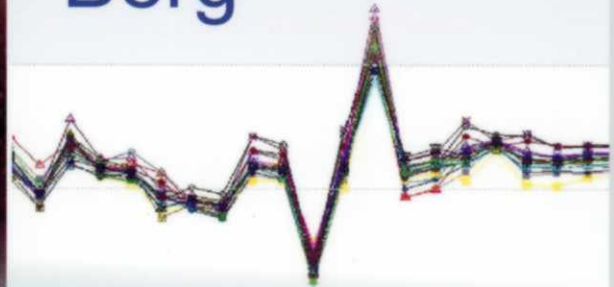




Der Bullenheimer Berg



im Fokus moderner
Methoden der
Archäologie

Herausgegeben von
Stephanie Nomayo und Frank Falkenstein



Was ist Archäokeramologie?

Die Archäokeramologie ist eine Unterdisziplin der Archäometrie. Ihre Aufgabe ist es, Keramikgegenstände aus archäologischen Epochen hinsichtlich der physikalischen und chemischen Materialeigenschaften zu analysieren. Hierdurch können Informationen zu Herkunft des Rohmaterials und Produktionstechnik von Keramikgefäßen gewonnen werden.

Archäokeramologische Untersuchungen

Aus der Vielzahl der in den Ausgrabungen von 2010 geborgenen Gefäßscherben wurden 55 repräsentative und geeignete Keramikproben aus der Mittelbronzezeit und Urenenfelderzeit ausgewählt.

Da die Keramikfragmente im Zuge der Probenaufbereitung teilweise oder gar vollständig zerstört werden, steht an erster Stelle des komplizierten Analyseverfahrens die archäologische Dokumentation. Die Keramikscherben wurden gezeichnet und fotografiert, die mit bloßem Auge erkennbaren Merkmale wurden in einer Datenbank verzeichnet. Hierzu zählen Hinweise auf die ursprüngliche Form und Größe der Gefäße sowie auf die Machart der Keramik.

Ein wichtiges Merkmal stellen dabei die an den Bruchflächen der Fragmente erkennbaren Magerungspartikel dar, die bei der Gefäßherstellung dem rohen Ton zur Verbesserung seiner Materialeigenschaften regelhaft zugesetzt wurden.

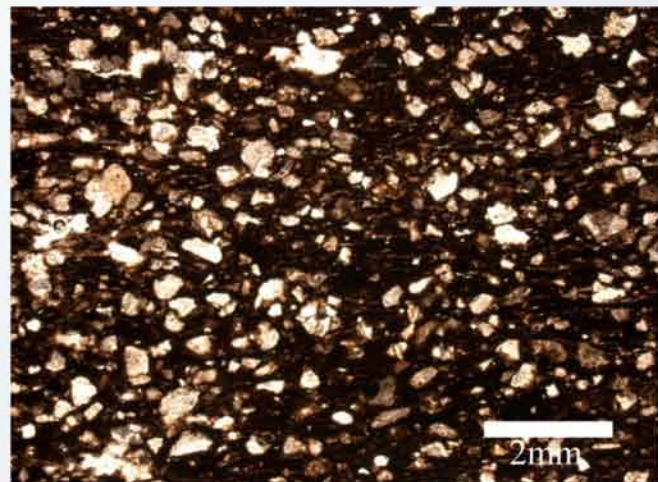
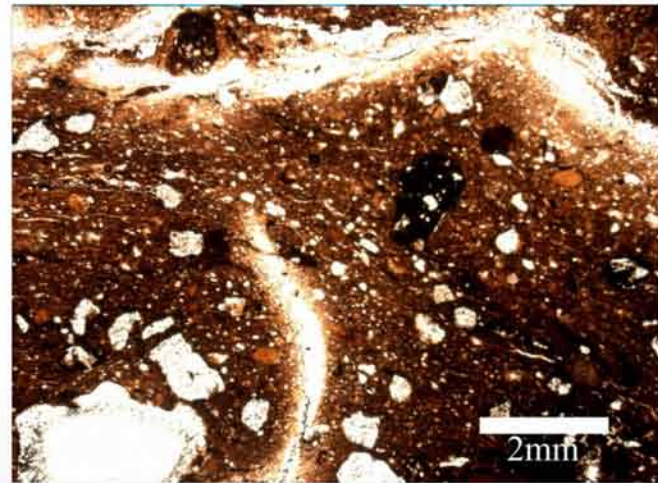


