



1 Beherrsche das Chaos – vier Freifeuerbrennöfen gleichzeitig ergraben  
(Helmut Weingarten, Kölner Stadt-Anzeiger).

Jürgen Tzschoppe-Komainda

# Auf den Spuren der Flammen und ihrer Wirkung

Grundsätzliches zu Aufbau, Funktionsweise und der Ausgrabung von Freifeueröfen zur Keramikproduktion

Teil 2: Vorschläge für die Grabungstechnik

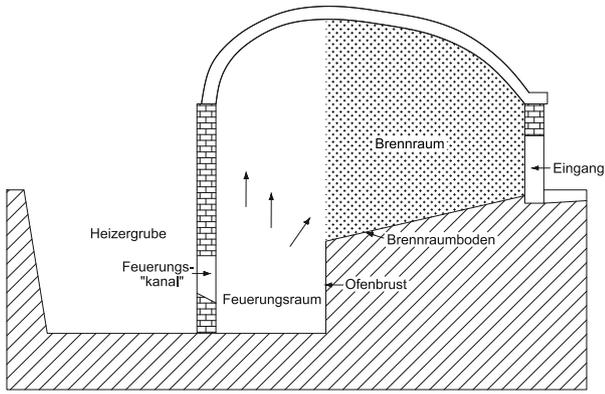
**Im ersten Teil des Beitrags (Ausgabe 20/2022) standen der Aufbau sowie die technischen und physikalischen Grundlagen des Keramikbrandes in Freifeuerbrennöfen im Mittelpunkt. Im zweiten Teil geht es nun darum, welche Aspekte und Merkmale bei der Ausgrabung von Brennöfen besondere Aufmerksamkeit erfordern. Es werden verschiedene Untersuchungsmethoden vorgestellt und Hinweise zu Bergungstechniken, Datierungsmethoden und zu einem arbeitssicheren Vorgehen gegeben.**

Dem folgenden Text möchte ich eine Berichtigung zu Fußnote 1 von Teil 1 voranstellen: In historischen Zeiten formten und brannten auch Frauen als Handwerkerinnen Gefäße. Beispielsweise sind auf einigen frühneuzeitlichen Abbildungen Frauen als Töpferinnen an der Blockscheibe dargestellt. In Spanien und in Marokko hat das Völkerkundemuseum in Hamburg im Rahmen von Forschungsreisen 1980 und 1987 Töpferinnen an langsam drehenden Steinscheiben kennengelernt. Ihre Produkte waren große Vorratsgefäße (nachzulesen bei Rüdiger Vossen „Reisen zu Marokkos Töpfern. Forschungsreisen 1980 und 1987“). Dies sind Beispiele dafür, dass auch in historischen Zeiten Frauen als Keramik-Handwerkerinnen gearbeitet haben.

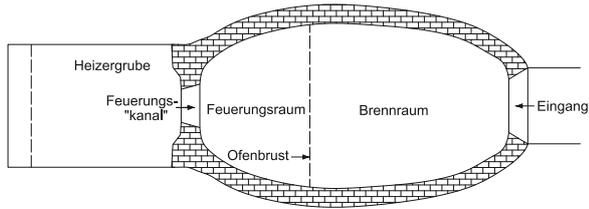
## Wie zeigt sich ein Freifeuerbrennofen zur Keramikproduktion archäologisch?

Im ersten Planum, direkt unter der Oberfläche, zeichnen sich Freifeuerbrennöfen oft als längliche, ovale, fast runde und manchmal als rechteckige Gruben ab. Die oberflächlich sichtbare Verfüllung enthält viel Keramikbruch, veriegelten Lehm und zum Teil auch Ofenbauteile aus Lehm, Ton und selten auch aus Metall.

Im zweiten Planum, ein wenig tiefer, zeigen sich veriegelte Randstreifen, die direkt auf das Vorhandensein eines Ofens hinweisen. Diese Veriegelungszonen entstanden durch die Hitzeeinwirkung während des Brennvorgangs. Bei eingetieften Brennöfen wurden dabei der umliegend anstehende Boden oder gegebenenfalls vorhandene Schichtverläufe stark überprägt. Die Härte und Farbe der Veriegelungszonen hängen ebenso wie ihre farbliche Intensität von der Beschaffenheit des Bodens und von der Höhe und Dauer der Wärme-einwirkung ab.



1 Prinzip eines Freifeuer-Keramikbrennofens. Grundlage für diese Rekonstruktionsvorlage ist ein Steinzeug-Brennofenbefund in Frechen, Hauptstraße 3-7 (Periode 1) (S. Döbel nach Vorlage durch den Autor).



**Verziegelungszonen:** Befinden sich in umliegenden Schichten oder im anstehenden Sediment. Sie gehören nicht zur Ofenkonstruktion!

**Grabungstechnik**

Das Ziel der Ausgrabung ist es, die Befundsituation des Keramikbrennofens so zu dokumentieren, dass damit die Grundlage für Interpretationen, Vergleiche und die zeichnerische oder virtuelle Rekonstruktion geschaffen wird. Das erste Planum, in dem sich der Befund abzeichnet, wird dokumentiert. Um den weiteren Ablauf der Ausgrabung planen zu können, kann bereits in diesem Stadium die vorhandene Befundtiefe von Heizgrube und Feuerungsraum ermittelt werden. Hierfür bieten sich Bohrungen beispielsweise mit dem Pürckhauer Hohlmeißelbohrer an. Er kann bei Bedarf auch verlängert werden.

Für die weitere Ausgrabung haben sich folgende Methoden bewährt:

**Erste Methode: Anlegen von Segmentschnitten (Kreuzschnitt/Schachbrettschnitt)**

Hierbei sollen möglichst viele aussagekräftige Profile entstehen, die dann fotografiert, gezeichnet und beschrieben werden können. Der Keramikbrennofen wird entsprechend seiner Befundlage in Segmente aufgeteilt. Die Längsachse in der Ofenmitte ist die bevorzugte Schnittlinie. In den befundwichtigen Teilen (z. B. Heizgrube, Feuerungskanal,

Der Befund eines Freifeuerofens besteht im Normalfall aus folgenden Schichten und Oberflächen (von oben nach unten):

**Abdeckschicht:** Lehm (Sand), oft mit viel Keramik- und Ofenbruchmaterial.

**Verfüllungsschichten:** Im oberen Trichter der aufgelassenen Ofenkonstruktion eingelagerte Verfüllung. Darin befinden sich Keramikscherben, Fehlbrände, Brennhilfen und Ofenbauteile.

