

# Albvorland – Eisenland?

## Mittelalterliche Eisenhütten zwischen Reutlingen und Nürtingen

Martin Kempa



■ 1 Die alten verstürzten Erzgruben, sogenannte Pingen, sind im Wald leicht zu erkennen. Oft liegen Hunderte dieser Gruben beisammen und bilden ausgedehnte Felder.

In den Wäldern des Albvorlandes zwischen Reutlingen und Nürtingen erstreckte sich im Mittelalter zeitweise ein ausgedehntes Eisenhüttenrevier. Bäume wurden gerodet, Kohlenmeiler qualmten, über große Flächen hinweg reihete sich Grube an Grube, aus denen Erz gefördert wurde. Daneben standen die einfachen Verhüttungsöfen, mit deren Hilfe das begehrte Metall gewonnen wurde: das Eisen.

Heute noch kann ein aufmerksamer Spaziergänger überall im Wald die Spuren dieser vorindustriellen Eisenproduktion entdecken. Besonders die Pingen – verstürzte Tagebaugruben – sind nicht zu übersehen. Zurück blieben kleine, trichterförmige Gruben von vier bis fünf Metern Durchmesser. Oft liegen Hunderte dieser Schürfgruben dicht an dicht beieinander und bedecken Flächen von mehreren Hektar Ausdehnung. Auch die Schmelzöfen haben Spuren hinterlassen. Beim Verhütten fallen große Schlackenmengen als Abfall an. Diese Eisenschlacken hat man neben den Öfen zu kleinen Halden aufgeschüttet. In der Regel birgt so eine

Halde zwei bis fünf Tonnen Schlacke. Doch gibt es im „Äußeren Wald“ bei Metzingen-Neuhausen einzelne Halden von bis zu einem Meter Höhe, in denen 20 Tonnen, ja in einem Fall sogar ca. 90 Tonnen Schlacke liegen können. Keine Urkunde spricht von den Erzgruben, keine Chronik weiß von Bergbau und Verhüttung in dieser Gegend zu berichten. Es gibt keine historische Erinnerung an die Eisenverhüttung im Vorland der Mittleren Schwäbischen Alb.

### Forschung in den 60er und 90er Jahren

In den Jahren 1993 und 1994 untersuchte das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Bergbaumuseum in Bochum und dem Geologischen Landesamt Baden-Württemberg die Erzabbaspuren und Eisenverhüttungsplätze im Vorland der Mittleren Schwäbischen Alb im Rahmen eines Forschungsprojektes, das von der Volkswagen-Stiftung gefördert wurde. Dabei konnten wir uns auf Vorarbeiten des Geologen Laszlo

Szöke aus den sechziger Jahren stützen. Das Arbeitsgebiet erstreckte sich 20 bis 30 km südlich und südöstlich von Stuttgart entlang dem Albtrauf, dem steilen Nordrand der Schwäbischen Alb. Dort sind die unteren Schichten des Dogger besonders stark ausgebildet und greifen weit nach Norden in das Albvorland aus. Der Dogger Beta (Oberes Aalenium) besteht aus etwa 75 m mächtigen Tonen. In die Tone sind mehrere Horizonte von Kalksandsteinbänken eingelagert. Diese Ton- und Kalksandsteinablagerungen bilden die Albvorberge, die etwa 400 bis 500 m Höhe erreichen und durch tief eingeschnittene Täler gegliedert sind.

### Woher stammt das Erz?

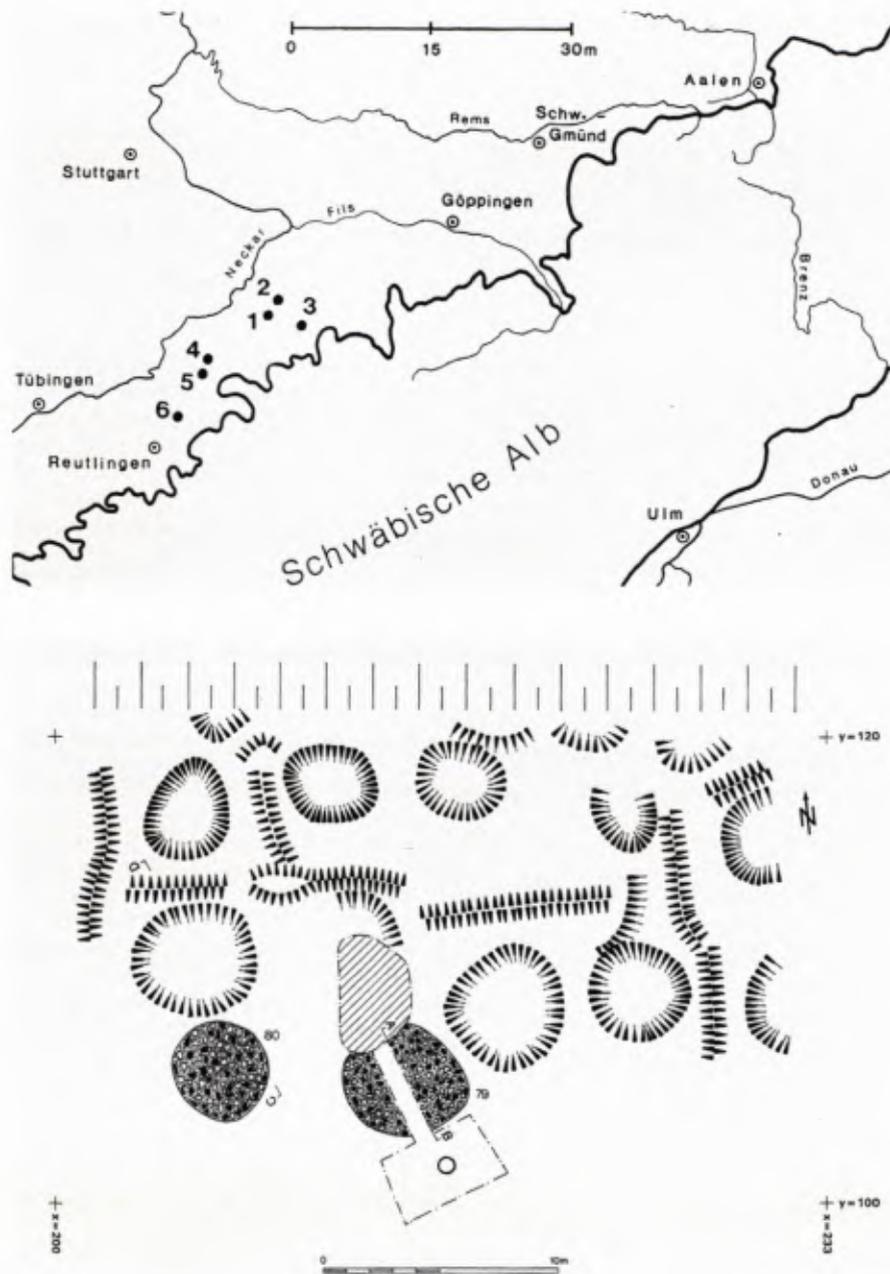
Die Pingen liegen auf den bewaldeten Berggrücken und Hängen der Albvorberge in einem Streifen von 30 km Länge und bis zu 5 km Breite, und zwar immer im Bereich des Dogger Beta. Man findet sie oft knapp oberhalb und unterhalb einer markanten Kalksandsteinstufe, die nach einem Leitfossil als Concavasandstein

