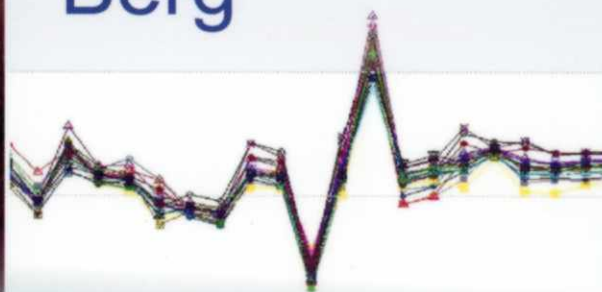




Der Bullenheimer Berg



im Fokus moderner
Methoden der
Archäologie

Herausgegeben von
Stephanie Nomayo und Frank Falkenstein





Was ist Archäometrie?

Archäometrie ist die Verbindung naturwissenschaftlicher Disziplinen mit der Archäologie mit dem Ziel, neue Fakten für die archäologische Forschung zu gewinnen, die mit rein archäologischen Mitteln nicht oder nicht so eindeutig zu erhalten sind (Mommsen 1986).

Den archäometrischen Methoden gemeinsam ist die Erhebung von Messdaten unterschiedlichster Art, die der Archäologie neue Informationsquellen erschließen. Wichtige Themenfelder der Archäometrie sind beispielsweise die absolute Altersbestimmung, Materialuntersuchungen und Geländeerkundung.

Archäometrisch-materialkundliche Untersuchungen an Funden vom Bullenheimer Berg

In Zusammenarbeit zwischen dem Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und dem Lehrstuhl für Geodynamik und Geomaterialforschung der Universität Würzburg wurde 2011 mit der archäometrischen Untersuchung vorgeschichtlicher Funde und Fundsituationen am Bullenheimer Berg begonnen, aus deren laufender Arbeit hier berichtet wird. Im Rahmen mehrerer Studienabschlussarbeiten wurden und werden archäologische Funde aus Gestein und Keramik, aber auch die möglicherweise dazu gehörende Rohstoffsituation analysiert.

Dabei wurde von C. Friedrich eine archäo-keramologische Untersuchung zu Gefäßscherben durchgeführt, S. Höhbauer untersuchte die für die Herstellung der Gefäße potentiell in Frage kommenden Tonvorkommen. Von S. Höhn wird eine archäomineralogische Studie zu Steinartefakten erstellt, J. Kehrer erarbeitete eine sedimentpetrographische Datenbasis zum Schilfsandstein als vermutetes Rohmaterial der Artefakte. Die Untersuchungen erfolgen anhand von Dünnschliffanalyse, Röntgen-diffraktometrie und Röntgenfluoreszenzanalyse in den Labors des Lehrstuhls für Geodynamik und Geomaterialforschung am Institut für Geographie und Geologie. Ergänzende Analytik mit Hilfe der Laser-ablations-ICP-Massenpektrometrie wird im Labor des GeoZentrums Nordbayern in Erlangen durchgeführt.

Dünnschliffanalyse mittels Polarisations-Mikroskopie

Für eine optische Analyse von Keramik und Gestein unter dem Polarisationsmikroskop werden zunächst kleine Klötzchen des Materials zurechtgesägt und auf einen Objektträger aus Glas aufgeklebt (Abb. 78). Mit Hilfe einer Schleifscheibe wird dieses Klötzchen dann auf eine Dicke von 25-30 μm ($1\mu\text{m} = 0,001\text{mm}$) geschliffen. Die Minerale, aus denen die Keramik oder das Gestein bestehen, werden dabei durchsichtig und können nun bei Betrachtung im einfach oder doppelt polarisierten Licht anhand ihrer individuellen optischen Eigenschaften identifiziert werden. Ziel ist es herauszufinden, aus welchen Bestandteilen das Material besteht und welche Struktur es aufweist.

Abb. 78 Von der Gesteinsprobe zum Dünnschliff. Etappen der Herstellung eines Dünnschliffs im Labor.





