

L'économie du fer protohistorique :
de la production
à la consommation du métal

L'économie du fer protohistorique :
de la production à la consommation du métal

XXVIII^e colloque de l'AFEAF
Toulouse, 20-23 mai 2004

sous la direction de
Pierre-Yves Milcent

Aquitania
Supplément 14/2
— Bordeaux —

Sommaire

AUTEURS7

AVANT-PROPOS13

LA MÉTALLURGIE D'EXTRACTION : DU MINERAI À LA BARRE DE FER

CL. DOMERGUE,

La sidérurgie extractive en Transalpine et dans la Gaule indépendante à la fin de l'âge du Fer.

Essai de mise en parallèle17

S. CABBOI, Chr. DUNIKOWSKI, M. LEROY, P. MERLUZZO,

Les systèmes de production sidérurgique chez les Celtes du Nord de la France35

J.-B. VIVET,

La production du fer protohistorique en haute Bretagne d'après les résultats des prospections,

des fouilles d'ateliers et des analyses archéométriques63

L. FOURNIER, P.-Y. MILCENT,

Actualité des recherches sur l'économie du fer protohistorique dans la Région Centre85

Cl. POLO CUTANDO, C. VILLAGORDO ROS,

L'exploitation du fer en Sierra Menera (Teruel-Guadalajara, Espagne) aux III^e - I^{er} s. a.C.107

POSTERS

D. HONORÉ, G. LÉON, N. ROUDIÉ,

Deux sites de réduction et de forge de l'âge du Fer en Normandie117

J.-M. FABRE, D. RIGAL,

Les vestiges d'ateliers sidérurgiques de l'âge du Fer sur les sites de l'autoroute A20 : Courcan (Cours, Lot)125

M. BERRANGER,	
Les demi-produits de fer au I ^{er} millénaire a.C. en Europe continentale : potentialités d'études	133
M.-P. COUSTURES, G. RENOUX, C. SCAON, D. BÉZIAT, Chr. RICO, Fr. DABOSI, L. LONG, Cl. DOMERGUE, Fr. TOLLON,	
Le point sur une méthode de détermination de provenance des objets en fer de la sidérurgie ancienne	145
P. HALKON,	
"Valley of the first Iron Masters". Recent research on Iron Age iron production and its significance in the Foulness Valley, East Yorkshire, England.....	151

LA MÉTALLURGIE D'ÉLABORATION : DE LA BARRE DE FER À L'OBJET FINI

C. ROVIRA HORTALÀ,	
Producción e intercambio de los primeros objetos de hierro del nordeste de la Península Ibérica (s. VII - VI a.C.).....	167
Ph. GRUAT, Ph. ABRAHAM, C. MAHÉ-LE CARLIER, A. PLOQUIN, avec la collab. de C. GRIMA, G. MARCHAND, G. MARTY,	
L'artisanat du fer en milieu caussenard : l'exemple de l'enceinte du Puech de Mus à Sainte-Eulalie-de-Cernon (Aveyron), aux V ^e et IV ^e s. a.C.	177
Y. MENEZ, J.-B. VIVET, K. CHANSON, M. DUPRÉ,	
La forge de Paule (Côtes-d'Armor)	213
S. BAUVAIS, St. GAUDEFROY, Fr. GRANSAR, Fr. MALRAIN, Ph. FLUZIN,	
Premières réflexions sur l'organisation des activités de forge en contexte rural à La Tène finale en Picardie	239
POSTERS	
J.-L. FLOUEST,	
Approches quantitatives de la production de fer sur le site hallstattien de Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire).....	265
M. MAUVILLY, V. SERNEELS, M. RUFFIEUX, E. GARCIA CRISTOBAL,	
Le travail du fer dans une forge du milieu du V ^e s. a.C. à Sévaz/Tudings (canton de Fribourg, Suisse)	271
Chr. DUNIKOWSKI, J.-M. SÉGUIER, S. CABBOI,	
La production du fer protohistorique au sud-est du Bassin Parisien	279
L. DHENNEQUIN,	
Les ateliers de travail du fer au Mont Beuvray : présentation des fouilles récentes effectuées dans la zone artisanale du Champlain sur l' <i>oppidum</i> de Bibracte	291

