

Der Bau eines liegenden Töpferofens auf der „Schanze“ in Thunau am Kamp, Niederösterreich

Überlegungen zu technologischen Fragen der slawischen Keramik

Im Frühsommer 1992 wurde im Bereich des Ausgrabungsgeländes auf der „Schanze“ in Thunau am Kamp – einer Befestigungsanlage der slawischen Periode – ein Projekt mit dem Thema „Ur- und frühgeschichtliches Handwerk“ gestartet; durchgeführt von Mitgliedern des Arbeitskreis „Experimentelle Archäologie“ der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte¹.

Im Rahmen von Veranstaltungen wurden verschiedene Modelle frühgeschichtlicher Ofenanlagen gebaut, um Fragen zur Herstellung slawischer Keramik nachzugehen.

Zielsetzung dieser Aktion war es darüber hinaus, Archäologie „lebendig zu machen“ und Interesse für die Arbeit der Archäologen zu wecken. So wurde u. a. eine Keramikgruppe für Kinder unter dem Motto „Wir machen einen slawischen Topf“ eingerichtet. Die Kinder konnten das Rohmaterial im Wald selbst abbauen, den Topf nach originalen Vorbildern formen und anschließend im liegenden Ofen, im Lochtennenofen oder im offenen Feuer brennen.

1. BEFUNDSITUATION

Neben einem klassischen Kuppelofen und einem Lochtennenofen haben wir erstmals einen liegenden Ofen errichtet.

Wir² konnten uns hier nicht an einem konkreten Befund orientieren, sondern haben diesen Prototyp in Anlehnung an die Rekonstruktions-

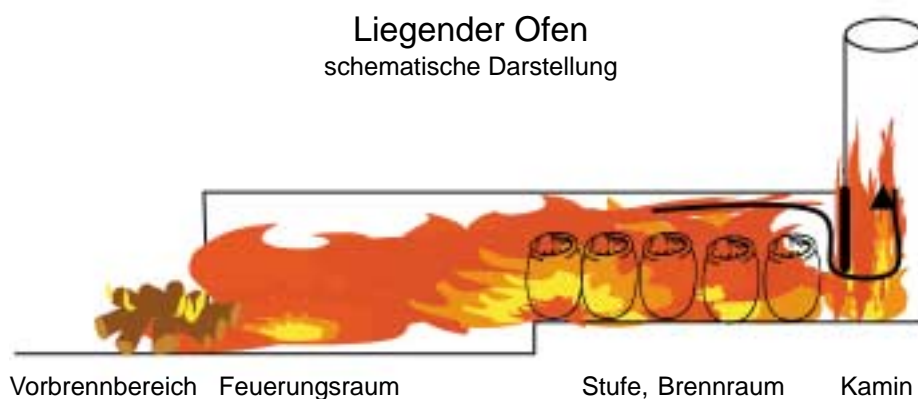


Fig 1: Schematische Darstellung eines liegenden Ofens

¹ Eine gemeinsame Aktion mit dem Tourismusprojekt „Kulturpark Kamptal“.

² In Zusammenarbeit mit Johann Reschreiter, Prähistorische Abteilung, Naturhist. Museum Wien.



Abb. 1: Liegender Ofen, Schotterbett mit Steinsetzung für die Stufe zwischen Feuerungs- und Brennraum (Photo N. Tuzar)



Abb. 2: Liegender Ofen, Boden mit Lehmauftrag und Lehmsockeln für die Wandung; im Hintergrund Lehmziegel für den Aufbau der vorderen Kaminwand (Photo N. Tuzar)



Abb. 3: Liegender Ofen, Aufbau des Haselrutengerüsts (Photo N. Tuzar)



Abb. 4: Liegender Ofen nach der Fertigstellung mit seitlichem Zugloch und der Beschickungsöffnung (Photo N. Tuzar)

zeichnung eines Lehmkuppelofens aus Tornow, Kr. Calau³ und die Rekonstruktion eines Ofens im Museumsdorf Düppel⁴ gebaut.