Röntgendiffraktometrie

Die Röntgendiffraktometrie (XRD) ist ein kristallografisches Analyseverfahren, mit dem die einzelnen Minerale einer Keramik oder eines Gesteins anhand ihrer individuellen Kristallstruktur erkannt werden können (Abb. 79). Die Proben werden dafür zu einem feinen Pulver zermahlen und im Messgerät mit Röntgenstrahlung bestrahlt.

Auf der Basis des Reflexionsgesetzes von Bragg wird diese Röntgenstrahlung an den Kristallgittern der Minerale reflektiert, und zwar individuell in einer für jede Mineralart typischen Weise. Die mit einem Detektor registrierten Reflexe werden in einem Diffraktogramm dargestellt und erlauben die Identifikation der Minerale, die an dem untersuchten Material beteiligt sind.

Die Methode wird vor allem zur Untersuchung sehr feinkörnigen Materials verwendet, dessen Bestandteile unter dem Mikroskop nicht mehr eindeutig erkennbar sind, z.B. Keramik.

Abb. 79 . Röntgendiffraktometer.

Röntgenfluoreszenzanalyse

Die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) gehört zu den röntgenspektrometrischen Messmethoden und ermittelt den quantitativen Anteil von Hauptelementen, Nebenelementen und einigen Spurenelementen in einer Probe (Abb. 80).

Vorbereitend wird die pulverisierte Probe zusammen mit einem Flussmittel bei etwa 1100°C zu einer Glas-tablette verschmolzen. Diese wird im Messgerät mit Röntgenstrahlung bestrahlt.



Abb. 80 Röntgenfluoreszenzspektrometer.

Dabei werden die einzelnen Elemente der Probe zur Abgabe einer jeweils Element-typischen charakteristischen Röntgenstrahlung angeregt. Diese ist umso intensiver, je höher die Konzentration des jeweiligen Elements in der Probe ist. Im Messgerät wird die Intensität der charakteristischen Röntgenstrahlung für jedes Element registriert. Durch Vergleich mit geeigneten Eichstandards kann daraus die absolute Konzentration eines Elements in der Probe ermittelt werden, man erhält also eine chemische Analyse der Probe.



Abb. 81 Brennerkolonne zur Herstellung einer Schmelztablette.

Laserablations-ICP-Massenspektrometrie

Die Laserablations-ICP-Massenspektrometrie (LA-ICP-MS) erlaubt eine sehr genaue chemische Analyse von Spurenelementen, die nur in sehr geringen Mengen in der Probe konzentriert sind und mit der RFA nicht mehr erfasst werden können (Abb. 81). Die Probe wird mit einem Laserstrahl beschossen, der sehr geringe Materialmengen aus der Probe herauslöst. Mit Hilfe eines Trägergases wird dieses Material in eine Plasmaflamme geleitet und bei etwa 8000°C vollständig ionisiert.

Die Ionen werden dann in ein Massenspektrometer nach dem Verhältnis Masse-/Ladung identifiziert. Ihr Anteil an der Gesamtprobe kann durch Messung und Vergleich mit einem Eichstandard ermittelt werden.

CF, SH, US

Literatur: Mommsen 1986, Hauptmann/Pingel 2008, Wagner 2007.