A. SCHÄFFER,	
Eisenverarbeitung im <i>Oppidum</i> von Manching (Bayern). Untersuchungen zu Schlacken und Herdfragmenten der Grabung "Altenfeld" 1996-1999	299
K. KASTOWSKY, M. MEHOFER, P. C. RAMSL,	
Analyses métallographiques d'objets de fer laténiens autour du massif de la Leitha	305
LA CONSOMMATION DU FER : ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES ; IMPLICATIONS ÉCONOMIQUES ET SOCIALES	
J.-P. GUILLAUMET,	
Introduction. La paléomanufacture métallique, une nouvelle méthode d'étude	321
É. DUBREUCQ,	
Le petit mobilier en fer des habitats du Hallstatt D-La Tène A : un mobilier sous-exploité	329
O. NILESSE,	
Note à propos des armes de trois établissements ruraux de l'Ouest de la France	355
G. BATAILLE,	
Un nouveau protocole d'analyse des grands ensembles de mobiliers métalliques sur la base du NMI. L'exemple du sanctuaire laténien de La Villeneuve-au-Châtelot (Aube)	365
L. ORENGO,	
Hallstatt-La Tène : un "sous-âge du Fer" ? Et qu'en est-il de l'époque romaine ?	381
POSTERS	
A. FILIPPINI,	
Les couteaux en fer du Sud-Ouest de la Gaule (VIII ^e -V ^e s. a.C.)	395
M. GENERA I MONELLS,	
Le village protohistorique du Puig Roig del Roget (el Priorat) : spécialisation artisanale et signification socio-économique	407
P. FOSTER, P. SANKOT,	
La tombe n° 2254 de Tišice (Bohême centrale) et son contexte du V ^e s. a.C.	417
Remarque conclusive. L'économie du fer protohistorique (VIII ^e -I ^{er} s. a.C.). De la production à la consommation du métal	
V. SERNEELS	425

Posters

Eisenverarbeitung im *Oppidum* von Manching (Bayern). Untersuchungen zu Schlacken und Herdfragmenten der Grabung "Altenfeld" 1996-1999

Andreas Schäfer

RÉSUMÉ

Les fouilles de l'*oppidum* de Manching 1996-1999 ont mis au jour plus de scories de fer que dans les 40 années précédentes. Leur distribution et les analyses quantifiées permettent de constater des agglomérations distinctives et des différences spatiales. Aussi il est possible de reconstituer les foyers de travail du fer vers la fin de l'occupation laténienne.

MOTS-CLÉS

oppidum de Manching, La Tène finale, travail du fer, scories, tuyères, foyers, reconstruction

ABSTRACT

The 1996-1999 seasons at the *oppidum* of Manching revealed more slags from iron working than the preceding 40 years of excavation had furnished. Quantification and spatial distribution allow the differentiation of distinct working areas. The morphological analysis of slags and tuyère-fragments allow the reconstruction of iron working hearths of the end of the Latène-Period.

KEYWORDS

Oppidum of Manching, Late Latène Period, iron working, slags, tuyères, hearth, reconstruction

