

**COVERSTORY**  
**HINTER DEN KULISSEN –**  
**VOM «SCHERBENTEPPICH»**  
**ZUM KELTISCHEN GESCHIRR**

---

Johannes Wimmer  
Simone Zurbriggen  
Annette Hoffmann  
Kati Bott  
Hannele Rissanen  
Norbert Spichtig

ABB. 1 Erddruck, Wasser und Zeit haben die einst kunstvollen Gefässe zu einem Scherbenteppich gemacht. Zusammen mit diversen Metallobjekten waren sie vor etwa 2100 Jahren im Überschneidungsbereich zweier Gruben der keltischen Siedlung Basel-Gasfabrik dicht gepackt deponiert worden. Foto: Michael Wenk.





ABB. 2 Die riesige Blockbergung ist geglückt! Einzelne Objekte sind aber so fragil, dass sie bei der Freilegung erneut eingegipst und nur im Restaurierungslabor Stück für Stück vom umgebenden Erdsreich befreit werden können. Foto: Julia Imhoof.





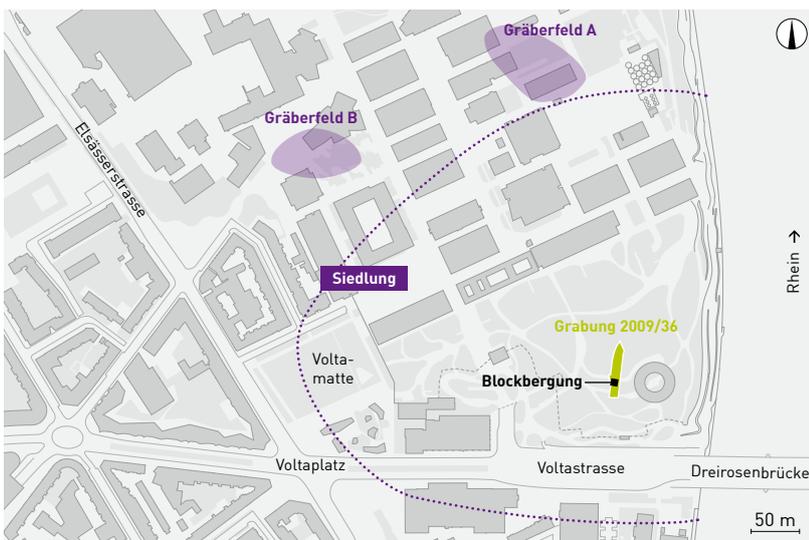
# Hinter den Kulissen

## Vom «Scherbenteppich» zum keltischen Geschirr

Herausragende Entdeckungen bedeuten für die Ausgrabenden meist eine besondere Herausforderung. Aber auch bei der Konservierung und Erforschung der oft einzigartigen Objekte ist viel Fingerspitzengefühl und Geduld gefragt. So war dies 2010 bei den Rettungsgrabungen in der spätkeltischen Siedlung Basel-Gasfabrik für den Rückbau des ältesten Hafens von Basel im St. Johann <sup>(ABB. 1-4)</sup>.<sup>1</sup> Der vereinbarte Abschluss der Grabung 2009/36 stand kurz bevor, als aussergewöhnliche Funde im oberen Bereich der Verfüllung zweier grosser, sich überschneidender Gruben zutage kamen. Schnell wurden ein «Scherbenteppich», aber auch Objekte aus Metall und Stein erkennbar <sup>(ABB. 1)</sup>. Nach jedem vorsichtigen Abbau des Erdmaterials traten immer mehr Funde ans Licht.

Trotz hundertjähriger Erforschung war so etwas auf der Fundstelle Basel-Gasfabrik noch nie gesehen worden. Doch nicht nur die Zeit für eine adäquate Untersuchung fehlte. Der Fundort hätte zudem eine zentrale Einfahrt der Baustelle blockiert und so über Monate zum Stillstand der Rückbauarbeiten geführt. Beides waren entscheidende Gründe, warum schnell eine Lösung gefunden werden musste! Eine Expert:innen-Runde aus unseren eigenen Spezialist:innen, verschiedenen Baufachleuten sowie Konservator:innen des Historischen Museums und des Archäologischen Diensts Bern wurde ins Leben gerufen. Man war sich einig: Das ganze Fundensemble musste gut gesichert mit dem umliegenden Erdmaterial geborgen werden. Am 5. August 2010 war es so weit: Ein fast neun Tonnen schwerer Block wurde aus der Baugrube gehoben und anschliessend in einem nahegelegenen Gebäude witterungsgeschützt untergebracht <sup>(ABB. 5)</sup>. Dort wurde diese riesige Blockbergung in den folgenden Monaten nach und nach erforscht und abgebaut <sup>(ABB. 2)</sup>. Einzig der zentrale Bereich mit zahlreichen Metallgegenständen wurde ausgespart, da diese ein gut ausgebautes Konservierungslabor verlangten, das erst seit 2019 nach dem Umbau der Archäologischen Bodenforschung (ABBS) zur Verfügung steht. Eine Computertomographie auf der neu installierten Grossanlage der EMPA gewährte aber bereits 2012 einen ersten Blick in diesen Kernbereich. Die für 2025 geplante Ausstellung des Historischen Museums Basel bildet den Auftakt, diesen «Schatz» konservatorisch und wissenschaftlich zu heben. Dabei stehen vorab die prachtvollen Keramikgefässe im Fokus.

In der diesjährigen Coverstory beleuchten wir exemplarisch anhand des Depotfonds von Basel-Gasfabrik die Prozesse, die sonst im Verborgenen ablaufen, ohne die aber weder die Erforschung noch die Präsentation der Funde möglich wäre. Konservator:innen, Analytiker und Archäolog:innen arbeiten in der ABBS Hand in Hand, um die Objekte aus dieser rituellen Niederlegung sachgerecht zu konservieren und zu erforschen, bevor sie einem breiten Publikum präsentiert werden.



**ABB. 3** Ausdehnung der spätkeltischen Siedlung Basel-Gasfabrik (violett gepunktete Linie) mit den zugehörigen Gräberfeldern im Norden (violett schattiert). Die Grabung 2009/36 (grün schattiert) mit der Lage der Deponierung (schwarzes Quadrat). Plan: Peter von Holzen.

**ABB. 4** Deutlich ist die Deponierung mit den dicht gestapelten Gefässen und Objekten im Überschneidungsbereich der zwei Grubenverfüllungen zu erkennen. Foto: Denise Grossenbacher.



**ABB. 5** Ohne das technische Wissen von Baufachleuten wäre es nie möglich gewesen, den tonnenschweren Block so zu bergen, dass den wertvollen Funden im Innern nichts passiert. Foto: Denise Grossenbacher.





# Ausgraben unter Laborbedingungen

Oktober 2010. Nur wenige Wochen nach der spektakulären Bergung des keltischen Depots beginnt die Ausgrabung des Blocks (ABB. 2). Vorsichtig wird das Kunststoffgranulat entfernt, das zum Schutz der oberen Funde für den Transport eingefüllt worden war (ABB. 6). Abgesehen von einzelnen Fragmenten, die sich von der Oberfläche gelöst haben, scheinen die Objekte den Transfer gut überstanden zu haben. Behutsam entfernen die Ausgräber:innen das Sediment Schicht für Schicht, um die fragilen Funde freizulegen. Keramikgefässe, Metallobjekte und Holzreste tauchen auf (ABB. 7). Alles wird minutiös dokumentiert: tausende Fotos gemacht, die Lage der Fragmente auf Zeichnungen festgehalten, dreidimensionale

Scans der Abbauzustände erstellt (s. Kasten «3D-Scan/CT», S. 113) und die Fundsituation in einem Tagebuch beschrieben. Jedes Artefakt, jedes noch so kleine Fragment erhält eine Inventarnummer. Sortiert nach Abbaueinheit werden die Objekte in Schächtelchen gut gepolstert verpackt. So kann genau rekonstruiert werden, woher jeder Fund stammt und wie sein Erhaltungszustand ist.

Die Mehrheit der Keramikgefässe ist zerbrochen, einige in grosse Teile, andere sind stellenweise zerbröselt (ABB. 7). Die Gefässe waren von den Kelt:innen zusammen mit Metall- und Holzobjekten kopfüber in eine Grube von ungefähr 1 m Durchmesser und mindestens 40 cm Tiefe gelegt worden und zwar gestapelt, eines über das andere.<sup>2</sup> Nachdem die Grube verfüllt worden war, konnten diese Gefässe dem Erddruck nicht standhalten, insbesondere weil unter und zwischen ihnen Hohlräume bestanden. Senkungsprozesse und die Zersetzung organischer Materialien destabilisierten die Geschirrstapel zusätzlich. Einzelne Fragmente sind in die Hohlräume gestürzt, die meisten sind aber mehr oder weniger an Ort und Stelle liegen geblieben. Das Resultat: Die Gefässe gleichen Eierschalen, auf die jemand draufgetreten ist (ABB. 1).

Die Ausgräber:innen sehen sich mit über dreitausend Scherben von gut 30 Keramikgefässen konfrontiert, die ineinander verschachtelt vor ihnen liegen. Für die weitere wissenschaftliche Bearbeitung und die Konservierung ist die akribische Dokumentation der Fundlage eines jeden Fragments unerlässlich. →



ABB. 6 Nur wenige Wochen nach der Bergung wird mit der Freilegung des Blocks begonnen. Foto: Julia Imhoof.

ABB. 7 Seltenheit: In Bereichen, die dem Erddruck weniger stark ausgesetzt waren, haben sich manche Gefäße komplett erhalten: Foto: Julia Imhoof.



ABB. 8 Dicht gepackt zwischen Keramikschalen fanden sich auch Metallgefäße. Teilweise haben sich daran organische Reste erhalten. Nieten geben wertvolle Hinweise auf Griffe, Henkel oder gar Flickstellen. Foto: Julia Imhoof.





