

# Neuere Untersuchungen zur vor- und frühgeschichtlichen Eisengewinnung im südlichen Oberrheingebiet

VON GUNTRAM GASSMANN

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens am Geologischen Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau zur »Geologie und Bergbaugeschichte des Eisens« wurde ein Gebiet zwischen dem westlichen Schwarzwaldrand und dem Rhein untersucht, das in West-Ost-Richtung etwa 20 km breit ist und sich in Nord-Süd-Richtung auf eine Entfernung jeweils bis zu 60 km von Freiburg erstreckt.

## 1. Geologie

Die geologischen Baueinheiten in diesem Gebiet, das den östlichen Rand des ungefähr Nord-Süd verlaufenden Oberrheingrabens markiert, sind von West nach Ost die Schotterebene der Grabenfüllung, die Vorberge aus Sedimentgesteinen und der Übergangsbereich zum Schwarzwaldkristallin. In diesen drei Zonen haben sich etliche unterschiedliche Lagerstätten mit Eisenerzen gebildet, die sich im wesentlichen vier Typen zuordnen lassen. Namentlich sind dies Doggererze, praeozäne Bohnerze, Gangerze und Sumpf- oder Raseneisenerze.

Die Doggererze gehören zur Gruppe der marin-sedimentären Eisenerze, deren bekannteste Lagerstätte die lothringische Minette sein dürfte. Haupterzträger sind mm-große, meist konzentrisch schalige sog. Ooide; die erzführenden Schichten werden als Eisenoolithe bezeichnet. Ein Vorteil der marin-sedimentären Lagerstätten ist ihr großflächiges Auftreten, das einen maschinellen Abbau zulässt. Allerdings stehen die geringen Erzgehalte (meist unter 30 Prozent  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) einer wirtschaftlichen Gewinnung entgegen.

Die Doggererze aus der Gegend um Freiburg erweisen sich als besonders kalkreich (mit über 30 Prozent  $\text{CaO}$ ) bei nur geringen Kieselsäuregehalten (bis 10 %  $\text{SiO}_2$ ). Deshalb fanden sie noch in den 50er und 60er Jahren dieses Jahrhunderts an Saar und Ruhr Verwendung als kalkreiche Zuschläge. Die wichtigsten Doggererzlagerstätten im Arbeitsgebiet liegen nördlich von Freiburg (Ringsheim); nach Süden hin wird die Erzführung durch eine Sandfazies ersetzt.

Bohnerze gibt es vor allem im Markgräfler Land südlich von Freiburg, in der Umgebung von Kandern. Sie bildeten sich bei der großflächigen terrestrischen Verwitterung von Kalken des Oberen Jura als schwer löslicher Rückstand unter tropisch bis subtropischen Klimabedingungen wahrscheinlich während der Kreide oder im älteren Tertiär. Bei jüngeren Umlagerungsvorgängen wurden sie in Karstwannen und Karsttaschen vermutlich zusammengeschwämmt, zu Lagerstätten konzentriert und durch Sedimentüberdeckung vor weiterer Erosion geschützt. Innerhalb der Bohnerzlagerstätten gibt es sowohl schalige Gebilde bis zu cm-Größe als auch derbe Massen von mehreren Zentimetern bis Dezimetern. Bohnerze zeichnen sich durch ihren hohen Erzgehalt mit bis zu 80 Prozent  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  aus. Hauptnachteil ist die Kleinräumigkeit und unregelmäßige Ausdehnung der Lagerstätten, die vom ehemaligen Karstrelief geprägt sind.

Bei Gebirgsbildungsvorgängen im Variszikum und bei der Entstehung des Oberrheingrabens im Tertiär entstanden durch hydrothermale Umlagerungsvorgänge auf Spalten und Klüften die sog. Gangerzlagerstätten, hauptsächlich im Schwarzwaldkristallin. Diese Gänge wurden bisher, außer der Schwarzwaldrandverwerfung, der Trennungsfuge zwischen Vorbergen und dem Schwarzwaldkristallin, nicht näher untersucht. Die Schwarzwaldrandverwerfung ist vor allem nördlich von Freiburg mit Brauneisen vererzt. Vererzte Gangpartien lassen sich teilweise im Gangstreichen über mehrere Kilometer Länge (Reichenbach – Diersburg) verfolgen, bei schwankenden Gangmächtigkeiten bis maximal Meterbreite. Das Erz weist stets Mn-Gehalte von deutlich über 1 % auf. Als Gangart kommt Baryt und Quarz vor.

