

Archäologisch-naturwissenschaftliche Untersuchungen einer späthallstatt-/frühlatènezeitlichen Siedlung mit Eisenerzverhüttung bei St. Johann-Würtingen auf der Schwäbischen Alb

GUNTRAM GASSMANN und MELANIE AUGSTEIN
mit einem Beitrag von MANFRED RÖSCH

Zu Lage und Topographie und zum Stand der Erforschung

Vor der Aufnahme der Untersuchungen auf der Schwäbischen Alb gab es in Deutschland kaum zielgerichtete Forschungen zu früheisenzeitlichen Siedlungen mit zugehörigen Eisenproduktions-einrichtungen. Alle bis dato in Südwestdeutschland nachgewiesenen Verhüttungsplätze fanden sich entfernt von Siedlungsstellen und entbehren damit eines direkten Kontextes. Im Rahmen eines durch die *Deutsche Forschungsgemeinschaft* über zwölf Monate geförderten Projekts (2001/2002) sollte versucht werden, diese Lücke zu schließen.¹ Mittlerweile werden entsprechende Studien am Schlossberg bei Neuenbürg, Enzkreis, fortgesetzt.²

Systematische Prospektionen nach eisenzeitlichen montanarchäologischen und archäometallurgischen Hinterlassenschaften im Bereich der Mittleren Schwäbischen Alb brachten bereits 1995/1996 größere Erz- und Schlackenkonzentrationen in der Nähe von St. Johann-Würtingen, Lkr. Reutlingen, zutage.³ Dies ist der erste und einzige sichere Nachweis eisenzeitlicher Eisenproduktion im Bereich der gesamten Schwäbischen Alb. Damit relativiert sich der von EGON GERSBACH am Beispiel der Heuneburg postulierte Zusammenhang zwischen Bohnerzvorkommen auf der Schwäbischen Alb und so genannten Fürstensitzen.⁴

Bei der Fundstelle am ‚Eulenbrunnen‘ bei St. Johann-Würtingen handelt es sich um ein seit langem bekanntes Siedlungsareal, für das auf der Basis der dort geborgenen Keramik seinerzeit eine Nutzung von der Spätbronzezeit bis in die Frühlatènezeit angenommen wurde,⁵ sowie um ein zugehöriges Eisenproduktionsareal am ‚Fohlenhofer Feld‘, das an die Eulenbrunnensenke anschließt.⁶ Ziel des DFG-geförderten Forschungsvorhabens war eine möglichst umfassende archäologische und naturwissenschaftliche Analyse zur Organisation der Eisenproduktion und ihrer Einbindung in das lokale Siedlungsgefüge.

Die Fundstelle liegt auf dem Gelände des heutigen Haupt- und Landgestüts St. Johann in einer mehrere Hektar umfassenden Senke und einer von Bergkuppen und dem Albtrauf eingefriedeten, klein-

1 Der vorliegende Beitrag stellt die Auswertung eines von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* geförderten Forschungsprojekts unter Leitung von Prof. Dr. M. K. H. EGGERT, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Abteilung Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte, dar. Es wurde in enger Zusammenarbeit mit Prof. Dr. H. REIM, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Außenstelle Tübingen, organisiert und durchgeführt. Für die Erlaubnis, die Befunde und Funde publizieren zu dürfen, möchten wir M. K. H. EGGERT und H. REIM herzlich danken. Unser Dank gilt ferner CH. VON ELM (‚Die Zeichner‘, Tübingen) für die gesamten Zeichnungen, M. VÖHRINGER (LAD Esslingen) für die Gestaltung der Planzeichnungen und Dr. St. SAMIDA (Potsdam) für die Montage der Abbildungen 15, 16 und 18–24.

2 GASSMANN et al. 2006; BERNARD et al. 2011, 118–122.

3 Die Feldarbeiten fanden im Rahmen eines vom Landesdenkmalamt Baden-Württemberg durchgeführten, von der *Volkswagenstiftung* geförderten Projekts zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland statt.

4 GERSBACH 1996.

5 Fundber. Schwaben N.F. 5, 1928, 37; RIETH 1938, 228; 245.

6 GASSMANN 1996.

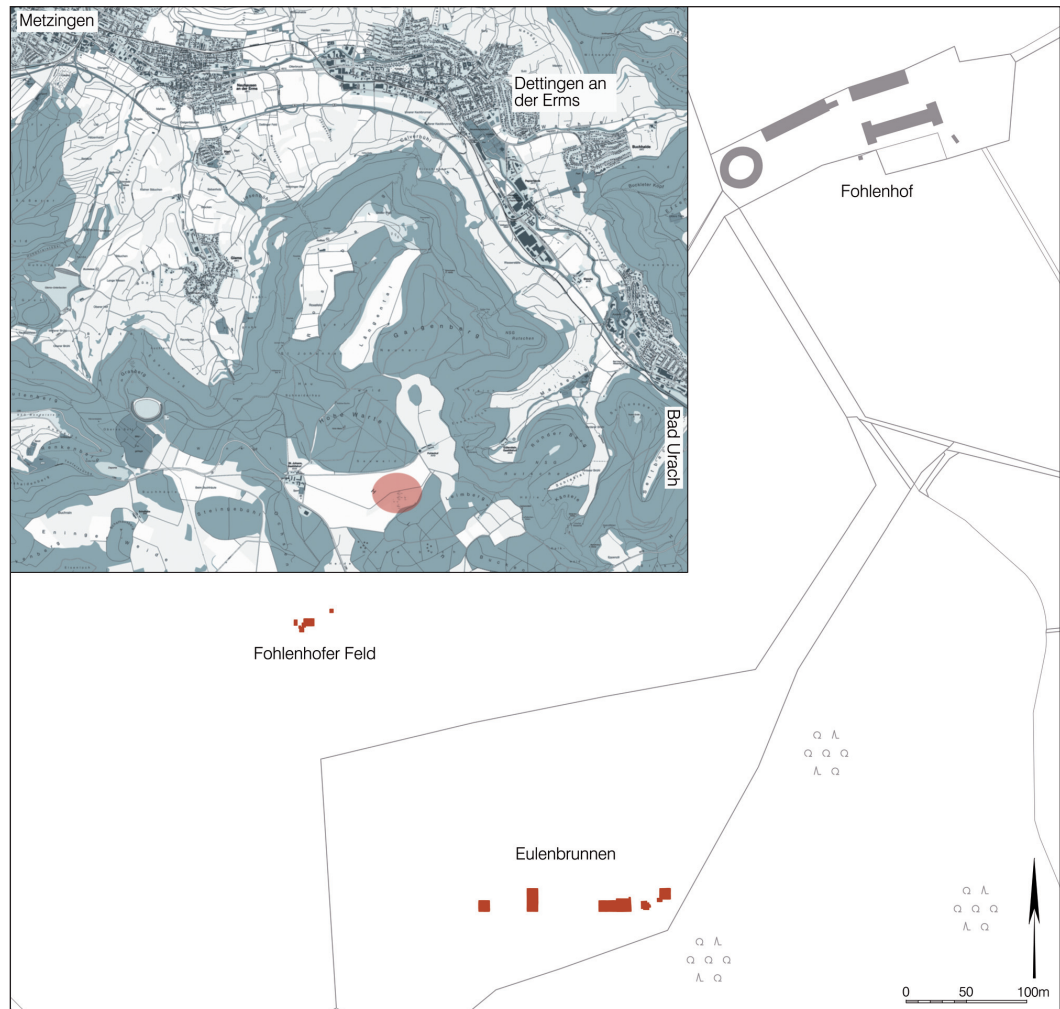


Abb. 1: St. Johann-Würtingen: Übersichtsplan der Fundstelle auf der Hinteren Alb westlich von Bad Urach und Lageplan der Grabungsflächen ‚Eulenbrunnen‘ und ‚Fohlenhofer Feld‘.

räumig abgeschlossenen Verebnungsfläche. Das Areal gehört zur so genannten St. Johanner Berg-halbinsel, einem Teil der Mittleren Schwäbischen Alb, der nach drei Seiten vom Albtrauf begrenzt wird (Abb. 1). Nach dem oberflächlich fassbaren Streubereich von Keramik scheint der Kernbereich der Siedlung innerhalb und am Ostrand der flachen Senke um den ‚Eulenbrunnen‘ zu liegen, in deren Untergrund sich ein erkalteter Vulkanschlot befindet. Die permanent wasserführende Quelle im Zentrum der maarartigen Senke geht auf die Wasser stauenden Eigenschaften dieses Vulkanschlots zurück. Auf der Verebnungsfläche oberhalb der Senke finden sich gelegentlich Sedimentfallen mit Bohnerz führendem Verwitterungslehm. Dieses Erzvorkommen scheint aber nicht die Grundlage der Verhüttungen gewesen zu sein; vielmehr gibt es in Randbereichen des ehemaligen Vulkans bis zu faustgroße limonitische Krustenerze, auf die wohl zurückgegriffen wurde.⁷ Ihre Bildung dürfte erst lange nach der Vulkaneruption im jüngeren Tertiär stattgefunden haben und hat nichts mit den geologisch viel älteren präozänen Bohnerzvorkommen zu tun.

⁷ GASSMANN/KLEIN 2003, 83.

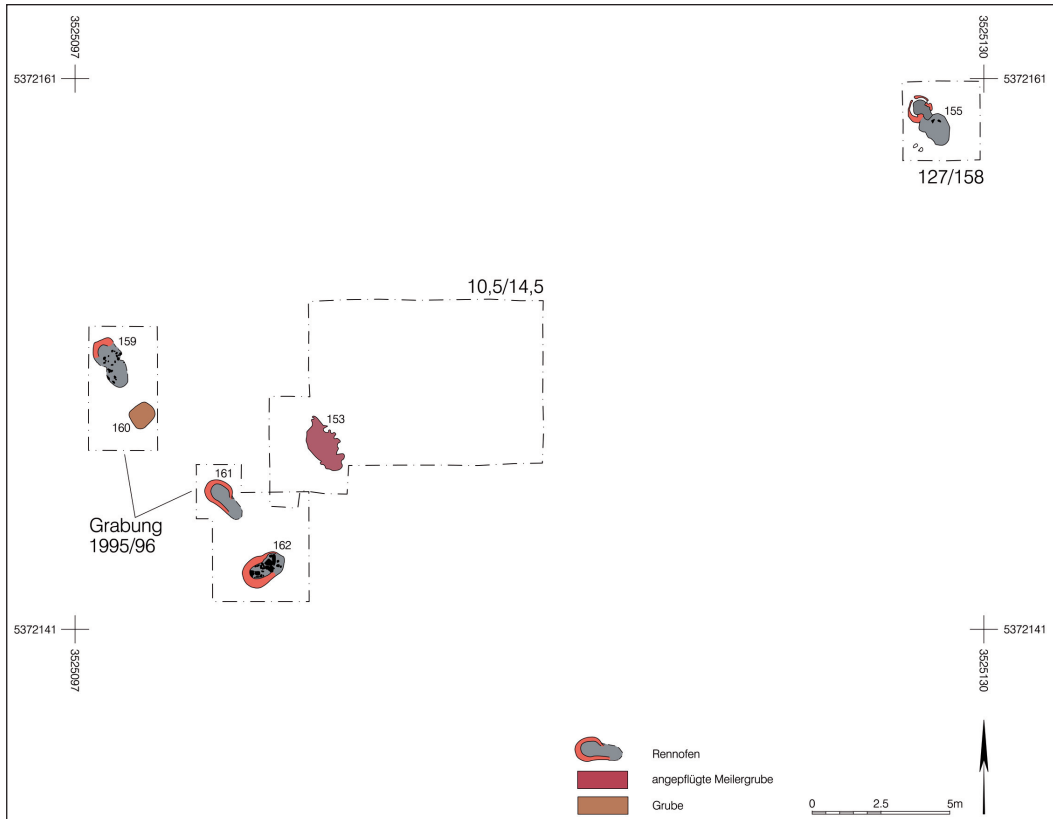


Abb. 2: St. Johann-Würtingen ‚Fohlenhofer Feld‘: Gesamtplan der Grabungsflächen.

Bereits 1996 konnten bei kleinräumigen Sondagen im Bereich des ‚Fohlenhofer Feldes‘, einem Flachhang oberhalb der Eulenbrunnensenke, acht Hochtemperaturbereiche mittels Geomagnetik lokalisiert werden, darunter drei Rennofenreste und eine kleine Grube, die archäologisch untersucht wurden (Abb. 2). Es handelt sich um die Überreste von Rennöfen, die einer relativ kleinen Variante der Typs ‚Kuppelofen mit Vorgrube und aufgesetztem Schacht‘ zuzurechnen sind (Abb. 3).⁸ Dieser Ofentypus wurde erstmals in latènezeitlichem Zusammenhang für das Siegerland beschrieben.⁹ Im Gegensatz zum Siegerländer Ofentyp sind die Exemplare auf der Alb aber deutlich kleiner. Bessere Vergleichsbeispiele finden sich mittlerweile sehr zahlreich im Neuenburger Erzrevier im Nord-schwarzwald.¹⁰

Nachdem sich die Erhaltungsbedingungen im landwirtschaftlich genutzten Gelände am ‚Fohlenhofer Feld‘ als unerwartet gut herausgestellt hatten, wurde zwei Jahre später mit ehrenamtlichen Helfern eine weitere kleinflächige Sondage an der Ostseite der Eulenbrunnensenke durchgeführt, um auch dort die Befunderhaltung zu überprüfen (Abb. 8B). Hier wurden am Rand der Senke,

8 GASSMANN 1996, 96 ff. – Die drei ausgegrabenen Rennofenruinen lieferten ein umfangreiches, durch G. GASSMANN am Institut für Archäometallurgie des Deutschen Bergbaumuseums Bochum untersuchtes Schlackenmaterial. Die Schlacken sind typische Rennfeuerprodukte aus Kuppelöfen mit Vorgrube, wobei der recht hohe Eisengehalt der Proben auf eine relativ schlechte Metallausbeute hindeutet. In diesen Öfen wurden keine Schlacken abgestochen, sondern sie sammelten sich am Ofenboden und in der Vorgrube. Ungewöhnlich sind die analysierten Metallreste auch insofern, als es sich bei ihnen ausnahmslos um aufgekohlten, härtbaren Stahl handelt (dazu ausführlich unten).

9 STIEREN 1935, 18; BEHAGHEL 1939, 237; KRASA 1951; STÖLLNER et al. 2009.

10 GASSMANN et al. 2010.



Abb. 3: St. Johann-Würtingen ‚Fohlenhofer Feld‘: Grabungsfläche mit Kuppelrennofen.



Abb. 4: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Miniaturgefäß in Fundlage, umgeben von Holzkohle.

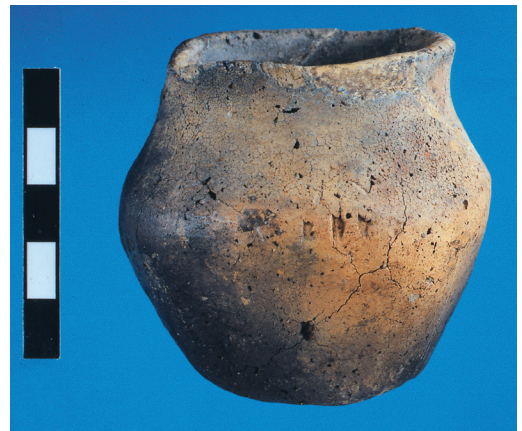


Abb. 5: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Vollständig erhaltenes Miniaturgefäß.

in einem Bereich, in dem bei Geländebegehungen einige Verhüttungsschlacken zusammen mit Siedlungskeramik erkannt worden waren, zwei Flächen geöffnet (einmal 12 m × 12 m und einmal 6 m × 5 m). In der größeren Fläche fand sich nach dem Oberbodenabtrag im Südteil eine einlagige Schicht mit locker gestreuten Verhüttungsschlacken und Keramik der Späthallstatt-/Frühlatènezeit.¹¹ Die in der Nähe zu vermutenden Verhüttungsanlagen konnten in den Grabungsflächen nicht

¹¹ Die Schicht verlief in die Profile, sodass die Gesamtausdehnung bislang nicht ermittelt werden konnte.

¹² Durch einen längeren Transport wären diese Fragmente erkennbar in Mitleidenschaft gezogen worden – diese Möglichkeit scheidet also eher aus.



Abb. 6: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Grubenhaus während der Ausgrabung mit zwei Profilstegen.

erfasst werden, doch sprechen die zahlreichen Ofenwandungsfragmente für eine geringe Distanz der zugehörigen Rennöfen.¹² Gebietsweise ‚verzahnte‘ sich die Schlackeschicht mit weit ausgedehnten, flachen Materialentnahmegruben, die im anstehenden Bohnerzlehm als Lehm- oder – weniger wahrscheinlich – Erzentnahmegruben angelegt worden waren.¹³ Im Südostquadranten kam unter einer lockeren Schlackenstreuung eine langrechteckige, Nordwest-Südost orientierte Grube mit flachem Boden zum Vorschein, die sich als eine für die Hallstattzeit typische ‚Feuergrube‘ ansprechen lässt. Ein Bezug zu den weiteren technischen Einrichtungen liegt nahe. Es dürfte sich um eine Meilergrube handeln. Eine nahe Entsprechung findet die Struktur in ähnlich dimensionierten, als solche sicher identifizierten Meilergruben auf dem ‚Fohlenhofer Feld‘.¹⁴

In etwa fünf Meter Entfernung lag eine kleine umgekehrt trichterförmige Grube mit flachem Boden und einer seitlichen nierenförmigen Vertiefung im Nordosten. Im Zentrum der Grubensohle mit einem Durchmesser von rund 1,2 m fand sich direkt auf dem Boden eine wenige Zentimeter dicke Holzkohleschicht mit einem leicht verkippten, aber vollständigen Miniaturgefäß in der Mitte (Abb. 4 u. 5). Es war von sorgfältig eingebrachtem, verziegeltem Brandschutt einer Flechtwerkwand und einem durch Brandeinwirkung angegriffenen Mahlstein aus ortsfremdem Sandstein umgeben bzw. abgedeckt. Dazu kommen etwas Keramik der Späthallstatt-/Frühlatènezeit sowie ein sekundär gebrannter Spinnwirtel. Der Gedanke an eine wie auch immer geartete Kultpraxis erscheint angesichts dieses merkwürdigen Befundes nicht völlig abwegig.

In der kleineren Fläche konnte ein rechteckiges, 5 m × 3,5 m messendes Grubenhaus (Abb. 6) freigelegt werden. Es war noch 80 cm tief im anstehenden Lehm erhalten. Am Boden des Grubenhauses fanden sich zwei Feuerstellen, eine im Zentrum und eine 1 m westlich davon. Um die Feuerstellen häuften sich grobe Keramikfragmente und Tierknochen. Neben der zentralen Feuerstelle befand sich – getrennt durch ein vermutlich mit Lehm verkleidetes Holzwändchen – eine muldenfö-

13 GASSMANN 1998, 100.

14 GASSMANN/KLEIN 2003.



Abb. 7: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Fragmentiertes Tonfigürchen (Pferdetorso?).

mige Eintiefung, die teilweise mit Asche verfüllt war. An der Nordseite des Gebäudegrundrisses zeichneten sich die Spuren eines rinnenartigen Gräbchens – vielleicht eines Wandgräbchens – ab; Pfostenstandspuren konnten dagegen nicht beobachtet werden. In der Verfüllung des Grubenhauses, die vorwiegend aus umgelagertem Lehm und größeren Hangschuttmassen mit Kalksteinbrocken bestand, fanden sich große Mengen Keramik der Späthallstatt-/Frühlatènezeit. Außerdem gehörten zum Fundspektrum einige sekundär eingebrachte Verhüttungsschlacken sowie Tierknochen, Spinnwirtel, etwas Eisen und ein Tonfigürchen ohne Kopf; möglicherweise handelt es sich um ein Pferdchen (Abb. 7).

Die unerwartet guten Erhaltungsbedingungen in den Grabungsflächen stellten weitere aussagekräftige Befunde in Aussicht, sodass eine Fortführung der archäologischen Ausgrabungen in größerem Rahmen gewinnbringend erschien und die Bitte um Unterstützung seitens der DFG nahe lag. Dadurch sollte es möglich sein, gezielte Grabungen in größerem Umfang zu planen und durchzuführen. Sie wurden durch intensive Geländebegehungen vorbereitet; bereits das systematische Absammeln der Oberflächenfunde lieferte gute Anhaltspunkte über die Ausdehnung der Siedlungs- und Produktionsareale – aufgrund der Geomorphologie und der Lesebefunde wird die Siedlungsfläche auf etwa zwei Hektar geschätzt. Hand in Hand mit den Feldbegehungen wurden auf einer Fläche von mehreren Hektar geomagnetische Messungen durchgeführt. Zahlreiche Anomalien im Magnetogramm markieren die Standorte weiterer Hochtemperaturbereiche auf dem ‚Fohlenhofer Feld‘,¹⁵ und auch rund um den ‚Eulenbrunnen‘ zeichneten sich magnetische Lineationen ab (dazu unten Anm. 23).

