



Herstellungsprozesse archäometrisch untersuchter prähistorischer Keramik der Lengyel-Kultur aus der Siedlung Michelstetten (Weinviertel, Niederösterreich)

ÂNGELA CARNEIRO*)

8 Abbildungen, 2 Tabellen

Niederösterreich
Weinviertel
Neolithikum
Lengyelkultur
Keramik
Archäometrie

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 24, 25

Inhalt

Zusammenfassung	21
Abstract	21
1. Einleitung	21
2. Geographie und Geologie der Fundstelle	22
3. Resultate der archäometrischen Analysen	22
3.1. Keramikproben	22
3.2. Rohstoffproben	25
3.3. Herkunftsmäßig interpretierte Keramikproben	26
3.4. Untersuchungen der Überzüge und Malmischungen	26
Literatur	28

Zusammenfassung

Dieser Beitrag präsentiert die ersten Ergebnisse von Untersuchungen von Herstellungsprozessen (Rohstoffauswahl, Aufarbeitung und Herkunft sowie Maltechniken) von Keramik der Lengyelkultur aus der Siedlung Michelstetten im zentralen Weinviertel des nördlichen Niederösterreich (4600–4360 v. Ch.).

Production Processes of Prehistoric Lengyel Culture Ceramic from Michelstetten (Lower Austria)

Abstract

This study is about methods used in the production of prehistoric ceramic (origin and selection of raw materials, treatment of fabrics and painting techniques) based on several ceramic analyses from the site of Michelstetten in the North of Lower Austria dated between 4600 and 4360 cal. B.C.

1. Einleitung

Um Auswahl, Art der Aufarbeitung und Herkunft verwendeter Rohstoffe sowie angewendete Brennverfahren und Maltechniken an mittelpreolithischer Keramik der Siedlung von Michelstetten (Niederösterreich, 4500–4360 v. Ch.) näher zu kennen, wurden zuerst verschiedene archäologische Untersuchungen an ca. 6000 Gefäßeinheiten durchgeführt. Danach wurden aus einer gezielten Keramikaus-

wahl 37 Keramikproben und 22 Ton- und Lehmmaterialien als Rohstoffproben aus der Umgebung der Siedlung von Michelstetten, unter Anwendung von petrographischen und Schwermineralanalysen zur mineralogischen Bestimmung und zu Herkunftsfragen prähistorischer Keramik und Tonrohstoffen, untersucht. Schließlich wurden Röntgendiffraktometrie und Polarisationsmikroskopie zum Erkennen der

*) ÂNGELA CARNEIRO, Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal.
Angela.Carneiro@gmail.com.

chemischen Zusammensetzung der Malpigmente und Überzüge an 16 weiteren prähistorischen Keramikproben angewendet.

Die naturwissenschaftlichen Analysen wurden am Institut für Konservierungswissenschaften und Restaurierung der Universität Wien mit finanzieller Unterstützung der Hochschuljubiläumstiftung der Stadt Wien durchgeführt.

2. Geographie und Geologie der Fundstelle

Geologisch gehört der Raum von Michelstetten (Abb. 1) zur Waschbergzone, die sich nördlich von Stockerau bis nördlich von Drasenhofen in SW-NO-Richtung ausdehnt und das westliche vom östlichen Weinviertel trennt. In der leicht welligen Landschaft ragen diese Kalkberge hervor, die daher als Klippenzone bezeichnet werden. Sie wurden während der tertiären Bildung der Waschbergzone vom Untergrund abgetrennt und hochgeschürft. Die Leiser Berge, wo die prähistorische Fundstelle von Michelstetten an ihrem nördlichsten Ausläufer liegt, sind eine dieser Erhebungen. Die Waschbergzone besteht aus Jura- und Kreideablagerungen des Mesozoikums, die sandige Sedimente, Tonmergel, Tegel und lokale verbreitete Schotter, Konglomerate und Kalke in abwechselnder Abfolge enthalten (GRILL, 1968, S. 2930). Ein reiches Spektrum maritimer Mikro- und Makrofossilien lässt ihren marinen Ursprung erkennen. Die Klentnitzer Schichten, welche großteils die Leiser Berge bilden, schließen eine vielfältige fossilisierte Meeresfauna wie Muscheln, Ammoniten, Belemniten und Foraminiferen ein (THENIUS, 1983, S. 42). Diese Mikrofossilien finden sich z.T. in der behandelten Lengyelkeramik wieder.

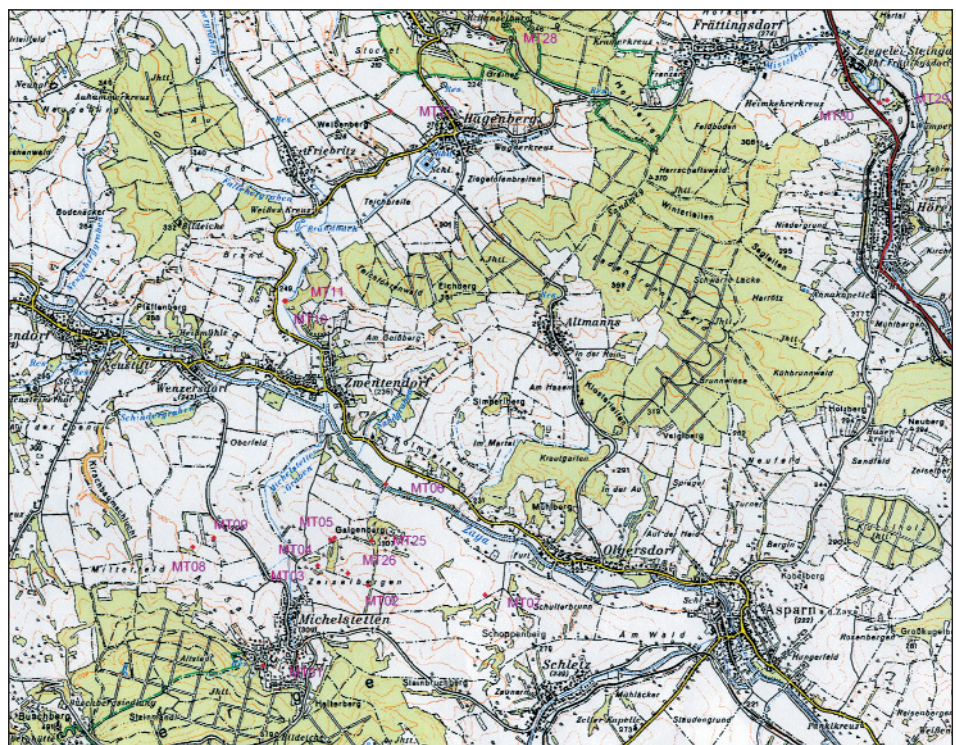
3. Resultate der archäometrischen Analysen

3.1. Keramikproben

Die Auswahl der archäometrisch untersuchten Keramikproben ergab sich aus der Auswahl von 2–3 Gefäßfragmenten jeweils aus einem der 15 Materialtypen, die aus der vorherigen vorgenommenen archäologischen Bestimmung des Keramikfabrikats resultieren. Die Kriterien der Gruppenbildung, die hier nicht näher erläutert werden können, wurden in einer anderen Arbeit genau erklärt (CARNEIRO, 2002, S. 27). Bei der archäologischen Untersuchung sind signifikante Unterschiede in der Korngröße und Art der Magerungspartikel der Keramik aufgefallen, wodurch die 15 Materialgruppen teilweise gebildet wurden.