Sumpferzvorkommen in der Schotterebene sind bislang nur westlich von Lahr bekannt geworden. Hier sind in einem Bereich beginnender Vermoorung, vielleicht durch Zufuhr wässriger Lösungen aus dem Schwarzwald, unter extrem sauren Böden Eisen- und Manganerze angereichert worden. Im Elementgehalt ähneln die Erze den Gangerzen aus dem Schwarzwald. Mangan ist hier ebenfalls mit Eisen vergesellschaftet.

## 2. Abbauspuren

Neben der Kartierung der Lagerstätten galt das Hauptaugenmerk einer Rekonstruktion der Bergbaugeschichte. Für jüngere Zeitabschnitte konnte auf Schriftquellen zurückgegriffen werden, welche die Hauptabbaugebiete bis in die Zeit kurz vor dem 30jährigen Krieg (1618–1648) erkennen lassen. Demnach wurden die Doggererzvorkommen großflächig hauptsächlich in diesem Jahrhundert ausgebeutet. Bohnerze und Gangerze stellten die Betriebsgrundlage einiger Holzkohlehochöfen dar, die sich namentlich in Kandern, Oberweiler, Staufen und Kollnau seit dem 15./16. Jahrhundert befanden. Vor allem die Bohnerzvorkommen standen bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts mit Hunderten von Schächten, Stollen und Tagebauen im Abbau, deren reichliche Spuren man auch heute noch im Gelände beobachten kann.

## 3. Schlackenplätze

Da es aussichtslos erschien, ältere Abbauspuren im Gelände ohne Aufwältigungsarbeiten eindeutig identifizieren und datieren zu können, wurde zur Lokalisierung älterer Bergbauaktivitäten auf die Suche indirekter Bergbauanzeiger zurückgegriffen. Dabei wurden durch Befragung und Begehung zahlreiche Fundpunkte festgestellt, an denen sich Schlacken aus der Eisenerzverhüttung erhalten haben. Einige der Schlackenplätze konnten näher untersucht werden.

### 3.1 Schlackenklötze von »Grubenöfen«

Ausschließlich im Markgräfler Land, bei den Bohnerzvorkommen nordwestlich von Kandern, gibt es Rennfeuerschlacken, die vermutlich in Ofengruben ohne Schlackenabstich gebildet wurden. Bei dieser Verhüttungstechnik entstanden bis zu 40 kg schwere Klötze, die hauptsächlich aus Fayalit bestehen (Abb. 1 und 2). Gelegentlich finden sich darin bis cm-große Tropfen und Säume von metallischem Eisen (Abb. 3). Die Basis wird geprägt von zahlreichen, größeren Holzkohleinschlüssen, die von Gasblasen umgeben

Abb. 1  
Latènezeitlicher  
Schlackenklotz  
aus Hertingen  
»Känel«, Kr. Lörrach;  
Dm. ca. 22 cm.