Bei genaueren Nachforschungen hatte sich herausgestellt, daß der liegende Ofen bzw. der einkammerige Töpferofen zwar durch die Fachliteratur

³ HERRMANN J., Frühe Kulturen der Westslawen. Zwischen Hradcschin und Vineta. Leipzig 1971, 105.

⁴ BÖTTCHER G. u. BÖTTCHER G., Praktische Erfahrungen im Museumsdorf Düppel und Kunstgriffe beim Brennen in stehenden und liegenden Öfen. Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 6, 1991, 285 ff.



Abb. 5: KG Thunau am Kamp, Aufschluß des Verwitterungslehms, 250 m südwestlich der „Schanze“ (Photo J. M. Tuzar)



Abb. 6: Liegender Ofen, die Keramik steht im Feuer, Rotglut (ab 600°C)
(Photo J. Reschreiter)

geistern⁵, aber kaum eindeutige Befunde vorliegen^{6,7,8,9}. In der Sekundärliteratur werden oft Angaben gemacht bzw. Rekonstruktionszeichnungen abgebildet, die einer genaueren Überprüfung der Primärliteratur allerdings nicht standhalten können.

Konkrete Befunde von liegenden Öfen aus slawischer Zeit aus dem mitteleuropäischen Raum sind uns bis dato nicht bekannt¹⁰.

Der *liegende Ofen* wird durch die horizontale Flammenführung charakterisiert¹¹. Der Vorteil dieses Ofentyps liegt vor allem darin, daß er für Brände im oberen Temperaturbereich besser geeignet ist. Seine Form bewirkt einen größeren Hitzerückstau und eine gleichmäßigere Hitzeverteilung im Brennereich¹².

2. DIE BAUPHASEN¹³

Auf ein Kieselbett (Abb. 1) – das zur Wärmespeicherung dienen sollte, aber nicht unbedingt notwendig ist – wurde eine bis zu 5 cm dicke Schicht Lehm¹⁴ aufgetragen. Diese Bodenfläche des Ofens hatte eine Länge von ca. 2,75 m und war 50–60 cm breit. Der Feuerungsbereich war vom Brennraum durch eine Stufe von 15 cm Höhe getrennt (Abb. 1 und Abb. 2). Durch diese Konstruktion sollte ein besserer Zug des Ofens gewährleistet werden.

Anschließend wurde der Kamin aus Lehmziegeln aufgebaut. Wir haben die dem Brennraum zugewandte Seite des Kamins sehr weit heruntergezogen (Fig. 1), um eine optimale Flammenführung zu erzielen. Sonst hätte die Gefahr bestanden, daß die Flammen zu hoch in den Kamin abziehen und die Keramik im hinteren Bereich des Brennraums nicht genügend Hitze erfährt. So haben wir die Flammen gezwungen abwärts streifend („überschlagende Flamme“, Pfeil in Fig. 1) den Brennraum vollständig auszufüllen.

Nachdem ein Haselrutengerüst (Abb. 3) aufgebaut und mit Lehm verstrichen worden war, wurden im Bereich der Stufe zwischen Feuerraum und Brennraum links und rechts jeweils ein Zugloch eingeschnitten (Abb. 4). Es

⁵ Es wird immer wieder erwähnt, daß liegende Öfen in Mitteleuropa seit dem 6. Jh. in Verwendung stehen.

⁶ PFANNKUCHE B., DuMont's Handbuch der Keramikbrennöfen. Geschichtliche Entwicklung – Bauanleitungen – Brennbeschreibungen. Köln 1986, 34ff.

⁷ WEISS G., Keramiklexikon, Frankfurt/Main, 1991, 190.

⁸ HINGST H., Töpferöfen aus vorgeschichtlichen Siedlungen in Schleswig-Holstein, OFFA 30, 1973, 68ff.