Dieses aufwendige Vorgehen ermöglicht auch, in der Nachbearbeitung die Stücke, die aus jeder Schicht geborgen wurden, wieder den einzelnen Keramiken zuzuordnen. Dabei erhält jede eine Individuennummer, mit der sie später einfach identifiziert werden kann. Die verpackten Einzelscherben werden pro Gefäss zusammen in separate Kisten sortiert und ins Lager gebracht. Dort warten die ungereinigten Funde auf die Konservierung. Die wenigen komplett erhaltenen, nicht zerbrochenen Stücke und Scherben mit organischen Anhaftungen werden gesondert behandelt und für spätere Analysen im Kühlschrank gelagert. Gleichzeitig werden alle Angaben in einer Datenbank erfasst.

Indes geht die Ausgrabung weiter: Nur wenige Monate sind vergangen, erst ein Teil der Keramik ist geborgen, als von den darunterliegenden Kesseln aus Buntmetall immer mehr sichtbar wird. Einige von ihnen sind sehr fragil, da ihr dünnes Blech im Boden stark korrodiert ist (ABB. 8). Würde man diese Metallobjekte freilegen, würden sie in unzählige Bruchstücke zerfallen, die sich nicht mehr zusammensetzen liessen. Die Ausgräber:innen entscheiden sich deshalb, einen kleineren Ausschnitt aus dem Gesamtblock zu bergen: Sie entfernen so viel Sediment wie möglich und fixieren die empfindlichen Gefässe mit Gipsbinden. Diesen Block lassen sie anschliessend an der EMPA mit einem leistungsstarken Computertomographen (CT) durchleuchten.<sup>3</sup> Tatsächlich zeigen die Bilder, dass sich im Inneren weitere Metallobjekte befinden, die noch komplett im Sediment verborgen sind. In diesem «Restblock» verbleiben auch Keramikfragmente, die in Hohlräume gestürzt sind. Zusätzlich scheint ein weiteres ganzes Gefäss enthalten zu sein.

# Die Vorbereitungen beginnen

Seit der Bergung des grossen Blocks wurden verschiedene Metallobjekte freigelegt und konservatorisch bearbeitet. Angeregt durch die geplante Ausstellung zu «Schatzfunden» im Historischen Museum Basel begann 2022 die Bearbeitung der rund 3800 Keramikfragmente. Die Kisten mit den verheisungsvollen Funden durften endlich das Lager verlassen. Doch bis die Keramik wieder zu ganzen Gefässen zusammengeklebt werden konnte, waren noch etliche Vorbereitungen und viel Geduld nötig.

Beim Öffnen der Fundkisten kommen die ungereinigten Scherben mit anhaftenden Sedimentresten zum Vorschein (ABB. 10). In diesem Zustand können sie vorerst nicht mit Inventarnummern gekennzeichnet werden, da sich die Beschriftung zusammen mit der Erde ablösen würde. Es besteht die Gefahr, dass Fragmente bei der Bearbeitung versehentlich vertauscht werden könnten. Deshalb müssen die Funde

zuerst in den Schachteln fotografiert werden (ABB. 11). Die Fotos erlauben, zum einen allfällige spätere Verwechslungen zu identifizieren und zum anderen den originalen Erhaltungszustand zu dokumentieren: Sind fragile Bruchkanten abgebrochen? Wo befinden sich neue Brüche, die trotz aller Sorgfalt beim Bergen der Funde entstanden sind? Gibt es feine Risse oder Verfärbungen? Die Fotos werden feinsäuberlich nach Inventarnummern abgelegt. Auf ihnen wird jede dieser Beobachtungen genau kartiert. Später werden sie in das Konservierungsprotokoll eingefügt – ein wichtiges Dokument, das alle konservatorischen Massnahmen festhält. →

**Rätsel der Gefässnutzung** Fast auf jeder Grabung sind Gefässreste eine oder gar die wichtigste Fundgruppe. Bislang dienen sie vor allem als Informationsquelle zur Interpretation der Herkunft und von Beziehungsnetzwerken, handwerklichen Techniken und kulturellen Traditionen sowie als chronologische Marker. Dank verbesserter analytischer Verfahren kann mittlerweile aber sogar mehr über die Verwendung der Gefässe und damit zu früheren Koch-, Trink- und Essgewohnheiten herausgefunden werden. Keramische Behältnisse wurden in der Vergangenheit zumeist als Gebrauchsgegenstände hergestellt, teilweise für spezifische Zwecke, teilweise erfüllten sie mehrere Funktionen. Selbst zerbrochene Gefässe liessen sich wiederverwenden. Damit ist die Rekonstruktion der einstigen Verwendungen zwar eine wichtige, aber keineswegs einfache Aufgabe. Die Formen der Gefässe oder die Art des Tones können erste Indizien liefern. Auch Beschädigungen an der Oberfläche geben manchmal direkt oder indirekt

Hinweise auf die einstige Verwendung. Eindeutiger sind jedoch Anhaftungen an den Gefässen wie verbrannte Speisereste. Die Analyse organischer Rückstände (Organic Residue Analysis [ORA]) (ABB. 9) ermöglicht es heutzutage, winzige Spuren des einstigen Inhalts, die sich in der Keramik eingelagert haben und mit blossen Auge nicht sichtbar sind, zu erkennen: dazu gehören beispielsweise Eiweisse, die sich mit verfeinerten massenspektrometrischen Verfahren nachweisen lassen, aber auch tierische Fette und pflanzliche Öle beziehungsweise deren Abbauprodukte. Anhand dieser Lipide kann ein breites Spektrum natürlicher Produkte identifiziert werden. Dazu werden an ca. 1–2 g pulverisierter Keramik Lipide mit Lösungsmitteln extrahiert und durch gaschromatographische Methoden bestimmt. Anhand charakteristischer Biomarker lässt sich die Nutzung tierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel, aber auch von Aromastoffen, fermentierten Produkten und Bienenwachs, das ein Indikator für Honig sein kann, belegen. Methodisch

schwierig ist allerdings nach wie vor der Nachweis von Wein. Zwar lässt sich Weinsäure bestimmen, aber diese chemische Verbindung ist in der Natur allgegenwärtig und bringt daher keine eindeutige Diagnose. Für die Depositionierung von Basel-Gasfabrik wäre dieser Aspekt aber von Bedeutung, da der Konsum von importiertem Wein im sozialen und religiösen Leben bereits vor mehr als 2100 Jahren eine wichtige Rolle spielte. – Norbert Spichtig



ABB. 9



ABB. 10 Behutsam werden die Gefässreste und Scherben aus den Kisten auf grossen Tischen ausgelegt, um Passscherben für die Restaurierung zu finden. Foto: Philippe Saurbeck.