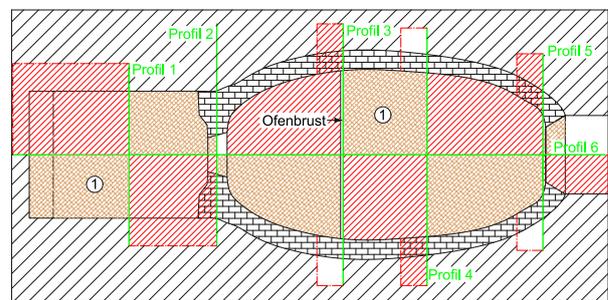
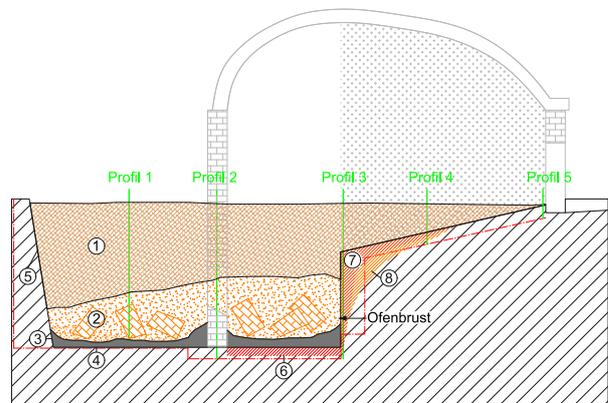
**Einsturzschichten:** Hier finden sich Teile der Ofenkuppel, der Ofenwandung und anderer Ofenbauteile.

**Benutzungsschichten:** Dies sind Ascheschichten im Feuerungsraum und in der Heizgrube sowie Glasurschichten im Feuerungsraum, im Brennraum und den Zügen. Sind noch aufgehende Ofenbestandteile vorhanden, gehören auch Zerstörungen und Flickungen in den Wandungen, anhaftende Glasur und mit den Wandungen verbackenes Keramikmaterial dazu.

**Laufhorizonte:** Darunter befinden sich am Boden des Brennraums, der Feuerung und in der Heizgrube die Laufhorizonte aus der Bau- und Nutzungszeit. Dabei können Einbauten und im Heizerraum auch Eindrücke von Leitern oder Holztreppen erhalten sein.

**Hohlform des Ofens** mit erhaltenen Bauelementen und Heizgrube

**Baugrube:** Erst ein vollständiger Abtrag des Freifeuerbrennofens legt die Baugrube des Ofens mit Heizerraum als Hohlform frei.



- ① Verfüllschicht
- ② Versturzschicht
- ③ Ascheschicht/Benutzungshorizont
- ④ Laufhorizont
- ⑤ Baugrube
- ⑥ Verziegelung, hart, tiefrot
- ⑦ Verziegelung, hart, rot
- ⑧ Verziegelung, braunrot

2 Segmente an der Frechener Kannenofenrekonstruktion (S. Döbel nach Vorlage durch den Autor).

Feuerungsraum, Brennraum-Mitte und Brennraum-Ende) wird je ein Querprofil eingeplant. Diese werden außerhalb des Ofens fortgeführt, um die Befundgrenzen sicher zu erfassen. Von der Ofenachse aus werden dann wechselseitig Abschnitte schichtweise herausgenommen. Dadurch entstehen ein durchgängiges, abwechselnd einsehbares Längsprofil und mehrere, dem individuellen Ofenbefund möglichst optimal entsprechende Querprofile. Die Aushübe innerhalb der Schnittsegmente können in künstlichen Schritten erfolgen – sinnvoller ist es jedoch, den Abtrag an den verschiedenen Einfüllhorizonten orientiert schichtweise vorzunehmen.

**Zweite Methode: Reliefmethode**

Bei der Reliefmethode werden die Verfüllschichten umgekehrt zum Ablauf ihrer Einfüllung in den einzelnen Hauptbefundteilen (Heizgrube, Brennraum und Feuerungsraum) herauspräpariert.

Jede neue Befundsituation muss nach der Wegnahme der darüber liegenden Befundschicht sorgfältig dokumentiert, d. h. fotografiert, gezeichnet, nivelliert und beschrieben werden. Für die Dokumentation der komplexen Freilegung nach der Reliefmethode sind digitale 3D-Verfahren wie die heute gängige bildbasierte Modellierung (SfM) besonders geeignet. Sobald sich die Anordnung der Ofenelemente abzeichnet (ab Planum 1), sollten Idealprofile festgelegt und vermarktet werden. Nach Abnahme einer Befundschicht wird die Oberkante der nächsten Schicht dann fortführend auch im Profil dokumentiert.

Bereits beim Abtrag der Verfüllung oberhalb der eingestürzten Ofenkonstruktion sollten, wenn möglich, Heizgrube, Feuerungsraum und Brennraum getrennt bearbeitet werden. Nach Ausräumen der verfüllenden Schichten und Laufhorizonte wird – soweit erhalten – die eigentliche Ofeninnenflächen und die Grubensohlen als Hohlform freigelegt und dokumentiert.