Abb. 82 a-b Keramikdünnschliffe unter dem Polarisationsmikroskop (2,5fache Vergrößerung). 82a: Probe 29. Inhomogene „Quarz“- und Schamottemagerung mit ungerichtetem Gefüge. 82b: Probe 38. Regelmäßige Quarzmagerung.

Ergebnisse der Dünnschliffanalyse

Unter dem Mikroskop lassen sich die Bestandteile der Magerung eindeutig bestimmen. Das Auszählen der einzelnen Keramikbestandteile in den Dünnschliffen ergab, dass bei der Aufbereitung dem rohen Ton durchschnittlich etwa ein Viertel seines Volumens an Magerung zugesetzt wurde. Hauptbestandteile der Magerung sind Quarzkörner und das sogenannte Schamotte, das aus zerstoßener Keramik besteht (Abb. 82 a-b).

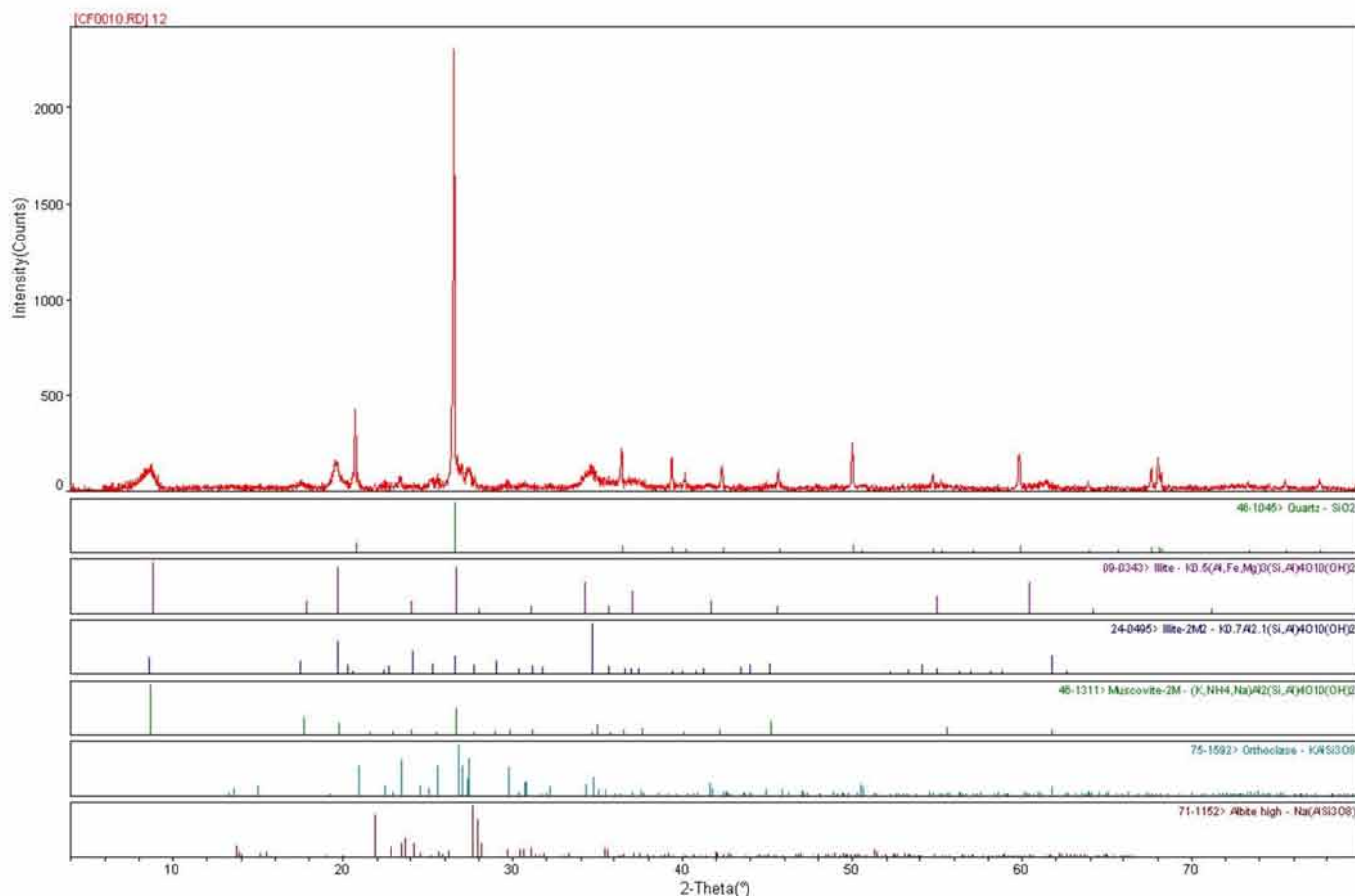


Abb. 83 Diffraktogramm. Rot: Das mit dem Röntgenpulverdiffraktometer aufgenommene Muster. Schwarz: Die passenden Muster der enthaltenen Minerale bzw. Mineralphasen.

In der Mittelbronzezeit und in der frühen Urnenfelderzeit dominiert Quarz als Hauptbestandteil, in der späten Urnenfelderzeit werden Quarz und Schamotte gleichberechtigt als Magerungsmittel eingesetzt.

Eine Magerung durch die Zugabe von Feuersteinpartikeln (Silex) ist dagegen nur für mittelbronzezeitliche Keramik belegt.

Daneben fanden sich Hinweise darauf, dass in der späten Urnenfelderzeit in verschiedenen Siedlungsbereichen des Bullenheimer Berges unterschiedliche Töpfertraditionen gepflegt wurden.

Ergebnisse der Röntgen-diffraktometrie (XRD)

Mit der XRD wurden die in den Scherben enthaltenen Mineralphasen bestimmt. Hierzu wurde das mit dem Röntgendiffraktometer aufgenommene Diffraktogramm mit den Mustern unterschiedlichster Minerale aus einer Datenbank verglichen und anhand der Intensitäten die Zusammensetzung semi-quantitativ ermittelt (Abb. 83).

In allen Proben konnte Illit als Tonmineral und der nahverwandte Glimmer (Muskovit) nachgewiesen werden.

Das Ausgangsmaterial der Töpfer war demnach illitischer Ton. Die beim Brennen des Tons erreichten Temperaturen lassen sich auf 800 bis 1000°C eingrenzen.