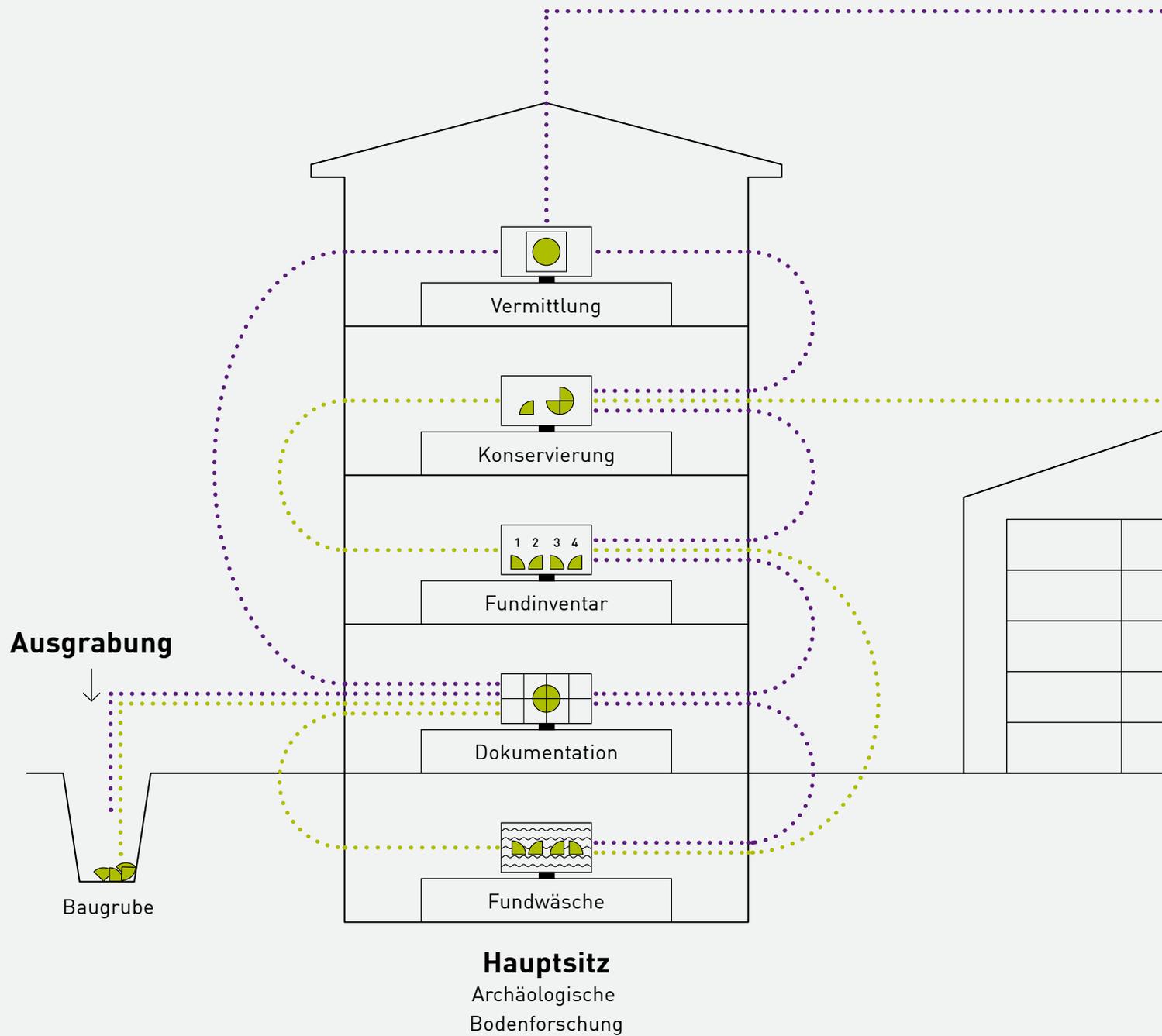


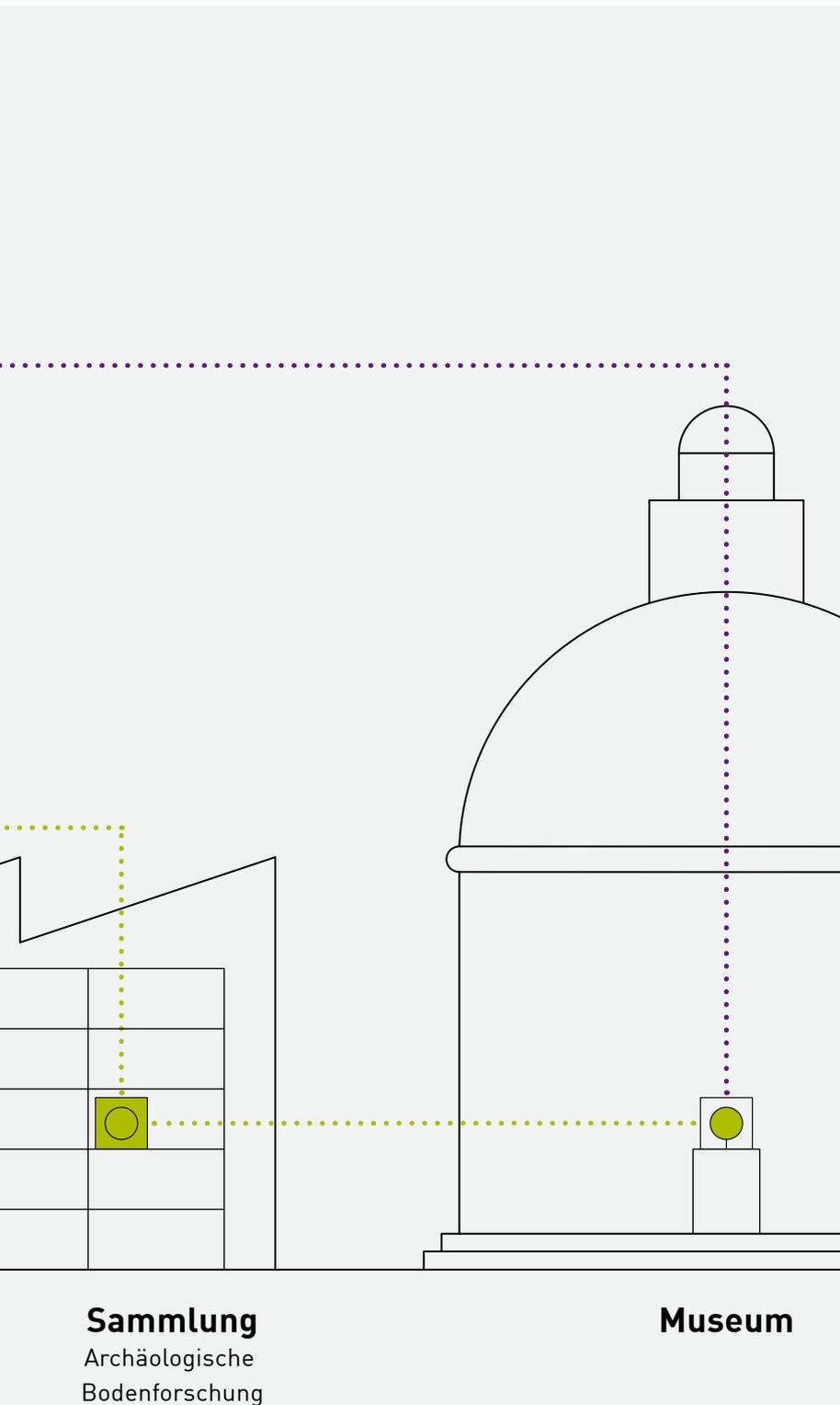


Abb. 11 Bevor das grosse Puzzle beginnt, werden die Scherben in ihren Boxen fotografiert, um sie später zweifelsfrei identifizieren zu können. Foto: Florian Wespisser.

**ABB. 12** Bis ein Gefäß im Museum ausgestellt werden kann, muss es viele Stationen durchlaufen: von der Grabung über die Inventarisierung bis zur Konservierung. Grafik: Peter von Holzen.

- Wege der Fundobjekte
- Wege der Koordination und Kommunikation zwischen den Bearbeiter:innen.





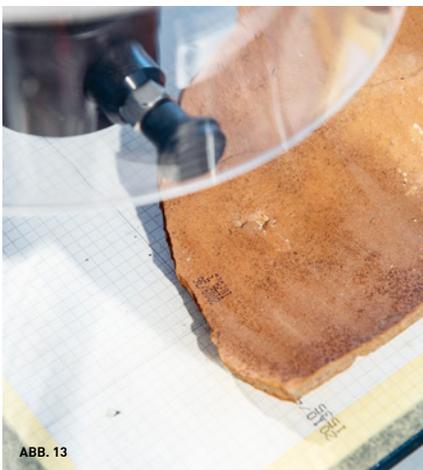
Durch die weitere Bearbeitung könnten wissenschaftlich relevante Informationen verloren gehen oder unzugänglich gemacht werden. So könnten z. B. beim Reinigen Rückstände von Gefässinhalten entfernt werden oder Bemalungsreste sich ablösen. Durch das Zusammenkleben wird der Blick ins Innere von Flaschen mit engem Hals erschwert oder Probenmaterial für naturwissenschaftliche Untersuchungen kann nicht mehr entnommen werden. Aus diesem Grund arbeiten Archäolog:innen und Konservator:innen bei der Inventarisierung, Konservierung und wissenschaftlichen Bearbeitung eng zusammen (ABB. 12). Dazu gehört ein erstes Sichten der noch ungereinigten Scherben: Um was für eine Art von Gefäß handelt es sich? Stammen tatsächlich alle Fragmente vom selben Gefäß? Gibt es Auffälligkeiten in der Erhaltung der Stücke, die Rückschlüsse auf die Nutzung erlauben? Gleichzeitig werden von jedem Objekt zwei Scherben für naturwissenschaftliche Untersuchungen ausgelesen. Insbesondere für die Analyse organischer Reste, die sich möglicherweise auf der Oberfläche oder in Poren der Keramik erhalten haben, ist es wichtig, ungereinigte Fragmente auszuwählen, da sonst aufschlussreiche Rückstände ab- oder ausgewaschen werden könnten (s. Kasten «Rätsel der Gefässnutzung», S. 96).

# Reinigen und Beschriften

Wenn diese vorbereitenden Schritte abgeschlossen sind, können die Scherben gewaschen werden. Stück um Stück befreien die Konservator:innen sorgfältig die Oberflächen mit demineralisiertem Wasser, Pinseln und weichen Schwämmen vom anhaftenden Sediment (ABB. 14). Die Bruchkanten werden stellenweise (sand-)gestrahlt. Dabei werden die rauen Bruchflächen «porentief» gereinigt, damit sich die Scherben später besser zusammenkleben lassen. Die Konservator:innen achten besonders auf Bereiche, die durch die lange Lagerung im Boden beschädigt sind. Erweist sich eine Scherbe als sehr fragil und brüchig, würde sie möglicherweise zerfallen, wenn man sie mit Wasser reinigt. Solche empfindlichen Stücke werden deshalb nur in trockenem Zustand mit Pinsel und Holzstäbchen unter dem Mikroskop gesäubert. Ebenso wird mit Bemalung, die sich rasch vom Untergrund ablösen kann, verfahren. Alternativ können Bemalung und Fragmente, die keine ausreichende Festigkeit mehr aufweisen, vorsichtig partiell mit Acrylharz gehärtet werden.

Nach der Reinigung erscheinen die Scherben in «neuem Glanz»: So sind etwa Verzierungen besser erkennbar, vor allem unterschiedliche Muster der Bemalung. Aber auch die Beschaffenheit der Scherben, die sich im gesäuberten Bruch gut erkennen lässt, kann nun besser beurteilt werden. Dadurch können Fragmente ausgesondert werden, die zu einem Gefässindividuum mit anderer Machart gehören.

Direkt im Anschluss kleben die Konservator:innen alle neuen Brüche, die während der Bergung entstanden sind. Dadurch wird versucht, weitestgehend den Zustand wiederherzustellen, in dem sich die Objekte im Boden befunden haben, bevor sie freigelegt wurden. Für die nachfolgenden Arbeiten ist die Anzahl einzelner Fragmente somit etwas reduziert, ohne dass relevante Informationen verloren gegangen sind. →



**Was passiert in der Inventarisierung?** Die Inventarisierung ist die zentrale Drehscheibe für archäologische Funde im Betrieb. Einerseits führen Archäolog:innen hier eine Bestandsaufnahme aller Funde durch, die von den Ausgrabungen eingehen. Andererseits koordinieren sie deren Weitergabe an die Konservierung und ans Lager sowie deren Transfer für spätere Auswertungen oder die Vermittlung. So besteht ein ständiger Austausch mit Kolleg:innen aus anderen Abteilungen (ABB. 12). Die Funde aus der keltischen Deponierung von Basel-Gasfabrik wurden in vielerlei Hinsicht abweichend von der üblichen Vorgehensweise im Inventar behandelt. Dies hängt vor allem mit deren Besonderheit und der Bergung als Block zusammen. Normalerweise werden Objekte auf der Ausgrabung pro Abbaueinheit nach unterschiedlichen Materialien sortiert und in eine Tüte verpackt. In der Fundwäsche

werden anschliessend alle wasserunempfindlichen Funde gereinigt, getrocknet und wieder verpackt. So vorbereitet kommen sie in die Inventarisierung. Beim Grossteil handelt es sich um Keramik, aber auch Objekte aus Metall, Knochen, Stein, Glas usw. werden inventarisiert. Hierfür legt das Team alle Funde auf langen Tischen aus und ordnet sie in einer bestimmten Reihenfolge, meist nach Material und nach Epochen, die Keramik auch nach Warenarten und nach Gefässteilen. Für die Bestimmung orientieren sie sich vor allem an den Formen der Objekte und an Herstellungstechniken. Damit jeder Fund eindeutig identifizierbar ist, schreiben die Archäolog:innen jeden einzeln mit einer Inventarnummer an (ABB. 13) und erfassen die dazugehörigen Informationen in einer Datenbank – auch in welcher Kiste er gelagert wird. – Simone Zurbriggen und Hannele Rissanen

ABB. 14 Vorsichtig werden gut erhaltene Scherben mit destilliertem Wasser gereinigt. Foto: Philippe Saurbeck.