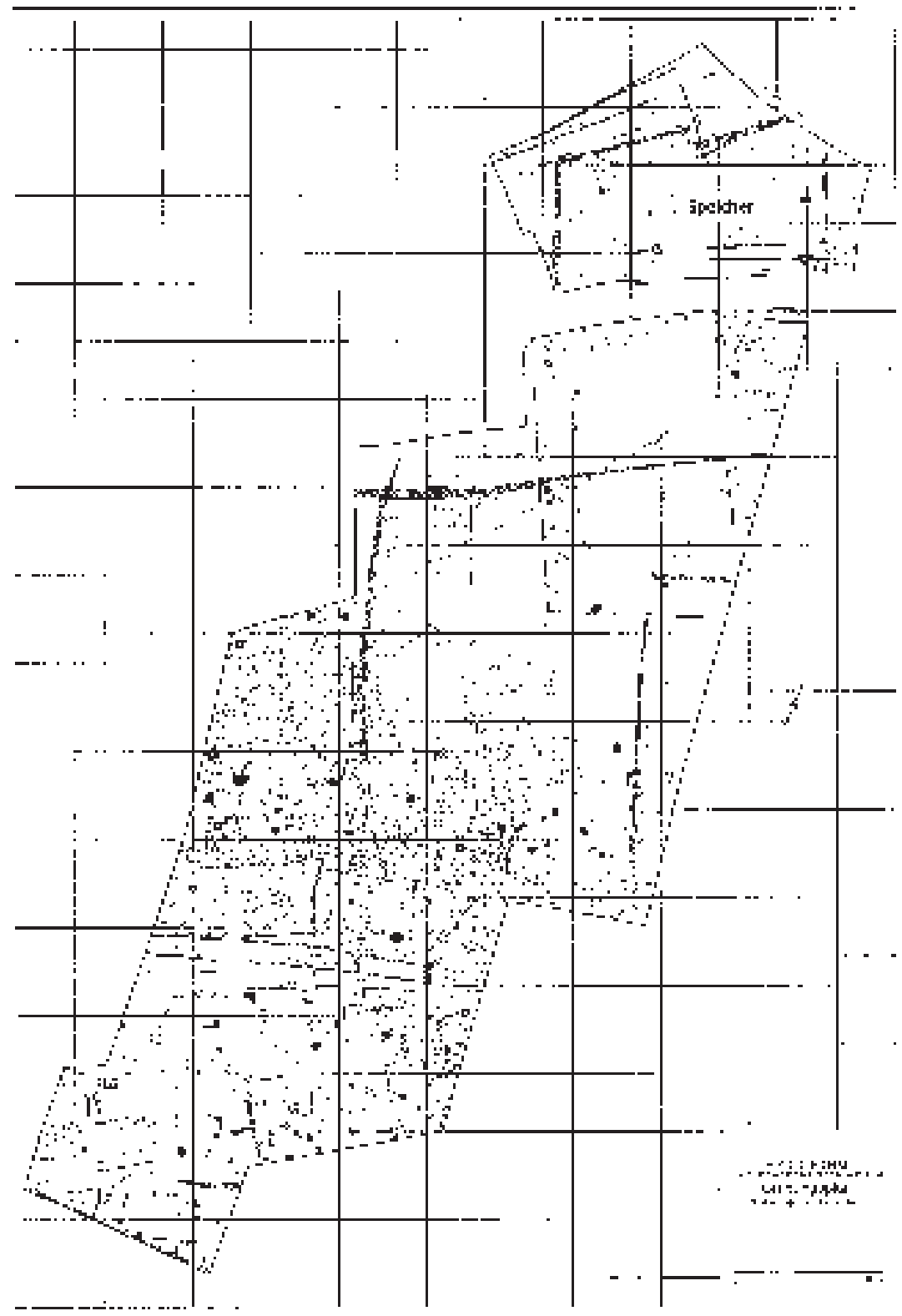


Abb. 1. Gesamtplan der Ausgrabungen Manching "Altenfeld" 1996-1999 (nach Sievers 2003, 51 Abb. 48).

Das *Oppidum* von Manching gehört mit über 20 ha ausgegrabener Innenfläche zu den am besten untersuchten *Oppida* der keltischen Welt. Seit 1955 finden dort immer wieder große Ausgrabungen statt, die unser Bild spätkeltischer Kultur im Allgemeinen und der süddeutschen *Oppida* im Besonderen maßgeblich geprägt haben¹.