Die Keramikproben wurden als Mi01/01 bis Mi37/01 nummeriert (Abb. 2) und werden im Textteil als 1, 2, 3 ... simplifiziert erwähnt.

Abb. 1. Lage der Fundstelle von Michelstetten und der Umgebung mit Kennzeichnung der Stellen, wo die Tonproben aufgesammelt wurden. Ausschnitt aus ÖK-Blatt 24 Mistelbach, Maßstab 1 : 50.000.



Nach den petrographischen und schwermineralischen Untersuchungen wurden die prähistorischen Keramikproben aufgrund der Unterschiede in der textuellen und mineralogischen Zusammensetzung in 20 unterschiedliche Keramiktypen und im Brenngrad in 5 Varianten von A bis T eingeteilt (Abb. 2–4). Siehe Korrelation der Gruppierung A–T mit der Nummerierung der Keramikproben in Tab. 1.

Tabelle 1. Einteilung der Keramiktypen und ihrer Varianten und Nummern der entsprechenden Keramikproben.

A: 1, 30	B: 2, 3, 15	C: 34	D: 19, 33	E: 26, 29
	Bh: 6	C1: 5	D1: 18	Eh: 7, 14
F: 10, 21, 23-25, 35	G: 17, 22	H: 20	I: 36	J: 4
F1: 11				
K: 16	L: 28	M: 31	N: 37	O: 32
P: 27	Q: 12	R: 9	S: 13	T: 8

Die Grundmasse fast aller Keramiktypen hat ein feines Aussehen (besonders 8, 17, 22, 27, 36, 37), wobei einige glimmerig (1, 9, 11–13, 20, 28, 30, 32, 37), andere kalkhaltig (4, 7, 10, 11, 14, 18–26, 29, 33, 36, 37) oder kalkarm (2, 3, 6, 15, 16, 28, 31) bis kalkfrei (8, 9, 12, 13, 27, 32), andere noch karbonhaltig (1, 30) sind.

Der durchschnittliche Anteil an nicht-plastischen Elementen ist unterschiedlich und kann in drei Kategorien gruppiert werden: zwischen 16 und 19 % (5, 7, 14, 17, 22, 26, 29, 34), zwischen 26 und 33 % (4, 10–13, 18–21, 23–25, 28, 31–33) und zwischen 36 und 46 % (1–3, 6, 8, 9, 15, 16, 27, 30, 36, 37). Die mittlere Größe der nicht-plastischen Elemente, vorhanden in natürlicher Form in den Rohstoffen, ist recht variabel und kann als etwas feiner, zwischen 0,03 und 0,05 mm (2, 3, 6, 15, 16, 18–20, 27, 33, 36), weniger fein, zwischen 0,06 und 0,09 mm (1, 4, 5, 7, 14, 17, 22, 26, 28, 29, 30, 34), grob, zwischen 0,10 und 0,17 mm (8, 10, 11, 13, 21, 23–25, 31, 37) und sehr grob, zwischen 0,20 und 0,30 mm (9, 12, 32) angesprochen werden. Sie bestehen hauptsächlich aus monokristallinen Quarzen und/oder Muskovit in unterschiedlicher Menge, manchmal untergeordnet auch noch aus Karbonaten (1, 30), Alkalifeldspaten (16) und oxidiertem Glaukonit (4).

Die Keramik einiger Proben hat neben den nicht-plastischen Elementen, die in der Grundmasse natürlich vor-

