

## Kalkbrennofenbau in Klein Köris: Studierende erobern die germanische Siedlung

Christiane Ochs

**Summary – Lime kiln construction at Klein Köris: Students capture a German settlement.** *During a seminar of the Institute for Prehistory of the Freie Universität Berlin an experiment has been conducted to reconstruct the building of a Roman Iron Age lime kiln. The seminar of twelve students was led by PD Prof. Dr. H.-J. Nüsse and took place in summer term 2014. The original archaeological feature of Klein Köris in the Mark Brandenburg served as a model. The reconstruction proceeded in close collaboration with the excavator S. Gustavs and the staff of the open-air museum Germanische Siedlung Klein Köris e. V. Two previous experiments by Dr. K.-U. Uschmann that produced quicklime were the decisive factor amongst others. These experiments were reflected by small teams in the seminar to isolate potential sources of error within a new procedure. Furthermore the already existing graphical reconstruction attempts were previously examined more closely for reasons of technological practicability. This was done because this experiment primarily attended questions about the kiln construction and a corresponding building:*

- *What kind of covering appears to be most suitable?*
- *How many drain holes are necessary and how big should they be?*
- *How best overwinter the kiln without suffering any damages?*
- *How could the protective structure of so-called kiln halls have looked like?*

### Einleitung

Der Fundplatz Klein Köris, Landkreis Dahme-Spreewald, konnte 1971 durch Oberflächenfunde als solcher identifiziert werden. Die spätkaiserzeitlich-frühvölkerwanderungszeitliche Siedlung wurde erstmals von 1976 bis 1978 in einer Rettungsgrabung archäologisch untersucht. Bis 1995 fanden weitere zahlreiche Kampagnen statt (GUSTAVS 1998, 40). Im gleichen Jahr, nach Beendigung der Grabungen, wurde auf Antreiben Ortsansässiger und ehemaliger Grabungsteilnehmer der Verein „Freilichtmuseum Germanische

Siedlung Klein Köris e.V.“ gegründet (<<http://www.germanische-siedlung-klein-koeris.de/konzept.htm>> 29.12.2015). Anfang 2014 kam es zu einer Kooperation mit der Freien Universität Berlin. In einem Seminar des Instituts für Prähistorische Archäologie sollte der kaiserzeitliche Kalkbrennofen von Klein Köris rekonstruiert werden. Der Kurs fand im Sommersemester 2014 unter der Leitung von PD Prof. Dr. Nüsse mit zwölf Studenten statt. Um uns auf die Experimentalwoche Ende Juni 2014 vorzubereiten, beschäftigten wir uns im Vorfeld vor allem mit den beiden bisher veröffentlichten Versuchen zur

Brantkalkherstellung in Rekonstruktionen kaiserzeitlicher Kalkbrennöfen (LEINEWEBER, USCHMANN 2000; USCHMANN 2006). Diese Experimente werden an späterer Stelle noch aufgegriffen. Zunächst soll auf den chemischen Prozess der Brantkalkherzeugung und die Verwendung von Brantkalk näher eingegangen werden.

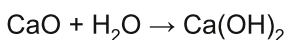
### Brantkalkherstellung und Verwendung

Als Ausgangsstoff für die Brantkalkproduktion dient stets Calciumcarbonat, welches Hauptbestandteil von Karbonatsedimenten (wie zum Beispiel Wiesen- oder Muschelkalk) ist. Dem Calciumcarbonat muss zuerst durch Zufuhr von Wärmeenergie das im Kalkstein gebundene Wasser ausgetrieben werden. Anschließend entweicht in dieser ersten endothermen Reaktion Kohlenstoffdioxid. Als weiteres Endprodukt entsteht Calciumoxid:



Damit dieser Prozess vollständig ablaufen kann, müssen ein Druck von 1,013 bar und eine Temperatur von 908°C vorherrschen und es muss eine Energiemenge von 178,1 kJ zugeführt werden. Unter diesen Laborbedingungen könnten theoretisch aus 100 g Calciumcarbonat circa 56 g Brantkalk gewonnen werden.