In den Jahren 1996-1999 wurde von der Römisch-Germanischen Kommission Frankfurt unter der Leitung von S. Sievers ein neues ca. 6 ha großes Areal auf der Flur "Altenfeld" nordwestlich der "Zentralfläche" (1955-1974) archäologisch untersucht (Abb. 1)². Es präsentiert sich durch große Grabensysteme deutlich gegliedert und weist in seinem Zentrum eine intensive mehrphasige Bebauung aus Pfostengebäuden auf, die auch Sonderbauten, vergleichbar denen aus Viereckschanzen und Tempelanlagen, mit einschließt. Nach Süden zeigt sich eine scharfe Bebauungsgrenze, die in gewissem Abstand parallel zu einem mehrfachen Gräbchensystem verläuft, in der eine der Hauptverkehrsachsen durch das *Oppidum* zu erkennen ist. Südlich davon bis zur Ost-West-Achse schließt sich ein völlig anders strukturierter Bereich des *Oppidums* an, der neben zahlreichen Gruben und kurzen Grabenstücken erstmals für Manching eine größere Anzahl vom Grubenhäusern aufweist. Relikte der Bronze- und Eisenverarbeitung aus diesen Gebäuden, ein Töpferofen und ca. 20 Fragmente sogenannter Tüpfelplatten zur Herstellung von Münzschrötlingen lassen keinen Zweifel daran, daß es sich bei diesem Areal um ein Handwerkerviertel des *Oppidums* handelt, das in die Endphase der keltischen Besiedlung im *Oppidum* datiert werden kann. Abfälle der Eisenverarbeitung stellen hier einen besonderen Schwerpunkt im Fundmaterial dar, die Grabungen 1996-1999 im "Altenfeld" erbrachten mehr Eisenschlacken als sämtliche Ausgrabungen der vorangegangenen 40 Jahre in Manching (Abb. 2)³.

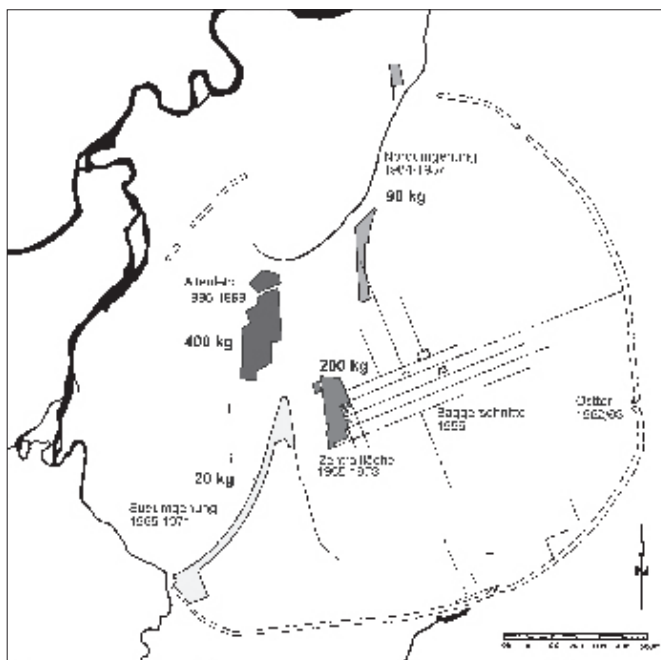


Abb. 2. Übersicht zu den Schlackemengen im *Oppidum* von Manching (nach Grabungsarealen).

SCHLACKEN

Die Verteilung der ca. 400 kg Schlacken, die ausschließlich dem Schmiedeprozess angehören, zeigt einen klaren Schwerpunkt (80 % der Gesamtmenge) im Handwerksareal im Süden der Grabungsfläche. Kalottenschlacken und deren Fragmente dominieren neben unregelmäßigen Fladen das Schlackenspektrum, doch gibt es auch Schlacken, die in Rinnen erstarrt sind und darauf hindeuten, dass die Schmiedeherde teilweise einen Ablauf besessen haben müssen. Auch Kalotten mit Zu- bzw. Abläufen deuten darauf hin (Abb. 3).

Bei den Schlackengrößen lassen sich zwischen verschiedenen Arealen der Ausgrabung statistisch relevante Abweichungen erkennen, die auf funktionale Unterschiede hinweisen. Dies kann einmal bedeuten, daß wir damit unterschiedliche Arbeitsschritte in verschiedenen Bereichen des Handwerkerviertels fassen, kann aber auch abweichende Präferenzen verschiedener Handwerker in der Behandlung der Abfälle spiegeln.

1- Vgl. Monographienreihe *Die Ausgrabungen in Manching* Bd. 1-15 (1971-1995). Zum Handwerk speziell: Jacobi 1974.

2- Sievers 2003, 51 Abb. 48. Vorberichte: Sievers et al. 1998; Sievers, et al. 2000. Eine Monographie in den *Ausgrabungen in Manching* befindet sich in Vorbereitung.

3- Vgl. Schäfer 2002, 229 Abb. 9.