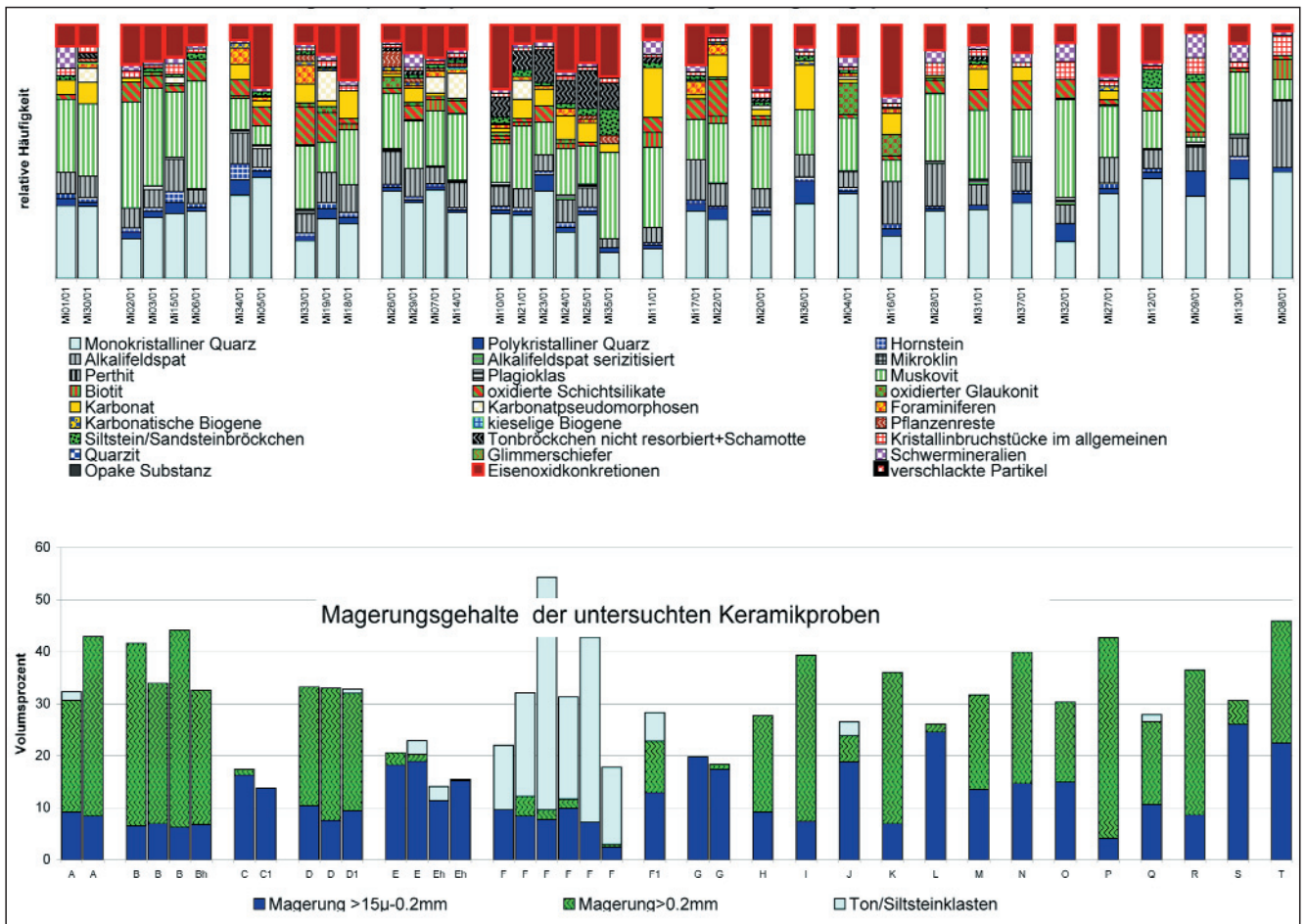


Abb. 2. Mineralogisch-petrographische Zusammensetzung der Magerungspartikel der Keramikproben (>15 µm).

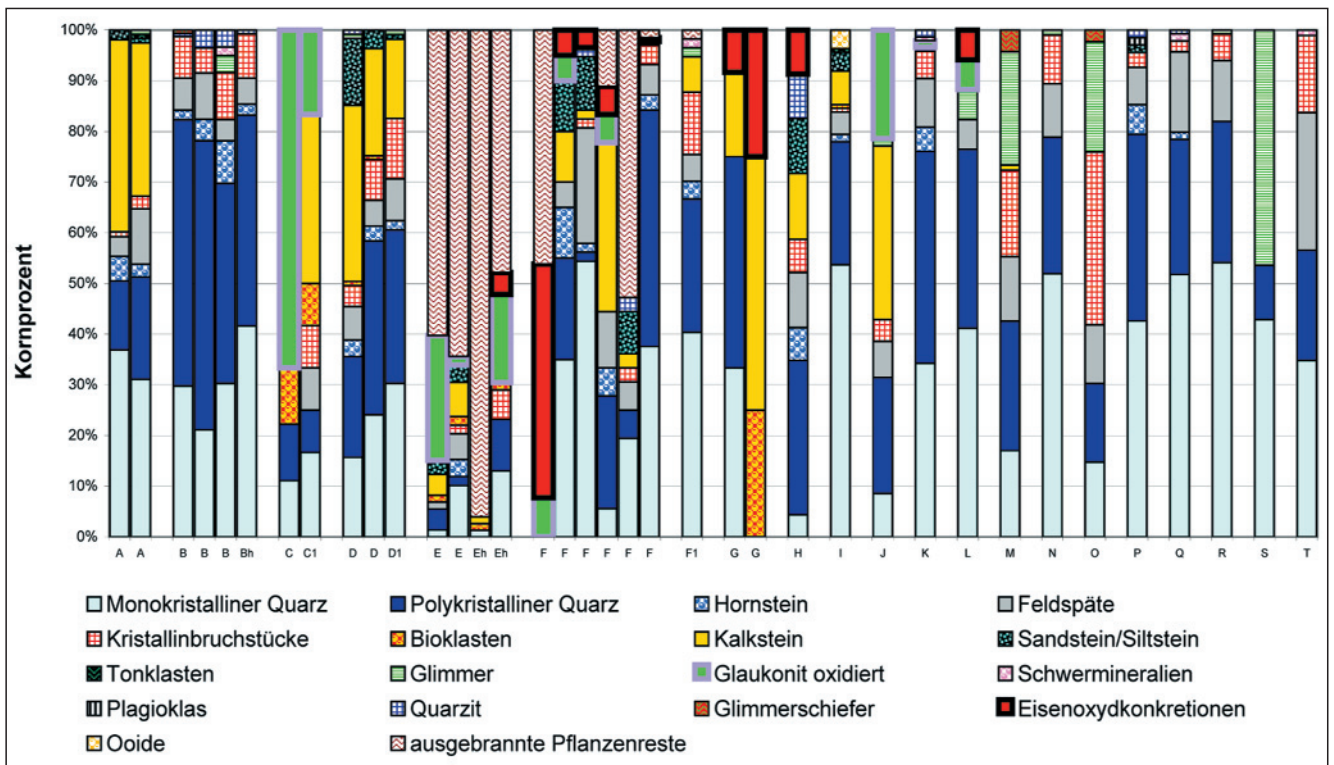


Abb. 3. Mineralogisch-petrographische Zusammensetzung der groben Magerungspartikel (>2.0 mm) der Keramikproben (ohne Schamottepartikel).

