Zeitschrift: Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 94 (2011)

Artikel: Ein Grabenwerk der späten Latènezeit in Benken ZH-Hämmenriet : mit Beiträgen von Richard Frosdick, Christine Pümpin, Philippe Rentzel und Patricia Vandorpe

Autor: Huber, Adrian

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-179211

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Jahrbuch Archäologie Schweiz 94, 2011, 103-148.

Adrian Huber

Ein Grabenwerk der späten Latènezeit in Benken ZH-Hämmenriet*

Mit Beiträgen von Richard Frosdick, Christine Pümpin, Philippe Rentzel und Patricia Vandorpe

Keywords: Viereckschanze, bemalte Ware, Amphoren, VILOS/VIROS-Quinar, Erosion, Ablagerung

Zusammenfassung

2007 untersuchte die Kantonsarchäologie Zürich bei Benken ZH die Ecke eines spätlatènezeitlichen Grabenwerks. Der Artikel stellt den schweizweit seltenen Befund vor und interpretiert ihn als Befestigung eines herrschaftlichen Gehöfts. Nach Ausweis der stratifizierten Funde und abgeleitet aus Überlegungen zur Dynamik der sedimentologischen Prozesse entstand die Anlage in einem frühen Abschnitt der Stufe LTD1b und ging infolge natürlicher Erosion vor oder kurz nach Beginn der Stufe LTD2a ab.

Résumé

Le Service Cantonal d'Archéologie de Zürich a fouillé en 2007 l'angle d'un fossé de La Tène finale. Cette trouvaille exceptionnelle en Suisse est interprétée comme la fortification d'une habitation princière. La datation des objets trouvés en stratigraphie et l'étude de la dynamique sédimentaire permettent de la dater: creusement durant une phase précoce de La Tène D1b, comblement par l'érosion naturelle avant ou juste après le début de La Tène D2a.

Riassunto

A Benken ZH è stato indagato nel 2007 dal servizio archeologico del Canton Zurigo l'angolo di un fossato attribuito al tardo Latène. Il contributo presenta la struttura, rara a livello svizzero, e propone l'interpretazione quale opera difensiva di una fattoria signorile. Secondo i reperti ritrovati negli strati e in base a riflessioni sulla dinamica del processo sedimentologico il fossato è stato scavato nel LTD1b e si è colmato poco prima o poco dopo l'inizio della fase LTD2a.

Summary

In 2007 the Archaeological Department of Canton Zurich excavated a corner of a Late La Tène ditch near Benken ZH. The article presents the feature, examples of which have rarely been found in Switzerland, and interprets it as part of the fortification structures of a manorial estate. According to the stratified finds and based on reflections on the dynamics of sedimentological processes, the ditch was dug during an early phase of LTD1b and became a victim of natural erosion around the beginning of the phase LTD2a.

* Publiziert mit Unterstützung der Kantonsarchäologie Zürich.

I. Einleitung

Der Ausbau der Autobahn N4 zwischen Kleinandelfingen und Flurlingen verlangte von der Kantonsarchäologie 2007 die Sondierung eines rund 13 km langen und 18 m breiten Transsekts durch weitab der bestehenden archäologischen Zonen liegende Teile des Zürcher Weinlandes[1]. Dazu legte man senkrecht zur Trasse alle 20–40 m Baggerschnitte an. Der engen Maschenweite und sicherlich auch dem beherzten Vorgehen des zuständigen Projektleiters ist die Entdeckung von sechs prähistorischen Fundstellen zu verdanken[2]. Jener von Benken-Hämmenriet widmet sich der vorliegende Artikel. Ihr zentraler Befund stellt nach Belegen in Elgg und Marthalen erst den dritten Nachweis eines spätlatènezeitlichen Grabens im Kanton Zürich dar (Abb. 1)[3]. Einige vergleichbare Anlagen wurden in jüngerer Zeit in der Westschweiz entdeckt, so dass man ein im gesamten schweizerischen Mittelland verbreitetes, aber noch unzulänglich beobachtetes Phänomen annehmen darf[4].
Aus dem östlichen Schweizer Mittelland scheinen keine weiteren gesicherten Beispiele bekannt zu sein[5]. Allerdings geben sich spätlatènezeitliche Fundstellen – so sie die Kategorie der Einzelfunde übertreffen – im Kanton Zürich und in der Bodenseeregion ohnehin äusserst rar[6]. Den bereits erwähnten Fundstellen Marthalen und Elgg sind für den Kanton Zürich derzeit lediglich das bekannte Doppel-Oppidum von Altenburg-Rheinau sowie die spätlatènezeitlichen Fundstellen Üetliberg-Uto Kulm und Zürich-Lindenhof zuzugesellen[7]. Übrigens befinden sich Altenburg-Rheinau, Marthalen und der hier vorzustellende Fundplatz in einem Umkreis von lediglich 2 km und damit in unmittelbarer Nachbarschaft.

II. Topografie, Geologie

(Mit Beiträgen von Ch. Pümpin und Ph. Rentzel)

Die Fundstelle (414 m ü.M.) liegt rund 1 km westlich des heutigen Dorfkerns in einer ebenen, sanft erhabenen Geländepartie aus würmeiszeitlichen Moränenablagerungen am Südostrand der Flur Hämmenriet (Abb. 2). Dieses ehemalige Feuchtgebiet, das den Ausläufer einer grösseren Senke südwestlich der Autobahntrasse bildet, ist heute melioriert und wird, wie das Gelände der Fundstelle selbst, landwirtschaftlich genutzt. Seine Entstehung verdankt das Feuchtgebiet einer Geländeübertiefung durch den Rheingletscher[8].
Auf der Sondierstrecke durch den erwähnten Ausläufer des Feuchtgebietes nordwestlich der Fundstelle waren keine Hinweise auf ein Gewässer fassbar[9]. Ein solches könnte im Beckenzentrum westlich der Autobahntrasse existiert haben[10], war jedoch spätestens in historischer Zeit verlandet. Die Speisung und Entwässerung des Feuchtgebietes westlich der Fundstelle erfolgte durch den am Fuss des Guggenbühl entspringenden Rötibachs, der vor seiner Eindohlung im 19. Jh. unmittelbar nördlich der Fundstelle traversierte (Abb. 2).
Rund 300 m nordöstlich der Fundstelle steigt das Relief steil zum Cholfirst (Golleter, 524 m ü.M.) an. Letzterer besteht aus Ablagerungen des Jüngeren Deckenschotters und Moränen einer älteren Eiszeit[11].
Nach dem Rückzug der Gletscher setzte auf den Moränensubstraten der Region ab dem Spätglazial eine bis heute andauernde Bodenbildung ein[12]. Im Bereich der Fundstelle besteht das Ausgangsmaterial aus alpinen Schottern mit einer hellgrauen, kalkhaltigen, siltig-sandigen Matrix (C-Horizont, Pos. 55) und einer aufgelagerten, ca. 1.6 m mächtigen, mit Kieslinsen durchsetzten Sandschicht (Pos. 2). Moränenablagerungen der letzten Eiszeit sind in der Regel von einer gegen 1 m mächtigen Bodenbildung erfasst[13]. In Benken-Hämmenriet handelt es sich um einen so genannten Luvisol, der sich von oben nach unten in einen Humushorizont, einen gebleichten Tonauswaschungshorizont (Al-Horizont) und einen leicht rötlichen, mit Ton angereicherten und kalkfreien Verwitterungshorizont (Bt-Horizont) gliedert (Abb. 3). Der ehemals über dem Al-Horizont liegende Humus wurde durch Pflugtätigkeiten aufgearbeitet. Die Beackerung in dieser seit jeher trocken liegenden Geländepartie reicht wahrscheinlich in prähistorische Zeit zurück und hat sich in einer markanten, gut 30 cm mächtigen Pflugschicht niedergeschlagen.

III. Grabungstechnik, Vorgehen

(A. Huber)

Fast auf der gesamten Grabungsfläche erfolgte der Abtrag der rezenten Pflugschicht maschinell. Wie Begehungen der angrenzenden Felder zeigten, nahm man damit den Verlust von Funden in Kauf (Abb. 4). Dem bereits zerstörten Fundzusammenhang Rechnung tragend, schien dies jedoch vertretbar.
Einzig auf einer wenige Quadratmeter grossen Fläche über dem eisenzeitlichen Graben wurde das Material von der heutigen Geländeoberfläche aus von Hand entfernt (Feld 2). Dessen Untersuchung beweist die pedologisch hergeleitete Vermutung, dass sich der Abtiefungshorizont der prähistorischen Befunde auf dem heutigen Gehniveau befunden hat (Kap. II). Denn obschon sich der Graben in den obersten 40 cm intakten Bodens unter dem Pflughorizont gegenüber dem B-Horizont nicht als Struktur zu erkennen gab, fanden sich in seinem Verlauf – und nur dort – umgelagerte Artefakte.
Wie infolge der geringen Kontraste erst spät realisiert wurde, lässt sich die Verfüllung des Grabens sequenzieren. Die Fundzuweisung bereitete beim Ausnehmen der Verfüllung Schwierigkeiten, so dass die stratigrafische Zuordnung in verschiedenen Fällen unsicher ist. Wie sich bei der Auswertung zeigte, hängt die Beantwortung entscheidender Fragen von der genauen Fundlage bezüglich der Grabenkontur und den Begrenzungen der Verfüllungssequenzen ab. Daraus folgt als Maximalforderung für künftige Untersuchungen die dreidimensionale Einmessung der einzelnen Funde.

Abb. 1. Benken ZH-Hämmenriet. Spätkeltischer Graben nach Ausnahme der Verfüllung. Blick Richtung Norden zum Cholfirst.

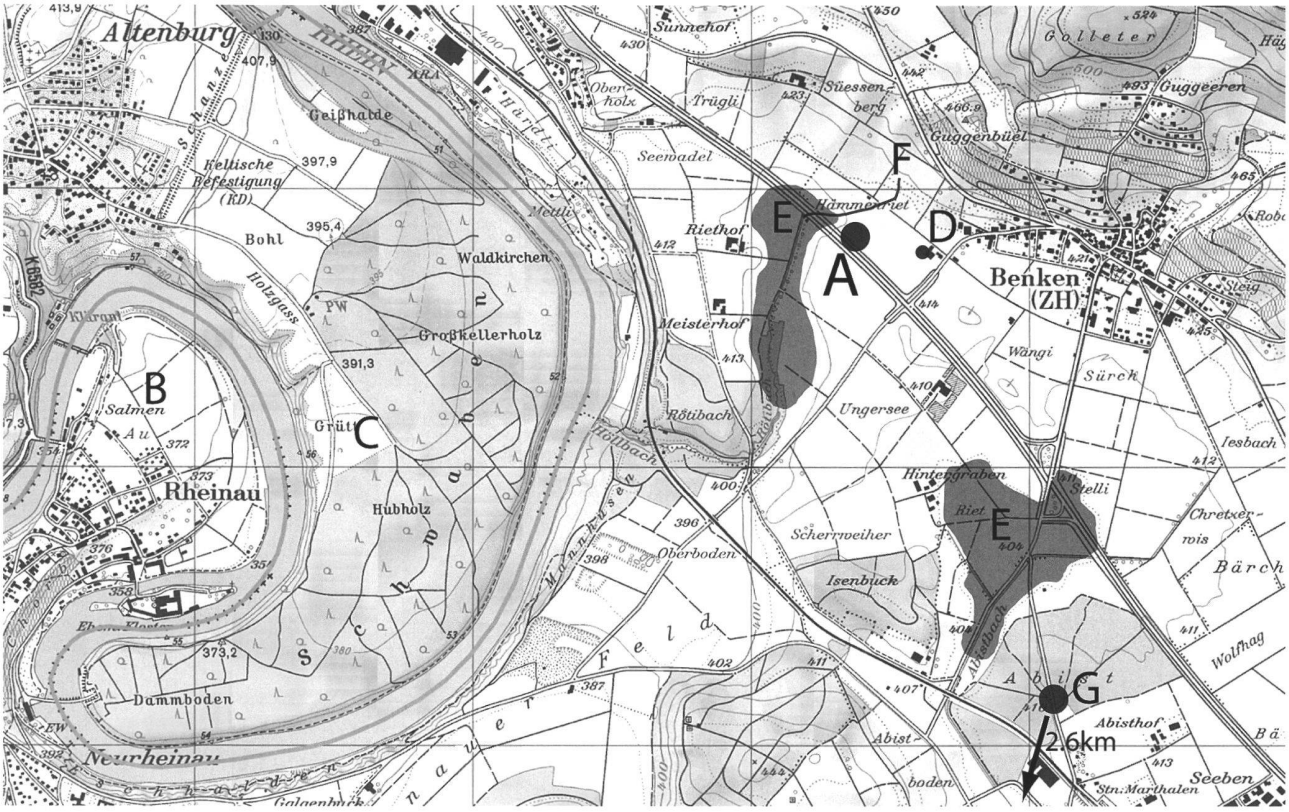


Abb. 2. Topografische Übersicht. A Benken-Hämmenriet, eisenzeitlicher Graben; B Oppidum Rheinau; C Oppidum Altenburg; D Benken-Morgenacker, SBZ-Brandgruben; E meliorierte Feuchtgebiete; F historischer Lauf des Rötibachs; G Marthalen-Steinacher, eisenzeitlicher Graben. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA 110127).

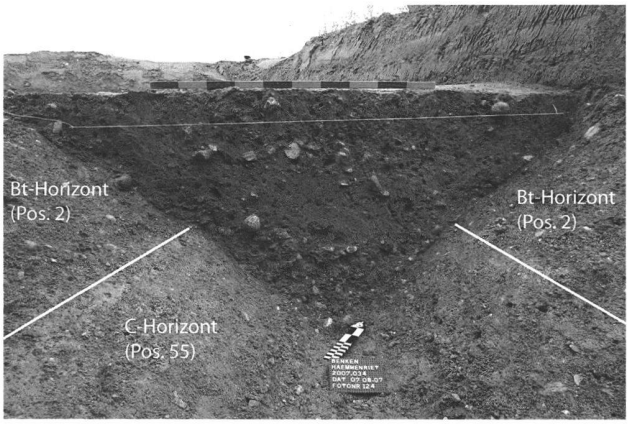


Abb. 3. Grabenprofil Feld 4/5 unter Baggerabtrag. Eintiefung der Kontur in die unverwitterte Moräne (C-Horizont) und die natürliche Bodenbildung (Bt-Horizont).

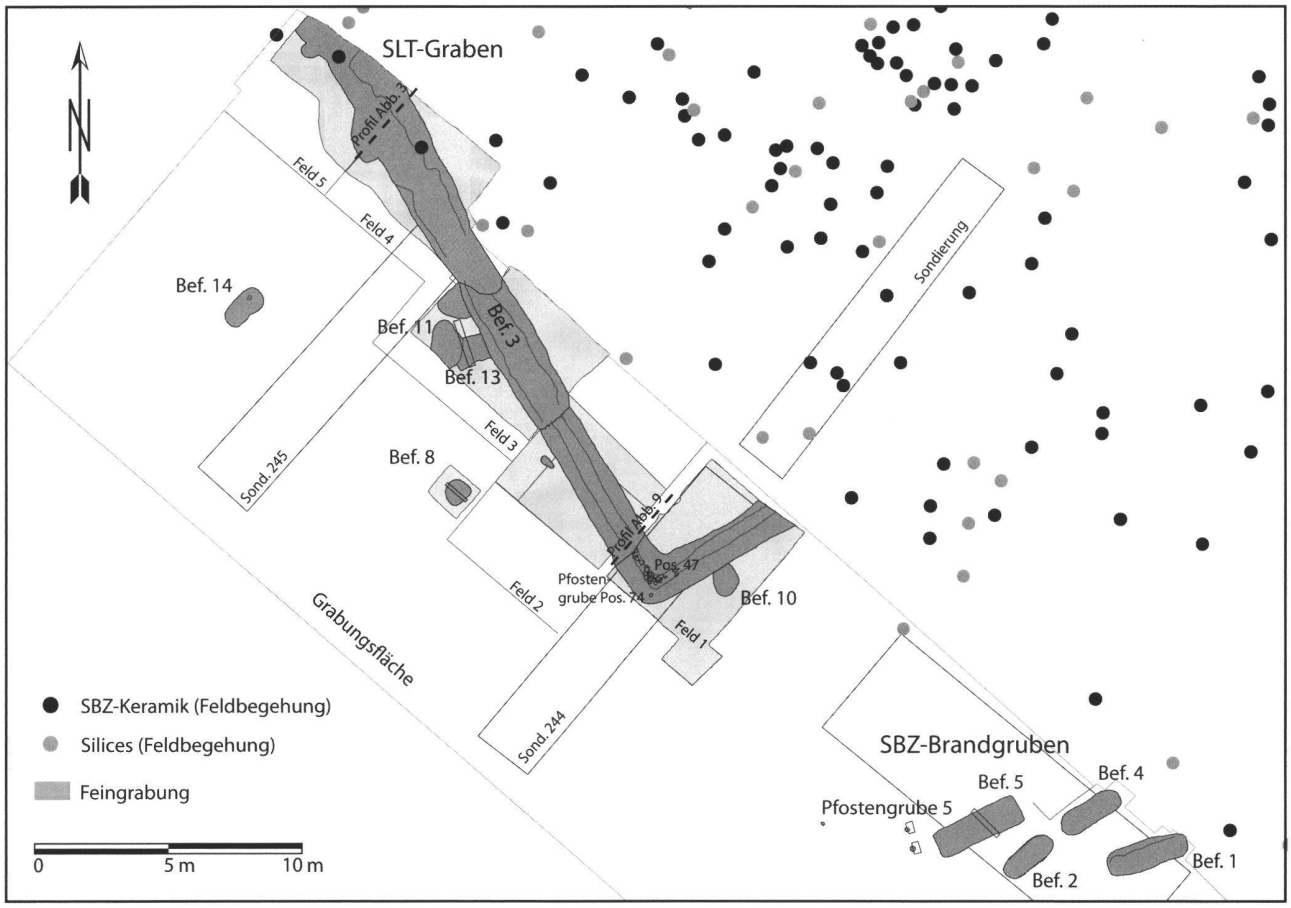


Abb. 4. Übersicht der eisenzeitlichen und spätbronzezeitlichen Befunde.

IV. Vorlatènezeitliche Spuren und Befunde

Wie in der Pflugschicht aufgearbeitete oder in jüngere Befunde umgelagerte Silexartefakte des sogenannten «Dickenbännli-Horizontes» und zwei umgelagerte Scherben mit Buckel und Ösenhenkel bezeugen, reicht die Nutzung des Geländes weit vor die Spätlatènezeit zurück[14]. Die neolithischen Funde korrespondieren mit einem Radiokarbonalter im letzten Viertel des 5. Jtsd. v. Chr.[15]. Den Silices aus den Feldbegehungen nach zu urteilen, erstreckte sich die Aktivitätszone weit über das nordöstlich an die Grabung grenzende Gelände.

Einen zweiten Chronokomplex bilden ebenfalls nordöstlich der Grabung streuende Funde der spätbronzezeitlichen Stufen HaB1-B3. Die Artefakte werden durch vier Brandgruben ergänzt, welche im südöstlichen Abschnitt der Grabungsfläche zum Vorschein kamen (Abb. 5)[16]. Die entsprechenden Radiokarbondatierungen lieferten passende Alter.

V. Der spätlatènezeitliche Graben

Zweifellos wäre die unscharf begrenzte, diffuse, graue Verfärbung, welche sich in Sondierschnitt S245 rund 20 cm unter dem Pflughorizont im sandigen Unterboden abzeichnete, ohne den isolierten Fund einer spätrepublikanischen Amphorenscherbe als Fazies des B-Horizontes taxiert und nicht näher untersucht worden. Selbst mit grossflächigem Freilegen auf dem entsprechenden Niveau war die Identität des Befundes nicht zu klären. Zunächst entstand der Eindruck einer Gruppe grosser, z. T. stark überlappender Gruben. Erst 0.8 m unter Terrain bzw. 30-40 cm im Unterboden fügten sich die vermeintlichen Gruben zur Spur eines Grabens. Unter den kontrastarmen Verhältnissen besonders hilfreich erwies sich die Konzentration grösserer Kieselsteine und Gerölle entlang der Grabenachse (Abb. 6). Die Ausbreitung dieser Episode wäre obsolet, wenn sie nicht die Schwierigkeit aufzeigen würde, mit der die Entdeckung von tiefen, relativ fundarmen Gräben verknüpft ist. Es scheint nicht abwegig, die Seltenheit vergleichbarer Bauwerke südlich des Hochrheins weit eher mit analogen Umständen als mit dem tatsächlichen Mangel entsprechender Befunde in Verbindung zu bringen.

Abb. 5. Spätbronzezeitliche Brandgrube Befund 1.

Abb. 6. Übersicht Feld 1. Kontrastarme Spur des latènezeitlichen Grabens. Entlang der Achse Steinkonzentration Pos. 8.

1. Struktur

1.1 Struktur nach dem archäologischen Befund

Innerhalb des durch die Trassenbreite der Autobahnerweiterung limitierten Perimeters zeichneten sich zwei exakt rechtwinklig aufeinander treffende Grabenschenkel ab. Von der kartografischen Nordweisung weicht der längere, über rund 25 m erfasste Schenkel um 30º nach Westen ab (Abb. 4). Der kürzere, auf ca. 5 m untersuchte Schenkel streicht entsprechend entlang dem Azimut von 60° in nordöstliche Richtung. Ausser einer groben, aus Anlass der Raumnutzung keinesfalls als notwendig erkennbaren Ausrichtung am Verlauf des ehemaligen Feuchtgebietes nordöstlich der Fundstelle lässt sich kein Grund für diesen Sachverhalt benennen. Ähnliche, ebenfalls nur beschränkt mit der Topografie begründbare Orientierungen lassen sich an einer Reihe rechtsrheinischer Rechteckgräben beobachten, ohne dass sich dafür bereits eine überzeugende Erklärung anbietet[17].

Der Nachweis der Grabenecke ist für das Verständnis des Befundes von zweifacher Bedeutung: Zum einen macht er die Funktion des Grabens als Einfriedung wahrscheinlich, zum anderen begründet er die für die Analyse der Verfüllung wichtige Differenzierung von äusserer und innerer Grabenwange.

Die Grabenbreite schwankt auf dem dokumentierten Niveau zwischen 1.6 m und 1.8 m. Entlang der Achse war in der Fläche ein rund 60 cm breiter Streifen gräulichen Sediments zu fassen (Pos. 8/Pos. 40), zu beiden Seiten begleitet von Streifen hellerer Verfüllung (Pos. 41), die teilweise kaum vom umgebenden Material des sandigen B-Horizontes zu unterscheiden sind. Die Erklärung für diese Struktur ergibt sich zwanglos, wenn man das dokumentierte Planum als Schnitt durch zwei verschiedene Verfüllungssequenzen betrachtet (Abb. 9).

Im obersten Abschnitt der gräulichen Verfüllung konzentrierte sich entlang der Längsachse der bereits erwähnte Grobkies, wobei sich tendenziell eine Verschiebung zur äusseren Grabenflanke hin abzeichnet. Im sohlennahen Bereich (1.4–1.6 m unter dem heutigen Terrain) fallen die Wangen mit 40–45° gegen die fussbreite Grabensohle ab. Über dem in der Fläche dokumentierten Niveau, etwa 90 cm über der Sohle, war die Grabenkante unsichtbar. Dass kein Hiatus vorliegt, wurde bereits dargelegt. Der Verfüllungsgenese nach zu urteilen, dürften die Böschungen im oberen Abschnitt der Grabenwangen ebenso steil wie im Bereich der Sohlenpartie ausgehoben worden sein und haben während der «Lebensdauer» des Bauwerks eine Abflachung erfahren (dazu Kap. 2.2; 2.5). Die Frage nach der exakten Grabenbreite und Grabentiefe ist daher nicht kurz und bündig zu beantworten. Sie verlangt die Differenzierung von Aushub- und Benutzungszustand (dazu Kap. 3).

Derselbe Grund kompliziert die Frage der Grabentypologie. Der ursprüngliche V-Graben wurde wahrscheinlich rasch zum U-Graben modifiziert.

Überschneidungen mit dem Graben bilden die Gruben Befund 10, 11 und 13 (Abb. 4). Mangels aussagekräftiger Funde und Kontrasten zwischen den Verfüllungen bleibt das relative Verhältnis unklar. Infolge der weiten Datierungsspanne erweist sich auch ein Radiokarbonalter aus Befund 13 als wenig hilfreich (Kap. 9.3). Immerhin schränkt es den frühest möglichen Zeitpunkt der Entstehung auf die Frühlatènezeit ein und widerspricht nicht der Deutung als Grabenannex. Für einen solchen sind jedoch weder die Form noch die geringe Abmessung charakteristisch.

Eine undeutliche und daher nicht sicher anthropogene Struktur stellt die Pfostengrube(?) Pos. 74 dar, welche sich exakt auf der äusseren Eckkante des Grabens abzeichnete (Abb. 4). Die Sohlentiefe vom mehr als 1 m unter dem Gehniveau bei einem Durchmesser von 20–30 cm spricht für einen direkten, jedoch nicht konkret benennbaren Zusammenhang mit dem Graben.

1.2 Gesamtbefund im Licht der Geomagnetik

Form und Grösse stellen wichtige Merkmale von Grabenwerken dar. Ausserdem interessieren allfällige Binnenstrukturen und Strukturen in der Umgebung der Grabenanlage. Da sich die Ausgrabung nicht in die angrenzenden Felder ausdehnen liess, wurde versucht, die Charakteristika mittels geophysikalischer Methoden zu eruieren. Zur Anwendung gelangte die Geomagnetik[18].

Als grosse Erschwernis stellte sich die Nähe der Autobahn heraus. Die permanente Frequentierung durch schwere Lastwagen erzeugte starke Störsignale, welche die schwachen Feldkontraste bis 50 m über die Trasse hinaus verwischten. Eine weitere Störquelle stellte der mit Eisen armierte Strommast inmitten der prospektierten Fläche dar.

Anomalien im glaziofluvialen Untergrund zeichnen sich überraschend schwach ab. Die Ursachen dafür sind unerforscht. Zumindest in bestimmten Bereichen lässt sich der Sachverhalt nicht mit der fortgeschrittenen Zerstörung des tief unter Terrain reichenden Grabenbefundes erklären.

Nicht alle Messergebnisse sind eindeutig interpretierbar. Das betrifft glücklicherweise nicht die lineare Anomalie, welche am Südwestrand der Messfläche in hervorragender Übereinstimmung den nach Nordosten streichenden Grabenschenkel verlängert (Abb. 7,B). Rund 72 m von der ergrabenen Ecke entfernt, knickt diese Struktur rechtwinklig um (Abb. 7,C) und verliert sich vor dem irritierenden Signal des Strommastens (Abb. 7,D). Setzt man die gesicherte Schenkellänge von 72 m als Basis einer quadratischen Anlage, müsste ein weiterer NE-SW ausgerichteter Schenkel aus der Signalstörung des Strommastens Richtung Autobahntrasse verlaufen. Dafür liegen jedoch keinerlei Anzeichen vor. Indes könnte eine undeutliche Anomalie im Bereich nördlich der Störung des Strommastens als Fortsetzung des Schenkels zu deuten sein (Abb. 7,E). Bei der parallel zum NE-SW ausgerichteten Schenkel 2 verlaufenden linearen Anomalie in der Nordecke des gemessenen Areals dürfte es sich nach Ausweis des ausgeprägten Dipolsignals um eine Drainage und nicht um einen Graben handeln (Abb. 7,K). Wenig nördlich dieser Struktur jedoch liegen wiederum Anomalien vor, die man als nordwestlichen Schenkel des Grabens auffassen kann (Abb. 7,F). Trifft dies zu, ist eine rechteckige Anlage von 72 m auf 94 m zu postulieren. Klarheit dürften einzig gezielt angesetzte Sondierungen schaffen. Aus den vorläufig abzuschätzenden Schenkellängen ergibt sich eine umfriedete Fläche von etwa 0,7 ha.

Zuverlässige Hinweise auf eine Innenbebauung erbrachten die geomagnetischen Messungen nicht. Verschiedene Signale ausserhalb zeugen möglicherweise von Gruben erheblicher Grösse. Zwei längere Kontraste lassen sich gar als Gräben auffassen. Alle genannten Beobachtungen sind mit archäologischen Methoden noch zu verifizieren. Auch sei daran erinnert, dass die Fundstelle Spuren weiterer prähistorischer Epochen trägt, die geomagnetisch erfassten Strukturen also keineswegs späteisenzeitlich entstanden sein müssen.

2. Verfüllung

Schwache Kontraste erschwerten die Sequenzierung der Grabenverfüllung. Noch problematischer gestaltete sich die Trennung der hauptsächlich in den Profilen definierten Positionen beim Abtrag in der Fläche. Im einzelnen mögen Schichttrennungen bei den Profilaufnahmen nicht exakt verzeichnet worden sein. Im Grundsatz treffen die Beobachtungen und die daraus gefolgerten Schlüsse jedoch zu.

2.1 Basale Verfüllung (Pos. 41)

Den stratigrafisch ältesten Teil der Verfüllung stellt eine einlagige Ansammlung gerundeter Bollensteine dar (Pos. 47), welche räumlich eng begrenzt in der Südecke des Grabenwerks auftrat (Abb. 8). Nach ihrer Grösse zu urteilen, stellen diese Steine Fremdkörper dar, die nicht dem unmittelbar anstehenden Sediment entstammen, sondern von Menschenhand in ihre Fundlage gebracht wurden – wozu, bleibt unbekannt. Da sie unter der basalen Verfüllung Pos. 41 liegen, die sich – wie noch zu zeigen ist – sehr rasch nach der Anlegung des Grabens gebildet hat, scheidet eine Deutung als von der Grabenschulter abgerutschte Armierung oder eine für den Unterhalt des Grabens eingebrachte Befestigung der Sohle aus. Eher dürfte die Steinkonzentration im Zusammenhang mit den Aushubarbeiten für den Graben stehen[19].

Der älteste weitläufig fassbare Materialeintrag bestand aus einem sandigen, gräulich und rötlich-ockerfarbigen Silt mit lockerem Eintrag von Kieselsteinen, der sich nach oben in der Mächtigkeit schwindend gleichermassen an die äussere und innere Grabenwange anschmiegte (Pos. 41; Abb. 9). An der mächtigsten Stelle im Bereich der Grabenachse betrug seine Stärke 0.3–0.4 m.

Nach Textur und farblicher Beschaffenheit dürfte die basale Verfüllung umgelagertes Material des B-Horizontes sein. Die Art der Lagerung auf der Grabenwange lässt auf das Wirken von Abschwemmung und Schwerkraft schliessen. Bestätigt wird diese Annahme besonders durch das Bild in jenen Bereichen, wo sich die innere und äussere Grabenwange in ihrem Böschungswinkel unterscheiden: Auf der flacheren Böschung haftet das Schwemmmaterial weiter nach oben an, während es auf der Steilseite bald gegen die Wange ausläuft.

Funde sind im untersten Teil der Grabenverfüllung rar und mit Ausnahme eines Tierkiefers, der auf der Grabensohle zum Vorschein kam, kleinstfragmentiert und stark verrundet. Ein Grossteil der Keramik stammt, nach ihrer Qualität zu urteilen, aus der Bronzezeit und steht nicht in direkter Verbindung mit dem späteisenzeitlichen Graben. Wie die Funde fehlen auch makroskopische Holzkohleflitterchen und andere Spuren anthropogenen Ursprungs weitgehend. Dieser Umstand und der offenbar geringe humose Sedimentanteil sprechen dafür, dass die Erosion an den Grabenwangen bald nach dem Aushub einsetzte und sehr rasch erfolgte. Dass die basale Verfüllung aber keineswegs ein singuläres und abruptes Ereignis repräsentiert – zu denken ist an einen Böschungsbruch –, liess sich an vereinzelten

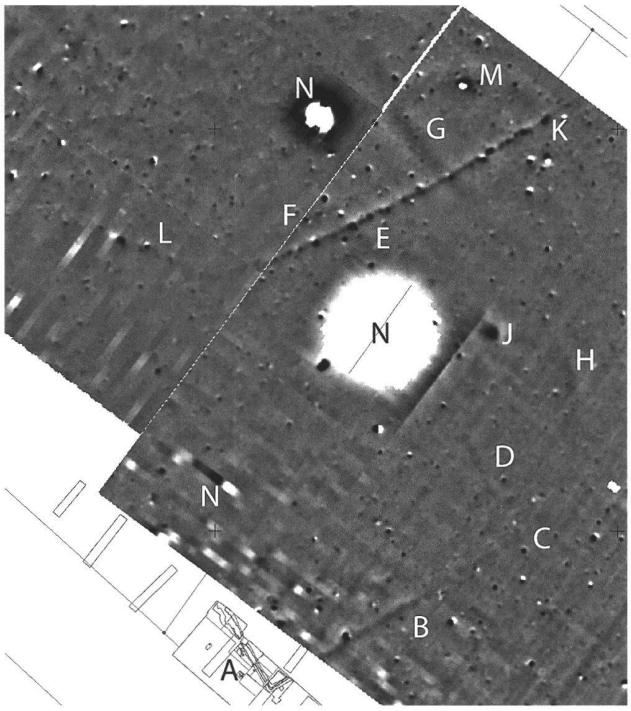


Abb. 7. Geomagnetische Messungen. A Grabungsperimeter mit südlicher Grabenecke; B SE-Schenkel; C Grabenecke D NE-Schenkel; E NE-Schenkel(?); F NW-Schenkel(?); G Graben(?); H Graben(?); J Grube; K Drainage; L Drainage; M Grube; N Störung durch Strommast und Dolendeckel.

Abb. 8. Anthropogene Steinkonzentration auf der Sohle in der Grabenecke. Links oben in der Verfüllung eingelagerter Unterkiefer neben Langknochen.

Stellen mit schemenhaft erkennbarer Wechselschichtung dunkleren, teils rötlichen und helleren Materials erahnen. Die Kontraste der schräg verlaufenden und sich gegen oben bzw. zur Grabenflanke hin verjüngenden Wechselschichtung waren allerdings so schwach, dass sie fotografisch nur unbefriedigend zu dokumentieren war. Indes wird die Beobachtung durch mikromorphologische Analysen bestätigt (Kap. 5.2).

Exkurs: 2.2 Der Begriff der natürlichen Böschung und der Prozess der basalen Einfüllung

Als treibende Kraft hinter der basalen Verfüllung steht die Einstellung des natürlichen Böschungswinkels. Unter letzterem versteht man die maximal stabile Neigung der Grenzflächen granularer, unzementierter Substanz wie Sand oder Kies. Sie ist das Resultat einer Wechselwirkung zwischen Schwerkraft und materialspezifischen Eigenschaften und beträgt für trockenen Sand 30–35°, bei Wassersättigung sinkt der Wert bis 25°. Mit 40–45° Neigung waren die Grabenflanken im sandigen Boden also geomorphologisch instabil angelegt worden. Eine spontane Korrektur war unausweichlich. Bezeichnenderweise extrapoliert man aus den Profilen für die im Befund feststellbare Obergrenze der basalen Einfüllung Werte von 32–33°. Ein exakter Wert ist nicht eindeutig abzulesen, da an der Grabenflanke auf halber Tiefe undeutliche Verhältnisse herrschten. Wie noch gezeigt wird, ist sogar von einem Wert näher bei 25° auszugehen.
Für das Verständnis der Befundentwicklung erweisen sich Kenntnisse über die natürliche Böschung und ihre Begleiterscheinungen nützlich – daher im folgenden einige nähere Betrachtungen.
Ein im Zusammenhang mit der natürlichen Böschung leicht unterlaufendes Missverständnis betrifft die Verwechslung des stabilen

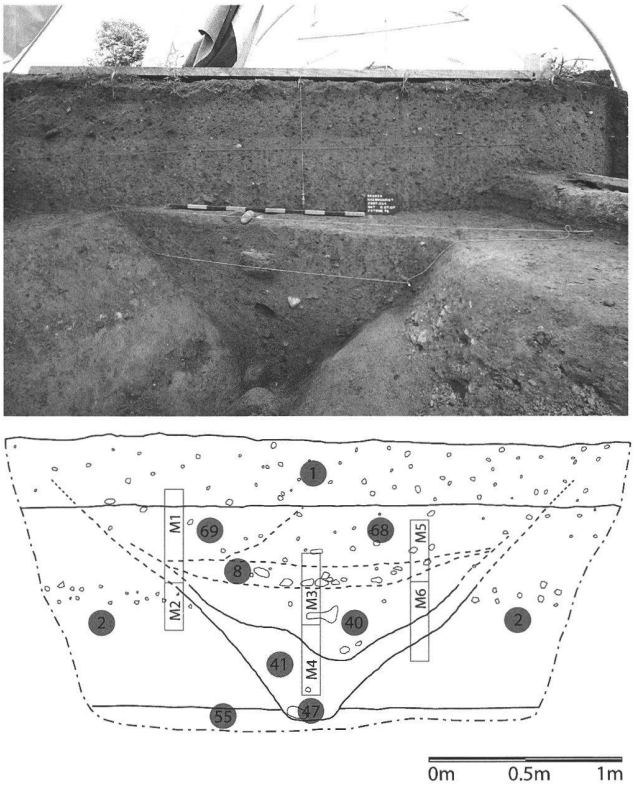


Abb. 9. Grabenprofil Feld 1/2 mit zeichnerischer Umsetzung. Eingetragene Lagen der Profilsäulen für mikromorphologische Untersuchungen.

Winkels mit der Stabilität der Böschung selbst. Die Stabilität des Winkels ist nicht an die Ruhe der Grenzfläche, sondern an den im langfristigen Mittel gleichförmigen Materialfluss entlang der Grenzfläche gebunden. Das bedeutet, dass die Grenzfläche je nach Zu- oder Abfuhr von Material am Fuss- oder Kopfende progradiert oder regradiert. Unter besonderen Umständen verschiebt sie sich nicht, ist aber im Sinn eines Materialflusses in Bewegung.