Sowohl innerhalb des Siedlungsareals am ‚Eulenbrunnen‘ als auch in dem ungefähr 200 m nordwestlich gelegenen Areal auf der im Norden anschließenden Hochebene, dem ‚Fohlenhofer Feld‘, fanden sich zahlreiche Verhüttungsschlacken, die auf direkte Bezüge hindeuten. Die Grabungskampagne des Jahres 2001, um die es in diesem Beitrag vorrangig geht, zielte darauf ab, zu einer besseren Beurteilung des Siedlungsareals und der zugehörigen Eisenproduktionsareale zu gelangen.¹⁶ Dabei ging es um Fragen der Siedlungsstruktur und der Siedlungsdichte sowie um die Rolle der Eisenherstellung und ihr Verhältnis zur Siedlung. Ergänzt wurden die archäologischen Feldarbeiten durch naturwissenschaftliche und archäometallurgische Laboruntersuchungen. Dazu wurden sowohl im Siedlungsareal als auch von den Produktionsstätten Materialproben genommen.¹⁷

15 Die systematischen Messungen des Magnetfeldes erbrachten sehr präzise Aussagen über die genaue Verteilung der Hochtemperaturbereiche und ermöglichten eine zielgerichtete Grabung. Die Messungen wurden von der Firma GGH (Dipl.-Geologe C. HÜBNER) durchgeführt.

16 Die örtliche Grabungsleitung oblag G. GASSMANN (Tübingen).

17 Die Analyse der Tierknochen und pflanzlichen Makroreste sollte Aufschluss über die Flächennutzung und Ernährungsgrundlage geben (siehe unten). Schließlich gelangte noch ein Kontingent ausgewählter archäometallurgischer Proben zur Untersuchung. Die Ergebnisse sollen zu einem Gesamtbild über die Grundversorgung und Wirtschaftsweise einer hallstatt-/frühlatènezeitlichen Siedlung auf der Schwäbischen Alb führen.

Die Ausgrabungen des Jahres 2001 am ‚Eulenbrunnen‘ und auf dem ‚Fohlenhofer Feld‘

Die Grabungskampagne fand zwischen August und Oktober 2001 statt; die Auswahl der Grabungsflächen erfolgte unter Berücksichtigung der im Vorfeld durch Surveys und geomagnetische Prospektionen festgestellten Auffälligkeiten.¹⁸ Am ‚Eulenbrunnen‘ wurden vier separate Einzelflächen geöffnet, um einen Überblick über ein größeres Areal zu gewinnen.¹⁹ Diese Flächen reihten sich entlang einer Achse vom Abhang an der Ostseite der Eulenbrunnensenke bis zum Grund der Senke (Abb. 8). Dort, in unmittelbarer Nähe zur Wasserstelle, wurde das Zentrum der Siedlungstätigkeit vermutet; die Grabungsfläche am Ostrand der Senke diente der zusätzlichen Kontrolle. Darüber hinaus korrespondieren zwei Sondageschnitte im Bereich des ‚Fohlenhofer Feldes‘ mit dem Bereich starker Anomalien im Magnetogramm.

Die Grabungen am ‚Eulenbrunnen‘

Während das erste Planum der Flächen am ‚Eulenbrunnen‘ keine sicheren Befunde erbrachte,²⁰ traten ab dem zweiten Planum Siedlungsbefunde – dabei handelte es sich um Pfostengruben, Gräbchensysteme und eine Vorratsgrube – zutage.²¹ Einzelpfosten (Abb. 9) und Pfostenkonzentrationen lassen auf eine lockere Bebauung schließen; komplette Gebäudegrundrisse zeichneten sich jedoch – wohl auch wegen des Flächenzuschnitts der Grabungsareale – nicht ab. Die Anlage der Pfosten scheint nach einem überwiegend einheitlichen Konstruktionsprinzip vonstatten gegangen zu sein, nach dem in die große Pfostengrube mit senkrechten Wänden und flachem Boden der Pfosten mittig eingepasst und seitlich mit dem Aushub fixiert wurde.

In der zentral am Grund der Eulenbrunnensenke angelegten Grabungsfläche (‚Fläche 25/91‘) wurden unregelmäßig angeordnete Pfostengruben sowie an der Südseite zwei sich schneidende Gräbchen dokumentiert (Abb. 10; vgl. auch Abb. 8A). Eines der beiden fand eine rechtwinkelig verlaufende Fortsetzung an der Ostseite der Grabungsfläche. Die Gräbchen waren nur wenige Zentimeter tief erhalten, in den Profilen aber als solche erkennbar. Auch die Pfostengruben waren kaum mehr erhalten. Es scheint, als wenn die Gräbchen der Einfriedung der Pfostenansetzungen dienten. In Relation zu den anderen Grabungsflächen war die kolluviale Auflage mit über 20 cm in diesem Areal am mächtigsten.

Auch die Doppelfläche ‚29/91–29/92‘ befand sich in der Senke am ‚Eulenbrunnen‘, 4 m östlich der ‚Fläche 25/91‘ (Abb. 8A). Hier wurden zahlreiche, mitunter hervorragend erhaltene Pfostenstellungen mit Pfostengruben erfasst. Sie waren bis zu einigen zehn Zentimetern gut erhalten. Im Zentrum der meist großzügig angelegten Pfostengruben mit steilen Wänden und flacher Basis

18 Das örtliche Grabungsnetz wurde nach Landeskoordinaten ausgerichtet. Am ‚Eulenbrunnen‘ wurden Flächenquadranten geöffnet, die jeweils auf Zehnmeter-Gitterlinien lagen. Jeder Quadrant wurde durch einen Rechts- und Hochwert definiert, der jeweils den Koordinaten des linken unteren Flächenpunktes entspricht und gleichzeitig den Quadranten eindeutig benennt. Auch die Flächen am ‚Fohlenhofer Feld‘ wurden in das Landeskoordinatenetz eingehängt. Da die Flächen hier möglichst klein gehalten worden waren, konnten keine vollständigen Zehnmeter-Quadranten generiert werden. In Anlehnung an das Nummerierungssystem am ‚Eulenbrunnen‘ definiert aber auch hier die Koordinate der linken unteren Ecke die Bezeichnung der Fläche.

19 Dabei wurde eine Gesamtfläche von 600 m² aufgedeckt. Zwei der Einzelflächen waren 20 m × 10 m groß, die beiden anderen 10 m × 10 m.

20 Die Ursache dafür ist darin zu suchen, dass das erste, den morphologischen Gegebenheiten angepasste Planum innerhalb eines zur Senke hin an Mächtigkeit zunehmenden Kolluviums angelegt wurde, das die älteren archäologischen Befunde großflächig bedeckte.

21 Während das erste Planum und die sich als geologische Strukturen offenbarenden ‚Pseudobefunde‘ noch konventionell eingemessen wurden, kam ab dem zweiten, nun archäologische Strukturen führenden Planum ein Tachymeter zum Einsatz. Der Bearbeitung und Darstellung diente das Programm *ArchäoCAD* der Firma *arctron*.

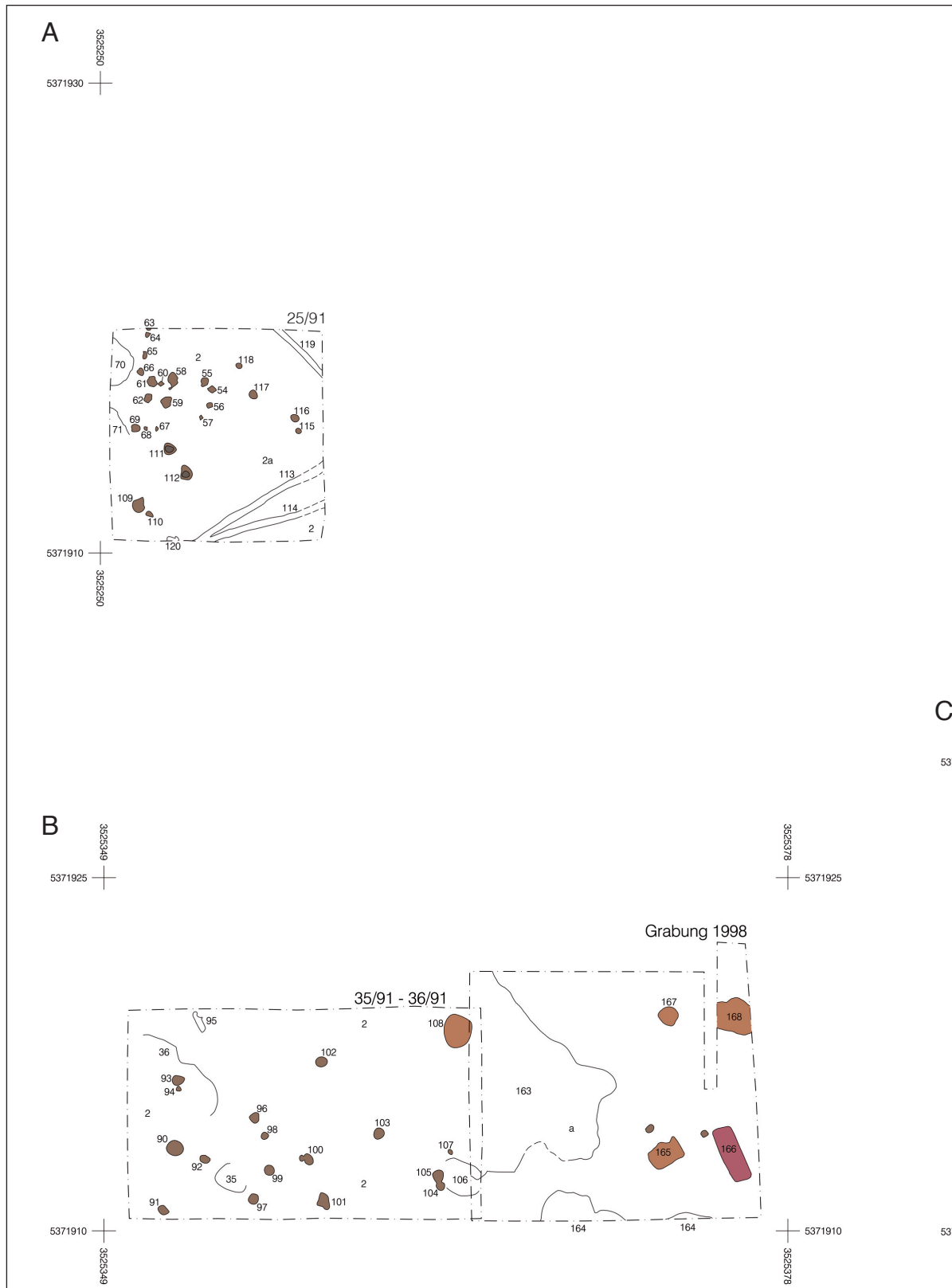
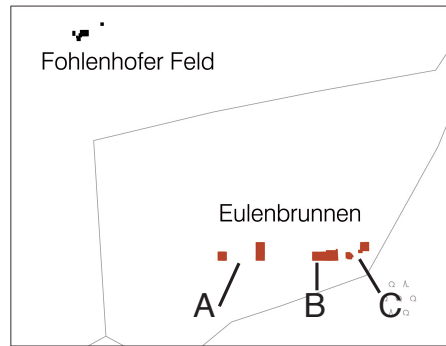
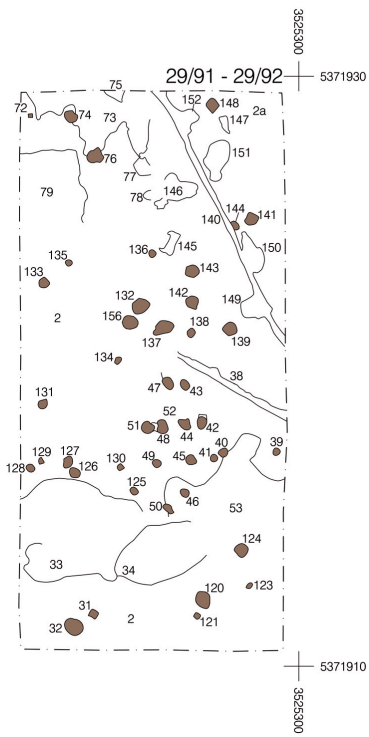
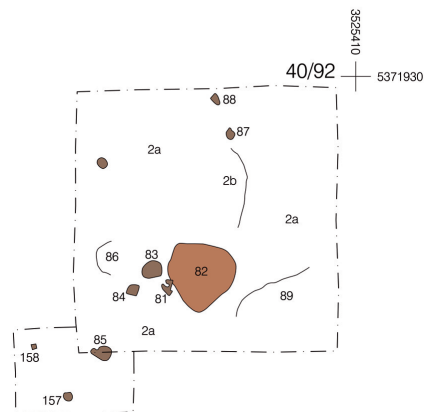


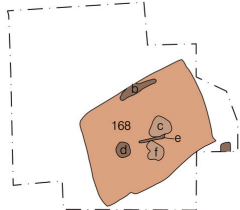
Abb. 8: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Gesamtplan der Grabungsflächen.



- Meilergrube
- Grubenhaus
- Grube
- Pitons mit Standspur



Grabung 1998



5371910

3525385

5371910

3525410

0 2.5 5m



zeigten sich teilweise deutliche Pfostenstandspuren. Aus diesen Strukturen stammen sehr wenig stark fragmentierte Keramik sowie etwas Verhüttungsschlacke. Durch die Fläche verlief ein hangabwärts führendes Drainagesystem mit zwei Wasserabflussgräbchen, von denen das eine mitten in der Fläche endete. Das zweite Gräbchen war beidseitig von mehreren unregelmäßigen Ausbuchtungen flankiert, die eventuell als Überlauf oder Absetzbecken zu deuten sind. Infolge regelmäßig wiederkehrender Staunässe hat eine Bodenvergleyung eingesetzt. Die Drainagegräbchen sprechen jedenfalls dafür, dass man im Siedlungsareal in der Senke vermutlich schon seit Beginn seiner Nutzung mit Wasserhaltungsproblemen zu kämpfen hatte. Daher verwundert es nicht, dass größere anthropogene Eintiefungen in den Boden – wie etwa die Anlage von Vorratsgruben – im Zentrum der Senke unterblieben sind.²² Beide Gräbchen enthielten insignifikantes und zur Datierung ungeeignetes Fundmaterial. Dagegen führte die auch hier anzutreffende kolluviale Auflage insbesondere urnenfelderzeitliche Keramik (siehe unten).

Die Doppelfläche ‚35/91–36/91‘ (Abb. 8B) wurde hangparallel am Übergang vom unteren Hangfuß zur Eulenbrunnensenke angelegt. Auch hier fanden sich weitere Pfostenstellungen, darunter wiederum einige sehr gut erhaltene mit großen Pfostengruben und teils deutlich sichtbaren Pfostenstandspuren. Tiefer in den Boden greifende Strukturen konnten aus genannten Gründen auch hier nicht lokalisiert werden. Das archäologische Fundspektrum beschränkt sich auf einzelne Wandscherben und Verhüttungsreste aus Pfostengruben oder auf nicht stratifizierbares Material aus der Kolluvialauflage. Dabei handelt es sich um Keramik hauptsächlich der Späthallstatt- und Frühlatènezeit sowie zahlreiche archäometallurgische Reste wie Verhüttungsschlacken oder Ofenbauteile.

Die vierte Grabungsfläche schließlich, ‚Fläche 40/92‘, wurde am Ostrand der Eulenbrunnensenke im Bereich der im Magnetogramm signifikantesten Anomalie angelegt (Abb. 8C). Hier fasste man eine große sanduhrförmige Vorratsgrube (Bef. 82) und mehrere Pfostenstellungen, die sich vermutlich einem Pfostenbau zuordnen lassen, darunter drei mit deutlichen Spuren von Brandeinwirkung.²³ Die Vorratsgrube erschien im Planum zunächst als ovale Bodenverfärbung mit einer Längsausdehnung von 1,7 m. Am Südrand lag ein größerer Felsbrocken mit über 40 cm Kantenlänge. Pfostenstellungen in unmittelbarer Nähe weisen eventuell auf eine Struktur zur Überdachung der Grube hin. Der mittig angelegte Profilschnitt zeigte, dass der Verlauf der Grubenwand zunächst trichterförmig bis zu einem etwa 40 cm messenden Engpass nach unten führte, um sich von dort aus, diesmal umgekehrt trichterförmig, wieder nach außen zu erweitern. Der sich hier öffnende Hohlraum wies steile Wände und einen unregelmäßigen Flachboden auf (Abb. 11). Der größte Teil der Grube war in grobblockigem Hangschutt angelegt worden; die Sohle reichte bis in bunte lehmige Sedimentschichten, die vulkanische Auswurfmassen enthielten. Die Stratifizierung spricht für mehrere Nutzungsphasen – innerhalb der Verfüllung wechselten sich an der Grubenbasis dünne

22 Während der Ausgrabungen am ‚Eulenbrunnen‘ setzten im September 2001 starke Regengüsse ein, die für eine nachhaltige Überflutung der in der Senke gelegenen Grabungsflächen sorgten. Auch nachdem die Regenperiode vorüber war, gelang es – trotz des intensiven Einsatzes von Pumpen und des Versuchs, eine Sickergrube anzulegen – nicht mehr, das Areal trockenenzulegen. Das Wasser wurde in der Senke so sehr rückgestaut, dass es bis an die Oberfläche anstieg und den Grabungsablauf empfindlich störte. Immerhin liefert dies eine mögliche Erklärung für das Fehlen von tief in den Boden reichenden anthropogenen Strukturen – vermutlich traten die gleichen Wasserhaltungsprobleme bereits während der vorgeschichtlichen Besiedlungsphase auf und machten die Anlage von Vorratsgruben oder Grubenhäusern in diesem Bereich unmöglich.

23 Interessanterweise korrespondieren die Befunde nicht mit der sich im Magnetogramm abzeichnenden Anomalie, sondern liegen in einiger Entfernung davon. Dies gilt generell für die Befunde aus den Grabungsflächen am ‚Eulenbrunnen‘, die sämtlich nicht mit den Peaks der geomagnetischen Messungen zusammenfallen. Auch zu den oben erwähnten Lineationen gab es keine zuweisbaren archäologischen Strukturen. Zur Überprüfung dieses Phänomens wurde eine zuvor ausgegrabene Teilfläche ein weiteres Mal geomagnetisch vermessen. Dabei zeigte sich, dass die Lineationen immer noch vorhanden waren. Offenbar zeichnen sich im Magnetogramm nicht archäologische, sondern geologische Strukturen ab. Dies mag möglicherweise darauf zurückzuführen sein, dass sich oberflächennah Störkörper vulkanischen Ursprungs angelagert haben, die diese Anomalien verursachen. Im Bereich der technischen Einrichtungen des ‚Fohlenhofer Feldes‘ hat der Einsatz magnetischer Messverfahren hingegen vorzügliche Ergebnisse geliefert (siehe dazu den folgenden Abschnitt zu den Grabungen in diesem Bereich).



Abb. 9: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Schnitt durch eine Pfostengrube mit zentraler Pfostenstandspur.



Abb. 10: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Gräbenstrukturen in ‚Fläche 25/91‘.



Abb. 11: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Vorratsgrube mit unterschiedlich eingefärbten Verfüllschichten, nach unten umgekehrt trichterförmig erweitert, in ‚Fläche 40/92‘ (Bef. 82).

holzkohlehaltige Straten mit brandgerötetem Lehm und sterileren Lehmlagen ab.²⁴ Innerhalb der obersten Verfüllungslage fanden sich neben brandgerötetem Lehm, kalzinierten Tierknochen und einem Donaugeröll nur einzelne Keramikfragmente späthallstatt-/frühlatènezeitlicher Stellung, in den holzkohlereichen Sequenzen dagegen in größerer Zahl. Hervorzuheben sind aus dem Grubeninventar vor allem aber ein keramisches Löffelchen sowie ein geschliffenes Steinbeil (siehe unten). Aus dem Befund stammen ferner zwei Fragmente von der Wandung eines Rennofens.

Die Grabungen am ‚Fohlenhofer Feld‘

Nördlich der Eulenbrunnensenke verläuft eine in West-Ost-Richtung leicht gegen die Senke einfallende Hochebene. Hier, am ‚Fohlenhofer Feld‘, stand eine unbekannt Zahl von Verhüttungsöfen, von denen während der Vorkampagne des Jahres 1996 bereits drei Exemplare untersucht werden konnten (siehe oben sowie Abb. 2). Im Jahre 2001 wurden hier weitere technische Einrichtungen im Zusammenhang mit der Eisenproduktion ausgegraben, um die es im Folgenden gehen soll. Innerhalb dieses Eisenproduktionsareals trat in ‚Fläche 10,5/14,5‘ eine langrechteckige Feuergrube zutage, die wohl der Herstellung von Holzkohle diente. Die 2,4 m × 0,8 m messende Grube war unter dem Pflughorizont noch 30 cm tief erhalten. Sie verfügte über steile Wände und eine flache Sohle. Der äußere, oxidierend verziegelte Bereich aus anstehendem Alblehm sowie der schmalere, reduzierend gebrannte Innenbereich lassen eindeutig auf starke Hitzeeinwirkung schließen (Abb. 12).²⁵ Etwas Holzkohle unmittelbar auf der Grubensohle dürfte als unmittelbarer Produktionsrest zu deuten sein, der *in situ* belassen wurde, um das Erzeugnis nicht zu sehr mit Erde aus dem Untergrund zu turbidieren.²⁶ In der direkt darüber liegenden Verfüllung fanden sich einige Relikte der Eisenerzverhüttung, darunter Erze, Schlacken, Ofenbauteile und Holzkohle, die offenbar sekundär in die Grube gelangt waren. Darüber lagen relativ sterile, lehmreiche Auffüllschichten, die wiederum von einer Schuttschicht überlagert waren. In dieser wurden Reste eines Rennfeuerofens angetroffen. Da in dieser Füllmasse auffallend viele Ofenbauteile und nur wenige Schlacken lagen, liegt es nahe anzunehmen, dass hier gezielt ein Rennofenrest eingebracht worden ist.

