

## Experimentalarchäologische Untersuchungen zu römischem Getreidebrei – Bericht zur methodischen Vorgehensweise des ersten Laborexperiments „LNF2012“

Dominik Hagmann, Alarich Langendorf, Romina Weitlaner


**Summary – Experimental Archaeological Studies on Roman Porridge. Report on the Methodological Approach of the First Laboratory Experiment “LNF2012”.** This report presents preliminary results of experimental archaeological investigations on the reproduction of the Roman porridge puls. The archaeological experiment “LNF2012” was performed under laboratory conditions as part of the “Lange Nacht der Forschung” 2012 on April 27, at the Department of Classical Archaeology of the University of Vienna. Two posters gave the visitors insights to the Roman cuisine and Experimental Archaeology. Samples of the reproduced puls were dispensed for tasting to randomly chosen individuals. These people filled out a standardized form to describe their taste impressions. Based on the information given by the participants (n = 47), empirically substantiated statements concerning the organoleptic qualities of the puls were made. As a main result of this study an approach on how the manufacturing process of puls can be reconstructed is shown in figures 5 and 6. Based on the obtained data, further investigations shall be made concerning the manufacturing process, the energy expenditure and the porridge’s chemical properties.

### Einleitung

Im vorliegenden Bericht werden erste Ergebnisse einer experimentalarchäologische Untersuchung zur Reproduktion von römischem Getreidebrei (puls) präsentiert. Im Zuge der öffentlichkeitswirksamen „Langen Nacht der Forschung“ 2012 ([www.langenachtderforschung.at](http://www.langenachtderforschung.at)) wurde am 27. April 2012 das archäologische Experiment „LNF2012“ unter Laborbedingungen (KUCERA 2004, 8-12) am Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien durchgeführt. Zwei Poster vermittelten den Besuchern und Besucherinnen Einblicke in die römische Küche und die

Methoden der Experimentellen Archäologie, zudem wurden Proben des reproduzierten Breis an zufällig ausgewählte Testpersonen zur Verkostung ausgegeben. Die Testpersonen wurden im Anschluss mithilfe eines standardisierten Fragebogens zu ihren geschmacklichen Eindrücken bezüglich des Gerichtes befragt (Abb. 1). Anhand der Aussagen der freiwillig teilnehmenden Probanden (n = 47) konnten so die geschmacklichen Eigenschaften des Gerichtes empirisch fundiert und objektiver als durch Einzelpersonen beschrieben werden.

Das Projekt wurde durch die tatkräftige Unterstützung von Mitgliedern der Ar-



Lange Nacht der Forschung  
 Befragung zu Geschmackseigenschaften  
 puls fabata

Universität Wien  
 Institut für Klassische Archäologie  
 27.04.2012

Bitte beantworten Sie die folgende Befragung zu den Geschmackseigenschaften der puls. Die hier  
 gesammelten Daten tragen zu einer ethnologischen und kulturanthropologischen Untersuchung der puls  
 bei. Die Beantwortungswerte ca. 3 min in Anspruch nehmen. Die Auswertung erfolgt digital und anonym.

**1. Angaben allgemein**

1.1. Alter:

1.2. Geschlecht:  weiblich  männlich

1.3. Beruf:

**2. Angaben – puls fabata**

2.1. optischer Eindruck:  ansprechend  nicht ansprechend


2.2. Geruch:  ansprechend  nicht ansprechend

2.3. Geschmack:  salzig  sauer  süß  bitter

2.3. subjektives Empfinden:  wohlschmeckend  nicht wohlschmeckend

**3. Angaben – individuell**

VIELLEN DANK FÜR IHR MITARBEITEN!



D. Hagemann 2012

Abb. 1: Formular für die Befragung zu den geschmacklichen Eigenschaften der puls. – Survey form of the characteristics and the taste of the puls.

beitskreise „Römische Kaiserzeit“ und „Experimentelle Archäologie“ der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (M. Baltas, C. Dalhed, C. Hsenzagl, R. Kliengraber, D. Kulovits, A. Matula, J. Reiter, J. Schiefinger, M. Ziegert) umgesetzt. Für die Realisierung ist ferner die Zusammenarbeit mit dem Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien, der Studierendenvertretung Klassische Archäologie der Österreichischen Hochschüler- und Hochschülerinnen-schaft an der Universität Wien und dem Archäologischen Studierendenverband Österreichs zu nennen. Weiterhin wurde das Experiment von Univ.-Prof. Dr. G. Schörner, M.A., Mag. K. Maurer und Mag. Ing. M. Mehofer dankenswerterweise freundlich und großzügig unterstützt.