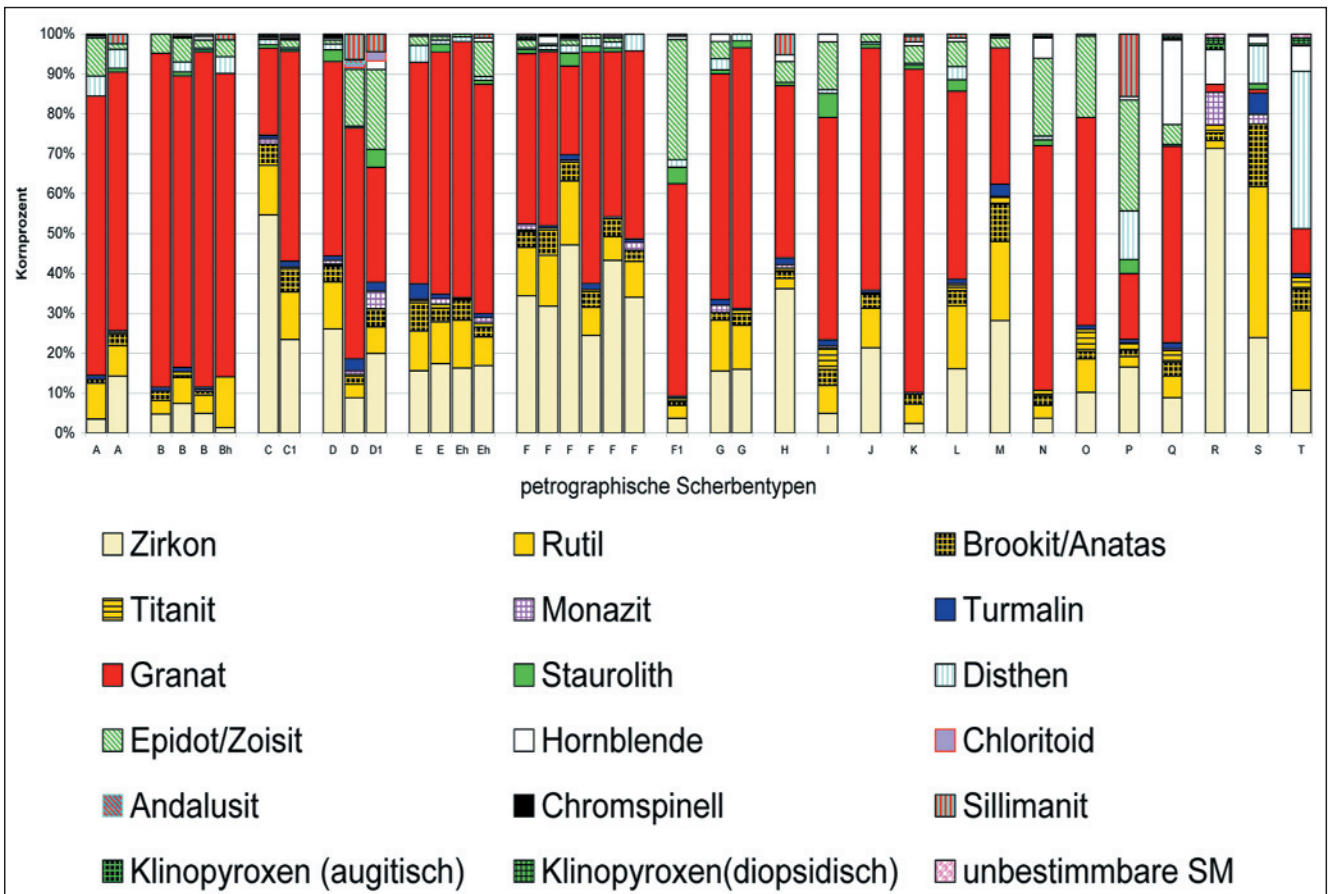


Abb. 4. Schwermineralzusammensetzung der Keramikproben.

kommen können, auch noch gröbere Partikel, die andere mineralogische Zusammensetzung und schlechteren Abrundungsgrad aufweisen. Der mittlere Wert ihrer Korngröße verteilt sich in einer Skala von 0,7–2,4 mm (1, 30), 0,8–3,16 mm (2, 3, 6, 15), 0,83–2,36 mm (16), 0,8–3,68 mm (18, 19, 33) über 1–2,12 mm (27) bis zu 1,36–4,4 mm (20). Dieser Teil der Keramik scheint künstlich, meist durch den Zusatz von grobem Sand (poly- und monokristallinen Quarzen), gemagert worden zu sein.

Andere Teile der Keramik wurden noch mit Ton/Siltsteinklastern bzw. „Schamottbröckchen“ (4, 10–12, 18, 19, 21, 23–25, 33) und/oder Pflanzenfasern (1, 7, 10, 11, 14, 18, 19, 21, 23–26, 29, 30, 33) gemagert.

Das Vorhandensein von echtem Schamott scheint sich durch die teilweise sehr eckigen und scharfkantigen, siltigen Bröckchen auszuzeichnen, die gebrannter Keramik gleichen. Solch scharfkantige Brüche sind normalerweise bei Alttonbröckchen (eingetrocknete und wieder zugesetzte Tonbröckchen oder natürliche verfestigte Tonsteinklasten) nicht zu erwarten. Etwa 25% des Magerungsanteils der Keramikproben F besteht aus solchen Partikeln, die bis zu 4,2 mm lang sein können. Bei Keramikprobe 11 ist ihr Anteil wesentlich reduziert (6%), dennoch signifikant.

Die organischen Magerungsmaterialien bestanden ursprünglich (hauptsächlich bei den Keramikproben 7, 14, 26, 29) aus länglichen, feinen Pflanzenfasern, die im Dünnschliff bis zu 3,5 mm Länge erreichen konnten und jetzt als Pseudomorphosen in Form länglicher schmaler Poren vorliegen.

Die Sortierung der Körner ist in der Regel bimodal (1–7, 14–20, 22, 26–30, 33, 34, 36), wobei manche Keramikrohstoffe teilweise ziemlich inhomogen (schlecht aufbereitet) zu sein scheinen (8–13, 21, 23–25, 31, 32, 37). Solche Proben lassen sich nicht nur durch eine größere Probense-

rie voneinander eindeutig abgrenzen, sondern deuten ebenfalls auf wenig Sorgfalt in der Aufarbeitung der Keramikrohstoffe hin. Ein weiterer Nachweis schlechter Tonaufarbeitung können die nicht resorbierten, eingestreuten Tonbröckchen mancher Proben darstellen, die häufig eine hellere oder dunklere Farbe als die der Grundmasse zeigen (1, 10, 11, 20, 21, 23–25, 30).

Die Matrix der Proben ist großteils kalkhaltig (s. oben) bzw. sind Kalkeinschlüsse tw. mit bloßem Auge noch sichtbar. Das Vorhandensein dieses Calciumkarbonats deutet auf Brenntemperaturen der Keramik unter 800°C hin, da ab solchen Brenntemperaturen sich die Calciumcarbonate zersetzen und daher nicht mehr direkt bestimmbar sind. Weiters ist es bekannt, dass, unabhängig von der Ofenart, Keramik mit Brandtemperaturen ab 600°C erhaltbar und witterungsbeständig ist (HENNICKE, 1989, 17). Infolgedessen konnte die Keramik von Michelstetten bei 600 und unter 800°C. gebrannt worden sein.

In fast allen Keramikproben treten Eisenoxidkonkretionen in der Grundmasse häufig (2–7, 10–12, 14–29, 33–37) oder untergeordnet (8, 9, 13, 31, 32) auf, was für eine allgemeine Verwendung eisenhaltiger Rohstoffe spricht. Andererseits deuten Beobachtungen der Keramik von Michelstetten – wie abwechselnde Farbe der Keramikoberflächen von rot über beige und braun bis grau und schwarz und die Farbübergänge des Scherbenbruches von rot zu orange oder braun von den Gefäßoberflächen in Richtung Kern, meist mit braunen bzw. grauen Kernfarben – auf schwache und unregelmäßige Brenntemperaturen hin. Sie entstehen beim Keramikbrennen unter Verwendung geöffneter Brennanlagen, wie einfacher Meiler, sogar Feldöfen. Bei geöffneten Brennanlagen besteht die Gasatmosphäre während des Brandes aus einer Mischung von Luft und Gasen, die bei der Verbrennung des Heizmaterials unter abwechseln-