Autorenverzeichnis

ArchNetKL

Städtisches Museum Kitzingen

Landwehrstr. 23

97318 Kitzingen

Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichtliche

Archäologie

Institut für Altertumswissenschaften

Julius-Maximilians-Universität

Residenzplatz 2

97070 Würzburg

Lehrstuhl für Geodynamik und

Geomaterialforschung

Institut für Geographie und Geologie

Julius-Maximilians-Universität

Am Hubland

97074 Würzburg

WG – Werner Gimperlein

SN – Stephanie Nomayo

MD – Markus Diehm

BD – Barbara Drischmann

FF – Frank Falkenstein

MH – Magdalene Hoch

TL – Thomas Link

HPR – Heidi Peter-Röcher

MS – Markus Schußmann

CF – Christine Friedrich

SH – Stefan Höhn

US – Ulrich Schüßler

Literaturverzeichnis

- Abels 1975: B.-U. Abels, Der Ringwall bei Bullenheim. In: Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern 27. Würzburg, Karlstadt, Iphofen, Schweinfurt (Mainz 1975) 244–248.
- Abels 2002: B.-U. Abels, Die Heunischenburg bei Kronach. Eine späturnenfelderzeitliche Befestigung. Regensburger Beitr. Prähist. Arch. 9 (Regensburg/Bonn 2002).
- Berger/Glaser 1990: A. Berger/H.-U. Glaser, Ein Hausgrundriß und ein weiterer Hortfund der Urnenfelderzeit von der befestigten Höhensiedlung Bullenheimer Berg. Arch. Jahr Bayern 1989 (1990) 79–81.
- Braun 1998: A. Braun, Zu einigen Sonderformen aus vier neuen Depotfunden der Urnenfelderzeit mit der Provenienz „Bullenheimer Berg“. In: B. Berthold/E. Kahler/S. Kas/D. Neubauer/S. Schmidt/M. Schußmann (Hrsg.), Zeitenblicke. Ehrengabe für Walter Janssen (Rahden/Westf. 1998) 73–92.
- Brunecker 2008: F. Brunecker, Raubgräber – Schatzgräber (Biberach 2008).
- Diehm 2012: M. Diehm, Untersuchungen zur Verwendung und Fragmentierung von Bronzen aus spätbronzezeitlichen Depotfunden Bayerns, Baden-Württembergs und Westböhmens (ungedruckte Dissertation Würzburg 2012).
- Diemer 1985: G. Diemer, Urnenfelderzeitliche Depotfunde und neue Grabungsbefunde vom Bullenheimer Berg: Ein Vorbericht. Arch. Korrb. 15, 1985, 55–65.
- Diemer 1995: G. Diemer, Der Bullenheimer Berg und seine Stellung im Siedlungsgefüge der Urnenfelderkultur Mainfrankens. Materialh. Bayer. Vorgesch. A 70 (Kallmünz/Opf. 1995).
- Diemer u. a. 1982: G. Diemer/W. Janssen/L. Wamser, Ausgrabungen und Funde auf dem Bullenheimer Berg, Gemeinde Ippesheim, Mittelfranken und Gemeinde Seinsheim, Unterfranken. Arch. Jahr Bayern 1981 (1982) 94–95.
- Drischmann 2012: B. Drischmann, Die Keramikfunde der archäologischen Prospektionen im Jahr 2010 auf dem Bullenheimer Berg, Gem. Seinsheim/Ippesheim (ungedruckte Magisterarbeit Würzburg 2012).
- Falkenstein 2011: F. Falkenstein, Zur Struktur und Deutung älterurnenfelderzeitlicher Hortfunde im nordalpinen Raum. In: A. Jockenhövel/U. Dietz (Hrsg.), Bronzen im Spannungsfeld zwischen praktischer Nutzung und symbolischer Bedeutung. Beiträge zum internationalen Kolloquium Münster 2008. PBF XX,13 (Stuttgart 2011) 71–105.
- Falkenstein 2012: F. Falkenstein, Das bronzene Lappenbeil von den Rothensteinen bei Stübig. Ein Beitrag zu den bronzezeitlichen Beildeponierungen in Nordbayern. In: F. Falkenstein (Hrsg.), Höherer Stein, Rothensteine und Jungfernhöhle. Archäologische Forschungen zur prähistorischen Nutzung naturheiliger Plätze auf der Nördlichen Frankenalb (Scheinfeld 2012) 74–99.
- Falkenstein u.a. 2011a: F. Falkenstein, T. Link, H. Peter-Röcher, M. Schußmann, Neue Forschungen auf dem Bullenheimer Berg. Beiträge zur Archäologie in Unterfranken 7, 2011 (2011) 27–50, 161–166.
- Falkenstein u.a. 2011b: F. Falkenstein, T. Link, H. Peter-Röcher, M. Schußmann, Prospektionen und Ausgrabungen am Bullenheimer Berg. Das archäologische Jahr in Bayern 2010 (2011) S. 51–53.
- Friedrich 2011: Ch. H. Friedrich, Archäokeramologische Untersuchungen an ausgewählten Funden vom Bullenheimer Berg, Gem. Seinsheim/Ippesheim, Bayern (ungedruckte Magisterarbeit Würzburg 2011).