In ‚Fläche 127/158‘ (Abb. 2) fand sich der Rest eines Kuppelrennofens mit integrierter Vorgrube. Dieser Ofen war einst vermutlich weitgehend in den Hang eingetieft (Abb. 13) – daraus resultiert wohl auch die erstaunlich gute Erhaltung dieser Struktur inmitten von Ackerland. Das Aufgehende der Ofenkuppel war noch 25 cm hoch erhalten. An die Reste der Brennkammer im Nordwesten schloss sich die südöstlich vorgelagerte Vorgrube mit nach außen ansteigendem Boden an. Die erhaltene aufgehende Wand der Ofenkuppel bestand aus innen reduzierend, außen oxidierend gebranntem Lehm und einem außen anschließenden, rot verziegelten Saum des anstehenden Alblehms. Zur Basis hin waren die Übergänge zwischen Ofenwand und anstehendem Lehm sehr diffus – eine Eigenart dieses Ofentyps, der offenbar ohne aufwändige Basiskonstruktion auskommt. In der Füllmasse war sehr viel Ofenbruch der Kuppel und des aufgesetzten kurzen Beschickungsschachtes eingelagert. Nach unten hin kamen zunehmend Holzkohle und schnürchenförmige Verhüttungsschlacken in einer lehmigen Matrix zutage. An die Ofenkammer schloss sich nach vorne eine integrierte Vorgrube an, deren kastenförmig eingetieft Form im anstehenden Lehm deutlich erkennbar war. Der Übergang vom basalen Teil des Ofens zur Vorgrube war durch randlich deutlich oxidierend rot verziegelten Lehm markiert. Dieser verlor sich gegen den äußeren Grubenrand als Folge der dort weniger ausgeprägten Temperatureinwirkung. An der Basis der Vorgrube fand sich, wie in der Ofenkammer, ein reliktsches basales Holzkohlebett mit vereinzelt eingelagerten Schnürchenschlacken.

24 Das Fehlen von Brandspuren an den Grubenwänden macht ein Schadensfeuer innerhalb der Grube unwahrscheinlich. Möglicherweise wurden Brandlehm und Holzkohle absichtlich gegen Schädlingsbefall eingebracht – es scheint sich zumindest nicht um eine Entsorgung von Müll oder Unrat in einer Vorratsgrube zu handeln.

25 Während des Brandes herrschten im Innern der Grube demnach reduzierende Bedingungen, die auf einen Schwelbrand hinweisen.

26 Entsprechende Prozesse konnten bei Versuchsmeilern beobachtet werden.



Abb. 12: St. Johann-Würtingen ‚Fohlenhofer Feld‘: Langovale Feuergrube (Grubenmeiler) mit rot veriegeltem Rand und einer Holzkohlekonzentration an der Grubensohle in ‚Fläche 10,5/14,5‘.



Abb. 13: St. Johann-Würtingen ‚Fohlenhofer Feld‘: Detailansicht der erhaltenen Reste eines Kuppelrennofens mit integrierter Vorgrube.



Abb. 14: St. Johann-Würtingen ‚Fohlenhofer Feld‘: Düsenfragment zur Windzufuhr in den Brennraum eines Rennofens mittels Blasebalg.

Darüber lagen größere, aus ihrem Verband gerissene Schlackebrocken. Die Verhüttungsreste lagen in einer Matrix aus dunklem humosem Lehm, die auch einzelne Keramikfragmente führte. Dazu kamen noch einzelne Ofenbauteile – darunter Düsenfragmente (Abb. 14) –, deren Streuung nach außen hin abnahm. Besonders zu erwähnen ist hierbei ein Ofenwandfragment, das vermutlich von der Gichtöffnung stammt.

Ergänzende Untersuchungen am ‚Fohlenhofer Feld‘ nach Abschluss des DFG-Projekts

Die fortschreitende Gefährdung der archäologischen Substanz sowie des archäologischen Fundguts durch maschinell eingesetzte Mahlwerke zur Zerkleinerung und flächenhaften Verteilung des Mahlguts wie ausgepflügter Steine erzwangen weitere Grabungen am ‚Fohlenhofer Feld‘. Diese seitens der archäologischen Denkmalpflege im Jahr 2003 durchgeführten Rettungsgrabungen setzten an den bereits bekannten alten Eisenproduktionsanlagen und weiteren Installationen an. Ziel war es, eine größere zusammenhängende Grabungsfläche zu erzeugen, um bisher nicht untersuchte Bereiche in den Zwischenräumen auf weitere Befunde hin zu sondieren. Neben den bereits weitgehend bekannten technischen Einrichtungen zur Eisenproduktion fand sich lediglich noch eine weitere Meilergrube an der Westseite des Produktionsareals. Umso überraschender war der Nachweis eines quadratischen Pfostenbaus mit vier mächtigen Pfostengruben an den Ecken und weiteren vorgesetzten Pfostenstellungen, der wahrscheinlich in der Jüngerer Latènezeit errichtet worden war, nachdem die Eisenproduktion, wenigstens an dieser Stelle, längst aufgegeben worden war. Vermutlich deutet sich hierin die Existenz einer weiteren – wohl jüngerlatènezeitlichen – Siedlung in der Nähe des Eulenbrunnens an. Zugehörige Keramikfunde stammen aus einem breiten Streubereich hauptsächlich östlich des untersuchten Areals.

Das archäologische Fundmaterial

Die Untersuchungen am ‚Eulenbrunnen‘ und am ‚Fohlenhofer Feld‘ erbrachten ein facettenreiches Fundmaterial, darunter viele Keramikscherben. Die zumeist grobe Magerung vieler Gefäßfragmente besteht bevorzugt aus Schamott, also kleinsplittrigem Keramikbruch; aber auch Kalkmagerung ist recht häufig zu beobachten.²⁷ Quarz hingegen fand als Magerungsmittel nur selten Verwendung. Die Magerungsbestandteile sprechen für eine lokale Produktion der Keramik auf der Albhochfläche.²⁸ Fragmente von Gefäßkeramik stammen aus allen Grabungsflächen, insbesondere aus den kolluvialen Deckschichten. Unter dem eingelagerten Fundmaterial unterschiedlicher Zeitstellung der am Grund der Eulenbrunnensenke angelegten Grabungsfläche ‚Fläche 25/91‘ überwog römische Keramik (Abb. 15).²⁹ Diese stammt vermutlich von einem südwestlich oberhalb der Senke befindlichen Gebäudekomplex.³⁰ Dagegen fand sich in dem heterogenen Fundspektrum der kolluvialen Auflage der 4 m östlich davon angelegten Doppelfläche ‚29/91–29/92‘ insbesondere urnenfelderzeitliche Keramik. Dazu gehören Fragmente von Gefäßen mit Schrägrand und Fingertupfenzier (Abb. 16,1,2),

27 Die Magerungsbestandteile sind oberflächlich oft ausgewittert und verleihen der Keramik ein poriges Aussehen.

28 Selten konnten Bohnerzkügelchen in der Magerungssubstanz festgestellt werden – auch das deutet möglicherweise auf eine lokale Herstellung hin. Zumindest passen sie makroskopisch gut zu den bei den Verhüttungsplätzen verwendeten Erzen.

29 Eine detaillierte formale, funktionale und zeitliche Einordnung des Materials kann an dieser Stelle nicht erfolgen. Formale Vergleiche zu dem Schüsselfragment (Abb. 15,1) etwa bei BIEL 1987, Taf. 90; KNOPF 2000, Taf. 78–80; zu dem Topf mit ausbiegendem Rand (Abb. 15,5) bei BIEL 1987, Taf. 91,700; zu dem Fragment eines gebauchten Topfes (Abb. 15,6) ebd. Taf. 91,703; zu den Krugfragmenten (Abb. 15,2–4) etwa bei KNOPF 2000, Taf. 68–70.

30 Bei Begehungen westlich oberhalb des ‚Eulenbrunnens‘ fanden sich einschlägige Hinweise auf einen größeren Gebäudekomplex, vergesellschaftet mit weiterer römischer Keramik.

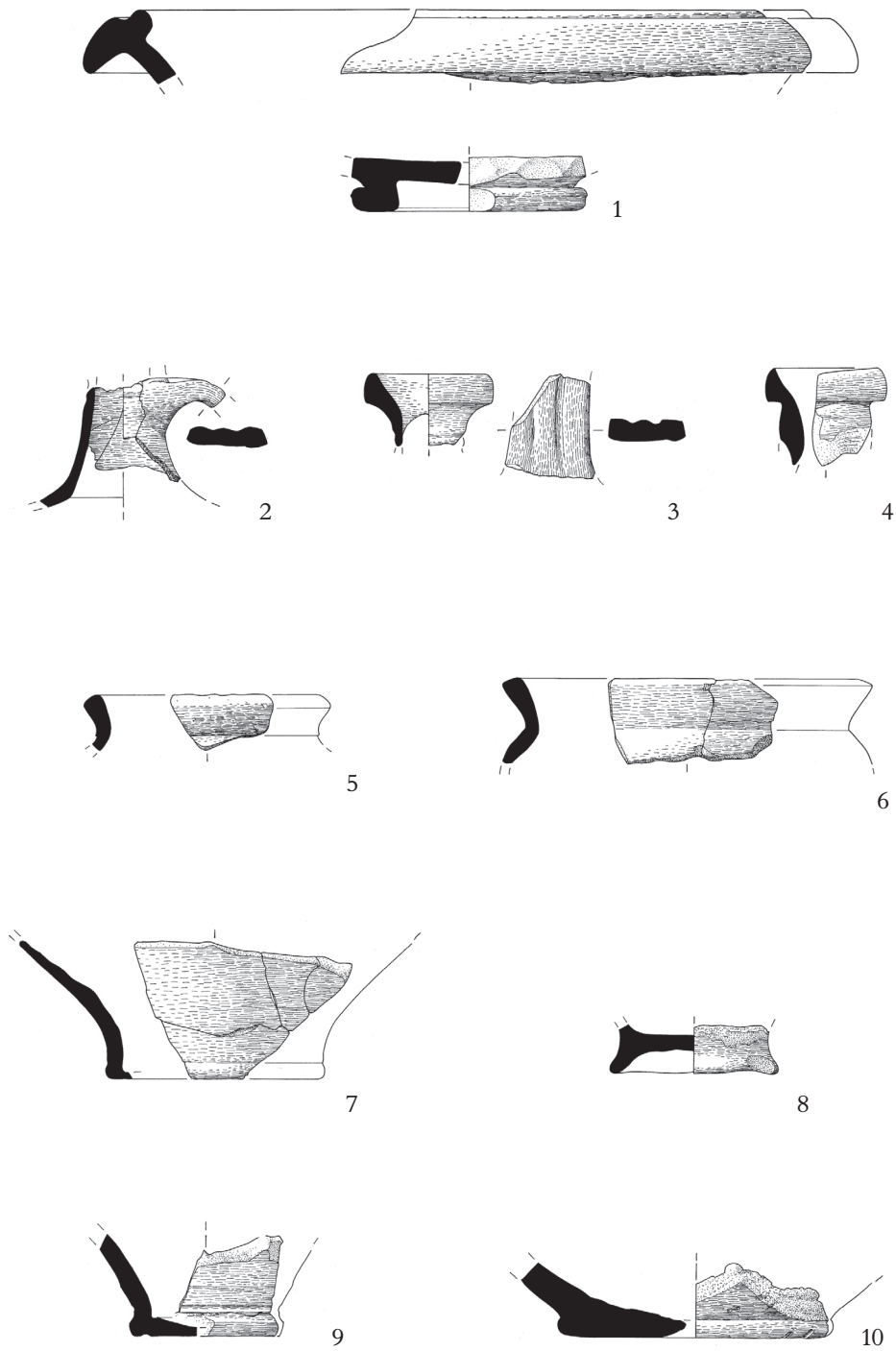


Abb. 15: St. Johann-Würtingen „Eulenbrunnen“: 1–10 Keramik Römerzeit. M 1:3.

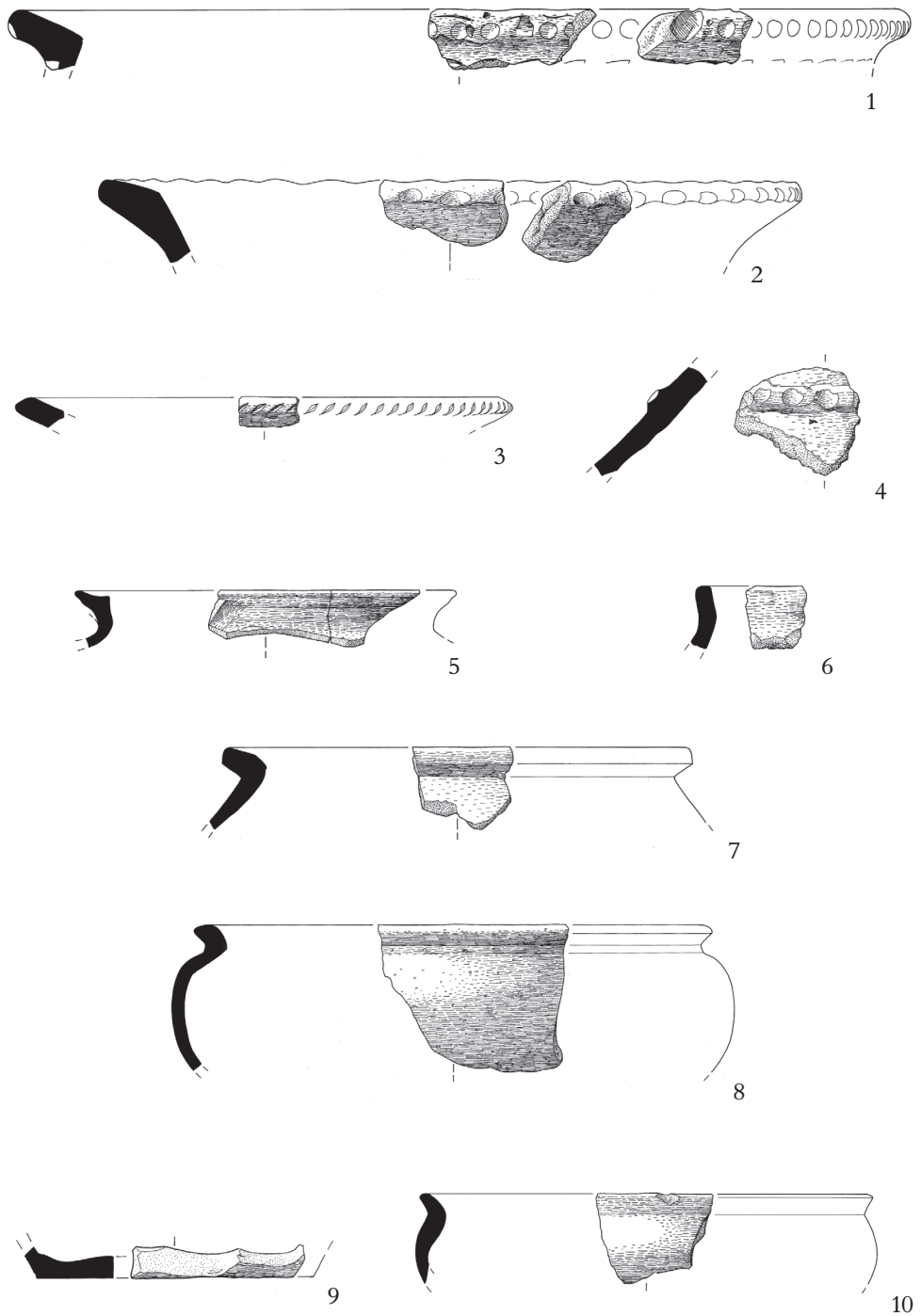


Abb. 16: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–4 Keramik Urnenfelderzeit;
5–10 Keramik Mittelalter. M 1 : 3.



Abb. 17: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: Flaschenartiges Gefäß aus Bef. 82 (Fläche 40/92’).

ein Fragment grober Wirtschaftsware mit plastischem Leistenauflauf (Abb. 16,4) oder das eines Gefäßes mit außen entlang der Randlippe umlaufener Kerbreihe (Abb. 16,3).³¹ Einem archäologischen Kontext zuzuweisen sind demgegenüber die zahlreichen Keramikfragmente aus der großen sanduhrförmigen Grube (Bef. 82) der ‚Fläche 40/92‘ am Ostrand der Eulenbrunnensenke. Dabei ist ein fast vollständig überliefertes, flaschenartiges Gefäß (Abb. 17; 18,1) hervorzuheben. Die Halspartie weist unterhalb des ausbiegenden Randbereichs einen umlaufenden Wulst auf; der Gefäßkörper ist bauchig, die Bodenpartie nicht erhalten.³² Auf flaschenartige Formen deuten eventuell weitere Gefäßfragmente hin (Abb. 18,2,3); letztendlich ist der Fragmentierungsgrad für eine sichere Ansprache aber zu groß.³³ Auch Schalen und Schüsseln mit S-förmigem Profil und rundlich oder leicht spitz ausgearbeiteter Randlippe gehören zum keramischen Bestand (Abb. 18,4,5).³⁴ Die häufigste Gefäßform stellen aber handaufgebaute unverzierte Schalen mit einbiegendem Rand und zumeist rundlicher, seltener innen abgestrichener Randlippe dar (Abb. 19 u. 20). Schalen mit einbiegendem Rand gehören zu den charakteristischen Formen im Keramikspektrum späthallstatt-/frühatènezeitlicher Siedlungen.³⁵ Hinzu kommen Töpfe mit plastischer Leistenzier (Abb. 21,5–8).

31 Vgl. z. B. GRIMMER-DEHN 1991, 30 f.; 31 Abb. 9; DEHN 1972, 18 ff. mit Abb. 2.

32 HALD (2009, 111) ordnet solche Gefäßformen auch aufgrund ihres Fehlens auf der Heuneburg hauptsächlich in die Frühatènezeit ein. Ein formal vergleichbares Exemplar fand sich in Bef. 310 aus Rottenburg-Siebenlinden, Lkr. Tübingen (ebd. Taf. 132,1) und ist hier mit Späthallstatt-/Frühatènekeramik vergesellschaftet (ebd. 111 Anm. 267). – Bei KLEIN (2004, 77 Abb. 23) werden entsprechende Gefäße als „Formengruppe B: Flaschen mit geschweiftem Oberteil“ geführt. Auch Klein ordnet solche Formen einem latènezeitlichen Spektrum zu, „das sich allerdings auf vielfache Weise mit ... als hallstädtisch ausgeschiedenen Komponenten verbindet.“

33 Der Fragmentierungsgrad beschreibt den Grad der Überlieferung eines keramischen Gefäßes, während hingegen der Grad der Zerschabung darauf hinweist, wie stark und kleinteilig ein Gefäß zerbrochen ist. Ein stark zerschabtes Gefäß kann also durchaus vollständig sein.

34 Im keramischen Material des Münsterbergs von Breisach, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald, kommen Schalen – eine Unterscheidung in ‚Schalen‘ und ‚Schüsseln‘ wird nicht vorgenommen – mit S-förmigem Profil zwar auch in frühatènezeitlich datierten Gruben vor, überwiegen jedoch in späthallstattzeitlichen Befunden (BALZER 2009, 68). – Dem entspricht die zeitliche Einordnung KLEINS (2004, 115), der „Schalen der Formengruppe B“, zu denen die St. Johanner Exemplare gehören, einem späthallstattzeitlichen Formenspektrum zuordnet. Formale Schnittmengen liegen aber etwa zur „Formengruppe F“ vor, deren Vertreter teilweise frühatènezeitlich datieren (ebd.).

35 Schalen mit einbiegendem Rand sind chronologisch wenig signifikant. Während Schalen mit fast geradem oder nur schwach einbiegendem Rand bereits aus urnenfelderzeitlichen Zusammenhängen bekannt sind und bis in die Latènezeit vorkommen (z. B. BIEL 1987, 98; HALD 2009, 99), sind solche mit stärker einziehendem Rand vor allem aus späthallstatt- und frühatènezeitlichen Kontexten bekannt (HALD 2009, 110). – Anhand des keramischen Materials des Münsterbergs – hier kommen Schalen mit einbiegendem Rand quasi in jedem Befund vor – konnte BALZER (2009, 68) herausstellen, dass sich die Schalen aus späthallstattzeitlichen Gruben nicht wesentlich von jenen aus frühatènezeitlichen Gruben unterscheiden. Generell ist aber für die Frühatènezeit eine Entwicklung hin zu sehr dickwandigen und stärker einziehenden Exemplaren zu beobachten.