ABB. 15 Beschriften der Scherben mit dem Drucker. Foto: Philippe Saurbeck.





Nun können die Scherben beschriftet werden. Dies ermöglicht, sie frei zu bewegen, ohne Verwechslungen zu riskieren, da sie über die Inventarnummer eindeutig identifizierbar sind. Insbesondere für die nachfolgende Passscherbensuche ist dies unerlässlich. Das Anschreiben übernehmen Archäolog:innen im Inventar (s. Kasten: «Inventarisierung» S. 102). Zuerst legen sie die Scherben in der Reihenfolge ihrer aufsteigenden Inventarnummern auf einem Tablar aus. Dann prüfen sie, wie viele Einzelstücke nach dem Kleben der neuen Brüche noch übrig sind. Damit die Beschriftung langfristig erhalten bleibt, wird auf jede Scherbe zunächst mit einem Pinsel ein Streifen Acryl-Transparentlack aufgetragen. Sobald dieser getrocknet ist, kann sie angeschrieben werden. Dazu verwendet das Inventarteam einen Tintenstrahldrucker, wie man ihn in der Industrie auch zur Beschriftung von PET-Flaschen nutzt. Die Scherbe wird auf einen Schiebetisch gelegt und einmal unter dem Druckkopf hin- und hergeschoben, schon steht die Inventarnummer auf der Keramik (ABB. 13; 15). Manchmal kommt es vor, dass die Fragmente zu klein sind, um angeschrieben zu werden, dann verpacken die Archäolog:innen sie in kleine Plastiktüten und drucken die Nummer aussen drauf.

# Puzzeln in 3D: Wie aus Scherben Gefässe werden

Bevor die Bruchstücke geklebt werden, müssen die wissenschaftlichen Informationen erhoben werden, die danach nicht mehr zugänglich sind. Einerseits werden Anzahl und Gewicht der Fragmente in der Datenbank festgehalten. Beide Parameter sind wichtig für die Auswertung, um den Fragmentierungsgrad zu ermitteln. Zudem wird die Beschaffenheit der Oberfläche beschrieben und vermerkt, ob es Abplatzungen und Stellen mit möglicher Hitzeeinwirkung gibt. So lässt sich später der Erhaltungszustand der unterschiedlichen Gefässe miteinander vergleichen.

Dann folgt eine grosse Geduldsarbeit: die Passscherbensuche. Sie verlangt Konzentration, ein gutes visuelles Gedächtnis, einen ausgeprägten Sinn für Farben sowie die Fähigkeit, Formen schnell zu erfassen und räumlich zu verorten. Nur so lässt sich herausfinden, wie die vielen Fragmente aneinanderpassen. Oft ist es am einfachsten beim Boden oder

beim Rand zu beginnen, weil sich dort zugehörige Scherben leichter identifizieren lassen. Im Idealfall kann man sich anhand der Verzierungen weiter vorarbeiten. Feine Rillen auf der Gefässinnenseite, die vom Hochziehen auf der Töpferscheibe stammen, sind ebenfalls wichtige Hinweise, da sie immer horizontal verlaufen und so die Orientierung der Fragmente anzeigen. In gewissen Fällen kann es sich auch lohnen, die Lage der Fragmente in der Befunddokumentation zu konsultieren. Rasch ist der Punkt erreicht, an dem man nicht mehr alle zusammengehörigen Scherben in einer Hand halten kann. Deshalb werden diese, eine neben die andere, auf einem grossen Tablar ausgelegt: Es entsteht gewissermassen die Abrollung eines Gefässes mit allen Verzügen, die sich durch die Krümmung der Wandung ergeben (ABB. 17). Erstmals ist jetzt gegebenenfalls die Lage von Verzierungselementen sichtbar.



ABB. 16

**Geschichte der Konservierung** Es wurde geklebt, gegipst, verdrahtet und bemalt – nach dem Motto «viel hilft viel». Der makellose Schein «antiker» Kostbarkeiten sollte die Villen der Bildungsbürger:innen und Museen im 19. Jahrhundert zieren. Wichtig war, Artefakte, vor allem Keramikgefässe, wie «neu» zu präsentieren, selbst wenn nur eine oder wenige originale Scherben vorhanden waren (ABB. 16). Der Zeitaufwand, um Keramiken vollständig zu ergänzen, war immens. Heute weiss man, dass durch Konservierungs- und Restaurierungsmassnahmen, die «Antiquaria» in ihren Originalzustand zurückversetzen wollten, wichtige Informationen für die Wissenschaft verloren gingen und manche Objekte sogar Schaden nahmen. Dennoch sind diese Erfahrungen dank der Langzeitbeobachtungen, die sie erlauben, wertvoll, um die Methoden der Konservierung zu verfeinern. Obgleich die Geschichte der Restaurierung archäologischer Objekte bis ins 19. Jahrhundert zurückreicht, etablierte sich eine professionelle Ausbildung erst nach dem 2. Weltkrieg. Am Museum für Ur- und Frühgeschichte in Weimar konnte man eine Lehre zum Restaurator absolvieren, seit 1952 gab es in der DDR Beauftragungen für die Ausbildung von Museumstechnikern, Präparatoren und Restauratoren. 1963 wurde die

Restaurierungswerkstatt für Altertumskunde im Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz (RGZM) gegründet, wo 13 Jahre später der Fachschulstudiengang «Restaurierung von Ur- und frühgeschichtlichem Kulturgut» eingerichtet wurde. Seit 1988 gibt es zudem den Studiengang «Objektrestaurierung» an der Stuttgarter Akademie der Bildenden Künste. Bevor sich diese professionellen Ausbildungen etablierten, wurden Keramiken von Amateuren nach eigenem Ermessen gereinigt, geklebt und ergänzt, wobei der Schwerpunkt in der Regel auf Vollergänzungen lag. Für Klebungen verwendete man entweder tierische Leime (z. B. Knochenleim) oder natürliche Harze (z. B. Schellack), etwas später auch Zellulosenitrate. Fehlende Teile wurden zumeist mit Massen aus Glutinleim und Füllstoffen (z. B. Schlammkreide) und weiteren Zusätzen ergänzt. Erst allmählich setzte sich Gips durch. Entweder wurde er gleich mit Pigmenten eingefärbt oder nachträglich mit Ölfarben koloriert, um die ursprüngliche Bemalung oder Tonfärbung zu imitieren. Ergänzungen und farbliche Retuschen wurden dabei oftmals sogar über das Original hinaus ausgeführt. Häufig zeigte sich erst nach Jahrzehnten, dass die verwendeten Klebstoffe und Ergänzungsmassen wie Gips oder säurehaltige Reinigungsmittel entwe-

Für die anschliessende Klebung ist diese Passscherbensuche sehr hilfreich und zeitsparend. Denn so können die Konservator:innen ein Fragment nach dem anderen zusammenfügen und das Gefäss «hochziehen» (s. Kasten «Geschichte der Konservierung», unten). Dafür verwenden sie in Aceton gelöstes Acrylharz, das im Gegensatz zu Epoxidharz nicht vergilbt und sich bei Bedarf wieder lösen lässt. Auch die Bruchkanten der Scherben werden damit gefestigt (ABB. 18). Dadurch löst sich der Klebstoff nicht wieder von den Scherben und hält die Fragmente sicher zusammen. Zumeist beginnt man beim Boden oder der Mündung, je nachdem welcher Bereich vollständiger erhalten ist. Bis die frisch geklebten Fragmente stabil genug sind, werden sie in eine Kiste gestellt, die mit Kunststoffperlen gefüllt ist, sodass ihre exakte Ausrichtung erhalten bleibt (ABB. 19).