den Windrichtungen entsteht. Dadurch kann sich die oxydierende Brennatmosfera nicht lang halten bzw. wechseln die oxydierende und reduzierende Atmosphaere ab (NOLL, 1991, S. 86). Da die Oeberflaechen der Keramik von Michelstetten im Allgemeinen oxydierende Brennfurben (rot, orange, braun, beige) bei dunkleren Kernen aufweisen, konnte die rote Farbung ihrer Oeberflaechen erst in der Endphase des Brennvorganges entstanden sein durch das Vorhandensein von eisenhaltigem Herstellungsmaterial, welches die rote Farbe betont. Tatsaechlich ist bekannt, dass die Farbe des Eisens sich schon bei Temperaturen ab 250°C und in einem schwach oxydierenden Milieu aendern kann (NOLL, 1991, S. 90). Andererseits zeigen Brennxperimente, dass Sauerstoff erst nach Verbrennung des Brennmaterials waehrend der Abkuhlungsphase in einer gasfreien Brennatmosfera die Keramik erreichen kann (NOLL, 1991, S. 88). Die Brenntemperaturen dieser oxydierenden Atmosphaere waeren noch hoch genug, dass chemische Verbindungen mit den Eisenoxyden an der Oeberflaechen entstanden, wodurch sie und nicht mehr ihr Kern rot gefaerbt wurden.

3.2. Rohstoffproben

Zur Ergaenzung der wissenschaftlichen Untersuchungen und zur Charakterisierung lokal veraefugbarer Rohstoffe wurden 22 Rohstoffproben aus dem Bereich und der naeheren Umgebung von Michelstetten aufgesammelt. Sie wurden als MT01–MT11 und MT20–MT30 gekennzeichnet (Abb. 1 und 5) und im Folgenden als Rohstoffproben 1, 2, 3 ... bezeichnet.

In Michelstetten kommen auf engstem Raum zahlreiche Formationen unterschiedlichen geologischen Alters vor (Quartaer bis Oberjura), die zusaetzlich noch teilweise tektonisch verschuppt worden sind und als Rohstofflieferanten in Frage kommen. Es wurde versucht, moeglichst von allen geologischen Formationen, die dort als Rohstoffquellen in Frage kommen, Proben zu bekommen. Die Lehm- und Tonproben wurden nach Absieben der Partikel groeuer als 2 mm im Labor zu kleinen Ziegelchen geformt und bei 750°C gebrannt. Diese Ziegel wurden dann gleich wie die Keramik untersucht (Duennschliff und bei genuegender Probenmenge (>5g; auch Schwermineralanalysen; Abb. 5). Waehrend die Tonrohstoffe und Lehmvorkommen relativ vollstaendig untersucht werden konnten, sind Proben groeuerer Sande, die als kuennstliches Magerungsmaterial in einiger Keramik vorkommen, moeglicherweise nicht ausreichend beruecksichtigt worden.

Aufgrund der teilweise schlechten Aufschlussverhaeltnisse konnten haeufig nur sehr oeberflaechennahe und verunreinigte Proben entnommen werden. Diese Proben stellen daher haeufig „Mischproben“ mehrerer geologischer Formationen dar. Eine klare stratigraphische Ansprache dieser Proben ist dann schwierig. Trotzdem lassen sich gerade diese Proben haeufig gut fuer Vergleiche verwenden und sie entsprechen manchmal sogar direkt den verwendeten Keramikrohstoffen. Proben folgender Formationen wurden fuer Vergleichszwecke untersucht: Quartaere Loesslehme (1, 6, 20, 21, 29, 30); Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannon), sandiger Lehm (7); Badener Tegel, aus dem Bereich von Unterleis (22–24); Zdanice/Hustopece-Formation, Tonmergel und Sande von Eggenburg bis Ottwang (10, 11,

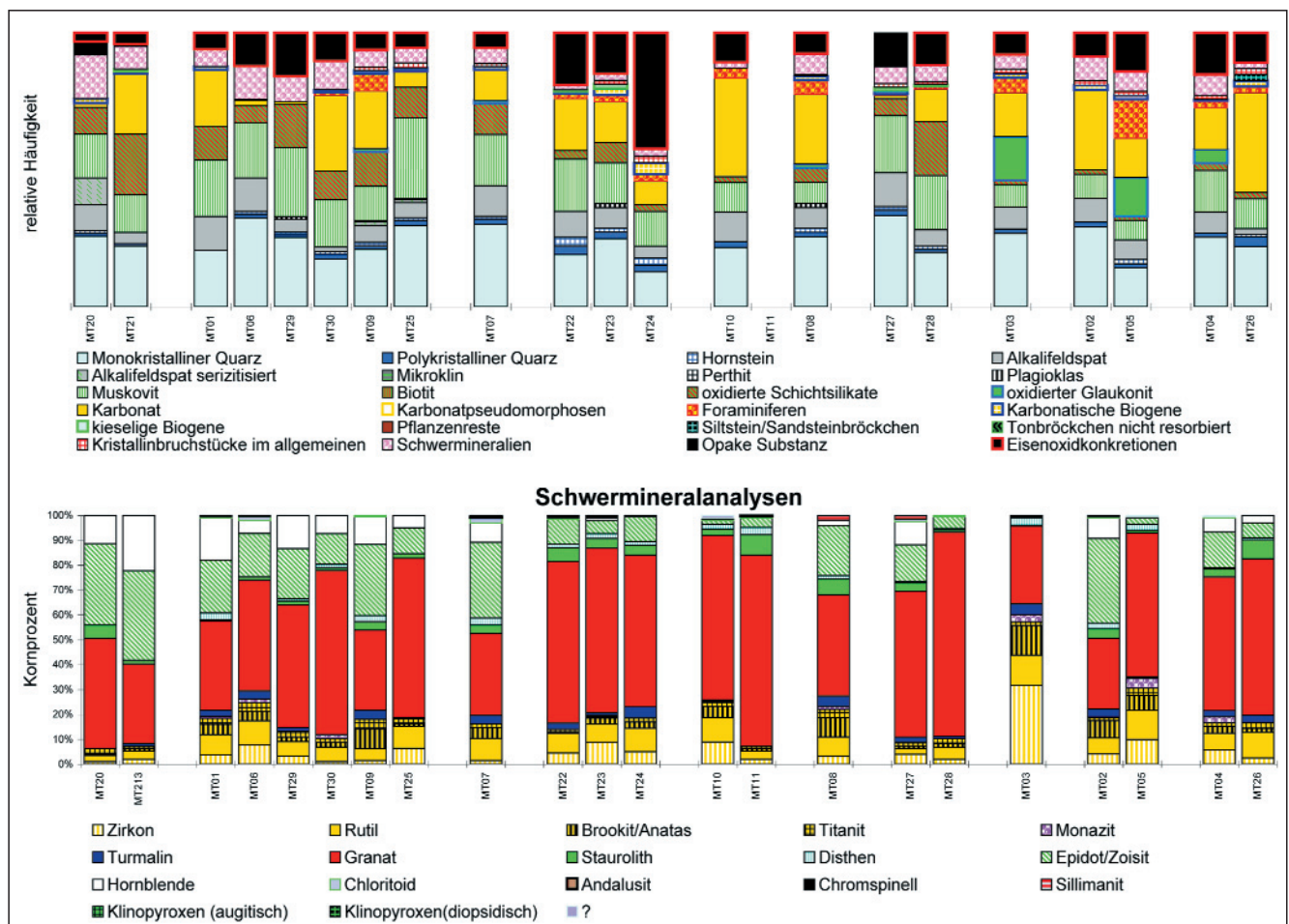


Abb. 5. Mineralogisch-petrographische Zusammensetzung und Schwermineralzusammensetzung der Magerungspartikel der Rohstoffproben (>15 µm).