bezeichnet wird. Entsprechend dem unterschiedlichen Ausstreichen der erzführenden Schichten bilden die Pingen auf Verebnungen große, flächige Felder oder an steilen Abhängen schmale, kettenförmige Reihen, die den Höhenlinien folgen. Abgebaut wurden Toneisensteingeoden und Eisenkrusten, die einen  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Gehalt von bis zu 60% aufweisen.

In diesem Gebiet hat Laszlo Szöke Anfang der 60er Jahre Pingen und Schlackenplätze kartiert. Sein vorrangiges Ziel war, die ausgebeuteten Eisenerzvorkommen zu identifizieren. Auf Markung Linsenhofen gelang es ihm, einen Verhüttungssofen zu erfassen und in das 7./8. Jahrhundert n. Chr. zu datieren. Alles wies darauf hin, daß auch die übrigen Verhüttungsplätze in diesen Zeitraum gehörten. Neue Ausgrabungen an einem Verhüttungsplatz in Metzingen „Kurleshau“, die schon vor dem Beginn des erwähnten Forschungsprojektes im Jahr 1990 durchgeführt wurden, führten jedoch zu einer Überraschung: Dort ist am Ende des hohen Mittelalters, etwa im 12./13. Jahrhundert, eine Eisenhütte betrieben worden. Im Laufe von mineralogischen und metallurgischen Untersuchungen an den Verhüttungsabfällen stellte sich dann heraus, daß diese Anlage und weitere hochmittelalterliche Schmelzöfen in der Umgebung die Anfänge der technischen Entwicklung weg vom alttümlichen Rennofen und hin zum effizienten Hochofen dokumentieren. Seitdem können wir im Vorland der Mittleren Alb zwei Kategorien von Verhüttungsplätzen unterscheiden: frühmittelalterliche Plätze des 6. bis 9. Jahrhunderts und hochmittelalterliche Plätze des 12./13. Jahrhunderts. Es hat sich eingebürgert, die frühmittelalterlichen Fundstellen als Typ Frickenhausen und die hochmittelalterlichen als Typ Metzingen zu bezeichnen.

### Frühmittelalterliche Rennöfen bei Frickenhausen

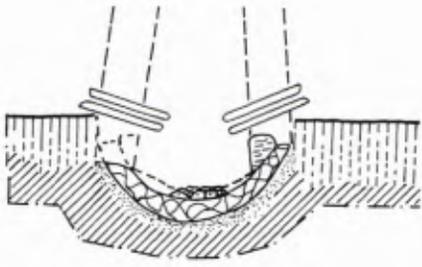
Östlich der Gemeinde Frickenhausen haben wir einen ganz auffälligen Verbreitungsschwerpunkt von Pingen und Schlackenhalde festgestellt. In diesem Areal wurden 1993 elf Schlackenhalde mittels kleiner Sondagen untersucht. Die Verhüttungsöfen vom Typ Frickenhausen waren ebenerdig errichtete, recht kleine Gebilde. Sie sind deshalb außerordentlich schlecht erhalten. In der Regel trifft man nur noch den untersten Rest der verzierten Ofensohle an. Am besten erhalten war ein Befund im Gewinn „Benzenhau“. Unmittelbar neben den Pingen eines ausgedehnten Schürfenfeldes lagen zwei Schlacken-



halde. Die östliche, größere hatte einen Durchmesser von 5 m und war 80 cm mächtig. Man kann die Masse der Schlacken in der Halde auf maximal neun Tonnen schätzen. Direkt neben der Halde wurde der Verhüttungssofen freigelegt. Erhalten war nur die grauschwarze, hart verzierte Ofensohle, die an den Rändern teilweise ausgebrochen war. Im Ofen lag das Bruchstück einer Windform aus hart gebranntem Ton, noch 15 cm lang, Durchmesser des Düsenkanals 3 cm. Ursprünglich war die Windform in den Ofen eingebaut, so daß außen ein Basealg angesetzt und der Luftstrom zum Anfachen der Glut in das Ofeninnere geleitet werden konnte. Zahlreiche weitere Fragmente gleichartiger Windformen fanden sich in der Schlackenhalde. Dieser Windformtyp kommt im frühen Mittelalter weit ver-

- 2 Ausgegrabene Verhüttungsplätze im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb:
- 1 Frickenhausen-Linsenhofen „Hirschplan“, Ausgrabung Szöke 1965.
- 2 Frickenhausen-Linsenhofen „Benzenhau“, Ausgrabung 1993.
- 3 Beuren „Weiläcker“, Ausgrabung 1993.
- 4 Grafenberg „Kurleshau“, Ausgrabung 1993.
- 5 Metzingen „Kurleshau“, Ausgrabung 1990
- 6 Metzingen-Neuhausen „Äußerer Wald“, Ausgrabung 1993.

■ 3 Ausgrabung an einem Verhüttungsplatz im „Benzenhau“ bei Frickenhausen. Neben den Pingen liegen zwei Schlackenhalde, direkt daneben wurde ein Rennofen erfaßt.