⁹ PIRLING R., Römer und Franken am Niederrhein. Katalog-Handbuch des Landschaftsmuseums Burg Linn in Krefeld. Mainz 1986, 42f. Hier findet man den Befund des fränkischen „liegenden Ofens“, der 1955 von A. Steeger und W. Piepers ergraben wurde. Aufgrund des abgebildeten Plans dürfte es sich aber auch hier um einen stehenden Ofen handeln.

¹⁰ Befunde von stehenden bzw. Lochtennenöfen liegen vor; so z. B. aus Nitra, Slowakei: CHROPOVSKÝ B., Slawische Töpferöfen in Nitra, Slowakei, Arch. rozhledy 11, 1959, 812ff.

¹¹ Im Gegensatz zum stehenden Ofen – Lochtennenofen – mit vertikaler Flammenführung; der Brennraum liegt hier über dem Feuerungsraum.

¹² BÖTTCHER G. und BÖTTCHER G., Anm. 3

¹³ Mitarbeit: Johann Reschreiter, Prähistorische Abteilung, Naturhist. Museum Wien und Mag. art. Gabriele Epp, Eggenburg.

¹⁴ Der Lehm zum Bau des Ofens wurde von einer Tongrube in der KG Maiersch bezogen. Es handelt sich hier um einen sehr fetten Ziegelton, der mit Stroh gemagert wurde.

stellte sich jedoch schon beim ersten Brand heraus, daß diese Löcher nicht notwendig waren und so wurden sie wieder verschlossen.

Der Ofen hatte eine Länge von ca. 2 m (ohne den Vorbrennbereich), eine Breite von 50–60 cm und eine Höhe von 40 cm. Der Kamin war 60 cm hoch (Abb. 4).

3. DIE BRENNVERSUCHE

Das Brenngut und der Rohstoff

Es wurden Repliken der Lokalproduktion der slawischen Keramik von Thunau aus dem „originalen Ton“ angefertigt.¹⁵

Es handelt sich hierbei um biotitreichen (=Glimmer) Verwitterungslehm von Paragneisen, die auch den geologischen Untergrund des Siedlungsgeländes von Thunau bilden. In einem Geländeaufschluß in einem Quellareal 250 m südwestlich von der „Schanze“ ist dieser Materialtypus gut zu erkennen (Abb. 5).

Dieser Rohstoff, von dem in slawischer Zeit zwei Typen verwendet worden sind¹⁶, wurde – entsprechend der Originalkeramik – ohne Aufbereitung direkt weiterverarbeitet. Dabei hat sich gezeigt, daß der Ton bzw. Verwitterungslehm ausgezeichnet zu verarbeiten ist. Er ist zwar ziemlich mager, aber doch gut zu modellieren, trocknet sehr rasch mit äußerst geringer Schwindung und zeigt hervorragendes Brennverhalten. Es ist sogar möglich, feuchte Objekte zu brennen.

Wir möchten hier nochmals ausdrücklich darauf hinweisen, daß der Ton nicht gemagert wurde. Es handelt sich um glimmerhältigen und steinchenhältigen Lehm.

Der Brennvorgang

Die Keramik wurde durch eine seitliche Öffnung (Abb. 4) in den Brennraum eingesetzt, die anschließend mit Lehm verschlossen wurde.

Dann wurde im Vorbrennbereich ein Feuer entzündet, das im Verlauf von 2–3 Stunden immer weiter in die Feuerkammer verlagert wurde, bis die Flammen in den Kamin durchgeschlagen haben und die Keramik ganz im Feuer stand (Abb. 6). Dabei ist darauf zu achten, daß der Ofen immer geschürt wird um einen Glutstau im vorderen Bereich zu verhindern, der die Luftzufuhr und damit den Zug beeinträchtigen könnte. Auch beim Nachlegen muß man sich mäßigen; jedes Nachlegen verursacht einen Temperaturrückgang – es gilt das Motto: „weniger ist mehr.“

Die Brände wurden alle oxidierend geführt. Die Temperatur wurde mit Hilfe von Segerkegel¹⁷ gemessen. Damit konnten wir Temperaturspitzen von über 900 °C belegen.