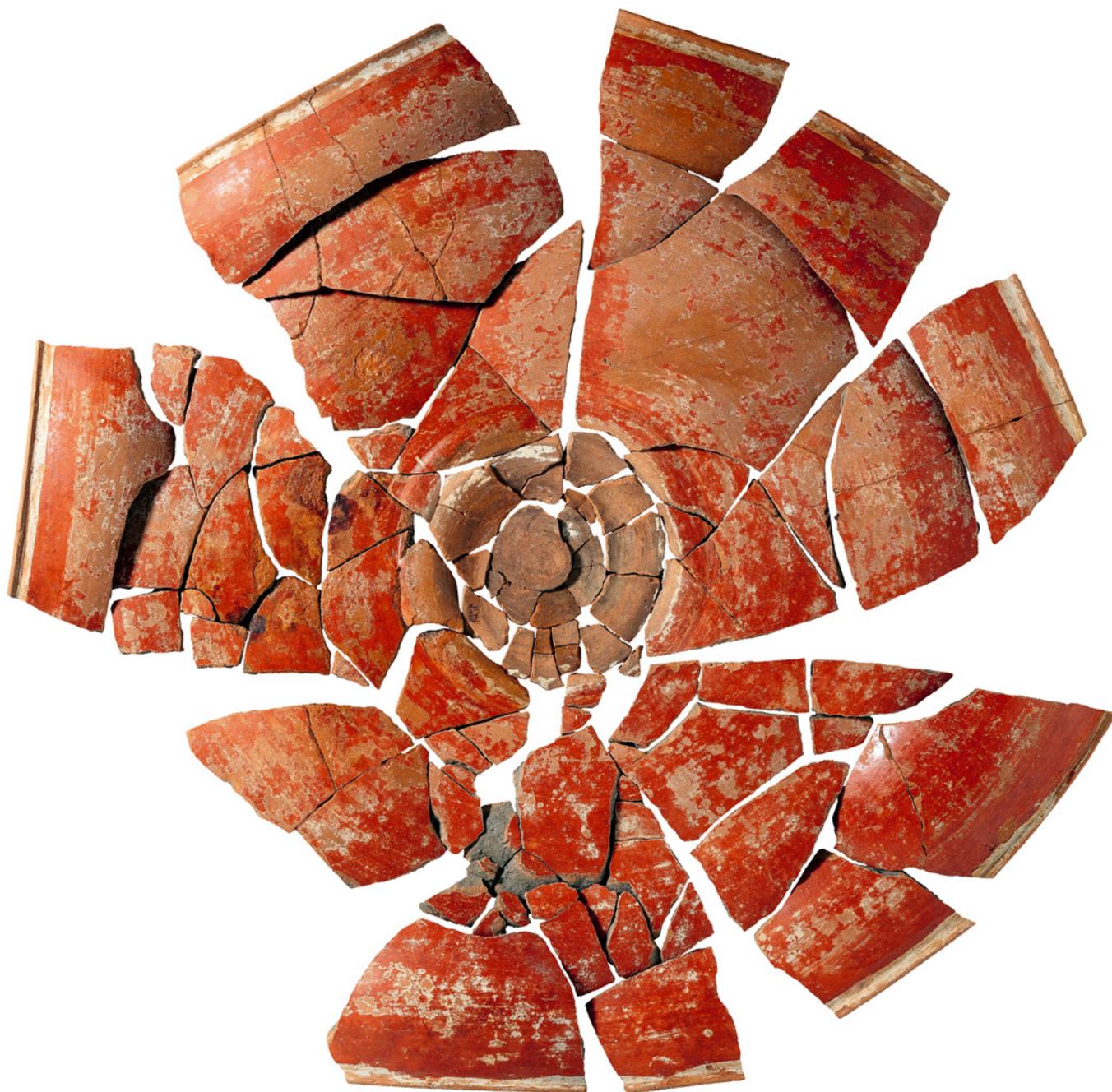
Nacheinander setzen die Bearbeiter:innen so erst mehrere Fragmente zu grösseren Teilen und diese dann zu einem Objekt zusammen. Ergeben sich dabei Verzüge, müssen sie einzelne Klebungen mit Aceton lösen und korrigieren. Bisweilen ist es aufgrund von Spannungen nötig, einzelne Scherbenbereiche mittels straff angelegter Gummibänder unter Druck in die richtige Position zu zwingen. Besonderes Fingerspitzengefühl verlangt eine Technik, bei der reissfeste Schnur gleich einem Spinnennetz um den Gefässkörper gelegt und zusammengezogen wird, um die ursprüngliche Form zu erhalten. Ist ein Gefäss soweit restauriert und der Klebstoff getrocknet, werden überschüssige Rückstände an den Fugen mit einem Skalpell entfernt.

der die Keramik beschädigen oder zumindest vergilben, ausblühen oder bröselig werden lassen. Von «viel hilft viel» zu «so viel wie nötig, so wenig wie möglich» hat sich das Ausmass der Eingriffe an der originalen Substanz mittlerweile deutlich verringert. Insgesamt sind Konservierungsmethoden heutzutage sehr viel schonender und zurückhaltender als in der Vergangenheit. Derzeit ist es Standard auf «ästhetische» Ergänzungen, bei denen Form und Farbe mehr oder weniger frei erfunden sind, zu verzichten. Die Konservierung soll nur der Stabilität dienen. Ausserdem gilt aufgrund der Erfahrung mit altkonservierten Keramiken: Alle eingebrachten Materialien sollten chemisch stabil, die Massnahmen dennoch reversibel sein. Vermutlich einhergehend mit dem allgemeinen Kulturrelativismus der 1990er Jahre hat auch in der Konservierung ein Umdenken stattgefunden. Die Kritik am Eurozentrismus führte dazu, dass man Fremd- und Andersartigkeit zulassen wollte. Im Vordergrund moderner Konservierung und Restaurierung stand damit die wissenschaftliche Analytik und nicht, den vermeintlichen Ursprungszustand wiederherzustellen. Unvollständige Keramiken werden mittlerweile akzeptiert, der Schwerpunkt liegt auf der Informationsvermittlung nicht der Ästhetik, die tendenziell

dem Zeitgeist unterliegt. Rekonstruktionsvorschläge können flexibel digital dargestellt werden, ohne am originalen Gefäss Hand anzulegen. Repliken dienen der Visualisierung. Mittlerweile stehen die Konservierungsmethoden selbst im Fokus des wissenschaftlichen Interesses, was diese in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert hat. Weiterentwickelt hat sich die Konservierung auch durch Beobachtung zahlreicher altkonservierter Funde, die nach Jahrzehnten teilweise irreversible Schäden aufweisen. Es wird nun genau überprüft und kontrolliert, welche Materialien langfristig keine schädlichen Auswirkungen auf die originale Substanz zeigen. Aggressive Säuren oder Elektrolysebäder, die bei der Entfernung von Korrosionsprodukten an Metallen schnelle Ergebnisse bringen, kommen nicht mehr zum Einsatz. Denn sie können unkontrollierbare, dauerhafte Schäden an den archäologischen Artefakten hervorrufen, teilweise sogar erst nach einigen Jahren, wenn Säurereste im Inneren von Objekten weiter reagieren. Auch unlösliche und zum Vergilben neigende Klebstoffe wie Epoxidharze werden heute nur noch in gut begründeten Fällen verwendet. Eine der grössten Herausforderungen für die Konservierung stellen Fundmassen aus Eisen dar. Eisenfunde zerfallen nach der Bergung

aus dem Bodenmilieu oft sehr schnell, da sie in der Regel mit Salzen belastet sind. Diese werden möglichst rasch mit Natronlauge herausgelöst (s. S. 118). Häufig ist die Form der Eisenobjekte kaum noch zu erkennen. Sie lässt sich jedoch heutzutage in kürzester Zeit dank computertomographischer Aufnahmen bestimmen, selbst wenn die Gegenstände mit dem Erdrich verbacken sind. Zügiges Handeln erfordern ausserdem organische Funde wie Textilien, Leder oder feuchte Hölzer. Sie können beim unkontrollierten Austrocknen stark schrumpfen oder steif und rissig werden. Nicht zuletzt ist die präventive Konservierung im Studium ein Schwerpunkt geworden. Sie befasst sich unter anderem mit der Klimatisierung, geeigneten Verpackungsmaterialien und Lagerungsbedingungen für Funde. Papiere müssen zum Beispiel säurefrei sein und Plastikverpackungen dürfen keine schädlichen Weichmacher emittieren. So können Langzeitschäden schon im Vorfeld verhindert oder zumindest reduziert werden. – Kati Bott und Annette Hoffmann

**ABB. 17** Wenn alle Passscherben gefunden sind, können die Konservatorinnen mit relativ wenig Aufwand die Gefässe kleben.  
Foto: Philippe Saurbeck.



**ABB. 18** Beide Bruchkanten werden mit Acrylharz bestrichen, das in Aceton gelöst ist. Der Klebstoff dringt in die Poren der Keramik ein und fixiert so die Scherben dauerhaft. Foto: Philippe Saurbeck.

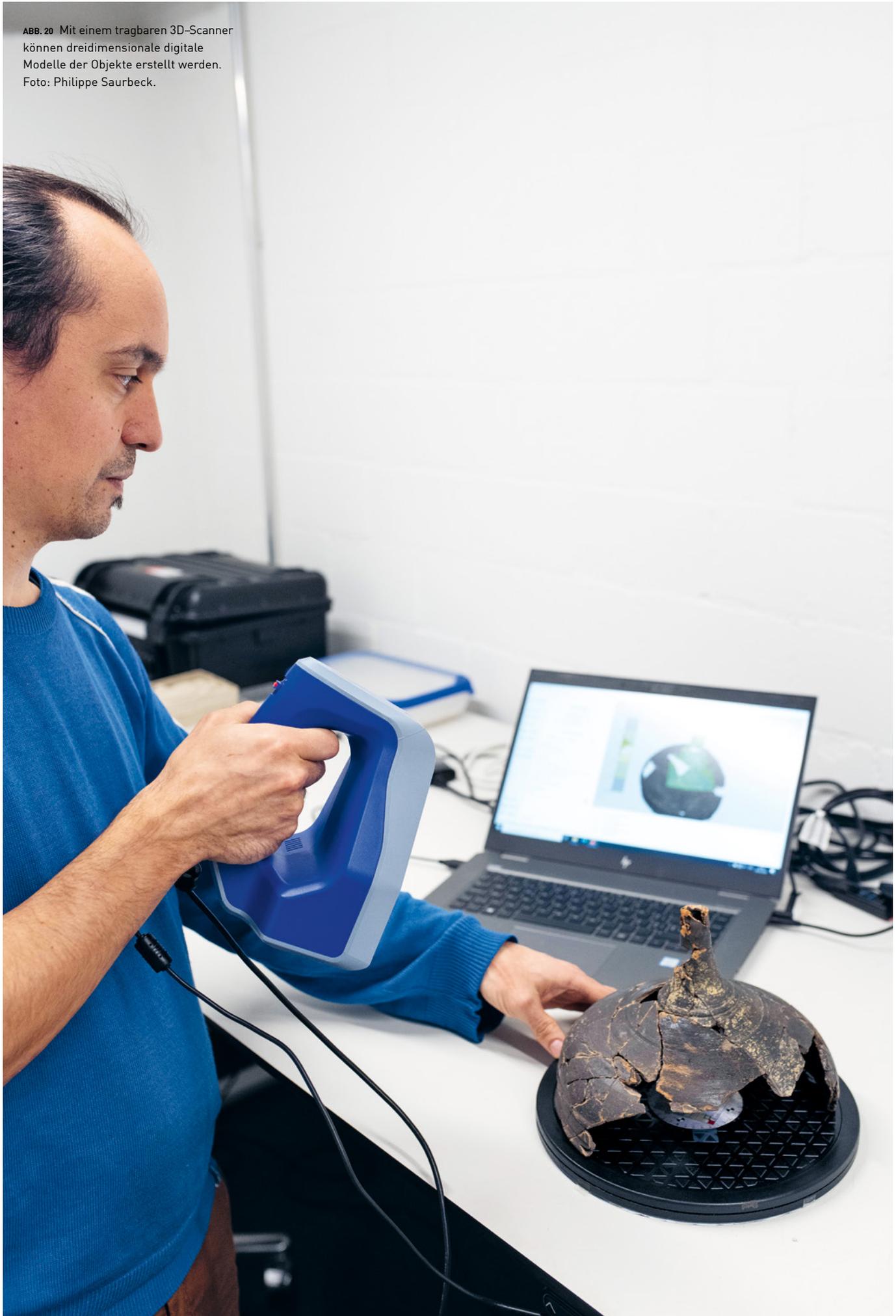


**ABB. 19** Bis der Klebstoff getrocknet ist, werden die zusammengesetzten Gefäße in Kunststoffkügelchen gestellt und mit Klammern und Gummibändern fixiert.  
Foto: Philippe Saurbeck.