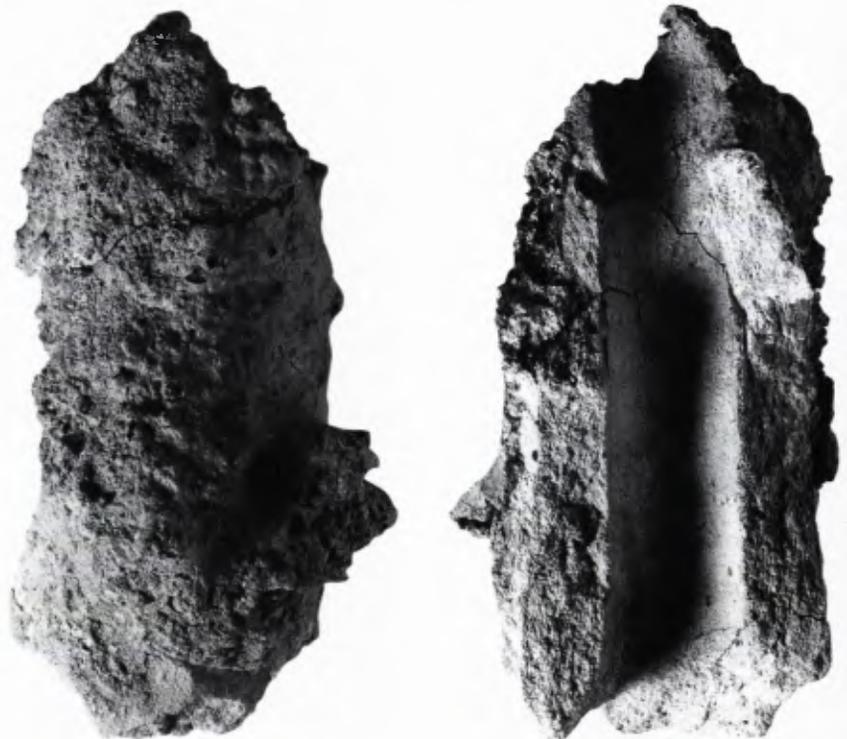
■ 4 Rekonstruktion eines Rennofens, wie er vom 7. bis zum 9. Jahrhundert n. Chr. im Alvorland in Gebrauch war. Die Öfen von etwa 70 cm Durchmesser hatten einen flachen Herd. Die Schlacke sammelte sich nicht in einer Grube, sondern mußte während des Betriebs mehrmals abgestochen werden.

breitet vor, und er ist charakteristisch für die frühmittelalterlichen Verhüttungsplätze im Alvorland.

Trotz des dürftigen Erhaltungszustandes möchte ich es wagen, gewissermaßen auf der verziegelten Ofensohle, die wir freigelegt haben, eine Rekonstruktion zu errichten. Der Ofen war ebenerdig aus Lehm aufgebaut und hatte eine muldenförmige Sohle. Projiziert man ein kleines Ofenwandungsstück, das noch in ursprünglicher Position saß, auf die gegenüberliegende Seite, ergibt sich der Durchmesser des Ofeninnenraumes von ca. 50 cm. Der Ofenschacht hatte am Boden ca. 18 cm starke Wände und kann nicht allzu hoch gewesen sein. Sicher reichte er nicht höher als einen Meter, eher war er niedriger. Die Düsen – ich setze einmal mehrere Düsen voraus – waren schräg eingebaut und ragten ein beträchtliches Stück in den Ofeninnenraum. Die Schlacke wurde ebenerdig abgestochen.

Östlich von Frickenhausen und Linsenhofen sind 118 Schlackefundstellen erfaßt worden. Darüber hinaus findet man einzelne Halden nordöstlich anschließend im Tiefenbachtal und auf den Höhen des Dogger Beta zwischen Tiefenbachtal und Dettingen/Teck nördlich des Städtchens Owen. Insgesamt sind aus diesem vergleichsweise kleinen Gebiet von ca. 15 km<sup>2</sup> etwa 130 Verhüttungsplätze bekannt, die ich dem frühmittelalterlichen Verhüttungsplatz im „Benzenhau“ zur Seite stellen möchte.

Was berechtigt uns, alle diese Fundstellen zusammenzufassen und zu vermuten, daß dort überall der gleiche Ofentyp betrieben wurde? Die Schlackenhalde vom Typ Frickenhausen haben eine Reihe von Merkmalen gemeinsam. Sie sind recht klein mit einem Durchmesser zwischen drei und fünf Metern – das oben vorgestellte ausgegrabene Beispiel mit fünf Metern Durchmesser und einer geschätzten Schlackemasse von neun Tonnen gehört schon zu den größeren Halden. Nicht selten bilden sie kleine Gruppen von zwei, drei oder auch vier Plätzen. Die Schlackenhalde sind ganz charakteristisch zusammengesetzt. Sie bestehen zu einem Drittel aus typischen Fließschlacken, also abgestochener Schlacke, die teils kristallin erstarrt ist, gar nicht so selten kommen aber auch glasig erstarrte Fließschlacken vor. Ofenschlacken – große, poröse, mit Holzkohleabdrücken durchsetzte Brocken, die am Ende der Ofenreise im Herd zurückblieben – stellen ein weiteres Drittel. Das restliche Drittel besteht aus oft ebenfalls kopfgroßen, ziemlich leichten, schaumig aufgeblähten Schlacken, an deren Entstehung wohl die Ofenwand einen großen Anteil hatte. Hinzu kommen noch Fragmente der charakteristischen, röhrenförmigen Windformen, die in großer Zahl zwischen den Schlacken gefunden werden. Chemische Zusammensetzung und mineralogischer Phasenbestand weisen die Schlacken als Rennofenschlacken aus. Doch ist schon bei diesen früh-



■ 5 Frühmittelalterliche Windform des Typs Frickenhausen, Länge 14 cm.

mittelalterlichen Verhüttungsplätzen festzustellen, daß der Eisengehalt in den Schlacken z.B. gegenüber keltischen oder älteren germanischen Funden deutlich niedriger ist, die Öfen also bereits besser arbeiteten.