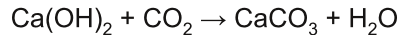
Als nächster Schritt folgt der Löschvorgang beziehungsweise die Hydratation. Je nach verwendeter Wassermenge kann man den Löschvorgang in Trocken- und Nasshydratation unterscheiden. In der exothermen Reaktion wird dem Calciumoxid Wasser hinzugeführt und unter starker Wärmeentwicklung wird Calciumhydroxid gewonnen (LEINEWEBER, USCHMANN 2000, 126):



Dieser Prozess kann entweder schnell (Weichbrand) oder träge (Hartbrand) ab-

laufen. In erster Linie bedingt der Brenngrad des Calciumoxides die Art des Brands.

Wenn das gelöste Calciumhydroxid nun auf Wände oder ähnliche Baumaterialien verstrichen wird, reagiert es sofort mit dem Kohlenstoffdioxid der Umgebung und erhärtet:



Bei der Karbonisation entsteht wiederum Calciumcarbonat, während gleichzeitig in der Aushärtungsphase überflüssiges Wasser entweicht (LEINEWEBER, USCHMANN 2000, 127). Dieser neu gewonnene Kalkstein kann als dünn aufgetragene Schicht durch seine extreme Stabilität andere Baumaterialien vor ungünstigen Witterungsbedingungen und somit vorzeitigem Verfall schützen (LEINEWEBER, USCHMANN 2000, 127; v. MÜLLER, ZIMMERMANN 1960, 135).

Aufgrund dieser Eigenschaft hatte Brantkalk – trotz seiner aufwendigen Herstellung – bereits in vorgeschichtlicher Zeit im Hausbau Verwendung gefunden und die Zahl der Verwendungsmöglichkeiten stieg recht rasch an. Man verwendete Brantkalk bei der Eisenverhüttung, zum Anmischen von Mörtel und Farbe, zum Kochen, zum Düngen von Ackerböden, bei der Lederherstellung, im Töpferhandwerk, im kosmetischen Bereich et cetera, um hier nur einige Anwendungsgebiete aufzuzeigen (v. MÜLLER, ZIMMERMANN 1960, 135; USCHMANN 1998, 28-29; USCHMANN 2006, 122-136).

### Bisherige Experimente

Den zwei vorausgegangenen Experimenten lag der Befund von Berlin-Tiergarten zugrunde (LEINEWEBER, USCHMANN 2000, 127; v. MÜLLER, ZIMMERMANN 1960, 126-134; USCHMANN 2006, 79). Der erste der beiden Versuche zur Brantkalkherstellung fand 1997 in Zethlingen statt, der

zweite kurz darauf im Rüdersdorfer Museumspark (USCHMANN 2006, 78). Die zwei Versuche konnten insgesamt als Erfolg verbucht werden. In beiden Experimenten erreichte man, Calciumhydroxidpulver herzustellen. Im Rüdersdorfer Versuch gelang sogar eine Ausbeute von über 80% Branntkalk (LEINWEBER, USCHMANN 2000, 135).

Eine wesentliche Erkenntnis in Bezug auf die Ofenanlage war, dass vor allem eine konstante Temperaturführung und Geduld zum Ziel führen würden. Die Stützkonstruktion für die Ofendecke, die für die Kombination aus Krag- und Tonnengewölbe nötig war, verhinderte eine ausreichende Sauerstoffzufuhr. Gleichzeitig war die Anzahl und/oder Größe der Abzugslöcher zu gering. Den Zug durch ein Gebläse zu erhöhen, erwies sich ebenfalls als kontraproduktiv. Im ersten Brennversuch wurde der Vorgang zudem zu früh beendet. Diese individuellen Fehler des Zethlinger Experiments konnten kurz darauf in Rüdersdorf weitestgehend ausgemerzt werden (LEINWEBER, USCHMANN 2000, 130-131; 135-136; USCHMANN 2006, 88-90).

Auf den Grundlagen dieser Untersuchungen wollten wir in unserem Experiment eine Lehmkuppel als Ofenüberbau testen. Die baugleichen, flachen Abdeckungen der bisherigen Versuche erwiesen sich zwar als praktikabel und erreichten die benötigte Temperatur, mussten aber zerschlagen werden, um den Branntkalk zu bergen (LEINWEBER, USCHMANN 2000, 132; 137; USCHMANN 2006, 90). Unser Ziel war es, eine Ofenabdeckung zu konstruieren, die so stabil war, dass sie mehrere Beschickungen überstehen würde. Einen kuppelartigen Überbau legt auch der Befund von Klein Körös nahe (GUSTAVS 1998, 53).