Die Zu- und Abfuhr von Material in und aus dem System durch grosse externe Eingriffe hat in der Regel ein rasches Vor- oder Rückschreiten der Grenzfläche zur Folge; illustrativstes Beispiel sind Schüttkegel in Kiesgruben. Da die Verlagerung von Material entlang der Grenzfläche irreversibel der Schwerkraft folgt, bewirken auf Dauer aber auch kleine externe Irritationen wie aufprallende und ablaufende Regentropfen sowie durch minimale Veränderungen der Materialeigenschaften (beispielsweise Antrocknung) bedingte Kornverschiebungen einen Materialfluss. Er ist um Grössenordnungen schwächer als jener durch externe Materialzufuhr. Das ist für die Genese und Morphologie der Materialdeponierung in der Fusszone entscheidend. Während sich bei grosser Materialzufuhr vor der aktiven Grenzfläche im natürlichen Winkel von unten nach oben eine neue Böschungsfront aufbaut, vermag bei geringem Materialfluss am Böschungsfuss ein unabhängiges, zum Teil durch abfliessendes Stauwasser heftiger Niederschläge geprägtes Fliessregime seine Strukturen zu entwickeln: Auf einer horizontalen Fusszone breitet sich das erodierte Material in dünnen, nahezu horizontalen Schichten aus, die unter beengten Bedingungen wie in einem Graben rasch übereinander in die Vertikale wachsen. Zur Bildung eines solchen so genannten Run-off-Sediments gelangen während der Ausgrabung Beobachtungen: Starke Regenfälle erzeugten an der Grabenwange lokale Abschwemmungen, die in der Art von winzigen Murgängen wenige Zentimeter mächtige Ablagerungszungen auf die Grabensohle setzten (Abb. 10). Der Eindruck von Kompaktheit, den Grabenverfüllungen vermitteln, täuscht über die zweifellos komplexe laterale und vertikale Verflechtung solcher Ablagerungszungen hinweg.

Aber auch bei grosszügigeren Verhältnissen setzt am proximalen Ende der Schüttung recht bald vertikales Wachstum ein. Die Fronten der einzelnen Horizontalschichten rücken dabei gegen das Ende der Schüttungszone vor. Die Geschwindigkeit des hangseitigen Vertikalzuwachses hängt vom Verhältnis der Flussleistungen in der Böschung und zu jenem im Schüttungsbereich ab. Wird dieses durch Erhöhung des Materialabtrags zugunsten der Flussleistung an der Böschung verschoben, was beispielsweise durch die Neuerschliessung von «Lieferzonen» geschieht, wölben sich die Fronten der einzelnen Horizontalschichtungen in der Summe zu einer progradierenden Rampe auf. Insbesondere Partikel überdurchschnittlicher Grösse rutschen oder rollen darauf vom Haupt zum Fuss des progradierenden Keils und werden dort dauerhaft deponiert.

Obwohl keine externe Abfuhr von Material im Spiel ist, bewirkt der beschriebene Prozess ein Rückschreiten der natürlichen Böschung – ein Sachverhalt, dem im folgenden noch eine bedeutende Rolle zukommt (Kap. 2.5).

Im Zusammenhang mit der basalen Verfüllung vorerst interessanter sind die Prozesse, welche an übersteilten Böschungen ablaufen. Böschungsbrüche spielten offenbar keine Rolle. Der relevante Prozess besteht im Materialfliessen auf der planen Böschungsfläche. Den Ausgangspunkt zu seiner Betrachtung stellt dasselbe Modell dar, welches der Erklärung des natürlichen Böschungswinkels dient und sich die Böschungsfläche und den Sedimentkörper in winzige, aber gleich grosse Abschnitte aufgelöst vorstellt (Abb. 11).

Im Zustand der natürlichen Böschung geben die so definierten Abschnitte im zeitlichen Mittel vom Nachbarn Richtung Böschungshaupt empfangene Körner in derselben Menge an den nächst tiefer liegenden Abschnitt weiter. Die Abschnitte sind gewissermassen gesättigt, es rieselt nur, was zufälligerweise in kleinen Mengen aus einem Abschnitt rutscht oder am Böschungshaupt hinzu geschüttet wird. Zufällig Weggerutschtes wird aus dem nächst höheren Abschnitt kompensiert. Wie der verwendete Begriff des «zeitlichen Mittels» impliziert, handelt es sich bei diesem Materialtausch nicht zwingend um einen kontinuierlichen Fluss. Sogar die natürliche Böschung selbst ist auf mikroskopischer Ebene nicht als statische Form, sondern als mittlerer Zustand zu betrachten.

Mittlere Zustände lassen sich als probabilistische Systeme beschreiben. Für jedes Korn an der exponierten Front jedes Abschnittes besteht eine gewisse variable Wahrscheinlichkeit in den nächst tieferen Abschnitt zu rutschen – und dort wiederum, dass es aufgefangen wird. Letztere hängt ungeachtet materialspezifischer Eigenschaften von der Steilheit der exponierten Fronten in den einzelnen Abschnitten ab. Je flacher sie sind, desto eher wird ein Korn aufgefangen, je steiler, desto eher wird es abrutschen. Anstatt von der Steilheit könnte man abstrakter von der Anzahl der Körner reden, die sich mobilisierbar an der Front der einzelnen Abschnitte aufhalten. Bis zu einem kritischen Wert steigt die Wahrscheinlichkeit für ein einzelnes Korn abzurutschen gegen Eins. Im langfristigen Mittel wird die Anzahl labiler Körner in jedem Abschnitt die Hälfte dieses kritischen Wertes betragen. Mit anderen Worten, es existiert eine mittlere Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Korn abrutscht, umgekehrt aber auch, dass es von einem Abschnitt eingefangen wird.

Der kritische Wert mobilisierbarer, labil gelagerter Körner ist nicht für jede Böschung gleich, sondern abhängig von deren makroskopischer Steilheit. Diese gibt durch ihre stärkere oder schwächere Neigung zu spontanen Mikrorutschungen nämlich eine Eigenschaft vor, welche man als Rauheit oder Glättegrad der Böschungsfläche bezeichnen könnte. Mit zunehmender Steilheit steigt bis zu einem gewissen Grad die Rauheit und damit die Kapazität, Körner labil an der Böschungsfront zwischenzulagern.

Für die idealisierte natürliche Böschung im oben dargestellten Sinn beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Korn spontan abrutscht Null, jene, dass ein mobiles Korn eingefangen wird, Eins. Weil keine spontanen Abrutschungen erfolgen, ist der Glättegrad der idealisierten natürlichen Böschung hoch, der kritische Überschuss in jedem Abschnitt wird schon mit einem bzw. ganz wenigen eingefangenen Körnern erreicht. Mobile, vom Haupt her relativ rasch zugeschüttete Körner gleiten daher in gleichförmigem Fluss über sämtliche Abschnitte bis an den Fuss der Böschung, wo sie von der Unterlage gestoppt werden. Durch Aufstapelung lagern sie sich der bestehenden Böschung als gleichmässig dicke Schicht auf. Als Konsequenz progradiert die Böschung bei konstanter Neigung. Natürlich existieren real nur Annäherungen an das Modell.

Für steilere Böschungen nimmt die Wahrscheinlichkeit, dass Körner spontan abrutschen, Werte grösser Null kleiner Eins an, jene, dass Körner eingefangen werden, sinkt zwar auf Werte kleiner Eins, jedoch bewirkt die grössere Rauheit der Gleitfläche, dass sich tatsächlich Material anlagern kann. Dieser Entzug von Körnern aus dem entlang der Böschungsfront mobilen Material hat unter gleichzeitigem Abrutschen konstanter Partikelmengen aus jedem Abschnitt zur Folge, dass sich entlang des Böschungsprofils eine gegen den Böschungsfuss zunehmende Strömungsverteilung aufbaut. Je mehr man sich vom Böschungshaupt dem Böschungsfuss nähert, desto mehr Partikel sind vor der Böschungsfront unterwegs.

Wie viel Material wird nun unter solchen Bedingungen im zeitlichen Mittel angelagert und wie viel abgestossen? Die Materialbilanz ergibt sich aus der Differenz angelagerter und abgestossener Partikel. Da in jedem Abschnitt dieselben Bedingungen gelten, unterscheiden sich die mittleren Rutsch- und Anlagerungswahrscheinlichkeiten in den Abschnitten über die Höhe der Böschung nicht. Während nun aber die Zahl der im zeitlichen Mittel abgestossenen Körner vom Mittel der in jedem Abschnitt labil gelagerten Körner abhängt und damit über die Abschnitte konstant bleibt, nimmt die Zahl der sich in den einzelnen Abschnitten anlagernden Körner proportional mit dem Abstand vom Böschungshaupt zu, denn sie ist proportional zum Materialfluss auf der Böschung. Das schnellste Progradieren beobachtet man folglich am Böschungsfuss, mit zunehmender Höhe nimmt das Wachstum

linear ab. Über eine längere Dauer hat dies die Abflachung der Böschungsfront bis zur Neigung der natürlichen Böschung zur Folge. Der Prozess lässt sich auf makroskopischer Ebene als Rotation der Böschungsfront um einen Gleichgewichtspunkt beschreiben, an dem sich die Zahl anlagernder und abrutschender Körner aufhebt (Abb. 11). Das Material setzt sich unterhalb des Gleichgewichtspunktes in nach oben zulaufenden Keilen ab. Der Realitätsbezug des Modells zeigt sich in der Beobachtung genau dieser prognostizierten Struktur.

Die Lage des erwähnten Gleichgewichtspunktes hängt von den Wahrscheinlichkeiten ab, mit denen Material angelagert bzw. abgetragen wird. Aus dem elementaren Modell sind die konkreten Werte für diese Wahrscheinlichkeiten äusserst schwierig zu ermitteln. Weil wir aber ein abgeschlossenes System betrachten, also kein zusätzliches Material vom Böschungshaupt zugeführt wird, muss der Gleichgewichtspunkt auf halber Böschungshöhe liegen, damit der Vorgang dem Massenerhaltungssatz genügt.

Einen besonderen Effekt gilt es im Zusammenhang mit Grabenböschungen hervorzuheben. Da die Grabensohle mit Fortschreiten des Prozesses um bestimmte Beträge gehoben und die aktive Böschungsfront verkürzt wird, schiebt sich die Kote des Gleichgewichtspunktes sukzessive bis zur Hälfte des entsprechenden Betrags nach oben. Da die Grabenflanke oberhalb des alten Gleichgewichtspunktes zurück versetzt worden ist, entfernt sich der neue Gleichgewichtspunkt zugleich um einen jeweils winzigen Betrag von der Grabenachse. Man kann analytisch zeigen, dass sich die Gleichgewichtspunkte von Beginn der Sohlenhebung bis zur Einstellung des stabilen Böschungswinkels auf dem Abschnitt einer Hyperbel der allgemeinen Form

$$y = -(c/x)+a$$

bewegen. Darin bezeichnen y und x den Hoch- bzw. Rechtswert, c und a frei wählbare Konstanten. Durch geeignete Wahl der Konstanten lässt sich ein entsprechender Hyperbelabschnitt am ursprünglichen Gleichgewichtspunkt anpassen, so dass er dort mit der zu Beginn der Sohlenhebung herrschenden Steilheit von etwa 39° ansetzt (Abb. 15,c). Aus der bekannten Lage des anfänglich stabilen Gleichgewichtspunktes und dem an der Grabensohle direkt ableitbaren Hebungsbetrag lässt sich nun aus der gefundenen Funktion die Lage des Gleichgewichtspunktes sowie die Steilheit der Grabenflanke beim Eintritt des natürlichen Böschungszustandes berechnen. Letztere beträgt für den Graben von Benken rund 27°, ist also noch flacher als aus der Profilaufnahme abgeschätzt (s. ersten Abschnitt dieses Kapitels).

Das Modell sagt eine Abflachung der ursprünglichen Grabenkontur in der oberen Hälfte des Grabens mit kontinuierlich gekrümmtem Übergang unmittelbar über der halben Grabentiefe voraus. Weder eine Abflachung noch ein kontinuierlicher Übergang sind aus den Profilen von Benken ablesbar, was sicher auch mit der allgemeinen Kontrastarmut im oberen Teil des Grabens zusammenhängt. Jedenfalls sind hinsichtlich des modellierten Vorgangs starke Wangenabflachungen im oberen Teil vergleichbarer Grabenbefunde Südwestdeutschlands sehr aufschlussreich (Abb. 12)[20]. In manchen Fällen auftretende stufenartige Abweichungen vom kontinuierlich gekrümmten Übergang legen allerdings die Vermutung nahe, dass unter bestimmten Voraussetzungen ein weiterer Prozess an der Ausformung der Grabenkontur beteiligt ist, den wir im Zusammenhang mit der finalen Verfüllung des Grabens noch erörtern (Kap. 2.5).

Abb. 10. Sohle des ausgenommenen Grabens mit aktualistischem, subhorizontalem «Run-off-Sediment» nach schwerem Niederschlag.

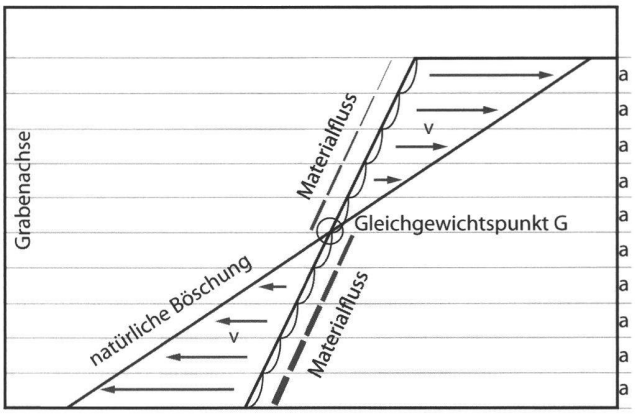


Abb. 11. Sedimentologisches Modell zur Einstellung der natürlichen Böschung.

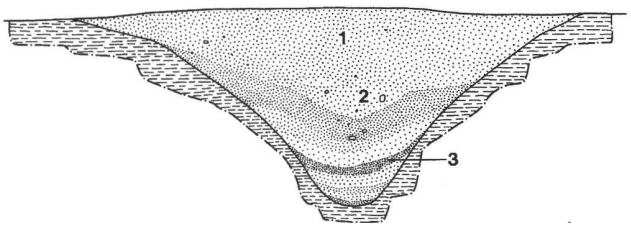


Abb. 12. Fellbach-Schmiden (D). Grabenkontur mit Schulterbildungen und Abflachungen. Nach Wieland 1999b.

2.3 Verfüllung während der Benutzung (Pos. 40)

Nach dem raschen Eintrag der basalen Verfüllung Pos. 41 muss sich zwischen der Grabenmorphologie und den erodierenden Kräften ein Gleichgewicht eingestellt haben, hauptsächlich wohl durch die Abflachung der Wangen. Auf den Böschungen ansetzender Bewuchs mag seinen Teil zur

Festigung beigetragen haben, jedoch existiert dafür weder ein makroskopischer noch ein mikromorphologischer Nachweis.
Als Anzeichen für einen gebremsten Sedimenteintrag lässt sich die plötzliche Konzentration eisenzeitlicher Funde in Pos 40 auffassen, welche Pos. 41 in einer Mächtigkeit von 20-40 cm überlagert (Abb. 9). Die anfängliche Vermutung, bei der gräulichen Verfärbung von Pos. 40 könnte es sich um das Anzeichen einer zeitintensiven Humusbildung handeln, bestätigte sich bei den geoarchäologischen Untersuchungen nicht. Ebenso wurde die Annahme einer Staunässung widerlegt, aus welcher ohnehin nicht zwingend auf stationäre Verhältnisse über längere Zeit zu schliessen wäre. Streng genommen liegen keine vom sedimentologischen Modell unabhängigen Beweise für den verlangsamten Materialeintrag vor.
Nach Textur und Zusammensetzung war Pos. 40 von der basalen Verfüllung Pos. 41 makroskopisch kaum zu unterscheiden. Die mineralischen Komponenten beider Sequenzen scheinen von der Grabenwange zu stammen und durch natürliche Prozesse verlagert worden zu sein. Gegen eine anthropogene Schüttung spricht die zur Grabenachse symmetrische Einlagerung. Man würde in diesem Fall abhängig von der Schüttrichtung ein bevorzugtes Anschmiegen an die eine oder andere Grabenwange erwarten.
Neben der Menge unterscheiden sich die Funde aus Pos. 40 von jenen aus der basalen Verfüllung durch ihre grossteiligere Zerscherbung und schwächere Verrundung. Höchstwahrscheinlich stehen die in Pos. 40 eingelagerten Objekte daher in direkter Beziehung mit den Aktivitäten im Innern des Grabenwerks.
Die Funde streuten vertikal über die gesamte Mächtigkeit von Pos. 40. Vor allem grössere Fragmente und grossteilige Knochen waren horizontal eingeregelt. Beide Beobachtungen sprechen wiederum für eine natürliche Ablagerung der Matrix während der Benutzung der Anlage und gegen die Einplanierung bei deren Auflassung. Der Mechanismus dieses natürlichen, mit dem Rückschreiten der Grabenwange verbundenen Vorgangs wurde bereits ausführlich beschrieben (Kap. 2.2). Tatsächlich weisen auch die mikromorphologischen Untersuchungen Pos. 40 als «Run-off-Sediment» mit subhorizontaler Schichtung aus (Kap. 5.2), was den Realitätsbezug des sedimentologischen Modells unterstreicht.
Für Funde aus verschiedenen Tiefen in Pos. 40 bedeutet dies vereinfacht gesagt, dass sie nacheinander eingelagert wurden. Die Vereinfachung bezieht sich auf die Verfüllungsgeschichte, welche sich entlang des Grabens nicht synchron ereignet haben muss. Gleiche Tiefen in verschiedenen Abschnitten des Grabens entsprechen nicht ungeprüft gleichen Einlagerungszeitpunkten. Für nahe beieinander liegende Funde darf man die Aussage aber wohl als zutreffend betrachten.

2.4 Verfüllung während der Auflassung

Am Haupt der gräulichen Benutzungsschicht Pos. 40 zeichnete sich über weite Strecken des Grabenverlaufs ein Horizont mit locker streuenden, faustgrossen Bollensteinen ab (Pos. 8). Vornehmlich konzentrierten sie sich entlang der Grabenachse und zur äusseren Wange hin (Abb. 13). Wie der spätlatènezeitliche Grabenbefund von Elgg ZH-Breiti zeigt, handelt es sich nicht um eine Einzelerscheinung[21]. Wahrscheinlich liegt sogar ein für die Verfüllung solcher Bauwerke charakteristisches Phänomen vor.
Die scheinbare Ordnung verleitet dazu, die Steine als anthropogenen Eintrag aufzufassen. Man könnte der Idee einer symbolischen «Verschliessung» des Grabens bei seiner Auflassung erliegen[22], ein Ritual, wie es in römischer Zeit z.B. bei Brunnenschächten gelegentlich praktiziert worden zu sein scheint[23]. Wahrscheinlicher liegt aber im Fall der Benkener Anlage das Ergebnis eines natürlichen Prozesses vor. Sofern Rutschvorgänge heterogen gekörntes Material involvieren, sind sie nämlich durchaus in der Lage, die beobachtete Struktur als Resultat spontaner Selbstorganisation hervorzubringen. Wie noch auszuführen sein wird, lässt sich die exzentrische Lagerung der Steine mit der Vorstellung über den weiteren Verlauf der Grabenverfüllung stimmig vereinbaren.
Über dem erwähnten Horizont mit Steinen bis unter die Pflugschicht führte der Graben eine rund 30 cm mächtige ockerfarbene Auffüllung (ältere Bezeichnung Pos. 48, später aufgeteilt in Pos. 68 und Pos. 69), dem sandig-siltigen Material des B-Horizontes so ähnlich, dass sich der Verlauf der Grabenstruktur weder in der Fläche noch in den Profilen ausmachen liess (Abb. 9). Wie bereits erwähnt, ist sie unsichtbar vorhanden, denn aus diesem Material stammen im Gegensatz zum gewachsenen B-Horizont archäologische Funde, darunter vor allem Silices und kleinstfragmentierte Keramik der Bronzezeit, jedoch kaum eisenzeitliche Scherben.
Zur Erklärung der praktisch vollständigen Einebnung des Grabens lassen sich zwei Modelle entwickeln. Als triviale Lösung kommt natürlich die anthropogene Zuschüttung in Betracht. Das einfachste Motiv, die Rückgewinnung von gut beackerbarem Land, liegt auf der Hand.
Sedimentologische Hinweise sprechen jedoch für eine andere These: An wenigen, aussergewöhnlich kontrastreichen Stellen gliederte sich der zunächst als homogen wahrgenommene oberste Abschnitt der Grabenverfüllung (Pos. 48) in einen der inneren Grabenwange aufliegenden (Pos. 68) und einen der äusseren Grabenwange sowie dem genannten inneren Verfüllungsteil Pos. 68 aufliegenden Sedimentkörper (Pos. 69). Der Einfachheit halber werden die beiden stratigrafischen Einheiten im folgenden als innere und äussere Verfüllung bezeichnet (Abb. 9).
Die äussere Verfüllung war dunkler als die innere. Sie wird als graues Material, zum Verwechseln ähnlich der Benutzungsschicht Pos. 40, beschrieben, was dort, wo der Steinhorizont Pos. 8 nicht deutlich ausgeprägt war, möglicherweise falsche Fundzuweisungen begünstigt hat.
Neben dem farblichen Aspekt entstand für die innere Ver-

füllung (Pos. 68) während der Ausgrabung der Eindruck eines gegenüber Pos. 69 merklich erhöhten Kiesgehalts. Korngrössenmessungen bestätigen diese Vermutung (Kap. 5.2).

Die eingelagerten Kiesel erlauben die Klassifikation der inneren Verfüllung als zurückverlagerten Grabenaushub. Die Kiesel in Pos. 68 müssen nämlich ursprünglich von der Sohle oder einem tief liegenden Abschnitt der Wange stammen, wo der Graben entsprechende Kieskörper freilegte.

Offenbar wurde der Aushub auf der Innenseite des Grabens deponiert. Die Asymmetrie im obersten Abschnitt der Grabenverfüllung spricht unter diesen Umständen für eine natürliche Verfüllung unter Einwirkung der Schwerkraft, was ein entsprechendes Relief voraussetzt. Als Lagerungsform kommt daher nur ein Wall in Frage und nicht die grossflächige, podiumartige Verteilung des Aushubs, wie sie für die Innenräume mancher Viereckschanzen diskutiert wurde[24].

Dass sich die Reste der postulierten Wallschüttung trotz des stattlichen Ausmasses heute im Gelände nicht mehr abzeichnen, darf angesichts der intensiven ackerbaulichen Nutzung nicht verwundern. Das Wallmaterial rutschte nicht schlagartig in Form eines Böschungsbruchs nach. Vielmehr erfolgte eine kontinuierliche Abschwemmung, die in einem keil- oder rampenförmigen Körper allmählich gegen die Aussenseite des Grabens progradierte. So jedenfalls fände die Steinkonzentration Pos. 8 an der Basis der inneren Verfüllung eine überzeugende Erklärung. Wer jemals Kiesschüttungen betrachtet hat, weiss, dass sich grössere Komponenten an der Basis der Schüttkegel anreichern. Feinere Komponenten rieseln an gröberen vorbei. Letztere werden an der Schüttungsfront exponiert und neigen zum Rollen. Bei kontinuierlicher Schüttung und stabilem Böschungswinkel werden die basalen Konzentrationen grober Komponenten durch den in die Breite wachsenden Schüttkegel allmählich überfahren. Die Annahme eines Progradationskeils erklärt auch, weshalb sich die Steinkonzentration Pos. 8 tendenziell von der Grabenachse zur Aussenwange des Grabens erstreckt. Bevor nämlich die Zunge des Progradationskeils die tiefste Linie des Grabens erreichte, rollten die Steine zu diesem hin. Danach wurden sie am Fuss der voranschreitenden Zunge selbst abgelagert.

An der Grabenaussenkante herrschten die Bedingungen, welche unter Abschwemmung von Wangenmaterial zur langsamen Bildung der Benutzungsschicht Pos. 40 geführt hatten, offenbar fort - selbst dann noch, als die vergleichsweise schnellen Vorgänge an der Grabeninnenseite stabilisiert waren und der gestoppte Progradationskeil den Befund auf ein nurmehr 60 cm tiefes, gegenüber der ursprünglichen Achse nach aussen verschobenes Gräbchen verengt hatte.

In diesem Zustand muss der Graben noch längere Zeit offen gelegen haben, denn eine Vegetationsdecke bildete das für Pos. 69 mikromorphologisch festgestellte Krümelgefüge (Kap. 5.2). Im Gegensatz zu Pos. 40 könnte die Graufärbung von Pos. 69 im Zusammenhang mit Humus bildenden Vorgängen stehen.

Die zeitliche Dynamik erklärt die Überlagerung des inneren durch den äusseren Teil der Verfüllung. Auch die Tatsache, dass der Steinhorizont Pos. 8 eine horizontale Ebene bildet und nicht gegen die Aussenseite des Grabens merklich ansteigt, belegt die vergleichsweise niedrige Sedimentationsrate an der äusseren Wange.

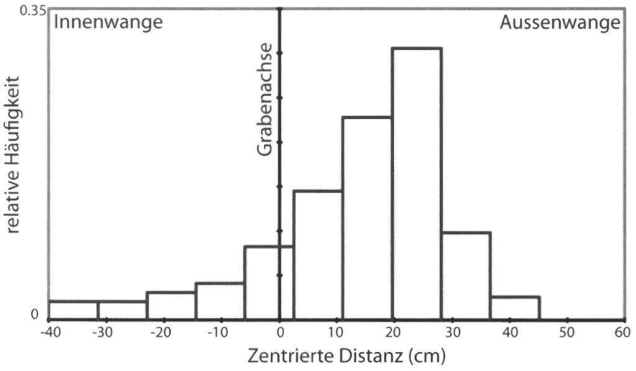


Abb. 13. Abstandverteilung der Steine Pos. 8 relativ zur Grabenachse.

Der Zeitpunkt, zu welchem Graben und Wall vollständig eingeebnet waren, lässt sich mangels aussagekräftiger Funde aus dem obersten Abschnitt der äusseren Verfüllung (Pos. 69) nicht näher eingrenzen.

2.5 Der Prozess der finalen Verfüllung

Die Unmittelbarkeit, mit der die Wallschüttung nach relativ stabilen Verhältnissen während einer längeren Benutzungszeit zerfiel, wirft Fragen auf, wenn man - wie vorgeschlagen - auf die ursächliche Wirkung des Menschen verzichtet. Mit dem Befund sind zwei verschiedene Szenarien vereinbar.

2.5.1 Szenario 1: Zerfall einer organischen Wallbefestigung

Mangels entsprechender Befunde gilt für die Wallkörper ähnlicher Anlagen in Südwestdeutschland die Auffassung, sie hätten als reine Erdaufschüttungen ohne Ein- und Vorbauten bestanden[25]. Neben einer geeigneten geomorphologischen Form wird ein stabilisierender Bewuchs aus Gras und sogar Hecken angenommen. Diese Vorstellung ist plausibel und im Prinzip auch für die Anlage von Benken vertretbar. Nur müsste man dann die zum Zerfall des Walls führende Destabilisierung auf die Schwächung oder Vernichtung der Vegetation zurückführen. Und was könnte eine solche verursacht haben? Vielleicht eine plötzliche, übermässige Beweidung? Die nötigen Kunstgriffe sind wenig glaubwürdig, was auf die Rekonstruktion des Befundes zurück verweist. Einbauten und Verblendungen hätten es ermöglicht, die Wallfront steiler zu gestalten, als geomorphologisch machbar. Der Zerfall solcher Installationen und die anschliessende Einregelung auf geomorphologisch stabile Formen wären geeignet, die über weite Strecken beobachtbaren Verhältnisse in der Grabenverfüllung zu erklären. Aber hätten solche Einbauten nicht archäologisch fassbaren Spuren hinterlassen müssen? Doch nur, wenn die Wallfront in den Boden eingetiefte Pfostenelemente oder eine steinerne Verblendung aufgewiesen hätte, nicht bei reiner Schwel-

len- oder Blockbauweise. Dass mit solchen prähistorischen Gebilden zu rechnen ist, zeigen die bronzezeitlichen Blockmauerwerk der Heuneburg, welche ohne jede Pfostenstrebe auskamen[26].
Ebenfalls zu erwägen ist eine aus Rasensoden aufgeschichtete Wallfront, wie für verschiedene römische Kastellbefestigungen nachgewiesen[27]. Auch in diesem Fall stellt sich aber die Frage, was die mit den Jahren wohl sehr stabile Vegetationsdecke so plötzlich geschwächt hat. War es der Zerfall einer organischen Abdeckung auf der Wallkrone?

2.5.2 Szenario 2: zu geringe oder langfristig ungünstige Bermenbreite

Alternativ lässt sich der Befund durch eine ungünstige Breite der Berme zwischen Grabenschulter und Wallschüttung erklären. Dass dort zumindest ein schmaler Absatz existierte, ergibt sich aus theoretischen Überlegungen zur Böschungssicherheit. Die Bildung der basalen Verfüllung unterstreicht die Notwendigkeit einer solchen Architektur. Zu unterscheiden sind zwei Fälle.

a) zu geringe Bermenbreite: Die Einstellung des natürlichen Böschungswinkels hat das Rückschreiten der Grabenschulter gegen den Wallfuss zur Folge. Ist die Bermenbreite so bemessen, dass die Schulter den Wallfuss vor der Einstellung des natürlichen Böschungswinkels erreicht, wird die Wallbasis unterfahren, die gesamte Wallfront wird durch Erosion zurück versetzt, oder kollabiert sogar, wenn die Front zu steil ist.
Diese Variante lässt sich für den Graben von Benken nicht erhärten, denn weder die basale Verfüllung noch die Schichten aus der Benutzungszeit scheinen sich unter Einbezug von Wallmaterial gebildet zu haben.

b) langfristig ungünstige Bermenbreite: Nach der Einstellung des natürlichen Böschungswinkels setzt die Erosion die Grabenflanke in konstanter Steilheit des natürlichen Böschungswinkels zurück. Wie dargestellt (Kap. 2.4) dürfte dieser Prozess verhältnismässig langsamen verlaufen sein. Bei vorhandenem Bewuchs zog er sich wahrscheinlich über Jahre oder Jahrzehnte hin. Das dabei abgetragene Material findet sich als mineralischer Eintrag in der Verfüllung aus der Benutzungszeit des Grabens wieder.
Wie lange sich der Prozess fortsetzt, hängt in erster Linie vom Grabenvolumen ab. Wenn nun die Bermenbreite einen bestimmten Wert unterschreitet, erreicht die Grabenschulter den Wallfuss. Fortan wird das Material der Wallschüttung in die Verfüllung des Grabens einbezogen. Die frisch als Erosionsfläche erschlossene Wallfront bewirkt die Steigerung des Eintrags und die Aufwerfung eines Progradationskeils, welcher die Horizontalschichtungen der Benutzungszeit überfährt. Die Grabensohle wird dabei zunehmend nach aussen verlagert. Genau diesen Vorgang aber haben wir aus den Sedimentdeponierungen im Graben erschlossen (Kap. 2.4).

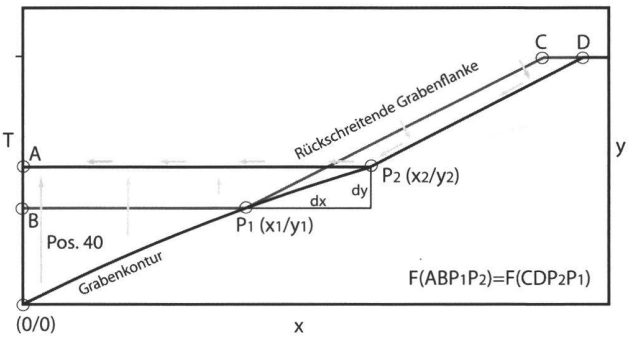


Abb. 14. Sedimentologisches Modell zur Bildung von Pos. 40 durch rückschreitende Erosion der Grabenwange im natürlichen Böschungswinkel.

Exkurs: 2.5.3 Zur Schätzung der Bermenbreite
Im Prinzip ist es möglich, aus den Verfüllungsvolumina und der Grabengeometrie auf die Bermenbreite zu schliessen, jedoch stellt die exakte Lösung dieser Aufgabe kein triviales Problem dar. Zur Vereinfachung betrachten wir zunächst einen Graben, der im natürlichen Böschungswinkel angelegt worden sei.
Das beim Rückschreiten der natürlichen Böschung abgetragene Material wird nach der Modellvorstellung auf der Grabensohle in annähernd horizontalen Schichten deponiert. Mit fortschreitendem Vertikalzuwachs überdecken diese Ablagerungen die Grabenflanke sukzessive von unten nach oben. So begrabene Partien der Grabenflanke werden passiviert. Daraus folgt, dass höher liegende Abschnitte der Grabenflanke länger der Erosion ausgesetzt sind und stärker von der Grabenachse zurückversetzt werden als tiefer liegende. Dieser Effekt wird noch gesteigert durch den Umstand, dass sich der als «Liefergebiet» dienende Teil der Grabenflanke im Verlauf des Prozesses verkleinert, während die Ausdehnung der «Deponierungsfläche» zu- und damit die Geschwindigkeit des vertikalen Wachstums abnimmt. Ein möglicher Ausdruck davon ist die erstmals an der Oberkante von Pos. 40 (Pos. 8) mikromorphologisch manifeste Vegetation (Kap. 5.2; 5.3).
Das ursprünglich angelegte V-Profil degeneriert durch die fortschreitende Sohlenfüllung zunehmend zu einer Trapez- bzw. U-Form. Die sich gegen den gewachsenen Boden abzeichnende, ursprünglich plan angelegte Kontur wird durch Abflachung zu einer konvexen Form modifiziert (Abb. 14).
Die hier nicht eingehend darzustellende Formalisierung des beschriebenen Vorgangs führt auf eine Differentialgleichung der Gestalt

$$y' = (T-y)\tan\phi/(x\tan\phi+T-y)$$

mit der allgemeinen Doppellösung

$$y_{1,2} = (x\tan\phi+T\pm(x^2\tan^2\phi+c)^{1/2})+a$$

worin x und y die Ortsvariablen der gesuchten Kontur, T die Ausgangstiefe des Grabens, c und a fallspezifische Konstanten und ϕ den für ein bestimmtes Medium natürlichen Böschungswinkel angeben. Im vorliegenden Zusammenhang genügt die Berücksichtigung des Lösungszweiges y_2, denn nur dieser erweist sich als physikalisch sinnvoll.
Wenn wie im Fall des Grabens von Benken eine Einstellung des natürlichen Böschungswinkels vorangegangen ist, führt der Prozess der Grabenverfüllung nicht nur frisch erodiertes Material von der Grabenschulter zu, sondern bezieht Sediment ein, welches zuvor bei der Einstellung des natürlichen Böschungswinkels in der unteren Partie der Grabenflanke angehaftet wurde. Dabei wird der während der basalen Verfüllung nach oben wandernde Gleichgewichtspunkt G (Abb. 11.15) wieder nach unten verschoben.

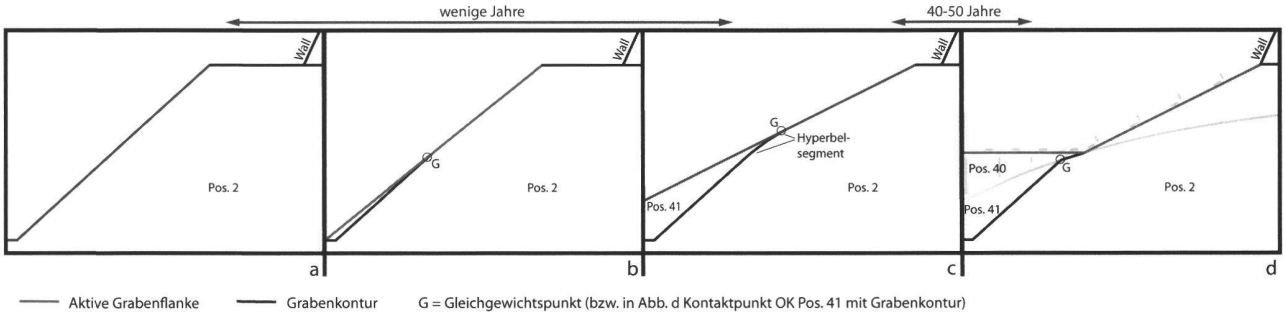


Abb. 15. Schematische Entwicklung von Grabenkontur und aktiver Flanke nach dem sedimentologischen Modell.

Ohne Zweifel ist der Wechsel von Hebung und Senkung mit verantwortlich für die verwischte Struktur des Befundes im Bereich, wo die Gleichgewichtslinie der basalen Verfüllung zu vermuten ist. Zwischen der planen unteren Partie im ursprünglich abgestochenen Böschungswinkel und der oberen Partie, welche ebenfalls plan, aber im natürlichen Böschungswinkel einfällt, bildet sich im Prinzip eine Stufe aus (Abb. 15,d). Mangels Kontrasten in der oberen Hälfte der Verfüllung bleibt sie im Fall des Grabens von Benken unsichtbar. Wie bereits erwähnt (Kap. 2.2), lassen sich unter günstigeren Bedingungen entsprechende Stufen in den Profilen vergleichbarer Gräben tatsächlich nachweisen.
Aus der Umsetzung der Materialvolumina entsprechend den beschriebenen Prozessen gewinnt man eine Vorstellung von der Bermenbreite. Sie dürfte unmittelbar nach der Aushebung des Grabens etwa 70 cm betragen haben, bis zum Eintritt in den natürlichen Böschungswinkel jedoch auf rund 20 cm geschrumpft sein.