Abb. 2: Fotodokumentation: Puls (VR2/LNF2012) während Stufe 17 (Glattrühren). Deutlich erkennbar ist die sehr homogene Konsistenz der Breimasse mit den Kräuter- und Speck-Einschlüssen. – Photographic documentation: Puls (VR2/LNF2012) during stage 17 (stirring until smooth). The very homogenous consistency of the puls is clearly visible, as well as the inclusions of herbs and bacon.

## Fragestellung

Das Projekt „LNF2012“ dient zur Erlangung reproduzierbarer Basisdaten hinsichtlich der Herstellung des römischen Getreidebreigerichtes puls (GEORGES 1998; JUNKELMANN 1997 128-129; WÄHREN, SCHNEIDER 1995) unter Laborbedingungen. Anhand der erlangten Daten sollen Aussagen zum Herstellungsprozess (Verlauf, Energieaufwand) und – im Rahmen weiterführender Untersuchungen – der lebensmittelchemischen Eigenschaften dieses römischen Grundproduktes getroffen werden können.

## Experimentdesign

Für das Laborexperiment wurde auf ausschließlich rezente Zutaten, Küchenwerk-

Schematische Darstellung des Experimentdesigns

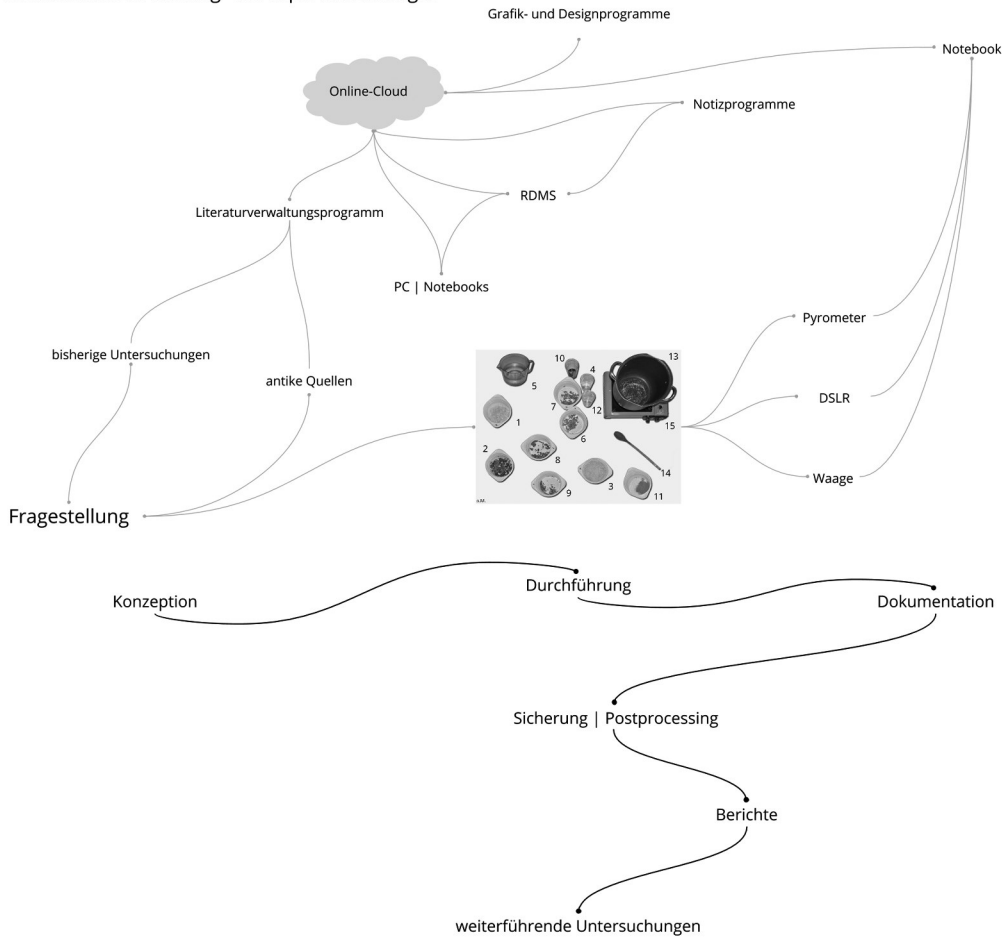


Abb. 3: Schematische Darstellung der Dokumentationsschritte innerhalb des Experimentdesigns. – Schematic view of the project design’s dynamic processes.

zeuge und Gargeräte zurückgegriffen, die unter nachvollziehbaren Bedingungen produziert worden sind. Hinsichtlich Kochanweisungen zur Herstellung von puls in der Antike dienten Primärquellen der literarischen Überlieferung, die Sekundärliteratur über frühere archäologische Experimente zur puls lieferte erste Anhaltspunkte zu den verwendeten Zutaten und deren Mengen sowie der Zubereitungszeiten.

Das Laborexperiment setzte sich aus drei Versuchsreihen (VR1/LNF2012 bis VR3/LNF2012) zusammen. Jede von diesen