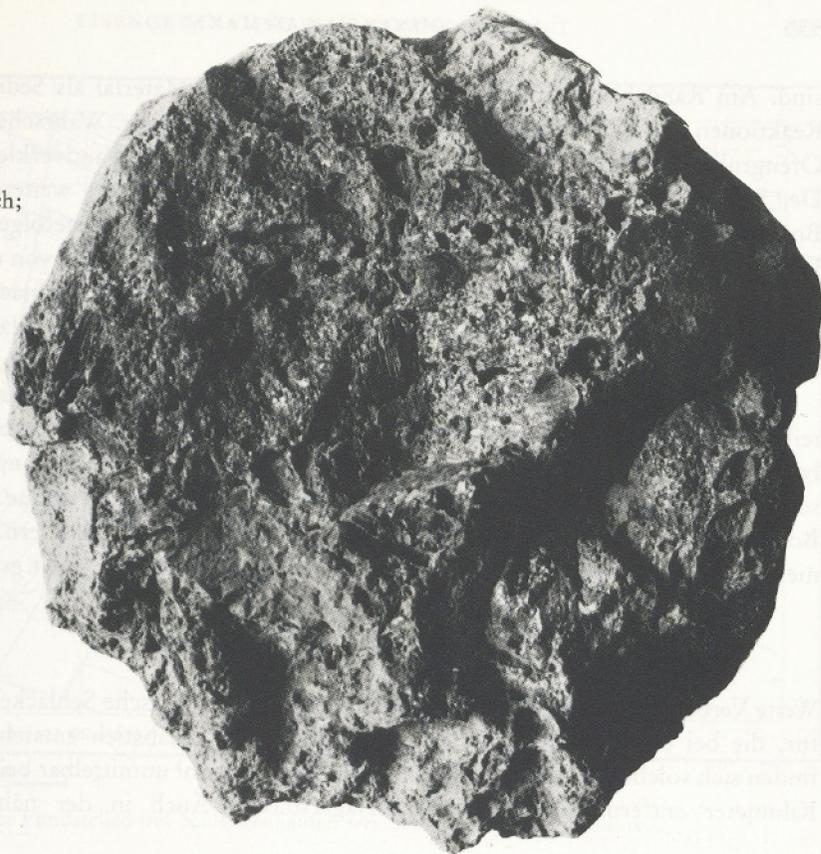
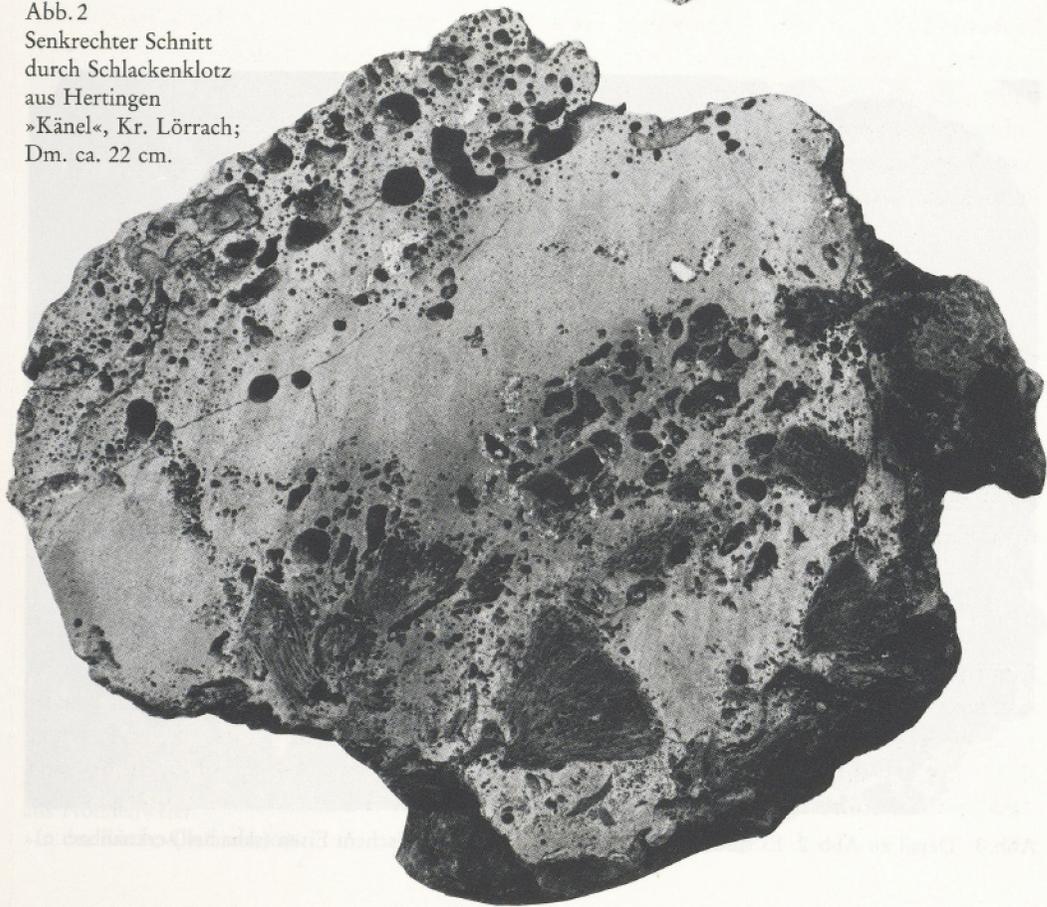


Abb. 2  
Senkrechter Schnitt  
durch Schlackenklötz  
aus Hertingen  
»Känel«, Kr. Lörrach;  
Dm. ca. 22 cm.