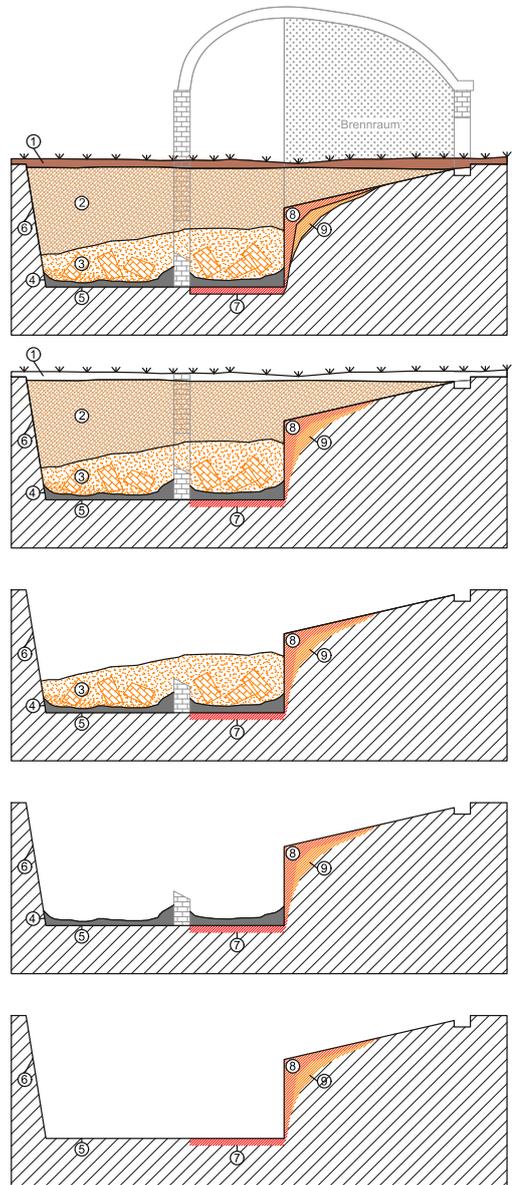
Die Verziegelungszonen lassen sich nur bedingt mit der Reliefmethode ergraben. Ihre Verfärbungsbereiche und deren Aushärtung verlaufen fließend.

Nachdem die Baugrube des Ofens dokumentiert ist, kann mit kleinen, gezielten Schnitten ermittelt werden, wie tief die Hitze den anstehenden Boden in den verschiedenen Bereichen verziegelt hat.

Diese Schnitte sollten in allen Bauteilen des Ofens längs und quer zur Ofenachse angelegt werden. Dabei können die Idealprofile in das anstehende Sediment verlängert werden. Ein Abbau dieser Zonen ist nicht sinnvoll. Es würden damit keine anthropogenen Bauformen erfasst, sondern vielmehr mit der „Außenform“ der Hitzeeinwirkung ein „Scheinbefund“ freigelegt werden (Abb. 4).

**Allgemeine Regeln für das Ausgraben und Dokumentieren von Freifeuerbrennöfen**

Jeder Baukörper, jede Schicht und jede menschliche Aktivität (Verfüll- und Benutzungsschichten, Laufhorizonte, Baugrube, Verziegelungszonen, Reparaturelemente etc.) bekommen



- ① Abdeckschicht
- ② Verfüllschicht
- ③ Versturzschicht mit Ofenbruch
- ④ Ascheschicht/Benutzungshorizont
- ⑤ Laufhorizont
- ⑥ Baugrube
- ⑦ Verziegelung, hart, tiefrot
- ⑧ Verziegelung, hart, rot
- ⑨ Verziegelung, braunrot

**3** Abgrabung nach der Reliefmethode an der Frechener Kannenofenrekonstruktion (S. Döbel nach Vorlage durch den Autor).

**4** Eine Freilegung der Verziegelungszonen gibt nicht die Bauabsicht des Töpfers/der Töpferin wieder (Autor).



eine eigene unverwechselbare Befundnummer (beim ABR<sup>1</sup> bekommt bspw. jede Schicht (Verfärbung) eine eigene Stellennummer). So wird hier zur Auswertung die Anwendung der Harris-Matrix möglich.

Die Dokumentation besteht wie üblich aus Fotos, Planums-, Profil- (reale oder ideale Profile), Detailzeichnungen und nicht zu vergessen aus einer Beschreibung. Details und unklare Befunde sollten zunächst als Übersicht und dann in Nahauf-

<sup>1</sup> ABR = LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland / Bonn, siehe dort Grabungsrichtlinien.

#### **Aus der Dokumentation sollte, soweit im Befund erkennbar, Folgendes hervorgehen:**

- Die exakten Maße (Stärke der Wandungen, Breite der Rippen, Breite der Züge/Füchse, Länge, Breite und Resthöhe des Brennraums; Länge, Breite und Höhe des Feuerungsraums; Stärke der Lochtenne etc.)
- Wie ist die Ofenform (rund, oval, rechteckig)?
- Wie liegen die Ofenbauteile zueinander in der Lage und in der Höhe?
- Wie tief liegen die Unterkanten des Feuerungsraums, des Heizraums und des Brennraums unter der heutigen Oberfläche? Dies ist wichtig, um feststellen zu können, inwieweit andere Befunde in der Nähe zerstört wurden, z. B. durch Keller.
- Wie sieht der Abgang in den Heizraum aus (Leiterspur, Treppe, Rampe)?
- Welche Ofenbauteile sind am Keramikbrennofen vorhanden und welche nicht? Welche können wegen der Befundsituation nicht nachgewiesen werden?
- Welche Steigung haben die Züge/Füchse (Bereiche mit unterschiedlicher Steigung sind möglich) und der Brennraumboden? Bei der Bauaufnahme eines noch stehenden Ofens muss auch die Steigung der Gewölbedecke erfasst werden.
- Wie sind die Züge/Füchse abgedeckt? Sind es bei den Zügen geformte Tonwülste oder kleine gemauerte Gewölbe und wie dicht sind sie gesetzt? Sind es bei den Füchsen lose auf Lücke gelegte Ziegel- oder Tonsteine?
- Ist der Brennraumboden noch vorhanden? Wie ist er ausgeführt? Besteht er aus einer Lehmplatte oder ist er mit gebrannten Tonkacheln belegt? Ist er als Platte gebaut oder mit Zügen/Füchsen darunter ausgeführt?
- Wie sieht das Brennraumende aus? Laufen die Züge ineinander? Wie sieht die Beschickungsöffnung aus? Wie ist der Übergang zum Kamin gestaltet?
- Sind Spuren eines Kamins vorhanden?
- Ist Keramikbruch in Ofenbauteilen verbacken?
- Aussehen der Ofenwände im Inneren: Sind sie verziegelt, verbrannt oder geschmolzen und wieder erstarrt?
- Zustand der Ofenwände nach außen hin: Sind sie weich oder verziegelt?
- Ist im Ofeninnern Salzglasur vorhanden? Wenn ja, wo und wie dick? Gibt es nur eine Anflugglasur?
- Sind in der Salzglasur Keramikbruch und/oder Dekorauflagen eingeschmolzen?
- Sind Teile des Baumaterials geschmolzen?
- Wie sieht die Verziegelung des umgebenden Materials aus? Welche Farben sind vorhanden? Wo ist die stärkste Verziegelung?
- Wie sieht die Baugrube des Keramikbrennofens aus?
- Aus welcher Schicht stammen die geborgenen Ofenbauteile?
- Von welchen Stellen wurden Proben genommen und warum?