2.5.4 Diskussion

Offenkundig hat die Postulierung organischer Einbauten in den Wall (Szenario 1) gravierende Schwächen. Eine davon besteht im Fehlen entsprechender Befunde. Im Fall von Benken lässt sich diese Kritik zwar mit dem Hinweis auf die allgemeine Erhaltung abfedern, jedoch finden sich auch in Wallschnitten vergleichbarer Anlagen Südwestdeutschlands keine Hinweise auf organische Verblendungen oder Einbauten[28]. Diese Lücke wiegt besonders schwer, wenn man den enormen Aufwand für ein Kastenwerk von über 300 m Länge ermisst.
Ausschliessen lässt sich Szenario 2, Variante a, deren Realisierung man als grundbautechnische Fehlleistung bezeichnen müsste. Beim Stand der Dinge sind Szenario 1 und Szenario 2, Variante b, als gleichwertig zu betrachten. Bis neue Fakten vorliegen, welche eine Entscheidung erlauben, geniesst das ökonomischere Modell den Vorzug - also Szenario 2, Variante b.
Den Erbauern der knapp bemessenen Berme ist kein prinzipieller Konstruktionsfehler vorzuwerfen, jedoch scheint bei der Disposition nicht auf besondere Langlebigkeit der Anlage geachtet worden zu sein, sei es aus Gleichgültigkeit oder mangelnder Erfahrung mit solchen Bauwerken.

3. Zusammenfassung der Befundphasen und metrische Befundrekonstruktion

Zusammenfassend ergibt sich folgende Entwicklung:

1. Aushub eines 3 m breiten und 1.5 m tiefen V-Grabens mit 40-45° Flankenneigung um eine mutmasslich quadratische oder rechteckige Fläche von etwa 70 m Seitenlänge. Aufwerfen des Aushubs zu einem Wall an der Grabeninnenseite. Bermenbreite 70 cm (Abb. 15, a).
2. Rascher Eintrag einer basalen Verfüllung infolge geomorphologischer Instabilität an den Grabenwangen. Reduktion des Flankeneinfalls auf den natürlichen Böschungswinkel von zirka 27°. Die Rückversetzung der Grabenschulter verkürzt die Bermenbreite auf 20 cm. Zunahme der Grabenbreite auf 4 m. Abnahme der Tiefe auf 1.1-1.2 m (Abb. 15,b.c).
3. Geomorphologische Konsolidierung und langsame Entstehung einer Benutzungsschicht (Jahre bis wenige Jahrzehnte). Die Funde der Benutzungsschicht stehen im Zusammenhang mit den Aktivitäten im Innern der Grabenanlage. Mineralische Matrix aus abgespültem Material von den Grabenflanken. Dabei wird die innere Grabenflanke sukzessiv im natürlichen Böschungswinkel gegen den Wallfuss versetzt. Neuerliche Verbreiterung des Grabens auf 4.4 m bei Abnahme der Grabentiefe auf 0.7-1.0 m (Abb. 15,d).
4. Natürlicher, relativ rascher Zerfall des Walls infolge Anfahrens des Wallfusses durch die rückschreitende Grabenflanke. Weitgehende Einebnung des Grabens.
5. Entlang der äusseren Grabenflanke verbleibt längere Zeit ein cirka 0.6 m tiefer, 1-1.5 m breiter Restgraben, der allmählich durch Abschwemmung von Material der äusseren Grabenflanke und Feinkomponenten des verstürzten Walls verfüllt wird.

4. Zur Lebensdauer des Grabenwerks

Wie dargestellt, verläuft die ungestörte Entwicklung von Gräben nach sedimentologischen Gesetzmässigkeiten. Die Beherrschung ihrer zeitlichen Entfaltung ermöglicht die Bestimmung der Lebensdauer unabhängig von Chronotypologie und Absolutdatierungen. Konkret geht es um die Be-

zifferung der nötigen Frist für den Versatz der Grabenschulter an den Wallfuss. Da sich die basale Verfüllung sehr rasch bildete, darf man diesen Prozess vernachlässigen. Es genügt die Abschätzung des Zeitraums für den Abbau der auf 20 cm reduzierten Berme nach Einstellung des natürlichen Böschungswinkels. Die Erosion erfolgt durch Abspülung böschungsparalleler Schichten. Bei gegebenem Flankeneinfall von 27° ist das vollständige Abtragen der Berme gleichbedeutend mit der Umsetzung eines rund 9 cm mächtigen Sedimentpaketes.

Nun sind jährliche Abspülraten wegen ihrer komplexen Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren alles andere als einfach zu modellieren[29]. Die Ermittlung empirischer Werte erfordert wegen der Langsamkeit und der Sprunghaftigkeit der beteiligten Vorgänge (z. B. Niederschlagsstärken) ihrerseits langfristige Feldversuche. Hier muss der unsystematische Bezug auf zwei Einzelstudien genügen: Im einen Beispiel ergibt sich bei einer Hangneigung von 16% eine jährliche Abspülrate von 0.92 mm[30]. Aus den Messungen der zweiten Studie folgt bei einem Gefälle von 11% im Schnitt eine jährliche Abspülrate von 2–2,2 mm[31].

Der für die Flanken des Grabens von Benken festgestellte Böschungswinkel von 27° entspricht einem Gefälle von rund 50%. Da das Gefälle die Abspülrate besonders sensitiv beeinflusst[32], dürften sich die jährlichen Abträge eher bei 2 mm als 1 mm bewegen und möglicherweise sogar deutlich grösser gewesen sein.

Aus den Überlegungen folgt, dass der Graben von Benken spätestens nach 40–50 Jahren, vielleicht schon wesentlich früher, seine Funktionsfähigkeit verloren hat und verfüllt war. Diese Ableitung koinzidiert mit der chronotypologischen Konzentration der Funde auf die Stufe LTD1b. Wohlgemerkt bezieht sich dieser Schluss exklusiv auf das als geschlossenes System geschaffene und zerfallene Grabenwerk. Mangels Zusammenhang ist er nicht auf die gesamte Fundstelle zu übertragen. Ein kleines Ensemble vermutlich aber nur geringfügig jüngerer Funde aus dem obersten Abschnitt der Grabenverfüllung wird bezüglich des Fortbestehens der Fundstelle nach dem Zerfall des Grabens in Kap. 9.2 noch diskutiert.

5. Geoarchäologische Untersuchungen

(Ch. Pümpin und Ph. Rentzel)

5.1 Einleitung und Fragestellung

Im Zentrum der geoarchäologischen Untersuchungen standen Fragen nach der Entstehung der Verfüllung sowie nach der Funktion des Grabens und dessen Verwendungsdauer. Im Detail lauteten die Problemstellungen wie folgt:

Basisverfüllung, Pos. 41
- Kann sie in einzelne Phasen gegliedert werden und wenn ja, lassen sich zwischenzeitlich erfolgte Bodenbildungen oder Sedimentationsunterbrüche nachweisen?
- Erlaubt die Mikromorphologie Aussagen über eine allfällige Wasserführung des Grabens?
- Ist zwischen der Bildung der Ablagerung Pos. 41 und der fundreichen Pos. 40 eine Bodenbildung nachweisbar, welche die vermutete Stabilisierung der Grabenwangen belegt?

Verfüllung Pos. 40
- Lässt sie sich in verschiedene Phasen gliedern oder ist sie das Ergebnis eines einzelnen Ereignisses?
- Ist die gräuliche Farbe der Schicht auf den erhöhten Eintrag organischer Anteile zurückzuführen oder lässt sie sich durch Staunässung erklären?

Verfüllung Pos. 68 und 69
- Lässt sich mittels Korngrössenanalysen in Pos. 68 ein höherer Kiesanteil als in Pos. 69 nachweisen?
- Bestätigt sich der Eindruck, dass Pos. 69 nach Pos. 68 abgelagert wurde?

Zur Charakterisierung der Schichten wurden in Feld 1 drei grosse Profilkolonnen (75×15 cm) entnommen (Abb. 9). Im Labor wurden die Proben in Kunstharz gehärtet und daraus 6 polierte Anschliffe sowie 11 Dünnschliffe hergestellt[33]. Zusätzlich wurden fünf klassische Sedimentproben für Korngrössenanalysen entnommen.

5.2 Zur Schichtgenese der Grabenverfüllung

Der latènezeitliche Graben, der ursprünglich wohl eine Tiefe von ca. 1.5 m erreichte, durchschlug die natürliche Bodenbildung (Pos. 2; Abb. 3.9) und wurde bis in den unverwitterten Schotter (Pos. 55) eingetieft[34]. Dünnschliffe des Luvisols (Pos. 2) zeigen einen homogenen, kiesig-sandigen Lehm, der die für einen Bt-Horizont charakteristischen Tonbeläge entlang der Porenräume aufweist (Abb. 16).

In den Sedimenten der Kontaktzone unmittelbar unterhalb der Grabenflanke fallen graue, staubige Einschwemmung aus Silt und Ton auf. Sie finden sich in den Hohlräumen entlang der Grabenwange bis in einer Tiefe von 7.5 cm und entsprechen Feinsediment, das durch Sickerwasser in den natürlichen Luvisol eingespült wurde (Abb. 17). Die Mikromorphologie dokumentiert somit eine offene, denudierte Oberfläche, was auf unbewachsene Grabenwände hindeutet. Fehlendes Krümelgefüge – typisch für durchwurzelte Oberböden – weist in dieselbe Richtung. Dies spricht dafür, dass auf den ungeschützten Grabenflanken bei starken Niederschlägen Abspülungen stattfanden. Das abgeschwemmte Material aus dem Bt- und dem Al-Horizontakkumulierte an der Grabensohle in Form von kleinen Schwemmfächern (Pos. 41)[35], so genannten Run-off-Sedimenten (Abb. 18). Unter dem Mikroskop sind zusätzlich wenige Millimeter dicke Zonen aus braunem Silt sichtbar. Das Feinmaterial dürfte von freiliegenden Oberflächen durch Regenwasser verfrachtet und in der Grabensohle als dünne Krusten abgelagert worden sein[36].

Gegen die Schichtobergrenze hin zunehmende Eisen- und Manganausfällungen bezeugen periodisch an der Grabensohle stagnierendes Wasser[37]. Diese Überprägungen können sich bei Staunässe in relativ kurzer Zeit bilden[38]. Wie lange der Graben offen gestanden hat, lässt sich daraus jedoch nicht ermitteln.

Die Abwesenheit von Wurzelspuren sowie das Fehlen von Humusanteil und Krümelgefüge deuten auf eine rasche und kontinuierliche Akkumulation mineralischen Materials hin, was die Bildung einer geschlossenen Vegetationsdecke er-

Position Nr.	*Mikromorphologie*	*Interpretation*
Pos. 69	Kalkfreie, mittel-feinsandige Schicht mit siltiger Matrix und wenig Kies. Durchsetzt mit Material aus dem Al-Horizont. Komplexe Mikrostruktur und Krümelgefüge. Porosität: 15-20%. Staubige, siltige Einschwemmungen in den Porenräumen. Wenig Holzkohle. Bioturbiert.	Natürliche Verfüllung des Grabens, humifiziert.
Pos. 68	Kalkfreie, mittel-feinsandige Schicht mit siltiger Matrix sowie Kies und Steinen. Kammer- und Kanalgefüge. Porosität: 15%. Verrundete Brocken des Bt-Horizontes sowie Eisen-/ Manganoxyde. Staubige, siltige Einschwemmungen in der Matrix und in den Porenräumen. Bioturbiert.	Natürliche Verfüllung des Grabens mit verlagertem Material des Walles.
Pos. 8	Kalkfreie, mittel-feinsandige Schicht mit siltig-toniger Matrix und grösseren Steinen. Kammer- und Kanalgefüge. Bioturbiert.	Natürliche Verfüllung des Grabens mit verlagertem Material des Walles, verwittert.
Pos. 40	Kalkfreie, mittel-feinsandige Schicht mit siltig-toniger Matrix und verwittertem Feinkies. Durchmischt mit Material aus dem Al- und in geringerem Umfang aus dem Bt-Horizont (Pos. 2). Komplexe Mikrostruktur. Porosität: 10-20%. Starke staubige, siltige Einschwemmungen in der Matrix und in den Poren. Eisen- und Manganausfällungen. Zonen mit schwacher Kompaktion und subhorizontaler Einregelung der Komponenten. Bioturbiert.	Verfüllung des Grabens mit Abspülsedimenten von der Grabenflanke. Durch Staunässe überprägt.
Pos. 41	Kalkfreie, mittel-feinsandige Schicht mit siltig-toniger Matrix und verwittertem Fein- und Mittelkies. Durchmischt mit Material aus dem Bt- und Al-Horizont. Komplexe Mikrostruktur. Porosität: 15-20%. Staubige, siltige Einschwemmungen in der Matrix und in den Porenräumen. Schräge Einregelung der Komponenten. Illuvialer Ton in Poren. Starke Eisen- und Manganausfällungen. Einige Holzkohlen, bioturbiert.	Verfüllung des Grabens mit Abspülsedimenten von der Grabenflanke. Durch Staunässe übergeprägt.
Pos. 2	Homogener, kalkfreier, sandiger Kies mit siltig-toniger Matrix. Illuvialer Ton in Porenräumen. Komplexe Mikrostruktur, Porosität: 20-10%. Bildung von Eisen- und Mangankrusten. An der Oberkante staubige, siltige Einschwemmungen.	Natürlich anstehender Bt-Horizont eines Luvisols (Bodenbildung aus Moräne).

Abb. 16. Charakterisierung der in Profil Feld 1/2 vertretenen Sedimenttypen.

schwerte. Eine Feinunterteilung ist nicht durchführbar. Vereinzelte Mikroholzkohlen in Pos. 41 lassen auf menschliche Aktivitäten in nächster Umgebung schliessen.

Der Übergang zu Pos. 40 war im Dünnschliff nicht fassbar. Die Verfüllung des Grabens erfolgte wie für Pos. 41 durch Abspülung. Die akkumulierten Feinsedimente weisen subhorizontale Schichtung auf, und gegenüber Pos. 41 führen sie mehr Material aus dem Al-Horizont. Auch Pos. 40 lässt sich mikromorphologisch nicht weiter gliedern. Spuren intensiver Begehung sind nicht nachzuweisen.

Im beprobten Ausschnitt ist die Ursache für die graue Färbung von Pos. 40 wegen undeutlicher Ausprägung nicht erkennbar. Feldbeobachtungen lassen jedoch vermuten, dass die graue Farbe durch verstärkte Akkumulation von Material aus dem Al-Horizont bedingt ist. Zudem könnten dort, wo deutliche Graufärbung vorliegt, Mikroholzkohlen eine gewisse Rolle spielen. Aschepartikel oder die Anreicherung von organischem Material kommen nicht in Frage, weil das Milieu gut durchlüftet und leicht sauer ist.

An der Oberkante ist Pos. 40 verstärkt durch Mangan und Eisenoxide überprägt. Zusammen mit der Zunahme an braunen, staubigen Einschwemmungen bedeutet dies vermehrte Staunässe. Millimeterdünne Krusten aus Silt, Ton und Mikroholzkohlen weisen darauf hin, dass der Graben eine gewisse Zeit offen lag, jedoch vermutlich nicht lange genug für die Bildung einer Vegetationsdecke.

In das periodisch schlammige Milieu gelangten auch grössere Gerölle (Pos. 8). Sie markieren wahrscheinlich den beginnenden Zerfall des Walls (Abb. 19). Pos. 8 weist ein Gefüge aus Kammern und Kanälen auf, die durch Aktivität von Wurzeln entstanden. Die Akkumulation verlief im Vergleich zu Pos. 41 und Pos. 40 offenbar eher langsam.

Die Fortsetzung der Grabenverfüllung ist anhand von Pos. 68 und Pos. 69 dokumentiert. Optische Untersuchungen sowie die Korngrössenanalysen zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Positionen 68 und 69. Die dem Wall zugewandte Pos. 68 weist mit 54% einen markant höheren Kie-

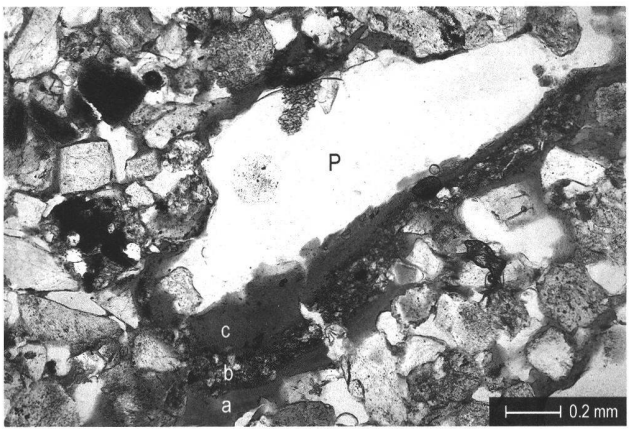


Abb. 17. Dünnschliff M6.3. Mikrophoto der Grabenflanke Pos. 2 mit drei verschiedenen Einschwemmphasen im Porenraum (P). Die älteste (a) aus illuvialem Ton, der während der Pedogenese im Tonanreicherungshorizont abgelagert wurde. Später, bedingt durch vegetationsfreie Oberfläche Einlagerung eines staubigen, siltigen Belags (b), der seinerseits erneut von illuvialem Ton überlagert wird (c). Parallele Polarisationsfilter (PPL).

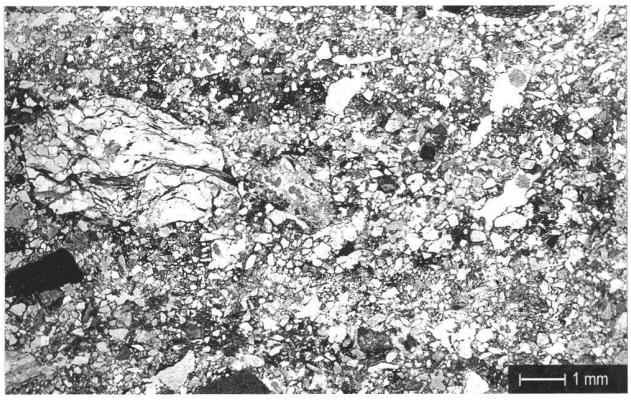
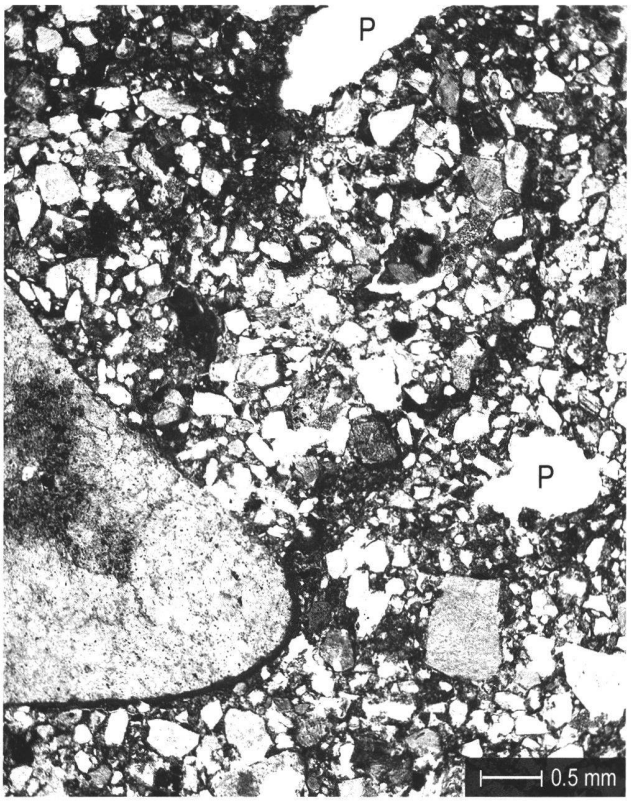
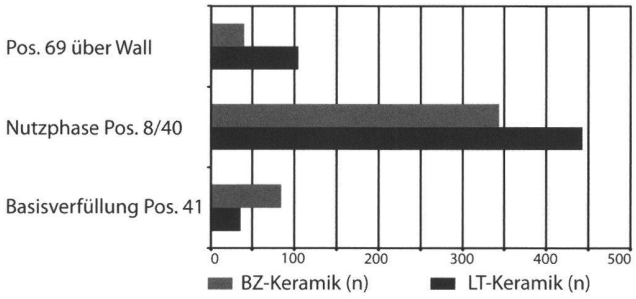


Abb. 18. Dünnschliff M4.1. Mikrophoto der Grabenverfüllung Pos. 40 mit abgeschwemmten Sedimenten aus Bt- und Al-Horizont an den Grabenkanten. Parallele Polarisationsfilter (PPL).





oben: Abb. 19. Dünnschliff M3.1. Mikrophoto der Grabenverfüllung Pos. 8 mit Ablagerung von Kies (linker Bildrand) mit einer plastisch deformierten Kruste aus Silt und Ton. Das häufigere Auftreten von Poren (P) weist auf die beginnende Bildung einer Vegetationsdecke hin. Parallele Polarisationsfilter (PPL).

links: Abb. 20. Stratigrafische Verteilung der latènezeitlichen und bronzezeitlichen Keramik.

santeil als Pos. 69 auf (13%). Das laufende Nachrieseln von Kies und Sand des zerfallenden Walls verhinderte wohl die Bildung einer Vegetationsdecke. Anders die Situation in der nach Pos. 68 abgelagerten Pos. 69 an der Grabenaussenseite: Das Krümelgefüge spricht hier für eine ausgeprägte Vegetationsdecke.

5.3 Fazit

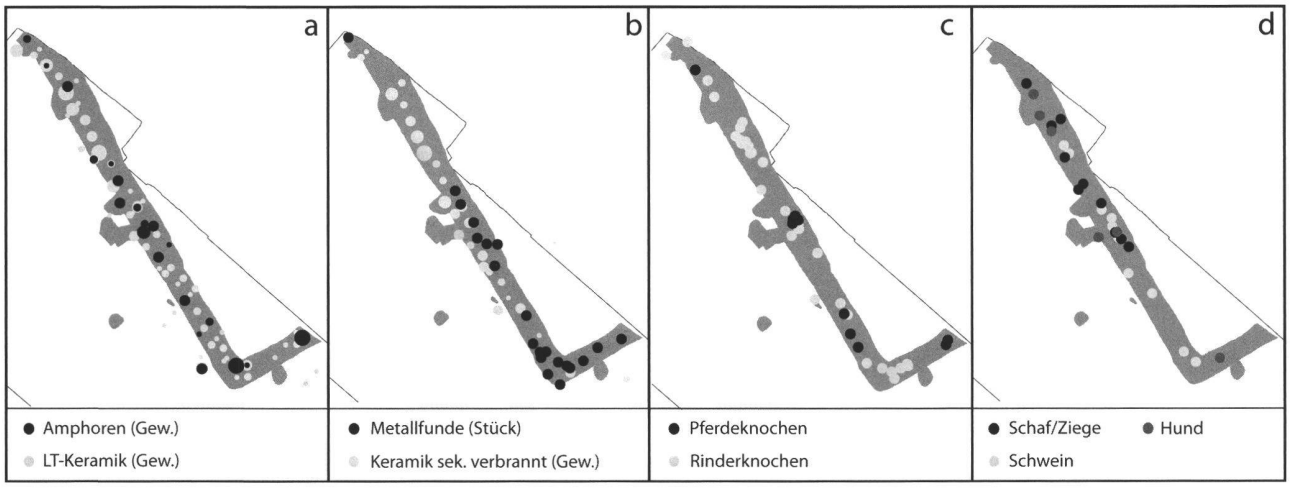
Mikromorphologisch liess sich keine Stabilisierung der Grabenflanken feststellen, weder durch eine Holzverkleidung noch in Form von Bewuchs (kein Nachweis von Rasensoden). Die Verfüllung des Grabens (Pos. 41 und 40) erfolgte im Wesentlichen durch die erosive Kraft periodischer Regenfälle. Fehlende mikroskopische Spuren einer Vegetationsdecke sprechen für die rasche Bildung der basalen Verfüllung Pos. 41. Die fundreiche Schicht Pos. 40 weist aus geoarchäologischer Sicht keine wesentlichen Unterschiede zu Pos. 41 auf. Die graue Färbung beruht wahrscheinlich auf einer Kombination von Holzkohlen und erhöhtem Gehalt an Material aus dem Al-Horizont. Pos. 8 und 68 dokumentieren den fortschreitenden Zerfall des Walls.
Insgesamt wurde die Grabenverfüllung durch natürlichen Abspül- und Erosionsprozesse dominiert. Wie lange sich diese Prozesse und die endgültige Verfüllung des Grabens hinzogen, ist mikromorphologisch nicht zu ermitteln. Hingegen konnte gezeigt werden, dass der Einfluss des Menschen allgemein gering war und sich im Wesentlichen auf die punktuelle Deponierung von Objekten beschränkte.

6. Funde aus dem Graben

Obwohl auf einer grösseren Fläche innerhalb der Grabenanlage Feldbegehungen durchgeführt wurden, entstammen die Funde der jüngeren Eisenzeit fast ausschliesslich dem latènezeitlichen Graben. Dieses Bild kontrastiert mit der starken Streuung spätbronzezeitlicher Keramik im selben Areal und spricht für einen spärlichen Fundniederschlag. Ursächlich dafür dürften die vermutlich kurze Benutzungsdauer sowie die in Analogie zu vergleichbaren Grabenanlagen wahrscheinlich lockere Innenbebauung sein (Kap. 10.1).

6.1 Stratigrafische Verteilung

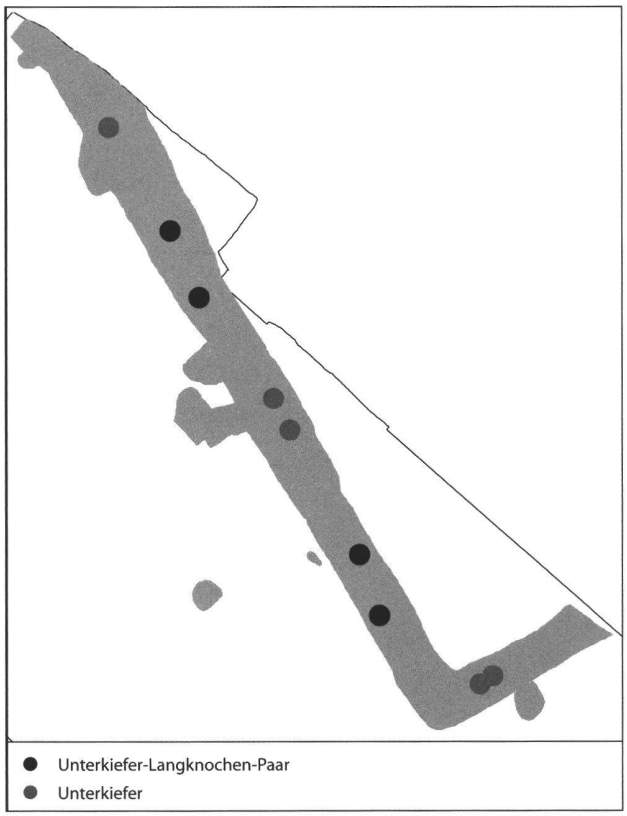
Wie dargelegt, wurden die Funde nach Möglichkeit den verschiedenen Verfüllungssequenzen zugewiesen. Die folgenden Bemerkungen beziehen sich ausschliesslich auf keramische Funde, auf das osteologische Material und das Metallinventar treffen sie jedoch ebenfalls zu.
Die deutliche Mehrheit der latènezeitlichen Keramik entfällt auf die Nutzungsphase (Abb. 20). Ein Bruchteil entstammt der basalen Verfüllung, was mit der hohen Geschwindigkeit koinzidiert, welche für deren Bildung anzunehmen ist. Rund ein Fünftel der keramischen Funde wurde der Verfüllung über dem Wallversturz zugewiesen, davon waren indessen nur wenige Stücke typologisch ansprechbar. Aussedimentologischen Gründen stehen diese Funde nicht zwingend in Zusammenhang mit einer Nutzungsphase nach dem Wallversturz, sondern können auch während der Benutzungszeit neben dem Graben abgelagert und beim Zerfall des Grabens durch Erosion in ihre Fundlage gelangt sein. So muss man sich jedenfalls nicht unerhebliche Mengen bronzezeitlicher Keramik in allen Verfüllungssequenzen erklären (Abb. 20)[39].



oben: Abb. 21. Fundstreuungen im spätlatènezeitlichen Graben.

rechts: Abb. 22. Beispiel einer auffälligen Paarung von Unterkiefer und Langknochen in der Verfüllung Pos 40.

unten: Abb. 23. Lage von Unterkiefern und Unterkiefer-Langknochen-Paarungen.



6.2 *Räumliche Verteilung*

Die einheimische Latènekeramik streut gleichförmig über den erfassten Abschnitt des Grabens (Abb. 21,a). Der im südwestlichen Grabenschenkel geborgene Anteil sekundär verbrannter Scherben dünnt gegen die Südecke aus (Abb. 21,b), jedoch ist der Grabungsausschnitt für die Postulierung einer Konzentration zu klein. Analoges gilt für die Amphoren, welche im nördlichen Abschnitt des südwestlichen Grabenschenkels weniger häufig sind als im Bereich der Südecke (Abb. 21,a). Bemerkenswert ist die Verteilung der Metallfunde auf drei Gruppen. Die am deutlichsten abgesetzte besteht ausschliesslich aus dem Silberquinar Kat. 1. Die beiden anderen Gruppen unterscheiden sich weder nach den beteiligten Funktionsgruppen noch nach Metallsorte signifikant (Abb. 21,b).

Wegen starker Zersplitterung und weil viele Knochen nicht gewogen werden konnten (Kap. 7), lassen sich die osteologischen Funde nicht quantitativ kartieren. Fundkomplexe mit osteologischem Material streuen ohne Muster über den Graben (Abb. 21,c.d). Auch ohne exakte Quantifizierung unterscheidet sich die Dichte deutlich von den teils enormen Knochenkonzentrationen in den Gräben gallischer Heiligtümer[40].

Die Grabungsdokumentation vermerkt für auffällige Unterkieferhälften regelmässige Abstände entlang der Grabenachse. Insbesondere weist sie auf vier Paarungen von Unterkieferhälften mit Langknochen hin (Abb. 22)[41]. Die nachträgliche Kartierung scheint diese Beobachtung zu bestätigen, wobei näher zueinander liegende Paare von Unterkiefern bzw. Paare von Unterkiefer-Langknochen-Kombinationen alternieren (Abb. 23). Die Distanz zwischen den jeweils benachbarten Gliedern solcher Zweiergruppen be-

trägt rund 4 m. Es fällt schwer, die festgestellte Verteilung als rein zufälliges Muster zu betrachten[42].
Als einzige Besonderheit bei der Verteilung der Tierknochen nach Arten ist der fehlende Nachweis von Ovicapriden im Bereich der Grabenecke hervorzuheben. Auch Reste von Schwein und Hund sind dort selten, während Pferd und Rind gleichmässig vorkommen.

6.3 Metallfunde

Gesamthaft liegen sieben Funde aus Buntmetall und 16 aus Eisen vor. Ergänzt wird das Metallinventar durch eine Silbermünze. Mit Ausnahme der Münze und des bronzenen Blechfragments Kat. 6 stammen die Stücke eindeutig aus der Verfüllung der Nutzungszeit Pos. 40. Die Projektion ins nächste Profil erweist die Zuordnung von Kat. 6 zur basalen Verfüllung Pos. 41 allerdings als fragwürdig. Wahrscheinlicher wurde das Objekt an der Basis der Nutzphase eingelagert. Da von besonderem Interesse, werden die Fundumstände der Münze im Folgenden eingehend diskutiert.

6.3.1 Quinar vom Typ VILOS/VIROS

Die einzige im Grabungsausschnitt gefundene Münze ist ein Silberquinar vom Typ VILOS/VIROS (Kat. 1, Abb. 24), dessen namengebende Legende ebenso wie andere Details des Münzbildes nur rudimentär geprägt sind.[43]
Mit bislang 13 Nachweisen ist der Typ im numismatischen Korpus der Spätlatènezeit schwach vertreten.[44] Schon der kleine Bestand repräsentiert nach S. Frey-Kupper jedoch 10 verschiedene Vorder- und sechs verschiedene Rückseiten. Die geringe Anzahl an Funden dürfte also über die effektive Emission hinwegtäuschen. Als Verbreitungs- und potenzielles Prägegebiet spannen die zuverlässig lokalisierten Funde den Raum zwischen Hochrhein und der Dreiseenregion auf. Dabei gibt sich vorläufig eine Häufung im Bereich der Oppida von Altenburg (D) und Rheinau ZH zu erkennen.
Betreffend die chronologische Einordnung verweist S. Frey-Kupper auf die enge Verbindung des Typs VILOS/VIROS mit den VATICO-Quinaren und setzt beide in zeitliche Abfolge. Zudem hebt sie die Verwandtschaft beider Typen mit schweizerischen Büschelquinaren der Serien D6 bzw. H hervor. Die Datierung der erwähnten Büschel-Serien beruht ihrerseits auf Assoziationen mit Ninno-Quinaren, für welche die numismatische Forschung seit D. F. Allens grundlegender Arbeit unverändert einen Ansatz in der Mitte des 1. Jh. v. Chr. vertritt[45].
Übertragen auf Münzen des Typs VILOS/VIROS wirft diese Datierung im Zusammenhang mit dem Exemplar aus dem Graben von Benken weitreichende Fragen auf: Bezogen auf die favorisierte Stufenchronologie nach S. Rieckhoff (2008) läge mit ihr ein einziger zwingend dem fortgeschrittenen Abschnitt LTD2 zuzuordnender Fund vor. Tatsächlich weist die Dokumentation die Münze Pos. 69 zu, welche synchron mit oder nach dem Versturz des Walles gebildet wurde. Die Projektion des Fundes ins nächstgelegene Profil bestätigt diese Beobachtung nicht eindeutig, denn die exakte Sequenzierung der Grabenverfüllung und die Fundzuweisung gestalteten sich selbst in den Profilen schwierig. Andererseits ist die Zuweisung wegen der relativ hohen Fundlage recht wahrscheinlich.
Grundsätzlich könnte die Münze eine Weiternutzung des Geländes nach dem Kollaps des Walles andeuten. Die sedimentologischen Vorgänge lassen jedoch auch die Möglichkeit eines Fortbestands der Grabenanlage bis zum Aufkommen der VILOS/VIROS-Quinare offen. Wie sich nämlich an der Verteilung der bronzezeitlichen Keramik nachweisen lässt, bezogen die neben dem Wallversturz zur Verfüllung des Grabens beitragenden Abschwemmungen ursprünglich auf der Geländeoberfläche neben dem Graben abgelagertes Fundmaterial mit ein. Auf diese Weise können Einzelstücke lange Zeit nach ihrem Verlust oder ihrer Entsorgung in hoch gelegene Teile der Verfüllung gelangt sein und repräsentieren mitnichten eine neue Nutzungsphase des Fundplatzes.
Im zweiten Fall drängt sich beim Festhalten an der oben eingeführten Datierung der VILOS/VIROS-Quinare in die Mitte des 1. Jh. v. Chr. die Frage auf, weshalb sich in der Grabenverfüllung der Nutzphase zwar drei Nauheimerfibeln, aber keine einzige Leitform der Stufe LTD2 niedergeschlagen haben. Ferner würde das in Kapitel 4 favorisierte sedimentologische Modell versagen, welches für die Bildung der Nutzungsphase einen Zeitraum von höchstens 40 Jahren veranschlagt. Beide Probleme wären durch eine Vordatierung der Quinare vom Typ VILOS/VIROS gegen 75 v. Chr. entschärft.
Wie eine kritische Analyse der Münzdatierung erweist, besteht diese Möglichkeit, ohne dass man die numismatischen Argumente verändern muss. Der massgebliche, in Bezug auf die Prägung der römischen Vorbilder im Jahr 78 v. Chr. stark versetzte Ansatz für NINNO-Quinare um die Mitte des 1. Jh. v. Chr. beruht im Ursprung auf historischen und stilistischen Vorurteilen[46]. Genauso gut – und natürlich als wissenschaftliches Argument ebenso spekulativ – könnte man postulieren, dass das Spiel semiotischer Imitationen, wie sie Abkupferungen von Münzbildern darstellen, von der Erinnerung an die Vorbilder und damit von zeitlicher Nähe lebt. Auf jeden Fall bleibt höchst rätselhaft, weshalb sich ein keltischer Münzmeister fast zwei Generationen später auf eine römische Prägung zurückbesonnen haben soll.
Wissenschaftlich stichhaltiger erweist sich das Hinterfragen des historischen Arguments und eine quellenkritische Durchsicht der massgeblichen Fundkomplexe. Aufgrund eines Belegs und verschiedener Vergesellschaftungen an anderen Fundstellen gelten die NINNO-Quinare als Vertreter des Basler «Münsterhügel-Horizonts»[47]. Das ursprünglich zur prägnanten Absetzung vom deutlich anders geprägten Fundstoff aus der Siedlung Basel-Gasfabrik geschaffene Konstrukt wurde von A. Furger-Gunti aufgrund verschiedener Aspekte des Fundmaterials in die Mitte des 1. Jh. v. Chr. datiert[48]. Intendiert oder unbeabsichtigt leistete dieser Ansatz der historischen Vorstellung Vorschub, die Siedlung auf dem Basler Münsterhügel habe jene von Basel-Gasfabrik infolge der Niederlage von Bibrakte abgelöst und Funde vom Münsterhügel seien demnach grundsätzlich nach 58 v. Chr. zu datieren. Diese Ansicht hat sich in der Literatur in der Verkürzung «Horizont Münsterhügel» dogmatisch ver-

härtet. Eine systematische Zusammenstellung bestimmter Fundgruppen förderte in jüngster Zeit so viele Nauheimerfibeln aus den Funddepots, dass sich ihr Auftreten und damit einer Leitform der Stufe LTD1 auf dem Münsterhügel nicht länger als Zufall erklären liess[49]. Alternativ zum naheliegenden Postulat eines Siedlungsbeginns in der Stufe LTD1 wurde das Fortleben von Nauheimervarianten bis in die augusteische Epoche erwogen[50]. Zumindest für den Basler Münsterhügel scheint die Frage heute zugunsten der ersten Variante entschieden[51]. Damit ist die Voraussetzung für eine Frühdatierung des NINNO-Quinars vom Münsterhügel prinzipiell gegeben. Versperrt wird ihr der Weg durch die Vergesellschaftung in einer Grube mit augusteischen Funden[52] - eine Beobachtung allerdings, die auf dem über Jahrzehnte sehr intensiv bebauten Münsterhügel wenig Aussagekraft besitzt, solange nicht andernorts analoge Befunde aufgedeckt werden. Zur Verdeutlichung: Lägen keine weiteren Belege aus anderen und eindeutigeren Fundzusammenhängen vor, wäre es ebenso verlockend wie irreführend, eine unweit des NINNO-Quinars zusammen mit augusteischer Keramik geborgene Nauheimerfibel als Leitform der frühaugusteischen Epoche zu betrachten.[53]

Wie der Basler Beleg stammen die meisten NINNO-Nachweise aus komplexen, langlebigen Fundstellen oder Fundzusammenhängen, für die bislang zwar auf Fundstellenebene Datierungsschwerpunkte, jedoch keine Datierungen auf Ebene der einzelnen Befunde erarbeitet wurden. Eine Ausnahme stellt das kleine Münzdepot von Langenau (D) dar, welches neben einem NINNO-Quinar weitere Münzen und Varianten mitteldeutscher Korallenfibeln umfasst[54]. In Mitteldeutschland sind Korallenfibeln in den Zeitraum der Stufe LTD1 zu stellen, für die Varianten am Hochrhein, zu denen auch jene von Langenau gezählt werden, steht aus historischen Überlegungen zur möglichen Stationierung mitteldeutscher Föderaten im Rahmen des Gallischen Krieges eine deutlich spätere Produktion, nämlich um die Mitte des 1. Jh. v. Chr. zur Debatte[55]. Folgt man der Untersuchung von M. Nick, welche ab dem 1. Viertel des 1. Jh. v. Chr. ein Erliegen der Geldwirtschaft in Südwestdeutschland konstatiert, gerät man mit dieser umständlichen, rein historisch motivierten Konstruktion in den Notstand zu erklären, wie ein gemäss Verbreitung irgendwo im Schweizer Mittelland geprägter NINNO-Quinar um die Mitte des 1. Jh. v. Chr. nach Langenau gelangte[56].