sind. Am Rand haftet mitunter blasig aufgeschäumtes Material als Sediment, das durch Reaktionen mit der Schlacke umgewandelt und verziegelt ist. Wahrscheinlich waren die Ofengruben in den anstehenden Lößlehm ohne besondere Wandverkleidung eingetieft. Der Schlackenklotz verblieb nach dem Verhüttungsprozeß ohne weitere Verwertung im Boden, wie aus dem häufigen Auftreten von Schlackenklötzen gefolgert werden kann. Demnach muß sich auf der Oberseite eine Luppe gebildet haben, die von oben her entfernt werden konnte. Auffallend große Fayalit-Kristalle im Inneren der Schlackenklötze zeigen darüber hinaus eine langsame Abkühlung an, ein weiterer Hinweis, daß die Schlackenklötze im Untergrund verblieben.

Durch Begehungen ließen sich bisher fünf Fundstellen lokalisieren, an denen mehrere, teilweise noch im Boden eingegrabene Schlackenklötze festgestellt wurden. Drei  $^{14}\text{C}$ -Analysen von zwei Fundstellen erbrachten übereinstimmend eine Datierung in die vorrömische Eisenzeit. Die Fundstellen befinden sich in unmittelbarer Nähe der ergiebigsten Bohnerzlagerstätten in einem Bereich von wenigen Quadratkilometern. Drei Plätze mit mehreren Ofengruben liegen am Waldrand und haben sich dort recht gut erhalten.

### 3.2 Rennfeueröfen mit Schlackenabstich

Weite Verbreitung besitzen im Untersuchungsgebiet fayalitische Schlacken mit Fließstruktur, die bei der Verhüttung in Rennöfen mit Schlackenabstich entstehen. Konzentriert finden sich solche Schlacken im Markgräfler Land sowohl unmittelbar bei als auch mehrere Kilometer entfernt von den Bohnerzlagerstätten. Auch in der näheren Umgebung

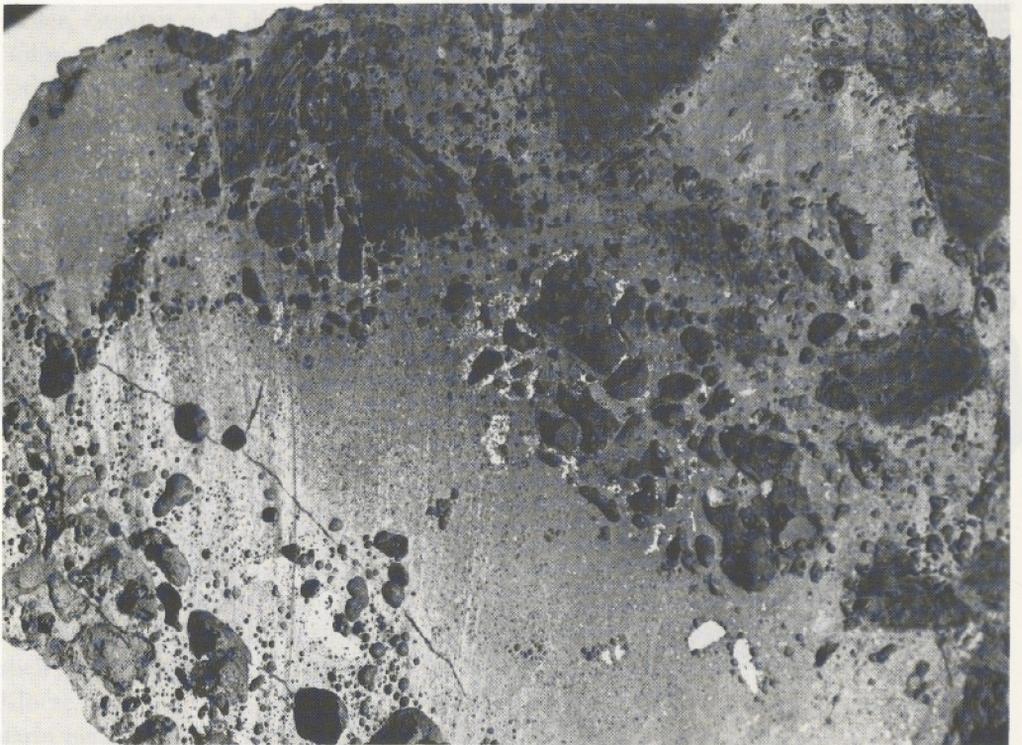


Abb. 3 Detail zu Abb. 2. Es sind einzelne Einschlüsse von metallischem Eisen (sehr hell) erkennbar.