#### Der Befund von Klein Körös

Die Ofenanlage von Klein Körös wurde von 1990 bis 1991 untersucht. Das ent-

sprechende Gebäude konnte in drei Phasen untergliedert werden, wobei Phase 2 als Reparatur- und/oder Umbaumaßnahme angesehen werden kann. Somit wird von einer jüngeren und älteren Periode mit je einem Ofen und einem dazugehörigen Haus ausgegangen. In der jüngsten Phase 3 ist die Ofenhalle höchstwahrscheinlich abgebrannt und wurde überbaut. Vermutlich beide Gebäude waren mit einem Lehmfußboden, einer sogenannten Tenne, versehen und wiesen Doppelpfostensetzungen auf (GUSTAVS 1995, 48; GUSTAVS 1998, 50-54; SCHUSTER 2000, 98-99; USCHMANN 2006, 71). Diese doppelten Pfostenverläufe veranlassten SCHUSTER (2000, 107) dazu, Kalkofenhäuser solcher Konstruktion – und auch der im Vergleich herausstechenden Größe wegen – als „Typ Klein Körös“ zu bezeichnen, was USCHMANN (2006, 71-72) übernahm. Die ältere Ofenhalle war teils dreischiffig und der Ofen befand sich im südlichen Teil des Gebäudes. Das jüngere Haus hingegen war zweischiffig und ein

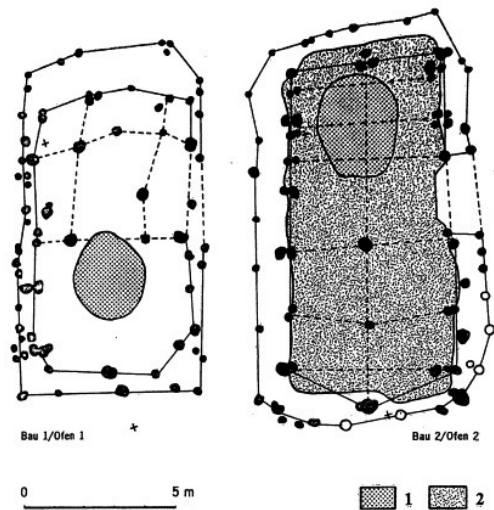


Abb. 1: Die ältere und jüngere Phase der Ofenanlage von Klein Körös (1: Ofen. 2: Lehmestrich). – The older and younger phase of the kiln site of Klein Körös (1: kiln. 2: barn floor).

Ofen war im nördlichen Abschnitt anzutreffen (*Abb. 1*). Spuren eingeschlagener Staken im Süden und Westen der Anlage könnten ein Hinweis auf Flechtwerkwände sein (GUSTAVS 1995, 48-49; 1998, 54; USCHMANN 2006, 72). Ebenfalls im westlichen Bereich wurden zwischen Pfostenpaaren verkohlte Balken-/Bohlenreste gefunden, die zu einer Bohlenwand gehört haben könnten (GUSTAVS 1995, 48; GUSTAVS 1998, 54). Der jüngere Ofen war in reiner Lehmbauweise gearbeitet und weicht somit von den Befunden der übrigen Kalkbrennöfen ab. GUSTAVS (1998, 52) geht aufgrund von Hirseresten auf der Tenne davon aus, dass dieser Ofen vermutlich eher zum Zubereiten und Konservieren von Lebensmitteln genutzt wurde. Die Wandung des älteren Ofens war komplett mit Feldsteinen verkleidet. Spuren schräg eingerammter Hölzer sprechen für eine kuppelartige Ofenabdeckung (GUSTAVS 1998, 53). Der Ofen der älteren Phase und die dazugehörige Ofenhalle dienten uns als Vorbild.

#### Rekonstruktionsversuch des kaiserzeitlichen Kalkbrennofens von Klein Köris

In dem einwöchigen Experiment Ende Juni 2014 wurde der Ofen komplett rekonstruiert, während die Ofenhalle nur in ihrem Grundriss nachempfunden wurde. Aufgrund der kurzen Zeitspanne des Versuchs waren wir gezwungen, auf moderne Hilfs- und Arbeitsmittel (beispielsweise Kompass, Schaufel, Spaten, Schubkarre et cetera) auszuweichen. Unter diesem Gesichtspunkt ist unsere Vorgehensweise demnach nicht als gänzlich authentisch zu betrachten. Neben dem festen Team von zwölf Personen halfen stellenweise noch Mitarbeiter des Museums aus. Zwei Studenten waren permanent für die schriftliche und fotografische Dokumentation verantwortlich.