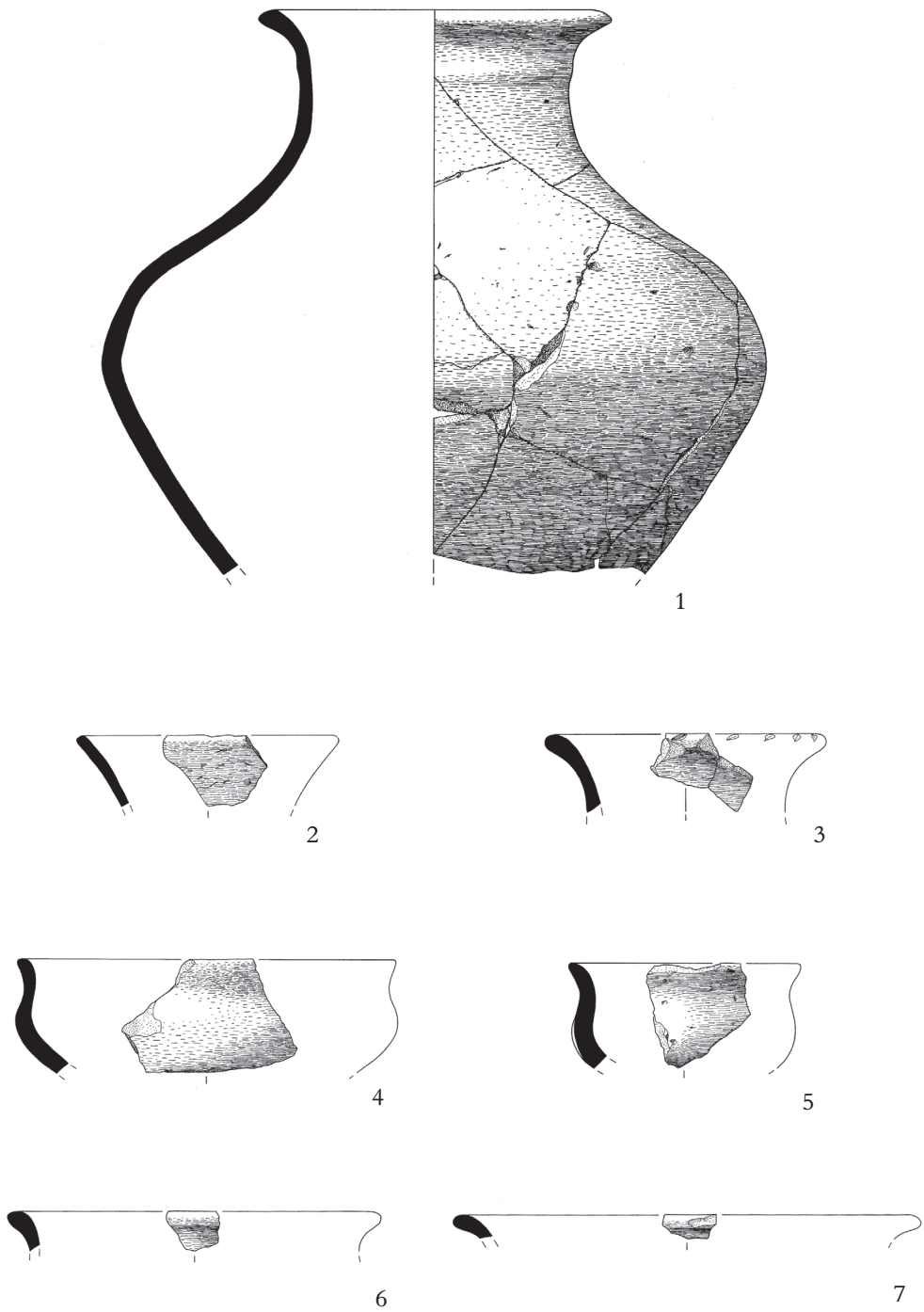


Abb. 18: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–7 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

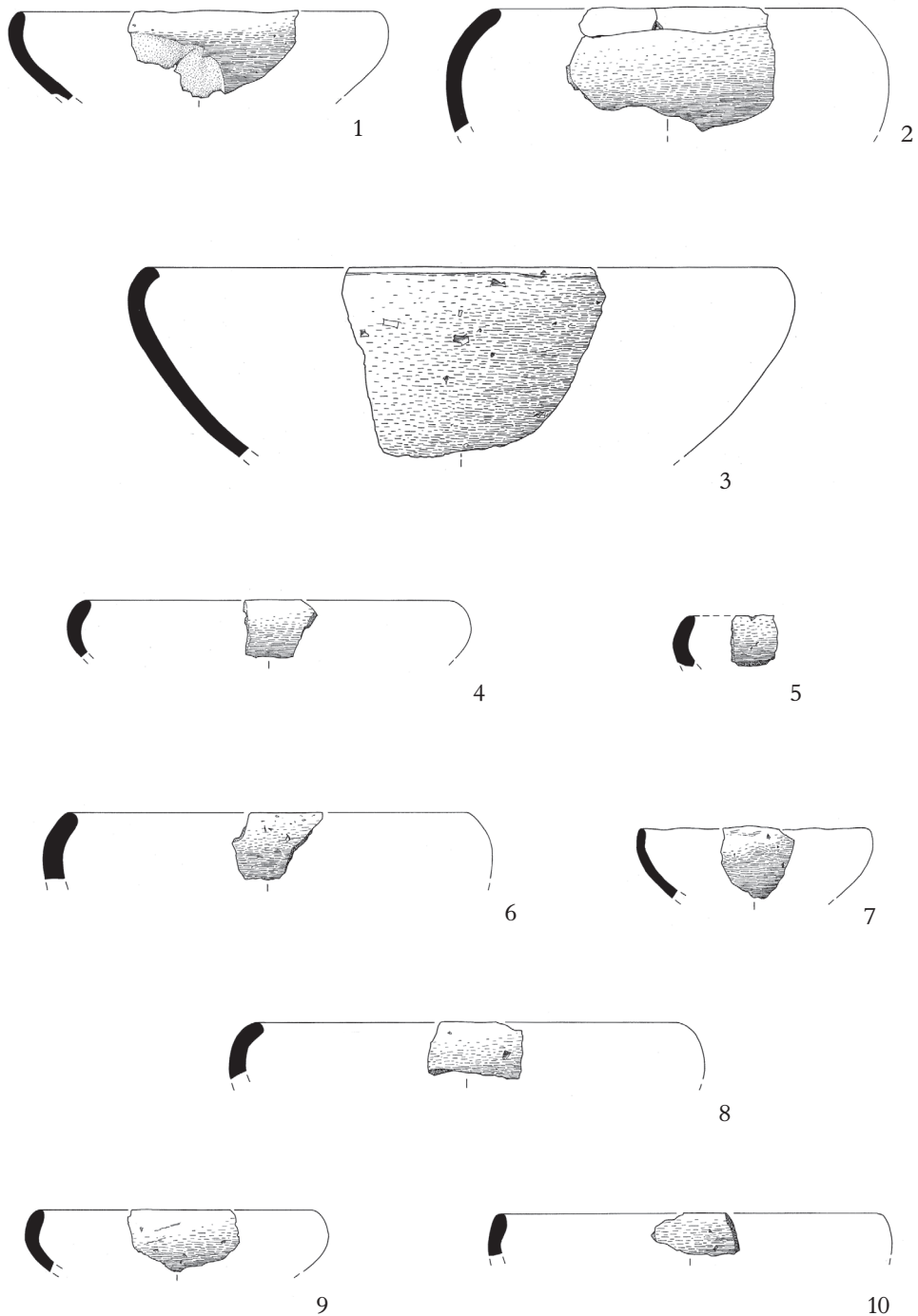


Abb. 19: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–10 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

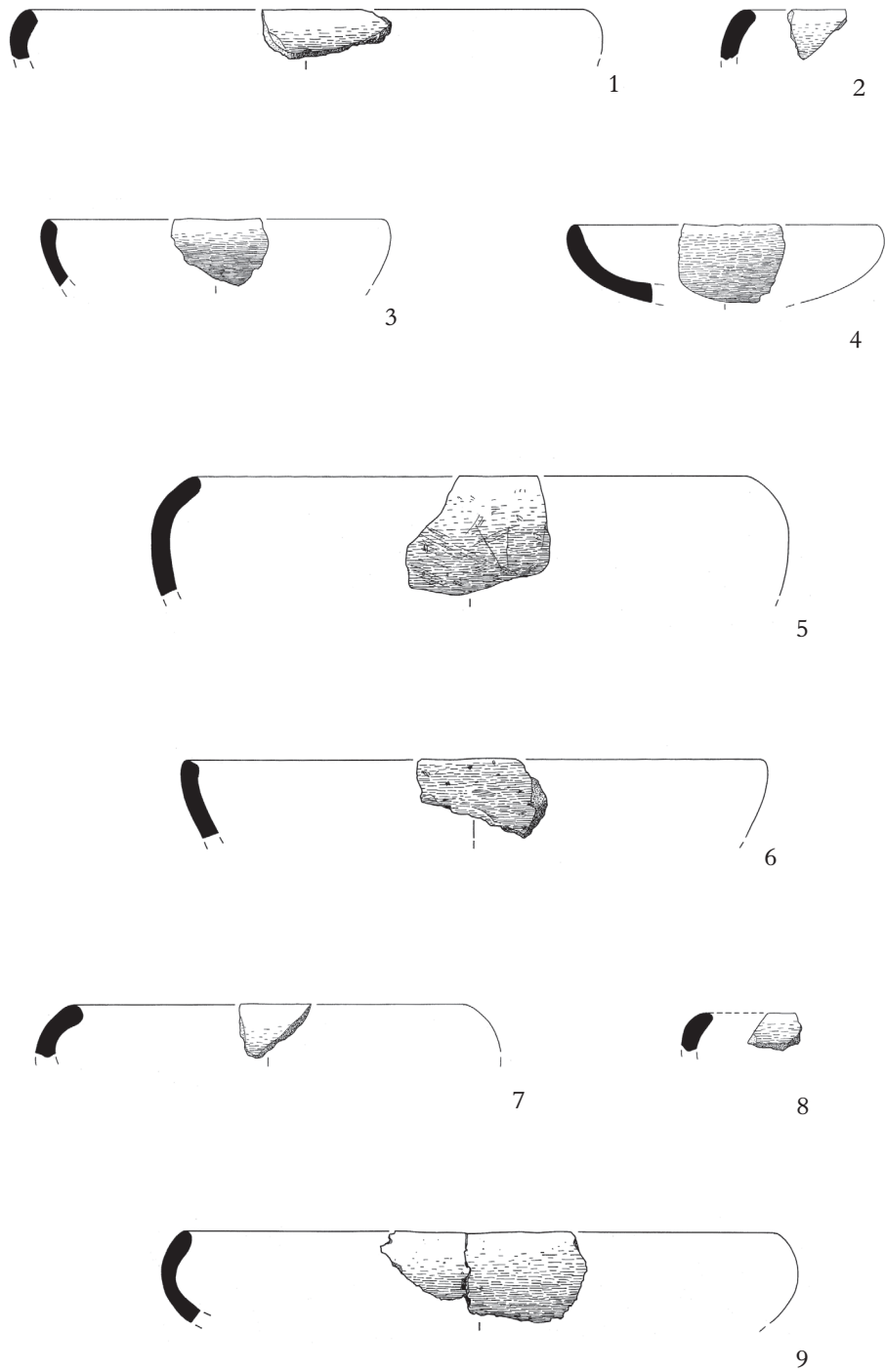


Abb. 20: St. Johann-Würtingen „Eulenbrunnen“: 1–9 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

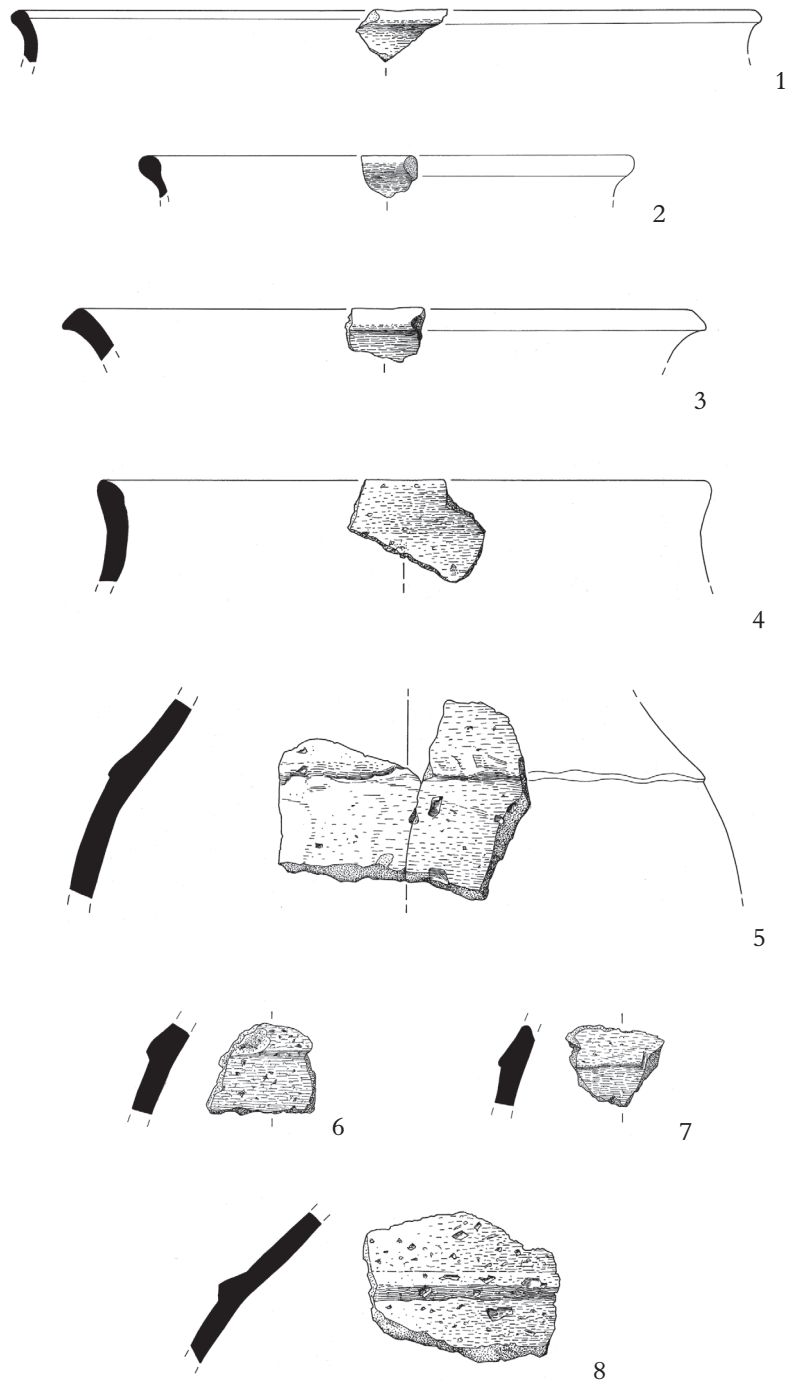


Abb. 21: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–8 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

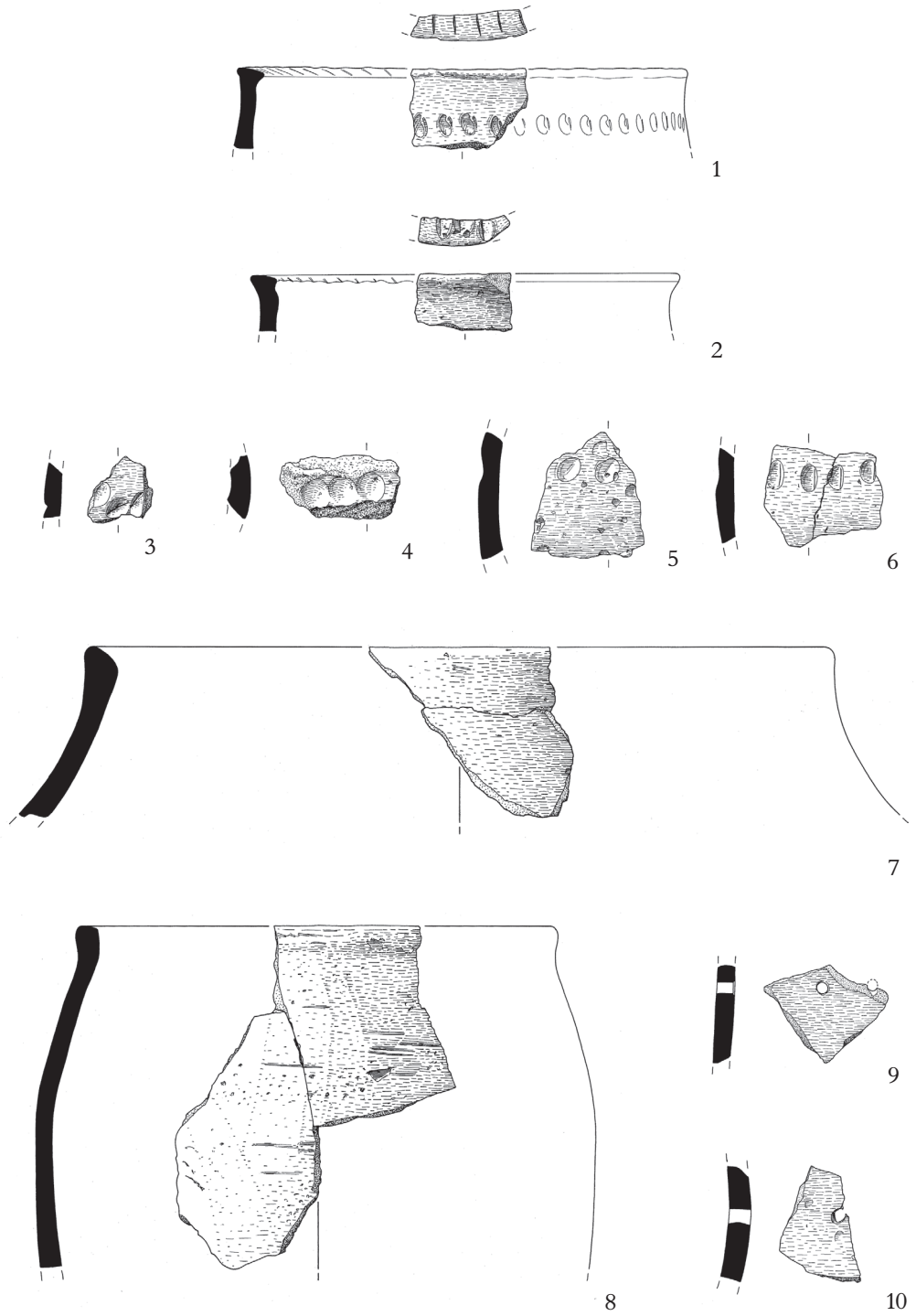


Abb. 22: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–10 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

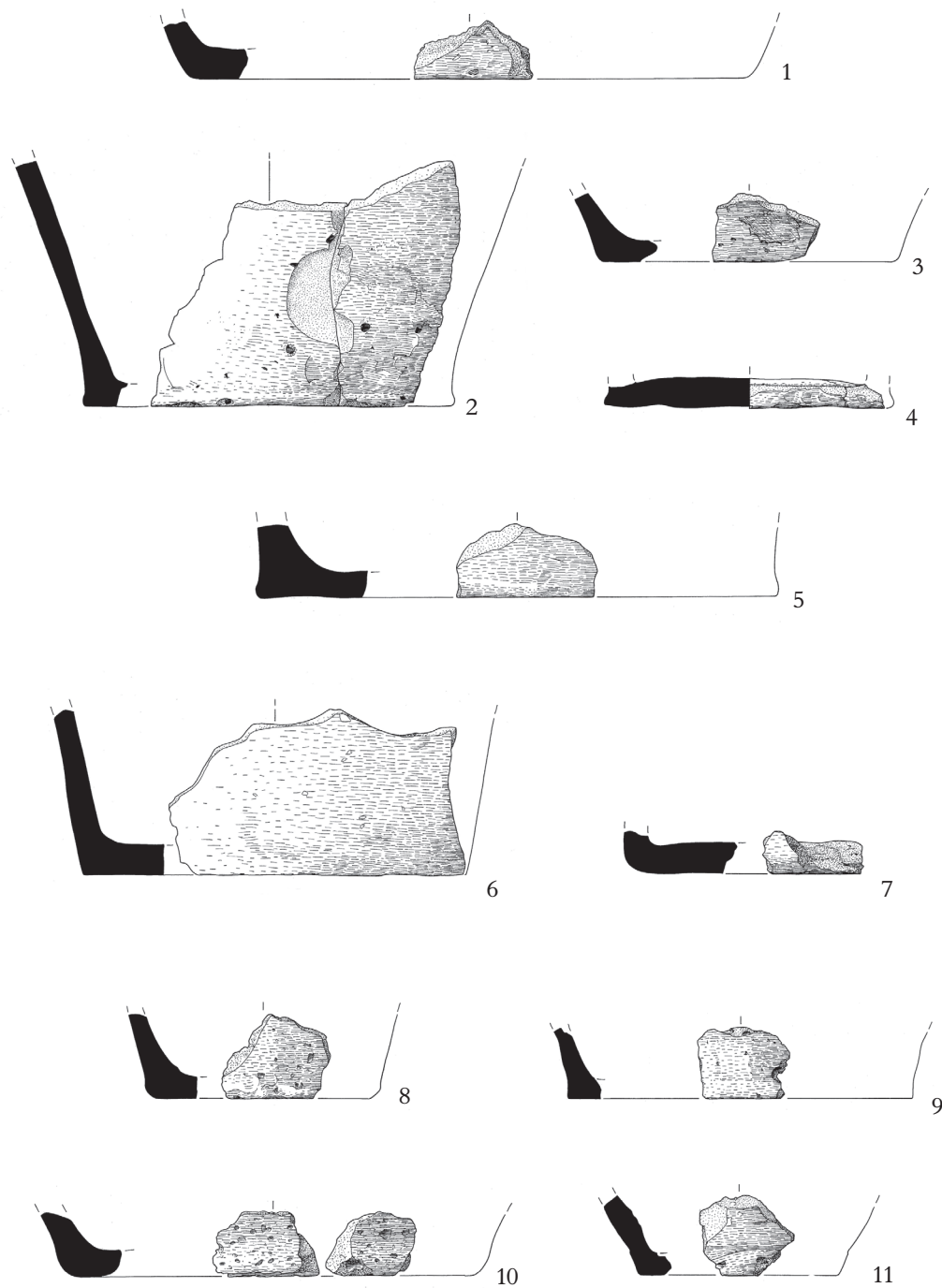


Abb. 23: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1–11 Keramik Späthallstatt-/Frühlatène. M 1:3.