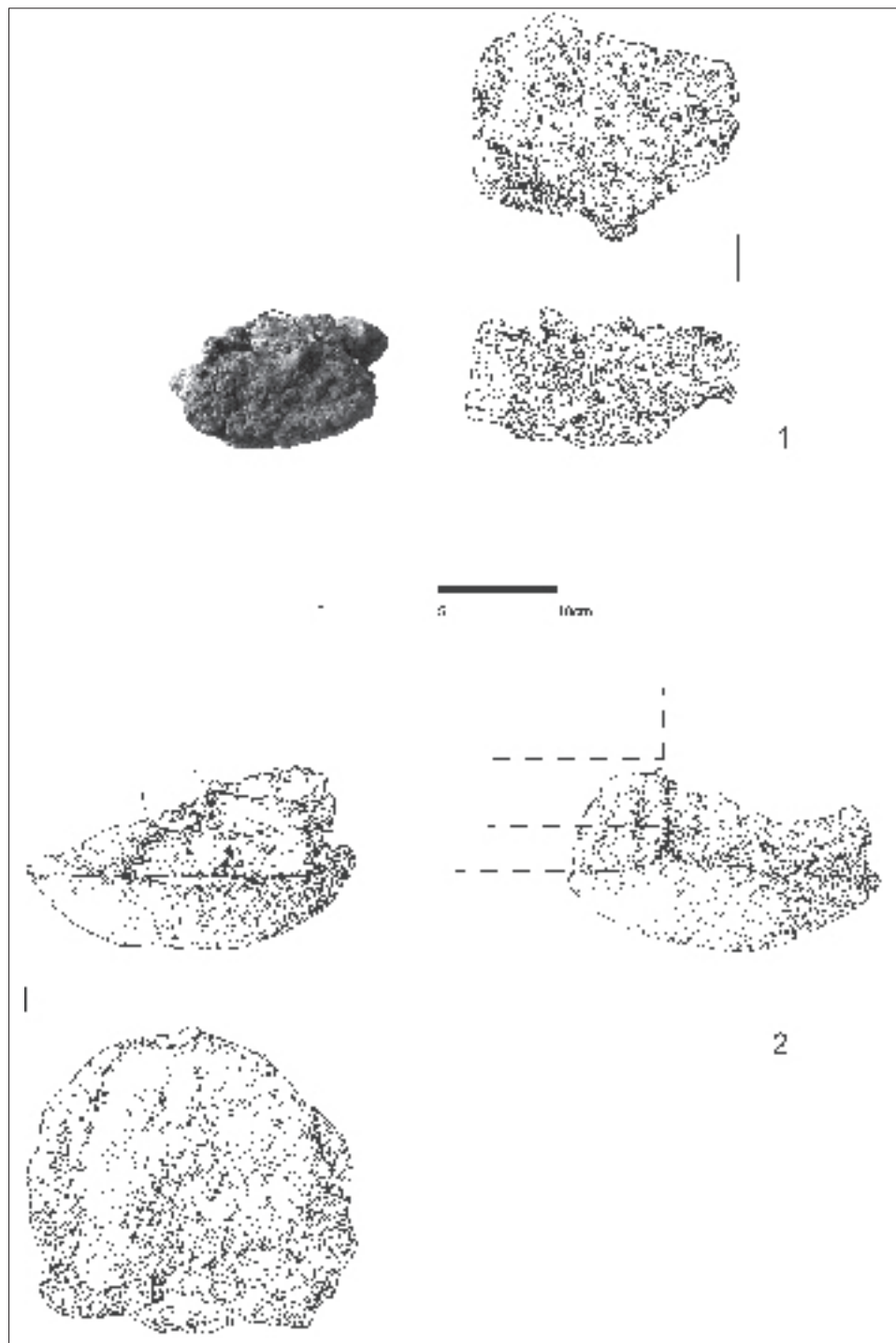
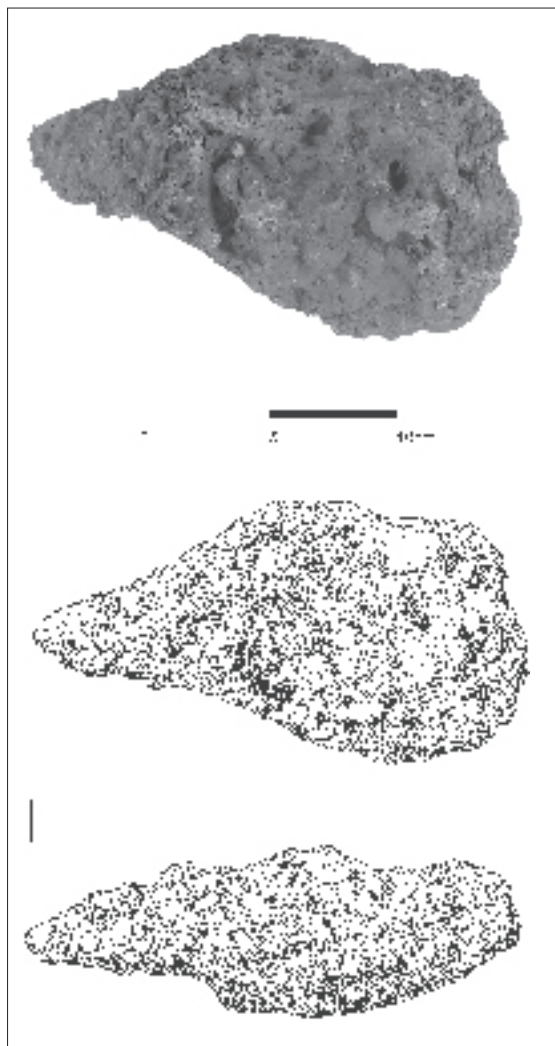