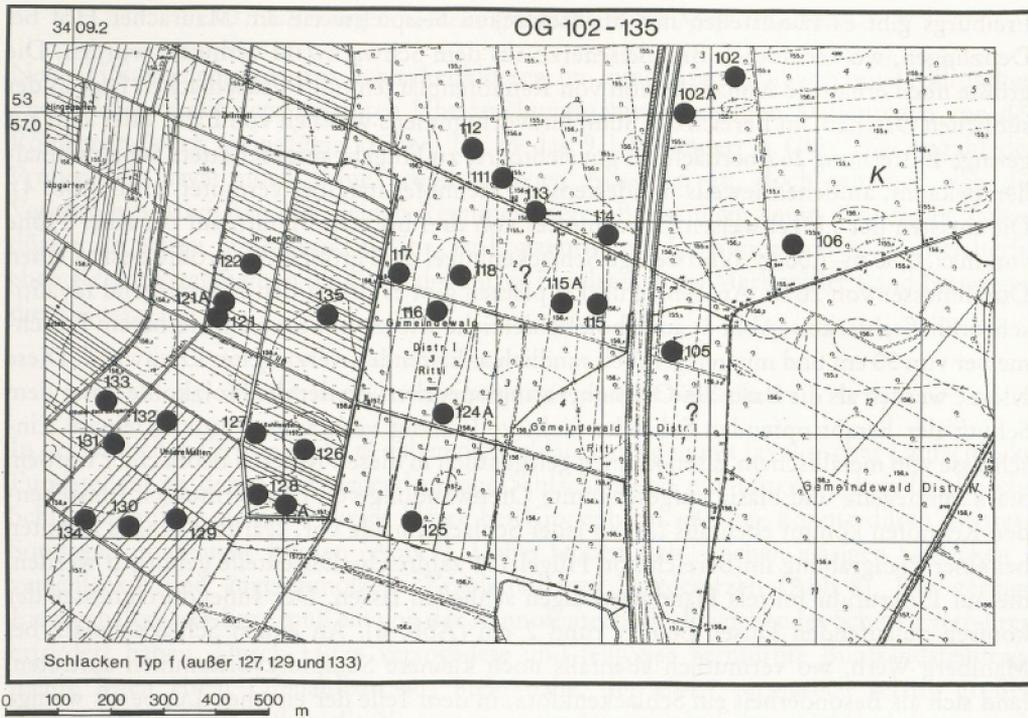


Abb. 4 Lageplan der Fundstellen mit Schlackenhäufen westlich von Lahr, Ortenaukreis.