5 Mit einer Gartenspritze kann die verglaste Oberfläche dosiert freigespült werden (Dorette Klein).

nahme fotografiert und im großen Maßstab, 1:10, 1:5 oder je nach eventuell filigraner Struktur (verkohltes Flechtwerk o. ä.) auch bis 1:1, gezeichnet werden.

#### **Bergung von Befundteilen**

Für die spätere Interpretation ist es wichtig, die in den Verfüllungsschichten liegenden Ofenbauteile zu bergen. Dies können sein: Wandstücke, Gewölbestücke, Eckbausteine, Verankerungen, verziegelte, versinterte und eventuell geschmolzene Lehmwandteile (insbesondere, wenn sie unterschiedlich verfärbt sind), Abzugsöffnungen, Feuerungsöffnungen, Stützkonstruktionen, Krummsteine, Zwischenböden, Tennenstücke, Brennhilfen (Plättchen, Wülste, Sterne, Tonknubbel etc.), Keramikbauteile und andere Elemente.

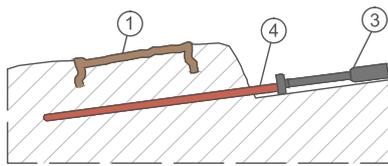
Aus beprobten Glasurschichten kann im Labor auf die verwendete Glasur und die Ofentemperatur geschlossen werden; ebenso aus verziegelten und versinterten Wandteilen. Analysen der Asche, der Holzkohle- oder Kohlereste lassen auf das verwendete Brennmaterial schließen. Proben davon sind so rein zu entnehmen und zu verpacken, dass eine <sup>14</sup>C-Datierung vorgenommen werden kann.

Die häufig porösen Bauteile sind so zu verpacken, dass sie beim Transport nicht zerbrechen und ineinander rutschen können. Die verschiedenen Materialarten sind getrennt zu lagern.

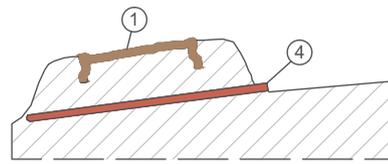
#### **Blockbergung**

Die Blockbergung eines Keramikbrennofens wird aufgrund der Größe und des beträchtlichen Gewichts sicher nur selten durchgeführt. Sie empfiehlt sich dann, wenn der Ofenbefund in der Schausammlung oder Ausstellung eines Museums präsentiert werden soll. Jede Großblockbergung ist ein Einzelfall, bei dem der Erhaltungszustand des Brennofens, das umgebende Material, der vorhandene Platz, die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel, das vorhandene Gerät und die Erfahrung des Teams oder der beauftragten Firma eine wichtige Rolle spielen. Auch sollte geklärt werden, durch welche Türen der Block geschoben werden soll und ob am zukünftigen Standort die Deckenlast ausreicht.

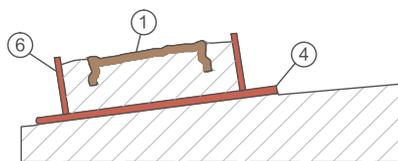
### Schema des Unterpressens mit Spunddielen



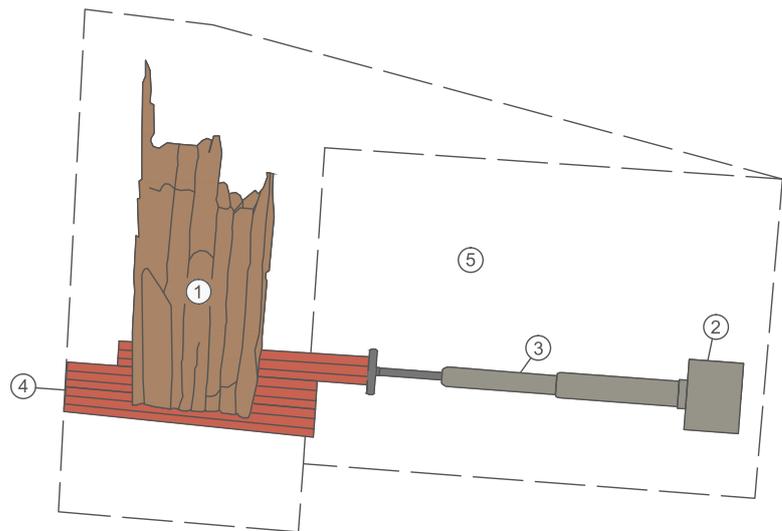
Phase 1



Phase 2



Phase 3



- |                           |   |
|---------------------------|---|
| ① Objekt                  | ④ Spunddielen                                   |
| ② Hydraulikaggregat       | ⑤ Arbeitsfläche für die Spunddielen-Einpressung |
| ③ Teleskophydraulikpresse | ⑥ Stützkorsett, mit Spunddielen verbunden       |