- Gebhard 1991: R. Gebhard, Neue Hortfunde vom Bullenheimer Berg. Arch. Jahr Bayern 1990 (1991) 52–55.
- Gebhard 2003: R. Gebhard, Zwei Goldornate der Bronzezeit. In: Gold und Kult der Bronzezeit (Nürnberg 2003) 148–153.
- Hagl 2008: M. Hagl, Ein urnenfelderzeitlicher Depotfund vom Bullenheimer Berg in Franken (Hort F). Bayer. Vorgeschbl., Beih. 19 (München 2008).
- Hauptmann/Pingel 2008: A. Hauptmann, V. Pingel (Hrsg.): Archäometrie. Methoden und Anwendungsbeispiele (Stuttgart 2008).
- Janssen 1985: W. Janssen Hortfunde der jüngeren Bronzezeit aus Nordbayern. Einführung in die Problematik. Arch. Korrbbl. 15, 1985, 45–54.
- Janssen 1993: W. Janssen, Der Bullenheimer Berg. In: H. Dannheimer/R. Gebhard (Hrsg.), Das keltische Jahrtausend (Mainz 1993) 75–82.
- Janssen 1994: W. Janssen, Ein urnenfelderzeitliches Brandgrab von der befestigten Höhensiedlung „Bullenheimer Berg“. Ber. Bayer. Bodendenkmalpfl. 30/31, 1989/90 (1994) 78–90.
- Mommsen 1986: H. Mommsen, Archäometrie (Weinheim 1986).
- Pfister 1998a: D. Pfister, Hortfunde und Hortfundproblematik. In: Völling 1998, 27–28.
- Pfister 1998b: D. Pfister, Raubgräberei – ein altes Problem in neuer Qualität. In: Völling 1998, 29–30.
- Steffgen/Wirth 1999: U. Steffgen/M. Wirth, Eine bronzene Gussform für Lappenbeile vom Bullenheimer Berg/Mainfranken. In: Dedicatio. Hermann Dannheimer zum 70. Geburtstag (Kallmünz/Opf. 1999) 35–56.
- Völling 1998: Th. Völling (Hrsg.), Menschen – Metalle – Macht. Die Urnenfelderzeit auf dem Bullenheimer Berg. Begleitschrift zur Sonderausstellung in der Antikensammlung (Würzburg 1998).
- Wagner 2007: G. A. Wagner (Hrsg.), Einführung in die Archäometrie (Berlin 2007).
- Zöller 2001: H. Zöller, Urnenfelderzeit. In: E. Zahn-Biemüller/H. Zöller, Funde aus Franken in den Sammlungen des Mainfränkischen Museums Würzburg (Würzburg 2001) 56–94.