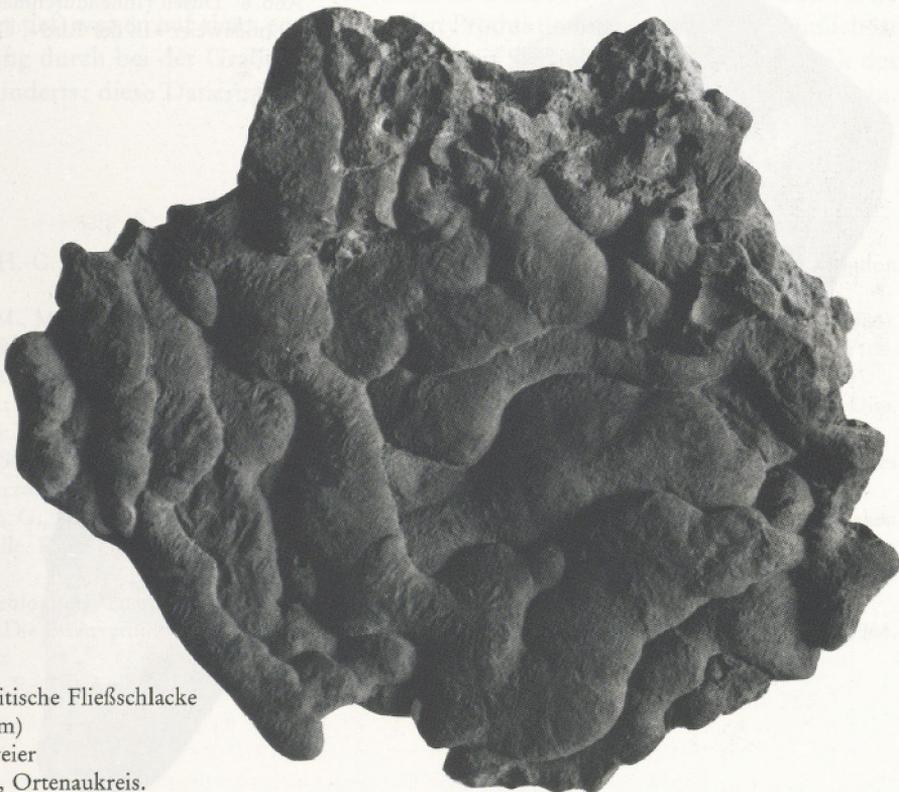


Abb. 5 Fayalitische Fließschlacke  
(Dm. ca. 18 cm)  
aus Nonnenweier  
»In der Ritti«, Ortenaukreis.

Freiburgs gibt es Fundstellen mit Fließschlacken beispielsweise am Mauracher Hof bei Denzlingen, wo vermutlich Brauneisenerze aus dem Schwarzwald verhüttet wurden. Die größte noch erhaltene Konzentration von Rennöfenplätzen mit Fließschlacken liegt in der südlichen Ortenau, im Bereich des Sumpferzvorkommens westlich von Lahr. Hier sind auf geringe Entfernung 26 oberflächlich gut sichtbare, zu Hügeln aufgeschüttete Schlackenhalde bekannt, an denen jeweils mindestens ein Rennofenstandort vermutet wird (Abb. 4). Die meisten der Hügel weisen Durchmesser von drei bis acht Metern auf bei einer Höhe von max. 0,80 m–1,00 m. Nur wenige Schlacken Hügel sind größer, der größte besitzt einen Durchmesser von 20 m. An den Schlackenplätzen gibt es neben den überwiegend fayalitischen Fließschlacken (Abb. 5) auch holzkohlreiche Klötze mit rekonstruierbarem Durchmesser von 30 cm und mit gelegentlich randlich anhaftender, verziegelter Ofenwand. Diese Klötze werden als die Basis des Ofeninnern angesprochen, an der die Holzkohle unter dem Schutz der herabtropfenden Schlacke nicht vollständig verbrannt wurde. Kleinere Einschlüsse von metallischem Eisen können gelegentlich in diesen Klötzen beobachtet werden. Stark verziegelte und blasig aufgeschäumte Ofenwandung von den vermutlich freistehenden Rennöfen kommt ebenfalls fast an jeder Schlackenhalde vor. Darüber hinaus konnten bei einer Plangrabung im Bereich von Hügel 121 zahlreiche Düsentile geborgen werden, die auf Luftzufuhr mittels Handblasebälgen schließen lassen. Der Innendurchmesser der konisch zulaufenden Düsen beträgt rund 2 cm (Abb. 6). An einem Schlackenplatz bei Mahlberg Werb, wo vermutlich ebenfalls noch kleinere Sumpferzvorkommen auftreten, fand sich als Besonderheit ein Schlackenklötz, in dem Teile der eisernen Luppe als wenige Zentimeter breites Band erhalten waren.