## Woher kamen die frühmittelalterlichen Hüttenleute?

Einzelne Scherbenfunde aus den Schlackenhalden belegen, daß die Plätze grob in das 7. bis 9. Jahrhundert einzuordnen sind. Mit Hilfe der Radiokarbonaten, die von zehn Fundstellen vorliegen, können wir die frühmittelalterlichen Verhüttungsplätze jedoch exakter datieren und in drei Zeitgruppen einteilen:

Zeitgruppe 1 (zwei Fundstellen):  
zweite Hälfte 6. bis Anfang 7. Jahrhundert

Zeitgruppe 2 (drei Fundstellen):  
Mitte und zweite Hälfte 7. Jahrhundert

Zeitgruppe 3 (fünf Fundstellen):  
Ende 8. bis Ende 9. Jahrhundert

Zwischen den Zeitgruppen 1 und 2 besteht möglicherweise in der ersten Hälfte des 7. Jahrhunderts eine Lücke. Eine weitere, diesmal sehr deutliche chronologische Lücke klafft zwischen den Zeitgruppen 2 und 3. Sie reicht von der Zeit um 700 bis über die Mitte des 8. Jahrhunderts hinaus. Es ist ausgeschlossen, daß sich Verhüttungsplätze der Gruppen 2 und 3 zeitlich überschneiden.

Die Radiokarbonaten bieten uns die Möglichkeit, die frühmittelalterlichen Verhüttungsplätze wenigstens grob in einen historischen Zusammenhang zu stellen. Nach dem Fall des obergermanisch-rätischen Limes um 260 n. Chr. gab das römische Militär große Teile der Provinzen Raetia und Germania superior preis – auch das Vorland der Mittleren Schwäbischen Alb. In diesem Machtvakuum setzten sich germanische Siedlergruppen fest, die in den antiken Quellen mit dem Sammelbegriff Alamannen belegt werden. Eine bekannte und gut erforschte Fundstelle aus dieser Zeit ist die befestigte Siedlung auf dem Runden Berg bei Bad Urach. Es fällt sofort auf, daß die Verhüttungsplätze nicht gleichzeitig mit der alamannischen Landnahme einsetzten, sondern fast 200 Jahre später in der zweiten Hälfte des 6. Jahrhunderts. Wie deckten die frühgermanischen Siedler, wie die Handwerker und Krieger vom Runden Berg ihren Eisenbedarf? Die Antwort lautet: Schon im 4. und 5. Jahrhundert existierten Verhüttungsplätze, doch sind sie von völlig anderer Art als die frühmittelalterlichen Fund-

stellen des oben besprochenen Typs. Der geographisch nächste frühalamannische Verhüttungsplatz liegt bei Lenningen-Schopfloch. Zwischen Lauter und Lindach schiebt sich ein Ausläufer der Albhochfläche weit ins Vorland mit der Teck als nördlichem Punkt. Auf diesem Bergrücken wurde bei der Schopflocher Torfgrube eine Grubenhütte mit Verhüttungsabfällen angeschnitten, die zu einer Gruppe von Verhüttungsplätzen gehört, die auf der Albhochfläche weit verbreitet sind. Die Verhüttungsöfen an diesen Plätzen waren sehr klein. In ihre Brust war ein Düsenziegel eingebaut, der für die frühalamannischen Verhüttungsplätze die gleiche Rolle als Leitfund spielt wie die röhrenförmigen Windformfragmente, die wir an den frühmittelalterlichen Plätzen im Albvorland finden. Aus den frühalamannischen Öfen wurde die Schlacke nicht abgestochen, sondern sie sammelte sich unter dem Reduktionsraum in einer Grube und bildete einen kleinen Klotz von bis zu 40 cm Durchmesser und 15 cm Dicke. Jüngst erfolgte Begehungen lehren, daß man in der Umgebung der Gemeinden Römerstein und Bad Urach mit einer größeren Anzahl von Verhüttungsplätzen dieses Typs rechnen darf. Genau das gleiche Verhüttungsverfahren war während des 1. bis 4. Jahrhunderts n. Chr. im südlichen Sachsen-Anhalt, in Thüringen, Böhmen und Mähren verbreitet. Das ist exakt der Raum, aus dem die frühgermanischen Siedler nach Südwestdeutschland einsickerten. Sie kannten das Verfahren aus ihrer Heimat und wandten es an, um Bohnerze und vergleichbare reiche Erze auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb zu verhüten.

Wieso aber fehlen frühalamannische Verhüttungsplätze im Vorland der Schwäbischen Alb? Es ist möglich, daß die eisenärmeren Erze im Dogger des Albvorlandes mit ihrem hohen Phosphorgehalt für die einfachen Verhüttungsmethoden der frühen Alamannen ungeeignet waren, so daß man sich auf die eisenreicheren Erze der Albhochfläche beschränkte. Zeitlich wurden die frühalamannischen Verhüttungsplätze auf der Albhochfläche parallel zur ersten Phase der befestigten Höhlensiedlung auf dem Runden Berg betrieben, das heißt von der Zeit um 300 bis Ende des 5. und beginnenden 6. Jahrhunderts.

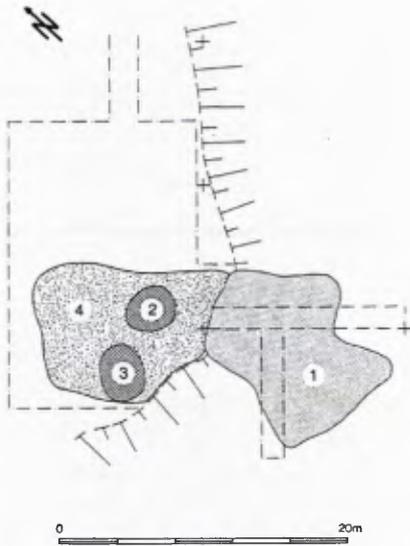
Am Beginn des 6. Jahrhunderts wurde die Anlage auf dem Runden Berg zerstört. Zweifelloso hängt dieses Ereignis mit den Kämpfen zusammen, in deren Verlauf das fränkische Königtum die alamannischen Lande unterwarf. Aufgrund des zeitlichen Zusammentreffens halte ich es für sehr wahrschein-

lich, daß die anschließend im Albvorland einsetzende Ausbeutung der Erzressourcen (Zeitgruppe 1) auf die Initiative der fränkischen Herrschaft zurückgeht, sei es der König, seien es lokale, königstreue Machthaber gewesen. Zu dieser Zeit lag die frühgermanische Landnahme schon lange zurück. Die Verhältnisse hatten sich konsolidiert, das Land gehörte jemandem: Ansprüche und Nutzungsrechte auf Boden, Wasser und Wald waren gewiß genau geregelt und in ihrem Umfang beschränkt. Trotzdem war es möglich, über große, zusammenhängende Flächen hinweg Erz zu fördern, den Wald abzuholzen und das Land nachhaltig zu schädigen. Das waren keine freien Bauern, die im Nebenerwerb ein bißchen Eisen erzeugten. Hier waren potentere Kräfte am Werk, hinter denen gerade am Beginn in der zweiten Hälfte des 6. Jahrhunderts nur das fränkische Königshaus der Merowinger gestanden haben kann.