Bereits vor Beginn des eigentlichen Experiments wurde Anfang Juni 2014 zuerst

einmal das Gelände zusammen mit dem Ausgräber S. Gustavs besichtigt. Versetzt vom Originalbefund wurde mittels eines Kompasses die Achse der zu rekonstruierenden Ofenhalle eingemessen (36° Nordost). Mit Hilfe von zwei Messpunkten im Abstand von 12,5 m wurde die Mittelachse gespannt. Anhand der Befundpläne wurden 71 Pfosten eingemessen (39 äußere, 32 innere) und mit Holzpflocken markiert.

Zu Beginn der Experimentalwoche wurden als erstes die Pfostengruben ausgehoben. Mit einem Spaten ließ sich dies in dem sandigen Boden leicht bewerkstelligen. Jedoch rutschte auch recht schnell Material wieder nach, weswegen teilweise mit einem Drehbohrer gearbeitet werden musste. Laut Befundplan hatten die Pfostenstellungen größtenteils einen Durchmesser von 15 bis 20 cm, in geringerer Anzahl auch 25 bis hin zu 30 cm. Gleichzeitig wurden die Pfosten aus Kiefernholz zurechtgeschlagen und angekohlt. Das Ankohlen soll das Holz widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse und Schädlinge machen. Ob sich der Mehraufwand jedoch lohnt, wird erst der Langzeittest zeigen. Am ersten Tag wurden die Stämme anfangs mit einem Propangasbrenner – die Neuanschaffung musste schließlich ausprobiert werden – angekohlt. Diese Methode erwies sich aber als zu zeitintensiv (und teuer) und es wurde somit recht schnell ein Lagerfeuer geschürt.

Zeitnah wurde auch die Ofengrube wiederum mittels der Befundpläne eingemessen und mit Ringnadeln abgesteckt. Anfängliche Unstimmigkeiten über die anscheinend unterschiedlichen Ausmaße der Ofengrube in der Profil- und Planumszeichnung konnten mit Hilfe von Herrn Gustavs schnell gelöst werden. Die Grasnarbe der Ofengrube konnte nun im Innenbereich und entlang der Außenkante abgezogen werden. Die Grube wurde auf die Maße 1,2 x 1,6 x 1 m ausgehoben.



*Abb. 2: Visualisierung des Gebäudegrundrisses durch Pfostensetzungen und Andeutung einer Dachschräge. – Visualization of the structure layout by post settings and suggesting a pitch of the roof.*

Währenddessen konnten bereits die ersten Pfosten gesetzt werden. Der circa 3 m lange Firstpfosten wurde unter Zuhilfenahme von Seilen aufgestellt. Die Pfostenlöcher wurden mit ihrem Aushub und dem der Ofengrube (lehmiger und somit stabiler) befestigt. Nur der Firstpfosten wurde zusätzlich nachträglich mit Lehm stabilisiert. Von einer Befüllung der Löcher mit der Grasnarbe riet Herr Gustavs ab, da diese recht schnell verrotten würde. Am ersten Tag konnten bereits 51 der insgesamt 71 Pfosten gesetzt werden.

Der Firstpfosten bildet das Zentrum der Ofenhalle. Von ihm aus nehmen Richtung Südosten die Pfosten an Höhe ab (Abb. 2). Dies soll den Eindruck einer Dachschräge erwecken, was jedoch nicht nachgewiesen ist. Es ist aber durchaus anzunehmen, dass solche Ofenanlagen mit einem Dach und zumindest die Wetterseite mit einer Wand/Wänden ge-

schützt waren. Sowohl beim Ofenbau als auch beim Kalkbrennen wäre man so Witterungseinflüssen nicht ausgesetzt gewesen (GUSTAVS 1995, 49; SCHUSTER 2000, 99; USCHMANN 1998, 28). In so einem geschützten Bereich hätte man auch direkt vor Ort Roh- und Brennmaterial lagern können.

Gleich zu Beginn des zweiten Tages wurde nordwestlich des Ofens eine Grube zum Anmischen von Lehm angelegt. Nach Fertigstellung wurde diese sofort mit Lehm und Wasser befüllt. Der sehr trockene Lehm bedurfte einer langen Zeit zum Durchziehen und es dauerte, bis Lehm und Wasser eine annähernd homogene Masse bildeten.