27, 28); Michelstetten-Formation, vermutlich mit Pannon-sand oder Löss vermischt (8, 9); Umgelagerte paleozäne bis senone Kreidesedimente, z.T. verunreinigt (2, 3); Senontegel (5); Oberflächenmischproben von Senon/Quartär- (25) bzw. Senon/Klentnitzer Schichten (4, 26).

3.3. Herkunftsmäßig interpretierte Keramikproben

Nach naturwissenschaftlichen Untersuchungen scheint ein Großteil der beprobten prähistorischen Keramik mit Rohstoffen, die in der Nähe der Fundstelle aufgesammelt wurden, hergestellt worden zu sein. Generell kann gesagt werden, dass praktisch sämtliche, lokal vorkommende Rohstoffe (wie quartäre Lehme, jung- und alttertiäre bis oberkretazische Tonmergel) verwendet worden sind:

- Proben 2, 3, 6 und 15: entkalkte Tone aus der Zdanice-Hustopece-Formation oder des Pannon.
- Proben 4, 5, 7, 10, 14, 18, 19, 20?, 21, 23–26, 29, 33 bis 35: senone Tonmergel.
- Probe 28: wahrscheinlich entkalkter, lokaler, (quartärer?) Rohstoff oder Senonmergel.
- Probe 11: vermutlich ein etwas anders zusammengesetzter Tonmergel, der möglicherweise durch quartäres Material verunreinigt worden ist.
- Probe 16: mariner Tonmergel des Senon.
- Probenummer 31: stark sandiger, tertiärer Tonmergel mit marinen Mikrofossilien.
- Proben 7 und 22: mariner, neogener oder senoner, nicht künstlich gemageter Tonmergel.
- Probe 36: mariner Tonmergel, gemagert mit einem flachmarinen Sand bzw. Kalksandstein (Kalkooide). Kalkooide kommen besonders häufig in Flachwasserablagerungen des Sarmat vor, wie laut geologischer Karte im nächstgelegenen Vorkommen von Sarmatsedimenten bei Hauskirchen (ca. 24 km NO von Michelstetten entfernt). Möglicherweise können solche Sedimente aber auch in anderen Ablagerungen auftreten. In den aufgesammelten Rohstoffen in der Umgebung von Michelstetten konnten solche oxidführenden Sande jedenfalls bisher nicht gefunden werden.
- Probe 37: quartärer, lokaler Lehm.

Keramikproben, deren Rohstoffherkunft derzeit ungewiss bleibt, sind:

- Proben 1 und 30: ein unmittelbar lokal anstehender Rohstoff mit derartig gut gerundeten Karbonatpartikeln ist derzeit lokal nicht bekannt. Es ist theoretisch auch möglich, dass die Proben mit Tonmergel marinen Ursprungs (Foraminiferen) und Sanden der Zdanice-Hustopece-Formation erzeugt worden sind.
- Probenummer 12: relativ untypisch ausgebildet, hauptsächlich durch relativ hohen Hornblendegehalt gekennzeichnet. Es liegt nahe, dass diese Hornblendekörner mit dem sandigen Magerungsmaterial in die Proben gekom-

men sind. Hornblende ist eher typisch für ganz junge Sedimente, quartäre Lehme oder Verwitterungslehme. Eine weitere Interpretation ist aber bei dieser Einzelprobe derzeit nicht möglich.

- Probe 27: im Dünnschliff den Proben 2, 3, 6 und 15 sehr ähnlich, aber mit einer völlig unterschiedlichen Schwermineralzusammensetzung, wobei nur eine relativ geringe Anzahl von Schwermineralien untersucht werden konnte. Das Vorhandensein von Epidotvornacht mit reichlich Sillimanit und Disthen lässt diese Einzelprobe ohne vergleichbare Herkunft der Rohstoffe.

Eine lokale Herkunft der verwendeten Rohstoffe folgender Keramikproben ist aufgrund der schwermineralogischen Zusammensetzung auszuschließen. Leider lassen sich mögliche Herkünfte der nicht lokalen Keramikproben mangels an Vergleichsproben derzeit nicht näher eingrenzen.

- Probenummer 8: ist im Dünnschliff hauptsächlich durch den hohen Gehalt an feinkörnigen Feldspatkörnern sowie an sehr charakteristischen Gesteinsbruchstückchen und Quarz-Perthitaggregaten gekennzeichnet. Das Schwermineralspektrum weicht durch die Disthen- und Rutilvornacht völlig von den lokal bekannten Rohstoffen ab. Vermutlich wurde die Probe, wie auch Probe 9, aus Verwitterungslehmen, wie sie in Kristallgebieten der Böhmisches Masse über hochmetamorphen Kristallgesteinen (z.B. Granulit) vorkommen können, erzeugt.
- Probenummer 9: ist im Dünnschliff durch einen auffällig erhöhten Gehalt an dunklen, z.T. oxidierten Glimmern (Biotit) gekennzeichnet. Das Schwermineralspektrum zeichnet sich durch massive Zirkonvornachten aus. Auffällig ist auch noch das Auftreten von Monazit, Hornblende und Klinopyroxen.
- Probenummer 13: ist im Dünnschliff hauptsächlich durch den hohen Glimmergehalt gekennzeichnet. Vermutlich aus Verwitterungslehmen, wie sie in Kristallgebieten der Böhmisches Masse vorkommen können, erzeugt.
- Probenummer 32: hat eine Magerung mit einem extrem hohen Anteil an Kristallbruchstücken (Glimmerschiefer und Gneisfragmente). Lokal konnten solche Rohstoffe bisher aber nicht gefunden werden.