Mit dem Niedergang des merowingischen Königshauses nahm der fränkische Einfluß ab, bis die alamannischen Herzöge in der Mitte des 7. Jahrhunderts eine völlig unabhängige Stellung erreichten. Wie die Verhüttungsplätze der Zeitgruppe 2 beweisen, wurde die einmal begonnene Ausbeutung der Erzressourcen in dieser Zeit fortgesetzt. Dagegen klafft zwischen den Zeitgruppen 2 und 3 in der ersten Hälfte und der Mitte des 8. Jahrhunderts eine große Lücke. Schon zu Beginn des 8. Jahrhunderts unternahm Pippin der Mittlere verschiedene Feldzüge, die das alamannische Gebiet unter die Botmäßigkeit der karolingischen Hausmeier bringen sollten. Diese Politik setzte Karl Martell (714–741) fort. Seit der Mitte des 8. Jahrhunderts nun war das Land wieder fest in das fränkische Reich eingegliedert. Die stabileren politischen Verhältnisse erlaubten aufs neue, die seit langem erkannten Erzlagerstätten weiter abzubauen. Die am Ende des 8. Jahrhunderts einsetzenden Verhüttungsplätze der Zeitgruppe 3 wurden oft direkt neben den älteren Schlackenhalden angelegt. Es ist gut möglich, daß das Ende der Zeitgruppe 3 im ausgehenden 9. Jahrhundert wieder mit den unsicheren politischen Verhältnissen erklärt werden kann.

## Hochmittelalterliche Eisenhütten im Raum Metzingen

Die anschaulichsten Ergebnisse lieferte eine Ausgrabung bei Metzingen-Neuhausen im „Äußeren Wald“. Dort konnten im Oberen Braunjura Beta eine ganze Reihe von hochmittelalterlichen Verhüttungsplätzen des Typs Metzingen lokalisiert werden. Der ausgegrabene Platz erstreckt sich



■ 6 Ein Verhüttungsplatz im „Äußeren Wald“ bei Metzingen-Neuhausen vor der Ausgrabung. 1 Die Schlackenhalde erstreckt sich eine steile Böschung hinab. 2–3 Daneben liegen zwei Hügelchen, unter Nr. 2 wurde später der Ofen erfaßt. 4 Ausdehnung des gesamten Verhüttungsplatzes.

am Südosthang eines Taleinschnitts. Eine Sandstufe bildet dort eine terrassenartige Verebnung am Hang. Die nächsten Pinggen ziehen entlang der gegenüberliegenden Talseite in 150 bis 200 m Entfernung. Sicher wurde auch an der nördlichen Talseite im Bereich der ausgegrabenen Fundstelle Erz abgebaut, doch haben sich dort keine eindeutig als Pinggen ansprechbaren Spuren erhalten.

Vor Grabungsbeginn bot der Verhüttungsplatz folgendes Bild: Der mäßig steil nach Südosten geneigte Hang ging in ein schmales Plateau über, das etwa mit der Grabungsfläche identisch war und sich darüber hinaus nach Norden fortsetzte. Im Südosten wurde die Terrasse von einer sehr steilen Böschung begrenzt. Über diese Böschung ist die Schlacke hinabgeschüttet worden. Sie bildet einen Schuttkegel von 9 x 12 m Ausdehnung. Die Schlackenmasse in dem Schuttkegel kann man vorsichtig auf 35 Tonnen schätzen. Oberhalb des Schlackenschuttkegels waren am Rande der Böschung zwei kleine Hügelchen aus Lehm erhalten. Unter dem nördlichen, größeren Lehmhügelchen lagen die Überreste des Verhüttungs-ofens. Das ist ein häufig wiederkehrender Befund an Plätzen des Typs Metzingen: große Schlackenmassen eine steile Böschung hinabgeschüttet, oberhalb davon ein kleiner Schuttkegel aus Lehm, unter dem sich die Reste des Verhüttungs-ofens erhalten haben. Abgesehen von den metallurgischen Einrichtungen gab es keinerlei archäologische Befunde. Insbesondere fehlt jeder Hinweis auf Siedlungstätigkeit. Das trifft im Grunde auf alle Verhüttungs-plätze des Arbeitsgebietes zu.

Die Gesamtausdehnung der grauschwarzen, hart verzierten Ofensohle betrug 150 cm x 170 cm. Die aus Lehm erbaute Ofenwand muß etwa 25 bis 30 cm breit gewesen sein. Die verzierte Struktur war hufeisenförmig, auf der zur Schlackenhalde weisenden Seite setzte die Ofenwand auf 130 cm Länge aus. Dort saß die weniger massive Ofenbrust, die wohl nach jedem Ofengang erneuert werden mußte. Der Durchmesser des Ofeninneren muß etwa 100 cm betragen haben. In der rückwärtigen Ofenhälfte steckte noch in situ die Ofenschlacke des letzten Ofenganges. Zu diesem Ofentyp gehören ganz charakteristische Windformen, die leicht von den länglichen Düsen des Typs Frickenhausen zu unterscheiden sind. Es sind Scherben von recht dünnwandigen Röhren mit einem großen inneren Durchmesser von ca. 6 cm. Diese Windformen sind am ofenwärtigen Ende nur ein ganz kleines Stück, maximal ein bis zwei Zentimeter tief, verschlackt. Sie ragen also im Gegensatz zu den Windformen des Typs Frickenhausen nicht in den Reduktionsraum hinein.