¹⁵ DELL'MOUR R. W., Mikroskopische Untersuchungen an frühmittelalterlicher Keramik von Thunau/Kamp NÖ. Lokalware – Importe – Rohstoffherkunft. (im Druck)

¹⁶ Typ B1: weist stets Granat und Hornblende in einem Ausmaß von über 1–3 Vol. % auf.

Typ B2: treten Granat und Hornblende nur völlig untergeordnet und fallweise auf.

¹⁷ Segerkegel bestehen aus geeichten Massemischungen, die bei bestimmten keramischen Brandbedingungen umsinken. Dadurch ist es möglich die Brenntemperaturen einzugrenzen.



Abb. 7: Im liegenden Ofen oxidierend gebrannte Repliken (Photo J. Reschreiter)



Abb. 8: Frühjahr 1993, Reste des liegenden Ofens (Photo N. Tuzar)

Nach Abschluß des Brandes wurde die seitliche Öffnung aufgebrochen und die Keramik entnommen.

Die Branddauer betrug ca. 4–5 Stunden und wir hatten 0 % Fehlbrand. Die Ware war einfarbig orangerot ohne Schmauchflecken (Abb. 7) und auch im Bruch durchgehend orangerot.

4. DER VERFALL DES OFENS

Nach einem Winter war der Ofen vollständig eingestürzt. Im Frühjahr 1993 war nur noch eine rechteckig-ovale Ansammlung von gebranntem Lehm zu erkennen (Abb. 8).

Wenn man davon ausgeht, daß das Kieselbett und die aus Steinen gesetzte Stufe nicht unbedingt notwendig sind, würde von einem derartigen Ofen außer dem gebrannten Boden und „Hüttenlehm“ archäologisch nichts nachzuweisen sein. Es bliebe nur eine rot gebrannte, längliche Verfärbung im Boden.

Im Gegensatz zu einem stehenden Ofen, der ja anhand der Lochtenne leicht zu identifizieren ist, ist ein derartiger Befund schwer bzw. kaum zu erfassen.

5. DIE SLAWISCHE KERAMIK

5.1 Materialkundlicher Vergleich der slawischen Lokalproduktion mit dem lokalen Verwitterungslehm

Zur Zeit liegt noch keine statistische Auswertung der slawischen Keramik von Gars vor, aufgrund der eine quantitative Abschätzung der lokalen, ortstypischen Produktion gegenüber von Lokalimporten oder Fernimporten möglich wäre.

Aufgrund der umfangreichen mikroskopischen Untersuchungen ist jedoch anzunehmen, daß, von der Graphittonkeramik abgesehen, der überwiegende Anteil der slawischen Gebrauchskeramik unmittelbar aus lokaler Produktion stammt und aus den lokal anstehenden Verwitterungslehmen gefertigt wurde. Insgesamt – unter Einbeziehung der Graphittonkeramik und unzweifelhafter, „exotisch“ zusammengesetzter Importware, konnten die untersuchten Proben in 6 unterschiedliche Rohstofftypen untergliedert werden. Die autochthone Lokalproduktion wurde als Typ B bezeichnet. Die Referenzproben aus dem Taleinschnitt südwestlich bis westlich vom Grabungsgelände sind in ihrer petrographisch/mineralogischen Zusammensetzung mit dem slawischen Keramiktyp B völlig identisch. Die quantitative und qualitative Streuung der untersuchten Lehmproben wie auch der untersuchten Keramikproben entspricht der natürlichen Inhomogenität von Verwitterungslehmen ohne künstliche Veränderungen des verarbeiteten Rohstoffes, wie etwa durch das oft zitierte „Schlämmen“ oder „Magern“. Mit fortschreitendem Reifungsprozeß zerfallen im Laufe von Jahrtausenden die Gesteinsfragmente zu immer feineren Mineralgemengen, die schlußendlich zu einer Anreicherung an verwitterungsresistenteren Mineralen wie Quarz, Granat oder Hornblende führen.