bestand aus der Reproduktion einer bestimmten Menge an puls, wobei eine Versuchsreihe gemäß der einzelnen Arbeitsschritte in Teilabschnitte („Stufen“) gegliedert wurde. Neben der Erfassung der allgemeinen Rahmenbedingungen wurde nach jedem Arbeitsschritt die entsprechende Änderung zum vorhergehenden Zustand der puls hinsichtlich Temperatur, Gewicht, Konsistenz, Erscheinung und Geschmack digital dokumentiert. Dies erfolgte durch die Aufnahme der Teilergebnisse der jeweiligen Stufe. Die Dokumentation wurde unter Verwendung eines No-

tebooks durchwegs digital mithilfe eines Relationalen Datenbankmanagementsystems (RDBMS), einer Waage, einer digitalen Spiegelreflexkamera (DSLR), eines Notizprogrammes sowie eines Pyrometers, ergänzt durch händisch angefertigte Notizen, durchgeführt (Abb. 2).

Die Auswertung erfolgte – verteilt auf verschiedene PCs – mithilfe von diversen RDBMS und einem Notizprogramm sowie einer Online Cloud, welche dem Datenaustausch und der Datensicherung diene. Diverse Grafik- und Designprogramme wurden zur Visualisierung der Daten herangezogen, ebenso wie ein Literaturverwaltungsprogramm zur Organisation derselben. Hierdurch wurde eine kostengünstige wie auch ortsunabhängige Datenverwaltung und -bearbeitung ermöglicht (Abb. 3).

## Durchführung

Ausgehend von den antiken Primärquellen für Rezepte zur puls wurden den antiken Autoren Apicius (de re coquinaria 5,1,1-3) und Cato (Agr. 85-86) Anleitungen zur Herstellung von puls entnommen, kritisch bewertet und in das Experimentdesign miteinbezogen. Für das Experiment „LNF2012“ wurden die zwei Kategorien „Hauptzutaten“ und „Kräuter und Gewürze“ definiert und die Zutaten der jeweiligen Kategorie zugeordnet. Die verwendeten Mengen an Hauptzutaten orientierten sich dabei größtenteils an JUNKELMANN (1997, 194, I), dessen Rezept für puls fabata die Grundlage des Experiments darstellte; modifiziert wurde dieses jedoch – nicht zuletzt aufgrund der weitreichenderen Fragestellung und organi-



o.M.

Abb. 4: Zutaten- und Kochgerätesemble (VR1/LNF2012). – Ingredients and cooking utensils (VR1/LNF2012).