### Grundsätzlich sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- Im Befund müssen Messmarken (an jeder Seite mindestens drei) angebracht und dann dreidimensional eingemessen werden. Sollte sich der Ofen im Block unbeabsichtigt doch verschieben, kann so die ursprüngliche Lage rekonstruiert werden.
- Es muss unter dem Befund eine einheitliche Trägerplattform (als Stahlplatte oder besser in Form von ineinandergeschobenen Spunddielen) geschaffen werden. Beim Unterpressen dürfen keine Hohlräume entstehen, in die sich der Befund beim Anheben unkontrolliert absetzen kann.
- Das Unterpressen muss langsam und ruckfrei erfolgen, damit keine Erschütterungen auf den Keramikbrennofen übertragen werden. Durch die früheren starken Temperaturschwankungen ist das Ofenmaterial sehr porös und instabil und könnte durch Erschütterungen beschädigt werden. Also darf das Trägerbauteil auf keinen Fall in den Boden hineingeschlagen oder etwa gerammt werden. So kommt hier oft nur eine hydraulische Pressung in Frage.
- Die exakte Führung des Trägerbauteils ist extrem wichtig. Das Vorbohren und Einschieben von T-Trägern, die dann verschweißt werden sollten, hat sich wegen der fehlenden sicheren Führung und der Gefahr unkontrollierten Nachrutschens von Material nicht bewährt.

Es ist möglicherweise notwendig, zuerst eine Arbeitsplattform aus Beton zu schaffen, die der Stahlplatte oder den geführten stählerne Spunddielen eine sichere Führung gibt. Die Spunddielen haben seitliche Falze. Mit diesen werden sie jeweils in die Vorgängerdiele geführt und können daher auch seitlich nicht verrutschen.

- 6 Großblockbergung mit unterpressten Spunddielen nach dem Beispiel einer Schiffsbergung durch die Außenstelle Xanten des ABR (S. Güter nach Vorlage durch den Autor).
- 7 Bauschaum füllt, nachdem der Befund mit einer Folie geschützt wurde, die Zwischenräume zur Kastenwand aus - Bergung eines römischen Freifeuerbrennofens im Archäologischen Park Xanten (Autor).



Nach dem Unterpresen des Befundes kann das umgebende Stützkorsett, das den Ofenbefund zusammenhalten soll, aufgebaut und mit der Trägerplattform verbunden werden. Durch diese Reihenfolge in der Vorgehensweise werden möglicherweise spontan entstehende und die sichere Bergung beeinträchtigende Hohlräume vermieden. Das Ausfüllen der Bereiche zwischen Befund und Stützkorsett mittels druckfesten 2-K-Polyurethanschaum beschreibt Petra Becker (Restauratorin im APX<sup>2</sup>) in Grabung aktuell Nr. 15 Seite 19ff<sup>3</sup>.

Ist der Kran stark genug, der Tieflader vorhanden und die Presse (wegen der nötigen Publicity) vor Ort, steht dem Anheben des Blocks nichts mehr im Weg.

### Wie umgehen mit den Scherbenmassen?

Scherbenlager, also auf einem Haufen oder in einer Grube entsorgter Töpfereiabfall, gehören nicht unmittelbar zum Keramikofenbefund. Sie bieten jedoch eine wichtige Möglichkeit, die Füllung eines Ofenbrandes zu dokumentieren. Dabei geben die Fehlbrände einen guten Aufschluss darüber, welche Warenarten und Gefäßtypen im Keramikbrennofen gleichzeitig gebrannt wurden. Da die Waren oft nach dem Brand an ihre Auftraggeber:innen oder an bestimmte Märkte geliefert wurden, ist dieser Zusammenhang nur am Töpfereistandort, nicht aber in den Siedlungsschichten der Region oder weiter entfernten Gebieten zu klären. Daraus folgt, dass alle Fehlbrände und Keramikbruchstücke zur statistischen Auszählung und wissenschaftlichen Bearbeitung eines Töpfereistandes geborgen werden müssen. Diesem Anspruch steht jedoch bei mittelalterlichen und neuzeitlichen Töpfereifunden die ungeheure Menge an Scherben gegenüber, die oftmals nur noch sinnvoll mit dem Bagger zu bergen ist. Beschränkte Magazine und zu wenig wissenschaftliches Personal, das Hunderte von prallgefüllten Fundkisten zu bearbeiten

hat, führen immer wieder dazu, dass nicht alle Scherben mitgenommen werden. Ausgewählt werden dabei zumeist Scherben mit besonderen Verzierungselementen (Bartmänner, Wappen, Bildprogramme etc.), Rand- oder Bodenstücke, Scherben mit spezieller Oberflächengestaltung u. ä. Eine solche Auswahl ist subjektiv, nicht mit anderen Befunden vergleichbar und lässt später keine statistische Untersuchung über die Mengenverteilung der gebrannten Gefäße in der Ofenfüllung zu. Wenn zudem nur Rand- und Bodenstücke ausgewählt werden, "weil die ja so gut zu datieren sind", besteht die Gefahr, dass die Information über die Gefäßformen im Ganzen verloren gehen.

Wenn eine systematische Erforschung ermöglicht werden soll, darf nicht aussortiert werden! Bei der Bergung von Scherbenlagern muss also in der einen oder anderen Richtung vorher eine bewusste Entscheidung fallen und ein Konsens im Dokumentationsstandard gefunden werden. Wechselnde Kompromisse ohne sinnvolle Absprache über den weiteren Ablauf der Bearbeitung der Keramikmassen ergeben später keine Vergleichbarkeit der dokumentierten Befunde und führen daher zu sinnlosen Materialeinlagerungen.