Die schlanke Lösung des Problems besteht darin, eine Nachproduktion von Korallenfibeln des mitteldeutschen Typs lange nach dem Ende der Stufe LTD1 abzulehnen und die Prägung von NINNO-Quinaren - sowie mittels NINNO-Quinaren datierter Münzen, hier im Speziellen von VILOS/VIROS-Quinaren - nahe an den terminus post quem 78 v. Chr. heranzurücken[57].

Wie eingangs erwähnt, ist nicht zuverlässig zu entscheiden, ob der VILOS/VIROS-Quinar im Graben von Benken ein Fund aus der Nutzungszeit der Grabenanlage darstellt oder eine Weiterbenutzung des Geländes nach dem Zerfall des Walls anzeigt. Da die Münze so oder so durch rein sedimentologische Vorgänge in ihre Fundlage gelangt sein kann, zwingt der Befund auch im zweiten Fall nicht, zwischen dem einwandfrei LTD1-zeitlichen Fundmaterial unter dem Wallversturz und der Fundmünze einen längeren zeitlichen Abstand einzurechnen. Die formulierte Kritik an der herkömmlichen Münzdatierung bleibt gültig.

Abb. 24. Silberquinar Typ VILOS/VIROS Kat. 1. Foto KA ZH, M. Bachmann.

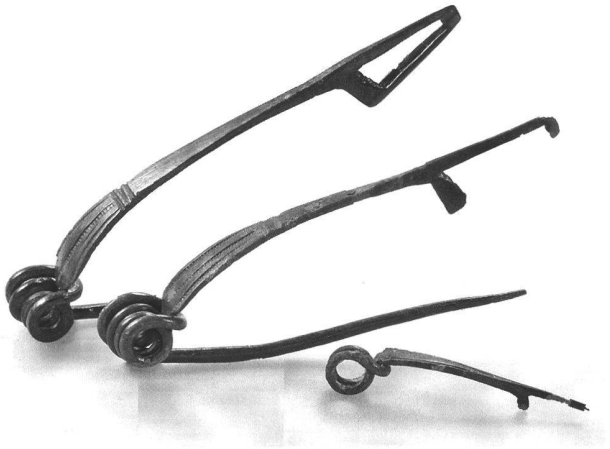


Abb. 25. Nauheimerfibeln Kat. 2-4. Foto KA ZH, M. Bachmann.

6.3.2 Fibeln

Aus der Verfüllung während der Nutzungsphase unter dem Wallversturz stammen drei bronzene Nauheimerfibeln (Abb. 25). Während Kat. 3 vollständig vorliegt und infolgedessen als Verlustfund zu bezeichnen ist bzw. sinnvoll als intentionelle Niederlegung erklärt werden könnte, weisen Kat. 2 und Kat. 4 Beschädigungen der Nadeln auf, die möglicherweise den Grund für ihre Entsorgung darstellen. Kat. 2 und Kat. 3 sind sich nach Grösse und Verzierung aus abgetrenntem Kopffeld und dreifachem Leiter- bzw. Leiter-Rillenband sehr ähnlich. Kat. 4 hebt sich von ihnen durch die wesentlich geringere Grösse und die schlichte Rahmung des Bügelfeldes mittels Rillen ab.

Kat. 2 entspricht dem Typ Feugère 5a31/Striewe A6.3 (mit drei Querrillen), der sich im gesamten Verbreitungsgebiet der Nauheimerfibeln entlang dem nördlichen Alpenbogen von Manching (D) bis in die Provence nachweisen lässt[58]. Im vorliegenden Zusammenhang von besonderem Interesse ist ein praktisch identisches Stück aus dem benachbarten

Oppidum von Altenburg (D)[59], wo der Typ nach Ausweis von Werkstücken auch produziert wurde[60]. Mangels geschlossener Funde lässt sich die Laufzeit des Typs innerhalb der Stufe LTD1 derzeit nicht näher eingrenzen. Im Graben von Benken lag Kat. 2 an der Basis der Verfüllung aus der Nutzungsphase, dürfte also sehr bald nach der Anlegung des Grabens abgelagert worden sein.

Kat. 3 entspricht Typ Feugère 5a30/Striewe A7.3, dessen Verbreitung sich mit jener des eben besprochenen Typs deckt[61]. Nach K. Striewe ist er eher in einen frühen Abschnitt der Stufe LTD1 zu setzen[62]. Eine solche Einschätzung steht in Widerspruch zur Fundlage am Haupt der Verfüllung aus der Nutzungsphase im Graben von Benken, repräsentiert die Mächtigkeit der Ablagerung doch, wie in Kapitel 4 hergeleitet, eine Verfüllungsdauer von 40–50 Jahren. Veranschlagt man eine entsprechende Tragzeit, fällt die Diskrepanz jedoch kaum noch ins Gewicht.

Nach der Fundlage zu schliessen, gelangte auch die dem Typ Feugère 5a12/Striewe b3.1 zuzuordnende Fibel Kat. 4 erst kurz vor dem Kollaps des Wallkörpers in Fundlage. Die Verbreitung des am Ober- und Hochrhein geläufigen Typs eröffnet keinen neuen Aspekt. K. Striewe vermutete eine Datierung an den Beginn der Stufe LTD1[63], was zwei ähnliche Fibeln aus Grabinventaren von Elgg-Breiti möglicherweise bestätigen[64]. Der Widerspruch zur Fundlage in der Grabenverfüllung ist wie für Kat. 3 aufzulösen.

Das Auftreten von Nauheimerfibeln an der Basis und am Haupt der Nutzungsphase stellt ein starkes Indiz dafür dar, dass sich die Existenz der Grabenanlage auf die Stufe LTD1b (dazu Kap. 9.1) beschränkte.

6.3.3 Pferdeschirrung und Wagenteile

Teile von Wagen stellen die eisernen Achsschenkelbeschläge Kat. 9 und Kat. 10 dar (Abb. 26)[65]. Die beiden Funde kamen in der Verfüllung der Nutzungsphase etwa 3 m voneinander entfernt zum Vorschein. Da die Fundpunkte über Eck in den zwei Grabenschenkeln liegen, lässt sich jedoch ausschliessen, dass sie montiert an Achse und einteiligem Achsstock in den Graben geworfen wurden.

Starker Abrieb belegt den intensiven Gebrauch vor der Deponierung. Nach M. Schönfelder stellen Achsschenkelbeschläge eine Erfindung der frühen Latènezeit dar, die ab dem Übergang LTC2/D1 ausser Gebrauch kommt[66].

Der Achsnagel Kat. 12 gehört zum Typ mit Brillenkopf, welcher vor allem im zentralen und östlichen Gebiet der Oppidakultur recht geläufig und weit verbreitet war[67]. In Grab 23 von Hoppstädten-Weiersbach (D) treten brillenköpfige Achsnägel zwar als Paar auf[68], jedoch scheint der generelle Schluss von der Form der Achsnägel auf die Räderzahl des Wagens unsicher[69].

Kat. 11, die Kinnstange einer Hebelstangentrense vom «italischen» Typ (Abb. 27)[70], kam zwischen den besprochenen Achsschenkelbeschlägen zum Vorschein. Wegen der starken Korrosionskruste waren die Perforationen für die Aufnahme der Seitenringe bzw. Splinte nur mittels Röntgen nachweisbar. Beobachtungen zu geschlossenen Fundkomplexen weisen die Hebelstangentrensen vom «italischen» Typ als Zäumungen sowohl von Reit- wie von Zugpferden aus[71].

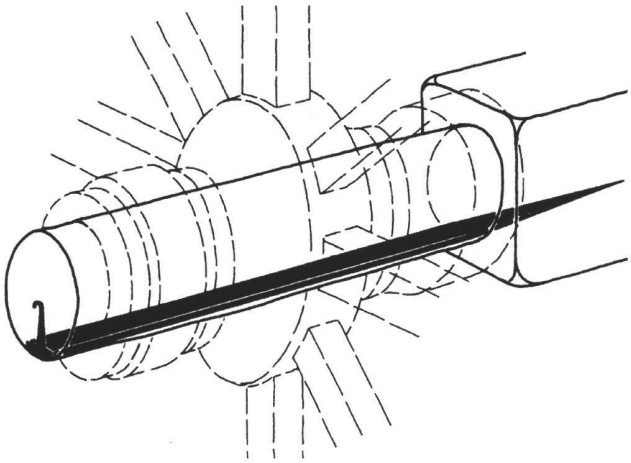


Abb. 26. Rekonstruierte Montage von Achsschenkelbeschlägen wie Kat. 9 und Kat. 10. Nach Müller 1990.

Die kulturgeschichtliche Bedeutung der anscheinend in Italien erfundenen, später vielleicht in der keltischen Welt kopierten Schirrung[72] besteht in der Assoziation mit mittel- und spätlatènezeitlichen Prunkgräbern, einer Quellengattung, die mit der Formierung einer adligen Reiterklasse – den von Caesar beschriebenen *equites*[73] – in Verbindung gebracht wird[74].

6.3.4 Werkzeuge und Geräte

Mit Kat. 13 liegt das Grifffragment eines sogenannten Laubmessers vor. Solche Objekte gehören zum festen Bestand spätlatènezeitlicher Gerätespektren und sind weit verbreitet[75]. Bemerkenswert ist die stets sehr geringe Abmessung: Mit einer Grifflänge von lediglich 5 cm zwischen Schneidenansatz und umgeschlagenem Griffdorn erscheint etwa das Stück von Benken denkbar ungeeignet für Schneitelarbeit. Einleuchtender wäre der von G. Jacobi unter anderem vorgeschlagene Gebrauch durch Korbmacher, etwa beim jährlichen Abernten von Kopfweiden. Ein bisher unbeachtetes Bedürfnis, für das sich Messer der vorliegenden Art möglicherweise eigneten, stellt das Schneiden von Hufen dar.

In der extremen Abnutzung der einst mittels Knieholm geschäfteten Tüllenhacke Kat. 14 darf man den Grund für ihre Entsorgung vermuten[76].

Kat. 15 und Kat. 17, möglicherweise auch Kat. 16, sind Pfrieme bzw. Ahlen, deren breite Verwendung durch Korber, Sattler und Tischler sich nicht näher eingrenzen lässt[77].

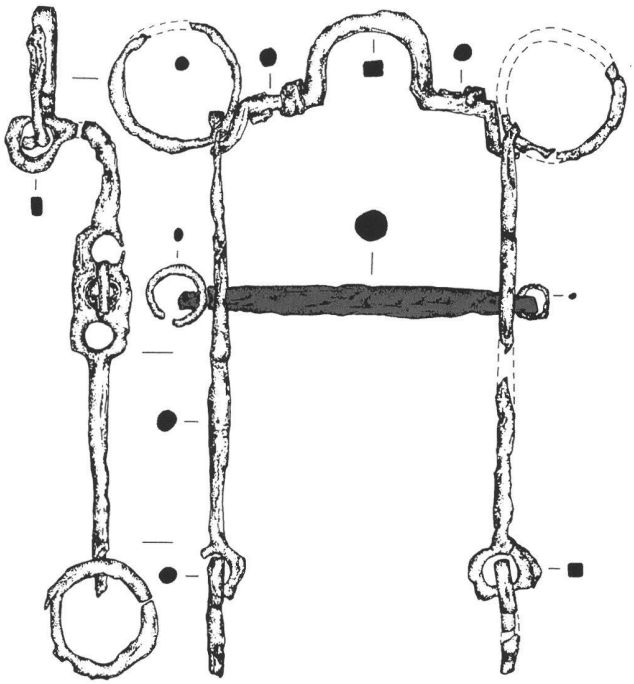


Abb. 27. Saint-Romain «Verger» (F). Hebelstangentrense vom «italischen» Typ. Grau hinterlegt die Kinnstange, entsprechend Kat. 11. Nach Schönfelder 2002.

Abb. 28. Kat. 5, Bronzeobjekt unbekannter Funktion. Foto KA ZH, M. Bachmann.

6.3.5 Verschiedene Funde aus Metall

Beiläufig zu erwähnen sind die aus spätlatènezeitlichen Zusammenhängen wohlbekannten Nagelvarianten Kat. 18, 20, 21 und 22[78], ferner das Ringlein mit eingehängtem Splintrest Kat. 19[79], die Blechmanschette Kat. 24 und das stabförmige Objekt Kat. 23, welches an Gegenstände erinnert, die G. Jacobi als Grillstäbe gedeutet hat[80].

Bronzeblechfragmente wie Kat. 6 und Kat. 7, insbesondere aber Kat. 8 mit profiliertem Rand, werden gelegentlich als Zierfassungen hölzerner Gefässe gedeutet[81].

Eine eingehendere Betrachtung verdient das fragmentarisch erhaltene Unikat Kat. 5 (Abb. 28), das aus drei hülsenartig miteinander verlöteten Bronzeblechen besteht und ursprünglich wohl auf einem organischen Trägermaterial montiert war. Mangels vollständiger Parallelen ist die Funktion des Objektes nicht zu erschliessen. Das Vorspringen des Abschlussbleches in der Art einer Fingerraste suggeriert die Verwendung als Griff. Die Profilierung der getriebenen Bleche mit geschwungenen Rippen bzw. Kanneluren und eingesenkten sowie gehobenen Buckeln mutet keltisch an[82]. Die Buckelzier am Abschlussblech lässt sich als Gesicht eines geschnäbelten Wesens lesen und war vielleicht apotropäisch gemeint.

6.4 Schlacken

Aus der Grabenverfüllung der Nutzungsphase stammen Eisenschlacken mit einem Gesamtgewicht von zirka 860 g. Den grössten Beitrag leisten zwei Fragmente von Kalottenschlacken. Der spezifische Abfall belegt Schmiedetätigkeiten.

6.5 Einheimische Keramik

Gesamthaft stammen aus dem Graben von Benken 768 spätlatènezeitliche Scherben (einschliesslich Amphoren) mit einem Totalgewicht von rund 10,5 kg, was umgesetzt auf die untersuchte Grabenlänge einer Dichte von rund 26 Scherben pro Laufmeter entspricht. Der einheimischen Keramik sind 698 Scherben mit einem Gewicht von rund 7 kg zuzurechnen, die übrigen sind Importe.

6.5.1 Qualität und Erhaltung

Gegenüber der spätbronzezeitlichen Keramik zeichnet sich die latènezeitliche durch geringere Fragmentierung aus. Ohne die dickwandigen Amphoren beträgt das mittlere Gewicht der latènezeitlichen Scherben rund 10 g und übertrifft damit die im Schnitt 6 g schweren bronzezeitlichen Scherben deutlich. Auch der merklich härtere Brand und die weniger intensive Verrundung heben die eisenzeitliche Keramik von der bronzezeitlichen ab. Spuren von starker sekundärer Brandeinwirkung waren nach Stückzahl an 26% der Latènekeramik, nach Gewicht an 30% nachzuweisen.

Betreffend Magerung und Tonqualität muss hier ein summarischer Eindruck genügen. Grobkörnige, aber wenig dichte Magerung aus zerstossenem Granit oder Gneis, wie sie bronzezeitliche Grobkeramik charakterisieren, sind der spätlatènezeitlichen Keramik fremd. Zwar ist ebenfalls eine feldspatreiche Magerung vertreten, jedoch übertreffen die Durchmesser der gröbsten Partikel kaum 2 mm. Zahlreich sind Scherben mit sehr dichter Magerung aus einem polymikten, zum Teil hellglimmerreichen und mit dunklen Partikeln durchsetzten Sand, welcher Scherben mit zerstörter

Oberfläche einen schmirgelnden Abrieb verleiht. Daneben sind seifige, nicht sichtbar gemagerte Tone zu beobachten. Die rote Feinkeramik besteht durchwegs aus diesem Ton, die graue Feinkeramik zum Teil. Seltener treten grobkeramische Näpfe in seifiger Tonqualität auf.
Eine Besonderheit stellen die Einschlüsse von Bohnerzpartikeln in Kat. 71 dar. Mit Ausnahme eines kleinen Vorkommens in Flurlingen ZH beschränken sich erzführende Bolustone in der Region auf das rechtsrheinische Gebiet. Der entsprechende Kammstrichtopf dürfte dort hergestellt worden sein. Plausibel wäre eine Manufaktur im Oppidum von Altenburg (D).
Etliche Scherben zeichnen sich durch ihre poröse Struktur aus. Die Poren erreichen vor allem an den Gefässoberflächen bis zu 2 mm Durchmesser.
Mit Ausnahme der bewusst oxidierten roten Feinkeramik war sämtliche Latènekeramik reduzierend gebrannt worden. Sie erscheint in dunklen und aufgehellten Grau- sowie Brauntönen. Nach Scherbenzahl etwa 15%, nach Gewicht zirka 10% der Keramik weist einen roten Kern auf[83].
Graue Feinkeramik, Feinkammstrichware und rote Feinkeramik wurden ausschliesslich auf der Töpferscheibe produziert. Der Aufbau der übrigen Keramik erfolgte von Hand. Bezogen auf die Gesamtzahl der Scherben liessen sich für rund 8% der verzierten und etwa 4% der unverzierten Grobkeramik Spuren von Nachdrehen feststellen. Da die Gefässe bevorzugt an den Rändern nachgedreht wurden, dürften diese Schätzungen zu tief ausfallen. Wesentlich höhere Werte von 20% respektive 34% erhält man durch den Bezug auf die Randscherbenzahlen der jeweiligen Gattung.

6.5.2 Keramiksorten

Die Gliederung und Bezeichnung der Waren erfolgt nach dem System, das St. Schreyer für die Aufarbeitung des umfangreichen Fundbestandes aus dem Oppidum von Rheinau ZH entwickelt hat[84]. Zum System der südwestdeutschen Forschung bestehen geringfügige Unterschiede. So entspricht die «rote Feinkeramik» St. Schreyers der «bemalten Feinkeramik». Die «Feinkammstrichware» St. Schreyers wird in der süddeutschen Forschung der «glatten Drehscheibenware» angeschlossen, welche im Wesentlichen die «graue Feinkeramik» St. Schreyers umfasst.[85].
Die nachstehenden Betrachtungen beziehen sich auf den gesamten Keramikbestand. Auf die stratigrafische Gliederung wird verzichtet. Dieses Vorgehen ist insofern zulässig, als die Funde über und unter dem Wallversturz trotz Sequenzierung möglicherweise der gleichen Benutzung zuzuordnen sind, wie in Kapitel 6.1 dargestellt. Ausserdem hat sich gezeigt, dass der Abzug des Materials aus der Sequenz über dem Wallversturz nur zu geringfügigen Verschiebung der Prozentanteile führt. Bei der gesonderten betrachtung der Fragmente aus der Verfüllung über dem Wallversturz fällt in erster Linie eine starke Verschiebung zwischen den Anteilen unverzierter und verzierter Grobkeramik auf. Zusammen bestreiten sie rund 80% des Spektrums, mit Beiträgen von je etwa 40%. Das verglichen mit dem Gesamtspektrum und dem Spektrum der Keramik unter dem Wallversturz auftretende Übergewicht verzierter Ware ist bei dem kleinen Komplexumfang von etwa 100 Scherben massgeblich auf drei in grossen, aber fein zerscherbten Partien erhaltene Gefässindividuen zurückzuführen.
Bei der Bestimmung des prozentualen Verhältnisses verschiedener Sorten werden die Amphoren als Importe dem Gesamtbestand der Latènekeramik gegenübergestellt. In einem zweiten Schritt wird der Bestand der Latènekeramik exklusive Amphoren betrachtet. Berücksichtigt wurde in beiden Fällen die Gesamtheit der Rand , Boden- und Wandscherben. Die Auswertung erfolgte einmal nach Gewicht und einmal nach Stückzahlen.
Das Ergebnis des ersten Verfahrens wird durch die teils sehr unterschiedlichen Wandstärken der verschiedenen Waren verzerrt, das zweite durch den von Gefässgrösse und -qualität sowie tafonomische Faktoren bestimmten Zerscherbungsgrad. Am deutlichsten zeichnet sich diese Verzerrung bei den Amphoren ab, welche nach Scherbenzahl knapp 10% und nach Gewicht über 30% des Gesamtbestandes ausmachen (Abb. 29). Ordnet man die nach fassbaren Individuen erhobenen Gefässformen (Kap. 6.5.3) den verschiedenen Waren zu, stellt man für die Amphoren eine stärkere Übereinstimmung zwischen dem Anteil nach Individuen (knapp 5%) und der Erhebung nach Scherbenzahl fest. Sicher ist der sich aus dem Gewicht ergebende Anteil von über 30% viel zu hoch.
Analoges trifft auf die Grobkeramik zu (Abb. 30). Zwischen dem Anteil ausschliesslich grobkeramischer Töpfe und Näpfe und dem Anteil nach Stückzahl erhobener Grobkeramik (verziert und unverziert) liegt mit Werten um 75% eine bessere Übereinstimmung als für den Vergleich mit der Warenerhebung nach Gewicht vor (86%).
Nach Individuen sind Feinkammstrichtöpfe mit 8% vertreten (Kap. 6.5.3), während die Feinkammstrichware sowohl nach Gewicht wie nach Scherbenzahl weniger als 2% ausmacht. Diese Diskrepanz mag darin gründen, dass sich die merkmalreichen Feinkammstrichtöpfe leichter als Individuen anderer Warengattungen ausscheiden lassen.
Der roten Feinkeramik sind drei Individuen zuzuweisen, was am Bestand der Individuen 3,5% entspricht. Ihre teils starke, sehr kleinteilige Zerscherbung hat zur Folge, dass sie nach Stückzahlen mit etwa 7% wohl deutlich überrepräsentiert ist. Näher an der Schätzung aus den Individuen liegt mit etwa 2% die Erhebung nach Gewicht.
Derselbe Sachverhalt scheint für die graue Feinkeramik vorzuliegen: nach Gewicht macht sie knapp 10% aus, was näher an der Schätzung von knapp 6% aus den Individuen liegt als die Schätzung nach Scherbenzahlen mit etwa 15%.
Natürlich streuen die auf den verschiedenen Wegen erhobenen Anteile der Waren zum Teil beträchtlich. Vergleicht man sie mit den Zahlen, die G. Wieland für verschiedene latènezeitliche Fundkomplexe zusammengetragen hat, stellt man dennoch bemerkenswerte Ähnlichkeiten mit den Spektren aus den Viereckschanzen von Fellbach-Schmiden und Ehningen fest, während die Inventare aus den berücksichtigten Oppida fast durchwegs deutlich geringere Anteile an Grobkeramik, dafür mehr graue und/oder rote Feinkeramik aufweisen (Abb. 31)[86]. G. Wieland hat aus diesem Muster auf eine lokale Produktion der Grobkeramik und ein auf

graue bzw. rote Feinkeramik spezialisiertes, in den Oppida ansässiges Töpfereigewerbe geschlossen[87]. Dagegen sind keine grundsätzlichen Einwände zu formulieren. Als Produktionszentrum drängt sich im Fall von Benken das nahe gelegene Oppidum von Altenburg auf. Wie in Kapitel 6.5.1 dargelegt, lässt sich der postulierte Bezug anhand spezifischer Tonmerkmale einzelner Scherben tatsächlich nachweisen. Allerdings handelt es sich bei diesen Belegen um Grobkeramik. Sie zeigen, dass zumindest in geringen Mengen auch solche Produkte den vermuteten Töpfereizentren entstammen. Bis in welchen Umkreis der Oppida technisch relativ anspruchslose und daher wohl «minderwertige» Ware verteilt wurde, lässt sich derzeit nicht überblicken.

6.5.3 Gefässformen

Bei der Bestimmung der Gefässformanteile waren in erster Linie charakteristische Randfragmente massgebend. In einzelnen Fällen wurden formspezifische Boden- und Verzierungsindividuen berücksichtigt. Die Berechnung der Verteilung beruht auf 83 Stücken.

Die als Importe häufig unberücksichtigten Amphoren erscheinen im Gefässspektrum mit einem Anteil von 5% (Abb. 32). Da die Vernachlässigung der vier Fragmente die prozentuale Verteilung der übrigen Gefässformen nur unwesentlich verschiebt, wurde auf ihre Streichung hinsichtlich der Vergleichbarkeit mit anderen Inventaren verzichtet.

Die Masse der Gefässformen entfällt auf Töpfe und Näpfe (Abb. 32), welche bis auf einige nachweislich am Rand überdrehte Stücke von Hand geformt wurden. Scheibengedrehte Flaschen/Tonnen und Feinkammstrichtöpfe spielen mit Anteilen weniger als 10% eine untergeordnete Rolle. Anteilmässig ohne Gewicht sind eine unsicher bestimmte Tonne und ein Becher(?). Zusammen bilden die erwähnten Formen den feinkeramischen Bestand. Beim Vergleich mit dem Formenschatz anderer spätlatènezeitlicher Inventare aus der Hochrhein-Region fällt die totale Absenz scheibengedrehter Schalen und Näpfe auf[88]. Als Begründung kommt eine besondere, mit dem Grabungsausschnitt nicht erfasste Verteilung dieses Geschirrs in Frage. Dass damit zu rechnen ist, zeigt etwa das praktisch vollständige Fehlen grobkeramischer Näpfe bei gleichzeitiger Massierung von Feinkeramik in der Ostecke der Viereckschanze von Ehningen (D)[89].

Bemerkenswert ist das Verhältnis von grobkeramischen Töpfen zu Näpfen. Aus dem Gesamtspektrum isoliert, beträgt es 60 zu 40%, ein für spätlatènezeitliche Geschirrbestände charakteristisches Zahlenpaar, wobei sich die Anteile in manchen Fällen gerade reziprok verhalten[90]. Eine überzeugende Erklärung für diesen Sachverhalt steht bisher aus.

6.5.4 Rand- und besondere Bodenformen

Über alle Gefässformen gesehen, kann die Gestaltung von 41 Rändern klassifiziert werden. Falls vertretbar, erfolgt nachstehend der Anschluss an die eng mit der Randgestaltung verknüpfte Gefässtypologie von G. Wieland[91].

Bei den Töpfen dominieren einfach ausbiegende Ränder,

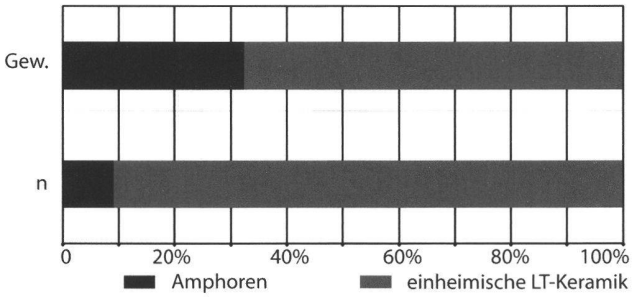


Abb. 29. Amphorenanteil im Keramikspektrum.

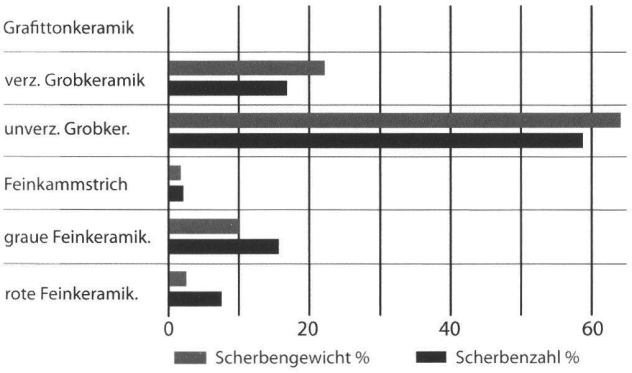


Abb. 30. Warenspektrum der einheimischen LT-Keramik.

Fundort	*ST*	*GK*	*GFF*	*RF*	*GT*
Benken-Hämmenriet		75.3%	17.3%	7.3%	-
Fellbach-Schmiden	VES	75%	20%	0.6%	1.4%
Ehningen	VES	81%	15%	0.6%	0.25%
Kl. Gleichberg	Opp.	65%	27%	-	8%
Altendorf	Opp.	24%	33%	3%	24%
Manching	Opp.	25%	35%	11%	24%
Basel-Gasfabrik	Opp.	31%	38%	28%	-
Basel-Münster-hügel, Schicht 1	Opp.	42%	13%	45%	-
Basel-Münster-hügel, Schicht 2	Opp.	47%	28%	25%	-
Rheinau	Opp.	40%	60.2%	4.8%	

Abb. 31. Nach Scherbenzahlen bestimmte Warenspektren und -anteile verschiedener Fundstellenkategorien. ST Siedlungstyp; VES Viereckschanze; Opp. Oppidum; GK Grobkeramik; GFF Graue Feinkeramik und Feinkammstrichware (glatte Drehscheibenware); RF Rote Feinkeramik (bemalte Ware); GT Grafittonware. Daten modifiziert nach Schreyer 1994, Tab. 2; Wieland 1999b.

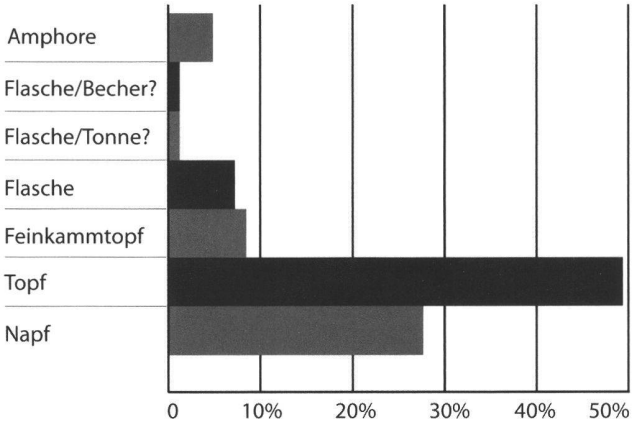


Abb. 32. Gefässformspektrum.

wie sie typischerweise in den Formgruppen I,1 und I,2 nach G. Wieland auftreten. Im Schweizer Mittelland und in Baden-Württemberg handelt es sich dabei um weit verbreitete und langlebige Formen.
Der Wulstrand des Topfs Kat. 63 steht Rändern der Form I,12 nach G. Wieland nahe. Die Form ist in Basel-Gasfabrik nicht geläufig, worin möglicherweise ein regionaler Aspekt aufscheint. Berücksichtigt man, dass grobkeramische Grafittonkeramik fast durchgehend mit wulstartigen Rändern ausgestaltet wurde, könnten sie an Töpfen aus grafitfreiem Ton im Zusammenhang mit der Nähe bzw. Distanz zu der im Raum Passau produzierten und bis auf die mittlere Alb verbreiteten Grafittonware stehen[92].
Neben eher unspezifischen Formen wie dem kurzen Steilrand Kat. 54 und dem langen Steilrand Kat. 100, nahe stehend dem unspezifischen Typ II nach G. Wieland, treten mit Kat. 64 und Kat. 65 dreimal keulenförmig verdickte Steilränder, entsprechend der Form I,11 in Erscheinung. Letztere lagen allesamt in der Verfüllungssequenz über dem Wallversturz, was jedoch in Anbetracht der wenigen Belege und der speziellen sedimentologischen Verhältnisse nicht apriori eine jüngere Zeitstellung gegenüber den Funden unter dem Wallversturz bedeutet. Recht ähnliche, wenn mit wenigen Ausnahmen auch stärker ausbiegende Ränder erscheinen bereits im LTC2/D1-Inventar von Merishausen SH-Barmen[93]. Tatsächlich liegen aber etliche überaus ähnliche Vergleichsstücke aus dem Oppidum von Rheinau vor, dessen Hauptbesiedlung wohl in der Stufe LTD2a nach Rieckhoff eingesetzt hat[94]. Besagte Formen könnten also um 90/80 v. Chr. in Gebrauch gewesen sein.
Bei den Näpfen sind einfach einbiegende Ränder und verschiedene Varianten von Steilrändern etwa gleich gut vertreten.
Für die graue und rote Feinkeramik liegen einfach ausbiegende Ränder und in einem Fall ein ausbiegender Rand mit Wulstlippe vor. Das vergleichsweise formenarme Spektrum ist bei den wenigen Belegen möglicherweise statistisch bedingt.
Unter den Bodenscherben sind das Fragment eines Dreibeintopfs (Kat. 108) und der echte Standring einer grauen, feinkeramischen Flasche oder Tonne hervorzuheben (Kat. 41). Echte Standringe finden sich im Inventar der Siedlung Basel-Gasfabrik zuhauf[95]. In jüngeren Fundkomplexen, wie jenem aus dem Oppidum von Rheinau ZH, scheinen sie zu einer am Rand von Flachböden konzentrisch umlaufenden Riefe degeneriert zu sein[96].

6.5.5 Dekor

Weniger als 7% der Scherben weisen Dekor auf. Selten ist Pigmentierung, welche mit einem einzigen Nachweis als rote Streifenbemalung auf roter Feinkeramik vorliegt. Bemalung dürfte entsprechend dem Anteil roter Feinkeramik real etwas häufiger vorkommen (Abb. 33).
Definitionsgemäss beschränkt sich Feinkammstrichdekor auf Feinkammstrichware. Das gilt ebenso für lineares Dekor aus Horizontalrillen und -riefen, welche mit gliedernder Funktion ausschliesslich an Feinkammstrichware und grauer Feinkeramik vorkommen. Nur einmal treten eingeglättete Vertikalriefen auf, nämlich auf dem Wulst der grauen, feinkeramischen Flasche Kat. 38.
Beherrschend sind Grobkammstrich und grobes, zum Teil stark plastisch wirkendes Einstich- oder Eindruckdekor, das in horizontalen Reihen und häufiger flächig angebracht wurde, etwa zu gleichen Teilen mit Fingerkuppe oder Fingerspitze und einem spatelartigen Instrument. Flächig appliziertes Eindruckdekor, sehr ähnlich wie an den vorliegenden Töpfen, findet man beispielsweise an Gefässen aus den kleinen LTD1-zeitlichen Nekropolen von Elgg-Breiti und Châbles FR-Les Biolleyres oder im Komplex der Viereckschanze von Fellbach-Schmiden[97]. Welche Bedeutung der Dekor in der Stufe LTD2 behalten hat, ist beim aktuellen Forschungsstand schwierig einzuschätzen. Eine in Rheinau mit einer geschweiften Fibel vergesellschaftete Scherbe wie Kat. 55 spricht für das Fortleben, zumindest bis ins 2. Viertel des 1. Jh. v. Chr.[98]. Chronologisch unempfindlich ist der über die gesamte Spätlatènezeit sehr beliebte Grobkammstrich.
Zusammen stellen Grobkammstrich und Einstichdekor über 70% der Verzierungen. Die einzige Kombination von Dekortechniken betrifft die Bindung der erwähnten Horizontalriefen an den Feinkammstrich. Mit Ausnahme des Napfes Kat. 76, der aussen flächig applizierten Grobkammstrich trägt, beschränken sich Grobkammstrich- und Einstichdekor auf grobkeramische Töpfe. Meist in untergeordneten Mengen kommen derart verzierte Näpfe in LTD1-zeitlichen Fundstellen Baden-Württembergs regelhaft vor[99].
Der vertikale Grobkammstrich überzieht die Gefässkörper in der Regel flächig. Fünfmal sind motivische Kammstrichkombinationen zu vermerken (Abb. 34), wobei wegen der Oberflächenerhaltung nicht abschliessend zu beurteilen ist, ob der Vertikalkammstrich an Wellenband unter Kammstrichgrübchen eine eigenständige Kombination darstellt (Kat. 65). Möglicherweise liegt eine unsauber ausgeführte Kombination von Vertikalkammstrich an Kammgrübchen wie Kat. 64 vor. Prinzipiell wäre sogar die Vereinigung von Kat. 64 und Kat. 65 in einem Gefäss möglich, jedoch liegen keine Passstellen vor.
Im Unterschied zu den Scherben mit Kammeinstichreihe und Kammstrichbogen sind die drei Scherben mit Wellenband und Kammgrübchen in einem hoch oben liegenden Abschnitt der Grabenverfüllung zum Vorschein gekommen und wohl erst nach dem Kollaps des Walls in ihre Fundlage gelangt. Die genannten Merkmale sind also nicht unmittelbar mit den ausschliesslich unter dem Wallversturz zum Vorschein gekommen Nauheimerfibeln vergesellschaftet. Es wurde bereits dargelegt, dass aus diesem stratigrafischen Verhältnis nicht zwingend verschiedene Alter zu folgern sind. In Anbetracht der geringen Belegzahlen über und unter dem Wallversturz sei ausdrücklich davor gewarnt, den Befund von Benken für die Zementierung der umstrittenen Spätdatierung von Kammgrübchen in eine späte Phase der Stufe LTD und in die Zeit der römischen Okkupation zu strapazieren[100]. Nach den zur Datierung von Quinaren des Typs VILOS/VIROS angestellten Überlegungen ist eine solche Spätdatierung beim aktuellen Forschungsstand auch nicht aus der Vergesellschaftung der Kammgrübchenware

mit einer Münze dieses Typs abzuleiten. Zwei Vergesellschaftungen von Kammgrübchen- und Kammwellenware mit Varianten von Nauheimerfibeln in Gruben der Siedlung Basel-Gasfabrik sprechen eher für das Auftreten beider Dekors bereits in der Stufe LTD1b[101].