Abb. 3. Große Schlackenkalotte aus Manching mit Ablaufzunge (Zeichnung und Photo K. Powroznik).
– M. 1:3.

DÜSENZIEGEL

Die Überreste der Schmiedeherde bestehen aus Fragmenten gebrannter Lehmquader, bei denen sich häufig Ansätze der Düsen für die Luftzufuhr der Esse erkennen lassen. Die Analyse der Fragmente weist darauf hin, dass wahrscheinlich sämtliche Stücke ursprünglich zu Düsenziegeln gehörten und es keine zusätzliche Herdeinfassung mit weiteren

Lehmquadern ohne Blasebalglöcher gegeben hat. Immer wieder finden sich anhaftende Reste von Düsenziegeln an Kalotten, die belegen, dass der Ziegel meist etwas in die Herdmulde hineinragte und Schlacke darunter fließen konnte. Dies kennen wir auch von anderen süddeutschen Fundplätzen wie Berching-Pollanten⁴ oder dem *Oppidum* von Kelheim (Abb. 4). Die Verteilung der Düsenziegelfragmente deckt sich weitgehend mit der der Schlacken und bestätigt die Interpretation des Südteils der Grabungsfläche 1996-1999 als Handwerkerviertel.

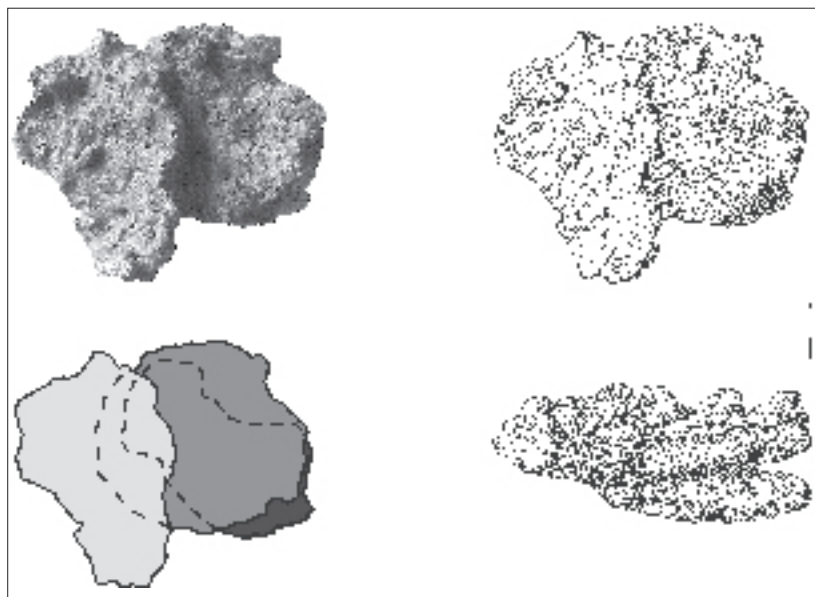


▲ Abb. 4. Schlackenkalotten mit festgebackenen Resten eines Düsenziegels aus (1) Manching und (2) Kelheim-Mitterfeld (Zeichnung und Photo K. Powroznik). – M. 1:3.