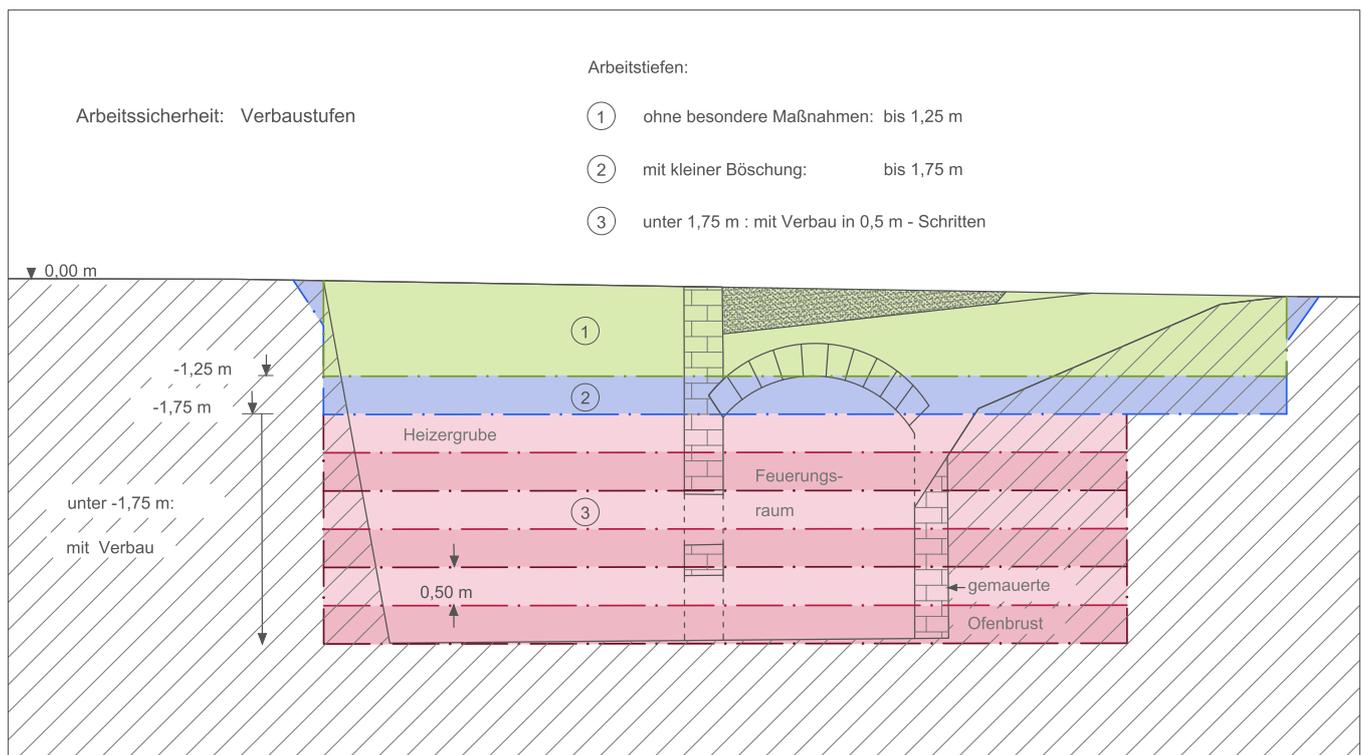
Wenn eine Auswahl zur Bergung getroffen wird, muss dies unbedingt detailliert in der Dokumentation festgehalten werden. Hier sollten sowohl Gründe als auch Auswahlkriterien dargelegt werden. Eine gute Möglichkeit der Archivierung von Funden, die nicht aufbewahrt werden sollen wäre, sie vor Ort zu waschen und nach festgelegten Kriterien zu sortieren, zu zählen, zu wiegen oder sogar zu fotografieren.

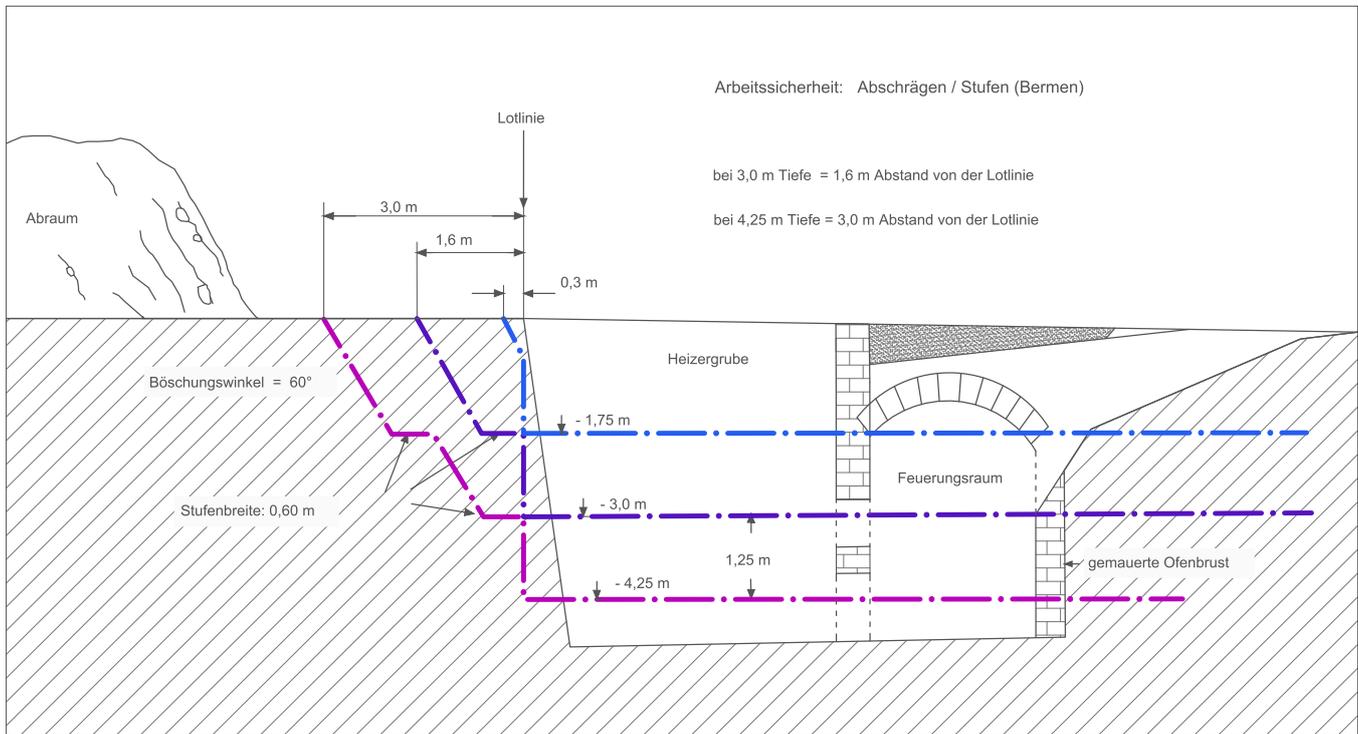
Die Entscheidung darüber kann nicht der örtlichen Grabungsleitung aufgebürdet werden. Hier sind wissenschaftlich und denkmalpflegerisch abgestimmte Vorgaben für ein Standardvorgehen gefordert.