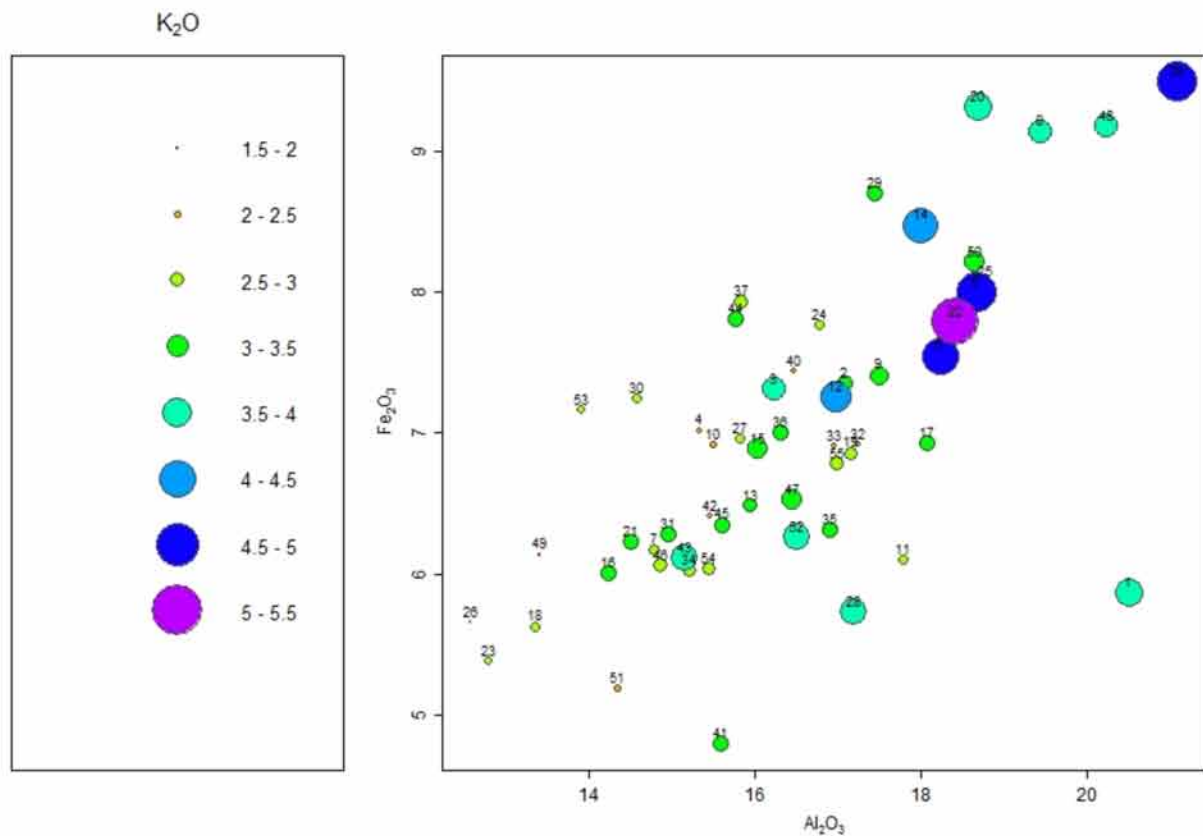


Abb. 84 Röntgenfluoreszenzanalyse. XY-Plot der Elemente Eisen und Aluminium, gleichzeitig wird der Kaliumgehalt durch die Größe der Symbole dargestellt (alle Werte in Volumenprozent).

Ergebnisse der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Mit der RFA wurde der Gehalt an Haupt- und Nebenelementen gemessen, so z.B. Silicium, Aluminium, Titan, Eisen, Magnesium, Calcium und Natrium. Die 55 beprobten Scherben zeigen eine große Homogenität hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung. Der Gesamtchemismus lässt sich als calcium- und natriumarm, aber eisen- und kaliumreich beschreiben, was ebenfalls auf die Verwendung illit-reichen Tones hinweist (Abb. 84).

Aufgrund der Homogenität ist davon auszugehen, dass über die Bronze- und Urnenfelderzeit hinweg die gleichen Tonvorkommen genutzt wurden, die auf dem Berg oder in dessen naher Umgebung zu suchen sind.



Abb. 85 Keramikscherbe der Mittelbronzezeit. Die LA-ICP-MS hat erbracht, dass das Keramikgefäß als Importgut auf den Bullenheimer Berg gelangte.