Zeitgleich wurden die letzten Pfosten und die erste Steinreihe des Kalkbrennofens gesetzt. Beim Anlegen der Steinkränze konnte aufgrund der Findlingsgröße nicht ganz befundgetreu gearbeitet werden.



Abb. 3: Die mit fünf Steinkränzen ausgekleidete und mit Lehmputz verschmierte Ofengrube. – The kiln pit with five stone rows and clay covering.



Abb. 4: Teil der rekonstruierten Flechtwerkwände mit Lehmputz „im Arbeitsprozess“. – Part of the reconstructed wattle and daub wall “in working progress”.

Die erste Reihe musste etwas in den anstehenden Sandboden eingetieft werden. Nachdem die Ofensohle komplett mit Steinen ausgekleidet war, wurde diese mit feuchtem, ungemagertem Lehm verputzt. Maximal zwei Personen konnten zeitgleich im Inneren der Ofengrube arbeiten, während andere mit der Auswahl der passenden Granite beschäftigt waren. Es wurde Steinkranz für Steinkranz gesetzt und die Fugen mit Lehm verschmiert. Aufgrund widriger Witterungsbedingungen musste das Experiment nach dem vierten Steinkranz an diesem Tag abgebrochen werden. Die Ofengrube wurde mit einer Plane abgedeckt, um sie vor dem starken Regen zu schützen.

Nachdem am dritten Tag morgens die Plane abgenommen worden war, mussten wir feststellen, dass die Ofengrube trotzdem mit Wasser vollgelaufen war. Der Regen ließ auch über Nacht nicht nach. Wir versuchten, mit Drainagen im Lehmputz das Wasser ablaufen zu lassen. Bei der 20 cm hohen Schicht half letztendlich jedoch nur Schöpfen.

Insgesamt wurden nach Befund fünf Steinkränze gesetzt (Abb. 3). Eine zusätzliche sechste Reihe mit der Ausbuchtung der Befeuereungsöffnung gen Nordosten bildete den Abschluss. Diese zusätzliche Reihe modellierte zum Rand hin versetzt eine Stufe, um später dem Rutengeflecht der Kuppel mehr Stabilität zu verleihen. Die abgestochenen Rasensoden wurden gegen die vorhandene Grasnarbe verkeilt, um ebenfalls eine höhere Standfestigkeit zu erzeugen.

Zur besseren Visualisierung einer Ofenhalle für die Besucher wurden zwei verschiedene Wandkonstruktionen errichtet – eine Spaltbohlen- und eine Lehmflechtwerkwand –, wie es auch der Befund folgern lässt (GUSTAVS 1995, 48-49; GUSTAVS 1998, 54; USCHMANN 2006, 72). Für die Flechtwerkwand mussten zunächst dünnere Zwischenpfosten gesetzt werden, die mit einem Taschenmesser teils entrin-



Abb. 5: Fertige Spaltbohlenwand mit „Klammerung“ zur Stabilisation. – Finished plank wall “cramped” for stability.

det und anschließend angekohlt wurden, bevor sie ins Erdreich gelangten. Damit das Flechtwerk nicht direkt auf dem Boden aufliegt, wurde auf Anraten von Herrn Gustavs ein Steinsockel gesetzt. Anschließend konnten die Weidenruten eingeflochten werden. Hierbei stellten wir fest, dass sich leicht feuchte Ruten aufgrund der höheren Elastizität besser eigneten. Die Flechtwerkwände wurden teilweise nur partiell mit strohgemagertem Lehm verputzt, um den Besuchern die verschiedenen Arbeitsprozesse näher zu bringen (Abb. 4). Als effektivste Methode erwies sich, den gemagerten Lehm zu einem Ball zu formen und gegen die Flechtwerkwand zu werfen. So gelangte der Putz auch in die Zwischenräume der Ruten.