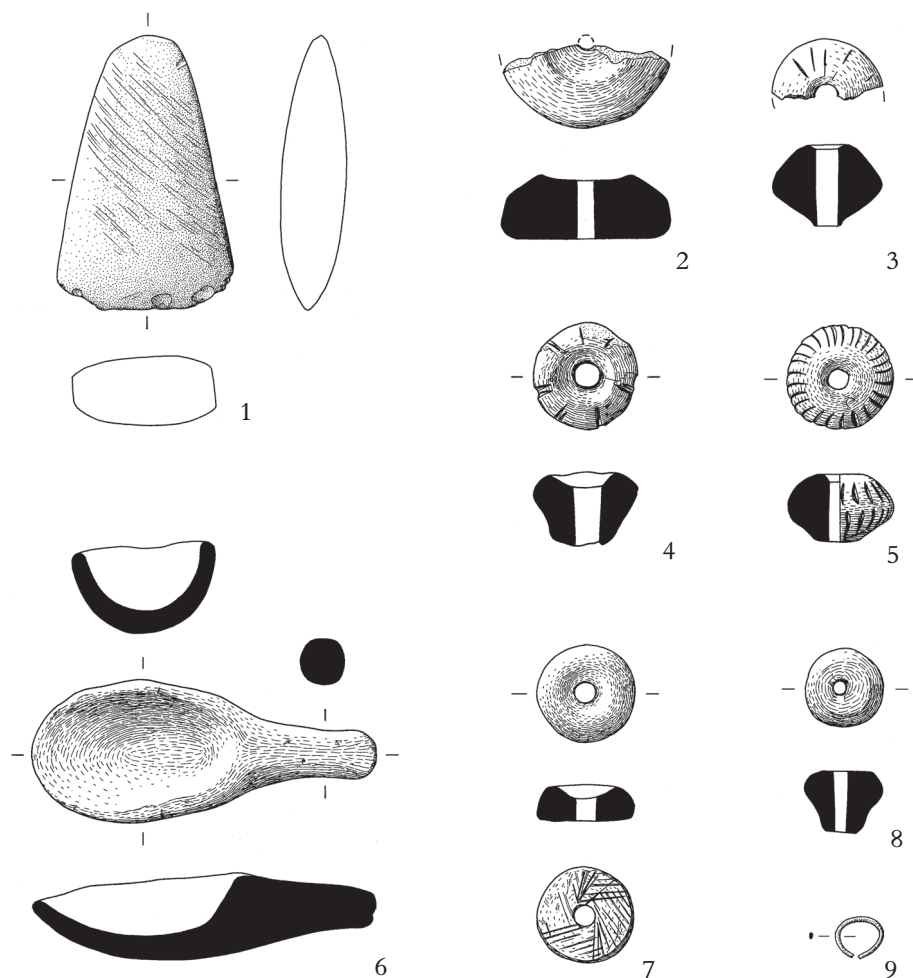


Abb. 24: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘: 1 Steinbeil; 2–5; 7,8 Spinnwirtel aus Keramik; 6 Tonlöffelchen; 9 ringförmig gebogener Draht aus Buntmetall. M 1:2.

Da zumeist nur Fragmente überliefert sind, ist deren Form nicht mit letzter Sicherheit zu bestimmen, doch scheint es sich um eher bauchige Formen mit mehr oder weniger stark einziehender Hals-/Randpartie zu handeln. Die horizontal umlaufenden plastischen Leisten sind leicht wellenförmig bis gerade, mit etwa dreieckigem Querschnitt. Keinem der Töpfe mit umlaufender plastischer Leiste ist gesichert ein Rand zuzuweisen. Bei den nachgewiesenen Randfragmenten handelt es sich um solche von Gefäßen mit ausbiegendem Rand und rundlicher Randlippe (Abb. 18,6.7) oder mit leicht ausbiegendem und außen gerade abgestrichenem Rand – die Randlippe kann dabei rundlich (Abb. 21,1) oder spitz auslaufend (Abb. 21,3) ausgearbeitet sein. Dazu kommt ein stark rundlich verdickter Rand (Abb. 21,2), der auf eine bereits latènezeitliche Stellung dieses Gefäßes hindeutet. Zum Keramikspektrum gehören weiterhin ein Topf mit geradem Wandungsverlauf und leicht einziehendem Rand mit oben gerade abgestrichener Randlippe (Abb. 22,8), dem formal weitere Exemplare (Abb. 22,1.2) – diese teilweise mit umlaufender Kerbzier im Halsbereich³⁶ und/oder Kerb- und

36 Kerbzier im Halsbereich fand sich auch bei einem wohl zu einem flaschenartigen Gefäß gehörenden Randfragment (Abb. 18,3).



Abb. 25: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘:
Steinbeil aus Bef. 82.



Abb. 26: St. Johann-Würtingen ‚Eulenbrunnen‘:
Tonlöffel aus Bef. 82.

Ritzzier auf der Randlippe – zugeordnet werden können. Solche Töpfe erscheinen regelmäßig im Keramikspektrum späthallstatt-/frühlatènezeitlicher Siedlungen.³⁷ Hinzu kommen Fragmente von Töpfen mit einziehender Rand-/Halspartie und innen mehr oder weniger deutlich abgestrichener Randlippe (Abb. 21,4; 22,7). Unter der Keramik aus dem Bereich des ‚Eulenbrunnens‘ fanden sich mehrere insignifikante Bodenfragmente durchgängig flachbodiger Gefäße, mehrfach mit abgesetzter Bodenpartie (Abb. 23,1–11). Soweit Aufgehendes vom Gefäßkörper überliefert ist, handelt es sich offenbar um zumeist eher steilwandige Formen. Bemerkenswert sind schließlich zwei offenbar intentionell durchlochte Wandscherben (Abb. 22,9,10). Aufgrund des Fragmentierungsgrades ist schwer zu beurteilen, ob die Durchlochungen als Reparaturspuren zu deuten sind oder ob es sich hier um Fragmente von Siebgefäßen handelt.³⁸ Das keramische Spektrum ist aufgrund formaler Erwägungen allgemein als späthallstatt-/frühlatènezeitlich einzuordnen; eine präzisere Ansprache ist in den überwiegenden Fällen nicht möglich.

Verzierungen sind unter der St. Johanner Keramik rar. Neben den Leisten der genannten Töpfe – sofern hier überhaupt das zierende und nicht das funktionale Moment überwiegt – finden sich vor allem Fingertupfen bzw. Fingerkniffe (Abb. 22,3,4) oder Kerbzier. Dabei handelt es sich um ovale parallele Eindrücke, die vermutlich als horizontal umlaufendes Band im Schulterbereich angelegt waren (Abb. 22,1,5,6). Derartige Verzierungen sind generell aus späthallstatt-/frühlatènezeitlichen Kontexten bekannt,³⁹ für eine feinchronologische Einordnung aber nicht geeignet.

Neben der fragmentierten Gefäßkeramik wurden mehrere Spinnwirtel aus gebranntem Ton gefunden. Sie stammen sämtlich aus der Vorratsgrube aus ‚Fläche 40/92‘. Dabei handelt es sich um

37 Vgl. die Formen T8, T9 und T10 mit Varianten bei HALD (2009, 113 f.; 106 Abb. 82/7; 107 Abb. 82/8). – Eiförmige Töpfe mit leicht ausbiegendem, innen abgestrichenem Rand, der ebenso wie der Bereich der Halskehle vor allem kerbverziert sein kann, gehören nach BIEL (1987, 103; 105 Abb. 28a) zur Gruppe III und werden demnach späthallstattzeitlich datiert (ebd. 106).

38 Siebgefäße oder zumindest intentional durchlochte Gefäße finden sich immer wieder im Keramikspektrum metallzeitlicher Siedlungen – wie etwa in Enkering-Gatzäcker, Lkr. Eichstätt (KAS 2006, Taf. 42,7), Bischoffingen, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald (RÖDER 1995, Taf. 20,3) oder Bötzingen, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald (ebd. Taf. 39,2), um nur wenige Beispiele zu nennen. In den seltensten Fällen liegen naturwissenschaftliche Reihenuntersuchungen vor; chemische Analysen an Siebgefäßresten beispielsweise aus der jungbronze- und früheisenzeitlichen Siedlung von Zedau in der Altmark erbrachten Rückstände von Fettsäuren, die wiederum als Nachweis der Verarbeitung von Milch gesehen werden (DANNHORN 1996, 32). Intentional durchlochte Gefäße stammen aber ebenso aus ‚kultisch‘ gedeuteten Befunden wie etwa aus Dellingen (dazu SPINDLER 1992) oder Unterbaldigen (dazu KLUG-TREPPE 2001), beide Schwarzwald-Baar-Kreis.

39 Siehe etwa HALD 2009, 115.

konische oder steilkonische Spinnwirtel (Abb. 24,3–5.8) sowie um eher flach-scheibenförmige Exemplare (Abb. 24,2.7) unterschiedlicher Größe. Einige der Objekte sind mit radialen Ritzungen unterschiedlicher Komplexität verziert (Abb. 24,3–5.7). Spinnwirtel gehören zu den typischen Siedlungsfunden,⁴⁰ kommen in der Hallstattzeit aber gelegentlich auch in Gräbern vor.⁴¹

Zum Fundmaterial gehören ferner zahlreiche Silexabschläge, einige Silexartefakte, Wetz- und Reibsteine aus ortsfremdem Material sowie zwei kleine augithaltige Gesteinsbrocken, die eventuell in Zusammenhang mit den früheren vulkanischen Aktivitäten am ‚Eulenbrunnen‘ stehen. Metallfunde beschränken sich auf einen undefinierbaren Bronzerest sowie ein kleines bronzenes rundstabiges Ringchen aus der sanduhrförmigen Grube Bef. 82 der ‚Fläche 40/92‘ (Abb. 24,9).

Besonders bemerkenswert sind schließlich die zwei oben bereits erwähnten Objekte, die ebenfalls aus dieser Grube stammen. Dabei handelt es sich zum einen um ein geschliffenes trapezförmiges Steinbeil mit rechteckigem Querschnitt und gerundeten Kanten. Das Objekt hat eine Länge von 7,2 cm sowie eine größte Breite von 4,7 cm (Abb. 25 u. 24,1) und wirkt ‚fremd‘ oder gar ‚archaisch‘ im Kontext der aufgrund der keramischen Funde späthallstatt-/frühlatènezeitlich datierten Grube (siehe oben). Auf solche Altstücke, so genannte Archaika, stößt man durch die Zeiten hinweg immer wieder. Sie treten sowohl in Siedlungskontexten⁴² auf, wie hier in St. Johann, als auch im Grabzusammenhang.⁴³ Aufgrund zahlreicher schräg verlaufender paralleler Einritzungen auf der Oberfläche ist für das Steinbeil eine sekundäre Verwendung als Wetzstein in Erwägung zu ziehen – entsprechende Objekte anderer Fundstellen sollten einmal auf diese Möglichkeit hin untersucht werden.

Ungewöhnlich ist auch der keramische Löffel desselben Befundes (Abb. 26 u. 24,6). Vergleichsfunde gibt es von der Achalm, Lkr. Reutlingen⁴⁴ und aus Aalen-Wasseralfingen, Ostalbkreis⁴⁵ sowie aus einem Grabhügel von Pratteln-Neueinschlag bei Basel.⁴⁶ Hinweise auf einen möglichen Verwendungszweck bieten diese Befunde indes nicht; eine Funktion im metallurgischen Bereich scheint jedoch unwahrscheinlich, jedenfalls ist ein Einsatz bei hoher Temperatureinwirkung ausgeschlossen.

Die Verhüttungsrelikte

Als weitere zentrale Fundgattung sind neben den beschriebenen archäologischen Funden die Verhüttungsrelikte zu nennen, die bei den Anlagen am ‚Fohlenhofer Feld‘, aber auch innerhalb des

40 z. B. KLEIN 2004, 107 f.; KLUG-TREPPE 2003, 137 f.; SIEVERS 1984, 54.

41 DAZU PRIMAS 2007.

42 Zu nennen wäre hier etwa die Altburg bei Bundenbach, Lkr. Birkenfeld, eine Höhsiedlung, die von LT B2 bis LT D1 besiedelt war (SCHINDLER 1977, 66). In „durchweg eindeutiger Fundsituation“ (ebd. 50) – gemeint sind sicher eisenzeitliche Kontexte – traten mehrere Steinbeile zutage (ebd. 49 Abb. 16,8–12). Ob es sich bei den Objekten, die dem Bearbeiter R. SCHINDLER zufolge „in einer späteisenzeitlichen Siedlung nichts mehr zu suchen haben“ (ebd. 50), um aufgelesene Altstücke oder um zeitgenössische Neuanfertigungen handelt, kann nicht zufriedenstellend geklärt werden. – Geschliffene Steinbeile „der entwickelten Jungsteinzeit“ – auch hier wird davon ausgegangen, dass es sich nicht um eisenzeitliche Artefakte handeln wird – stammen aus dem Siedlungsareal der vor allem während der Jüngeren Urnenfelderzeit und dann wieder während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit besiedelten Achalm im Lkr. Reutlingen (VEIT 2004, 46 Abb. 7; 47 f.).

43 Exemplarisch für die Merowingerzeit MEHLING 1998.

44 KLEIN 2004, 105.

45 Ebd. Taf. 152,1.

46 VISCHER 1843, 14; Taf. III 12; LÜSCHER 1985; 30; 48 Nr. 86; Taf. 11,4. – KLEIN (2004, 106; Taf. 152,2) erwähnt ferner ein weiteres „Tonlöffchen“ aus Aalen-Wasseralfingen, das aus einer hallstattzeitlichen Grube stammt und einen „Tüllengriff“ aufweist. Auch TORBRÜGGE (1979, 162) spricht vergleichbare Objekte aus Gräbern der nordost-bayerischen Hallstattgruppen als „Tonlöffel“ an. Während die äußere Gestalt diese Interpretation bei einigen der von ihm aufgelisteten Objekte zulässt (z. B. TORBRÜGGE 1965, Taf. 21,12; 41,16), weist doch die bei den meisten intakten Exemplaren erkennbare Röhre im Bereich des ‚Stiels‘ – wie auch bei dem Exemplar aus Aalen – wohl eher darauf hin, dass es sich um Sauggefäße handelt. – Während eine solche funktionale Ansprache in den meisten Fällen hypothetisch bleiben muss, legt ein Befund wie Grab 65 aus Dietfurt a. d. Altmühl, Lkr. Neumarkt i. d. Opf., wo sich ein solches Gefäß im Grab eines etwa einjährigen Kindes fand, eine entsprechende Funktion nahe (dazu AUGSTEIN 2011).

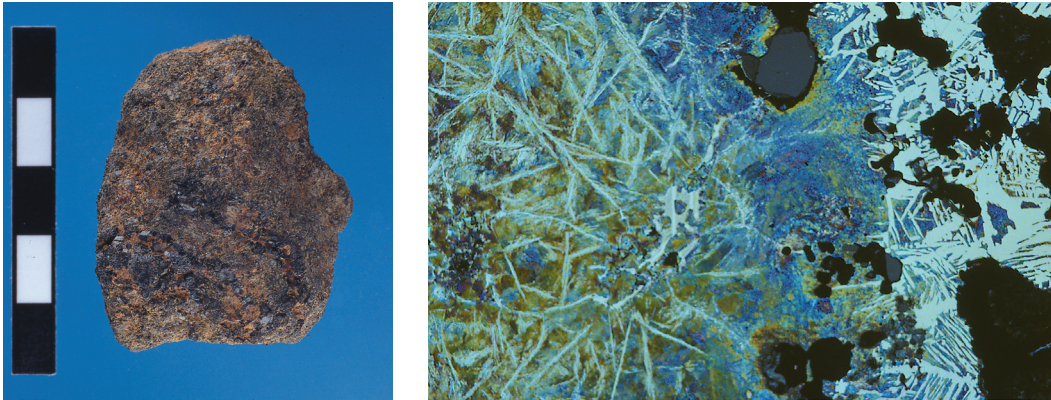


Abb. 27 (links): St. Johann-Würtingen: Typische holzkohlereiche und diffus geflossene Rennofenschlacke von Prozessführung ohne Schlackenabstich. – Abb. 28 (rechts): St. Johann-Würtingen: Polierter Anschliff einer im Rennofen erzeugten Luppe mit Abnahme des Kohlenstoffgehaltes zum Rand; die Kohlenstoffaufnahme war primär beim Verhüttungsprozess erfolgt. Auflichtmikroskopische Aufnahme bei 50× Vergrößerung.

Siedlungsareals am ‚Eulenbrunnen‘ in großer Zahl gefunden wurden. Produktionsschlacken als wichtigste Standortzeiger waren zumeist mit weiteren Verhüttungsrelikten, wie etwa Ofenbauteilen, Düsenziegeln, Erzen, Holzkohle und gelegentlich sogar Luppenresten vergesellschaftet. Die typischen Verhüttungsschlacken von St. Johann-Würtingen weisen teils diffuse Fließgefüge auf; oft handelt es sich um poröse holzkohlereiche Schlackevarianten, die im Ofen und der Vorgrube erstarrt sind (Abb. 27). Innerhalb des basalen Holzkohlebettes fanden sich überdies zierliche schnürchenförmige Schlackestränge, die während der Verhüttung in die basalen Lagen eingesickert sind. Abstichschlacken gibt es nicht im Fundinventar – ein Schlackenabstich war beim Betrieb des zugrunde liegenden Rennofentyps nicht vorgesehen. Diese Variante kam erst später zum Einsatz, wodurch eine grobe Unterscheidung der Anlagen unterschiedlicher Zeitstellung bereits im Gelände möglich erscheint.⁴⁷ Vergleichende Laboruntersuchungen zu den 1995 und 1996 ausgegrabenen Erzen, Schlacken und Metallen von St. Johann liegen bereits vor und sollen hier nicht weiter besprochen werden.⁴⁸ Als Ergebnis der damaligen Untersuchungen lässt sich zusammenfassen, dass wohl nicht die Bohnerze der Albhochfläche verhüttet wurden, sondern ein Reicherz, das mittlerweile am Rande der Eulenbrunnensenke lokalisiert ist und vielleicht durch Quellaustritte dort ausgefällt wurde. Die Gefüge der selten registrierten Luppenreste zeigten durchweg Aufkohlungserscheinungen; die Kohlenstoffgehalte mit geschätzten Werten um 1 Gew.-% Kohlenstoff dürften im festen Aggregatzustand des gebildeten Metalls erworben worden sein. Manchmal wurde eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes zum Rand hin beobachtet (Abb. 28). Zur Ergänzung genügte es, eine begrenzte Anzahl von Schlacken und besonders nochmals von Luppen zu untersuchen, um die Annahmen zur allgemeinen Aufkohlungsneigung beim Rennverfahren weiter zu festigen. Im Schlackeninventar fand sich eine kalottenförmige Schlacke, die den bisher einzigen Beleg fortgeschrittener Metallverarbeitung liefert. Zudem wird noch eine weitere Probe zu besprechen sein, die vermutlich ebenfalls Hinweise auf Verarbeitungsprozesse liefert (siehe unten).

Bei den neu untersuchten Verhüttungsschlacken handelt es sich um diffus geflossene Einzelstränge aus dem Holzkohle-Schlacke-Basisbett der Rennöfen oder um kompaktere Gebilde mit zahlreichen Holzkohleeinschlüssen, die innerhalb des Reaktors erstarrt sind. Sie bestehen im Wesentlichen aus dem eisenreichen Olivin Fayalit (Fe_2SiO_4) mit begrenzten Mangan- und Kalziumsilikatanteilen. Die Olivine kommen meist in Form langgestreckter Skelette vor, gelegentlich haben sich aber auch gedrunken idiomorphe Formen ausgebildet. Neben dem fayalitbetonten Olivin gibt es überwiegend

47 GASSMANN 2005, 35–40.

48 GASSMANN et al. 2005.

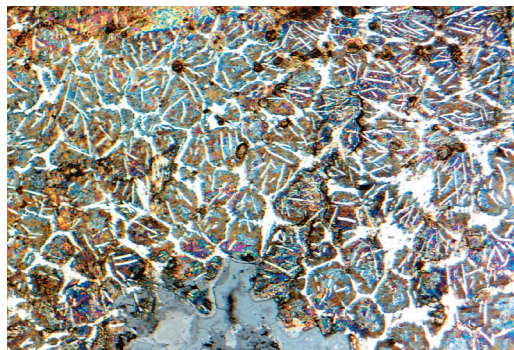


Abb. 29: St. Johann-Würtingen: Polierter Anschliff eines hoch aufgekohnten Stahls mit Zementitnadeln und Korngrenzzementitnetzen. Auflichtmikroskopische Aufnahme bei 50× Vergrößerung.