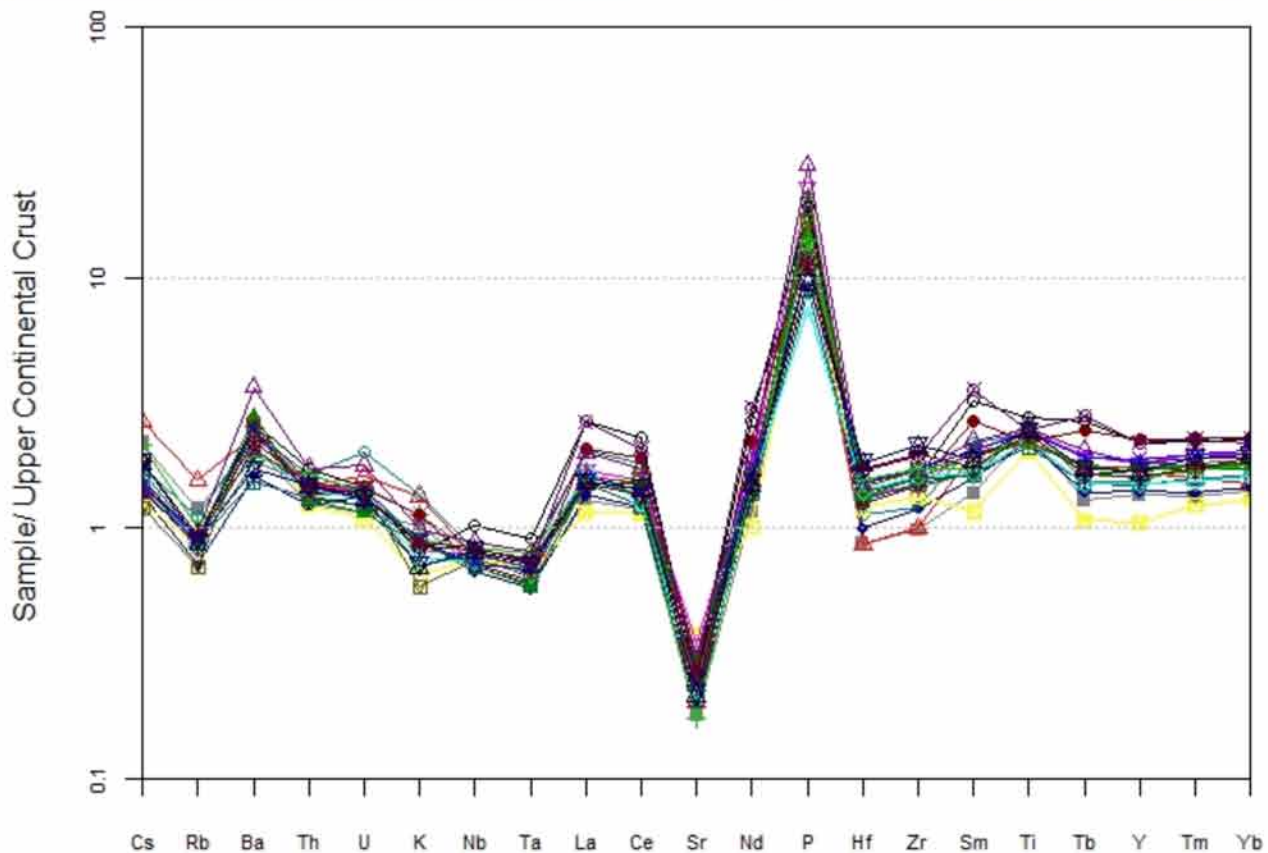


Abb. 86 Laserablations-ICP-Massenspektrometrie. Spidergramm: Spurenelementmuster von 20 Proben abgetragen am Standard der oberen Kontinentalkruste. Auffällig ist die große Homogenität der Proben.

Ergebnisse der Laserablations-ICP-Massenspektrometrie (LA-ICP-MS)

Mit der LA-ICP-MS wurden die Spurenelementkonzentrationen der Proben ermittelt. Bestimmt wurden dabei beispielsweise der Gehalt an Strontium, Rubidium, Zink und Chrom. Spurenelemente haben keinerlei Einfluss auf Aussehen und Materialeigenschaften keramischer Erzeugnisse. Da sie aber durch den Ton in die Keramik gelangen, liefern sie wichtige Hinweise auf die ausgebeutete Tonlagerstätte. Um die Herkunft des Tons zweifelsfrei bestimmen zu können, muss jedoch Referenzmaterial vorhanden sein, mit dem das ermittelte Elementmuster verglichen werden kann.