6.6 Amphoren

Nach Stückzahl fast 10%, nach Gewicht sogar über 30% der spätlatènezeitlichen Scherben stammen von spätrepublikanischen Amphoren Dressel 1 und bezeugen den Konsum von importiertem Wein. Nach den aussagekräftigen Gefässteilen und ihren Tonqualitäten zu urteilen, liegen mindestens fünf Individuen vor. Kat. 26 und Kat. 28 könnten nach der frappanten Ähnlichkeit des Tons vom selben Gefäss stammen. Für die Bestimmung der Liefergebiete notwendige Tonanalysen wurden nicht vorgenommen. Grundsätzlich kommen für die durchwegs orange bis rötliche Ware verschiedene Regionen Italiens in Frage.
Mehrheitlich wurden die Amphorenscherben in die Verfüllung der Nutzungsphase eingelagert. Vier Fragmente kamen eingebettet in Material des Wallversturzes oder in der Verfüllung des nach dem Wallversturz stark reduzierten Grabens zum Vorschein, darunter als näher ansprechbare Stücke die Schulter Kat. 27, der Fusszapfen Kat. 30 sowie der Rand Kat. 26[102]. Wie mehrfach dargestellt, bedeutet die stratigrafische Lage nicht zwingend ein geringeres Alter, da unter den besonderen sedimentologischen Bedingungen mit sekundärer Verlagerung von Funden in die hoch liegenden Teile der Grabenverfüllung gerechnet werden muss.
Hinsichtlich der typologischen Einordnung sind vor allem die Ränder Kat. 25 und Kat. 26 entscheidend. Die Ränder der Amphoren Dressel 1 wurden verschiedentlich Gegenstand morphologischer und metrischer Studien[103]. Das dreieckige Randprofil und die Randhöhe von 4.8 cm weisen Kat. 25 bei einem rekonstruierten Durchmesser von 14.5 cm eindeutig der Form Dressel 1a zu[104]. Nach der Zusammenstellung datierter Amphorenkomplexe aus der Auvergne (F) von Y. Deberge treten entsprechende Randhöhen frühestens ab 130 v. Chr. auf; für den Zeitraum zwischen 110 und 80 v. Chr. ist eine merkliche Zunahme zu verzeichnen[105]. Häufig werden Masse um 5 cm freilich erst nach 80 v. Chr. Hingegen treten dann deutlich dreieckig profilierte Ränder stark zurück. Vor diesem Hintergrund ist eine Datierung des Fundes aus Benken zwischen 110 und 80 v. Chr. am wahrscheinlichsten. Verglichen mit Spektren, die als rein LTD1-zeitlich gelten, nimmt sich die Randhöhe gross aus. Dabei liegt möglicherweise auch ein regionaler Aspekt vor, denn während sich das Exemplar aus Benken in Diagrammen für das Oppidum von Manching und das Oppidum Heidengraben merklich absetzt, positioniert es sich in der Streuung für die Siedlung Basel-Gasfabrik am obersten Rand[106].
Die Profilierung unterscheidet Kat. 26 von den klassischen Dressel 1A-Amphoren. Sie entspricht der Randform 3d nach Th. Knopf, einem Typ, der von anderen Autoren der hybriden Gruppe Dressel 1A/B zugewiesen wird[107]. Von Rändern der klassischen Dressel 1B-Amphoren unterscheiden sich diese Varianten durch geringere Höhen unter 6 cm und kleinere Durchmesser unter 16 cm[108]. Mit einer Randhöhe von 5.4 cm und einem Durchmesser von 15 cm sind beide Kriterien erfüllt. In absolut datierten Komplexen der Auvergne (F) treten Übergangsformen klassischer Dressel 1a zu Dressel 1B-Amphoren erstmals zwischen 110 und 80 v. Chr. in Erscheinung[109]. Auch Randhöhen über 5 cm sind erst ab 110 v. Chr. belegt. Geläufig werden solche ebenso wie die Übergangsformen Dressel 1A/B jedoch erst ab 80 v. Chr. Im näheren Umfeld von Benken treten Amphoren ähnlicher Profilierung mit vergleichbaren Randhöhen auf dem Basler Münsterhügel und im Oppidum von Altenburg auf, während sie in Basel-Gasfabrik, in Manching und im Heidengraben fehlen[110].
Der gedrungene Fusszapfen Kat. 29 passt bestens in die Variationsbreite von Dressel 1A-Amphoren und ist in Komplexen der Stufe LTD1 geläufig[111]. Synoptische Darstellungen wie jene von Y. Deberge stellen deutlich über 10 cm hohe Fusszapfen wie Kat. 30 als Merkmal dar, das um 80 v. Chr. wohl im Zusammenhang mit Dressel 1B-Amphoren aufkommt[112]. Dabei bleiben die statistische Basis und deren Struktur allerdings verborgen. Für die Konsistenz der Analyse spricht die Vermessung einer kleinen Gruppe von Dressel 1A- und Dressel 1B-Amphoren durch I. Stork, vor allem aber das Fehlen von über 12 cm hohen Fusszapfen in den zusammen immerhin 44 Stück umfassenden Beständen von Breisach-Hochstetten und Basel-Gasfabrik[113].
Das Auftreten scharfer Schulterknicke mit konkaver Halsbasis (wie Kat. 27) in Grube 145/230 von Basel-Gasfabrik zeigt, dass dieses Merkmal durchaus schon in der Stufe LTD1b auftritt[114].

	N	*%*	*%*	
Bemalung	1	2.0833	2.083	
Feinkammstrich	8	16.667	16.67	
Grobkammstrich vertikal	16	33.333	45.83	Grobkammstrich
Kammgrübchen/ Kammeinstichreihen	3	6.25		
Kammstrichbogen	1	2.0833		
Wellenband	2	4.1667		
Einstichdekor flächig	9	18.75	27.08	Einstichdekor
Einstichreihen	3	6.25		
Fingerzwicken	1	2.0833		
Horizontalrillen/-riefen	3	6.25	8.333	lineares Dekor
Vertikalriefen	1	2.0833		
Total	*48*	*100*	*100*	

Abb. 33. Anteile der Dekortechniken.

Kat.	*Motivische Kammstrichkombination*
64	Vertikalkammstrich an schulterständigen Kammgrübchenreihe
65	Vertikalkammstrich an schulterständigem Wellenband unter Kammgrübchenreihe
66	Vertikalkammstrich an schulterständigem Wellenband
67	Vertikalkammstrich an schulterständigen Kammstrichbogen
68	Vertikalkammstrich an schulterständiger Kammeinstichreihe

Abb. 34. Motivische Kammstrichkombinationen.

Tierarten	*Pos. 40*		*Pos. 69*		*Pos. 68/69*		*Pos. 40/68/69*		*Total*	
	Anzahl	*Anteil %*	*Anzahl*	*Anteil %*	*Anzahl*	*Anteil %*	*Anzahl*	*Anteil%*	*Anzahl*	*%*
Rind - Bos taurus	37	38.14	2	25.00	1	33.33	1	100	41	37.61
Schwein - Sus domesticus	20	20.62	1	12.50		0.00		0.00	21	19.27
Scharf/Ziege - Ovis a./Capra h.	22	22.68	1	12.50	1	33.33		0.00	24	22.02
Pferd - Equus sp.	10	10.31	2	25.00	1	33.33		0.00	13	11.93
Hund - Canis familiaris	8	8.25	2	25.00		0.00		0.00	10	9.17
Total Haustier	*97*	*100*	*8*	*100*	*3*	*100*	*1*	*100*	*109*	100
Wildtier	*0*		*0*		*0*		*0*		*0*	
Summe Haus- und Wildtier	*97*		*8*		*3*		*1*		*109*	
Mensch - Homo sapiens							1		1	
indet.	162		35		26		13		237	
indet. Gr. Hase	0		0		1		0		1	
indet. Gr. Rind/Hirsch	30		8		0		0		42	
indet. Gr. Schaf	44		6		1		1		54	
Gesamtergebnis	*333*		*57*		*31*		*16*		*454*	

Abb. 35. Stratifizierung der Tierknochen.

6.7. Anthropologische Funde

Im späteisenzeitlichen Graben fanden sich zwei menschliche Skelettreste. Das Fragment eines Schienbeins und der Trümmer einer Schädelkalotte kamen wenige Meter voneinander entfernt zum Vorschein[115]. Beide Relikte sind unverbrannt und zeigen auch sonst keinerlei Spuren anthropogener Einwirkung. Mangels Altersbestimmung gilt ein direkter Zusammenhang zwischen Knochen und Graben im strengen Sinn nicht als erwiesen. Tatsächlich treten isolierte menschliche Skelettreste in latènezeitlichen Gräben und Gruben aber nicht selten auf, in geringer Konzentration vor allem in Siedlungskontexten. Verschiedentlich wurde daraus ein im Detail bis heute unverstandener und im Befund nicht vollständig nachgezeichneter «körperlicher» Austausch zwischen der Welt der Toten und der Welt der Lebendigen rekonstruiert[116]. Übrigens scheinen Langknochen und Schädel bevorzugt Gegenstand solcher Transfers geworden zu sein.

Pos.	*Erhaltung gut*		*Erhaltung mittel*		*Erhaltung schlecht*		
	Anz.	*%*	*Anz.*	*%*	*Anz.*	*%*	*Total*
8	0	0.00	0	0.00	1	0.22	1
40	191	41.98	0	0.00	142	31.21	333
41	0	0.00	0	0.00	7	1.54	7
47	0	0.00	0	0.00	2	0.44	2
68	5	1.10	0	0.00	0	0.00	5
69	1	0.22	2	0.44	54	11.87	57
40/69	0	0.00	0	0.00	3	0.66	3
68/69	0	0.00	0	0.00	31	6.81	31
40/68/69	0	0.00	0	0.00	16	3.52	16
Total	*197*	*43.30*	*2*	*0.44*	*256*	*56.26*	*455*

Abb. 36. Erhaltung der Tierknochen.

7. Archäozoologische Untersuchung

(R. Frosdick)

Aus dem späteisenzeitlichen Graben wurden rund 454 Knochen geborgen, wovon 332 der Verfüllungssequenz der Nutzungsphase Pos. 40 entstammen (Abb. 35). Lediglich sieben Stück waren in die basale, vermutlich rasch gebildete Basisverfüllung Pos. 41 einsedimentiert, die übrigen kamen hauptsächlich in der Verfüllung über dem Wallversturz zum Vorschein (Pos. 69).

Wegen der ungleichen Verteilung über die Stratigrafie und der relativ geringen Fundzahlen wurden die Knochen als Gesamtkomplex ausgewertet. Die Bestimmung der Knochen wurde mit Hilfe der osteologischen Vergleichssammlung des Instituts für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel IPNA durchgeführt. Die Schlachtalterauswertung erfolgte nach den methodischen Richtlinien des IPNA[117]. Die metrischen Aufnahmen richten sich nach den Vorgaben A. von den Drieschs[118].

Über die Hälfte der geborgenen Knochen ist sehr schlecht erhalten und instabil, weshalb ein grosser Teil als Block geborgen und mit dem umgebenden Sediment untersucht werden musste (Abb. 36). Exakte Fundgewichte liessen sich unter diesen Umständen nicht ermitteln und die statistischen Auswertungen erfolgten nur aufgrund der Fragmentanzahl. Zudem liessen sich keine Erkenntnisse zu Schlachtspuren, Pathologien, Geschlechterverhältnissen und Tiergrössen gewinnen.

Soweit beurteilbar ist die primäre Fragmentierung der Knochen nicht auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen,

Pos. und Tierarten		verbrannt	kalziniert	Total		
40	indet.	2	130	132		
	indet. Gr. Rind/Hirsch		3	3		
	indet. Gr. Schaf		17	17		
	Ovis a./Capra h.		1	1		
	Sus domesticus	1	4	5	Tfrag.	verbr.
Total		*3*	*155*	*158*	*332*	*47.59 %*
68/69	indet.	1	25	26		
	indet. Gr. Hase		1	1		
	indet. Gr. Schaf		1	1	Tfrag.	verbr.
Total		*1*	*27*	*28*	*31*	*90.32 %*
40/68/69	indet.		13	13		
	indet. Gr. Schaf		1	1	Tfrag.	verbr.
Total		*0*	*14*	*14*	*16*	*87.50 %*
Gesamttotal		*4*	*196*	*200*	*454*	*44.05 %*

Abb. 37. Anteile verbrannter Knochen. Tfrag.: Total fragmentierte Knochen; verbr.: Anteil verbrannte Knochen in Prozenten.

Tierarten	n	%n
Rind - Bos taurus	47	39.17%
Schwein - Sus domesticus	27	22.50%
Scharf/Ziege - Ovis a./Capra h.	15	12.50%
Pferd - Equus sp.	21	17.50%
Hund - Canis familiaris	10	8.33%
Haustiere	*120*	*100%*
Wildtiere	*0*	*0.00%*
Haus- und Wildtiere	*120*	*100%*
Mensch- Homo sapiens	1	
indet.	237	
indet. Gr. Hase	1	
indet. Gr. Rind/Hirsch	54	
indet. Gr. Schaf	42	
Total Indet.	334	
Gesamttotal	*455*	

Abb. 38. Spektrum der nachgewiesenen Tierarten.

	Bos		Sus		Ovicapriden		Equiden		Hund	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Kopf (inkl. Horn)	19	40.43%	13	50.00%	4	26.67%	8	38.10%	5	55.56%
Vorderextremität	15	31.91%	4	15.38%	3	20.00%	3	14.29%	0	0.00%
Thorax	6	12.77%	3	11.54%	0	0.00%	0	0.00%	4	44.44%
Hinterextremität	4	8.51%	2	7.69%	2	13.33%	0	0.00%	0	0.00%
Pes	3	6.38%	4	15.38%	6	40.00%	10	47.62%	0	0.00%
Total	*47*		*26*		*15*		*21*		*9*	

Abb. 39. Spektrum der nachgewiesenen Skelettteile.

sondern wurde durch tafonische Einflüsse während der Bodenlagerung verursacht. Die Funden wiesen auch keine erkennbaren Bissspuren auf, was für eine rasche Sedimentation spricht; sie waren also gut vor Carnivoren geschützt. Ein beträchtlicher Teil der Relikte ist kalziniert, war folglich hohen Brandtemperaturen ausgesetzt (>600°). Darunter finden sich zwar Reste grösserer Säugetiere, die meisten aber können der Grössenklasse «Schaf/Ziege» zugewiesen werden (Abb. 37). Eine grössere Menge kalzinierter Knochen stammt aus einem kurzen Grabenabschnitt in Feld 3. Die Konzentration wirft die Frage auf, ob sie von Brandopfern stammen[119].

Nur 119 von 454 Knochen konnten artlich bestimmt werden (Abb. 38). Alle repräsentierten Arten sind Haustiere; die meisten stammen von Rind *(Bos taurus)*, gefolgt von Schwein *(Sus domesticus)*, Pferdeartigen *(Equus sp.)*, Schaf oder Ziege *(Ovis aries/Capra hircus)* und Hund *(Canis familiaris)*. Die Häufigkeiten der einzelnen Tierarten dürften durch die schlechten Erhaltungsbedingungen beeinflusst sein. Diese wirken stärker auf die Knochen von kleineren Tieren ein, weshalb Schaf/Ziege und Schwein innerhalb des Tierartenspektrums wahrscheinlich untervertreten sind. Angesichts solcher Schwierigkeiten sind vergleichsweise hohe Anteile von Pferd, wie sie von Ritualplätzen bekannt sind[120], nicht sicher zu bewerten.

Aus demselben Grund ist das Skelettteilspektrum ebenfalls wenig aussagekräftig (Abb. 39). Unter den Rinderknochen finden sich viele Schädel- sowie obere Extremitätenteile. Unter den Schädelknochen finden sich vor allem die widerstandsfähigen Zähne, unter den oberen Extremitäten weisen Oberarm und -schenkel eine robuste Knochenwand auf. Ihre Häufigkeit sollte daher nicht überbewertet werden.

Nur wenige Altersbestimmungen konnten vorgenommen werden, eine statistische Auswertung ist nicht möglich

(Abb. 40). Gewisse Tendenzen lassen sich dennoch feststellen: Die Rinder wurden mehrheitlich in weit fortgeschrittenem Alter geschlachtet. Daneben sind subadulte Individuen nachgewiesen. Während erstere offenbar zunächst als Arbeits- oder Milchtiere genutzt wurden (Milchproduktion, Zugkraft), dienten letztere als Fleischtiere.
Soweit erkennbar, sind alle Pferdeknochen erwachsenen Tieren zuzuweisen, die wahrscheinlich als Reit- und Zugtiere gedient hatten. Bei den Schweinen zeichnen sich bezüglich Schlachtalter keine Präferenzen ab. Ferkel, subadulte und adulte Individuen sind in etwa gleicher Zahl nachgewiesen, was für den Konsum verschiedener Fleischqualitäten spricht. Der einzige Ovicapride, bei dem eine Schlachtalterbestimmung möglich ist, starb adult und war vielleicht als Milch , Zucht- oder Wolltier genutzt worden. Die Sterbealter der mit zwei beurteilbaren Knochen nachgewiesenen Hunde sind auf anderthalb und vier Jahre zu schätzen.

8. Archäobotanische Untersuchungen

(P. Vandorpe)

An drei Stellen wurde die Grabenverfüllung aus der Nutzungszeit archäobotanisch beprobt. In zwei Fällen (FK 384 und 392) versprach der sichtlich hohe Gehalt an verkohltem Material die Erhaltung botanischer Reste. Die dritte Probe (FK 389) bestand aus dem Sediment, in welches einer der auffällig über die Grabenlänge verteilten Tierunterkiefer eingelagert war. Die Aufbereitung der Proben erfolgte nach den am IPNA für Trockenböden üblichen Standards.
Die Probe mit der höchsten Dichte verkohlten Materials enthielt keine Samen und/oder Früchte (Abb. 41, FK 392). Die beiden anderen lieferten verkohlte Diasporen in sehr geringer Zahl. Neben den Nachweisen von Getreide (unbestimmte Getreidekaryopsen und ein Karyops von Dinkel/Emmer) liegen Taxa vor, die als Ackerunkräuter oder auf Ruderalflächen gedeihen, also möglicherweise an der Grabenflanke oder -schulter wuchsen.
Wegen den geringen Belegzahlen sind die Taxalisten wenig aussagekräftig. Ein Vergleich mit Artenspektren anderer eisenzeitlicher Fundplätze lohnt sich nicht.

9. Datierung

9.1 Anmerkung zur Verwendung der Stufenterminologie

Die nachstehende Datierungsdiskussion verwendet wie die bereits erfolgte Fundbesprechung Begriffe der späteisenzeitlichen Chronologie Mitteleuropas, welche im Kern auf der überregional korrelierbaren Entwicklung der Fibelformen beruht. Im Verlauf der Forschungsgeschichte wurde dieses Modell bei gleich bleibender Benennung der Stufen von verschiedenen Chronologen für verschiedene Regionen mit verschiedenen Inhalten gefüllt und verschiedenen absolutchronologischen Fixpunkten ausstaffiert[121]. Neben regional zum Teil unterschiedlichen Leitformen betrifft der eklatanteste Unterschied absolutchronologische Divergenzen zwischen den süddeutschen Systemen von R. Gebhard bzw. F. Fischer und der Chronologie für das Mittelrheingebiet von A. Miron[122]. Letzterer hat sich mit dem Problem eingehend auseinandergesetzt und die Ursache in den unterschiedlichen Quellenlagen dieser Regionen sowie den jeweils darauf anwendbaren Methoden geortet[123].
Während die beiden süddeutschen Chronologien auf Schichtstratigrafien und Befundabfolgen in Siedlungen oder auf der Ablösung von Siedlungen in Kleinregionen beruhen, basiert die mittelrheinische auf umfangreichen Serien von Grabinventaren. Hier werden also zur Setzung und Fixierung der Stufen mit historischen Ereignissen in Verbindung gebrachte Siedlungsabbrüche bemüht, wohingegen man dort mit der Seriation geschlossener Inventare operiert, der Bildung von Horizonten zwischen markanten Veränderungen im Formenbestand und der Gleichverteilung dieser «Fundgenerationen» über ein mit naturwissenschaftlichen Methoden (Dendrochronologie) oder Cross-Dating von Importen (Amphoren) aufgespanntes absolutchronologisches Raster.
Überzeugt, dass das Modell der Seriation «geschlossener Funde» die äusserst komplexen Vorgänge materieller Entwicklung adäquater auf ihre zeitliche Komponente reduziert als die Analyse umfangreicher, nicht zwingend synchroner Siedlungsinventare mit unbekannter oder durch ungesicherte Verlinkung mit historischen Ereignissen definitorisch festgelegter Entstehungszeit, lehne ich mich an die im Mittelrheingebiet entstandene Stufenchronologie und die für diesen Raum erarbeiteten Absolutdatierungen an. Wie sich jenes System einigermassen widerspruchsfrei auf den süddeutschen Raum übertragen lässt, wenn man sich nur von der mächtigen Vorstellung löst, dass zwingend Deckung zwischen markanten Änderungen im Formbestand der Funde und damit zwischen Übergängen in einem Stufensystem und historischen Ereignissen besteht, hat S. Rieckhoff überzeugend dargelegt[124].
Dem Vorschlag S. Rieckhoffs folgend, gelten im Rahmen der vorliegenden Arbeit die in Abbildung 42 zusammengefassten Stufenbezeichnungen, absolutchronologischen Zeitansätze und Stufeninhalte[125].

9.2 Chronotypologische Datierung

Zentral für die Datierung und Entwicklungsgeschichte des späteisenzeitlichen Grabens sind die drei Nauheimerfibeln, welche der Leitform der Stufe LTD1b angehören. Wie ausgeführt, streuen sie vertikal durch die der Benutzungszeit zugeschriebene Verfüllung Pos. 40. Sofern die Fibeln direkt im Graben entsorgt oder deponiert wurden, müssen sie noch kurz vor dem Kollaps des Walles in Mode gewesen sein. Folgt man den sedimentologischen Überlegungen, welche für eine rasche Ablagerung der basalen Verfüllung Pos. 41 sprechen, kann der Graben ausserdem nicht Jahrzehnte vor dem Aufblühen der Nauheimerfibeln bestanden haben.
Mit diesen Einschätzungen in Einklang stehen die unter dem Wallversturz gefundenen Teile von Amphoren. Am

wahrscheinlichsten stammen sie aus einem fortgeschrittenen Abschnitt der Stufe LTD1b zwischen 110 und 80 v. Chr. Für das mit den Nauheimerfibeln und den erwähnten Amphoren unter dem Wallversturz vergesellschaftete Material finden sich durchwegs Parallelen in LTD1-zeitlichen Inventaren.

Die verbindliche Einordnung eines kleinen, über dem Wallversturz geborgenen Keramikkomplexes gestaltet sich problematischer (Kat. 26, 27, 30, 37, 40, 48, 64, 65, 66, 110 plus Münze Kat. 1). Die assoziierten Teile der Amphoren weisen Merkmale auf, die ab 80 v. Chr. stark gehäuft auftreten, zumindest im Fall des Randes Kat. 26 jedoch bereits im Zeitraum zwischen 110 und 80 v. Chr. fassbar sind. Gegen dessen Datierung deutlich nach 80 v. Chr. spricht die Tonähnlichkeit mit dem Henkel Kat. 28, welcher unter dem Wallversturz in Gesellschaft der Nauheimerfibeln zum Vorschein kam und möglicherweise vom selben Gefäss stammt. Trifft diese Vermutung zu, trägt Kat. 26 nicht zwingend zur Datierung der Grabenverfüllung über dem Wallversturz bei, denn der Amphorenrand wäre als verlagerter Fund zu betrachten, der vor seiner definitiven Platzierung vielleicht längere Zeit auf der äusseren Grabenschulter gelegen hatte. Grundsätzlich kommt eine solche Verlagerung für alle Funde über dem Wallversturz in Frage. Auch für den Silberquinar vom Typ VILOS/VIROS (Kat. 1), der frühestens ins 8. Jahrzehnt des 1. Jh. v. Chr. datiert.

Für die einheimische Keramik über und unter dem Wallversturz liegen keine Passscherben vor. Mit Kammwellen- und Kammgrübchendekor (Kat. 64 und 65) treten zudem Verzierungen auf, die - sieht man von der Verwandtschaft zwischen Kammgrübchen und Kammeinstichen ab (Kat. 68) - unter dem Wallversturz nicht nachgewiesen sind, ebenso wenig wie die keulenförmig verdickten Steilränder der entsprechenden Gefässe. In Anbetracht der geringen Stückzahlen sollte man die Erklärung dieses Musters als zufälligen Effekt jedoch nicht leichtfertig verwerfen. Tatsächlich lassen sich hervorragende Parallelen aus Grubenkomplexen der wahrscheinlich erst in der Stufe LTD2a, also nach 80 v. Chr. einsetzenden Siedlung Rheinau ZH beibringen, jedoch sprechen Fundvergesellschaftungen aus der Siedlung Basel-Gasfabrik für das Auftreten von Kammwellen- und Kammgrübchendekor bereits während der Stufe LTD1b. Ob in der Region die in Benken mit den diskutierten Verzierungen auftretenden Steilränder bereits so früh auftreten, muss offen bleiben. Die Antwort liegt wohl im immensen, leider noch immer unerschlossenen Fundus der bereits in der Stufe LTD1b existierenden Siedlung von Altenburg (D) verborgen.

9.3 C14-Datierungen und Lebensspanne des Grabenwerks

Es wurden die Alter von 16 Radiokarbonproben bestimmt[126]. Starke Quetschung und Fragmentierung verhinderte die exakte Charakterisierung des ausschliesslich hölzernen Probenmaterials, so dass bei der Interpretation mögliche Kernholzeffekte zu berücksichtigen sind.

Die Radiokarbonalter gliedern sich in drei mit den chronotypologischen Datierungen des Fundplatzes kompatible Gruppen. Die älteste Probe datiert ins letzte Viertel des 5. Jtsd. v. Chr. und passt damit zu den Silexgeräten von der Fundstelle[127]. Erwartungsgemäss bestreichen die Proben aus den bronzezeitlichen Befunden das 11.-9. Jh. v. Chr. Auf die Wiedergabe der Resultate wird hier verzichtet.

Zwei von neun Proben aus dem späteisenzeitlichen Graben entstammen der Basisverfüllung Pos. 41. Drei weitere wurden der Verfüllung Pos. 40 entnommen. Zwei Proben stammen aus dem unter nachgerutschtem Wallmaterial begrabenen Haupt der Verfüllung (Pos. 8), während zwei weitere mit der Verfüllung Pos. 69 über dem Wallversturz assoziiert sind. Ihre Diskussion setzt einen tatsächlichen Zusammenhang zwischen den Verfüllungen und den eingelagerten Proben voraus, was im strengen Sinn nicht erwiesen ist.

	Bos		*Sus*	
	Anz.	*%*	*Anz.*	*%*
Föetal/Neonatal	0	0.00%	0	0.00%
< subadult	0	0.00%	3	33.33%
subadult	3	21.43%	2	22.22%
Erwachsene	2	14.29%	4	44.44%
Senile	9	64.29%	0	0.00%
Total	*14*		*9*	

Abb. 40. Sterbealter der Rinder und Schweine.

Benken-Hämmenriet	*FK Nr.*	*384*	*392*	*389*
	Befund	*Verfüllung des Grabens*		
	Probenvolumen	*16,2*	*5,4*	*13*
Cerealia	Getreide unbestimmt	3		1
Galium aprine	Klebkraut			5
Triticum dicoccum/spelta	Emmer/Dinkel	1		
Veronicahederifolia	Efeublättriger Ehrenpreis	2		1
Viciae	Wickenartige Schmetterlingsblütler			1
Indet. – Samenfragm.	Unbestimmt	2		
Indet – amorphe Objekte	Unbestimmt	8		
Total		*16*	*0*	*8*
Konzentration (Stück/l)		*1.0*		*0.6*

Abb. 41. Archäobotanisch nachgewiesene Taxa.

Absolutchronologie	*Stufe*	*Inhalt*
200 v.Chr. bis 160/140 v.Chr.	LTC2	Spezifische Fibeln vom Mittellatèneschema
160/140 v.Chr. bis 130/120 v.Chr.	LTD1a	Drahtfibeln mit Rahmenfuss und breiter Spiralwindung
130/120 v.Chr. bis 90-80 v.Chr.	LTD1b	Nauheimerfibel Kostrewski Variante K
90/80 v.Chr. bis 55/45 v.Chr.	LTD2a	Schüsselfibel Almgren 65 Frühe geschweifte Fibel Drahtfibel mit vorgewölbtem Bügel
55/45 v.Chr. bis 30 v.Chr.	LTD2b	Späte geschweifte Fibeln (Kostrewski Varianten M und N) Flügelfibeln (Almgren 238)

Abb. 42. Stufenchronologie für die Spätlatènezeit nach S. Rieckhoff.

Die kalibrierten 2-sigma-Intervalle entsprechen weiten Datierungsspannen von 400–20 v. Chr (Abb. 43). Bei kaum verändertem Vertrauensintervall datiert ETH 35687 aus der basalen Verfüllung Pos. 41 älter als 160 v. Chr. Bei vergleichbarer Manipulation lässt sich der Spielraum für ETH 35688 auf den Zeitraum vor 90 v. Chr. einschränken. Da sich die Bildung von Pos. 41 rasch vollzog und fliessend in die Sedimentation der Benutzungsschicht Pos. 40 überging, darf man den Spielraum oben um 160 v. Chr. beschneiden, denn die Funde aus Pos. 40 datieren chronotypologisch sicher nach 150/140 v. Chr. Ferner darf man für beide Proben nahe beieinander liegende Alter erwarten. Stellt man für ETH 35687 einen Kernholzeffekt in Rechnung, ist die eben erhobene Forderung für die Jahre zwischen 160 und 90 v. Chr. zu erfüllen. Der Graben von Benken muss also in diesem Zeitraum entstanden sein.

Das Fehlen charakteristischer Funde der Stufe LTD1a spricht wahrscheinlich eher für einen fortgeschrittenen Zeitpunkt innerhalb der postulierten Spanne[128], nach der Chronologie von S. Rieckhoff ab 130/120 v. Chr. Stimmt man der Argumentation soweit zu, muss man wegen der stratigrafischen Ordnung auch die Alter aus Pos. 40 und Pos. 8 um 130/120 v. Chr. beschneiden.

Was die späteste mögliche Auflassung der Anlage im Spiegel der Radiokarbonalter, also die jüngst möglichen Datierungen der Proben aus der Benutzungsschicht Pos. 40 und deren Haupt Pos. 8 betrifft, so verweisen Messungen mit Ausnahme von ETH 35689 mit dem jüngsten Datum um 90 v. Chr. im 2-sigma-Intervall auf die 2. Hälfte des 1. Jh. v. Chr. Wiederum in der Erwartung, dass eine Nutzung mit dem Niederschlag von Fundmaterial einhergegangen sein müsste, wären in diesem Fall Funde der Stufe LTD2 zu erwarten. Solche fehlen, was für eine Aufgabe der Anlage spätestens um 90/80 v. Chr. spricht. Die Radiokarbondatierungen der beiden Proben aus Pos. 69 über dem verrutschten Wall eröffnen keine neuen Aspekte.

Aus den Überlegungen resultiert in verblüffender Übereinstimmung mit der sedimentologischen Modellierung (Kap. 4) eine maximale Lebensdauer des Grabens von 40–50 Jahren. Hinsichtlich des Nutzens von Radiokarbondatierungen in der jüngeren Eisenzeit beachte man kritisch, dass sich die hier gezogene Schlussfolgerung auch aus den verwendeten chronotypologischen Einschränkungen allein ergibt[129]. Die C14-Alter garantieren lediglich eine gewisse Widerspruchsfreiheit.

9.4 Fazit Datierung

Überlegungen zur Dynamik der Sedimentation und die chronologische Fundanalyse gestatten den folgenden, mit den gewonnen Radiokarbonaltern zu vereinbarenden Entwurf: Das sedimentologische Modell veranschlagt für die Bildung der Verfüllung aus der Nutzungszeit des Grabens einen Zeitraum von 40–50 Jahren, während dessen kontinuierlich und ausschliesslich Funde der Stufe LTD1b zur Ablagerung gelangten (Abb. 44). Diese Spanne füllt den nach der Chronologie von S. Rieckhoff für die Stufe LTD1b zur Verfügung stehenden Zeitraum vollständig. Daraus folgt,

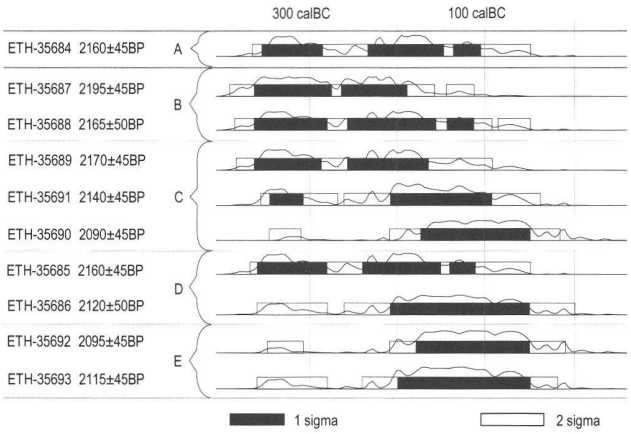


Abb. 43. Radiokarbondatierungen. A: Grube Bef. 13; B: Graben Bef. 3, Pos. 41; C: Graben Bef. 3, Pos. 40; D: Graben Bef. 3, Pos. 69; E: Graben Bef. 3. Pos. 8.

dass die Grabenanlage von Benken um 120 v. Chr. angelegt worden sein muss.

Aus der Verfüllung eines seichten Restgrabens über dem Wallversturz stammt ein Silberquinar vom Typ VILOS/VIROS, der wahrscheinlich in die Zeit nach 78 v. Chr. datiert. Ferner liegen drei Keramikgefässe vor, die ihre bei der gegenwärtigen Erschliessung der Spätlatènefunde am Hochrhein überzeugendsten Parallelen in der LTD2a-zeitlich einsetzenden Siedlung von Rheinau haben, nach der Chronologie von S. Rieckhoff also in einem nach 80 v. Chr. datierenden Inventar. Weil unklar ist, ob die genannten Funde nach primärer Lagerung auf der äusseren Grabenschulter in den Graben gerutscht sind oder entsorgt wurden, ergeben sich für den endgültigen Zerfall des Grabenwerks zwei Datierungsansätze: Im ersten Fall wäre der Wall erst nach 80 v. Chr. kollabiert. Das Fehlen LTD2-zeitlicher Funde unter dem Wallversturz und die sedimentologisch bestimmte Lebensdauer der Wallanlage machen eine Verschiebung des Wallkollapses weit ins 2. Viertel des 1. Jh. v. Chr. jedoch unwahrscheinlich. Dem widersprechende Datierungsansätze für Silberquinare vom Typ VILOS/VIROS um die Mitte des 1. Jh. v. Chr. lassen sich wie in Kapitel 6.3.1 gezeigt entkräften. Bei der Entsorgung von Objekten im Restgraben hätte sich der Wallkollaps vor 80 v. Chr. ereignen müssen. Wiederum macht die sedimentologisch abgeschätzte Lebensdauer des Grabens eine Datierung des Zerfalls in eine bedeutend frühere Stufe unwahrscheinlich. Bei einem Zerfall noch im 2. Jh. v. Chr. würde man in der Verfüllung aus der Nutzungszeit unter dem Wallversturz Funde der Stufe LTD1a oder gar LTC2 erwarten.