<sup>2</sup> APX = LVR-Archäologischer Park Xanten.

<sup>3</sup> <http://www.grabung-ev.de/grabungaktuell.html> [Nov. 2022].

<sup>8</sup> Abgrabung nach künstlichen Schichten entsprechend dem Verbaufortschritt. (S. Gütter nach Vorlage durch den Autor).





### Arbeitssicherheit bei der Ausgrabung von Freifeuerbrennöfen

Die Tiefenangaben der Berufsgenossenschaften zur Arbeitssicherheit erlauben ein Abtiefen bis 1,25 m ohne Verbau, bis 1,75 m mit Abschrägung in den oberen 0,50 m. Sie gelten bei der Ausgrabung von Freifeuerbrennöfen verschärft, denn Ofenwandungen können nicht als standsicher angesehen werden.

Bei den heute oft porösen Ofenwänden ist durch frühere wechselnde Wärmeeinwirkung während der Benutzungszeit und durch langsame Rückbildung der Verziegelung in der Nachnutzungszeit die Tragfähigkeit der Ofenbausteine und die Bindung der verziegelten Lehmschichten an die Umgebung nicht mehr gegeben.

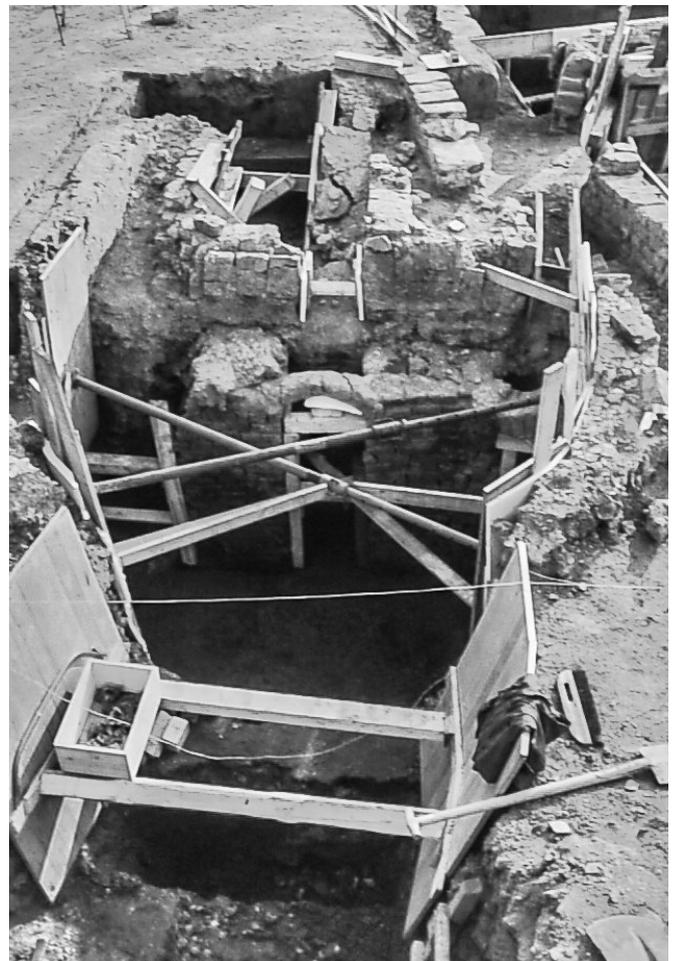
Ist genügend Platz vorhanden, sollten die Heizergrube und der Feuerungsraum als tiefste Befundteile von außerhalb des Befundes abgegraben werden. Dabei muss schon beim notwendigen Abbau der Ofenwandung die Dokumentation ihres Verlaufs entsprechend mitgeführt werden.

Bei tief liegenden Ofenbefunden kollidiert die konsequente Anwendung der Reliefmethode mit der Arbeitssicherheit. In diesem Fall ist der Sicherheit des Grabungsteams und der Arbeitsumgebung oberste Priorität einzuräumen.

Eine Sicherung der Ofenwandungen kann durch einen Verbau oder durch einen speziellen Spritzbeton erreicht werden. Ein Verbau kann abweichend von der Norm, die für definierte Kanalgräben und Baugrubenwände entwickelt worden ist, ausgebaut werden. Bei Keramikbrennöfen muss er die individuelle Form der Wandung abstützen. Mit dem Fortschritt der Ausgrabung muss der Verbau nach unten gesetzt und fortlaufend der Ofen- und Grubenwandung angepasst werden. Er muss von Fachleuten ausgeführt und in jedem neuen Stadium statisch geprüft und sicherheitstechnisch abgenommen werden, bevor in dem Schnitt weitergearbeitet wird.

9 Abgrabung mit Bermen – Dies bedeutet einen erhöhten Platzbedarf für die Ausgrabung, je tiefer die Befunde liegen (S. Güter nach Vorlage durch den Autor).

10 Individueller Verbau eines Ofenbefundes in Frechen, Broichgasse, Irdenwareofen - geht nur mit Verschalerei im Team (Autor).