Bisher lagen für den Bullenheimer Berg solche Daten noch nicht vor. Diese Studie hat nun erstmals ein Spurenelementmuster der Keramik vom Bullenheimer Berg geliefert, das bei zukünftigen Untersuchungen als Referenzmaterial dienen kann. Das Spidergramm offenbart, dass die Proben hinsichtlich ihrer Spurenelementzusammensetzung erstaunlich homogen sind (Abb. 86). Eine mittelbronzezeitliche Scherbe, die sich hinsichtlich der Spurenelemente von den anderen deutlich absetzt, gehört offenbar zu einem Keramikgefäß, das aus weiterer Entfernung auf den Bullenheimer Berg gebracht wurde (Abb. 85).

























T Nr.	0°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C	1100°C
36							
40							
41							
42							
45							
47							

Abb. 87 Matrix-Group-by-Refiring. Tabelle: Nachbrennserien der Proben. 0°C bezeichnet die nicht nachgebrannte Probe. Deutlich erkennbar der Verlust der dunklen Färbung bereits bei 600°C, sowie die dunkle rot-braune Farbe der „überbrannten“ Keramikscheibchen. Diese Tatsache bedeutet, dass die Färbung auf Kohlenstoff und nicht auf Eisenoxide zurückgeht.

Ergebnisse des Matrix-Group-by-Refiring (MGR)

Dieses noch junge Verfahren hat sich für die Keramik vom Bullenheimer Berg als nur bedingt geeignet erwiesen. Obwohl durch die Spurenelementanalyse Hinweise auf mehrere Tonvorkommen vorliegen, erbrachte das „Überbrennen“ der Keramikscheibchen bei 1100°C, dass alle Proben einer Rohstoffgruppe zuzuordnen seien. Die rot-braune Farbe der überbrannten Keramik lässt auf einen eisenreichen und calciumarmen Rohton schließen, was durch die Ergebnisse der RFA bestätigt wird (Abb. 87). Die durch die Nachbrennversuche bestimmte Brenntemperatur liegt mit 700 bis 800°C mindestens 100°C niedriger als die Brenntemperatur, die anhand der XRD ermittelt wurde.

Zusammenfassung

Die 55, mit bis zu fünf verschiedenen Methoden analysierten Keramikproben lieferten eine beachtliche Datenbasis. Doch sind für statistisch repräsentative Aussagen und differenziertere Fragen noch umfangreichere Serien von Keramikproben zu untersuchen.