ABB. 20 Mit einem tragbaren 3D-Scanner können dreidimensionale digitale Modelle der Objekte erstellt werden.  
Foto: Philippe Saurbeck.



# Die wissenschaftliche Dokumentation

Endlich lassen sich die ganzen Gefässe vorsichtig in die Hand nehmen. Dies ist auch für Archäolog:innen ein besonderer Moment. Keramikformen aus der Siedlung Basel-Gasfabrik sind zwar gut bekannt, aber in den allermeisten Fällen nur über mehr oder weniger stark zerscherbten Siedlungsabfall. Umso eindrücklicher ist es, das Gewicht eines ganzen Gefässes zu spüren, sein Fassungsvermögen vor sich zu sehen und die sorgfältige Herstellung zu bestaunen.

Ein erster Dokumentationsschritt besteht darin, die Objekte mit einem Blaulichtscanner dreidimensional zu erfassen (s. Kasten, unten). Hiermit lässt sich ein digitales Modell erstellen, das eine Auflösung im Bereich von Zehntelmillimetern besitzt.<sup>7</sup> Dieses dient als Grundlage für wissenschaftliche Zeichnungen, die gewissen Standards folgen. Sie erlauben es Fachkolleg:innen, auf einen Blick Form und Verzierung der Gefässe zu verstehen (ABB. 20).

Danach folgt die genaue Beschreibung der Gefässe. In welcher Machart wurden sie hergestellt? Welche Form besitzen sie? Mit welcher Technik und welchen Mustern sind sie verziert? Dazu wird eine sogenannte typologische Bestimmung vorgenommen, die in den meisten Fällen auf dem Vergleich mit Funden aus der Siedlung basiert.<sup>8</sup>

Frei von Hand aufgebaute Grobkeramik ist in der Deponierung selten. Hierzu zählen ein Topf, der möglicherweise zum Kochen verwendet wurde, und eine grosse Schale mit einziehendem Rand. Der Ton von Letzterer ist mit zerriebenen fossilen Muschelschalen gemagert und dürfte aus dem Jura stammen.<sup>9</sup> Um die Herkunft von diesem und weiteren Gefässen genauer bestimmen zu können, wird ihre geochemische Zusammensetzung analysiert (s. Kasten: «geochemischer Fingerprint», S. 114).

Die Mehrheit der Gefässe ist auf der Drehscheibe hochgezogen und im Töpferofen gebrannt. Um eine dunkle, schwarz glänzende Oberfläche zu erhalten, verschlossen die Töpfer:innen den Ofen gegen Ende des Brandes luftdicht. Ein Drittel der Gefässe aus der Deponierung wurde auf diese Art und Weise gebrannt. Zu ihnen gehören drei Schultertöpfe, die mit einem feinen Kamm verziert wurden. Die so erzeugten Linien erwiesen sich bei der Passscherben-suche als wertvolle Orientierungshilfen. Drei weitere Gefässe sind erstaunlich klein. Möglicherweise wurden in ihnen besondere Inhalte aufbewahrt. →

**Neue Techniken für «alte Töpfe»: 3D-Scan und CT** Seit den ersten wissenschaftlichen Publikationen fragen sich Archäolog:innen, wie sie Funde im wahrsten Sinne des Wortes «ins Bild setzen» können. Fotografien helfen dabei, da sie ein Abbild des originalen Objektes darstellen. Wesentliche Merkmale wie z. B. der Wandungsquerschnitt, das sogenannte Profil, die Machart oder Verzierungen eines Gefässes lassen sich aber nur unzureichend abbilden. Deshalb haben Wissenschaftler:innen eine zeichnerische Dokumentationstechnik entwickelt, insbesondere für Gefässe und deren Bruchstücke: Eine masshaltige, d. h. geometrisch präzise Zeichnung gibt auf der linken Seite den Verlauf der inneren und äusseren Wandung wieder. Eine Mittellinie kennzeichnet das Drehzentrum des Gefässes und rechts davon wird der äussere Wandungsverlauf dargestellt. Eine solche Illustration gibt einen

guten Eindruck von der Gefässform. Doch wie kann diese zeichnerische Darstellung in einen digitalen Vorgang umgesetzt werden? Dazu verwendet die ABBS seit einigen Jahren den hochpräzisen 3D-Scanner Artec Spider. Er projiziert berührungslos verschiedene Muster auf die Oberfläche eines Fundes. Diese digitalen Raster werden durch die Form des Objekts verändert und durch mehrere Kameras aufgenommen. Aus diesen Bildern errechnet die Software wiederum den genauen Verlauf der Oberfläche. Damit beispielweise von einer Scherbe die komplette Oberfläche erfasst werden kann, erstellt man mehrere Teilscans, die in einem nächsten Schritt zu einem geschlossenen Scan vereinigt werden. Das digitale 3D-Modell kann noch mit der Oberflächentextur, also der farblichen Beschaffenheit des Fundes, ergänzt werden. Dieses 3D-Abbild wird in einem speziellen Programm so

ausgerichtet, wie die Scherbe am einstigen Gefäss positioniert war, sodass anschliessend ein Profil und alle Massangaben originalgetreu extrahiert werden können. Aussen- oder Innensichten des Fundes lassen sich optional hinzufügen. Manchmal kann der 3D-Scanner aus geometrischen Gründen nicht die gesamte Oberfläche erfassen, z. B. das Innere eines vollständigen Gefässes oder schmale Partien wie den engen Bereich eines Trichters. In diesen Fällen hilft eine Computertomographie weiter, die quasi einen Blick ins Innere erlaubt. Mit dieser Technik wird ein dreidimensionales Modell aus zahlreichen Röntgenbildern errechnet, aus dem sich jegliche Oberfläche hochaufgelöst ableiten lässt. Damit kann der fehlende Bereich eines 3D-Scans ergänzt werden, sodass daraus ein vollständiges Oberflächenmodell resultiert. – Norbert Spichtig

Ein Unikat scheint eine Schale zu sein, die unten einen trichterförmigen Fortsatz besitzt. Solche Formen sind aus der Siedlung bisher nicht bekannt (ABB. 22). Was wohl mit diesem Trichter umgefüllt oder ausgegossen wurde? Um dies herauszufinden, wurde eine ungewaschene Scherbe davon – zusammen mit Proben von neun weiteren Gefässen – an ein Speziallabor in Bristol geschickt. Dort sollen die organischen Reste in der Keramik analysiert werden (s. Kasten «Rästel der Gefässnutzung», S. 96).

Am häufigsten sind Gefässe, bei deren Brand in der Schlussphase Luft in den Ofen gelangte. Dadurch haben sie eine rötlich-braune Färbung erhalten. Die Töpfer:innen bemalten diese Art von Keramik praktisch ausnahmslos. Hierzu trugen sie mit einem Pinsel feinen, mit Wasser verdünnten Ton auf. Je nach dessen Beschaffenheit ergaben sich durch das anschliessende Brennen entweder weissliche oder rötliche Farbtöne. Fast alle diese Gefässe aus der Deponierung erhielten nach dem Brand eine

zweite Bemalung mit einer dunkelgrauen Farbe, die aus einer organischen Substanz besteht. Diese zeigt in der Regel Muster mit geometrischen Formen und gewellten Linien. Leider verblasst diese Bemalung rasch. Mit 15 Gefässen dominieren bei dieser Machart hohe, flaschenartige Formen. Es dürfte sich vor allem um edles Geschirr zur Aufbewahrung sowie zum Transport und Servieren von Flüssigkeiten handeln, wohl ergänzend zu den drei ebenfalls vorhandenen breiten Schalen.

Im Vergleich zu den Keramikformen in Siedlungsabfällen sind bemalte Hochformen in der Deponierung stark überrepräsentiert. Dies zeigt, dass die Kelt:innen beim Niederlegen der Gefässe eine gezielte Auswahl getroffen haben.<sup>10</sup> Fast entsteht der Eindruck, dass sich in diesen besonders prachtvollen Gefässen ein Inhalt befunden haben könnte, der ausgeschüttet wurde, kurz vor oder während man sie kopfüber niederlegte.

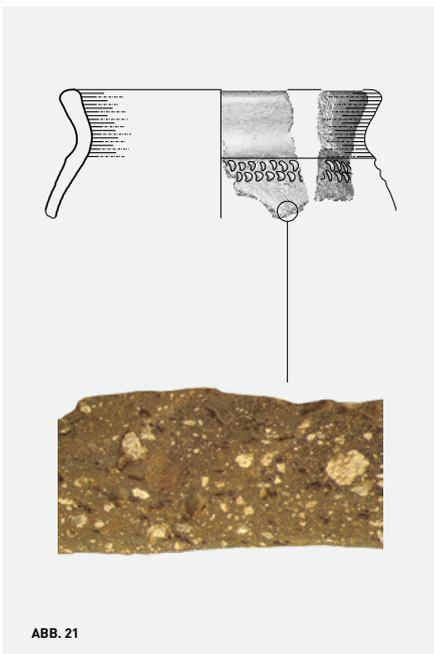


ABB. 21

**Dem geochemischen Fingerabdruck auf der Spur** Bei der grossen Vielfalt an Objekten, die sich in der Deponierung von Basel-Gasfabrik fanden, sind Fragen zu deren Material oft zentral: Aus welchen Metallen wurden die Kessel hergestellt? Woher stammen die Keramikflaschen? Um solche Fragen zu beantworten, können naturwissenschaftliche Materialanalysen hinzugezogen werden. Für die Archäologie besonders interessant sind dabei Methoden, für die kein oder nur sehr wenig Probenmaterial entnommen werden muss, die Artefakte also möglichst intakt bleiben. Eine dieser Methoden ist die portable Röntgenfluoreszenzanalyse (pXRF). Diese wird mit Hilfe eines handgehaltenen Messgeräts direkt an den Funden durchgeführt – was besonders praktisch ist, da die Proben nicht zuerst in ein entsprechendes Labor gebracht werden müssen, sondern direkt vor Ort analysiert werden können. Das Messgerät regt durch Röntgenstrahlung Elektronen in der Materialprobe an. Diese werfen daraufhin Strahlung mit spezifischen Wellenlängen zurück, die vom Messgerät aufgefangen wird. Dadurch kann das Gerät berechnen, aus welchen chemischen Elementen die Probe besteht. So ist es nicht nur möglich zu bestimmen, aus welchen Metallen die Kessel her-