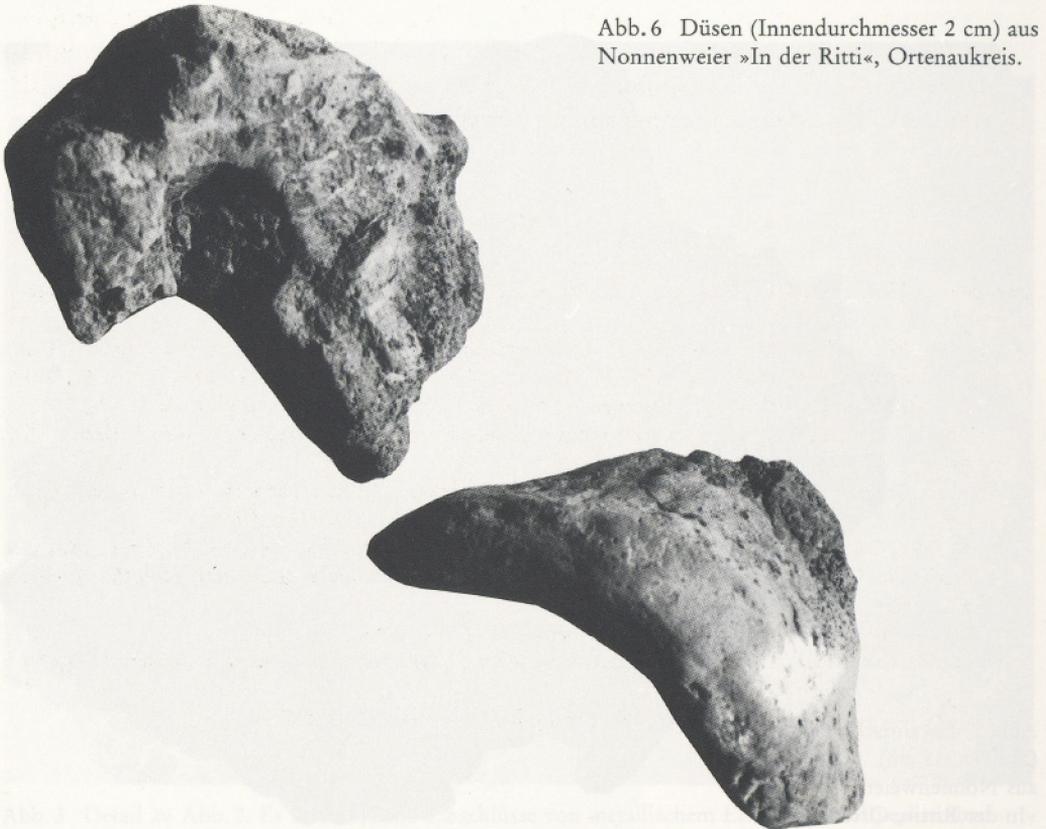


Abb. 6 Düsen (Innendurchmesser 2 cm) aus Nonnenweier »In der Ritti«, Ortenaukreis.

### 3.3 Datierung von Rennofenplätzen mit Fließschlacken

Neun Holzkohleproben aus Schlackenklötzen im Fundzusammenhang mit fayalitischen Fließschlacken aus dem gesamten Untersuchungsgebiet erbrachten Datierungen von der Römerzeit (oder geringfügig früher) bis in das 9. Jahrhundert n. Chr. Die Anzahl der Proben läßt zwar noch keine grundsätzlichen Aussagen zu, doch scheinen sich die Verhüttungsaktivitäten mit kleinen Rennöfen, deren Basis 30 cm kaum überstiegen haben dürfte, im ersten Jahrtausend n. Chr. zu konzentrieren. Lesefunde von frühmittelalterlichen Keramikfragmenten im Umfeld weniger Fundstellen im Markgräfler Land bestätigen diese Aussage.

### 3.4 Verhüttungsplätze mit glasigen Schlacken

In der südlichen Ortenau gibt es neben den Schlackenhalden mit fayalitischer Laufschlacke Fundstellen, an denen vorwiegend glasige Schlacken und nur untergeordnet fayalitische Schlacken auftreten. Einer dieser Plätze bei Kippenheim »Breite« konnte durch mehrere Sondagen untersucht werden (Abb. 7). Dabei fanden sich – neben glasigen Schlacken – verschlackte und angeschmolzene Erzplatten von Doggererzen (Abb. 8). Der geringe Eisengehalt dieser Erze muß ein von der Rennofentechnik abweichendes Schmelzverfahren erfordert haben. Durch Hitze versprödete und teilweise zermürbte Buntsandsteinfragmente legen einen Ofenaufbau aus Stein nahe, der einen vermutlich relativ großen Brennraum aufwies. Über die Versorgung mit der erforderlichen Gebläseluft ist noch nichts bekannt, doch scheint die Nutzung von Wasserkraft am Fundort keine Rolle gespielt zu haben. Die Größe der Schlackenhalde (Streuschlacken bis zu 100 m Entfernung vom Zentrum) und des zentralen Bereiches (mehr als zehn Meter Durchmesser und bis zu einem Meter tief) weisen auf einen entsprechenden Produktionsumfang hin. Erstaunlich ist die Datierung durch bei der Grabung aus Gruben mit Schlacken geborgene Keramik des 8./9. Jahrhunderts; diese Datierung stimmt mit einem  $^{14}\text{C}$ -Datum (640–870 AD) überein.