Generell hat die archäologische Untersuchung des Grabens keine Hinweise auf latènezeitliche Aktivitäten vor der Stufe LTD1b ergeben. Das schliesst solche natürlich nicht aus: Vielleicht haben sich ja ihre Epizentren in Arealen ausserhalb des Grabungsperimeters befunden und nicht in der Grabenverfüllung niedergeschlagen. Bei dem während der Grabung als Annex an der Grabenaussenseite aufgefassten Befund 13, aus dem keine aussagekräftigen Funde stammen, könnte es sich ohne weiteres um eine vom Graben angeschnittene Grube handeln. Nach Ausweis des Radio-

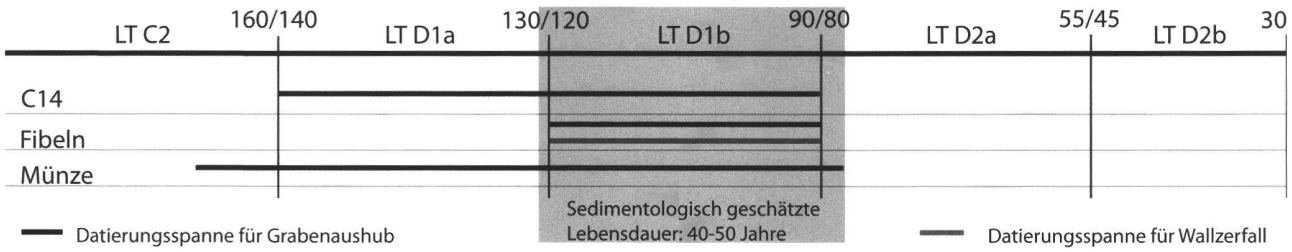


Abb. 44. Synoptische Darstellung der datierenden Argumente.

karbonalters kommt sie durchaus als Relikt einer latènezeitlichen Geländenutzung vor dem Bau der Grabenanlage in Frage. Mithin erscheint eine solche sogar plausibel, wenn man die nachweislich seit dem frühen Jungneolithikum belegte und in der Spätbronzezeit offenbar sehr intensive Nutzung des fruchtbaren Landstrichs bedenkt.

10. Interpretation

10.1 Sakralbezirk oder Gehöft?

Gräben gehören zu den geläufigen Befunden der Spätlatènezeit und treten im Zusammenhang mit verschiedenen Fundstellenkategorien auf. Wegen der Grössenverhältnisse sicher unzutreffend ist der Vergleich des Benkener Befundes mit Grabeinfriedungen. Quadratisch und rechteckig angelegte Grabgärten sind mit Seitenlängen von 5-15 m und Breiten von höchstens 1 m deutlich kleiner[130].

In Südwestdeutschland werden rechteckige Grabenanlagen mit vergleichbaren Profilen und Ausdehnungen wie in Benken[131] wegen der teilweise als Geländemarken erhaltenen Wälle als «Viereckschanzen» bezeichnet. Ihre bis ins 19. Jh. zurückreichende Forschungsgeschichte haben in jüngster Zeit verschiedene Autoren ausführlich dargestellt[132]. Hier genügt eine knappe Rekapitulation der Deutungen und ihren Schwankungen, welche durch die generelle Fundarmut und lange Zeit nicht nachgewiesene Binnenstrukturen begünstigt wurden. Anfänglich als Befestigungen, Fliehburgen, Viehkrale, Tempel, Gehöfte oder Festplätze interpretiert, gewann ab den 1960er-Jahren die Interpretation als Sakralbezirke Oberhand. Ausgrabungen in der vordergründig ähnlichen Anlage von Gournay-sur-Aronde (F) und einer Reihe weiterer von mächtigen Gräben umgebener Fundplätze in der Picardie förderten Funde und Befunde zutage, welche sich nur im Kontext von Kultanlagen plausibel erklären lassen[133]. Auf den zweiten Blick unterscheiden sich diese sogenannten «Picardie-Heiligtümer» von den Viereckschanzen Südwestdeutschlands jedoch erheblich. Die bemerkenswertesten Abweichungen betreffen die deutlich grösseren Fundmengen aus diesen französischen Fundstellen sowie deren spätestens in der Stufe LTC1 einsetzende, an einigen Plätzen bis in die römische Kaiserzeit andauernde Kontinuität[134]. Ein etwas weniger zuverlässiges Kriterium stellt die Grösse der Anlagen dar. Die Flächen einer Reihe plausibel als Heiligtümer gedeuteter Grabenwerke liegen deutlich unter einer halben Hektare, während die Viereckschanzen im südwestdeutschen Sinn diesen Wert mehrheitlich übertreffen[135].

Heute scheint das Blatt zugunsten der profanen Deutung der süddeutschen Anlagen gewendet. Sie werden mehrheitlich als Hofsiedlungen aufgefasst (Abb. 45). Einen wichtigen Beitrag zu dieser Revision leisteten die Untersuchungen an der Viereckschanze von Bopfingen-Flochberg, deren Einbettung in ein räumlich und zeitlich komplexes Siedlungsgefüge die ursprünglich isoliert wahrgenommenen Viereckschanzen der literarisch motivierten Vorstellung von abgelegenen «heiligen Hainen» entrückt hat[136]. Je geschärfter der Blick, desto weniger Sakrales lässt sich an und in Viereckschanzen objektiv entdecken: Aufgrund charakteristischer Pfostenstellungen lange als Vorläufer von Umgangstempeln gedeutete Nebengebäude haben Parallelen im Handwerkerviertel des Oppidums von Manching[137]. Bei den Knochenfunden aus Viereckschanzen treten keine signifikanten Unterschiede zu typischen Siedlungsspektren auf, hingegen weichen die Zusammensetzung sowie Behandlung der Kleinfunde und Geräte deutlich von den Verhältnissen in den französischen Heiligtümern ab[138]. Ausgenommen vielleicht die Fragmente der berühmten Tierfriesschnitzerei weisen die Funde vom Grund des Schachtes in der Viereckschanze von Fellbach-Schmiden das 20 m tiefe Bauwerk - wie übrigens alle bislang untersuchten Schächte in Viereckschanzen - als Brunnen und nicht als Opfergrube aus[139]. G. Wieland fasste die ausserordentlichen Schnitzereien von Fellbach-Schmiden als Zeugnis für die Ansiedlung eines im häuslichen Kult verankerten oder mit einer religiösen Führerschaft der Bewohner verbundenen Sakralplatzes innerhalb der an sich profanen Viereckschanzen auf[140]. In diese Richtung könnte auch der hohe Anteil verbrannter Tierknochen aus dem Graben von Benken weisen - warum nicht?

Ob aus der Anwesenheit figürlicher Schnitzereien, möglicherweise mythologischen Inhalts, allerdings wirklich auf religiöse Praktiken geschlossen werden muss oder ob man sich derlei Kunst nicht als Zierwerk eines gehobenen Haushalts vorstellen darf, sei dahin gestellt, ebenso, ob sich die Häufung kalzinierter Knochen nicht genauso gut mit einem bestimmten Konzept der Abfallentsorgung wie mit Brandopfern erklären lässt. Vernünftig wäre die Verbrennung aus hygienischen Gründen allemal, beispielsweise wenn keine sekundär nutzbaren Gruben zur Verfügung standen.

Fazit: Die Fundmenge, die chronologische Spanne und die rekonstruierte Innenfläche von etwa 0.7 ha ordnen den Befund von Benken unzweifelhaft den südwestdeutschen Viereckschanzen zu, die als Gehöftsiedlungen zu deuten sind. Gewiss liegt kein Sakralbezirk im Sinn der Picardie-Heiligtümer vor.

Nach denselben Kriterien darf man auch die von B. Arnold zumindest für die Initialphasen der Anlagen von Marin-Epagnier in den Raum gestellte Deutung als Kultplätze hinterfragen[141]. Überhaupt steht für das Schweizer Mittelland bis heute der gesicherte Nachweis von der Forschung als «Temenoi» bezeichneter Anlagen aus[142]. Überzeugend als sakrale Stätten gedeutete Orte sind Flussheiligtümer wie La Tène oder Port und Naturheiligtümer wie auf dem Mormont (Eclépens VD)[143]. Dass dieses Bild möglicherweise trügt, deutet der freilich unzureichend dokumentierte Massenfund von der Tiefenau bei Bern an, für den F. Müller eine Rekonstruktion im Stil der Picardie-Heiligtümer erwogen hat[144]. Wie die erst vor einigen Jahren entdeckte Anlage von Roseldorf-Sandberg (A) belegt, beschränkten sich fundreiche und über lange Zeit genutzte Heiligtümer vom Typ «Temenos» keineswegs exklusiv auf Frankreich, sondern entstanden auch im östlichen Teil der Keltiké[145].

10.2 Sozialgeschichtliche Bedeutung

Mit rekonstruierten 332 m Länge stellt das Grabenwerk von Benken ein beachtliches Bauwerk dar, dessen Grösse indirektes Licht auf seine Erbauer wirft. Der erforderliche Aufwand ist innerhalb nützlicher Frist und ohne grobe Vernachlässigung der Subsistenzwirtschaft nur durch eine Gemeinschaft zu leisten, welche die heutige Vorstellung eines Familienverbandes sprengt. Dieser Gedanke wird verständlicher, wenn man das gesamthaft auf 700 m^3 zu schätzende Aushubvolumen mit einem Gewicht von etwa 1022 t in Gedanken auf Eisenbahnwaggons mit einer Nutzlast von 20 t verfrachtet. Die benötigte Komposition aus 51 Wagen imponiert!

Die Grösse einer solchen Gemeinschaft abzuschätzen, ist ein mit verschiedenen Komplikationen verbundenes Unterfangen und bleibt im vorliegenden Rahmen unversucht. Auch lässt sich aus den Grabungsergebnissen von Benken kein direkter Hinweis auf die Struktur der Gemeinschaft gewinnen. Gewiss wäre das Werk von egalitären Partnern denkbar, die sich einen Ort zum gemeinsamen Nutzen schufen – etwa ein zentrales Heiligtum oder eine «Fluchtburg». Nachdem sich nun allerdings in Benken keine spezifischen Merkmale eines reinen Sakralplatzes fassen lassen, drängt sich die Gleichsetzung mit den süddeutschen Viereckschanzen auf. Besonders aufschlussreich sind die Anlagen von Bopfingen-Flochberg und Tomerdingen, welche eingebettet in ein Konglomerat teilweise wahrscheinlich gleichzeitiger Gebäude liegen und in ihrem Innern eine lockere Bebauung aufweisen, die man als Gehöfte interpretieren kann (Abb. 46)[146]. Es scheinen sich hier Personengruppen über ihre Nachbarn zu erheben und bedürfen dazu mutmasslich deren Unterstützung. Die Beobachtungen suggerieren ein Abhängigkeitsverhältnis mit sozialem Gefälle zwischen einzelnen hervorragenden Familien und vielen anderen.

Die gefundene Relation stellt nichts Anderes als die Struktur der für die Spätlatènezeit literarisch verbürgten Rechtsnorm zwischen Patron und Klienten dar[147]. Benken-Hämmenriet als herrschaftliches Anwesen eines lokalen Aristokraten? Tatsächlich legen die Fragmente von Weinamphoren Zeugnis vom Konsum eines zweifellos kostspieligen Luxusgutes ab. Auch auf den aussergewöhnlichen Status des Unterlegbügels einer Trense vom «italischen» Typ (Kat. 11) wurde hingewiesen.

Übrigens streicht die profane Deutung der Fundstelle den fortifikatorischen Charakter von Graben und restlos vergangenem Wall hervor. Für eine rein symbolische Limitation scheinen die Ausmasse schlicht übertrieben. Entsprechende Begrenzungen kennt man etwa von den französischen «fermes indigènes». Vor allem die nordfranzösischen nehmen sich mit Grabenbreiten und -tiefen von etwa 1–1.5 m bzw. etwa 1 m gegenüber jenen von Viereckschanzen bescheiden aus[148]. In den ältesten Berichten über die süddeutschen Viereckschanzen aus dem 19. Jh. werden diese noch selbstverständlich als «römische Sommerlager», «militärische Unterstandsquartiere» und «Castra» bezeichnet[149]. Niemand zweifelte am fortifikatorischen Moment der Anlagen. Es mag mentalitätsgeschichtliche Gründe haben, dass neuere Forschungen betont die defensive Funktion in Frage stellen und den repräsentativen Charakter hervorheben[150]. Der Paradigmenwechsel übersieht, dass beide Aspekte sich zwar nicht gegenseitig ausschliessen, an den Plätzen mancher Viereckschanzen aber ein Wandel der Repräsentativität vom eher symbolischen zum funktional-wehrhaften zu beobachten ist. So wurden im Bereich der LTD-zeitlichen Viereckschanze von Bopfingen-Flochberg (D) Vorgängersiedlungen der Stufen LTB und LTC entdeckt, welche mit Palisaden armiert sind, die sicherlich als repräsentative Markierungen, jedoch kaum als Befestigungen taugten (Abb. 46)[151]. Im Fall der Viereckschanze von Blaufelden (D), Holzhausen (D) und Ehningen (D) scheinen Palisaden sogar direkt durch Wälle und Gräben ersetzt worden zu sein[152].

Die architektonisch bekundete Absicht, solche Anlagen wie in Benken zu verteidigen, unterstreicht noch einmal das dienstpflichtige Kollektiv, denn gegen einen zahlenmässig überlegenen Aggressor wäre ein Wall von über 300 m Länge durch die in den nachgewiesenen Innenbebauungen von Viereckschanzen dauerhaft unterbringbaren Personen wohl kaum zu halten gewesen.

10.3 Historische Aspekte

Viereckschanzen im Sinn der massiven Graben-Wall-Einfriedungen Südwestdeutschlands stellen nicht nur ein befundtypologisches, sondern auch ein chronologisches Phänomen dar. Auffallend viele Viereckschanzen datieren wie der Befund von Benken in die Stufe LTD1[153].

Bei der Verifizierung dieses Musters und der Analyse der Ausreisser ist streng zwischen der Datierung der eigentlichen «Schanzen» (Gräben und Wälle) und der Datierung von Befunden auf den eingefriedeten Flächen zu unterscheiden. In der Regel besteht nämlich zwischen den Befunden und der Einfriedung keine stratigrafische Verbindung. Da manche Viereckschanzen nachweislich den Standort von Vorgängersiedlungen aufgreifen, datieren Funde von der Innenfläche nicht zwingend Wall und Graben. Sogar gleichzeitige Bauten können im Prinzip vor dem Anlegen der Wall-Graben-Anlage bestanden haben. Insbesondere gilt diese Feststellung für Brunnenschächte, deren Verschalungen in den letzten Jahrzehnten Dendrodaten geliefert haben. Aus der Streuung der Dendrodaten vom 1. Viertel des 2. Jh. v. Chr. bis ins 1. Viertel des 1. Jh. v. Chr. ist deshalb nicht mit Ch. Bollacher auf die Errichtung von Wall-Graben-Anlagen über einen Zeitraum von fast 150 Jahren zu schliessen[154]. Wo frühe Dendrodaten vorliegen, belegen sie bei strenger Prüfung lediglich eine Siedlungskontinutiät von der Mittel- in die Spätlatènezeit. Aus der genauen Einfügung eines Brunnenschachtes mit Dendrodatum 181±10 v. Chr.[155] sowie seines nach 177 v. Chr. erbauten Nachfolgers in die südöstliche Wallecke und der Überlagerung einer LTC2-Fibel durch den Wallkörper hat Ch. Bollacher im Fall der Viereckschanze von Riedlingen-Klinge beispielsweise auf die Errichtung der Wall-Grabenanlage in der Stufe LTC2 geschlossen[156]. Stichhaltig ist nur, dass der Wall frühestens in LTC2 errichtet wurde. Für den Bezug zwischen Brunnen und Wallecke bieten sich beide Erklärungen an: Entweder wurde der Brunnen in der bestehenden Wallecke gegraben, oder der Wall wurde um den bereits existierenden Brunnen herumgeführt. Im zweiten Fall kommt für Wall und Graben eine Entstehung Jahrzehnte nach 177 v. Chr., also durchaus in der Stufe LTD1 in Frage.

Nachdem die relative Abfolge der beiden Elemente unklar ist, lohnt sich ein Blick auf die Gesamtanlage von Riedlingen-Klinge, nach welcher ein axialsymmetrischer Bebauungstypus bestehend aus Toranlage, Hauptgebäude und Nebengebäuden benannt ist[157]. Die Orientierung des Hauptgebäudes weicht auffällig von der Ausrichtung der Wall-Graben-Anlage sowie jener der auf den Wall Bezug nehmenden Nebengebäude ab (Abb. 45). Nach Ansicht Ch. Bollachers ist die Orientierung des Grabenwerks durch die lokale Topografie bestimmt[158]. Der Bruch im Gesamtkonzept lässt sich leicht durch die Annahme erklären, dass Wall und Graben um das bereits bestehende Hauptgebäude herum konzipiert wurden. Analog zu interpretierende Grundrisspläne zeigen die Viereckschanzen von Bopfingen-Flochberg und Pocking-Hartkirchen, wobei in letztgenannten Fall neben dem Hauptgebäude auch eines der in den Wallecken platzierten Nebengebäude eine höchst wahrscheinlich ältere

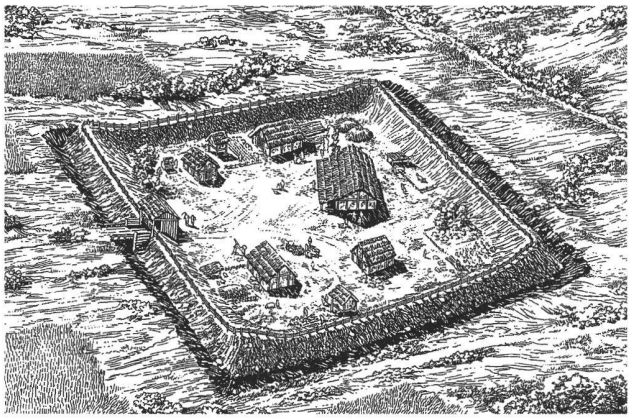


Abb. 45. Riedlingen-Klinge (D). Auf dem vollständig ausgegrabenen Grundriss basierende Rekonstruktion des Gehöfts. Nach Hald/Klein 2008.

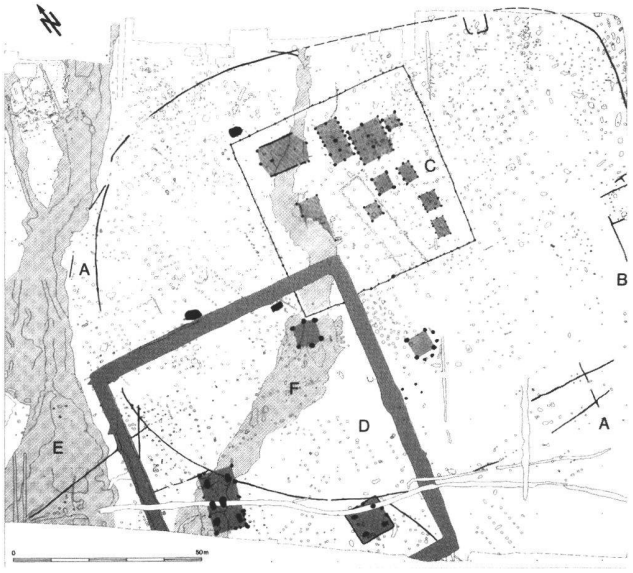


Abb. 46. Bopfingen-Flochberg (D). D Spätlatènezeitliche Viereckschanze; C mit Palisade bewehrte Vorgängersiedlung der Mittellatènezeit. Nach Krause/Wieland 1993.

Orientierung aufweist (Abb. 46)[159]. Entgegen dem ersten Eindruck eines planmässig umgesetzten Neuentwurfs scheint sich das Konzept der Viereckschanze ereignishaft über die bestehende Raumnutzung zu legen[160]. Wie sich am Beispiel Pocking-Hartkirchen abzeichnet, spielten beim Anlegen der Grabenanlagen neben den Hauptgebäuden offenbar auch bereits bestehende Nebengebäude eine Rolle. Es ist nach den angestellten Betrachtungen nicht abwegig, im Fall der Riedlinger Schanze die gezielte Einfriedung eines bestehenden Brunnens anzunehmen.

Aus der Überlagerung eines wegen mutmasslich sekundärer Verbauung von Hölzern frühestens auf 91±5 v. Chr. dendrodatierten Brunnens durch den Wallkörper hat G. Wieland auf die ausserordentlich späte Entstehung der Viereckschanze von Pankofen geschlossen[161]. Dieser Folgerung liegt keine

direkte Beobachtung des stratigrafischen Kontaktes zwischen Brunnenschacht und dem vor der Ausgrabung nicht mehr als Geländemarke erkennbaren Wall zugrunde[162]. G. Wielands Analyse lässt ausser Acht, dass der Brunnen auch erst nach der Einebnung des Walls entstanden sein kann. Wie am Befund von Benken demonstriert, ist bei Viereckschanzen durchaus schon 40 Jahre nach ihrer Errichtung mit weitgehender Einebnung des Walls durch natürliche Prozesse zu rechnen. Einer Datierung der Befestigung von Pankofen in die Stufe LTD1 steht jedenfalls nichts im Wege. Insbesondere erscheint nach dem offensichtlichen Fehlen jüngerer Funde in den Gräben eine eher frühe Datierung innerhalb dieses Zeitabschnitts realistisch.

Bei der Datierung der Gräben selbst ist zudem zu beachten, dass die komplexe Sedimentologie unter Umständen Funde vorangegangener Ereignisse in die Grabenverfüllungen einbezogen hat (dazu Kap. 2.5.4). Die exakten Fundlagen wären für die Interpretation also sehr wesentlich.

Nach den formulierten Anforderungen sind fast alle publizierten Datierungen problematisch. Dennoch dürften sie sich, wie eingangs erwähnt, nicht rein zufällig in der Stufe LTD1 häufen. Das horizontartige Erscheinen und die weite Verbreitung zwischen Böhmen und der französischen Atlantikküste liessen G. Wieland in den Viereckschanzen einen Ausdruck historischer Ereignisse vermuten[163]. Welche Furcht war gross genug, die Menschen zur aufwendigen Befestigung ihrer Siedlungen anzutreiben? Konkret dachte G. Wieland an die Südmigration germanischer Gruppen, die sich in der römischen Geschichtsschreibung ab dem Ende des 2. Jh. v. Chr. niedergeschlagen hat. Von zwei herausragenden Ereignissen haben wir näher Kenntnis: Als Zug der Kimbern und Teutonen (113–101 v. Chr.) rapportiert Plutarch den seismischen Auftakt der germanischen Wanderbewegungen, welche die römische Politik in den Nordwestprovinzen fünf Jahrhunderte prägen sollten[164]. Drei Jahrzehnte später drängten germanische Sueben unter ihrem Führer Ariovist in keltische Gebiete links des Rheins (70–54 v. Chr.)[165].

Vielleicht unter dem hier eingangs relativierten Anschein zeitlicher Spanne und sicherlich dem stets unvollständigen Fokus externer Historiografie Rechnung tragend, hat G. Wieland die Viereckschanzen vorsichtig als mindestens ein halbes Jahrhundert oder länger entstehende und unterhaltene Siedlungsform aufgefasst, als Manifestation einer unsicheren Epoche.

Der Befund von Benken setzt einen konkreteren Akzent. Die Bauzeit der Befestigung fällt in einen eher frühen Abschnitt der Stufe LTD1b, also in die letzten Jahrzehnte des 2. Jh. v. Chr. Für die Folgezeit liegen keinerlei Hinweise auf Unterhalt oder Sanierung der Anlage vor, obwohl der Graben sein besonders wehrhaftes V-Profil rasch verloren und merklich an Tiefe eingebüsst haben muss. Selbst als gegen Ende der Stufe LTD1b – nach der hier angewandten Chronologie also gegen 80 v. Chr. – die Grabenschulter bedrohlich gegen den Wallfuss zurück versetzt und dessen Unterfahrung abzusehen war, gab es keine Anstalten zur Rettung des Bauwerks. Die Siedlung sei zu diesem Zeitpunkt bereits aufgelassen gewesen, könnte man argumentieren. Die Streuung spätlatènezeitlicher Funde über die gesamte Mächtigkeit der Verfüllung unter dem Wallversturz spricht jedoch eine andere Sprache. Eher dürfte die Befestigung ihre Bedeutung bald nach der Errichtung eingebüsst haben. Die Grabenanlage von Benken lässt sich als Antwort auf eine spezifische und sehr reale Bedrohung lesen. Wie aus der historisch verbürgten Beteiligung von Tigurinern und Tougenern an der Schlacht bei Agen (F) zu schliessen ist, muss der Zug der Kimbern und Teutonen die Siedlungsgebiete der Helvetier zwischen der römisch-germanischen Auseinandersetzung 113 v. Chr. bei Noreia in den Ostalpen und 107 v. Chr. berührt haben[166]. Natürlich wird die Entstehung von Viereckschanzen mit den anwendbaren Datierungsmethoden kaum je auf einen so engen Zeitraum einzuschränken sein. Der römische Nachhall beseitigt aber jeden Zweifel, dass man in diesen Vorgängen die für ganz Mitteleuropa prägenden Ereignisse des ausgehenden 2. Jh. v. Chr. fasst. Ihre auf anderthalb Jahrzehnte begrenzte Wirkkraft und der durch enorme Mobilität ganzer Völkerschaften innerhalb weniger Jahre entfaltete Wirkkreis würde sich eignen, die plötzliche, aber vorübergehende und ungeheuer weiträumige Befestigung von spätlatènezeitlichen Gehöften zwischen Böhmen und Frankreich vollständig zu erklären.

Auch die Profile durch die Gräben württembergischer und bayrischer Viereckschanzen geben keine Renovationen der Anlagen zu erkennen, was für eine weiträumige Entwicklung wie in Benken spricht. Ob zur Zeit des Ariovist eine andere Bedrohungslage herrschte oder andere Schutzverhalten praktiziert wurden, bleibt eine offene Frage. Angesichts der Nachbarschaft zu dem in LTD2 blühenden Oppidum von Rheinau erscheint es zumindest für Benken-Hämmenriet abwegig, die fehlende Erneuerung bei wiederholter Bedrohung mit der ptolemaischen «Helvetiereinöde» zu begründen[167].

Adrian Huber
Kantonsarchäologie Zürich
Stettbachstrasse 7
8600 Dübendorf
adrian.huber@bd.zh.ch

Richard Frosdick, Christine Pümpin, Philippe Rentzel und Patricia Vandorpe
Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie
Spalenring 145
4055 Basel

richard.frosdick@unibas.ch, christine.puempin@unibas.ch, philippe.rentzel@unibas.ch, patricia.vandorpe@unibas.ch

Katalog

Abkürzungen
B. Breite
Dm. Durchmesser
L. Länge
Gew. Gewicht
St. Stärke/Wanddicke

1 Silber. Münze (Quinar Typ VILOS/VIROS). Vorder- und Rückseite dezentriert geschlagen. Vorn: Legende links der Büste rudimentär. Rückseite: Pferd, nach links über Schild mit achtstrahligem Stern, darüber rudimentär geprägte Carnyx. Dm. 1.1 cm, St. 0.11 cm, Gew. 1.7 g. FK 345.1.
2 Bz. Nauheimerfibel. Kopffeld mit drei Rillen abgesetzt, darin randbegleitende Rillen und axiales Leiterband. Nadel gebrochen. L. 8.2 cm, Gew. 6.5 g. FK 310.1.
3 Bz. Nauheimerfibel. Kopffeld mit zwei Rillen abgesetzt, darin randbegleitende Leiterbänder und axiales Leiterband. Vollständig. L. 7.8 cm, Gew. 6.1 g. FK 134.1.
4 Bz. Nauheimerfibel. Bügelfeld ungegliedert, randbegleitend einzelne Rillen. Zwei Spiralwindungen, Nadel und Nadelrast gebrochen. L. 4.1 cm, Gew. 1 g. FK 228.1.
5 Bz. Mit Rippen und Dellen verzierte Blechmanschette unbekannter Funktion (Fassung eines organischen Griffs?), aus drei Teilen mit Lot zusammengefügt. Einseitig gebrochen. Erhaltene L. 3.2 cm, B. 2.8 cm, St. 0.05 cm, Gew. 10.5 g. FK 260.1.
6 Bz. Blech, Fragment (Beschläg von organischem Gefäss?). L. 3 cm, B. 2.7 cm, St. 0.04 cm, Gew. 2.3 g. FK 233.1.
7 Bz. Blech, Fragment, gefaltet. L. 4.3 cm, B. 0.7 cm, St. 0.01 cm, Gew. 0.5 g. FK 229.1.
8 Bz. Blech mit profiliertem Rand, Fragment (Randbeschläg von organischem Gefäss?). L. 2.3 cm, B. 2.3 cm, St. 0.01 cm, Gew. 0.6 g. FK 223.1.
9 Fe. Fragment von Achsschenkelbeschlag. Gew. 49 g. FK 133.1.
10 Fe. Achsschenkelbeschlag. L. 42 cm, B. 1.7 cm, St, 0.6 cm, Gew. 92 g. FK 346.1.
11 Fe. Kinnstange von Hebelstangentrense des «italischen» Typs. Perforationen für Ringeinsätze unter Korrosionskruste (Nachweis mittels Röntgenbild). Gew. 176 g. FK 86.1.
12 Fe. Achsnagel mit Brillenkopf und geradem, vierkantigem Stift. L. ca. 11.8 cm, B. des Brillenkopfes 6.2 cm, St. des Stiftes 1.0 cm. Gew. 47.1 g. FK 227.1.
13 Fe. So genanntes Laubmesser. Griffplatte mit kurzem, umgeschlagenem Griffdorn, Klinge gebrochen. Gew. 10.7 g. FK 267.1.
14 Fe. Tüllenhacke. Schneide infolge Abarbeitung stark verkürzt und verrundet. L. 7.2 cm, B. 2.1 cm, Gew. 23.3 g. FK 135.1.
15 Fe. Pfriem. L. 3.3 cm, St. 0.35 cm, Gew. 0.4 g. FK 84.1.
16 Fe. Priem? Nadelfragment? Ösenstiftfragment? Ein Ende spitz zulaufend, Gegenende vermutlich gebrochen. L. 11.6 cm, St. des Schaftes 0.5 cm. Gew. 4 g. FK 128.1.
17 Fe. Pfriem. L. 11.7 cm, St. 0.5 cm, Gew. 4.4 g. FK 87.1.
18 Fe. Vierkantstift mit Schaftschwellung. Dornende umgeschlagen, Gegenende abgeknickt und hinter der Schaftschwellung gebrochen. L. 9.2 cm, St. 0.4 cm, Gew. 5.1 g. FK 17.1.
19 Fe. Ringlein mit Splint (Teil von Kästchen oder Wagenkasten?). Ring-Dm. 2.7 cm, Ring-St. 0.3 cm, Gew. 1.6 g. FK 265.1.
20 Fe. Senknagel. Zweifach umgeschlagen. L. 8.6 cm, St. 0.4 cm, Gew. 3.1 g. FK 132.1.
21 Fe. Kalottenkopfnagel (Zierbesatz?). Kopfkalotte hohl, drahtiger Schaft zweifach umgeschlagen. Kopf-Dm. 1.7 cm, Schaft-St. 0.28 cm, Schaft-L. 2.5 cm, Gew. 2 g. FK 14.1.
22 Fe. Nagel. Schaftfragment. L. 4.6 cm, St. 0.3 cm, Gew. 0.8 g. FK 29.1.
23 Fe. Band. Ein Ende kreuzständig verschmälert, Gegenende wahrscheinlich gebrochen. L. 16.4 cm, B. 0.7 cm, St. 0.25 cm, Gew. 6.7 g. FK 24.1.
24 Fe. Blechmanschette. Eine Seite plan, Gegenseite halbrund gebaucht. Plane Seite mit quadratischer Perforation durch Nagel. L. 6.2 cm, B. 2.7 cm, St. 0.15 cm, Gew. 7.5 g. FK 96.1.
25 Amphore. 1 RS, 1 Henkelansatz. Ton sandig, grosse, recht zahlreiche Augitpartikel und Schamotte, Oberläche rötlich (erodiert!), Kern rötlich. Gew. 520 g, St. 1.3 cm. FK Nr. 82.1.
26 Amphore. 1 RS. Ton sandig, dunkle Partikel der Magerung sehr fein und locker eingestreut, Oberläche orange, Kern orange. Gew. 136 g, St. 1.1 cm. FK Nr. 296.1.
27 Amphore. 2 WS (Schulterfragmente). Ton feinsandig, die wenigen dunklen Magerungspartikel sehr fein, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Gew. 82.7 g, St. 1.28 cm. FK Nr. 351.1.
28 Amphore. 1 WS (Henkelfragment). Ton sandig, mit groben Schamottpartikeln, dunkle Partikel sehr feinkörnig und locker eingestreut, Oberläche orange, Kern orange. Gew. 190 g, St. 1.4 cm. FK Nr. 312.1.
29 Amphore. 1 BS (Zapfenfragment). Ton sandig, mit feinkörnigen Schamottpartikeln, dunkle Partikel sehr feinkörnig und locker eingestreut, Oberläche orange-beige, Kern rosa. Gew. 343 g, FK Nr. 257.1.
30 Amphore. 1 BS (Zapfenfragment). Ton sandig, dunkle Partikel der Magerung sehr fein und locker eingestreut, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Gew. 777 g, FK Nr. 11.1.
31 Rote Feinkeramik. 9 RS, 7 WS Flasche. Ton fein, Oberläche rot, Kern rot. Gew. 27.5 g, St. 0.53 cm. FK Nr. 164.1.
32 Rote Feinkeramik. 1 RS Flasche. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche orangerot, Kern hellgrau. Sekundär verbrannt. Gew. 29 g, St. 0.5 cm. FK Nr. 287.1.
33 Rote Feinkeramik. 1 WS Flasche, Rest von roter Streifenbemalung. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche orangerot, Kern orangerot. Gew. 10 g, St. 0.39 cm. FK Nr. 287.2.
34 Graue Feinkeramik. 2 RS Flasche. Ton sandig, mit Anteil an feinkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 29.5 g, St. 0.5 cm. FK Nr. 290.1, 13.1.
35 Graue Feinkeramik. 1 RS Topf oder Flasche(?), unterrandständige Horizontalrille. Ton fein, mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 4.5 g, St. 0.38 cm. FK Nr. 162.1.
36 Graue Feinkeramik. 4 RS, 1 WS Becher? Oberläche grau, Kern grau. Gew. 6.5 g, St. 0.5 cm. FK Nr. 349.3.
37 Graue Feinkeramik. 2 RS, 2 WS Flasche/Tonne. Ton sehr fein, sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 88.9 g, St. 0.6 cm. FK Nr. 329.1, 358.1, 366.3.
38 Graue Feinkeramik. 2 WS Flasche, aussen breite aber flache Schulterwulst mit feinen Vertikalriefen. Ton seifig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 43.7 g, St. 0.59 cm. FK Nr. 330.2.
39 Graue Feinkeramik. 2 BS (Flachboden mit omphalosartiger Vertiefung) Flasche? Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 59.3 g, FK Nr. 348.5.
40 Graue Feinkeramik. 1 BS Flasche/Becher? Ton fein, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 6.7 g, St. 0.43 cm. FK Nr. 319.1.
41 Graue Feinkeramik. 4 BS Hochform mit echtem Standring. Ton seifig, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 99.1 g, FK Nr. 210.1.
42 Feinkammstrichware. 1 WS (Topf?), vertikaler, flächig applizierter Feinkammstrich unter seichtem, horizontal verlaufendem Riefenbündel. Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 4 g, St. 0.5 cm. FK Nr. 347.1.
43 Feinkammstrichware. 2 WS (Hochgefäss/Topf?), vertikaler flächig applizierter Feinkammstrich unter horizontaler Rille. Ton mit feinem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 7.3 g, St. 0.56 cm. FK Nr. 152.2.
44 Feinkammstrichware. 2 BS Topf, flächiger, ca. 1 cm über dem Flachboden unregelmässig auslaufender Feinkammstrich. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 32.5 g, FK Nr. 164.1.
45 Feinkammstrichware. 1 BS, 1 WS Topf, flächiger, nach unten frei und unregelmässig auslaufender Feinkammstrich. Ton feinsandig, ursprüngliche Oberläche nicht beurteilbar, ursprünglicher Kern nicht beurteilbar. Sekundär verbrannt. Gew. 27.2 g, St. 0.85 cm. FK Nr. 154.1.
46 Feinkammstrichware. 1 WS Topf, flächiger, vertikal applizierter Feinkammstrich, Fusszone ohne Dekor. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 22.2 g, St. 0.47 cm. FK Nr. 353.1.
47 Feinkammstrichware. 2 WS (Topf?), flächiger, vertikal applizierter Feinkammstrich. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 27 g, St. 0.55 cm. FK Nr. 5.3.
48 Feinkammstrichware. 1 WS Topf, flächiger, vertikal applizierter Feinkammstrich. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 7.2 g, St. 0.86 cm. FK 375.1.
49 Feinkammstrichware. 1 WS Topf, flächiger, unregelmässig applizierter Feinkammstrich. Ton: sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 2.8 g, St. 0.57 cm. FK Nr. 327.1.
50 Verz. Grobkeramik. 4 RS, 2 WS Topf oder Hochform, horizontale Fingertupfenreihe. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 153.5 g, St. 1.0 cm. FK Nr. 327.2, 319.2, 353.2.
51 Verz. Grobkeramik. 2 RS, 2 WS Topf, Fingereinstichreihe an Basis der Randumbiegung. Ton mit Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 73.6 g, St. 0.65 cm. FK Nr. 342.1.
52 Verz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Topf, mutmasslich flächig den Gefässkörper überziehende Fingereinstiche. Ton sandig, mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 52.3 g, St. 1.2 cm. FK Nr. 343.1.
53 Verz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Topf, Gefässkörper ab Schulter mit flächig applizierten, kurz gezogenen Fingerkuppen- oder Spachteleindrücken. Ton mit feinkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 28.7 g, St. 0.59 cm. FK Nr. 347.3.
54 Verz. Grobkeramik. 1 RS Topf, Gefässschulter und -körper mit flächig applizierten, kurz gezogenen Fingerkuppen- oder Spachteleindrücken. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 12.8 g, St. 0.75 cm. FK Nr. 284.2.
55 Verz. Grobkeramik. 9 WS Topf, flächig applizierte, kurz gezogene Fingerkuppeneindrücke. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberflä-

che rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 100.8 g, St. 1 cm. FK Nr. 349.6, 185.1.