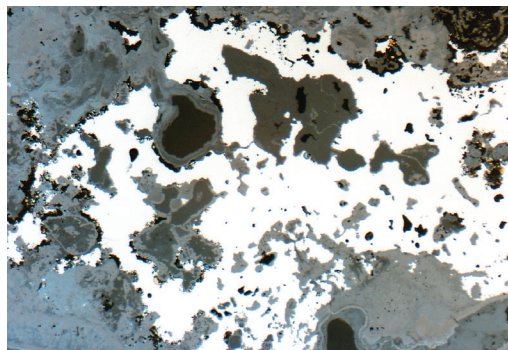


Abb. 30: St. Johann-Würtingen: Polierter Anschliff einer rohen Lupe (hell glänzend). Das ursprüngliche Schwammgefüge ist noch nicht durch Schmiedetätigkeit überformt. Auflichtmikroskopische Aufnahme bei 50× Vergrößerung.

wüstitische Eisenoxidantgehalte in schwankenden Konzentrationen, mit häufigen Anreicherungen an Abkühlungssäumen. Leuzitische Zwickelfüllungen und weitere glasig erstarrte Restschmelzen sind ebenfalls keine Seltenheit. Während sich bei den früheren Untersuchungen vielleicht durch unglückliche Probenauswahl noch einige untypische Ausnahmen fanden, liefern die jetzt analysierten Mineralphasen typische Beispiele für niedrig schmelzende Schlackensysteme, wie sie dem Rennprozess normalerweise zugrunde liegen.⁴⁹

Neben den Verhüttungsschlacken interessierten besonders die gelegentlich aufgefundenen Luppenreste, die bevorzugt beprobt und untersucht wurden. Die metallographischen Studien belegen die bereits vorgetragene These,⁵⁰ dass unter Verwendung geeigneter Erze aus der Verhüttung im Rennofen überwiegend hochaufgekohlter, aber noch schmiedbarer, meist heterogen zusammengesetzter Stahl erzeugt wird. Dies geschieht wohl überwiegend aus der festen bis teigigen Phase. Neben reinen Perlitzen ließen sich auch höher aufgekohlte Stähle mit Zementitnadeln oder Korngrenzzementitnetzen nachweisen (Abb. 29). Daneben gab es aber auch niedriger aufgekohlte Teilbereiche aus Perlit und Ferrit mit Wittmannstätten'schem Gefüge, wobei vielleicht an partielle Entkohlung in ungünstigen Positionen vor den Winddüsen zu denken ist.⁵¹ Vermutlich sind die differierenden Mikrogefügezusammensetzungen auf pulsierenden Luftzutritt und sich stets neu einstellende Redoxbedingungen bei der Verhüttung zurückzuführen. Eine Verflüssigung und Homogenisierung bei der Luppenbildung ist dagegen nicht zu belegen. Die Reduktion erfolgte also nicht oder nur zu ganz geringen Teilen über die flüssige Phase. Überwiegend ließen sich an den Proben die noch ursprünglichen Schwammgefüge beobachten (Abb. 30); mechanische Umformungsprozesse wurden an den untersuchten Proben, wenn überhaupt, dann nur unvollständig ausgeführt.

Bisher weisen nur zwei Proben auch auf fortgeschrittenere Formgebungsschritte hin. Dabei handelt es sich zum einen um eine kalottenförmige Schlacke, die bereits durch die angedeutete Form eher einem Verarbeitungsprozess zugeordnet werden kann. In diese Richtung lässt vor allem der heterogene innere Aufbau der Kalotte aus Fayalitschlacke mit heterogen verteilten überwiegend magnetischen Eisenoxidanteilen und hohen glasig erstarrten Restzwickeln denken.

Eine weitere Probe besteht aus einem hydroxidisch gebundenen Konglomerat aus rundovalen Eisenoxidnestern und wolzig verteilten Eisenoxidsäumen neben unterschiedlich großen, teils fragmen-

49 Detaillierte Beschreibungen der alten Schmelzsysteme finden sich u. a. bei KEESMANN 1987 oder KRONZ/KEESMANN 2005.

50 GASSMANN et al. 2005.

51 Diese Beobachtung ist nicht neu. Bereits STRAUBE (1996, 59–98) weist auf zahlreiche Entkohlungerscheinungen an Luppen hin, die er bei Schmelzversuchen erzeugen konnte und die vor den Windöffnungen lagen.

tierten Quarzkörnern, die wohl kaum aus einem kompletten Aufschmelzungsprozess hervorgegangen sind. Der Quarz diene wohl als Bindemittel für die Eisenoxide, ohne jedoch zur erwarteten Fayalitschlacke reagiert zu haben. Derlei Rückstand könnte beim Schmieden/Feuerverschweißen mittels überschüssiger Flussmittel, die ihr Ziel verfehlten, neben dem Schmiedeherd angefallen und später mittels Eisenhydroxiden zusammengebacken sein.

Tierknochen und pflanzliche Großreste

Besonders in den Füllschichten der sanduhrförmigen Vorratsgrube (Bef. 82) wurden Tierknochen entnommen, die naturwissenschaftlich untersucht werden konnten. Es kamen dort insgesamt 193 Tierknochen vor, von denen sich 174 einzelnen Tierarten zuordnen lassen. Die Artbestimmung erfolgte durch DEMET EIKIN. Die Knochen stammen überwiegend von Hausschafen (18) und/oder Ziegen (113). Daneben gibt es noch Hausschweinknochen (38), Rinderknochen (4) und einen Knochen vom Huhn. Wildtiere sind nicht vertreten. Auch wenn die Knochen nicht repräsentativ sein müssen, so werfen sie doch ein Licht auf die Nutzung der damals wohl ebenso kargen, von Schafen (und Ziegen) beweideten Landschaft, wie sie heute noch geradezu charakteristisch in unserem Bild der Gegend verankert ist.

Zur Gewinnung von Pflanzengroßresten wurden aus ausgewählten Befunden Schlammproben entnommen, die MANFRED RÖSCH analysiert hat (siehe unten Beitrag RÖSCH).

Datierung

Datierende Objekte aus Metall liegen aus dem Areal rund um den ‚Eulenbrunnen‘ nicht vor; die Datierung der archäologischen Strukturen muss demnach über die Keramik erfolgen. Wie erläutert, stammt ein großer Teil des keramischen Materials aus kolluvialen Deckschichten und ist für eine zeitliche Einordnung der Siedlungsstrukturen ungeeignet; weiterhin kann ein Teil der Keramik lediglich als allgemein ‚metallzeitlich‘ angesprochen werden. Aus der sanduhrförmigen Vorratsgrube liegt jedoch ein breites Keramikspektrum vor, über das der Befund in die Späthallstatt-/Frühlatènezeit datiert werden kann (siehe oben). Die räumliche Nähe dieser Grube und Pfostenstellungen am südöstlichen Senkenrand lassen zumindest für diesen Bereich eine Gleichzeitigkeit wahrscheinlich werden, vor allem auch deshalb, weil hier mehrere der Pfostengruben Spuren eines Brandereignisses aufweisen. Aufgrund der einheitlichen Konstruktionsprinzipien der meisten der dokumentierten Pfostengruben im Bereich der Eulenbrunnensenke ist eine zeitliche Einheit des gesamten Areals zu erwägen – letztendlich muss die Datierung der meisten Befunde der Eulenbrunnensenke jedoch ungeklärt bleiben. Aus den Pfostengruben gibt es nur wenige Wandscherben – diese gehören formal allgemein ins Spektrum der Vorrömischen Metallzeiten, eine präzisere zeitliche Fixierung ist nicht gegeben.

Was das Fundmaterial angeht, so sind einige Keramikfragmente, die aus dem Kontext der Produktionsanlagen am ‚Fohlenhofer Feld‘ stammen, von der Machart der Keramik der datierten Vorratsgrube anzugliedern, sodass auch anhand dieser Funde zumindest eine zeitliche Nähe bzw. Überschneidung der Siedlung am ‚Eulenbrunnen‘ und der Produktionsanlagen am ‚Fohlenhofer Feld‘ postuliert werden darf. Auch die Keramik der beiden Feuerungsgruben ist aufgrund formaler Kriterien als späthallstatt-/frühlatènezeitlich anzusprechen. Dazu kann zudem auf Ofenwandungsteile der obersten Verfüllschicht der Vorratsgrube verwiesen werden, die mit späthallstatt-/frühlatènezeitlichem Material vergesellschaftet waren und formal denen der Rennöfen vom ‚Fohlenhofer Feld‘ entsprechen.

Weiterhin sprechen kleinstückige Überreste der Eisenerzverhüttung – wie etwa Schlacken oder Ofenwandungsfragmente – in den Befunden des Siedlungsareals für zeitliche Parallelität zwischen Siedlung und Verhüttungsanlagen. Keramische Funde urnenfelderzeitlicher Stellung (Abb. 16,1–4),

aber auch römische (Abb. 15) sowie mittelalterliche Keramik (Abb. 16,5–10), wie sie – vergesellschaftet mit Späthallstatt-/Frühlatène-Keramik – in den kolluvialen Deckschichten am ‚Eulenbrunnen‘ allenthalben zu finden waren, warnen gleichzeitig jedoch vor voreiligen chronologischen Schlüssen. Mittels ¹⁴C-Isotopie an Holzkohleproben lassen sich ebenfalls Hinweise auf die zeitliche Einordnung der technischen Einrichtungen am ‚Eulenbrunnen‘ erbringen, die mit diesem Verfahren ins 4./3. Jahrhundert BC datieren (KIA 19030–19034). Dies deckt sich mit dem Datierungsansatz früherer Proben, die bereits von THOMAS RUTHARDT⁵² ausgewertet wurden.

Ergebnisse und Ausblick

Es bleibt festzuhalten, dass sich unter Berücksichtigung aller bisher bekannter Strukturen eine Dreiteilung des Untersuchungsareals abzeichnet. Dabei handelt es sich zum einen um die zentrale Eulenbrunnensenke mit dem Quellhorizont, zum anderen um den sanft abfallenden Osthang und schließlich um die Hochfläche am ‚Fohlenhofer Feld‘ mit den Produktionsanlagen.

In der Senke fanden sich unter einem Kolluvium mit heterogenem Fundspektrum von der Urnenfelderzeit bis zum Mittelalter zahlreiche Pfostenstellungen und Gräbchensysteme, die als Reste von Pfostenbauten und eventuell Einfriedungen gedeutet werden können. Zudem gab es auf die Senke zuführende Entwässerungsgräbchen. Zur Zeitstellung der Befunde lassen sich keine endgültigen Aussagen treffen. Die wenigen in den Pfostengruben am ‚Eulenbrunnen‘ angetroffenen Keramikfragmente sind nicht präzise zu datieren; die konstruktive Übereinstimmung zumindest der überwiegenden Zahl der Pfostenstellungen mit den datierbaren Befunden in ‚Fläche 40/92‘ könnte aber auf die Gleichzeitigkeit der Strukturen hinweisen. Unabhängig von der Datierung deutet die Verteilung der Pfosten Spuren darauf hin, dass mit einer eher lockeren Bebauung des Areals zu rechnen ist. Tief in den Boden reichende anthropogene Strukturen, wie etwa Keller- oder Materialentnahmegruben, fehlen ganz. Zurückzuführen ist dies auf dauerhafte Durchnässung bereits während der vorgeschichtlichen Besiedlungsphase.

Wesentlich klarere Strukturen zeichnen sich dagegen am sanft zur Senke hin abfallenden Oberhang an der Ostseite des Gesamtareals ab. Zusammen mit den 1998 freigelegten Befunden kann hier auf einen Teil der Siedlung verwiesen werden, der sicher während der Späthallstatt-/Frühlatènezeit genutzt wurde. Davon zeugen ein Grubenhaus, auf dessen Sohle zwei Feuerstellen nachgewiesen werden konnten, sowie die 2001 dokumentierte sanduhrförmige Grube mit ihrem reichhaltigen Inventar – neben zahlreichen Keramikfragmenten auch botanischen⁵³ und zoologischen Resten.

In den Meilergruben der Grabung von 1998 am ‚Eulenbrunnen‘ sowie denen vom ‚Fohlenhofer Feld‘ wurden – neben Keramik – Verhüttungsrelikte gefunden, die aus den Verfüllschichten stammen und einen Bezug zur Eisengewinnung herstellen. Die Quantität der Relikte am ‚Fohlenhofer Feld‘ war wesentlich höher; dort handelt es sich in einem Fall um die in einer Meilergrube verlochten oder zur Abdeckung verwendeten Teile eines Rennofens.⁵⁴

Innerhalb der Produktionszone am ‚Fohlenhofer Feld‘ konnten insgesamt vier Rennofenreste freigelegt, dokumentiert und beprobt werden. Die Öfen gehören sämtlich zum Typ des ‚Kuppelofens mit integrierter Vorgrube‘, der innerhalb des früheisenzeitlichen Mitteleuropa weit verbreitet war (siehe oben). Dieser Ofentyp wurde erstmals für das Siegerland beschrieben. Allerdings sind die Rennöfen aus St. Johann deutlich kleiner und wohl auch ein paar hundert Jahre älter als die aus dem Siegerland. Bessere Vergleichsbeispiele liegen mittlerweile in sehr großer Zahl aus dem Nordschwarzwald vor (siehe oben).

Stark verschlackte Winddüsen mit fingerdicken Durchlochungen, die bei den Rennöfen gefunden wurden, deuten darauf hin, dass die Öfen am ‚Fohlenhofer Feld‘ mit Gebläseluft betrieben wurden.

52 RUTHARDT 2005, 159.

53 Parameter zur Landschaftsrekonstruktion finden sich im Beitrag RÖSCH.

54 Die Quelle der Verhüttungsrelikte in den Befunden am ‚Eulenbrunnen‘ lässt sich dagegen nicht bestimmen.

Rund um den ‚Eulenbrunnen‘ und auch in seiner näheren und weiteren Umgebung finden sich umgelagerte Bohnerzorkommen, die vor allem an den Kuppenhängen und in den Verebnungsflächen angeschwemmt wurden. Die Eisengehalte von Bohnerzen können über 80% Fe₂O₃ betragen,⁵⁵ sie eignen sich also grundsätzlich zur Verhüttung im Rennofen. Die St. Johanner Bohnerze wurden aber vermutlich nur nachrangig verwendet, da ihr Eisengehalt im Durchschnitt unter dem der Schlacken liegt. Die Erzgrundlage ist in Form eines lokalen Reicherzorkommens am Rande des ehemaligen Vulkanschlotes um den ‚Eulenbrunnen‘ noch in Resten vorhanden.

Bei den Rennöfen fanden sich einige Luppenreste, die vermutlich bei der mechanischen Behandlung abgeplatzt und verloren gegangen sind. Alle Luppen zeigen ein noch ursprüngliches Gefüge, wie es bei der Reduktion im Rennofen entsteht. Bemerkenswert ist hierbei der Nachweis von teils beträchtlichen Kohlenstoffgehalten im Bereich hochaufgekohlten härtbaren Stahls – es war also möglich, den Reaktionsablauf im Rennofen so zu beeinflussen, dass auch ohne nachträgliche Aufkohlung, quasi auf direktem Weg, härtbarer Stahl erzeugt werden konnte.⁵⁶ In den Rennöfen von St. Johann wurde demnach ein sehr hochwertiges Eisen hergestellt. Die gesamte Theorie des Rennverfahrens musste aufgrund dieser Funde nochmals kritisch durchdacht und in Teilen neu formuliert werden.⁵⁷ Reichlich vorhandene Produktionshinterlassenschaften belegen zwar intensive metallurgische Aktivitäten rund um den ‚Eulenbrunnen‘ – erstaunlicherweise mangelt es aber an Weiterverarbeitungsrelikten. Dem derzeitigen Kenntnisstand nach wurde in St. Johann zwar in nennenswertem Umfang Eisen hoher Qualität hergestellt, im gesamten Fundspektrum des archäometallurgischen Probenmaterials – sowohl des Siedlungsbereichs als auch des Produktionsareals einschließlich aller Funde der Oberflächensurveys – fehlen aber Belege für die Weiterverarbeitung dieses Eisens mittels Feinschmiedearbeiten. Zusammen mit Luppenresten in der flachbodigen Eintiefung bei den Rennöfen der Grabungskampagne 1996 konnte lediglich eine kleine Weiterverarbeitungsschlacke nachgewiesen werden. Vermutlich wurde sie bei primären Verarbeitungsschritten der erwähnten rohen Rennfeuerluppen gebildet. Für weitere Verarbeitungsschritte fehlt jeglicher Nachweis – als einzige Eisenprodukte bleiben also die Luppen selbst. Eisenproduktion und -verarbeitung waren anscheinend räumlich getrennt. Die Herstellung eines qualitativ hochstehenden Eisens ist offenbar ohne weiteres möglich gewesen, die Verarbeitung zu entsprechenden Objekten vor Ort unterblieb aber. Auf technische Defizite wird dies kaum zurückzuführen sein.

Wie der Charakter der Siedlungsspuren rund um den ‚Eulenbrunnen‘ nahe legt, war die Eisenproduktion in St. Johann in den Kontext einer eher kleinen Gemeinschaft – mit vermutlich weiler- oder dorftartiger Siedlungsstruktur – eingebettet.⁵⁸ Man möchte hier am ehesten an Produktion für den Eigenbedarf denken – das scheint jedoch nur schwer mit dem Fehlen jedweder Anzeichen für Weiterverarbeitung in Einklang zu bringen zu sein. Vor diesem Hintergrund lässt sich eine Eisenproduktion zugunsten ortsfremder ‚Nutzer‘ nicht ausschließen, doch ist weder dies noch ein entsprechender Gegenwert archäologisch nachzuweisen. Es scheint offenkundig, dass über die soziale und wirtschaftliche Stellung der Eisenproduzenten ohne vergleichende ethnologisch-historische Untersuchungen keine begründete Aussage zu treffen sein wird. Sicher ist, dass sie eine Tätigkeit ausübten, die spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse erforderte; vermutlich war die Herstellung von Eisen nur einem kleinen Personenkreis vorbehalten. Aufgrund bekannter Analogien schloss diese Tätigkeit möglicherweise auch eine magisch-kultische Komponente ein.⁵⁹ Für St. Johann und sein

55 EICHLER 1961, 93; YALÇIN/HAUPTMANN 1995, 301 ff.

56 STRAUBE 1996, 90 ff. *et pass.* – Ob die eisenzeitlichen Verhütter diesen Vorgang intuitiv beherrschten und je nach Bedarf Weicheisen oder härtbaren Stahl produzierten oder ob es sich bei kohlenstoffreichen Luppen um Zufallsprodukte handelte, ist eine andere Frage; sie lässt sich beim derzeitigen Stand einschlägiger Metallanalysen nicht beantworten.

57 GASSMANN et al. 2005, 105–108.

58 Der zu der am ‚Eulenbrunnen‘ siedelnden Gemeinschaft zugehörige Bestattungsplatz ist nicht zu fixieren, hallstattzeitliche Grabhügel aus der Umgebung von St. Johann sind aber durchaus bekannt (GOESSLER 1909, 133 ff.; ZÜRN 1987, 152 ff.).

59 Zur kultischen Bedeutung insbesondere des Schmiedens und zu den Tabus und magischen Verwendungsweisen des Eisens siehe etwa ELIADE 1980.

Umfeld deutet sich also an, dass dort eine auf Eisenproduktion spezialisierte Personengruppe sesshaft und tätig war, die Weiterverarbeitung jedoch durch andere Spezialisten – den Schmieden – und an einem anderen Ort stattfand.

Ähnliche Beobachtungen wurden auch im Neuenbürger Erzrevier gemacht. Dort scheint es jedoch, dass die Metallverarbeitungsprozesse wahrscheinlich im Bereich einer befestigten Höhensiedlung auf dem Neuenbürger Schlossberg stattgefunden haben.⁶⁰ Sollte sich die Hypothese bestätigen, dass rund um den ‚Eulenbrunnen‘ zwar Eisen verhüttet, aber nicht verarbeitet wurde, so gilt es in Zukunft besonders die Zentralörtlichkeiten oder jene Siedlungen mit nachweisbarer handwerklicher Orientierung stärker in die Betrachtungen mit einzubeziehen.

Verkohlte Pflanzenreste aus Gruben der Späthallstatt-/Frühlatènezeit von St. Johann-Würtingen (Lkr. Reutlingen)

MANFRED RÖSCH

Einleitung

Die beiden benachbarten Fundplätze ‚Eulenbrunnen‘ und ‚Fohlenhofer Feld‘ liegen 734–747 m über NN auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb, weniger als 2 km westlich des aus der frühgeschichtlichen Archäologie bekannten Runden Bergs bei Urach, wo die Schwäbische Alb von Höhen bis 820 m steil ins Albvorland abfällt. Der Talboden des Ermstals bei Urach liegt bereits unter 450 m über NN. Die Albhochfläche besteht aus Weißem Jura. Das Klima ist der Höhenlage entsprechend kühl gemäßigt, aber für Ackerbau durchaus geeignet.