► Abb. 5. Dreifache Schlackenkalotte aus Manching mit Umriss und Umzeichnung. (Zeichnung und Photo K. Powroznik). – M. 1:3.

REKONSTRUKTION DER SCHMIEDEHERDE

Die gemeinsame Analyse von Schlacken und Düsenziegeln ermöglicht zusätzliche Aussagen zum Aussehen der Schmiedeherde. Insbesondere mehrlagige Schlackenkalotten sind bei der Rekonstruktion der Herdanlagen von Bedeutung (Abb. 5). Es lässt sich zeigen, dass die Schlacken zum Teil aus verschiedenen Richtungen zusammengefließen sind, der Standort des Düsenziegels also während ihrer Entstehung gewechselt worden sein muß. Daraus lässt sich rückschließen, dass die Ränder der Herdmulde frei waren von einer weiteren



4. Schäfer 2000, Abb. 1,2.

Einfassung, so dass sich der Düsenziegel problemlos versetzen ließ. Dies soll jedoch nicht heißen, dass es nicht auch Herde anderer Konstruktion gegeben haben kann. Denn bereits die Varianz der Schlacken lässt unterschiedliche Größen der Herdmulden erkennen, einige besaßen auch einen zusätzlichen Abfluss, waren also für Arbeiten gedacht, bei denen viel Schlacke anfiel, hier ist besonders an den sogenannten Ausheizprozeß, d.h. das Reinigen der Rennfeuerluppe zu denken.

Die hier vorgestellten Untersuchungen zu Schlacken und Herdmaterial bilden nur eine kleine Facette der umfangreichen Auswertungsarbeiten der Grabungen 1996-1999 im *Oppidum* von Manching. Unter der Leitung von S. Sievers werden die Gesamtergebnisse in den *Ausgrabungen in Manching* vorgelegt.

Literatur

- Jacobi, G. (1974) : *Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching*, Die Ausgrabungen in Manching 5, Wiesbaden.
- Dobiat, C., S. Sievers et Th. Stöllner, éd. (2002) : *Dürrnberg und Manching. Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum. Akten des Internationalen Kolloquiums in Hallein / Bad Dürrnberg, vom 7. bis 11. Oktober 1998. Kolloqu. Vor- u. Frühgesch. 7*, Bonn.
- Friesinger, H., K. Pieta et J. Rajtár, éd. (2000) : *Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen). Materialien des VIII. internat. Symposiums "Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im mittleren Donauraum", Zwettl, 4.-7. Dezember 1995*, Nitra.
- Schäfer, A. (2000) : "Zur Eisenverarbeitung in der jüngerlatènezeitlichen Siedlung von Berching-Pollanten, Lkr. Neumarkt/Oberpfalz", in : Friesinger *et al.*, éd. 2000, 177-194.
- (2002) : "Manching – Kelheim – Berching-Pollanten. Eisen als Wirtschaftsfaktor", in : Dobiat *et al.* 2002, éd., 219-241.
- Schwab, R. (2000) : "Überlegungen zur Eisenversorgung des Oppidums von Manching basierend auf metallkundlichen Untersuchungen an Waffen und Geräten", *Berliner Beiträge zur Archäometrie*, 17, 5-44.
- Sievers, S., *et al.* (1998) : "Vorbericht über die Ausgrabungen 1996-1997 im Oppidum von Manching", *Germania*, 76, 619-672.
- (2000) : "Vorbericht über die Ausgrabungen 1998-1999 im Oppidum von Manching", *Germania*, 78, 355-394.
- Sievers, S. (2003) : *Manching – Die Keltenstadt. Führer zu arch. Denkmälern in Bayern*, Oberbayern Bd. 3, Stuttgart.