11 Individueller Verbau eines Ofenbefundes in Frechen, Broichgasse, Kanenofen (Autor).

Im Profil angeschnittene Scherbenlager sind eine besondere Gefahrenquelle. Zum einen ist die Standsicherheit des Profils nicht gewährleistet, zum anderen lockt ein Scherbenlager zur "Bergung" (oder Plünderung) großer Scherben: Es könnte ja noch ein ganzes Gefäß vorhanden sein. Dies führt dann oft zu armtiefen Löchern im Profil, das ja scheinbar fest steht. Achtung: die Standsicherheit der Scherben ist vom Kräftefluss des Bodendruckes abhängig, der über die Scherben nach unten verläuft. Wer kann vorab schon bestimmen, über welche Scherbe die statischen Kräfte nach unten abgeleitet werden? Nach der Herausnahme welcher Scherbe bricht das Profil zusammen? Dieser Aus(raub)grabungslust bei der eigenen Person, im Team und auch bei den wissenschaftlichen Vorgesetzten muss deshalb entschieden entgegengewirkt werden.

#### **Möglichkeiten der Datierung**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Freifeuerbrennöfen zu datieren: Bei der „klassischen Methode“ werden die Befundschichten über die enthaltene Keramik datiert. Zwischen Verfüll- und Benutzungsschichten können dabei viele Jahre liegen.

#### **Wo bekomme ich weitere Informationen und Hilfe zum Thema Arbeitssicherheit?**

Die Broschüre der Unfallkasse NRW „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz auf archäologischen Ausgrabungen“ hilft sicherlich bei der Planung der Ausgrabung. Beratend unterstützen die Aufsichtspersonen der Unfallkassen die Maßnahmen der Kommunen, Landesämter und Universitäten. Die Berufsgenossenschaft IG BAU ist für die Maßnahmen der privaten Ausgrabungsfirmen zuständig.

[https://www.unfallkasse-nrw.de/fileadmin/server/download/Sonderschriften/S\\_25\\_Arbeitssicherheit\\_Ausgrabungen.pdf](https://www.unfallkasse-nrw.de/fileadmin/server/download/Sonderschriften/S_25_Arbeitssicherheit_Ausgrabungen.pdf)

Beispielsweise war ein Ofen 40 Jahre im Betrieb, Scherben oder abgeplatze Auflageteile, die an den Wänden verbacken sind, können diesen Benutzungszeitraum datieren. Mit abgeplätzten Auflageteilen auf der Salzglasurschicht an den Wänden und auf dem Boden des Brennraumes und der Züge kann möglicherweise der letzte Brand mit naturwissenschaftlichen Methoden datiert werden. Nach dem letzten Brand fällt er langsam zusammen und wird erst dann abgebrochen, verfüllt und eingeebnet. Das entstandene Scherbenlager setzt sich im Laufe von Jahren und wird erneut verfüllt. Bauteile aus erkennbar älteren Öfen können eine relativchronologische Aussage ermöglichen.

Die nachfolgend aufgezählten naturwissenschaftliche Datierungsmethoden erfordern eine sehr genaue Probenentnahme und einen hohen Messaufwand im Labor: Deshalb sollten die Proben von dem/der später Messenden möglichst selbst genommen werden!

#### ***Thermolumineszenz-Datierung***

Diese Datierungsmethode geht davon aus, dass beim jeweils letzten Brand von Keramik, Ton oder Ofenbauteilen aus Lehm die Atome in der Hochtemperaturphase ihre Lumineszenz-Energie vollständig abstrahlen. Nach dem Brennvorgang nimmt die Keramik diese Energie langsam in einem bestimmten Zeitrahmen wieder durch natürliche Strahlungsvorgänge gleichmäßig auf. Im Labor wird die Probe erneut angeregt und anschließend gemessen. Das Maß für das Alter der Probe ist der Wert der wieder gespeicherten "Lumineszenz-Energie". Wichtig für die Bergung: Das Probenmaterial darf seit dem letzten Brand nicht mehr der Sonne ausgesetzt gewesen sein.

#### ***Paläomagnet-Datierung:***

Hierbei wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass sich die im heißen Zustand beweglichen Eisenmoleküle nach dem jeweiligen realen magnetischen Nordpol ausrichten. Da dieser jedoch seinen Platz auf der Nordspitze der Erdhalbkugel ständig ändert, ist über die Messung der Neigungswinkel der Eisenmoleküle eine Datierung möglich. Dies setzt am Ofen

eine genaue Probenentnahme (Lagebestimmung und dreidimensionale Kennzeichnung auf der Probe) und eine aufwendige Messung im Labor voraus. Obwohl die Probe selbst klein sein kann, wird zur sicheren Übermittlung der genauen Lage und Ausrichtung im Befund ein etwa schuhkartongroßes Stück benötigt. Pro Ofen müssen dann mindestens drei, besser mehr Proben aus unterschiedlichen Lagen entnommen werden.

#### **14C-Datierung**

Befinden sich in der Verfüllung noch Holz- oder Holzkohlereste, so können diese mit der 14C-Methode im Labor datiert werden. Voraussetzung ist dabei aber eine peinlichst saubere Bergung der Probe, damit sie nicht durch rezente Atome (Hautschweiß, Zigarettenasche usw.) verunreinigt und damit "verjüngt" wird.

In diesem 2. Teil habe ich Vorschläge für die Ausgrabung von Freifeuerbrennöfen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit vorgelegt. Im kommenden dritten Teil geht es um offene Fragestellungen und um die archäologischen Spuren der Töpfereibetriebe wie Werkstatt, Drehscheibenstandspuren, Materiallager und die Gruben für die Tonaufbereitung.

#### **Weiterführende Informationen:**

Zur Blockbergung - Grabung aktuell Nr. 15: Grundgedanken und Beispiele:

[http://www.grabung-ev.de/grabungaktuell\\_grossblock.html](http://www.grabung-ev.de/grabungaktuell_grossblock.html)

*Einzel Exemplare können beim Autoren bestellt werden:*

*Juergen.tzschoppe@web.de*

Zur Arbeitssicherheit:

<https://www.unfallkasse-nrw.de/sicherheit-und-gesundheitsschutz/betriebsart/museen-und-archaeologie.html>

**Jürgen Tzschoppe-Kominda**

Dipl.Ing.(FH) Grabungstechniker a.d. des LVR-ABR