gestellt wurden, sondern auch wie hoch die Anteile von Kupfer, Zinn und Blei in der Bronze sind, die für die Gefässböden verwendet wurde. Etwas komplizierter ist das Verfahren, um die Herkunft von Keramik zu bestimmen. Hierbei sind seltene Spurenelemente wie Barium, Zirkonium oder Rubidium hilfreich. Die unterschiedlichen Konzentrationen dieser Elemente hinterlassen so etwas wie einen geochemischen Fingerabdruck. Diesen kann man mit der Zusammensetzung von Rohmaterialien vergleichen, aus der die Kelt:innen Keramikgefässe herstellten. Dazu zählen einerseits Ton, andererseits sogenannte Magerung, die beige-mischt wurde, damit die Ware beim Brennen im Feuer nicht zerspringt (ABB. 21). Wenn man Abbaustellen solcher Rohmaterialien kennt, kann man deren geochemische Charakteristika mit denjenigen der Gefässe vergleichen. So ist es möglich, die Herkunft des Töpfertons zu bestimmen. Da die geochemische Zusammensetzung der Gefässe, die in der Siedlung Basel-Gasfabrik getöpft wurden, gut bekannt ist, können nicht nur dort hergestellte Keramiken aus der Deponierung erkannt, sondern auch solche identifiziert werden, die von einem anderen Ort stammen. – Johannes Wimmer

**ABB. 22** Einzigartig: Nachdem alle Scherben zusammengepuzzelt waren, zeigte sich, dass eines der Gefäße ein Trichter war. Was wohl durch ihn eingefüllt wurde? Analysen der Rückstände in den Scherben könnten Hinweise geben. Foto: Philippe Saurbeck.



1 cm

ABB. 23 Unter der metallenen Griffschale, besonders an den korrodierten Stellen, haben sich Holzreste erhalten. Vielleicht lag ein weiteres Holzgefäß darunter. Foto: Philippe Saurbeck.





# Bearbeitung der Metallfunde

Neben den Keramikgefässen befinden sich in der Deponierung zahlreiche Metallobjekte sowie eine Glasperle und ein Mörser aus Stein. Während die beiden letzteren Artefakte nicht viel mehr als eine vorsichtige Reinigung benötigen, ist die Konservierung der Metallgegenstände sehr aufwendig. Die starke Korrosion, insbesondere von Eisen, führt dazu, dass bei filigraneren Stücken oft kaum noch ein Metallkern vorhanden ist. Bei Buntmetall sind vor allem Objekte aus dünnem Blech durch die Korrosion brüchig geworden.

Nach der Bergung werden Metallfunde zunächst geröntgt oder im CT untersucht (ABB. 26, S. AUCH TÄTIGKEITSBERICHT, ABB. 7-9).<sup>11</sup> Die Konservator:innen können dadurch neben der ursprünglichen Form der Objekte auch deren Erhaltung und Herstellungsmerkmale erkennen. Zur Freilegung der Originaloberfläche werden u. a. ein Feinstrahlgerät mit unterschiedlich stark abrasivem Strahlgut und rotierendem Diamantschleifkörper benutzt. Häufig ist diese aber gar nicht erhalten und nur die Korrosionsprodukte geben die Form der Objekte wieder. Ist bei Eisenfunden noch ein intakter Metallkern vorhanden, werden sie

entsalzt, denn aus dem Boden eingedrungene Salze können heftige Korrosionen hervorrufen. Dies geschieht durch eine Behandlung in einer Natriumhydroxidlösung, die mehrfach wiederholt wird und mehrere Wochen dauert. Buntmetallobjekte werden nach der Freilegung mit einem sogenannten Korrosionsinhibitor, Benzotriazol, bestrichen. Er schützt das Metall vor Korrosion. Um erneute Korrosion zu verhindern beziehungsweise einzudämmen, ist es wichtig, Metallfunde unter geringer Luftfeuchtigkeit aufzubewahren und mit Handschuhen anzufassen. Die Funde werden deshalb in dicht schliessende Boxen mit einem Trockenmittel (Rubingel) verpackt.

Manchmal hat Korrosion aber auch eine gute Seite: Sie kann teilweise die Struktur von organischen Bestandteilen wie Holz nachbilden. Dies erlaubt, z. B. die Holzart einer mit Metallbändern verzierten Schale zu bestimmen: Sie war aus Ahorn her-

**Natürlich konserviert: Wie Metalle organische Materialien erhalten** Es ist einer der seltenen Glücksfälle, dass in der Deponierung von Basel-Gasfabrik Gegenstände nachgewiesen werden konnten, die ganz oder zum Teil aus organischen Materialien hergestellt wurden. Denn anders als Keramik oder Metall bleiben Artefakte aus Holz, Textilien, Leder und Pflanzenreste im Boden normalerweise nur unter besonderen Umständen erhalten.

Dazu gehören etwa konstante Temperaturen unter null oder dauerhaft trockene beziehungsweise feuchte, sauerstoffarme Umgebungen. Im luftdurchlässigen, kiesigen Rheinschotter, in dem die Deponierung vergraben wurde, sind solche Umstände nicht gegeben. Ein weiterer Umstand, durch den organische Materialien dauerhaft erhalten bleiben können, ist eine durch Hitze verursachte Verkohlung. Das bedeutet, dass die organische Substanz infolge Sauerstoffmangels fast ausschliesslich zu Kohlenstoff umgewandelt wird – es findet also ein unvollständiger Verbrennungsvorgang statt. Materialien wie Holz, pflanzliche Fasern und Samen werden so gegen chemische und mikroorganische Abbauprozesse geschützt. Auf diese Weise können sie auch unter ungünstigen Umständen, wie sie im Falle der Deponierung vorliegen, über 2000 Jahre im Boden überstehen. Eine weitere Form der Erhaltung kann durch direkten Kontakt von organischen Materialien mit Gegenständen aus

Metall entstehen. Dabei umhüllen Korrosionsprodukte des Metalls die Fasern der organischen Reste und mineralisieren diese. Dadurch werden Bakterien und Pilze abgetötet und der Zerfall verzögert. Die äussere Struktur, Form und Grösse der organischen Stoffe bleiben somit beinahe unverändert. Diese Form der Erhaltung hat sich für die Deponierung aus Basel-Gasfabrik als besondere Chance erwiesen: Bereits bei den ersten Untersuchungen der Metallfunde konnten mineralisierte Textilien und Holz nachgewiesen werden. Die mineralisierte Organik wird bei der Konservierung der Funde analysiert. In einem ersten Schritt suchen Konservator:innen mit einem Binokular die Oberflächen der Metallfunde nach Korrosionsprodukten ab, danach dokumentieren sie diese fotografisch und kartieren mögliche Spuren organischer Materialien. Falls sich solche erhalten haben, werden diese Reste in einem zweiten Schritt unter einem Rasterelektronenmikroskop (REM) genauer betrachtet, womit



ABB. 24



**ABB. 25** Der Griff eines Messers war erstaunlich gut erhalten. Durch die Korrosionsprodukte des Metalls waren die Holzfasern vor dem Zerfall geschützt und liessen sich als Laubholz bestimmen.  
Foto: Philippe Saurbeck.

Hohlräume und Negativabdrücke untersucht werden, die organische Materialien hinterlassen haben. Aus diesen können viele Informationen gewonnen werden: Selbst bei schlechter Erhaltung kann zwischen pflanzlichen oder tierischen Materialien unterschieden werden. Bei guter Erhaltung lassen sich sogar die Tier- und Pflanzenarten genauer bestimmen, aus denen die Rohstoffe gewonnen wurden, sowie die Art der Verarbeitung und Verwendung. In besonderen Niederlegungskontexten wie einer Deponierung können nicht nur aus organischen Materialien hergestellte Gegenstände vorhanden sein. Möglicherweise waren die Objekte auch in etwas eingewickelt, verschnürt oder verpackt. Anhand der detaillierten Kartierung mineralisierter Korrosionsprodukte an Metallfunden kann man erkennen, ob die Oberflächen mit einer oder mehreren Lagen von organischen Materialien bedeckt waren. An gut erhaltenen Spuren von Gewebe oder Textilien ist es möglich, Schaf- und Ziegen-

wolle, aber auch Leinen und Hanf zu unterscheiden. Konservator:innen können auch Details zum Garn herausfinden, das man zur Herstellung der Stoffe benutzte, wie es verarbeitet wurde, die Richtung und Art des Spinnens oder unterschiedliche Webtechniken. Die Messung des Faserdurchmessers erlaubt, die Fein- oder Grobheit des Garns und somit die Qualität der Textilien zu beurteilen. Aus der Art der Gewebe und Textilien sind Aussagen über die Handwerkstechniken bis zu den verwendeten Werkzeugen möglich. Ebenfalls lassen sich anhand der Oberflächenstruktur Tierarten unterscheiden, die zur Herstellung von Leder und Fellen verwendet wurden. Schlussendlich kann anhand der Lage der mineralisierten Korrosionsprodukte auch erkannt werden, ob organische Materialien Bestandteile eines Objektes sind. Leicht zu identifizieren ist der Griff eines Messers (ABB. 25): Dabei lässt sich die Holzart und die Richtung der Fasern bestimmen. Weitaus komplexer und aufwendiger ist die

gestellt worden. Damit solche Ergebnisse möglich sind, müssen die Konservator:innen bei derartigen Befunden ganz besonders sorgfältig vorgehen (s. Kasten unten). Sie legen die entsprechenden Bereiche vorsichtig frei, ohne die original erhaltene oder mineralisierte Organik zu entfernen. Diese Funde werden Spezialist:innen zur Begutachtung vorgelegt. Sofern möglich, bestimmen sie das Material und die Herstellungstechniken.