Für das Errichten der Holzbohlenwand wurde zuerst je eine Nut in zwei neben-



*Abb. 6: Grundgerüst für das Rutengeflecht der Ofenabdeckung. – Base frame for the wattle of the kiln covering.*



*Abb. 7: Flechtwerkgerippe der Ofenkuppel. – Wattle structure of the kiln cupola.*





*Abb. 8: Komplett verputzte Ofenkuppel mit Stützpfeilern und Abzugslöchern. – Completely rendered kiln cupola with supporting columns and outlet holes.*

einander befindlichen Pfosten im Nordwesten des Gebäudes circa 2 cm breit und tief eingemeißelt. Anschließend wurden aus Kiefernstämmen mit Meißel und Hammer Bohlen gespalten. Die Bohlen wurden mit einer Axt in eine annähernd trapezoide Form gebracht und die Enden an die jeweilige Nut angepasst. Die Bohlen wurden mit der kürzeren Seite nach außen in die Nuten eingelassen, damit Niederschlag besser abfließen kann. Die erste Bohle wurde im aufliegenden, unteren Teil aus bereits genannten Gründen angekohlt. Da sich das Holz nach dem Verbauen aufgrund der andauernden Feuchtigkeit verdreht hatte, entstanden zwischen den einzelnen Bohlen teils größere Lücken, die man mit Lehmputz hätte versiegeln können. Diese Konstruktion erschien uns jedoch recht instabil und wir entschieden uns, die Bohlenwand von oben mit einer Eichenholzlatte und zwei Dübeln zu klammern (Abb. 5).

Während die Arbeiten an den Lehmflechtwerkwänden beziehungsweise den einzelnen Segmenten recht rasch vorangingen, dauerte die Erbauung der Holzbohlenwandpassage (ohne Putz) annähernd zwei Tage an. Die Flechtwerkwände wurden von Tag drei bis fünf parallel zu den anderen Aufgaben von kleineren, wechselnden Gruppen errichtet.

Von Tag drei auf vier setzte über Nacht wieder starker Regen ein. Die komplett ausgekleidete Grube musste als erstes ausgeschöpft werden, bevor es an die Ofenabdeckung ging. Als Basis für die Ofenkuppel wurden zunächst sechs stabile Weidenruten in Zweierpaarungen x-förmig entlang der Längsachse der Grube gespannt. Die Ruten wurden zwischen die Steine des extra hierfür angelegten sechsten Kranzes gerammt. Zur zusätzlichen Stabilisation wurden sie an ihrem Berührungspunkt mit einem Zwirn befestigt. Parallel zur Längsachse wurden zwei



*Abb. 9: Der Ofen brennt langsam aus. – The kiln is burning out slowly.*

Staken eingearbeitet. Die Längsruten wurden über die ersten beiden X-Paarungen geführt und unterhalb der dritten Richtung Ofenöffnung geklemmt (Abb. 6). Somit wurde die Höhe der Kuppel festgelegt und gleichzeitig konnte das Geflecht gleichmäßiger gearbeitet werden. Als nächstes wurden entlang der Längsachse mit Weidenruten Querbögen gesetzt. In dieses Grundgerüst konnten nun weitere Staken eingearbeitet werden, bis das Geflecht dicht genug war, um es mit Lehmputz zu versehen (Abb. 7). Bevor der Putz aufgetragen wurde, spannten wir noch fünf Holzpflocke in die Flechtkuppel, um die Last des Lehms etwas abfangen zu können. Vier kleinere Kiefernpflocke wurden neben die größeren gesetzt, um als Abzugslöcher zu fungieren. Der Lehmauftrag konnte beginnen. Das anfängliche Magerungsverhältnis von einem Teil Stroh zu zwei Teilen angemischtem Lehm wurde schnell auf eins zu eins erhöht. Es fielen immer wieder Teile des Putzes ab und mit dem höheren Strohannteil haftete der Auftrag besser zwischen dem Rutengeflecht. Für das Auskleiden der Kuppel im Inneren waren kleine, zierliche Personen

gefragt. Zum Feierabend hin war die Ofenkuppel etwa zur Hälfte verputzt. Einige Studenten nutzten das gute Wetter an diesem Tag aus, um im Freilichtmuseum zu zelten und verkleideten die Kuppelaußenseite in einer Nachschicht komplett. Am letzten Tag mussten also nur noch einige Stellen an der Innenseite der Kuppel mit Lehmputz verschmiert werden (Abb. 8). Rein theoretisch sollte die Kuppel nun erstmal komplett durchtrocknen, bevor sie gebrannt wird. Bei einer Wanddicke von wenigstens 5 cm sollte dies mindestens vier Wochen in Anspruch nehmen. In der Praxis fehlte uns aber dafür die Zeit. Somit wurde der Ofen spätmorgens leicht angefeuert. Trockene Weidenruten, Kiefernholzscheite und Stroh dienten als Brennmaterial. Die Pflocke für die Abzugslöcher wurden gezogen. Nach einer Weile wurden auch im hinteren Bereich des Ofens zwei der Stützpfosten entfernt, da sie die Sauerstoffzirkulation behinderten. Gleiches berichtete bereits Uschmann über seinen ersten Versuch in Zethlingen (LEINWEBER, USCHMANN 2000, 130; USCHMANN 2006, 81). Die Stützpfosten ließen sich aber aus statischen Grün-