## 4. Literatur

- BACHMANN, H.-G.: The identification of slags from archaeological sites. Institute of Archaeology (London 1982).
- BLIEDTNER, M., MARTIN, M.: Erz- und Minerallagerstätten des mittleren Schwarzwaldes (Freiburg 1986).
- FRANK, M., GROSCHOPE, P., GUDDEN, H., HALBACH, P., HEGENBERGER, W., SAUER, K., SIMON, P., WILD, H., ZIEGLER, J. H.: Sedimentäre Eisenerze in Süddeutschland. Geologisches Jahrbuch D 10 (1975).
- GASSMAN, G.: Der südbadische Eisenerzbergbau: Geologischer und montanhistorischer Überblick. Diss. Freiburg i. Br. 1991.
- GENSER, H.: Schichtenfolge und Stratigraphie des Doggers in den drei Faziesbereichen der Umrandung des Südschwarzwaldes. Oberrheinische geologische Abhandlungen 15, 1966, 1–60.
- GOLDENBERG, G., MAUS, H., STEUER, H., STRAHM, Chr., ZETTLER, A., ZIMMERMANN, U.: Erze, Schlacken und Metalle. Früher Bergbau im Südschwarzwald. Freiburger Universitätsblätter. Heft 109 (Freiburg 1990).
- MEtz, R.: Geologische Landeskunde des Hotzenwaldes (Lahr 1980).
- PLEINER, R.: Die Eisenverhüttung in der Germania Magna zur römischen Kaiserzeit. 45. Ber. RGK, 1964, 11–86.
- TYLECOTE, R. F.: The Early History of Metallurgy in Europe (London 1987).

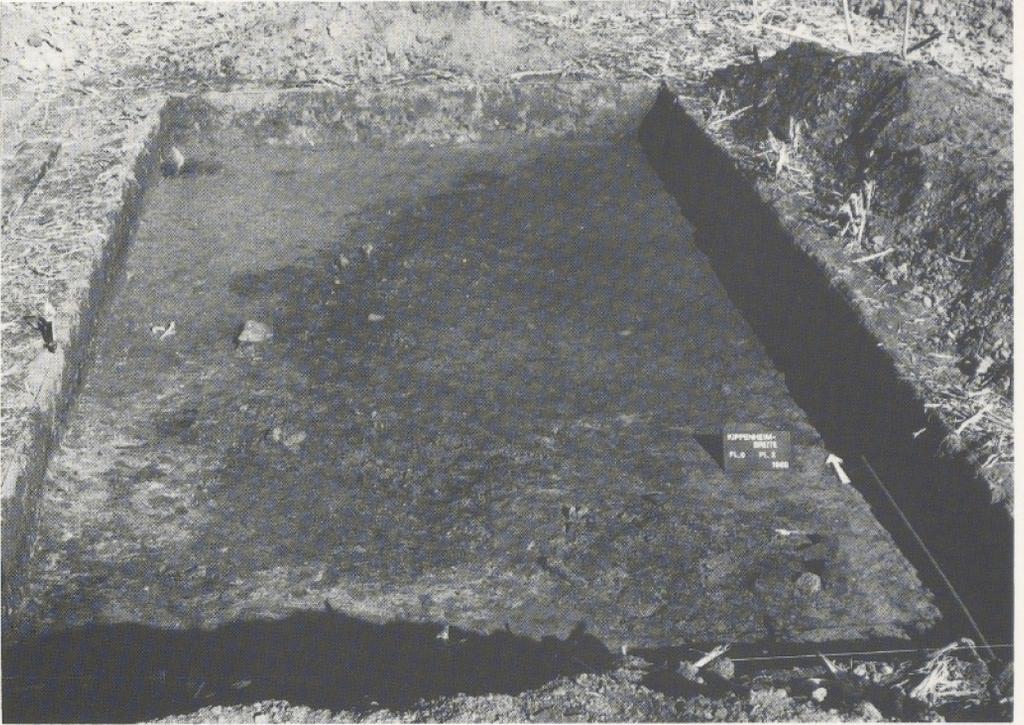


Abb.7 Grabungsfläche. Rechts im Vordergrund wurde ein runder, ca. 1,20 m durchmessender Befund aufgedeckt, der viele Buntsandsteinbrocken mit anhaftender Schlacke enthielt. Im Hintergrund lagen, teilweise vom Pflug verzogen, reichlich glasige Schlacken. Kippenheim »Breite«, Ortenaukreis.



Abb.8 Buntsandsteinbrocken mit anhaftender Schlacke (Höhe ca. 14 cm) aus Kippenheim »Breite«, Ortenaukreis.