Bereits während des Abbaus des Blocks waren mehrere Metallobjekte zum Vorschein gekommen, die so fragil waren, dass es unmöglich war, sie ohne irreversible Schäden zu bergen. Um sie im Konservierungslabor unter Idealbedingungen freizulegen, waren sie als kleine Blöcke eingegipst worden. Zu diesen Funden gehören unter anderem ein Eisenmesser (ABB. 25), eine Schere, ein Halsring, eine Phalera (Zierscheibe eines Pferdegehänges) und eine Griffschale aus Buntmetall.

Untersuchung, wenn Form und Gestalt eines Holzgefäßes, das mit Metallteilen bestückt oder verziert war, nur noch anhand einzelner Nieten oder Nägel und mit Hilfe der Korrosionsprodukte rekonstruiert werden müssen (ABB. 24). Eine besondere Herausforderung sind die Spuren von Holzfasern, die im Innern eines Metallgefäßes entdeckt wurden (ABB. 23): Erst wenn Konservator:innen und Archäolog:innen, die auf organische Reste spezialisiert sind, die mineralisierten Korrosionsprodukte unter dem REM untersucht haben, wird sich klären, ob zwei Gefässe – eines aus Buntmetall und eines aus Holz – eng übereinander gestapelt waren oder ob aus den Resten ein Holzbrett oder sogar ein Gegenstand, möglicherweise aus verschiedenen Holzarten bestehend, rekonstruiert werden kann. – Hannele Rissanen





ABB. 26 Dank eines haus-eigenen Computertomographen lassen sich zahlreiche Objekte rasch durchleuchten. Das ermöglicht eine gezielte und effiziente Konservierung, insbesondere von stark korrodierten Metallobjekten. Foto: Philippe Saurbeck.

# Neue Perspektiven auf alte Gefässe

Die Interpretation von späteisenzeitlichen Deponierungen wie der Befund von Basel-Gasfabrik stellt Archäolog:innen regelmässig vor Herausforderungen. Denn ohne schriftliche Zeugnisse – wie sie etwa aus der römischen Epoche überliefert sind – muss rätselhaft bleiben, was Kelt:innen dazu veranlasste, solche wertvollen Objekte im Boden niederzulegen.

Durch die akribische Dokumentation der Fundlage, die sorgfältige Konservierung, die Beschreibungen der Erhaltung und die naturwissenschaftlichen Untersuchungen ist es möglich, Rückschlüsse auf Prozesse zu ziehen, die weit über eine simple Beschreibung der keltischen Kunstwerke hinausgehen. Die sorgfältige Stapelung des Geschirrs sowie die gezielte Auswahl der Formen und Objekte legen nahe, dass sie im Rahmen von rituellen Handlungen deponiert wurden, die einem vorgegebenen Ablauf folgten. Das Ritual umfasste dabei sicher weit mehr Schritte als nur die Niederlegung der Objekte. Durch diesen Akt wurden die Gegenstände mit einer besonderen Bedeutung aufgeladen. Wichtige Informationen liefern z. B. feine Spuren an den Objekten sowie deren Fundlage, um möglichst viel von ihrer «Biografie» – d. h. ihrem Weg bis in die Deponierung – zu rekonstruieren. So deutet etwa ein abgeriebener Boden darauf hin, dass ein Gefäss nicht neuwertig war, sondern zuvor längere Zeit – oder kurz vor der Deponierung intensiv – genutzt wurde.

Ob sich während des Rituals Getränke oder Nahrungsmittel in den Gefässen befanden und welche dies gewesen sein könnten, werden die Inhaltsanalysen aufzeigen. Bei zwei «Tonnen» sind Verbrennungsspuren auf der Aussenseite sichtbar (ABB. 27). Sind diese während des Rituals entstanden? Vielleicht stammen sie von einem kleinen Feuer – beispielsweise für die Zubereitung von Speisen –, vielleicht wurden aber auch gezielt Dinge verbrannt. Alte Brüche liefern zudem wichtige Indizien, was mit der

Keramik bei der Niederlegung vor mehr als 2100 Jahren passierte. Manche Gefässe könnten absichtlich mit spitzen Gegenständen eingeschlagen worden sein, wie die Bruchmuster vermuten lassen. Um diese vorläufigen Beobachtungen zu bestätigen, bedarf es aber einer genauen Analyse der Schlagspuren und Fundlage. Nur so wird sich entscheiden lassen, ob diese spezifische Weise zu zerbrechen, nicht erst nachträglich durch den Erddruck respektive das Einsacken der Geschirrstapel verursacht wurde.

Zudem wird der eigentliche Akt des Niederlegens zu rekonstruieren sein. In welcher Reihenfolge wurden die Gegenstände deponiert? Waren weitere Objekte etwa aus Holz vorhanden, die nicht erhalten geblieben sind? Waren durch deren Vermodern Hohlräume entstanden, die zu nachträglichem Verkippen geführt haben? Wurde alles direkt nacheinander niedergelegt oder stand die Grube eine Weile lang offen? Ähnlich wie bei einer Grablegung ist die Deponierung durch ganz bewusste Entscheidungen entstanden. Die Kelt:innen haben die Objekte nicht wahllos in die Grube geworfen, sondern sorgfältig abgelegt und die Gefässe auf den Kopf gestellt. Sie haben die Deponierung regelrecht inszeniert.

Auch wenn die zahlreichen Funde aus der Deponierung an sich schon spektakulär sind (ABB. 28), ermöglichen die weiterführenden Untersuchungen einen vertieften Einblick in die rituellen Handlungen, die zu ihrer Niederlegung geführt haben. Besonders vielversprechend ist dabei, dass an den Keramikgefässen – etwa im Gegensatz zu den teilweise stark korrodierten Metallobjekten – noch heute Spuren ihrer Behandlung sichtbar sind. Und wer weiss, vielleicht vermittelt die Rekonstruktion des Rituals doch noch einen Eindruck von der Vorstellungswelt der Menschen, welche die wertvollen Objekte deponierten.

ABB. 27 Einzelne Gefäße weisen deutliche  
Brandspuren auf. Foto: Philippe Saurbeck.



**ABB. 28** Nach über 2100 Jahren wieder  
zusammengeklebt: Eine Auswahl der  
Keramikgefäße aus der Deponierung.  
Foto: Philippe Saurbeck.





### Ammerkungen

- 1 Hüglin, Spichtig 2011.
- 2 Hecht, Niederhäuser 2011, 104–111; Niederhäuser, Rissanen, Wimmer 2020.
- 3 Stelzner 2016; Spichtig, Eisenhart–Rothe von 2023.
- 4 s. auch Hoffmann 1995.
- 5 Eindrückliche Beispiele finden sich bei Koob 2006, 112.
- 6 Stelzner 2016; Spichtig, Eisenhart–Rothe von 2023.
- 7 Wimmer 2022, 122–123.
- 8 Furger–Gunti, Berger 1980; Wimmer 2022, 129–166.
- 9 Wimmer 2022, 139–141.
- 10 Niederhäuser, Rissanen, Wimmer 2020, 86.
- 11 Stelzner 2016; Spichtig, Eisenhart–Rothe von 2023.

### Bibliografie

**Furger–Gunti, Berger 1980** – Andres Furger–Gunti, Ludwig Berger: Katalog und Tafeln der Funde aus der spätkeltischen Siedlung Basel–Gasfabrik, Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 7, Derendingen–Solothurn 1980.

**Hecht, Niederhäuser 2011** – Yolanda Hecht, Andreas Niederhäuser: Alltagskultur und Totenrituale der Kelten. Ein Siedlungszentrum am Oberrhein um 100 v. Chr., Basel 2011.

**Hoffmann 1995** – Annette Hoffmann: Restaurierungen archäologischer Keramik im Zeitraum von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zu den 1960er Jahren. Unveröffentl. Diplomarbeit, Institut für Technologie der Malerei an der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste, Stuttgart 1995.

**Hüglin, Spichtig 2011** – Sophie Hüglin, Norbert Spichtig: Keltische Kostbarkeiten auf den Kopf gestellt, in: JbAB 2010, Basel 2011, 91–123.

**Koob 2006** – Stephen P. Koob: Conservation and Care of Glass Objects, London 2006.

**Niederhäuser, Rissanen, Wimmer 2020** – Andreas Niederhäuser, Hannele Rissanen, Johannes Wimmer: Auf den Kopf gestellt. Eine aussergewöhnliche Deponierung in der jüngerkeltischen Zentralsiedlung Basel–Gasfabrik, in: Holger Wendling et al. (Hg.): Objekt – Depot – Motiv. Kontext und Deutung von Objektniederlegungen im eisenzeitlichen Mitteleuropa. Beiträge zur Jahressitzung der AG Eisenzeit bei der gemeinsamen Tagung des WSWA sowie des MOVA vom 19.–22. März 2018 in Halle (Saale), Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 95, Langenweissbach 2020, 81–94.

**Spichtig, Eisenhart–Rothe von 2023** – Norbert Spichtig, Kayo von Eisenhart–Rothe: Computertomographie in der Archäologie am Beispiel der Archäologischen Bodenforschung Basel–Stadt, in: DGZfP–Berichtsband BB 180, DACH–Jahrestagung, 15.–17. Mai 2023, Friedrichshafen 2023, Di.2.A.4.

**Stelzner 2016** – Jörg Stelzner: Die Computertomographie als Untersuchungs- und Dokumentationsmethode zur Bearbeitung frühmittelalterlicher Fundkomplexe. Dissertation, Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, Stuttgart 2016.

**Wimmer 2022** – Johannes Wimmer: Wenn Fibeln sprechen könnten. Taphonomische und chronologische Untersuchungen anhand stratifizierter Fundinventare aus der jüngerkeltischen Siedlung Basel–Gasfabrik, Materialhefte zur Archäologie in Basel 25, Basel 2022.

### Fotonachweise

ABB. 9 by courtesy School of Chemistry, Bristol.  
 ABB. 13, 24 Philippe Saurbeck. ABB. 16 ABBS.  
 ABB. 21 Zeichnung und Scan: Johannes Wimmer,  
 Foto: Corinna Gottardi.