Abgesehen von dem Verhüttungs-ofen wurden noch weitere Strukturen freigelegt. Hinter dem Ofen befand sich eine Art Holzkohledepot, wo die benötigte Holzkohle bereit lag. Im südlichen Bereich erstreckte sich eine etwa 30 cm hoch aufgeschüttete Halde aus vererzten Sandsteinen. Insgesamt konnten wir dort 1,5 m<sup>3</sup> Erz bergen. Unter der Erzhalde kamen im Randbereich zwei große Amboßsteine zum Vorschein, die auf dem Niveau der alten Oberfläche saßen. Offensichtlich handelte es sich um eine Pochstelle, an der das Erz geprüft, zer-



■ 7 Dieser Ofen wurde im „Äußeren Wald“ bei Metzingen-Neuhausen ausgegraben. Aufgrund der Größe und der bis zu 30 cm dicken Lehmwand sind die Schmelzöfen des 12./13. Jahrhunderts besser erhalten.

kleinert und vorsortiert wurde. Neben der Pochstelle erstreckte sich ein Röstherd von 2,8 × 2,6 m Ausdehnung. Im Röstherd lagen noch etwa 0,7 m<sup>3</sup> geröstete Erzbrocken. Schließlich lag neben dem Ofen ein kleiner, ganz flacher Schutthügel, unter dem eine Konzentration von Erzbrocken in allen Spielarten, geröstet und ungeröstet, weiter zahlreiche plattige Kalksandsteinbruchstücke und schließlich auffallend klein zerschlagene Fließschlackenfragmente angetroffen wurden. Ich vermute, daß dort der Möller vorbereitet wurde, mit dem dann der Ofen beschickt werden sollte.

Aufgrund der Scherbenfunde können die Eisenhütten des Typs Metzgingen in das 11. bis 12. Jahrhundert datiert werden, möglicherweise reichen sie auch noch ins 13. Jahrhundert hinein. Nimmt man die Radiokarbondaten hinzu, reichen die Fundstellen von der Mitte des 11. bis in das erste Drittel des 13. Jahrhunderts n. Chr. Dabei bilden der oben beschriebene Platz und eine weitere Fundstelle im „Äußeren Wald“ bei Metzgingen-Neuhausen ein Paar des späten 12./beginnenden 13. Jahrhunderts, während ein Verhüttungsplatz in Beuren „Weileräcker“ möglicherweise noch in die zweite Hälfte des 11. Jahrhunderts datiert werden und sicher nicht viel jünger als Mitte 12. Jahrhunderts sein kann. Der Platz Metzgingen „Kurleshau“ liegt vermittelnd dazwischen. Nach den vorliegenden Daten zeichnet sich in der Zeit um 1000 eine Lücke zwischen den jüngsten Fundstellen des Typs Frickenhausen und den Verhüttungsplätzen des Typs Metzgingen ab, während der kein Erz abgebaut und verhüttet wurde. Die Lücke könnte etwa das 10. und das erste Drittel des 11. Jahrhunderts umfassen.

### Roheisen oder schmiedbares Eisen?

Mindestens 21 Fundstellen dürfen wir ohne Vorbehalt den ausgegrabenen hochmittelalterlichen Verhüttungsplätzen bei Metzgingen und Grafenberg zur Seite stellen. Zählen wir die unsicheren Kandidaten mit, kommen wir auf 34 Plätze. Fast die Hälfte, nämlich 15 Fundstellen, finden wir in den Wäldern zwischen Echaz und Erms, vorwiegend im „Äußeren Wald“ und im Metzinger Stadtwald. Sechs weitere schließen unmittelbar nördlich der Erms in der Umgebung der Ortschaften Grafenberg, Tischart und Großbettlingen an. Abseits dieses Verbreitungsschwerpunkts liegen eine Fundstelle bei Oberboihingen und der ausgegrabene Platz Beuren „Weileräcker“, in dessen Umkreis zwischen Beuren und Neuffen noch ein-



mal vier unsichere Fundstellen hinzukommen. Schließlich liegen östlich der Lauter weit verstreut fünf weitere Fundstellen, die vielleicht ebenfalls zuzurechnen sind.

Hoch- und frühmittelalterliche Verhüttungsplätze schließen sich in der Verbreitung weitgehend aus. Bis auf wenige Ausnahmen sind die frühmittelalterlichen Plätze auf den Raum östlich Frickenhausen zwischen Steinach und Lauter beschränkt. Dabei ist wohl kein Zufall, daß der nach Radiokarbondaten älteste hochmittelalterliche Platz Beuren „Weileräcker“ (Mitte 11. bis Mitte 12. Jahrhundert) direkt am südlichen Rand dieser auffälligen Konzentration frühmittelalterlicher Fundstellen liegt. Ich vermute, die frühmittelalterlichen Hüttenleute bevorzugten die Region zwischen Steinach und Tiefenbach, eventuell auch noch zwischen Tiefenbach und Lauter, weil dort die erzführenden Horizonte weiträumig flächig ausstreichen und deshalb besonders leicht abzubauen waren. Die hochmittelalterlichen Prospektoren knüpfen zunächst bei diesen alten Spuren an, doch mußten sie bald neue Lagerstätten erschließen und dehnten ihre Tätigkeit auf die südwestlich und östlich angrenzenden Gebiete aus.

Die hochmittelalterlichen Verhüttungsplätze haben eine Reihe charakteristischer Merkmale gemeinsam. Immer handelt es sich um einzeln liegende Schlackenhalde von beträchtlicher Größe, wobei der nächste benachbarte Platz mindestens einige hundert Meter entfernt ist. Gewöhnlich umfassen die Halde über 20 Tonnen Schlacke, in Einzelfällen 40 oder sogar 90 Tonnen. 94% der Schlacken aus diesen Halde sind auffallend eisenarme und kalkreiche Fließschlacken, die fast immer glasig erstarrt sind. Der Eisengehalt beträgt durchweg deutlich unter 10%. Dies

■ 8 Die Windformen der hochmittelalterlichen Öfen hatten einen großen inneren Durchmesser von ca. 6 cm.

läßt auf eine Eisenausbeute schließen, wie sie mit einem archaischen Hochofen zu erreichen wäre. Die restlichen 6% bestehen aus typischen, eisenreichen Ofenschlacken, wie man sie auch bei einem Rennofen erwarten würde. Zwischen den metallurgischen Abfällen findet man immer metallische Eisenklumpen, teils zungenförmig gestreckt, teils flach und kalottenförmig. Ich möchte schätzen, daß man pro Platz mit etwa 200 kg Eisenabfällen rechnen muß.