Die qualitative Ausbildung von Verwitterungslehmen ist ein komplexes Zusammenspiel von Chemismus, Mineralbestand des Ausgangsgesteines, klimatischen Bedingungen, der Bodenmechanik sowie dem Faktor Zeit, in dem diese Prozesse ablaufen.

Im orographisch rechten Hangbereich (südwestlich) der Wegefahrt zur Schanze findet sich ein verwachsener Geländeeinschnitt in der Form eines kleinen Seitengrabens, der möglicherweise eine (neuzeitliche?) Lehmentnahmegrube darstellt und zur Zeit mit Lesesteinen der umliegenden Felder allmählich aufgefüllt wird. Proben aus diesem Abschnitt und dem Bereich des anschließenden, tiefergelegenen Wasserrisses wurden in einem elektrisch geheizten Brennofen bei 700–750 °C oxidierend gebrannt und anschließend im Dünnschliffpräparat mikroskopisch untersucht.

Die silikatische Tonmatrix, zu der der (in Umwandlung begriffene) Biotitanteil hinzugerechnet wurde, schwankt um 60 Vol %. Die (natürlichen) Magerungsanteile bestehen überwiegend aus monokristallinem Quarz, lithischen Fragmenten, Plagioklas (Feldspat), frischen Biotitstapeln und bis zu 2 Vol. % aus Schwermineralien (Granat, Hornblende, Rutil, Titanit, Disthen, Epidot, Turmalin, Zirkon). Die starke Streuung der Schwermineralzusammensetzung in der lokalen slawischen Keramik vom Typ B wird auf lokale mineralogische Unterschiede im unterlagernden Paragneis sowie auf selektive Verwitterungsprozesse und natürliche gravitative Mineralseparation zurückgeführt.

5.2 Materialbeschreibung der slawischen Keramik¹⁸

Die Lokalproduktion

Der Großteil der Ware ist an der Oberfläche hellbraun-orange bis dunkelbraun oder dunkelgrau, mit Schmauchflecken. Die Innenseite der Keramik ist meist dunkelgrau reduziert. Im Bruch erscheint der Scherben dunkelgrau bis schwarz, nur von der äußeren Oberfläche zieht sich die oxidierte Brennfarbe teilweise bis in seine Mitte durch. Vereinzelt treten auch vollständig oxidierend oder vollständig reduzierend gebrannte Stücke auf.

Glimmergehalt¹⁹ und Glimmerfarbe

Es konnte die interessante Beobachtung gemacht werden, daß unterschiedliche Glimmertypen bzw. -farben auftreten. Die Färbung des Glimmers steht teilweise auch in Abhängigkeit zur Brenntechnik. Muskovit erscheint silber- und Biotit goldfarben.

- *Goldglimmer*: Ware, die ausschließlich goldglimmerhältig ist; sowohl an den reduzierend als auch an den oxidierend gebrannten Scherben erscheint der Glimmer goldfarben. Hier handelt es sich um Ware des Typus B. Dieser Verwitterungslehm enthält nur Biotit und stammt aus dem unmittelbaren Nahbereich der Schanze.
- *Silberglimmer*: Ware, wo der Glimmer hauptsächlich silberfarben erscheint.

Hier handelt es sich vor allem um Produkte aus dem Verwitterungslehm des Typus D (Glimmerschieferverwitterungslehm), bei dem in der Keramik die groben Muskovitplättchen an der (geglätteten) Oberfläche der Keramik, aber auch im Bruch deutlich zu erkennen sind. Die Keramik aus dem Rohstoff des Granit-Verwitterungslehms (Typus C) führt insgesamt nur wenig Glimmer (0,2 Vol.%), der hauptsächlich aus feinverteiltem

¹⁸ Wir danken Univ.-Ass. Dr. Erik Szameit für die Hilfe und Unterstützung bei der Durchsicht des Materials.

¹⁹ DELL'MOUR R. W., Anm. 15, Tab. 4.