3.4. Untersuchungen der Überzüge und Malmischungen

Charakteristisch für die Lengyelkeramik ist die auf die Gefäßoberflächen nach dem Brand aufgetragene Bemalung, auch Kaltbemalung genannt (Abb. 6). Die häufigsten Farben sind rot, weiß und gelb, die monochrom oder polychrom, oft kombiniert mit Knubben und/oder Ritzverzierungen aufgetragen wurden. 8,8 % der Keramik von Michelstetten weist Reste von Kaltbemalung auf. Als Binde- bzw. Fixierungselemente dürften Eiklar, Tonschlicker, Wasser, Knochenleim, etc. verwendet worden sein, wie dies Experimente zur Bemalungstechnik der Lengyelkeramik in Süd-



Abb. 6. Farbkombinationen der bemalten Keramik: gelbrot, weiß und rotweiß.



Abb. 7. Auswahl charakteristischer Lengyelkeramikproben mit einem Exemplar der „unechten Terra-Nigra“-Keramik (rechts, oben).

mähren zeigen (KOVARNÍK, 1983–84, S. 152, 157). Neben der Kaltbemalung wurde hochglänzend monochrome, rote und schwarze polierte Keramik hergestellt, die aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit der römischen Ware als „unechte Terra Sigillata“ und „unechte Terra Nigra“ bezeichnet wurde (PALLIARDI, 1914, S. 9). Während die schwarze hochpolierte Keramik (Abb. 6) mit Hilfe reduzierender Brennverfahren, eventuell unter Verwendung zusätzlicher organischer Stoffe wie Asche, Holzkohle und Tierfett in der Keramikmasse erzeugt werden könnte, wie es Experimente anführten (KOVARNÍK, 1983–84, S. 166–167), handelt es sich bei der anderen um roten Überzüge, wie sie im Querschnitt mancher Gefäße zu beobachten sind (Abb. 8). Die archäologische Analyse ihrer Oberflächen ergibt, dass sie sowohl in dünnem Anstrich (wie Malfarben) als auch in flüssigen bis dickeren Überzügen auf die fertigen, ungebrannten Gefäße aufgetragen wurden.

Während Bindemittel bzw. Fixierungselemente naturwissenschaftlich nicht analysiert werden konnten, wurden 16

Analysen der Malfarben an 11 bemalten Gefäßen von Michelstetten mittels Röntgendiffraktometrie und Polarisationsmikroskopie durchgeführt (MP01–MP11; Tabelle 2), um die mineralogische Zusammensetzung der Malmischungen und Überzüge sowie die farbgebende Substanz zu bestimmen. Die Ergebnisse der mineralogischen Farbzusammensetzung sind einheitlich: Die weiße Farbe besteht immer aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit; die rote Farbe ist aus verschiedenen Mischungen zusammengesetzt: Gemenge aus feinkörnigem Hämatit, Eisenoxiden, Quarz und Muskovit; Mischung aus feinkörnigen Eisenoxiden mit Quarz und Tonmineralien; Mischung aus feinkörnigen Eisenoxiden und Ton, verunreinigt mit Quarz oder aus Eisenoxiden mit Tonsubstanz vermischt. Die gelbe Farbe setzt sich aus einer feinkörnigen Mischung von Kalkspatpulver, etwas Quarz und gelben Eisensulfaten zusammen. Die Eisensulfate sind vermutlich für die gelbe Färbung verantwortlich, wobei die geringe Probemenge der einzigen Analyse zum Gehalt der gelben Farbe keine schlüssigen Aussagen erlaubt. Übrigens ist sie das einzige Beispiel gelber Malfarbe unter der Keramik von Michelstetten und für die Lengyelkeramik im Allgemeinen in diesem Zeitraum unüblich.

Weitere Ergebnisse zur Farbstoffauswahl der Lengyeltöpfe von Keramik anderer Fundstellen erweitern etwas die bisherigen Kenntnisse. Die gelbe Pigmentierung der kalt bemalten Keramik der Lengyelkultur im südmährischen und ostösterreichischen Raum scheint vor allem während der Frühstufe (um etwa 4700–4600 v. Ch.) verwendet worden und allein auf das Mineral

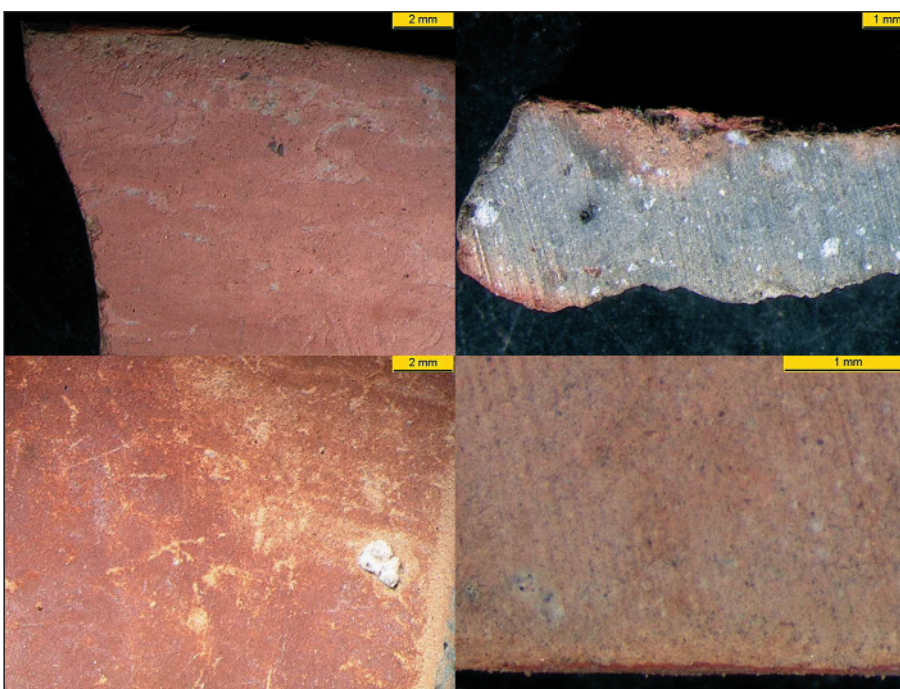


Abb. 8. Detail der Oberflächen außen (links) und im Querschnitt (rechts) „unechte Terra-Sigillata“-Keramik.

Jarosit in reiner Form zurückzuführen zu sein (KOVARNÍK, 1989, S. 157; DONEUS, 2001, S. 44). Die weiße Farbe besteht in Kamegg (Niederösterreich) größtenteils aus Kaolinit (DONEUS, 2001, S. 44). In Mähren gibt es derzeit keine mineralogische Bestimmung des weißen Pigmentes. Es wird vermutet, dass es sich um Dolomit, Kaolin oder Kreide handeln könnte (KOVARNÍK, 1989, S. 151). Die rote Farbe scheint in Kamegg, Falkenstein (Niederösterreich) und Südmähren ausschließlich aus Hämatit zu bestehen (DRAD'ÁK, 1973/74, S. 79; NEUGEBAUER-MARESCH, 1981, S. 86; DONEUS, 2001, S. 44), genauso wie das rote farbgebende Mineral der Keramik von Michelstetten.