Von den Verhüttungsöfen hat sich nur die verziegelte und verschlackte Sohle, allenfalls noch der Ansatz der aufgehenden Lehmwandung erhalten. Die Strukturen haben durchschnittlich einen Gesamtdurchmesser von 150 cm. Der Durchmesser des Reduktionsraums kann im Sohlenbereich mit ca. 100 cm rekonstruiert werden. Die Stärke der Ofenwand muß 25 bis 30 cm betragen haben. Die Ofenstrukturen sind nicht symmetrisch, sondern halbrund bzw. fast hufeisenförmig mit gerade abschließender Brust. Die Brust war während des Betriebs offenbar durch eine Lehmstruktur verschlossen, die bedeutend schwächer als die übrige Ofenwand war. Da im Brustbereich regelmäßig größere Mengen oxidierend gebrannter Ofenbauteile lagen und hier auch des öfteren die typischen Windformen gefunden wurden, möchte ich annehmen, daß die Windformen in die Brust eingebaut waren und der Wind vom Arbeitsplatz vor der Ofenbrust aus zugeführt wurde, nicht dagegen von hinten oder von der Seite, wo die Ofenwand bedeutend dicker war.

Man fragt sich, ob der Wind vielleicht mit Hilfe großer Blasebälge erzeugt wurde, die man mit Wasserkraft betreiben mußte. Aufgrund der topographischen Situation kann man dies bei fast allen Plätzen ausschließen. Man kann auch ausschließen, daß die Öfen kontinuierlich über längere Zeit hinweg in Betrieb waren. Sie waren aus Lehm gebaut und standen ungeschützt im Freien. Länger anhaltender Regen, spätestens aber der auf die Errichtung folgende Winter mußte sie zerstören. An den ausgegrabenen Plätzen fehlt jeder Hinweis auf mehrere Phasen, etwa in aufeinanderfolgenden Jahren. Vielmehr sieht es ganz so aus, als habe man jeden Platz nur für eine kurze Zeit aufgesucht, vielleicht einige Wochen oder Monate, um das Erz der näheren Umgebung zu verhütten und den Platz anschließend ein für alle Mal aufzugeben. Dazu passen die Ergebnisse, zu denen Thomas Engel bei der Untersuchung der Holzkohlenreste aus der Ausgrabung Metzingen „Äußerer

Wald“ kam. Obwohl im „Äußeren Wald“ die Fundstellen des Typs Metzingen besonders dicht beieinander liegen, führten Erzabbau und Verhüttung dort keinesfalls zu einer meßbaren Schädigung des Waldes. Dies spricht wohl gegen eine lang anhaltende, intensive Tätigkeit in einem engen Umkreis.

Seit den ersten Analysen von Schlacken und Metallfunden aus Metzingen „Kurleschau“ stehen wir vor der Frage, wie diese hochmittelalterlichen Öfen eigentlich funktionierten und was sie erzeugten. Die Befunde sind verwirrend.

## Der Ofentyp

In ihrer Bauart knüpfen die hochmittelalterlichen Schmelzöfen an gewöhnliche Rennöfen an, wie wir sie schon aus römischer Zeit und dem frühen Mittelalter kennen. Ungewöhnlich ist nur ihre Größe, besonders der große Durchmesser des Reduktionsraums. Keinesfalls kann man sie mit den sogenannten Massenhütten oder ähnlichen Befunden vergleichen, die im Sauerland und Schweden ausgegraben worden sind, und die schon aufgrund ihrer Bauweise Hochöfen ähneln. Ungewöhnlich sind auch die Windformen, zu denen mir keine Parallelen bekannt sind. Man kann sich schwer vorstellen, wie diesen Öfen mit ihrem großen Reduktionsraum ohne Wasserkraft genügend Wind zugeführt werden konnte.

## Der Verhüttungsprozeß

Die chemischen und mineralogischen Untersuchungen führen zwingend zu der Schlußfolgerung, daß in diesen Öfen regelmäßig hoch aufgekohltes Roheisen erzeugt wurde. Anders kann die Zusammensetzung der Schlacken nicht erklärt werden. An diesem Ergebnis ist nach den Arbeiten der vergangenen zwei Jahre kein Zweifel mehr möglich. Keinesfalls kann man den Verhüttungsprozeß, der in den Schmelzöfen von Grafenberg und Metzingen ablief, als Rennverfahren bezeichnen. Darüber hinaus muß man davon ausgehen, daß die mittelalterlichen Schmelzer in der Lage waren, Temperaturen von mindestens 1400 Grad Celsius zu erreichen – und das ohne Wasserkraft.

## Das Endprodukt

Die metallischen Eisenklumpen, die wir allenthalben geborgen haben, können nicht das erwünschte Erzeugnis sein. In ihrer Zusammensetzung (Kohlenstoffgehalt 2–3%) sind sie weder Fisch noch Fleisch: Weder sind sie

geeignet zum Schmieden (Kohlenstoffgehalt zu hoch) noch zum Gießen (Kohlenstoffgehalt zu niedrig). Ebenso störend wirkt sich der erhöhte Phosphorgehalt aus. Schließlich sprechen die Fundumstände dafür, daß es sich um Abfall handelt. Wir wissen also nicht, wie das gewünschte Endprodukt aussah.

Die ersten gegossenen Eisengegenstände treten in Mitteleuropa ab der Zeit um 1400 auf. Man darf davon ausgehen, daß man im 12./13. Jahrhundert für hoch aufgekohltes Roheisen noch keine Verwendung hatte. Wollte man derartiges Eisen weiterverarbeiten, mußte man es erst durch Frischen in schmiedbares Eisen umwandeln. Wir haben an den ausgegrabenen Verhüttungsplätzen keine Einrichtung gefunden, die mit dem Frischen zusammenhängen könnte. Man könnte höchstens vermuten, daß zunächst eine größere Menge Roheisen erzeugt wurde, das dann in einem zweiten Arbeitsgang im Verhüttungssofen gefrischt wurde – es fragt sich nur wie. Das indirekte Verfahren (erst Roheisenerzeugung, dann Frischen) hätte für die mittelalterlichen Hüttenleute kaum einen Vorteil gehabt. Nicht nur, daß die Ausbeute an Eisen nach dem Frischen nicht wesentlich größer als im direkten Rennverfahren gewesen wäre. Vor allem die Energiebilanz wäre spürbar ungünstiger ausgefallen, weil der Holzkohleverbrauch viel höher war. Vom erhöhten Aufwand an Zeit und Arbeit wollen wir nicht sprechen.