den auch in unserem Fall nicht vermeiden. Die Abzugslöcher waren demnach anscheinend nicht groß genug und somit konnte kein Kamineffekt entstehen. Auch ein natürlicher Zug durch Nordostwind fehlte. Nur im vorderen Bereich des Ofens wurde das Feuer mit ausreichend Sauerstoff durch die Ofenöffnung versorgt und konnte sich entfalten. Wir hatten zwar aus den Experimenten von Uschmann gelernt, vor allem an diesem Punkt Geduld zu bewahren und dass der Einsatz von einem Gebläse kontraproduktiv sein kann (LEI-NEWEBER, USCHMANN 2000, 130-131; USCHMANN 2006, 81). Aber andererseits war dies wieder eine „perfekte“ Einsatzgelegenheit für den Gasbrenner. Es wurde versucht, mit dem Brenner durch eine der Stützpfeileröffnungen das Feuer auch im hinteren Teil des Ofens in Gang zu bekommen. Dies führte jedoch zu einem ausgewachsenen Schwelbrand, der drohte das Feuer auch im vorderen Be-

reich zu ersticken. Nach dieser Aktion war zumindest jeder von uns restlos davon überzeugt, dass dies keine gute Idee war. Es wurde beschlossen, das Feuer ausbrennen zu lassen (Abb. 9). Erste Risse mussten mit feuchtem Lehm verstrichen werden. Um den Ofen sicher durch den Winter zu bringen, wurde als letztes noch eine provisorische Dachkonstruktion errichtet.

Ein weiterer Brennversuch mit Wind aus Nordosten scheiterte aufgrund von Witterungsbedingungen in Kombination mit Terminproblematiken.

#### Fazit und Ausblick

Durch die Größe der Gruppe konnte sehr effektiv in kleineren Teams an den verschiedenen Teilprojekten gearbeitet werden. So war auch immer mindestens eine Person frei, um sich um die Daueraufgaben ‚Anmischen von Lehm‘ und ‚Auswahl



Abb. 10: Nachbau vier kaiserzeitlicher Rennfeueröfen im Oktober 2015. – Replication of four Roman Iron Age bloomery furnaces in October 2015.

geeigneter Weidenruten' zu kümmern. Auch die Bereitstellung des Materials durch das Freilichtmuseum erleichterte die Arbeit erheblich und half die Arbeitszeit zu verkürzen. Über die Projektwoche verteilt wurden täglich circa acht Stunden gearbeitet. Die meiste Zeit insgesamt wurde für die Flechtwerkwände aufgewendet. Dies aber auch nur, weil das Errichten großen Gefallen bei allen Teilnehmern fand.

Den größten Zeitaufwand stellte somit das Ankohlen und Setzen der Pfosten dar. Gleich danach reihen sich die Spaltbohlenwand und Ofenkuppel ein, die beide den Winter nicht überlebten. Die Bohlenwand schien bereits beim Erbauen nicht sonderlich widerstandsfähig zu sein und wir hofften, dies durch die „Umklammerung“ wettzumachen. Jedoch haben wir nicht mit den drei Schafen des Freilichtmuseums gerechnet, die sich an der Bohlenwand rieben, bis sie auseinander brach. Vermutlich das fehlende Durchrocknen und der Schwelbrand ließen die Ofenkuppel zusammenstürzen.

Gesundheitlich nicht zu verharmlosen war die Rauchentwicklung beim Brennen der Kuppel. Auf diesen nicht zu unterschätzenden Faktor wies auch Uschmann hin (LEINEWEBER, USCHMANN 2000, 137).