1996, 1998 und 2003 fanden hier im Rahmen eines archäometallurgischen Projekts zur vorge-schichtlichen Eisengewinnung archäologische Ausgrabungen statt.⁶¹

Dabei wurden aus mehreren Gruben Bodenproben für botanische Untersuchungen entnommen.

Material und Methoden

Insgesamt wurden vom Ausgräber aus den Befunden 82, 153 und 167 17 Bodenproben unterschiedlicher Größe entnommen (Tab. 1). Allein 13 dieser Proben mit einem Gesamtvolumen von fast 35 l stammen aus der Vorratsgrube mit der Befundnummer 82, drei mit zusammen 2,5 l Volumen aus der Feuerungsgrube Bef. 153 im ‚Fohlenhofer Feld‘ und eine aus der Feuerungsgrube Bef. 167 in der Siedlung ‚Eulenbrunnen‘. Das Material datiert in die Späte Hallstatt- oder Frühe Latènezeit (siehe oben Beitrag GASSMANN/AUGSTEIN).

Die Proben wurden im Labor mit einem vierteiligen Siebsatz mit 0,5 mm feinsten Maschenweite nass gesiebt und die Pflanzenreste aus den Siebrückständen ausgelesen.⁶² Sie enthielten ausschließlich verkohltes pflanzliches Material (Abb. 31).

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bestimmungen sind in Tabelle 2 nach Befunden zusammengestellt. Bef. 153 war fundleer und ist dort nicht aufgeführt. Die Siedlungsgrube Bef. 82 enthielt 236 Pflanzenreste, die sich 53 Resttypen zuweisen ließen. Bei einem Gesamtvolumen von über 34 Litern

60 Jüngst dazu BERNARD et al. 2012.

61 GASSMANN 1996; 1999; GASSMANN/KLEIN 2003.

62 Für die technische Aufarbeitung danke ich GILA DEL FABRO.

| Befund | Fund-Nr. | Fläche | Planum | Quadrant | Befundtyp | Labor-Nr. | Volumen (ml) |
|-----------------------|----------|-----------|-----------------|-------------|-------------------------------|-----------|----------------|
| 82 | 81 | 40/92 | 4-5, 119-123 cm | | Vorratsgrube | 6 | 260 |
| 82 | 82 | 40/92 | 5-6, 125-130 cm | | Vorratsgrube | 11 | 2950 |
| 82 | 99 | 40/92 | Schicht a | | Vorratsgrube | 8 | 910 |
| 82 | zu 75 | 40/92 | 3-4 unter 1 m | | Vorratsgrube | 10 | 860 |
| 82 | zu 75 | 40/92 | unter 1 | | Vorratsgrube | 17 | 4900 |
| 82 | zu 77 | 40/92 | unter 2 | | Vorratsgrube | 13 | 4950 |
| 82 | zu 77 | 40/92 | unter 2 | | Vorratsgrube | 14 | 4200 |
| 82 | zu 77 | 40/92 | unter 2 | | Vorratsgrube | 15 | 4500 |
| 82 | zu 77 | 40/92 | unter 2 | | Vorratsgrube | 16 | 4300 |
| 82 | zu 79 | 40/92 | 3-4 unter 1 m | | Vorratsgrube | 9 | 2800 |
| 82 | zu 79 | 40/92 | 3-4, unter 1 m | | Vorratsgrube | 12 | 3200 |
| 82 | zu 81 | 40/92 | 4-5, 119-123 cm | | Vorratsgrube | 3 | 340 |
| 82 | zu 94 | 40/92 | | | Vorratsgrube | 7 | 40 |
| Summe Bef. 82 | | | | | | | 34,75 l |
| 153 | zu 120 | 10,5/14,5 | 2-3 | West | Feuerungsrube | 2 | 1950 |
| 153 | zu 124 | 10,5/14,5 | | Ost | Feuerungsrube | 1 | 470 |
| 153 | zu 131 | 10,5/14,5 | 4 | heller grau | Feuerungsrube | 4 | 70 |
| Summe Bef. 153 | | | | | | | 2,49 l |
| 167 | 9 | 365/909 | 4-5 | Nord | Feuerungsrube aus Siedlung | 5 | 150 |

Tab. 1: St. Johann-Würtingen, ‚Fohlenhofer Feld‘/‚Eulenbrunnen‘: Bodenproben.

entspricht das einer Konzentration von knapp 7 Resten je Liter Grubenfüllung. Höher war die Konzentration in der Feuerungsgrube Bef. 167, doch da die einzige dort entnommene Probe nur 150 ml Volumen hatte, liegen dem gerade vier Pflanzenreste zugrunde. Somit müssen sich weiterführende Aussagen zwangsläufig auf Grube Bef. 82 stützen.

Getreidekörner sind hier mit 84 Stück oder 35% am häufigsten. Mehr als die Hälfte davon ist Gerste (*Hordeum*), wovon die besser erhaltenen Exemplare als Mehrzeilige Spelzgerste (*Hordeum vulgare*) angesprochen werden konnten. Von den übrigen Getreiden ist Hafer (*Avena*) mit neun Körnern am häufigsten, gefolgt von Emmer (*Triticum dicoccon*), Einkorn (*Triticum monococum*) und Dinkel (*Triticum spelta*). Daneben gibt es etliche aufgrund schlechter Erhaltung nicht bis zur Art bestimmbare Getreidekörner. Freidreschender Weizen (*Triticum aestivum/durum*), Roggen (*Secale cereale*) und Hirsen fehlen.

Druschreste sind annähernd so häufig wie Körner. Sie stammen durchweg von Spelzweizen, wobei Dinkel deutlich häufiger ist als Emmer und Einkorn.

Hülsenfrüchte sowie Öl- und Faserpflanzen sind deutlich seltener als Getreide. Am häufigsten ist die Linse (*Lens culinaris*) vor der Erbse (*Pisum sativum*). Die Öl- und Faserpflanzen, Gebauter Lein (*Linum usitatissimum*), Rübenkohl (*Brassica rapa*) und Leindotter (*Camelina*) sind jeweils nur mit einem Exemplar belegt.

Bei den übrigen Nutzpflanzen handelt es sich um – möglicherweise wild gesammeltes – Obst und um eine Färbepflanze, nämlich die Schlehe (*Prunus spinosa*), nicht näher ansprechbares Steinobst (*Prunus*), die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), sowie den Färber-Waid (cf. *Isatis tinctoria*).

Die übrigen Wildpflanzen machen knapp ein Viertel der Pflanzenreste aus. Es handelt sich hauptsächlich um Ackerunkräuter, Tritt- und Ruderalpflanzen, Grünland- und Waldpflanzen sowie ökologisch nicht Zuordenbare. Die meisten der gefundenen Ackerunkräuter sind aus archäologischem Kontext wohl bekannt und auch in der heutigen Landschaft nicht selten. Als Ausnahmen sind die

| Befund | 82 | 167 | Summe | | Deutscher Name |
|---|--------|------------------|-------|-------------|------------------------------|
| Befundtyp | Grube | Grube | Summe | % | Summe |
| Archäologische Datierung | HaLa | HaLa | | | |
| Probenotyp | Eimer | Eimer | | | |
| Probenvolumen (l) | 34,75 | 0,15 | | | |
| Anzahl Proben | 12 | 1 | | | |
| Taxon | Ökogr. | Organ | Summe | % | Summe |
| Kulturpflanzen, Sammelpflanzen | | | | | |
| Getreide, Körner | | | | 35,0 | |
| Hordeum vulgare | 5 | Karyopse | 35 | 14,6 | Kulturgerste, mehrzeilig |
| Hordeum vulgare Spelzgerste | 5 | Karyopse | 11 | 4,6 | Spelzgerste, mehrzeilig |
| Avena | 5 | Karyopse | 9 | 3,8 | Hafer |
| Triticum dicoccon | 5 | Karyopse | 6 | 2,5 | Emmer |
| Triticum monococcum | 5 | Karyopse | 4 | 1,7 | Einkorn |
| Triticum spelta | 5 | Karyopse | 3 | 1,3 | Dinkel |
| Triticum dicoccon/spelta | 5 | Karyopse | 1 | 0,4 | Emmer/Dinkel |
| Triticum | 5 | Karyopse | 2 | 0,8 | Weizen undifferenziert |
| Cerealia indet. | 5 | Karyopse | 13 | 5,4 | Getreide |
| Getreide, Drusch | | | | 32,9 | |
| Triticum spelta | 5 | Hüllspelzenbasis | 51 | 21,3 | Dinkel |
| Triticum dicoccon | 5 | Hüllspelzenbasis | 9 | 3,8 | Emmer |
| Triticum monococcum | 5 | Hüllspelzenbasis | 5 | 2,1 | Einkorn |
| Triticum dicoccon/spelta | 5 | Hüllspelzenbasis | 5 | 2,1 | Emmer/Dinkel |
| Triticum, Spelzweizen | 5 | Hüllspelzenbasis | 9 | 3,8 | Spelzweizen |
| Hülsenfrüchte, Öl- und Faserpflanzen | | | | 5,8 | |
| Lens culinaris | 5 | Same | 8 | 3,3 | Linse |
| Pisum sativum | 5 | Same | 3 | 1,3 | Erbse |
| Linum usitatissimum | 5 | Same | 1 | 0,4 | Gebauter Lein, Flachs |
| Brassica rapa | 5 | Same | 1 | 0,4 | Rüben-Kohl |
| Camelina | 5 | Same | 1 | 0,4 | |
| Obst, Sonstige Nutzpflanzen | | | | 2,5 | |
| Prunus | 5 | Fruchtstein | 3 | 1,3 | Steinobst |
| Prunus spinosa | 72000 | Fruchtstein | 1 | 0,4 | Schlehe |
| Vaccinium myrtillus | 83000 | Same | 1 | 0,4 | Heidelbeere |
| cf. Isatis tinctoria | 31110 | Same | 1 | 0,4 | |
| Ackerumkräuter, bodenvag | 6,3 | | | | |
| Chenopodium album | 21000 | Same | 3 | 1,3 | Weißer Gänsefuß |
| Polygonum persicaria | 21000 | Frucht | 4 | 1,7 | Pfirsichblättriger Knöterich |
| Viola arvensis | 21000 | | 1 | 0,4 | |
| Bromus cf. arvensis | 21100 | Karyopse | 2 | 0,8 | Acker-Trespe |
| Polygonum convolvulus | 21100 | Frucht | 5 | 2,1 | Winden-Knöterich |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-------------|------------|-----|--|-------------------------|
| Ackerunkräuter, säurehold | | | | | | |
| Bromus secalinus | 21110 | Karyopse | 4 | 2,5 | | Roggen-Trespe |
| Sciranthus annuus | 21110 | Kelch | 1 | 0,4 | | Einjähriges Knäuelkraut |
| Echinochloa crus-galli | 21123 | Karyopse | 1 | 0,4 | | Hühnerhirse |
| Ackerunkräuter, basenhold | | | | | | |
| Galeopsis cf. angustifolia | 21220 | Klause | 2 | 0,8 | | |
| Galium spurium | 21220 | Same | 1 | 0,4 | | Saat-Labkraut |
| Stachys annua | 21220 | Klause | 1 | 0,4 | | Einjähriger Ziest |
| Orlaya grandiflora | 21223 | Teilfrucht | 0,0 | 1 | | Großblütiger Breitsame |
| Tritt, ruderal | | | | | | |
| Polygonum aviculare | 22000 | Frucht | 2 | 0,8 | | Vogel-Knöterich |
| Galium aparine | 31000 | Same | 5 | 2,1 | | Kletten-Labkraut |
| Grünland, Brache | | | | | | |
| Medicago lupulina | 41230 | Same | 1 | 0,4 | | Hopfenklee |
| Ranunculus repens | 43200 | Nüßchen | 1 | 0,4 | | Kriechender Hahnenfuß |
| Rumex conglomeratus | 43200 | Frucht | 1 | 0,4 | | Knäuel-Ampfer |
| Plantago lanceolata | 43300 | Same | 2 | 0,8 | | Spitz-Wegerich |
| Ranunculus acris | 43300 | Nüßchen | 1 | 0,4 | | Scharfer Hahnenfuß |
| Phleum pratense | 43310 | Karyopse | 1 | 0,4 | | Wiesen-Lieschgras |
| Dactylis glomerata | 43320 | Karyopse | 2 | 0,8 | | Wiesen-Knäuelgras |
| cf. Cardamine pratensis | 43330 | Same | 1 | 0,4 | | |
| Ranunculus flammula | 93200 | Nüßchen | 1 | 0,4 | | Brennender Hahnenfuß |
| Wald | | | | | | |
| Picea abies | 83000 | Nadel | 1 | 0,4 | | Fichte |
| Sonstige | | | | | | |
| Carex tricarpetal | 130000 | Innenfrucht | 1 | 0,4 | | Segge tricarpetal |
| Chenopodium | 130000 | Same | 5 | 2,1 | | Gänsefuß |
| Festuca/Lolium | 130000 | Karyopse | 1 | 0,4 | | Schwinge/Lolch |
| Fragaria/Potentilla | 130000 | Nüßchen | 1 | 0,4 | | Erdbeere/Fingerkraut |
| Poaceae | 130000 | Karyopse | 2 | 0,8 | | Stußgräser |
| Potentilla | 130000 | Nüßchen | 2 | 0,8 | | Fingerkraut |
| Vicia | 130000 | Same | 1 | 0,4 | | Wicke |
| Summe | | | 240 | | | 4 |
| Typenzahl | | | 53 | | | 4 |
| Konzentration | | | 6,9 | | | 26,7 |

Tab. 2: St. Johann-Würtlingen, Fohlenhofer Feld'/Eulenbrunnen': Pflanzenreste nach Befunden, ökologischer Anordnung, Stückzahlen, bei Bef. 82 auch prozentuale Anteile.

beiden großen Trespen (*Bromus* cf. *arvensis* und *B. secalinus*), das Einjährige Knäuelkraut (*Scleranthus annuus*), das Saat-Labkraut (*Galium spurium*), der Einjährige Ziest (*Stachys annua*) und der Acker-Breitsame (*Orlaya grandiflora*) zu nennen, die man in der heutigen Feldflur meist vergebens sucht. Die Tritt- und Ruderalpflanzen Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Knäuelampfer (*Rumex conglomeratus*) können bei den Ackerunkräutern angeschlossen werden, da es sich um ökologisch vage Arten handelt, die auch in Äckern vorkommen.

In der Grünlandgruppe sind ebenfalls früher wie heute weit verbreitete Pflanzen, die heute in Wiesen, auf Weiden oder in Trittrasen wachsen, in der Vergangenheit aber bevorzugt als Brachezeiger auf den Feldern vorkamen, nämlich Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*) und Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*).

Diskussion

Kulturpflanzen und Ackerbau

Die Körner geben beim Getreide die Bedeutung beim Anbau besser wieder als die Druschreste, weil bei diesen das Spelzgetreide, besonders die Spelzweizen Dinkel, Emmer und Einkorn, übervertreten sind. Demnach wurde in St. Johann während der Latènezeit vor allem Mehrzeilige Spelzgerste angebaut, was dem Trend in der Eisenzeit entspricht.⁶³ Bemerkenswerterweise ist Hafer das zweithäufigste Getreide, was möglicherweise mit der Höhenlage zu erklären ist. Allerdings ist noch nicht grundsätzlich und endgültig gesichert, ob Hafer in der Eisenzeit schon als Anbaupflanze gelten kann.⁶⁴ Schwächer vertreten sind alle drei Spelzweizenarten, wobei trotzdem bei allen dreien von einem Anbau ausgegangen werden kann. Insgesamt war man hier mit fünf Getreidearten recht breit aufgestellt, wie das im ländlichen Raum während der Eisenzeit die Regel war.⁶⁵ Das Fehlen von Freidreschendem Weizen und Hirsen dürfte auf die Meereshöhe und das dadurch bedingte kühle Klima zurückzuführen sein.

Hülsenfrüchte, hier Linse und Erbse, sind im Anbau wichtig für Fruchtfolgen und Stickstoffdüngung, in der Nutzung stellen sie durch ihren hohen Eiweißgehalt eine wichtige Ergänzung zum Getreide dar. Betrachtet man Bronze- und Eisenzeit, so hatten sie ihre größte Bedeutung in ländlichen Siedlungen der Späten Hallstattzeit und in der Urnenfelderzeit.⁶⁶

Von den Öl- und Faserpflanzen der Latènezeit fehlt in St. Johann nur der Schlafmohn, wohl erhaltungsbedingt.⁶⁷

Obst ist, wie bei ausschließlich verkohlter Erhaltung die Regel, selten und beschränkt sich auf Gesammeltes, was bei einer ländlichen Siedlung keineswegs überrascht. Neben der häufig gefundenen Schlehe tritt auch die Heidelbeere auf, ein eher überraschender Fund.

Die Nutzung des indigenen Zwergstrauchs in Nadel- oder bodensauren Laubwäldern feucht-humider Klimlage ist vor allem aus mittelalterlich-frühneuzeitlichem Kontext belegt, wo die Samen in Latrinen teilweise in erheblicher Menge auftreten.⁶⁸ Prähistorische Funde sind hingegen selten und auf einzelne Exemplare beschränkt, so aus Oedenahlen (Pfyner-Altheimer Kultur), Hagnau und Konstanz (Urnenfelderkultur), sowie Igersheim (Hallstattzeit).⁶⁹ Offenbar wurde die Heidelbeere

63 FISCHER et al. 2010.

64 KÖRBER-GROHNE 1987.

65 FISCHER et al. 2010, 207.

66 Ebd. 205 f.

67 MÄRKLE/RÖSCH 2008.

68 KÜSTER 1992; RÖSCH 2000.

69 MAIER 1995, Beil. 21; GÜNTHER 2005; RÖSCH 1995, 278.



Abb. 31: St. Johann-Würtingen, ‚Fohlenhofer Feld‘/‚Eulenbrunnen‘: Verkohlte Pflanzenreste; der Teilstrich entspricht 1 mm. – 1. *Avena* (Hafer), Karyopse, dorsal; 2. *Avena* (Hafer), Karyopse, ventral; 3. *Hordeum vulgare*, Mehrzeilige Spelzgerste, dorsal; 4. *Hordeum vulgare*, Mehrzeilige Spelzgerste, ventral; 5. u. 6. *Triticum monococcum* (Einkorn), Ährchengabel; 7. *Triticum spelta* (Dinkel), Hüllspelzenbasis; 8. *Pisum sativum* (Erbsen), Same; 9. *Orlaya grandiflora* (Acker-Breitsame), Teilfrucht ohne Exocarp; 10. *Polygonum convolvulus* (Windknöterich), Frucht; 11. *Polygonum persicaria* (Pfirsichblättriger Knöterich), Frucht; 12. *Scleranthus annuus* (Acker-Knäuel), Kelch; 13. *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß), Nüsschen; 14. *Galium aparine* (Kletten-Labkraut), Same.

vor dem Mittelalter kaum genutzt oder, was wahrscheinlicher ist, sie war viel seltener, weil es weniger geeignete Standorte in übernutzten, verhagerten Wäldern und Heiden mit versauerten Böden gab.⁷⁰ Eine Zunahme in historischer Zeit geht auch aus pollenanalytischen Untersuchungen hervor.⁷¹ Eine bereits in der Eisenzeit angebaute Färbepflanze ist der Färberwaid, der beispielsweise als Abdruck auf der Heuneburg gefunden wurde.⁷²

Obwohl Bef. 167 insgesamt nur vier Pflanzenreste enthielt, ist darunter ein bemerkenswertes Ackerunkraut, der Acker-Breitsame (*Orlaya grandiflora*). Dieser Doldenblütler mediterraner Herkunft gilt heute in Baden-Württemberg als ausgestorben. Auf MTB 7522 wurden die Pflanzen nie beobachtet.⁷³ Er kam in Süddeutschland in Getreidefeldern und Brachen auf sommerwarmen, mäßig trockenen, basenreichen, humusarmen meist steinigen Tonböden als Charakterart der Haftdoldenäcker vor und wurde auf der Schwäbischen Alb bis 945 m über NN beobachtet.⁷⁴ Im mediterran-submediterranen Gebiet, zum Beispiel am Gardasee, wächst er vor allem in Trockenrasen und Trockensäumen.⁷⁵ Wegen des vorherrschenden Mais- und Reisanbaus ist er auch dort als Ackerunkraut längst verschwunden. Ab der frühen Bronzezeit erreicht er in norditalienischen Pollenprofilen, zum Beispiel am Lago di Lucone, Werte bis 5% und mehr. In Südwestdeutschland und benachbart gibt es Frucht- oder auch Pollenfunde aus archäologischem Kontext ab der Urnenfelderzeit (Wiesloch), vermehrt ab der Latènezeit (Finsterlohr, Lauda-Königshofen, Tauberbischofsheim, Stuttgart-Mühlhausen, Riedlingen, Schaeffersheim, Fellbach-Schmidlen).⁷⁶ Nach einem leichten Rückgang in der Römischen Kaiserzeit und im Frühmittelalter erreicht der Breitsame im Hochmittelalter seine größte Verbreitung (38% fundplatzbezogene Stetigkeit). Auch nördlich der Alpen wird *Orlaya grandiflora* in Pollenprofilen erfasst, allerdings nur diskontinuierlich und mit einzelnen Körnern. Der älteste Fund vom Herrenwieser See stammt aus der Hallstattzeit.⁷⁷ Am Huzenbacher See taucht das erste Pollenkorn in der Römischen Kaiserzeit auf, am Wilden See in der Völkerwanderungszeit. Angesichts der Höhenlage und besonders der Geologie des Nordschwarzwaldes legen die wenigen Funde Ferntransport aus der Vorbergzone nahe. Im westlichen Bodenseegebiet sind die Funde im Mindelsee und an der Mainau zahlreicher, setzen aber, abgesehen von zwei Körnern im Profil Mainau um 1000 v. Chr. und um Christi Geburt, erst im 7. oder 8. Jahrhundert n. Chr. ein.⁷⁸

Als weiteres bemerkenswertes Ackerunkraut kalkreicher Standorte ist hier der Einjährige Ziest (*Stachys annua*) anzuschließen. Seine Häufigkeit in archäologischem Kontext besonders ab der Späten Bronzezeit kontrastiert mit seiner heutigen Seltenheit.⁷⁹ Frühere floristische Beobachtungen auf MTB 7522 wurden nach 1950 nicht mehr bestätigt.