Abbildungsnachweis

Abbildungen 1 – LS f. VFGA Wü, 2 – Grafik: LS f. VFGA Wü nach Diemer 1995, Abb. 18, 3 – Foto: LS f. VFGA Wü, 4 – Diemer 1995, Abb. 2, 5 – Foto: LS f. VFGA Wü, 6 – Foto: LS f. VFGA Wü, 7 – Foto: LS f. VFGA Wü, 8 – Foto: LS f. VFGA Wü, 9 – Foto: LS f. VFGA Wü, 10 – Grafik: LS f. VFGA Wü, Hintergrund Seite 9 – Foto: Mainfränkisches Museum Würzburg mit freundlicher Genehmigung, 11 – Foto: LS f. VFGA Wü, 12 – Foto: LS f. VFGA Wü, 13 – Foto: Mark Brooks, 14 – Foto: Archäologische Staatssammlung München mit freundlicher Genehmigung, 15 – Foto: Mainfränkisches Museum Würzburg mit freundlicher Genehmigung, 16 – Foto: LS f. VFGA Wü, 17 – Foto: Archäologische Staatssammlung München mit freundlicher Genehmigung, 18 – nach Diemer 1995, Abb. 51, 19 – nach Diemer 1995, Abb. 52, 20 – nach Diemer 1995, Abb. 49, 21 – nach Diemer 1995, Abb. 48, 22 – nach Berger/Glaser 1990, Abb. 48, 23 – nach Diemer 1995, Abb. 50, 24 – Foto: Mark Brooks, 25 – Grafik: ArcTron GmbH, 26 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 27 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 28 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 29 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 30 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 31 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 32 – Foto: LS f. VFGA Wü, 33 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 34 – Foto: LS f. VFGA Wü, 35 – Foto: LS f. VFGA Wü, 36 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 37 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 38 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 39 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 40 – Foto: LS f. VFGA Wü, 41 – Foto: LS f. VFGA Wü, 42 – Foto: LS f. VFGA Wü, 43 – Foto: LS f. VFGA Wü, 44 – Foto: LS f. VFGA Wü, 45 – nach Diemer 1995, Abb. 5, 46 – Foto: LS f. VFGA Wü, 47 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 48 – Foto: LS f. VFGA Wü, 49 – Foto: LS f. VFGA Wü, 50 – Foto: LS f. VFGA Wü, 51 – nach Diemer 1995, Abb. 8, 52 – nach Abels 2002, 53 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 54 – Foto: LS f. VFGA Wü, 55 – Foto: LS f. VFGA Wü, 56 – Foto: LS f. VFGA Wü, 57 – Foto: LS f. VFGA Wü, 58 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 59 – Foto: LS f. VFGA Wü, 60 – Foto: LS f. VFGA Wü, 61 – Foto: LS f. VFGA Wü, 62 – Foto: LS f. VFGA Wü, 63 – Foto: LS f. VFGA Wü, 64 – Foto: LS f. VFGA Wü, 65 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 66 – Foto: LS f. VFGA Wü, 67 – Foto: LS f. VFGA Wü, 68 – Foto: LS f. VFGA Wü, 69 – Foto: LS f. VFGA Wü, 70 – Foto: LS f. VFGA Wü, 71 – Foto: LS f. VFGA Wü, 73 – Foto: LS f. VFGA Wü, 74 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 75 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 76 – Grafik: Barbara Drischmann, 77 – Grafik: Barbara Drischmann, 78 – Fotos: Stefan Höhn, 79 – Foto: Christine Friedrich, 80 – Foto: Christine Friedrich, 81 – Foto: Christine Friedrich, 82 – Fotos: Christine Friedrich, Grafik: LS f. VFGA Wü, 83 – Grafik: Christine Friedrich, 84 – Grafik: Christine Friedrich, 85 – Foto: Christine Friedrich, 86 – Grafik: Christine Friedrich, 87 – Grafik: Christine Friedrich, 88 – Fotos: LS f. VFGA Wü, 89 – Grafik: Stefan Höhn, 90 – Grafik: Stefan Höhn, 91 – Grafik: Stefan Höhn, 92 – Foto: ArchNetKL, 93 – Foto: ArchNetKL, 94 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 95 – Grafik: ArchNetKL, 96 – Grafik: ArchNetKL, 97 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 98 – Grafik: LS f. VFGA Wü, 99 – Grafik: LS f. VFGA Wü, Hintergrund S. 76 – Foto: ArchNetKL, Abb. 100 – Foto: LS f. VFGA Wü, 101 – Foto: LS f. VFGA Wü, 102 – Grafik: Barbara Drischmann, 103 – Grafik: Barbara Drischmann, 104 – Foto: LS f. VFGA Wü, 105 – Grafik: Barbara Drischmann, 106 – Grafik: Barbara Drischmann, 107 – Foto: LS f. VFGA Wü, Umschlagrückseite – Foto: Mark Brooks.