56 Verz. Grobkeramik. 3 WS Topf, flächig applizierte, kurz gezogene Fingerkuppen- oder Spachteleindrücke. Ton mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 15.3 g, St. 0.93 cm. FK Nr. 243.2.

57 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, flächig applizierte, kurz gezogene Fingerkuppen- oder Spachteleindrücken. Ton sandig, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 17.5 g, St. 0.97 cm. FK Nr. 347.3.

58 Verz. Grobkeramik. 2 WS Topf, flächiges Fingerspitzendekor. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 31 g, St. 10.6 cm. FK Nr. 153.2, 188.1.

59 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, flächig applizierte, schief zur Gefässachse geführte Spachteleinstiche. Ton sandig, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 40.5 g, St. 1 cm. FK Nr. 187.3.

60 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf(?), flächig applizierte Punkteinstiche. Ton porös (Kalkmagerung?), Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 4.1 g, St. 0.64 cm. FK Nr. 82.2.

61 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, Fingerspitzeneinstichreihe, möglicherweise flächig appliziert. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 7 g, St. 0.83 cm. FK Nr. 334.2.

62 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, plastisch wirkende Fingerzwickenreihe. Ton sandig, Oberläche grau, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 9.5 g, St. 0.77 cm. FK Nr. 288.2.

63 Verz. Grobkeramik. 4 RS, 15 WS Topf, Gefässkörper mit grobem, flächig appliziertem Vertikalkammstrich. Ton sandig, mit feinstem Glimmer und grosskörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 251.1 g, St. 0.96 cm. FK Nr. 348.6, 366.2.

64 Verz. Grobkeramik. 6 RS, 9 WS Topf, schulterständige Kammgrübchenreihe, Gefässkörper mit flächig appliziertem Vertikalkammstrich. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?) und mit grosskörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 168.1 g, St. 65 cm. FK Nr. 352.4, 358.4, 375.2, 363.2.

65 Verz. Grobkeramik. 6 WS Topf, schulterständiges Wellenband unter Kammgrübchenreihe, Gefässkörper mit flächig appliziertem Vertikalkammstrich. Ton sandig, beträchtlicher Feldspatanteil, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 80.6 g, St. 0.75 cm. FK Nr. 375.5, 352.6, 353.4, 319.3.

66 Verz. Grobkeramik. 2 RS, 9 WS Topf, schulterständiges Wellenband über flächig appliziertem Vertikalkammstrich. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?) und mit grosskörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 107.6 g, St. 0.65 cm. FK Nr. 321.1, 375.3.

67 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, seichter, flächig applizierter Vertikalkammstrich unter Kammstrichbögen bzw. Wellenband. Magerung Kalkmagerung oder organische Magerung? (porös), Oberläche grau, Kern grau. Gew. 10.9 g, St. 0.82 cm. FK Nr. 330.3.

68 Verz. Grobkeramik. 1 WS (Schulterfragment) Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich unter schulterständigem Band mit Kammeinstichen. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 4.8 g, St. 0.65 cm. FK Nr. 347.2.

69 Verz. Grobkeramik. 2 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton sandig, mit feinkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 23.9 g, St. 0.87 cm. FK Nr. 258.2, 256.3.

70 Verz. Grobkeramik. 1 BS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich, ca. 2 cm über dem Fuss unregelmässig auslaufend. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?) mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 60.1 g, St. 0.77 cm. FK Nr. 232.1.

71 Verz. Grobkeramik. 2 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton mit Bohnerzpartikeln (Boluston), Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 39.9 g, St. 0.79 cm. FK Nr. 5.2, 148.2.

72 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 24.4 g, St. 0.83 cm. FK Nr. 330.4.

73 Verz. Grobkeramik. 2 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?) mit grosskörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 37.9 g, St. 0.75 cm. FK Nr. 354.1.

74 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 7.2 g, St. 0.56 cm. FK Nr. 352.3.

75 Verz. Grobkeramik. 1 WS Topf, flächig applizierter Vertikalkammstrich. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 10 g, St. 0.65 cm. FK Nr. 290.2.

76 Verz. Grobkeramik. 2 RS, 7 WS Napf, aussen mit flächig appliziertem Vertikalkammstrich an unterrandständig umlaufendem Horizontalkammstrich. Ton sandig, mit feinkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 79.2 g, St. 0.59 cm. FK Nr. 347.5.

77 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 8.2 g, St. 0.72 cm. FK Nr. 349.1.

78 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?), mit feinstem Glimmer und grobkörnigem Feldspat, Oberfläche grau, Kern rötlich. Gew. 18.7 g, St. 0.68 cm. FK Nr. 354.2.

79 Unverz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Napf. Ton seifig, porös (Kalkmagerung?), mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 137 g, St. 1.2 cm. FK Nr. 348.1.

80 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 2 WS Napf. Ton sandig, Oberfläche grau, Kern rötlich. Gew. 14.4 g, St. 0.66 cm. FK Nr. 348.2.

81 Unverz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Napf. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 105.4 g, St. 0.9 cm. FK Nr. 262.1.

82 Unverz. Grobkeramik. 3 RS, 1 WS Napf. Ton spröd, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 37.4 g, St. 0.9 cm. FK Nr. 82.3.

83 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton seifig, Oberläche grau, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 10.5 g, St. 0.86 cm. FK Nr. 148.3.

84 Unverz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS, 1 BS Napf. Ton sandig, mit feinkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 24.8 g, St. 8.5 cm. FK Nr. 148.1.

85 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 10.8 g, St. 0.76 cm. FK Nr. 162.2.

86 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton sandig, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 6 g, St. 0.81 cm. FK Nr. 187.2.

87 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton sandig, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 5.2 g, St. 0.7 cm. FK Nr. 358.2.

88 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 1 WS Napf. Ton sandig, Magerung mit grosskörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 49.8 g, St. 0.74 cm. FK Nr. 349.2.

89 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 2 WS Napf. Oberläche grau, Kern grau. Gew. 86 g, St. 0.8 cm. FK Nr. 352.2.

90 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 4 WS Napf. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 83 g, St. 0.72 cm. FK Nr. 293.1.

91 Unverz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Napf. Ton sandig, mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 34.2 g, St. 0.68 cm. FK Nr. 286.1.

92 Unverz. Grobkeramik. 4 RS Napf. Ton seifig, mit grobkörnigem Feldspat, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 35.9 g, St. 0.6 cm. FK Nr. 262.2, 286.2.

93 Unverz. Grobkeramik. 2 RS Napf. Oberläche grau, Kern grau. Gew. 85.3 g, St. 0.91 cm. FK Nr. 249.1.

94 Unverz. Grobkeramik. 8 RS, 11 WS Napf. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 106.8 g, St. 0.69 cm. FK Nr. 366.1.

95 Unverz. Grobkeramik. 1 RS, 1 WS Napf. Ton sandig, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 12.8 g, St. 0.69 cm. FK Nr. 364.1.

96 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 1 WS Napf. Oberläche grau, Kern grau. Gew. 5.6 g, St. 0.8 cm. FK Nr. 352.5.

97 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Napf. Ton seifig, mit feinstem Glimmer, vereinzelt Serizitglimmer, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 10 g, St. 0.54 cm. FK Nr. 293.2.

98 Unverz. Grobkeramik. 2 RS, 1 WS Topf. Ton porös (Kalkmagerung?), Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 21.6 g, St. 0.79 cm. FK Nr. 162.3.

99 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Oberläche grau, Kern grau. Gew. 7.6 g, St. 0.62 cm. FK Nr. 250.1.

100 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Ton sandig, porös (Kalkmagerung?), Oberläche grau, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 16.2 g, St. 0.93 cm. FK Nr. 284.1.

101 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Ton sandig. Gew. 4.2 g, St. 0.87 cm. FK Nr. 256.2.

102 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Oberfläche grau, Kern rötlich. Gew. 9.6 g, St. 0.61 cm. FK Nr. 347.4.

103 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche grau, Kern grau. Gew. 6.6 g, St. 0.53 cm. FK Nr. 127.1.

104 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Ton sandig, mit feinstem Glimmer, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 5.5 g, St. 0.63 cm. FK Nr. 348.3.

105 Unverz. Grobkeramik. 1 RS Topf. Oberfläche grau, Kern grau. Gew. 10.3 g, St. 8.5 cm. FK 70.1.

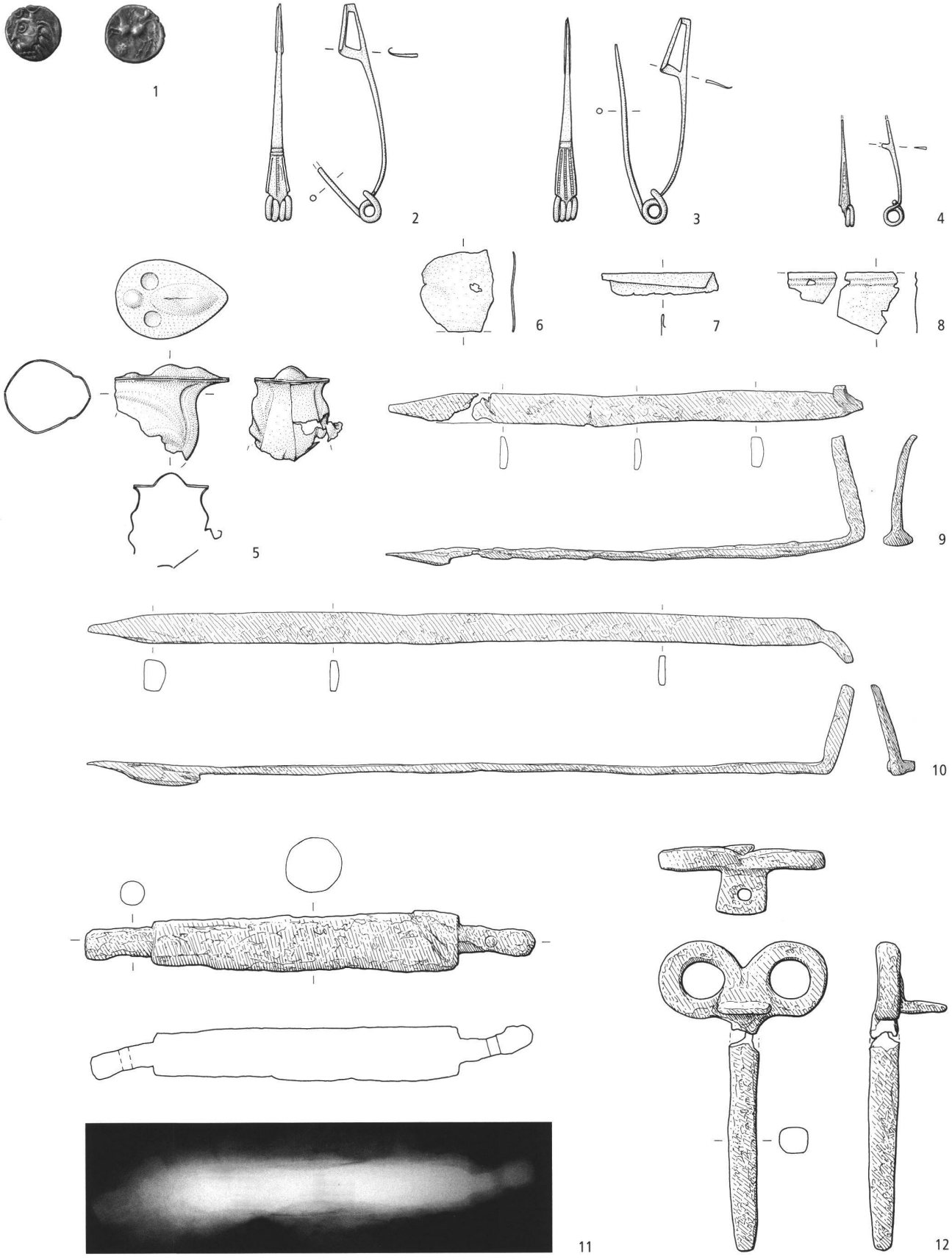
106 Unverz. Grobkeramik. 2 RS Topf. Ton sandig, mit feinkörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 13.9 g, St. 0.65 cm. FK Nr. 258.1, 324.1.

107 Unverz. Grobkeramik. 1 BS Topf. Ton sandig, mit grosskörnigem Feldspat, Oberläche rötlich, Kern grau. Sekundär verbrannt. Gew. 34.9 g, St. 0.9 cm. FK Nr. 349.4.

108 Unverz. Grobkeramik. 3 BS Topf. Ton sandig, Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 101 g, FK Nr. 373.1.

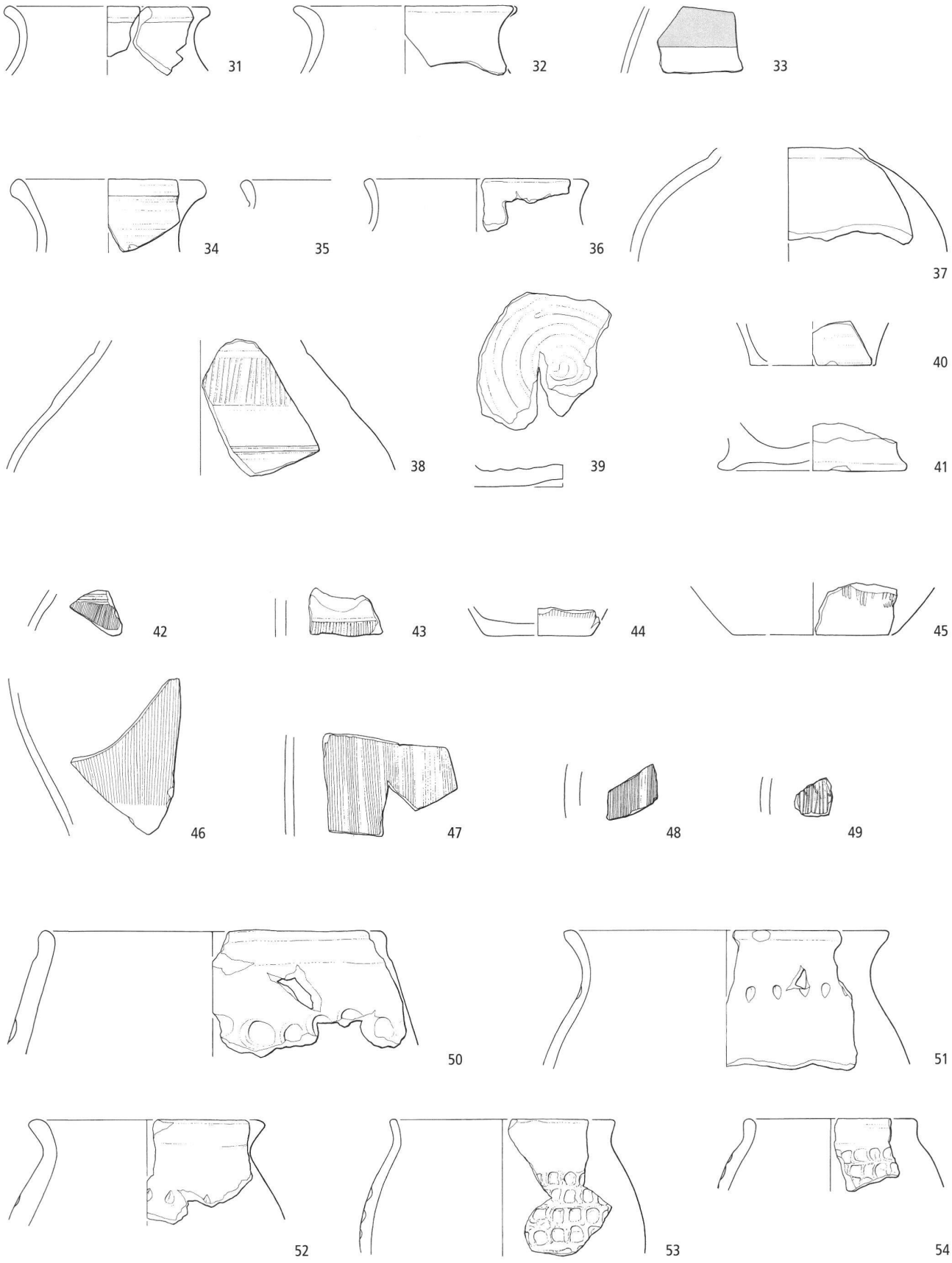
109 Unverz. Grobkeramik. Deckel mit facettiertem Rand(?). Ton sandig, Oberläche grau, Kern rötlich. Gew. 3.7 g, St. 0.5 cm. FK Nr. 288.1.

110 Unverz. Grobkeramik. 1 WS (Schulterfragment) Topf mit ausgeprägter Schulter(?). Oberläche rötlich, Kern rötlich. Sekundär verbrannt. Gew. 35.6 g, St. 1.2 cm. FK Nr. 369.1.

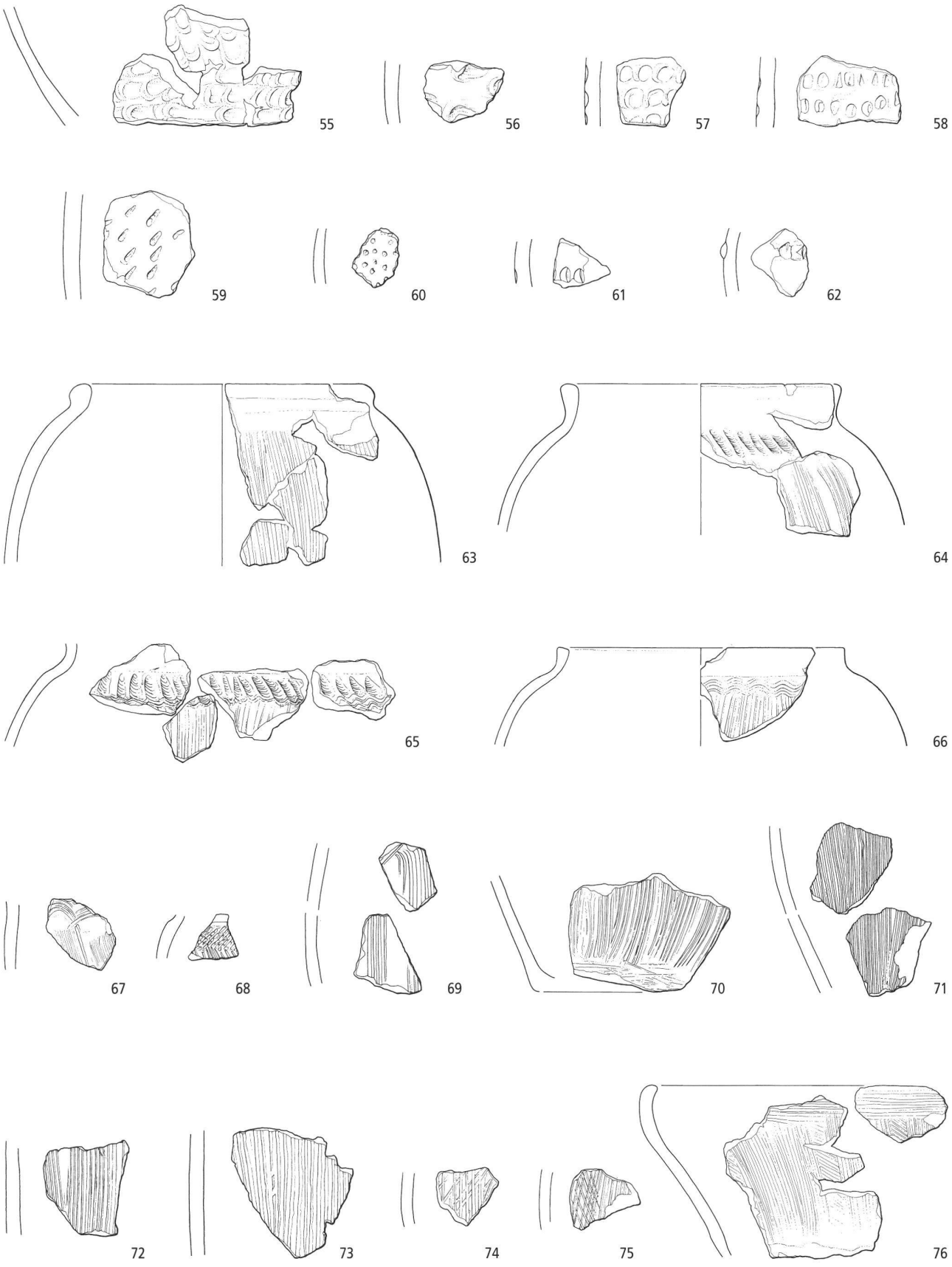


Taf. 1. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 1 Silber; Kat. 2–8 Bronzen; Kat. 9–12 Eisen. M 1:1 (1); 1:2 (2–8.11.12) 1:3 (9.10). Foto KA ZH, M. Bachmann (1); Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti (2–12); Röntgenfoto SLM Zürich.

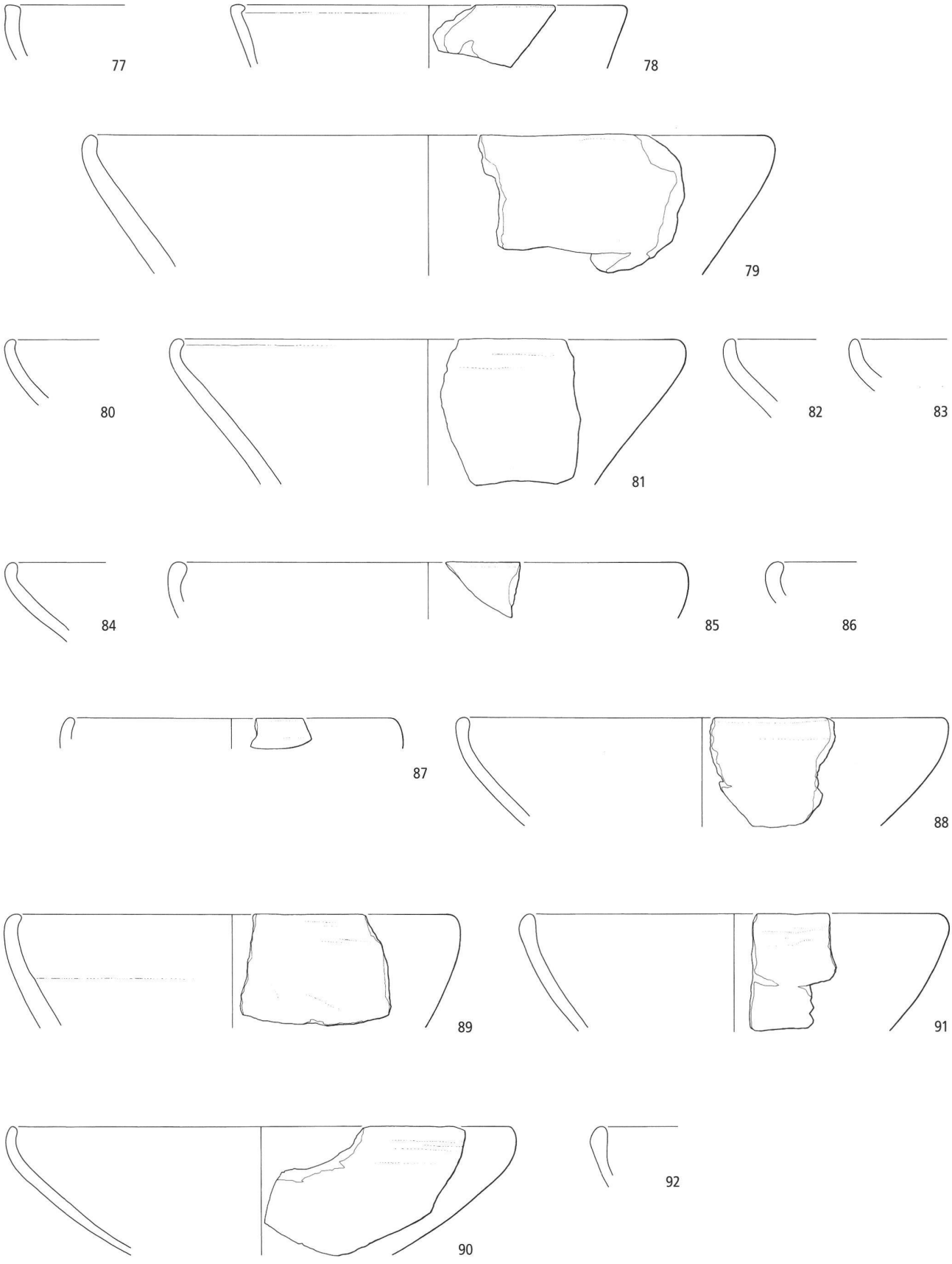
Taf. 2. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 13-24 Eisen; Kat. 25-30 Amphoren. M 1:2 (13-24); 1:3 (25-30). Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti.



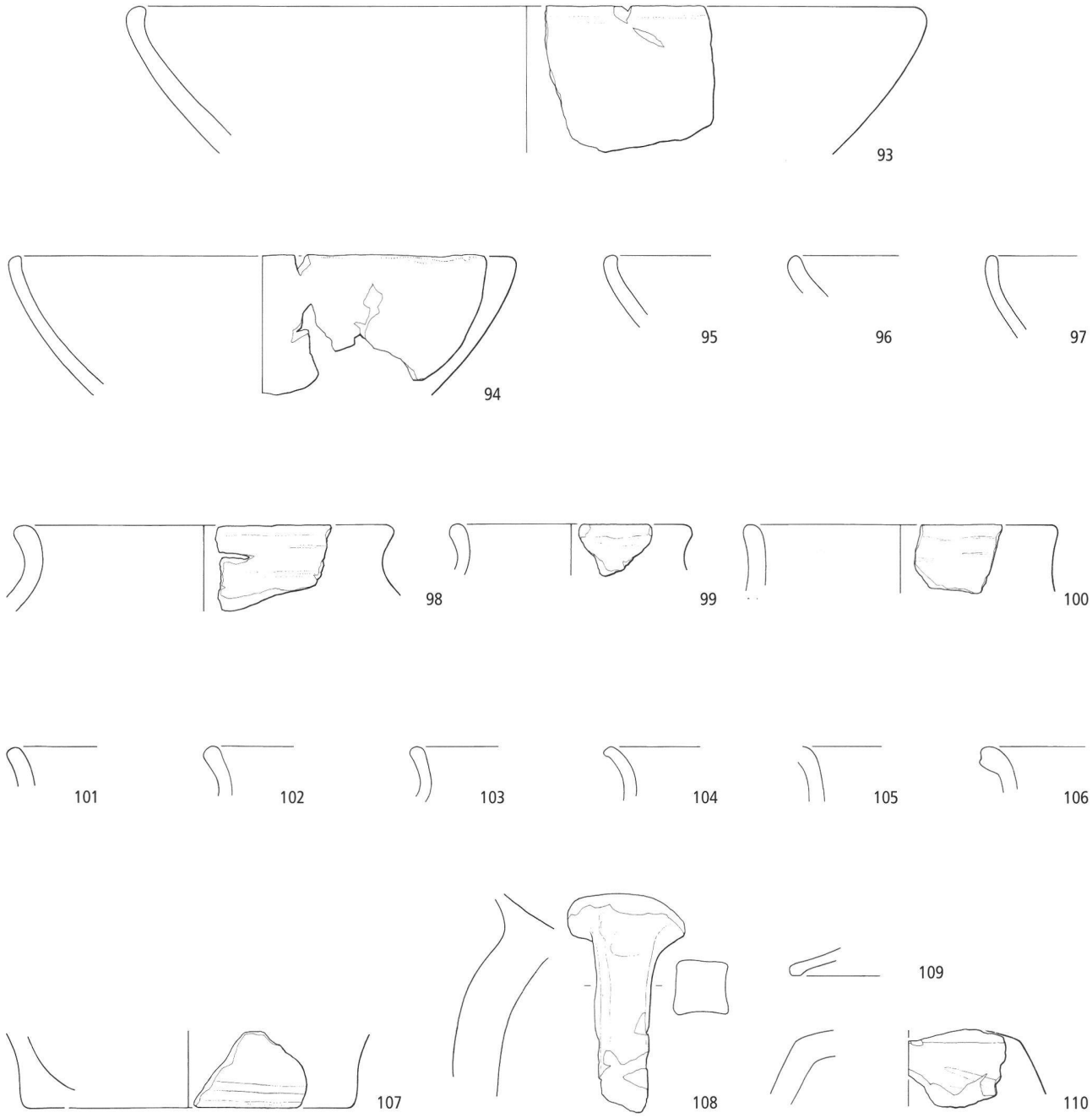
Taf. 3. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 31-33 Rote Feinkeramik (33 mit roter Streifenbemalung); Kat. 34-41 Graue Feinkeramik; Kat. 42-49 Feinkammstrichware; Kat. 50-54 Verzierte Grobkeramik (Töpfe). M 1:3. Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti.



Taf. 4. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 55–75 Verzierte Grobkeramik (Töpfe); Kat. 76 Verzierte Grobkeramik (Napf). M 1:3. Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti.



Taf. 5. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 77–92 Unverzierte Grobkeramik (Näpfe). M 1:3. Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti.



Taf. 6. Benken ZH-Hämmenriet. Kat. 93-97 Unverzierte Grobkeramik (Näpfe); Kat. 98-107 Unverzierte Grobkeramik (Töpfe); Kat. 108 Grobkeramik (Dreibeintopf); Kat. 109 Deckel; Kat. 110 Schulterfrg. von Krug(?). M 1:3. Zeichnungen KA ZH, D. Pelagatti.

Anmerkungen

1 Die Finanzierung erfolgte durch das Bundesamt für Strassen ASTRA.
2 Kleinandelfingen ZH-Schafbuck/Weier (Siedlung, Spätbronzezeit, JbAS 91, 2008, 176f.), Kleinandelfingen-Boden/Buck (Gräber, Hallstattzeit, JbAS 91, 2008, 183f.), Benken-Hämmenriet eisenzeitlicher Graben, JbAS 91, 2008, 182), Dachsen ZH-Trügli (Siedlung, Mittelbronzezeit, JbAS 91, 2008, 174), Dachsen ZH-Langroggenacker (Grab, Spätbronzezeit, JbAS 91, 2008, 174), Laufen-Uhwiesen ZH-Wissi (Siedlung, Spätbronzezeit, JbAS 91, 2008, 177). Christian Muntwyler gebührt überdies Dank für die Unterstützung der Grabungsleiter auf den einzelnen Fundstellen.
3 Mäder 2002, 24f.; Ruoff 1964, 53f.
4 Marin-Epagnier NE-Les Bourguignonnes und Marin-Epagnier NE-Chevalereux (Arnold 2007, 297-808).
5 Die Interpretation einer Struktur in Ramsen SH-Schüppel als Viereckschanze ist bislang nicht verifiziert (Höneisen 1989, 107). Es kommt auch die Deutung als Schanzwerk aus den napoleonischen Kriegen in Frage. Für eine Reihe ähnlicher Objekte in der Region Basel hat F. Müller einen Zusammenhang mit Weidereformen des 18. Jh. erwogen (Müller 1986).
6 Stehrenberger 2006, 86, Abb. 1.
7 Schreyer 2005; Bräuning et al. 2009; Bauer et al. 1991; Balmer 2009, 156-161.
8 Müller et al. 2002.
9 In den Sondierschnitten S255-264 fanden sich in 1 m Tiefe unverwitterte Sande.
10 Rund 1 km südöstlich der Fundstelle fanden sich in einer ähnlichen

Beckensituation 2.65 m unter Terrain mächtige Seekreideablagerungen.
11 Es handelt sich um Moränen der grössten Vergletscherung («Riss»): Hübscher 1961; Hofmann/Hantke 1964.
12 Richard/Lüscher 1983.
13 Nachweis von Luvisol über Moräne und fluvioglazialen Schottern z. B.: Kloten-Hagenholz (unpubl. Vorbericht z. Hd. Kantonsarchäologie Zürich); Brugg-Vindonissa und Region Basel (Rentzel 1997); Andelfingen (M. Schmidt/A. Heim, Geo 211.1 Bodengeografie, unpubl. Skript, Geograf. Inst. Uni Zürich 2007, 65). - Luvisol: Terminologie nach WRB (2007). Luvisol entspricht Parabraunerde (AG Bodenkunde 2005).
14 Aussagekräftig sind die eponymen «Dickenbännli-Spitzen» und eine trianguläre Pfeilspitze mit Randretuschen. Vergleichbare Funde z. B. aus Hornstaad-Hörnle (Hoffstadt 2005, Taf. 6.24.25.27-29). - zum «Dickenbännli-Horizont» allgemein Hoffstadt 2005, 104-110.
15 Die Probe stammt aus Pfostengrube 5, datiert jedoch nicht zwingend den Befund. Ungeachtet eines möglichen Kernholzeffektes fällt die Datierung rund 40 Jahre vor die Schlagphase 3922-3902 v. Chr. von Hornstaad-Hörnle IA (Dieckmann et al. 2006, 312).
16 Dass sich die spätbronzezeitliche Nutzung des Geländes sehr weit nach Osten erstreckte, belegen 2009 in der Flur Morgenacker entdeckte Brandgruben (Archiv KAZ, Ereignis 2009.091).
17 G. Schwerdtner, Zur Ausrichtung von Viereckschanzen. AKB 28, 1998, 4, 577-585, spez. 582, Abb. 5. Der Graben von Benken ist der nördlich des Bodensees bemerkenswert häufigen Klasse B Schwerdtners zuzuordnen.
18 Die Messungen erfolgten 2007 und 2008 durch die Firma Solutions in Geosciences, Giese, Grubert & Hübner Gbr, Freiburg im Breisgau. Dabei kamen zwei optisch gepumpte Cäsiummagnetometer G858 der Fa. Geometrics in Vier-Spur-Anordnung mit einer Genauigkeit von 0,1 nT zum Einsatz. Das Messpunktraster beträgt 0.5×0.15 m.
19 Ein vergleichbarer Befund liegt in einem spätkeltischen Graben in Lyon vor (Goudineau 1989, 87, Abb. 53).
20 Wieland 1999b, 16, Abb. 4; 166f., Abb. 83.85.
21 Mäder 2002, 24f.; Taf. 21,a-c.
22 Mäder 2002, 25.
23 Martin-Kilcher 2007.
24 Bittel et al. 1990, 51-54.
25 Wieland 1999a, 42.
26 Gersbach 2006, 20-40.
27 Johnson 1990, 69-81.
28 Einschränkend ist auf die ungenügende Zahl gründlicher Wallschnitte hinzuweisen. Entsprechenden Untersuchungen gelang bestenfalls der Nachweis von Palisaden auf der Wallkrone (Wieland 1999a, 43).
29 Entrup/Müller 2003, 9-16.
30 Entrup/Müller 2003, 47.56 (Versuchsfläche Ratingen-Homberg D). Auf gemulchten Flächen wurden bei einer Lagerungsdichte von 1460 kg/m³ Abträge von 13,8 t/ha und Jahr gemessen. Auf gepflügten Flächen ergaben sich bei Lagerungsdichten von 1360 kg/m³ Abträge von 27,7 t/ha und Jahr.
31 Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2004): Das NRW-Programm Ländlicher Raum, konsolidierte Fassung vom 6.10.2004. Düsseldorf.
32 http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/xfaweb/compact/vp.pl?page=/bofaweb/berichte/mzb04/mzb040029.html#Heading532_ (Rubrik Hangneigungsfaktor S).
33 Die optische Auswertung wurde mit Binokular und Polarisationsmikroskop durchgeführt. Beschreibung der mikroskopischen Befunde nach Bullock et al. 1985; Courty et al. 1989; Goldberg/Macphail 2006.
34 Aus topografischen Gründen erreichte die Grabensohle den unverwitterten Schotter nicht überall.
35 Das Sediment in Pos. 41 lagerte sich mit einer Schichtneigung von 30-35° fast parallel zur Böschung ab.
36 Eine alternative Erklärung stellt die Suspension von siltigem Material durch aufprallende Regentropfen und die Krustenbildung durch anschliessende Dekantation dar: Pagliai/Stoops 2010; Fedoroff/Courty 2002; Luk/Cai 1990.
37 Lindbo et al. 2010.
38 Manganaggregate können sich innert 2 bis 3 Tage bilden (Pagliai/Stoops 2010). In tonigen Böden kann die Ausfällung von Eisen/Manganoxyden über 30 Tage dauern (Stoops/Eswaran 1985).
39 Pos. 40 weist deutlich mehr Bronzezeit-Keramik aus als Pos. 41, obwohl sich die modellierten Oberflächenstrecken der entsprechenden Erosion wie 1:2 verhalten. Bemerkenswert ist auch die höhere Konzentration von Al-Horizont-Material in Pos. 40 (Kap. 5.3). Vor diesem Hintergrund scheint es problematisch, den aufgeworfenen Widerspruch vollständig durch fehlerhafte Fundzuweisungen zu erklären.
40 z. B. Poux 2004, 368, Fig. 186.
41 Als Paare werden zwei Knochen im Radius von 30 cm aufgefasst.
42 Auffällige Tierunterkiefer wurden auch in den Gräben der Viereckschanzen von Leingarten-Schluchtern (D) und Nordheim (D) beobachtet (Neth 1998, 69).
43 Für die Bestimmung und einführende Informationen gebührt Dank Michael Nick. Zur zweideutigen Lesung der Legende: Frey-Kupper 2008, 177-186; ebd. eine gründliche numismatische Einbettung.
44 Die 12 S. Frey-Kupper bekannten Stücke (Frey-Kupper 2008) haben jüngst mit einem Fund von Schlatt TG-Mettschlatt einen Neuzugang erfahren (JbAS 93, 2010, 231f.).
45 Allen 1978, 198.216; Nick 2006, 53-55; Frey-Kupper 2008, 177.
46 Allen 1978, 198 «... The types (Ninno-Quinare) reproduce the designes of two Roman denarii; ... Both of 78BC. These dates provide no more than a terminus post quem, since it is clear that in the conditions of Switzerland, to which the type certainly belongs, its date must be appreciably after the conquest.»; Allen 1978, 216: «... the Bushel series coins were mixed with the Ninno-Mauc series. The latter, with its roman influenced types must surely be the latest in the hoard, but unfortunately the prototypes scarcely help, since the date 78 BC must be long before these sophisticated pieces were in circulation. In terms of style and manufacture the coins are more advanced than the generality of Roman-influenced types in Gaul ...».
47 Nick 2006, 55.
48 Furger-Gunti 1979, 126-130.
49 Hecht et al. 1999, 171, Abb. 4.
50 Zanier 2004.
51 Deschler-Erb 2008, 2.
52 Helmig/Schön 1992, 40f.
53 Helmig/Schön 1992, 51.
54 Wieland 1996, Taf. 98A.
55 Nick 2002, 182-186, spez. 185.
56 Nick 2006, 55.
57 Für diese Idee ist bereits H. Polenz eingestanden (Polenz 1982, 155-160).
58 Feugère 1985; Striewe 1996, 33.
59 Fischer 1966, 293, Abb. 2,11.
60 Striewe 1996, 33.
61 Feugère 1985 Kat. 647-653; Striewe 1996, 36.
62 Striewe 1996, 36.
63 Striewe 1996, 52.
64 Mäder 2002, 73, Grab 7, Kat. 576; 74, Grab 9, Kat. 587. Anstelle randbegleitender Rillen weist Kat. 576 Punktlinien auf. Beide Gräber sind Teil eines wohl kurzzeitig belegten Friedhofs. Das benachbarte Grab 6 enthält zwei eiserne Fibeln vom Spätlatèneschema mit breiter Spirale, wie sie für LTD1a (dazu Kap. 9.1) definierend sind (Mäder 2002, Grab 6, 70, Kat. 567.568).
65 Müller 1990, 53-56.
66 Schönfelder 2002, 164, Tab. 16.
67 Schönfelder 2002, 171-173.186, Abb. 113.
68 Gleser 2005, 693, Taf. 5,2.
69 Jacobi 1974, 218. Aus dem mit einem vierrädrigen Wagen ausgestatteten Grab von Cugir (R) liegt mindestens ein Achsnagel mit Brillenkopf vor (Schönfelder 2002, 171).
70 Jacobi 1974, 182-186; hervorragende Parallelen aus Eisen in den Gräbern von Verna (F) und Saint-Romain «Le Verger» (F) (Perrin/Schönfelder 2003, 101f.105). - zur Funktionsweise Malrain et al. 2010, 93f.
71 Schönfelder 2002, 251-253.
72 Nach Jacobi wurden italische Trensen meist aus Bronze gefertigt (Jacobi 1974, 186). Ob «italische Hebelstangentrensen» aus Eisen lokale Imitationen südalpiner Vorbilder darstellen, ist ungeklärt.
73 Caes. Bell. Gall. VI 15.
74 Schönfelder 2002, 253; Kull 1996, 425; Gleser 2005, 28-29.425-431.438f.
75 Jacobi 1974, 80-82, Kat. 391-399.
76 Parallelen Jacobi 1974, Kat. 484-487.
77 Jacobi 1974, Kat. 210-212; Kat. 195-198. Für Ahlen ungewöhnlich ist der runde, unverjüngte Querschnitt von Kat. 16. Ahlen mit rundem Querschnitt laufen in der Regel konisch zu (Jacobi 1974, Taf. 11).
78 Parallelen zu Kat. 20: Jacobi 1974, Kat. 1490-1493. - Parallelen zu Kat. 21: Jacobi 1974, Kat. 1443-1455. - Parallelen zu Kat. 18: Schönfelder 2002, 205. Wegen Vergesellschaftungen verbindet Schönfelder die entsprechenden Stifte mit Wagenkonstruktionen.
79 Splinte mit Ringeinsatz kommen als Elemente von Wagenkasten vor (Perrin/Schönfelder 2003, 96); Kat. 19 erscheint allerdings relativ klein.
80 Jacobi 1974, Kat. 584.585.
81 van Endert 1991, 94f.; Furger-Gunti/Berger 1980, Taf. 11,209-212.
82 ähnliche Rippen z.B. an Jochaufsätzen, wobei deren Dekor gegossen, nicht getrieben wurde (van Endert 1991, Taf. 18,351-353). Mandelförmige Buckel wie am Abschlussblech an einer Messerscheide aus Manching (van Endert 1991, Taf. 14,254) und an einem Achsblockbeschläg des Wagens von Boé (F; Schönfelder 2002, 114 Abb. 73,1).
83 Graue Keramik mit rötlichem Kern ist charakteristisch für die Spätlatènezeit. Das Merkmal verschwindet ab 50 v. Chr. fast vollständig (Roth 2001, 31).
84 St. Schreyer, Monografie Rheinau, KAZ in Vorbereitung.
85 Wieland 1999b, 235-241.
86 Wieland 1999b, 253, Abb. 137. Für den Vergleich mit den Scherbenzahlen nach Wieland wird die Feinkammstrichware der grauen Feinkeramik zugeschlagen, dies entsprechend der süddeutschen Forschung, welche die Feinkammstrichware je nach Beschaffenheit der Grafitton-