In Bef. 82 wurde eine Fichtennadel (*Picea abies*) gefunden. Das gibt zu denken: Die Fichte, heute hierzulande wichtigste Forstpflanze, gilt nur in höheren Lagen von Schwarzwald, Baar, Südwestalb und des Alpenvorlandes als urwüchsig.⁸⁰ Auch dort kam sie nur selten und an Spezialstandorten vor und ist vermutlich erst spät und unter dem Einfluss des Menschen eingewandert.⁸¹ St. Johann auf der Mittleren Alb liegt fernab eines möglichen natürlichen Fichtenareals. Möglicherweise ist diese Ansicht aber neu zu überdenken.

70 RÖSCH 1995, 144 f.

71 RÖSCH 2012, 57.

72 KÖRBER-GROHNE 1981, 169 ff.

73 SEBALD et al. 1992, 254 f.

74 OBERDORFER 1995, 704.

75 PEREGO et al. 2011, 161 ff.

76 KÖRBER-GROHNE 1999, 85 ff.; MÄRKLE 2011, 56 ff.; RÖSCH 1992, 97 sowie Labor für Archäobotanik, Landesamt für Denkmalpflege im RP Stuttgart, unpublizierte Daten.

77 RÖSCH 1995 sowie *European Pollen Database*, Rohdaten vom Wilden See am Ruhestein, vom Huzenbacher See, Herrenwieser See, Mindelsee und Mainau, Obere Güll.

78 RÖSCH 2013.

79 SEBALD et al. 1996, 186.

80 SEBALD et al. 1990, 201 ff.

81 Vgl. allerdings ihre Verbreitungsgeschichte auf der Baar (SUDHAUS 2005).

Literatur

- AUGSTEIN 2011 M. AUGSTEIN, Das hallstatt- und frühlatènezeitliche Gräberfeld ‚Dietfurt-Tankstelle‘ in seinem kulturellen Kontext. Diss. Univ. Tübingen 2011.
- BALZER 2009 I. BALZER, Chronologisch-chorologische Untersuchung des späthallstatt- und frühlatènezeitlichen „Fürstensitzes“ auf dem Münsterberg von Breisach (Grabungen 1980–1986). *Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 84 (Stuttgart 2009).
- BEHAGHEL 1939 H. BEHAGHEL, Eine latènezeitliche Eisenverhüttungsanlage in der Minnerbach bei Siegen. *Germania* 23, 1939, 228–237.
- BERNARD et al. 2011 L. BERNARD/H. VON DER OSTEN-WOLDENBURG/G. WIELAND, Neue geophysikalische und archäologische Untersuchungen auf dem Schlossberg von Neuenbürg. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2011, 118–122.
- BERNARD et al. 2012 L. BERNARD/S. GENTNER/G. WIELAND, Fortsetzung der Untersuchungen in der frühlatènezeitlichen Handwerkersiedlung am Neuenbürger Schlossberg. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2012, 142–144.
- BIEL 1987 J. BIEL, Vorgeschichtliche Höhensiedlungen in Süd-Württemberg und Hohenzollern. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 24 (Stuttgart 1987).
- DANNHORN 1996 TH. DANNHORN, Ein Siedlungsplatz der Urnenfelderkultur bei Perletzhofen-Gundlfing, Lkr. Kelheim. *Arch. Main-Donau-Kanal* 9 (Espelkamp 1996).
- DEHN 1972 R. DEHN, Die Urnenfelderkultur in Nordwürttemberg. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 1 (Stuttgart 1972).
- EICHLER 1961 J. EICHLER, Mineralogische und geologische Untersuchungen von Bohnerzen in Baden-Württemberg. *Neue Mineral. Abhandl.* 97, 1961, 51–111.
- ELIADE 1980 M. ELIADE, *Schmiede und Alchemisten* (Stuttgart 1980).
- FISCHER et al. 2010 E. FISCHER/M. RÖSCH/M. SILLMANN/O. EHRMANN/H. LIESE-KLEIBER/R. VOIGT/A. STOBBE/A. E. J. KALIS/E. STEPHAN/K. SCHATZ/A. POSLUSCHNY, Landnutzung im Umkreis der Zentralorte Hohenasperg, Heuneburg und Ipf. Archäobotanische und archäozoologische Untersuchungen und Modellberechnungen zum Ertragspotential von Ackerbau und Viehhaltung. In: D. KRAUSSE (Hrsg.), „Fürstensitze“ und Zentralorte der frühen Kelten, Teil II. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 120 (Stuttgart 2010) 203 ff.
- GASSMANN 1996 G. GASSMANN, Neue Forschungen zur keltischen Eisenproduktion in Süddeutschland. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 1996, 94–99.
- GASSMANN 1998 G. GASSMANN, St. Johann-Würtlingen, Kr. Reutlingen: Die erste keltische Eisenschmelzersiedlung nördlich der Alpen. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 1998, 100–102.
- GASSMANN 2005 G. GASSMANN, Die archäologische Prospektion zur keltischen Eisenerzverhüttung in Baden-Württemberg. In: G. GASSMANN/A. HAUPTMANN/C. HÜBNER/T. RUTHARDT/Ü. YALÇIN, *Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 92 (Stuttgart 1987) 33–40.
- GASSMANN/KLEIN 2003 G. GASSMANN/F. KLEIN, Rohstoff- und siedlungsarchäologische Untersuchungen bei St. Johann, Kreis Reutlingen. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2003, 81–85.
- GASSMANN et al. 2005 G. GASSMANN/Ü. YALÇIN/A. HAUPTMANN, Die archäometallurgischen Materialuntersuchungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Baden-Württemberg. In: G. GASSMANN/A. HAUPTMANN/C. HÜBNER/T. RUTHARDT/Ü. YALÇIN, *Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 92 (Stuttgart 2005) 84–111.
- GASSMANN et al. 2006 G. GASSMANN/M. RÖSCH/G. WIELAND, Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit. *Germania* 84, 2006, 273–306.
- GASSMANN et al. 2010 G. GASSMANN/B. MATHES/G. WIELAND, Vorläufiger Abschluss der montanarchäologischen Untersuchungen im Grösseltal bei Neuenbürg. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2010, 112–117.

- GERSBACH 1996 E. GERSBACH, Die Heuneburg bei Hundersingen an der oberen Donau. Ein bohnerzständiger „Fürstensitz“ der älteren Eisenzeit? In: M. LODEWIJCKX (Hrsg.), *Archaeological and Historical Aspects of West-European Societies* [Festschr. A. v. Dorselaer]. Acta Arch. Lovanensia 8 (Leuven 1996) 41–46.
- GOESSLER 1909 P. GOESSLER, II. Altertümer. In: Königlich Statistisches Landesamt (Hrsg.), *Beschreibung des Oberamtes Urach: mit Höhenkurvenkarte, Entfernungskarte und mit Stadtplan von Urach* (Stuttgart 1909) 120–181.
- GRIMMER-DEHN 1991 B. GRIMMER-DEHN, Die Urnenfelderkultur im südöstlichen Oberrheingraben. *Materialh. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 15 (Stuttgart 1991).
- GÜNTHER 2005 D. GÜNTHER, Archäobotanik der Pfahlbausiedlung Konstanz-Staad Hörlepark (Baden-Württemberg) – Subsistenz und Vegetation in der Urnenfelderzeit. *Magisterarbeit Univ. Tübingen*.
- HALD 2009 J. HALD, Die Eisenzeit im Oberen Gäu. *Studien zur hallstatt- und latènezeitlichen Besiedlungsgeschichte. Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 86 (Stuttgart 2009).
- KAS 2006 S. KAS, Enkering-Gatzäcker. Eine Siedlung der späten Urnenfelder- und der Hallstattzeit mit Grabenanlage. *Arb. Arch. Süddeutschland* 20 (Büchenbach 2006).
- KEESMANN 1987 I. KEESMANN, Chemische und mineralogische Detailuntersuchungen zur Interpretation eisenreicher Schlacken. In: R. PLEINER (Hrsg.), *Archaeometallurgy of Iron. International Symposium of the Comité pour la Sidérurgie Ancienne de l'UISSP, Liblice 1987* (Prag 1989) 17–34.
- KLEIN 2004 F. KLEIN, Siedlungsfunde der ausgehenden Späthallstatt- und frühen Latènezeit aus Württemberg. <<http://tobias-lib.uni-tuebingen.de/volltexte/2004/1315/html/klein-index.html>>
- KLUG-TREPPE 2001 J. KLUG-TREPPE, Ein hallstattzeitlicher Keramikfundplatz bei Unterbaldingen, Gde. Bad-Dürheim, Schwarzwald-Baar-Kreis. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2001, 64–66.
- KLUG-TREPPE 2003 J. KLUG-TREPPE, Hallstattzeitliche Höhensiedlungen im Breisgau. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 73 (Stuttgart 2003).
- KNOF 2000 TH. KNOF, Das römische Sindelfingen. *Mitarbeit und Beiträge im Katalog von TH. HOPPE, P. MENZEL und R. RADEMACHER. Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 55 (Stuttgart 2000).
- KÖRBER-GROHNE 1981 U. KÖRBER-GROHNE, Pflanzliche Abdrücke eisenzeitlicher Keramik – Spiegelbild damaliger Nutzpflanzen? *Fundber. Baden-Württemberg* 6, 1981, 165–211.
- KÖRBER-GROHNE 1987 U. KÖRBER-GROHNE, Nutzpflanzen in Deutschland (Stuttgart 1987).
- KÖRBER-GROHNE 1999 U. KÖRBER-GROHNE, I.5 Der Schacht in der keltischen Viereckschanze von Fellbach-Schmidlen (Rems-Murr-Kreis) in botanischer und stratigraphischer Sicht. In: G. WIELAND, *Die keltischen Viereckschanzen von Fellbach-Schmidlen (Rems-Murr-Kreis) und Ehingen (Kreis Böblingen). Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 80 (Stuttgart 1999) 85–149.
- KRASA 1951 O. KRASA, Verbreitungskarte der vorgeschichtlichen und mittelalterlichen Schlackenhalde des Siegerlandes. In: H. BÖTTGER (Hrsg.), *Siedlungsgeschichte des Siegerlandes* (Siegen 1951) Beilage.
- KRONZ/KEESMANN 2005 A. KRONZ/I. KEESMANN, Fayalitische Schmelzsysteme – ein Beitrag zur vorneolithischen Eisen- und Buntmetalltechnologie im Dietzhölzetal (Lahn-Dill-Gebiet, Hessen). In: A. JOCKENHÖVEL/C. WILLMS (Hrsg.), *Das Diezhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet, Hessen (Rahden/Westf. 2005)* 403–495.
- KÜSTER 1992 H.-J. KÜSTER, Essen und Trinken. In: *Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch – Die Stadt um 1300* [Katalog zur Ausstellung] 289–293.
- LÜSCHER 1985 G. LÜSCHER, Die Grabhügel in der Muttenzer und Pratteler Hard bei Basel. Eine Neubearbeitung. *Basler Zeitschr. Gesch. u. Altkde.* 85, 1985, 5–84.
- MAIER 1995 U. MAIER, Moorstratigraphische und paläoethnobotanische Untersuchungen in der jungsteinzeitlichen Moorsiedlung Ödenahlen am Federsee, Siedlungsarchäo-

- logie im Alpenvorland III. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 46 (Stuttgart 1995) 143–253.
- MÄRKLE 2011 T. MÄRKLE avec la collaboration d'ÉRIC BOËS, Plant Macro-Remains from a Late Iron Age Well at Schaeffersheim (Bas-Rhin, Alsace). In: J. WIETHOLD (Hrsg.), *Carpiologia. Articles réunis à la mémoire de Karen Lundström-Baudais. Actes des rencontres d'archéobotanique organisées par Bibracte, Centre archéologique européen, et le Centre de Recherches Archéologiques de la Vallée de l'Oise, 9-12 juin 2005, Glux-en-Glenne (Bibracte 2011)* 51–61.
- MÄRKLE/RÖSCH 2008 T. MÄRKLE/M. RÖSCH, Experiments on the Effects of Carbonization on some Cultivated Plant Seeds. *Veget. Hist. Archaeobot.* 17 (Suppl. 1) 257–263.
- MEHLING 1998 A. MEHLING, *Archaika als Grabbeigaben: Studien an merowingerzeitlichen Gräberfeldern*. Tübinger Texte 1 (Rahden/Westf. 1998).
- OBERDORFER 1995 E. OBERDORFER, *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete* (8. Stuttgart 1995).
- PEREGO et al. 2011 R. PEREGO/F. BADINO/M. DEADDIS/C. RAVAZZI/F. VALLÉ/M. ZANON, L'origine del paesaggio agro-pastorale in nord Italia: espansione di *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm. nella civiltà palafitticola dell'età del Bronzo della regione del Garda. *Notizie Archeologiche Bergomensi* 19, 2011, 161–173.
- PRIMAS 2007 M. PRIMAS, Spinnwirtel im Grab – zum Symbolgehalt einer Beigabe. In: M. BLEČIĆ et al. (Hrsg.), *Scripta praehistorica in honorem Biba Teržan. Situla 44 (Ljubljana 2007)* 302–312.
- RIETH 1938 A. RIETH, *Vorgeschichte der Schwäbischen Alb unter besonderer Berücksichtigung des Fundbestandes der Mittleren Alb*. Mannus-Bibl. 61 (Leipzig 1938).
- RÖDER 1995 B. RÖDER, Frühlatènekeramik aus dem Breisgau – ethnoarchäologisch und naturwissenschaftlich analysiert. *Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 30 (Stuttgart 1995).
- RÖSCH 1992 M. RÖSCH, Zum Ackerbau der Urnenfelderkultur am nördlichen Oberrhein. *Botanische Untersuchungen am Fundplatz Wiesloch-Weinäcker, Rhein-Neckar-Kreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 1992, 95–99.
- RÖSCH 1995 M. RÖSCH, Archäobotanische Untersuchungen in der spätbronzezeitlichen Ufersiedlung Hagnau-Burg (Bodenseekreis). In: *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland 4. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 47 (Stuttgart 1995) 273–284.
- RÖSCH 2000 M. RÖSCH in: *RGA*² 14, 2000, 144 f. s. v. *Heidelbeere*.
- RÖSCH 2012 M. RÖSCH, Vegetation und Waldnutzung im Nordschwarzwald während sechs Jahrtausenden anhand von Profundalkernen aus dem Herrenwieser See. Standort. Wald, *Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung* 47, 2012, 43–64.
- RÖSCH 2013 M. RÖSCH, Change of Land Use during the Last Two Millennia as indicated in the Pollen record of a Profundal Core from Mindelsee, Lake Constance Region, Southwest Germany. In: *Von Sylt bis Castanas [Festschrift Helmut Johannes Kroll]*. *Offa* 69/70 (Neumünster 2013) 355–370.
- RUTHARDT 2005 TH. RUTHARDT, ¹⁴C-Datierungen. In: G. GASSMANN/A. HAUPTMANN/C. HÜBNER/TH. RUTHARDT/Ü. YALÇIN, *Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 92 (Stuttgart 1987) 155–163.
- SCHINDLER 1977 R. SCHINDLER, Die Alteburg von Bundenbach. Eine befestigte Höhensiedlung des 2./1. Jahrhunderts v. Chr. im Hunsrück. *Trierer Grab. u. Forsch.* X (Mainz 1977).
- SEBALD et al. 1990 O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI, *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Bd. 1 (Stuttgart 1990).
- SEBALD et al. 1992 O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI, *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Bd. 4 (Stuttgart 1992).
- SEBALD et al. 1996 O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI, *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Bd. 5 (Stuttgart 1996).

- SIEVERS 1984 S. SIEVERS, Die Kleinfunde der Heuneburg. Die Funde aus den Grabungen von 1950–1979. Heuneburgstud. V = Röm. Germ. Forsch. 42 (Mainz 1984).
- SPINDLER 1992 K. SPINDLER, Der hallstattzeitliche Scherbenfund von Dellingen, Gem. Bräunlingen-Waldhausen, im Schwarzwald. In: A. LIPPERT/K. SPINDLER (Hrsg.), Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Univforsch. Prähist. Arch. 8 (Bonn 1992) 543–583.
- STIEREN 1935 A. STIEREN, Vorgeschichtliche Eisenverhüttung in Südwestfalen. Germania 19, 1935, 12–20.
- STÖLLNER et al. 2009 TH. STÖLLNER/J. GARNER/G. GASSMANN/A. J. KALIS/K. RÖTTGER/A. STOBBE/U. TEGTMEIER/Ü. YALÇIN, Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland: Interdisziplinäre Forschungen zur Wirtschaftsarchäologie. Metalla 16/2, 2009.
- STRAUBE 1996 H. STRAUBE, Ferrum Noricum und die Stadt auf dem Magdalensberg (Wien/New York 1996).
- SUDHAUS 2005 D. SUDHAUS, Paläoökologische Untersuchungen zur spätglazialen und holozänen Landschaftsgeschichte des Ostschwarzwaldes im Vergleich mit den Buntsandsteinvogesen. Freiburger Geogr. H. 64, 2005.
- TORBRÜGGE 1965 W. TORBRÜGGE, Die Hallstattzeit in der Oberpfalz II. Die Funde und Fundplätze der Gemeinde Beilngries. Materialh. Bayer. Vorgesch. 20 (Kallmünz/Opf. 1965).
- TORBRÜGGE 1979 W. TORBRÜGGE, Die Hallstattzeit in der Oberpfalz I. Auswertung und Gesamtkatalog. Materialh. Bayer. Vorgesch. 39 (Kallmünz/Opf. 1979).
- VEIT 2004 U. VEIT mit Beiträgen von J. WAHL und A. WILLMY, Die Besiedlung der Achalm in urgeschichtlicher Zeit: Die neuen Ausgrabungen am „Rappenplatz“. In: Kelten & Co. Fundgeschichten rund um die Achalm (Reutlingen 2004) 41–57.
- VISCHER 1843 W. VISCHER, Drei Grabhügel in der Hardt bei Basel. Mitt. Ant. Ges. Zürich 2/6, 1843, 3–16.
- YALÇIN/HAUPTMANN 1995 Ü. YALÇIN/A. HAUPTMANN, Zur Archäometallurgie des Eisens auf der Schwäbischen Alb. In: M. BÖHM et al., Beiträge zur Eisenverhüttung auf der Schwäbischen Alb. Forsch. u. Ber. Landesamt Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995) 269–309.
- ZÜRN 1987 H. ZÜRN, Hallstattzeitliche Grabfunde in Württemberg und Hohenzollern. Forsch. u. Ber. Baden-Württemberg 25 (Stuttgart 1987).

Abbildungsnachweis

1, 2, 8 M. VÖHRINGER LAD nach Planunterlagen der Ausgrabung; 3–30 G. GASSMANN außer: 15, 16, 18–24 St. SAMIDA aus Zeichnungen von CH. v. ELM; 31, M. RÖSCH LAD.

Schlagwortverzeichnis

Schwäbische Alb; Eisenerze; Siedlung; Verhüttung; Späthallstatt-/Frülatène; Funde; Metallurgie; Archäobotanik.

Anschriften der Verfasser

Dr. GUNTRAM GASSMANN
Landesamt für Denkmalpflege im RP Stuttgart
Berliner Straße 12
73728 Esslingen
E-Mail: Guntram.Gassmann@rpt.bwl.de

Dr. MELANIE AUGSTEIN
Professur für Ur- und Frühgeschichte am
Historischen Seminar der Universität Leipzig
Ritterstraße 14
04109 Leipzig

E-Mail: melanie.augstein@uni-leipzig.de

Prof. Dr. phil.-nat. MANFRED RÖSCH
Landesamt für Denkmalpflege im RP Stuttgart
Labor für Archäobotanik
Fischersteig 9
78343 Gaienhofen-Hemmenhofen

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Vorderasiatische Archäologie
Marshallhof 4
69117 Heidelberg

E-Mail: manfred.roesch@rps.bwl.de