Man muß es den Spezialisten überlassen, diese Widersprüche zu klären und herauszufinden, welcher Prozeß in den Öfen vom Typ Metzingen ablief und welche Eisensorten erzeugt wurden. Eines ist jedoch sicher: Es ging den mittelalterlichen Hüttenleuten im Arbeitsgebiet gewiß nicht um die Erfindung von neuen Methoden wie Frischen oder gar Gießen. Die Erze im Albvorland liegen an der unteren Grenze dessen, was man noch im Rennverfahren verhüten konnte. Der Vorteil, den die mittelalterlichen Hüttenleute durch die ungewöhnliche, neuartige Prozeßführung zu erreichen suchten, lag sicher darin, relativ eisenarme Erze so günstig wie möglich auszubeuten.

Die Verhüttungsplätze setzen vielleicht schon in der Mitte des 11., spätestens in der Mitte des 12. Jahrhunderts ein und reichen sicher bis in die Mitte des 13. Jahrhunderts – insgesamt ein Zeitraum von hundert oder mehr Jahren, der ungefähr mit der hohen Zeit der Staufer zusammenfällt. Trotz der geringen Fundstellenzahl

kann die hochmittelalterliche Verhüttung nicht als eine kurzfristige Erscheinung, die vielleicht nur aufgrund einer besonderen Konjunktur auftrat, abgetan werden. Wir kennen im Arbeitsgebiet zwei herausragende Adelsgeschlechter. Zwischen Beuren und Grafenberg nehmen die Herren von Neuffen, in Urkunden bezeugt seit der Zeit um 1100, eine beherrschende Stellung ein. Ihre Besitzungen lagen zum Beispiel in Beuren, Balzholz, Kappishäusern, Kohlberg, Tischardt, Grafenberg und Großbettlingen – alles Orte, auf deren Gemarkungen Verhüttungsplätze des beschriebenen Typs oder zumindest Erzabbauspuren bezeugt sind. Den Besitz der Herren von Neuffen brachten in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts die Württemberger an sich.

Südlich der Erms im Raum Dettingen/Erms, Metzingen und Metzingen-Neuhausen waren im 11. Jahrhundert die Grafen von Achalm ansässig, enge Verwandte derer zu Urach, eine Familie von großer Bedeutung mit weitreichenden Beziehungen. 1089 gründeten die Brüder Kuno und Liuthold von Achalm das Kloster Zwiefalten und statteten es mit reichen Schenkungen aus, vor allem in Metzingen-Neuhausen. Beide starben kinderlos. Das Erbe, insbesondere die Burg Achalm, ging an Werner von Grüningen, der 1121 starb. Bis 1135 gehörte die Burg den Welfen, dann 1135 bis 1170/80 den Grafen von Gammertingen, anschließend Berthold von Neuffen. Heinrich von Neuffen, ein Nachkomme Bertholds, war ein Parteigänger Heinrichs VIII., als dieser sich 1235 gegen seinen Vater, Kaiser Friedrich II., erhob. Er wurde 1235 vom kaiserlichen Heer im Ermsstal vernichtend geschlagen, seine Burg auf der Achalm wurde Reichsgut.

An dieser Stelle sei auf eine interessante Einzelheit des Achalmschen Familienbesitzes verwiesen. Spätestens seit dem frühen 11. Jahrhundert waren die Herren von Achalm im Dorf Essingen im heutigen Ostalbkreis begütert. Auch dort trat Werner von Grüningen nach dem Tod Liutholds von Achalm 1098 das Erbe an. Nun kennen wir auf der Markung Essingen einen Verhüttungsplatz, der aufgrund von Radio-karbonmessungen in die zweite Hälfte des 10. und in die erste Hälfte des 11. Jahrhunderts datiert wird. Zeitlich handelt es sich um einen unmittelbaren Vorläufer der hoch- und spätmittelalterlichen Verhüttungsplätze bei Metzingen und Grafenberg.

Wir wissen nicht, wer im 12./13. Jahrhundert die Erzlagerstätten im Vorland der Mittleren Schwäbischen Alb

ausbeutete. Die Hüttenplätze zwischen Echaz und Erms könnten auf die Initiative der Erben auf der Burg Achalm zurückgehen. Gewiß gehörten zur Burg ausgedehnte Wälder, Jagd- und Holzrechte. Im „Äußeren Wald“, der seit alters mit Metzingen-Neuhausen verbunden ist, könnten es aber auch die Mönche des Klosters Zwiefalten gewesen sein, die von der Eisenverhüttung profitierten. Allerdings führt der oben erwähnte Umstand, daß wir mittelalterliche Eisenproduktion auch an einem anderen Ort nachweisen können, in dem die Achalmer begütert waren, nämlich in Essingen, doch recht eindringlich die Rolle der adeligen Geschlechter vor Augen.

Die großen Adelsfamilien des Arbeitsgebietes waren tief in die Auseinandersetzungen der damaligen Zeit verstrickt und bestrebt, in den Kämpfen zwischen König und Gegenkönig, Kaiser und Papst, ihre eigene Machtbasis zu erhalten. Betrachtet man die Geschichte der Stauferzeit, des Investiturstreits, der ja zum großen Teil in Schwaben ausgetragen wurde, und die wechselnde Parteinahme der schwäbischen Adelsgeschlechter – mal zu Gunsten des Kaisers, mal des Papstes –, möchte man folgende Hypothese wagen: Um in diesem Streit mithalten zu können, mußten die ortsansässigen Adelsgeschlechter alle Reserven mobilisieren. Dies verhalf auch den Erzlagerstätten des Albvorlandes, die 200 Jahre lang unbeachtet geblieben waren, zu neuer Bedeutung. Das Ende der mittelalterlichen Eisenproduktion fällt zeitlich mit dem Aufstieg des Hauses Württemberg in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts zusammen.

#### Literatur:

- M. Böhm u.a.: Beiträge zur vor- und frühgeschichtlichen Eisenverhüttung auf der Schwäbischen Alb. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgeschichte Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995).
- M. Kempa: Das eiserne Zeitalter. Begleitheft zur Ausstellung in Grafenberg (Historische Kelter, 274.–8.7.96) und in Konstanz (Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg, 21.7.–3.11.96) (Grafenberg 1996).
- L. Szöke: Brackenhalden und Schürfgruben im Braunen Jura zwischen Reutlingen und Weilheim an der Teck. Fundber. Baden-Württemberg 15, 1990, 353ff.

**Dr. Martin Kempa**  
Heugenstraße 16  
73 525 Schwäbisch Gmünd