ware oder der glatten Drehscheibenware zuordnet. Ein Teil der in Benken fehlenden Grafittonware dürfte für den Vergleich der Grobkeramik zuzuschlagen sein.
87 Wieland 1999b, 251f.
88 Wieland 1999b, 253, Abb. 138.
89 Wieland 1999b, 265, Abb. 142; 260, Abb. 146.
90 Wieland 1999b, 253, Abb. 138; Verhältnis entsprechend Benken in Ehningen (D), Basel-Gasfabrik und Sissach BL-Brühl, reziprok in Fellbach-Schmiden, Manching und Basel-Münsterhügel.
91 Wieland 1996, 131-150.
92 Wieland 1996, 128-131.
93 Höneisen 1989, Taf. 4,2.7; 4,10; 5,18.
94 St. Schreyer, Monografie Rheinau, KAZ in Vorbereitung, Tafeln.
95 z.B. Furger-Gunti/Berger 1980, Kat. 1768, 1769, 1771, 1778, 1779, 1791, 1792, 1794, 2033 und 2076.
96 freundlicher Hinweis St. Schreyer.
97 Mäder 2002, Taf. 46,558; 51,600.609; Ruffieux et al. 2005, 21, Abb. 24; Wieland 1999, Taf. 25,5-12.
98 St. Schreyer, Monografie Rheinau, KAZ in Vorbereitung, Taf. 54, 1362 (Rheinau-Austrasse 210, Grube 1, Schicht 92). In dieselbe Richtung weist ein kleiner Komplex von Grabenstetten-Burrenhof (D), wo eine entsprechende Scherbe in Gesellschaft einer Eisenfibel mit Stützbalken über den Spiralwindungen gefunden wurde (Wieland 1996, Taf. 54,C).
99 Wieland 1999b, Taf. 20,13; 36,8-14.
100 Wegen des seltenen Auftretens in nicht zwingend geschlossenen Fundkomplexen der Stufe LTD1 und des häufigen Vorhandenseins in frührömischen Kontexten hat F. Fischer Kammgrübchen in die 2. H. 1. Jh. v. Chr. datiert (Fischer 1966, 309; Zürn/Fischer 1991, 44; danach Wieland 1993, 64-66; zurückhaltender Wieland 1996, 160-162). Bezüglich Zunahme der Kammgrübchenware zwischen LTD1 und der Zeit der römischen Okkupation ist kritisch anzumerken, dass die verglichenen Komplexe völlig unterschiedlichen Kategorien angehören. Während im Militärlager von Dangstetten mehrere Tausend Personen hausten, bilden die LTC2/D1-Funde von Merishausen SH-Barmen den Niederschlag einer kleinen Ansiedlung (Höneisen 1989, 99f.).
101 Furger-Gunti 1980, Taf. 3,23; 57,1259 (Grube 54); 3,25; 57,1265 (Grube 152); Fibeln nach K. Striewe Typ Lauterach, den sie in LTD1 früh ansetzt (Striewe 1996, Kat. 1470; zur Datierung S. 167). Für eine frühe Datierung spricht auch Kammgrübchenware aus Schacht 1 der Viereckschanze von Riedlingen-Klinge, der eine Kernholzdatierung 177 v. Chr. geliefert hat (Bollacher 2009, 179; Datierung Billamboz/Tegel 1998, 74f.). Eine Verlängerung bis weit ins 1. Jh. v. Chr. scheint eher unwahrscheinlich. Zudem wird mit einer Aufgabe der Anlage in LTD1 gerechnet.
102 Die Dokumentation weist den Rand Kat. 26 zwar der Benutzungsphase Pos. 40 zu. Dem widerspricht aber die ins nächstgelegene Profil projizierte Fundlage. Sie weist den Fund der nach dem Wallversturz eingelagerten Pos. 69 zu.
Der Fusszapfen Kat. 30 ist ein Baggerstreufund. Wegen der vermerkten Fundlage hoch am äusseren Grabenrand gehört wohl auch er zu Pos. 69.
103 z. B. Stork 2007, 182-203; Knopf 2006, 83-97; Deberge 2007a, 181-186; Poux 2004, 45-50.
104 Stork 2007, 192f.
105 Deberge 2007a, 183, Fig. 10.
106 Knopf 2006, 91, Abb. 20-22.
107 Knopf 2006, 79; Deberge 2007a, 185, Fig. 12.
108 Stork 2007, 192.
109 Deberge 2007a, 183, Fig. 10.
110 Knopf 2006, 91-93.
111 Furger-Gunti/Berger 1980, Taf. 30.
112 Deberge 2007a, 182, Fig. 9.
113 Stork 2007, 192.202, Tab. 22.
114 Schaer/Stopp 2005, 25, Abb. 19.
115 Die Begutachtung sei E. Langenegger verdankt.
116 Wieland 1999b, 63; Jud 2007, 394-396; Delattre/Séguier 2007, 615-618.
117 http://pages.unibas.ch/arch/archzbiol/methodik/index.html.
118 Von den Driesch 1976.
119 Karrer 1986.
120 Moser 1986.
121 Rieckhoff 1995, 194, Tab. 21.
122 Fischer 1988; Gebhard 1991; Miron 1991.
122 Miron 1998.
124 Rieckhoff 1995, spez. 169-182; 2008.
125 Rieckhoff 1995, 194, Tab. 21; 2008, 6, Abb. 3.
126 AMS-Messungen am Laboratory for Ion Beam Physics ETHZ/PSI. Kalibration: OxCal v3.10 Bronk/Ramsey 2005; Atmospheric data from Reimer et al. 2004.
127 ETH 35699 (FK 196, HK aus Pfostengrube 5): C14 y BP 5255±60, cal 2 sigma BC (95,4%) 4240-3960.
128 Müller et al. 1999, 76; Wieland 1999b, 214f.; Rieckhoff 1995, 194, Tab. 21.
129 diesbezüglich ernüchternd kritisch Stöckli 2009.
130 z. B. Cordie Hackenberg/Haffner 1991, Beilagen. Eine Ausnahme stellt der 20 m lange Graben aus dem SLT-Friedhof von Feulen (L) dar (Schendzielorz 2006, 5f.). Der mit dem Benkener Befund nach den Dimensionen vergleichbare Grabenstrang B im Gräberfeld B von Basel-Gasfabrik ist offenbar jünger als die Grablegungen (Hecht et al. 2009, 80).
131 hier stellvertretend der Graben von Fellbach-Schmiden: Tiefe 1.5-1.7 m. Breite 2.6-4.2 m (Wieland 1999b, 15).
132 z. B. Bittel/Schiek/Müller 1990, 9-17; Krause/Wieland 1993, 59-62; von Nicolai 2006, 1-3; Bollacher 2009, 13-19.
133 Brunaux et al. 1985.
134 von Nicolai 2006, 7-9.
135 von Nicolai 2006, 6, Abb. 5; starke Hinweise auf die Deutung als Heiligtümer liegen für Gournay-sur-Arond, Sept-Perthuis, Fresques und Montmartin vor. - Kaum ein Siebtel der süddeutschen Viereckschanzen untertrifft 0.5 ha (Bittel et al. 1990, 28f.).
136 Krause/Wieland 1993, spez. 101; Birkhan 1997, 751-756.
137 von Nicolai 2006, 9.
138 Wieland 1999a, 55.65.
139 Wieland 1999b, 271f.
140 Wieland 1999a, 76.
141 Arnold 2007, 808.
142 zur Differenzierung von «Hain-Heiligtümern» (Nemetom) und eingefriedeten Kulträumen (Temenos) Birkhan 1997, 751-756.
143 G. Lüscher und F. Müller, in: Müller et al. 1999, 274f.; Dietrich 2007, 2-13.
144 Müller 1990; Lüscher/Müller, in: Müller et al. 1999, 272f.
145 Holzer 2007.
146 Krause/Wieland 1993, 95-101; Wieland 1996, 28.47; 1999a, Taf. 12.13 (Rekonstruktion).
147 Caes. Bell. Gall. VI 13,1-2.
148 diverse Beispiele für die Region Picardie in Bayard/Collart 1996; mit Profilschnitten Malrain et al. 1996, 248f. In anderen Regionen (Auvergne, Normandie) herrscht ein differenzierteres Bild. Dort werden am Übergang LTC2/D1 Gräben geringer Dimension durch mächtige Anlagen, ähnlich den klassischen Viereckschanzen, abgelöst (Le Goff 2009, 96, Fig. 4; Deberge 2007b, 223-228; Deberge et al. 2007, 59f. 250-255).
149 Bittel et al. 1990, 11-15.
150 von Nicolai 2006, 9.
151 von Nicolai 2009, 261, Fig. 21.
152 Stork 1999, 118; Wieland 1996, 47; 1999a, 70.
153 von Nicolai 2009, 260, Fig. 19.20.
154 Bollacher 2009, 197.
155 Klein 1998, 69; Billamboz/Tegel 1998, 74. Der Splint des massgeblichen Schlussholzes war unvollständig. Der zu addierende bzw. zu subtrahierende Fehler resultiert aus der Splintstatistik.
156 Bollacher 2009, 180-182.
157 z. B. Bollacher 2009, 95-98.
158 Bollacher 2009, 182, spez. 22 Abb. 4; 27, Abb. 9.
159 Bollacher 2009, 96, Abb. 65.
160 Wir treffen hier einen Gedanken, den angeregt durch stratigrafische Beobachtungen an der Schanze von Gerichtstetten (D) erstmals K. Schumacher entwickelt hat (Schumacher 1899, 78.82).
161 Wieland 1999a, 69.
162 Reichenberger/Schaich 1995, 92f.
163 Wieland 1999a, 70f.; zur Verbreitung Bittel et al. 1990, 18-21. Kritische Anmerkung: Die Karte trennt für Frankreich nicht Heiligtümer von befestigten Siedlungen. Die meisten Schweizer Bespiele sind nicht verifiziert. Andererseits lassen jüngste Fortschritte der Forschung eine beträchtliche Dunkelziffer für Frankreich und die Schweiz vermuten (Anm. 148).
164 Plut. Marius, 11-27; Caes. Bell. Gall. I 12, 4-5.
165 Caes. Bell. Gall. I 31.
166 Furger-Gunti 1984, 75-77. Ob sich der Zug der Kimbern und Teutonen direkt durch das Schweizer Mittelland bewegt hat, ist bis heute ungeklärt (Fischer 2007, 316).
167 Ptolemaios, Geogr. II 11,6; Tacitus, Germania 28; Furger-Gunti 1984, 77. Ausgehend von der Analyse römischer Funde aus süddeutschen Viereckschanzen postulierte W. Zanier auch für dieses Gebiet eine andauernde Besiedlung bis in römische Zeit (Zanier 2005, 233). Auf die Frage, ob die Schanzen dabei funktionstüchtig blieben oder erneuert wurden, legt die vorliegendeUntersuchung keinen Wert. Ein einziger römischer Fund, angeblich aus den untersten Verfüllungen der Viereckschanze 2 von Holzhausen, legt diesen Schluss nahe. Anscheinend hegte jedoch bereits der Ausgrabungsleiter K. Schwarz Zweifel an der nie replizierten Fundzuweisung (Zanier 2005, Anm. 71).

Bibliografie

Adhoc AG Boden (2005) Bodenkundliche Kartieranleitung. Hannover.

Allen, D.F. (1978) The Coins from the Oppidum of Altenburg and the Bushel Series. Germania 56, 190-229.

Arnold, B. (2007) Les deux enceintes quadrangulaires latèniennes de Marin-Epagnier (Canton de Neuchâtel). In: Ph. Barral/A. Daubigney/C. Dunning (éds.) L'âge du Fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépots, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer. Actes du XXIX^{e} colloque international de l' AFEAF Bienne, 5-8 mai 2005, 797-808. Besançon.

Balmer, M. (2009) Zürich in der Spätlatène- und frühen Kaiserzeit. Vom keltischen Oppidum zum römischen Vicus Turicum. Monografien der Kantonsarchäologie Zürich 39. Zürich/Egg.

Bauer, I./Frascoli, L./Pantli, H. (1991) Üetliberg, Uto Kulm. Ausgrabungen 1980-1989. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 9. Zürich.

Bayard, D./Collart, J.-L. (1996) De la ferme indigène à la villa Romaine. Actes du deuxième colloque de l' Association AGER tenu à Amiens (Somme) du 23 au 25 Septembre 1993. Rev. Arch. Picardie, numéro spécial 11.Amiens.

Billamboz, A./Tegel, W. (1998) Die dendrochronologische Datierung der keltischen Brunnenschächte von Riedlingen «Klinge», Kreis Biberach. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, 73-76.

Birkhan, H. (1997) Kelten. Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer Kultur. Wien.

Bittel, K./Schiek, S./Müller, D. (1990) Die keltischen Viereckschanzen. Atlas Archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg 1/1. Stuttgart.

Bollacher, Ch. (2009) Die keltische Viereckschanze auf der «Klinge» bei Riedlingen. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 88. Stuttgart.

Bräuning, A./Lauber, J./Schreyer, St. (2008) Das Doppeloppidum von Altenburg-Rheinau. In: N. Hasler/J. Heiligmann/U. Leuzinger et al. (Hrsg.), Bevor die Römer kamen. Späte Kelten am Bodensee, 40-44. Sulgen.

Brunaux, J.L./Méniel, P./Poplin, F. (1985) Gournay 1. Les fouilles sur le sanctuaire et l'oppidum. Rev. Arch. Picardie spécial. Paris.

Bullock, P./Fedoroff, N./Jongerius, A. (1985) Handbook for Soil Thin Section Description. Wolverhampton.

Cordie-Hackenberg, R./Haffner, A. (1991) Das keltisch-römische Gräberfeld von Wederath-Belginum 4. Trierer Grabungen und Forschungen VI,4. Mainz.

Courty, M.-A./Goldberg, P./Macphail, R. (1989) Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge.

Deberge, Y. (2007a) La culture matérielle de la Grande Limage d' Auvergne du III^{e} au I^{er} s. av. J.-C. In: Ch. Mennessier-Jouannet/Y. Deberge, L'Archéologie de l'âge du fer en Auvergne. Actes du XXVII^{e} colloque international de l'Association Française pour l'étude de l'âge du fer (Clermont-Ferrand, 29 mai-1er juin 2003). Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, Hors série 1, 167-204. Lattes.

- *(2007b)* Les établissement ruraux fossoyés en Basse Auvergne du III^{e} au II^{e} s. av. J.-C. In: Ch. Mennessier-Jouannet/Y. Deberge, L' Archéologie de l'âge du fer en Auvergne. Actes du XXVII^{e} colloque international de l'Association Française pour l'étude de l'âge du fer (Clermont-Ferrand, 29 mai-1er juin 2003). Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, Hors série 1, 221-241. Lattes.

Deberge, Y./Collis, J./Dunkley, J. (2007) Le Patural Clermont-Ferrand Puy-de-Dome. Un établissement agricole gaulois en Limagne d'Auvergne. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne 30. Lyon.

Delattre, V./Séguier, J.-M. (2007) Du cadavre à l'os sec. In: Ph. Barral/A. Daubigney/C. Dunning (éds.) L'âge du fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépots, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer. Actes du XXIX^{e} colloque international de l'AFEAF Bienne, 5-8 mai 2005, 605-620. Besançon.

Deschler-Erb, E. (2008) Basel-Münsterhügel am Übergang von spätkeltischer zu römischer Zeit - ein Beispiel für die Romanisierung im Nordosten Galliens. University of Zurich, Faculty of Arts, 2008. Zurich Open Repository and Archive. Postprint available at: http://www.zora.uzh.ch.

Dieckmann, B./Harwath, J./Hoffstadt, J. (2006) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland IX. Hornstaad-Hörnle IA. Die Befunde einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung am westlichen Bodensee. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 98. Stuttgart.

Dietrich, E. (2007) Le sanctuaire helvète du Mormont. as. 30, 1, 2-13.

Entrup, N.L./Müller, I. (2003) Demonstrationsvorhaben zu Erosionsschutzmassnahmen in der Landwirtschaft - Messungen zur Wirksamkeit der Abtragsminderungsmassnahmen (wissenschaftiche Begleitung). Abschlussbericht über den Versuchszeitraum 1999-2003. Fachhochschule Südwestfalen, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Fachbereich Agrarwirtschaft Soest. Aktenzeichen: LUA FB 33/363-13.5

Federoff, N./Courty, M.-A. (2002) Paléosol et sols reliques. In: J.-C. Miskovsky (éd.) Géologie de la Préhistoire. GÉOPRÉ, 277-316. Paris.

Feugère, M. (1985) Les fibules en Gaule méridionale de la conquête à la fin du V^{e} s. ap. J.-C. Revue Archéologique de Narbonnaise Supplément 12. Paris.

Fischer, F. (1966) Das Oppidum von Altenburg-Rheinau. Germania 44, 286-311.

- *(1988)* Südwestdeutschland im letzten Jahrhundert vor Christi Geburt. In: D. Planck (Hrsg.) Archäologie in Württemberg. Stuttgart.
- *(2007)* Frühe Germanen an Rhein und Neckar - Altes und Neues zur antiken Überlieferung. Fundberichte aus Baden-Württemberg 29, 311-325.

Frey-Kupper, S. (2008) Viros - à propos d' un type monétaire celtique découvert à Avenches. Bulletin de l'Association Pro Aventico 50, 177-186.

Furger-Gunti, A. (1979) Die Ausgrabungen im Basler Münster I. Die spätkeltische und augusteische Zeit (1. Jh. v. Chr.). Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 6. Solothurn.

- *(1984)* Die Helvetier. Kulturgeschichte eines keltischen Volkes. Zürich.

Furger-Gunti, A./Berger, L. (1980) Katalog und Tafeln der Funde aus der spätkeltischen Siedlung Basel-Gasfabrik. Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 7. Solothurn.

Gebhard, R. (1991) Die Fibeln aus dem Oppidum von Manching. Ausgrabungen in Manching 14. Stuttgart.

Gersbach, E. (2006) Die Heuneburg - eine Wehrsiedlung/Burg der Bronze- und frühen Urnenfelderzeit. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 96. Stuttgart.

Gleser, R. (2005) Studien zur sozialen Struktur der historischen Kelten in Mitteleuropa aufgrund der Gräberanalyse. Die keltisch-römische Nekropole von Hoppstädten-Weiersbach im Kontext latènezeitlicher Fundgruppen und römischer Okkupation. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 81. Bonn.

Goldberg, P./Macphail, R. I. (2006) Practical and Theoretical Geoarchaeology. Oxford.

Goudineau, Ch. (1989) Aux origines de Lyon. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes 2, Serie lyonnaise 1. Lyon.

Hald, J./Klein, F. (2008) Ländliche Siedlungen zwischen Bodensee und Donau. In: N. Hasler/J. Heiligmann/U. Leuzinger et al. (Hrsg.) Bevor die Römer kamen. Späte Kelten am Bodensee, 22-35. Sulgen.

Hecht, Y./Helmig, G./Spichtig, N. (1999) Zum Stand der Erforschung der Spätlatènezeit und der augusteischen Epoche in Basel. JbSGUF 82, 163-182.

Hecht, Y./Nick, M./Rissanen, H. (2009) Vorbericht über die Grabungen 2007 im Bereich der spätlatènezeitlichen Siedlung Basel-Gasfabrik. Jber ABBS 2007, 65-90.

Helmig, G./Schön, U. (1992) Neue Befunde zur antiken Zufahrtsstrasse auf den Basler Münsterhügel. Jber ABBS 1992, 37-68.

Hoffstadt, J. (2005) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VII. Die Untersuchung der Silexartefakte aus der Ufersiedlung Horstaad-Hörnle IA. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 90. Stuttgart.

Hofmann, F./Hantke, R. (1964) Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, 1032 Diessenhofen, Blatt 38. Erläuterungen. Bern.

Holzer, V. (2007) Roseldorf/Sandberg (Österreich) - Ein keltisches Heiligtum nach dem Modell von Gournay-sur-Aronde. In: St. Groh/H. Sedlmayer (Hrsg.) Blut und Wein. Keltisch-römische Kultpraktiken. Akten des Kolloquiums am Frauenberg bei Leibnitz (A) im Mai 2006. Protohistoire européenne 10, 77-90. Montagnac.

Höneisen, M. (1989) Die latènezeitlichen Siedlungsfunde von Merishausen-Barmen (SH). JbSGUF 72, 99-126.

Hübscher, J. (1961) Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, 1032 Diessenhofen, Blatt 38. Kümmerly&Frey AG. Geographischer Verlag, Bern.

Jacobi, G. (1974) Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching. Ausgrabungen in Manching 5. Wiesbaden.

Johnson, A. (1990) Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches. Kulturgeschichte der antiken Welt 37. Mainz.

Jud, P. (2007) Les ossements humains dans les sanctuaires laténiens de la région des Trois-Lacs. In: Ph. Barral/A. Daubigney/C. Dunning (éds.) L'âge du fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépots, lieux sacrés et territorialité à l'âge du fer. Actes du XXIX^{e} colloque international de l'AFEAF Bienne, 5-8 mai 2005, 391-398. Besançon.

Karrer, H.J. (1986) Schaf, Ziege und Hausschwein. Die Tierknochenfunde aus dem latènezeitlichen Oppidum von Altenburg-Rheinau 3. Unpubl. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München.

Klein, F. (1998) Schachtanlagen in der spätkeltischen Viereckschanze «Klinge», Stadt-Riedlingen, Kreis Biberach. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1997, 69-73.

Knopf, Th. (2006) Der Heidengraben bei Grabenstetten. Archäologische Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte. Universitätsforschungen zur Prähistor. Archäologie 141. Bonn.

Krause, R./Wieland, G. (1993) Eine keltische Viereckschanze bei Bopfingen am Westrand des Rieses. Ein Vorbericht zu den Ausgrabungen und zur Interpretation der Anlage. Germania 71, 59-112.

Kull, B. (1996) Ein kaiserzeitliches «Zaumzeug mit Zügelketten» aus Vizsoly. Germania 74, 415-432.
Le Goff, E. (2009) Habitats, terroir et paysage rural: aménagement et structuration du territoire et de la campagne gauloise Ifs, ZAC «Object Ifs Sud» (Calvados). In: I. Bertrand/A. Duval/J. Gomez de Soto et al., Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d' autres régions du monde celtique. Actes du XXXI[e] colloque international de l'Association Française pour l'étude de l'âge du fer, 17-20 mai 2007, Chauvigny (Vienne F). Mémoire XXXV, 93-107.
Lindbo, D./Stolt, M.H./Vepraskas, M.J. (2010) Redoximorphic Features. In: G. Stoops/V. Marcelino/F. Mees (eds.) Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths. Amsterdam.
Luk, S.H./Cai, Q.G. (1990) Laboratory experiments on crust development and rainsplash erosion of loess soils, China. Catena 17, 261-276.
Mäder, A. (2002) Die spätbronzezeitlichen und spätlatènezeitlichen Brandstellen und Brandbestattungen in Elgg (Kanton Zürich). Untersuchungen zu Kremation und Bestattungsbrauchtum. Zürcher Archäologie 8/9. Zürich/Egg.
Malrain, F./Bauvais, S./Henon, B. (2010) Le site artisanal de La Tène finale et du gallo-romain de Ronchères (Aisne) «Le Bois de la Forge». Revue Archéeologique de Picardie 2010, 1/2, 41-166.
Malrain, F./Gransar, F./Matterne, V. (1996) Une Ferme Gauloise de La Tène D1 et sa nécropole: Jaux «Le camp du Roi» (Oise). Revue Archéologique de Picardie 1996, 3/4, 245-306.
Martin-Kilcher, S. (2007) Brunnenverfüllungen aus römischer Zeit mit Hirschgeweih, Tieren, Wertsachen und Menschen. In: St. Groth/H. Sedlmayer (Hrsg.) Blut und Wein. Keltisch-römische Kultpraktiken. Akten des Kolloquiums am Frauenberg bei Leibnitz (A) im Mai 2006, 35-54. Montagnac.
Miron, A. (1991) Die späte Eisenzeit im Hunsrück-Nahe-Raum. Mittel und spätlatènezeitliche Gräberfelder. In: A. Haffner/A. Miron, Studien zur Eisenzeit im Hunsrück-Nahe-Raum. Symposium Birkenfeld 1987. Trierer Zeitschrift Beiheft 13, 151-169. Trier.
- *(1998)* Die babylonische Verwirrung. Überlegungen zur Terminologie der Spätlatène-Chronologie. In: A. Müller-Karpe/H. Brandt/H. Jöns et al. (Hrsg.) Studien zur Archäologie der Kelten, Römer und Germanen in Mittel- und Westeuropa. Festschrift für Alfred Haffner. Internationale Archäologie, Studia honoraria 4, 429-438. Rahden.
Moser, B. (1986) Charakterisierung des Fundgutes Pferd, Hund, Hausgeflügel und Wildtiere. Die Tierknochenfunde aus dem latènezeitlichen Oppidum von Altenburg-Rheinau 2. Unpubl. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München.
Müller, F. (1986) Angeblich keltische Viereckschanzen am Oberrhein. JbSGUF 69, 133-147.
- *(1990)* Der Massenfund von der Tiefenau bei Bern. Zur Deutung latènezeitlicher Sammelfunde mit Waffen. Antiqua 20. Basel.
Müller, F./Kaenel, G./Lüscher, G. (Hrsg.; 1999) Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. IV, Eisenzeit. Basel.
Müller, W.H./Naef, H./Graf, H.R. (2002) Geologische Entwicklung der Nordschweiz, Neotektonik und Langzeitszenarien Zürcher Weinland. Nagra Technischer Bericht 99-08. Wettingen.
Neth, A. (1998) Eine neu entdeckte Viereckschanze in Leingarten-Schluchtern, Kreis Heilbronn. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1997, 66-69.
Nick, M. (2000) Rechtsrheinische Einflüsse auf die Keltenprägungen im Gebiet der heutigen Schweiz am Beispiel der sogenannten «Büschelquinare». In: H.R. Derschka/I. Liggi/G. Perret, Circulation monétaire régionale et supra-régionale. Actes du troisième colloque international du Groupe suisse pour l'étude des trouvailles monétaire (Berne, 3-4 mars 2000). Etudes de numismatique et d'histoire monétaire 4, 167-296. Lausanne.
- *(2006)* Gabe, Opfer, Zahlungsmittel. Strukturen keltischen Münzgebrauchs im westlichen Mitteleuropa. Freiburger Beiträge zur Archäologie und Geschichte des Ersten Jahrtausends 12. Rahden.
Pagliai, M./Stoops, G. (2010) Physical and Biological Surface Crusts and Seals. In: G. Stoops/V. Marcelino/F. Mees (eds.) Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths. Amsterdam.
Perrin, F./Schönfelder, M. (2003) La tombe à char de Verna (Isère): Témoinage de l'aristocratie celtique en territoire allobroge. Document d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auverngne 24. Lyon.
Polenz, H. (1982) Münzen in latènezeitlichen Gräbern Mitteleuropas aus der Zeit zwischen 300 und 50 v. Chr. Bayerische Vorgeschichtsblätter 47, 27-222.
Poux, M. (2004) L'âge du vin. Rites de boisson, festins et libations en Gaule indépendante. Protohistoire européenne 8. Montagnac.
Reichenberger, A./Schaich, M. (1995) Ausgrabungen in der spätkeltischen Viereckschanze bei Pankofen. Das archäologische Jahr in Bayern 1994, 90-94.
Richard, F./Lüscher, P. (1983) Physikalische Eigenschaften von Böden der Schweiz. Lokalform 10-17, Band 3. Birmensdorf.
Rieckhoff, S. (1995) Süddeutschland im Spannungsfeld von Kelten, Germanen und Römern. Studien zur Chronologie der Spätlatènezeit im südlichen Mitteleuropa. Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete, Beiheft 19. Trier.
- *(2008)* Geschichte der Chronologie der späten Eisenzeit in Mitteleuropa und das Paradigma der Kontinuität. Leipziger online-Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 30. Leipzig.
Roth, M. (2001) Die keltischen Schichten aus der Grabung Risi 1995 Nord und deren Parallelisierung mit anderen Fundplätzen. JberGPV 2000, 9-50.
Ruffieux, M./Vigneau, H./Guélat, M. (2006) La nécropole de Châbles/Les Biolleyres 3. Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise 8, 6-56.
Ruoff, U. (1964) Eine Spätlatènesiedlung bei Marthalen. JbSGUF 51, 47-62.
Schaer, N./Stopp, B. (2005) Bestattet oder entsorgt? Das menschliche Skelett aus der Grube 145/230 von Basel-Gasfabrik. Materialhefte zur Archäologie in Basel 19. Basel.
Schendzielorz, S. (2006) Feulen, ein spätlatènezeitlich-frührömisches Gräberfeld in Luxemburg. Dossier d'Archéologie du Musée national d'histoire et d'art IX. Luxembourg.
Schönfelder, M. (2002) Das spätkeltische Wagengrab von Boé (Dép. Lot et Garonne): Studien zu Wagen und Wagengräbern der jüngeren Latènezeit. Monographien RGZM, Institut für Vor- und Frühgeschichte 54. Bonn.
Schreyer, St. (1994) Latènezeitliche Siedlungsfunde aus Rheinau-Franzosenacker. Archäologie im Kanton Zürich 12, 1987-1992, 104-139. Zürich/Egg.
- *(2005)* Das spätkeltische Doppeloppidum von Altenburg (D)-Rheinau ZH. In: G. Kaenel/S. Martin-Kilcher/D. Wild (Hrsg.) Colloquium Turicense: Siedlungen, Baustrukturen und Funde im 1. Jh. v. Chr. zwischen oberer Donau und mittlerer Rhone. Kolloquium in Zürich, 17./18. Januar 2003. CAR 101, 137-154. Lausanne.
Schumacher, K. (1899) Gallische Schanze bei Gerichtstetten (Amt Buchau). Veröff. Grossherzogl. Bad. Slg. Altertums- u. Völkerkunde. Karlsruhe u. Karlsruher Altertumsverein 2. Karlsruhe.
Stehrenberger, Th. (2006) Kelten am südlichen Bodensee, Neues aus der Helvetiereinöde. Plattform, Zeitschrift des Vereins für Pfahlbau und Heimatkunde 15/16, 84-103.
Stöckli, W.E. (2009) Contradictions in the Relative Chronology: Archaeological and Radiocarbon Dating. In: I. Hajdas/Ph. Della Casa/M. Egli (eds.) Proceedings oft he 5[th] Radiocarbon and Archaeology International Symposium. Radiocarbgon 51, 2, 695-710.
Stoops, G./Eswaran, H. (1985) Morphological characteristics of wet soils. Wetland Soils: Characterization, Classification and Utilization. International Rice Research Institute, Philippines, 177-189.
Stork, I. (1999) Zum Abschluss der Ausgrabungen in der Viereckschanze von Blaufelden, Kreis Schwäbisch Hall. Archäologie in Baden-Württemberg 1998, 115-120.
- *(2007)* Die spätkeltische Siedlung von Breisach-Hochstetten. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 102. Stuttgart.
Striewe, K. (1996) Studien zur Nauheimerfibel und ähnlichen Formen der Spätlatènezeit. Internationale Archäologie 29. Eselkamp.
van Endert, D. (1991) Die Bronzefunde aus dem Oppidum von Manching. Ausgrabungen in Manching 13. Stuttgart.
von den Driesch, A. (1976) A guide to measurement of animal bones from archaeological sites. Peabody museum bulletin 1. Cambridge MA.
von Nicolai, C. (2006) Sakral oder profan? Späteisenzeitliche Einfriedungen in Nordfrankreich und Süddeutschland. Leipziger online-Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 22. Leipzig.
- *(2009)* La question des Viereckschanzen d'Allemagne du Sud revisitée. In: I. Bertrand/A. Duval/J. Gomes de Soto et al. (éds.) Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique. Actes du XXXI[e] colloque international de l'AFEAF, 17-20 mai 2007, Chauvigny (Vienne, F). Mémoire XXXV, II, 245-280. Chauvigny.
Wieland, G. (1993) Spätkeltische Traditionen in römischer Grobkeramik. Fundberichte aus Baden-Württemberg 18, 61-70.
- *(1996)* Die Spätlatènezeit in Württemberg. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 63. Stuttgart.
- *(Hrsg.; 1999a)* Keltische Viereckschanzen. Einem Rätsel auf der Spur. Stuttgart.
- *(1999b)* Die keltischen Viereckschanzen von Fellbach-Schmiden und Ehningen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 80. Stuttgart.
Zanier, W. (2004) Ende der Nauheimer Fibeln in früher römischer Kaiserzeit? Arch. Korrbl. 34, 65-80.
- *(2005)* Ende der keltischen Viereckschanzen in früher römischer Zeit? Fundberichte aus Baden-Württemberg 28, 1, 207-236.
Zürn, H./Fischer, F. (1991) Die keltische Viereckschanze von Tomerdingen. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 14. Stuttgart.