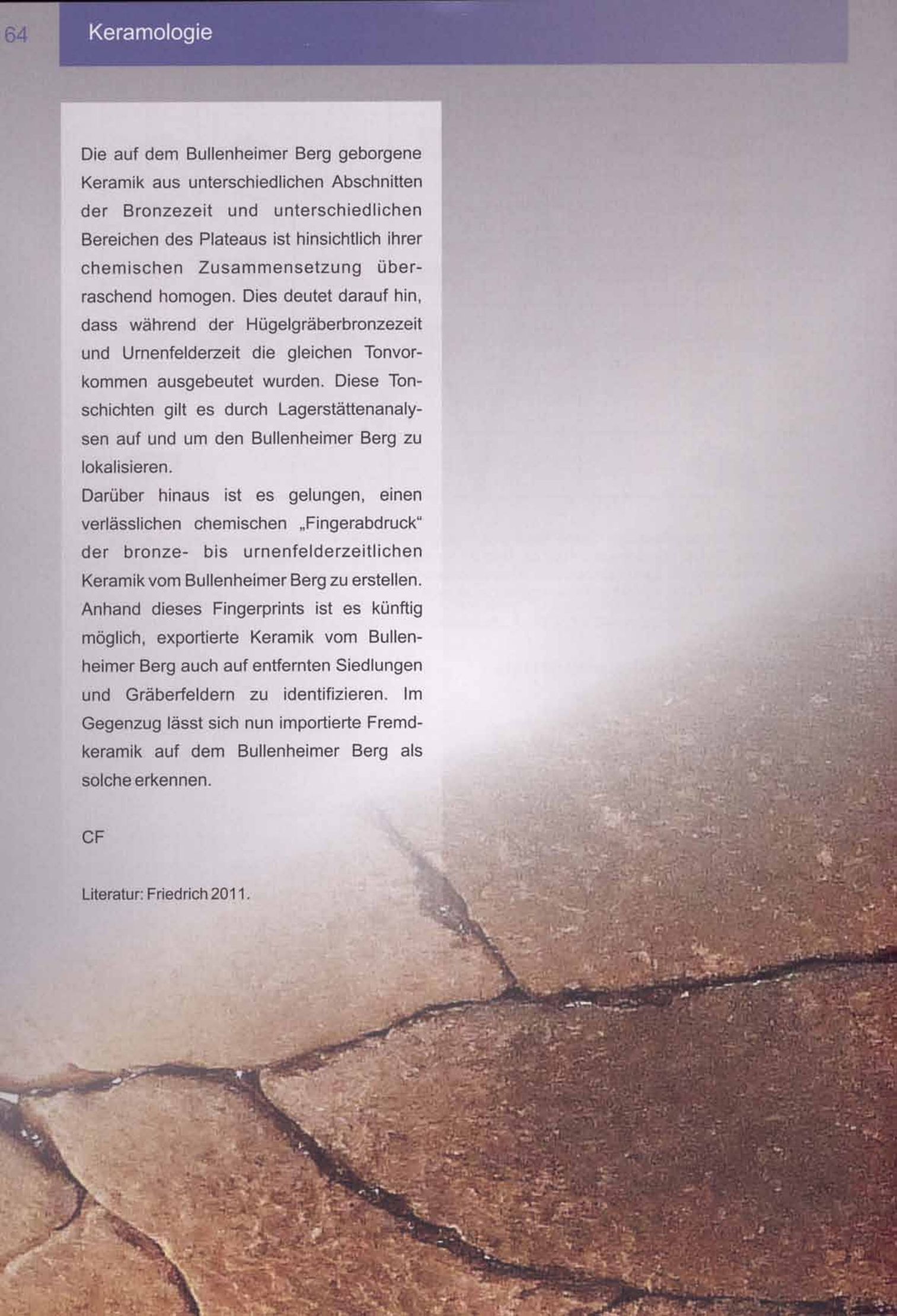
Die Dünnschliffanalyse ermöglichte eine Einteilung der Scherben in Gruppen, die mit bloßem Auge nicht sichtbar sind. Die Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) erlaubte als einzige der angewandten Methoden die Tonmatrix genauer zu charakterisieren.

Die auf dem Bullenheimer Berg geborgene Keramik aus unterschiedlichen Abschnitten der Bronzezeit und unterschiedlichen Bereichen des Plateaus ist hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung überraschend homogen. Dies deutet darauf hin, dass während der Hügelgräberbronzezeit und Urnenfelderzeit die gleichen Tonvorkommen ausgebeutet wurden. Diese Ton-schichten gilt es durch Lagerstättenanalysen auf und um den Bullenheimer Berg zu lokalisieren.

Darüber hinaus ist es gelungen, einen verlässlichen chemischen „Fingerabdruck“ der bronze- bis urnenfelderzeitlichen Keramik vom Bullenheimer Berg zu erstellen. Anhand dieses Fingerprints ist es künftig möglich, exportierte Keramik vom Bullenheimer Berg auch auf entfernten Siedlungen und Gräberfeldern zu identifizieren. Im Gegenzug lässt sich nun importierte Fremdkeramik auf dem Bullenheimer Berg als solche erkennen.

CF

Literatur: Friedrich 2011.



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.), Hohler 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, 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.