Serizit (feinschuppiger Muskovit) besteht und in der Keramik makroskopisch im Gegensatz zu den grobschuppigen Muskovitblättchen des Typus D wenig auffällt und auch nur wenig Biotit enthält. Dieser Materialtypus dürfte vom Plateau des Manhartsberges stammen, aus dem Erstreckungsbereich des Maissauer Granites.

Der Glimmerschieferverwitterungslehm (Typus D) stammt hingegen aus dem Erstreckungsbereich der Glimmerschieferzone aus dem Grenzbereich der moldanubisch/moravischen Überschiebungsbahn an den Westabhängen des Manhartsbergmassives.

- *Silber- und Goldglimmer: Eine Verfärbung der Glimmer bei unterschiedlichen Brenneinflüssen konnte beobachtet werden. So erscheint diese Ware an den oxidierend gebrannten Stellen goldglimmerhältig und an den reduzierend gebrannten Stellen silberglimmerhältig.*

Hier kommt es zu sekundären Verfärbungen der Biotite, die silbrig glänzend erscheinen und somit einen „Silberglimmerbesatz“ vortäuschen.

Es muß hier jedoch sehr genau unterschieden werden, ob es sich bei der Differenzierung zwischen „Silberglimmer“ und „Goldglimmer“ auch um mineralogisch unterschiedliche Glimmerminerale (Muskovit und Biotit) handelt oder eben nur um eine durch den Brand hervorgerufene sekundäre Verfärbung, die bei genauer Betrachtung makroskopisch diagnostizierbar ist!

Dieser Effekt ist bei allen 3 im Fundbereich quantitativ dominierenden Materialtypen möglich (Typus B, C, D), vor allem aber bei dem Biotit („Goldglimmer“) dominierenden Lokalrohstoff Typus B. Die beiden anderen Typen führen nur untergeordnet „Goldglimmer“.

Die Graphittonware

Bei der Graphittonware treten neben der klassisch dunkelgrauen Keramik auch reoxidierte Stücke auf. Hier handelt es sich um sogenannte ummändelte Graphittonkeramik²⁰. Durch die reoxidierte Oberfläche ändern sich die Materialeigenschaften des Scherbens nicht.

5.3 Hinweise auf die Brenntemperatur der slawischen Keramik

Die slawische Keramik des Lokaltyps (B)²¹ wurde keiner Brenntemperaturanalyse unterzogen. Leider ist der Rohstoff zu Brenntemperaturen zwischen 500 °C und 1100 °C nicht sensibel – in diesem Bereich ändert sich der mikroskopisch diagnostizierbare Mineralbestand nicht. Allerdings kann man den Brenntemperaturbereich aufgrund einiger Indizien doch einengen.

- Aufgrund der Ausbildung der Porenräume, die bereits das kommunizierende Gefügestadium überschritten haben und deutliche Hinweise zur Verkleinerung und Isolation aufweisen, und da Feldspäte und Hornblenden noch ihre charakteristischen optischen Eigenschaften aufweisen, kann man einen Temperaturbereich von 700–900 °C annehmen (mikroskopischer Befund).

²⁰ FELGENHAUER-SCHMIEDT S., Früh- und Hochmittelalterliche Graphittonkeramik. Keramische Bodenfunde aus Wien. Mittelalter-Neuzeit. Katalog, Wien, 1983, 37.

²¹ DELL'MOUR R. W., Anm. 15.

Die Porosität ist eine übergeordnete Gefügeeigenschaft, die von der Materialzusammensetzung, der Herstellungsart und den Brennbedingungen abhängig ist. Die Häufigkeit der Poren und ihre Form ist im allgemeinen eine Funktion der Brenntemperatur. Durch experimentelle Brennversuche konnte gezeigt werden, daß mit zunehmender Brenntemperatur eine generelle Gefügeverdichtung eintritt²² (Fig. 2).