Erfreulicherweise wurde das Experiment beiderseits so gut angenommen, dass das Projekt mittlerweile fester Bestandteil eines Moduls ist und weitere Versuche in Klein Köris stattfinden werden. So geschehen bereits Anfang Oktober 2015. Es wurden vier kaiserzeitliche Rennfeueröfen in zwei verschiedenen Techniken gebaut. Zwei Öfen liegt eine Flechtwerkkonstruktion zugrunde, die anderen beiden wurden durch Lehmziegelkränze hochgezogen. Zwei der Öfen sollen einem Verhüttungsversuch dienen, sobald Raseneisenerz beschafft werden kann. Die übrigen beiden sollen den Besuchern als Rekonstruktionsvorschläge erhalten bleiben, wobei einer der Öfen in Flechtwerktechnik

bewusst „im Bau befindlich“ bleiben wird (Abb. 10).

Für weitere Experimente im Freilichtmuseum ist geplant, den Ofenüberbau derart zu gestalten, dass ein besserer Zug entstehen und der Ofen mehrmals verwendet werden kann. Auf unserer Agenda steht weiterhin das Erzeugen von Brantkalk. Hierfür muss aber erst noch Muschelkalk herangeschafft werden. Auch an der Ofenhalle soll sich noch einiges ändern. Die Doppelpfostenstellung scheint unter den Besuchern Verwirrung zu stiften und soll womöglich auf eine Reihe verringert werden. Auch die niedrige Höhe der Pfosten erwies sich im Museumsalltag als suboptimal. Vor allem Kinder sehen darin gerne einen Spielplatz. In der Verbindung mit dem sandigen Untergrund sitzt der ein oder andere Pfosten mittlerweile etwas lockerer als gewünscht. Bei einem Austauschen der Pfosten wäre vor allem sinnvoll, eine Hälfte anzukohlen und die andere Hälfte naturgetreu zu belassen. Somit wäre ein direkter Vergleich möglich, ob das Ankohlen der Pfosten auch in der Praxis ein längeres Leben beschert als unbearbeitetes Holz.

#### Literatur

**GUSTAVS, S. 1995:** Ein Freiluftherd und ein Wirtschaftsbau mit Kalkbrennöfen aus der Kaiserzeit bei Klein Köris, Ortsteil von Groß Köris, Lkr. Dahme-Spreewald (Kr. Königs Wusterhausen). Archäologie in Berlin und Brandenburg 1990-1992, 1995, 46-50.

**GUSTAVS, S. 1998:** Spätkaiserzeitliche Baubefunde von Klein Köris, Lkr. Dahme-Spreewald. In: A. Leube (Hrsg.), Haus und Hof im östlichen Germanien. Tagung Berlin vom 4. bis 8. Oktober 1994. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 50. Bonn 1998, 40-66.

**LEINEWEBER, R., USCHMANN, K.-U. 2000:** Experimentelle Brantkalkerzeugung in

einem germanischen Grubenofen als Pilotversuch. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 83, 2000, 125-140.

**v. MÜLLER, A., ZIMMERMANN, M. 1960:** Ein kaiserzeitlicher Kalkbrennofen aus Berlin-Tiergarten. Berliner Blätter für Vor- und Frühgeschichte 90, 1960, 109-140.

**SCHUSTER, J. 2000:** Rundbauten und Kalkofenhäuser. Sonderformen des Hausbaus bei den Germanen in der römischen Kaiserzeit. Prähistorische Zeitschrift 75, 2000, 93-123.

**USCHMANN, K.-U. 1998:** Technische Anlagen in germanischen Siedlungen (Kalkbrennöfen). In: A. Leube (Hrsg.), Haus und Hof im östlichen Germanien. Tagung Berlin vom 4. bis 8. Oktober 1994. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 50. Bonn 1998, 25-30.

**USCHMANN, K.-U. 2006:** Kalkbrennöfen der Eisen- und römischen Kaiserzeit zwischen Weser und Weichsel. Befunde – Analysen – Experimente. Berliner Archäologische Forschungen 3. Rahden/Westf. 2006.

#### Abbildungsnachweis

Abb. 1: SCHUSTER 2000, 98 Abb. 6 nach GUSTAVS 1995, 47 Abb. 2

Abb. 2, 9-10 : Ch. Ochs

Abb. 3-8: Offizielle Dokumentation des Experiments

Autorin

Christiane Ochs

Heidebrinker Straße 3

13357 Berlin

Deutschland

christiane\_ochs@msn.com