Die Zusammensetzung der roten Malfarben der kalt bemalten Keramik ähnelt dem Gemenge der roten Überzüge der Keramik von Michelstetten. Sowohl die Malfarben der Kaltbemalung als auch die Mischung der Überzüge der Lengyelkeramik aus Michelstetten wurden mit demselben Rezept vorbereitet, wobei manche Überzüge nur etwas dicker waren. Überzüge sind meiner Auffassung nach als Bemalungstechnik anzusehen. Die Besonderheit der Überzüge in Bezug auf die herkömmliche Kaltbemalung ist, dass Überzüge vor dem Brand, und nicht nach dem Brand, auf die Gefäßoberflächen aufgetragen wurden und das Feuer als Malfixierungsmittel, als Alternative zur Anwendung organischer und anorganischer Fixierungssubstanzen, bewusst verwendet worden ist. Die Kaltbemalung ist für die Lengyelkeramik seit den Anfängen ihres Auftretens (um 4800 v. Ch.) und für ihre gesamte Dauer charakteristisch, während die Überzüge erst in einer eingehenden Phase der Produktion von Lengyelkeramik hergestellt worden sind. Nach den ausführlichen chronologischen und keramiktologischen Untersuchungen in Michelstetten konnten einige Herstellungstechniken der so genannten „unechten Terra-Sigillata“-Keramik nachgewiesen und erklärt werden, die zumindest ab 4600 v. Ch. eingeführt wurden (CARNEIRO, 2002, S. 37, 38, 123–130). Interessant dabei ist, dass, obwohl Überzüge eine wischfestere Veränderung gegenüber der gebräuchlichen Maltechnologie der Lengyelkultur darstellen, diese sie nicht ersetzt haben. Die Kaltbemalung wurde unter Verwendung verschiedener Farben neben der Erzeugung von roten Überzügen weiter benutzt. Für solchen Gebrauch konnten mehrere Argumente diskutiert werden. Als plausibler erscheint mir, dass, während die chemische Zusammensetzung von Hämatit erst bei 550°C verändert wird, Jarosit bei 350–400°C und Gips bzw. Calciumsulfate (weiße Farbe) bei 200°C schon veränderbar sind (NOLL, 1991, S. 187), wodurch die Haltbarkeit von Keramik mit weißen und gelben Überzügen gefährdet würde. Deswegen wurden diese Stoffe wahrscheinlich als herkömmliche Maltechniken weiter verwendet.

Tabelle 2.
Mineralogische Zusammensetzung der Malfarben und Überzüge bemalter Gefäße.

Prbnr.	Inv. Nr.	Farbe	Zusammensetzung
MIP 01	683	weiß	Mischung aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit
MIP 02	1439	rot	Gemenge aus feinkörnigem Hämatit, Eisenoxiden, Quarz und Muskovit
MIP 03	1880	weiß	Mischung aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit
MIP 04	2468	rot	Feinkörnige Eisenoxide mit Quarz und Tonmineralien vermengt
MIP 04	2468	weiß	Mischung aus zerriebenem, feinkörnigem, und grobkörnigem Kalzit
MIP 05	5847	gelb	Gemenge aus feinkörnigem Kalzit, Eisen(hydro)oxiden und Ton mit Quarz verunreinigt
MIP 05	5847	rot	Mischung aus feinkörnigen Eisenoxiden und Ton mit Quarz verunreinigt
MIP 06	5768	rot	Mischung aus feinkörnigem Hämatit, Eisenoxiden, Quarz und Muskovit
MIP 06	5768	weiß	Gemenge aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit
MIP 07	4676	rot	Mischung aus Eisenoxiden mit Tonsubstanz
MIP 07	4676	weiß	Mischung aus feinkörnigem, zerriebenen und grobkörnigem Kalzit
MIP 08	4834	weiß	Gemenge aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit
MIP 09	4831	weiß	Gemenge aus zerriebenem, feinkörnigem, und grobkörnigem Kalzit
MIP 10	4722	weiß	Gemenge aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit
MIP 11	5378	rot	Mischung aus feinkörnigem Hämatit, Eisenoxiden, Quarz und Muskovit
MIP 11	5378	weiß	Mischung aus zerriebenem, feinkörnigem und grobkörnigem Kalzit

Literatur

- CARNEIRO, Å.: Studien zur Spätengyelzeit am Beispiel der Keramik von Michelstetten (Niederösterreich). – Unpublizierte Dissertation Universität Wien, 560 S., 147 Tafeln, Wien 2002.
- DONEUS, M.: Die Keramik der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage von Kamegg, Niederösterreich – Ein Beitrag zur Chronologie der Stufe MOG I der Lengyel-Kultur. – Mitteilungen der prähistorischen Kommission, **46**, 146 S., Wien 2001.
- DRAD'ÁK, K.: Mineralogische Analyse des roten und gelben Farbstoffes der neolithischen Keramik (MBK) aus Třetice-Kyjovice, Bez. Znam. – Sborník Prací Filosofické Fakulty Brněnské Univerzity, E 18–19, 69–79, Brunn 1973/74.
- GRILL, R.: Erläuterungen zur geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. – 155 S., Wien (Geol. B.-A.) 1968.
- HENNICKE, H.: Rohstoffaufbereitung, Formgebung und Trocknen. – Anhang in G. SCHNEIDER: Naturwissenschaftliche Kriterien und Verfahren zur Beschreibung von Keramik, Acta Praehistorica et Archaeologica, **21**, 15–18, Berlin 1989.
- KOVARNÍK, J.: Zur Technologie der neolithischen Keramik. – Mitteilungen der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ur- und Frühgeschichte, **33/34**, 151–169, Wien 1983/84.
- KOVARNÍK, J.: Die Anwendung von mineralischen Farbstoffen im Neolithikum. – Bylany Seminar 1987, Collected papers, 149–160, Praha 1989.
- NEUGEBAUER-MARESCH, C.: Archäologisches Fundmaterial aus den jungsteinzeitlichen Befestigungsanlagen Falkenstein-Schanzboden, NÖ. – Unpublizierte Dissertation Universität Wien, 255 S., Wien 1981.
- NOLL, W.: Alte Keramiken und ihre Pigmente: Studien zu Material und Technologie. – 334 S., Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung) 1991.
- PALLIARDI, J.: Die relative Chronologie der jüngeren Steinzeit in Mähren. – Wiener Prähistorische Zeitschrift, **1**, 1–24, Wien 1914.
- THENIUS, E.: Niederösterreich im Wandel der Zeiten: die Entwicklung der vorzeitlichen Tier- und Pflanzenwelt von Niederösterreich. – 156 S., Wien 1983.