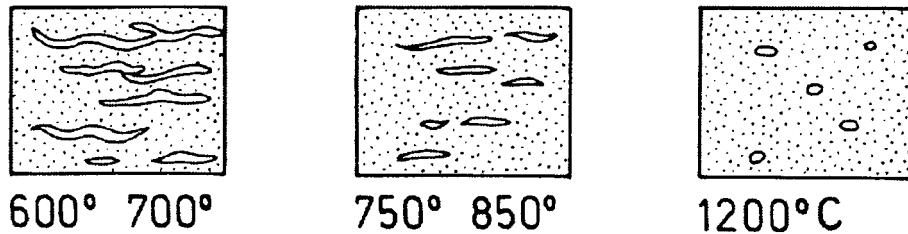


Fig. 2²³: Vereinfachte Porenentwicklung eines karbonatischen, nicht feuerfesten Tones bei Brenntemperaturen zwischen 600 und 1200 °C. Große offene, länglich gestreckte und miteinander kommunizierende Porenräume verkleinern und isolieren sich mit zunehmender Brenntemperatur; im Sinterungsbereich nehmen sie rundlich-ovale Formen an.

- In der Importkeramik Typ E²⁴ konnte Dolomit identifiziert werden. Dolomit zerfällt bei $\pm 500^\circ\text{C}$. Diese Temperaturen sprechen für einen Feld- oder Grubenbrand und schließen einen Ofen mehr oder weniger aus.
- Der große Anteil an Graphittonware Typ A²⁵ im Fundmaterial spricht auch eine deutliche Sprache. Graphit beginnt im Oxidationsbrand bereits ab 400°C zu verbrennen und muß deshalb reduzierend gebrannt werden (im Reduktionsbrand setzt die Verbrennung erst ab etwa 3500°C ein). In einigen Proben der Graphitware wurden relativ gut erhaltene Karbonatpartikel gefunden (Calcitmarmor), die im Reduktionsbrand bei ca. 800°C zerfallen. Das ist ein klarer Hinweis, daß die Brenntemperatur unter diesem Bereich gelegen haben muß.

6. AUSWERTUNG UND INTERPRETATION

Rückschlüsse auf die Brenntechnologie der slawischen Keramik

Aufgrund der Brennversuche im liegenden Ofen können wir ausschließen, daß die slawische Keramik von der „Schanze“ in (liegenden) Öfen oxidierend gebrannt wurde. Die Repliken aus den Oxidationsbränden sind durch die gleichmäßige Brandatmosphäre im Ofen durchgehend orangerot (Abb. 7) gefärbt.

Die Originalkeramik weist im allgemeinen eine rötlich-braune bis dunkelgraue Oberfläche mit Schmauchflecken und dunklem Bruch auf, die einen oxidierenden Brand in einem Ofen ausschließen.

Wir haben in dem liegenden Ofen keine reduzierenden Brände durchgeführt, was aber nicht heißen soll, daß sie nicht möglich wären. Allerdings ist

²² R. W. Dell'mour, eigene Brennversuche bis 1200°C .

²³ DELL'MOUR R. W., Keramikanalyse mit dem Polarisationsmikroskop. Methodik - Interpretation - Beispiele. *Archaeologia Austriaca* 73, 1989, 31.

²⁴ DELL'MOUR R. W., Anm. 15.

²⁵ DELL'MOUR R. W., Anm. 15.

es sicher aufwendiger in einem derartigen Ofen als im Feld- oder Grubenbrand reduzierend zu brennen.

Argumente für einen Feld- oder Grubenbrand

- Ein wichtiges Argument liegt noch immer darin, daß bis jetzt keine Befunde von Töpferöfen vorliegen.
- Das makroskopische Erscheinungsbild der Keramik, mit der unregelmäßig bräunlichen Oberfläche, den Schmauchflecken und dem dunkelgrauen Bruch sprechen für einen reduzierenden Feldbrand oder auch Brand in einem Meiler oder Backofen. Die Oberfläche wurde durch Falschlufteinbrüche bzw. durch Abbrennen des Meilers teilweise oder auch vollständig reoxidiert.
- Es ist leichter reduzierend zu brennen. Die in der Literatur immer wieder auftauchende Bemerkung, daß es nicht möglich ist, einen Feld- oder Grubenbrand reduzierend zu führen, ist schlichtweg falsch²⁶. Es gibt hierfür auch noch genügend rezente Beispiele aus der Völkerkunde.
- Die Brenntemperaturbereiche der Keramik stimmen mit den bei einem Gruben- oder Feldbrand zu erzielenden Temperaturen überein:
Aufgrund ausführlicher Versuche und Messungen, die wir im Sommer 1991 durchgeführt haben²⁷, können wir sagen, daß die durchschnittlichen Temperaturen im Bereich zwischen 600 °C und 780 °C liegen. (Spitzenwerte bis zu 850 °C sind möglich.) Die Temperaturen sind abhängig von der Tiefe der Grube und den Wetterverhältnissen. Wenn die Grube zu tief und zu eng ist, ist die Luftzufuhr zu stark eingeschränkt und dadurch kommt es – ebenso wie durch Tiefdruckwetter – zu einem Abfall der Brenntemperatur.

Vorteile von reduzierendem Brand

Reduzierend gebrannte Keramik weist eine deutlich größere Scherbenhärte und -dichte auf, als bei gleicher Temperatur oxidierend gebrannte. Dies gilt, auch wenn die Oberfläche reoxidiert ist, oder für sogenannte „ummantelte“ Graphittonware.

W. Müller²⁸ hat nachgewiesen, daß wasserdampfhältige Ofenatmosphäre Einfluß auf den reduzierenden Grundcharakter hat (graue Ware). Bei maximalen Brenntemperaturen von 700 °C ± 10 °C gelang es, Erzeugnisse mit Eigenschaften zu brennen, für die in oxidierender Atmosphäre 900–950 °C erforderlich gewesen wären.

Durch Abdecken des Feuers mit feuchtem Gras oder Laub kann man diese wasserdampfhältige Atmosphäre auch im offenen Brand erzielen.

Rückschlüsse aufgrund unterschiedlicher Glimmerfarben

Es scheint möglich zu sein, die Keramik des Lokaltyps aufgrund der Farbe und der quantitativen Präsenz der Glimmer den verschiedenen Rohstofflagerstätten zuzuordnen. Allerdings ist zu beachten, daß durch die Brandbedin-

²⁶ Eigene Brennversuche.

²⁷ J. Reschreiter, N. Tuzar, Brennversuche im Nö. Landesmuseum Asparn a. d. Zaya.

²⁸ MÜLLER W., Die meßtechnische Überwachung der Versuchsbrände und die verfahrenstechnische Auswertung. Weimarer Monographien 11, 1984, 87 ff.

gungen die Farbe des Glimmers wechseln kann (siehe Kap. *Glimmergehalt und Glimmerfarbe*). Es kann daher der Fall eintreten, daß derselbe Topf an den oxidierten Stellen goldglimmer„hältig“ und an den geschmauchten Stellen silberglimmer„hältig“ erscheint.

Zusammenfassend kommen wir zu folgendem Ergebnis:

Wir können davon ausgehen, daß die Keramik von der Schanze in Gars/Thunau im Grubenbrand hergestellt wurde. Der Großteil des Materials wurde reduzierend gebrannt und ist an der Oberfläche zumindest teilweise reoxidiert. Das gilt zum Teil auch für die Graphittonware.

Abschließend möchten wir darauf hinweisen – auch in Hinblick auf die unterschiedlichen Glimmertypen –, daß es uns notwendig erscheint, aufgrund der erarbeiteten typologischen Chronologie der slawischen Keramik von Thunau gezielt Proben zu ziehen um mittels naturwissenschaftlicher Analysen Aussagen über die zeitliche Differenziertheit der Lagerstättennutzung treffen zu können.

Vorgelegt von w. M. HERWIG FRIESINGER
in der Sitzung am 15. November 2000.