Stufe #	Beschreibung	Zutat (g)	Dosis (g)	Zeit (hh:mm:ss)	Abbildung
1	Beginn Hitzezufuhr/ Kochtopf auf Gaskocher; Entzündung der Gasflamme			00:00:00	
2	Zugabe Zutat	Oliveöl	10	00:00:30	nach Stufe 1 (VR3)
3	Zugabe Zutat	Speck	130	00:01:00	nach Stufe 2 (VR1)
4	Anbraten/gelegentliches Rühren			00:01:00	nach Stufe 4 (VR2)
5	Zugabe Zutat	Zwiebel	100	00:02:00	n/a
6	Anschwitzen/gelegentliches Rühren			00:02:00	während Stufe 6 (VR2)
7	Ablöschen	Essig	10	00:04:00	nach Stufe 6 (VR2)
8	Rühren			00:04:00	während Stufe 8 (VR2)
9	Zugabe Zutat	Dinkelgries	250	00:06:00	nach Stufe 9 (VR3)

10	Zugabe Zutat	Wasser	700	00:06:00	VR3
11	Aufquellen/gelegentliches Rühren			00:06:00	während Stufe 11 (VR3)
12-1	Zugabe Zutat	Garum	2	00:18:00	
12-2	Zugabe Zutat	Pfeffer	1	00:18:00	nach Stufe 12-2 (VR3)
13	Rühren			00:18:00	während Stufe 13 (VR3)
14-1	Zugabe Zutat	Koriander	2	00:18:00	
14-2	Zugabe Zutat	Liebstöckel	2	00:18:00	
14-3	Zugabe Zutat	Minze	2	00:18:00	
14-4	Zugabe Zutat	Thymian	2	00:18:00	nach Stufe 14-4 (VR3)
15	Rühren			00:18:00	nach Stufe 15 (VR3)
16	Ende Hitzezufuhr/Ablöschen der Gasflamme			00:18:00	
17	Glattrühren			00:18:00	nach Stufe 17 (VR3)
18	Ruhephase/Ende VR			00:20:00	nach Stufe 18 (VR2)

Abb. 5-6: Arbeitsschritte zur Reproduktion einer Portion puls, basierend auf den Ergebnissen von VR1/LNF2012 bis VR3/LNF2012. Die angeführten Abbildungen stammen von der jeweils angegebenen VR und stellen das korrespondierende Zwischenergebnis dar. – Individual steps for the reproduction of one serving of puls based on the results from VR1/LNF2012 to VR3/LNF2012. Each case shows figures deriving from the afore-mentioned VR and represent the corresponding intermediary result.

satorischen Überlegungen – durch eine Bezugnahme zu den Ergebnissen von WÄHREN und SCHNEIDER (1995, 9-34; 64-65). Die in den Quellen kaum bis gar nicht näher definierte Dosierung der Kräuter und Gewürze erfolgte aber – vermutlich entgegen antiken Gewohnheiten – primär nach modernen Standards, also in Form von verhältnismäßig geringen, heute aber üblichen Dosen (z. B. 3 g Gewürze und 8 g Kräuter auf 1102 g puls bei VR1/LNF2012). Ein Ziel zukünftiger Untersuchungen wird hierbei die intensive kontextbezogene Auswertung der antiken lite-

rarischen Quellen sein, um sich gewissen Tendenzen im Hinblick auf Menge und Verwendung bestimmter Kräuter und Gewürze annähern zu können. Die Vorbereitung setzte sich aus folgenden Punkten zusammen:

- Gewichtsdocumentation der verwendeten Zutaten
- Fotodokumentation
- Kleinschneiden der Zutaten
- abermalige Gewichts- und Fotodokumentation
- Zuteilung der Zutaten nach Art und Gewicht an die jeweiligen Versuchsreihen.



Im Rahmen der drei Versuchsreihen

- VR1/LNF2012
- VR2/LNF2012
- VR3/LNF2012

wurde danach das Gericht puls im Zuge von jeweils 18 Stufen (Abb. 5 und 6) zubereitet.

Hierfür wurden ein Edelstahltopf (Polytetrafluorethylenbeschichtung, Durchmesser 24 cm, Höhe 14,5 cm, Abb. 4,13) und ein Holzkochlöffel (Länge 33 cm, Abb. 4,14) verwendet, der gesamte Kochprozess wurde mittels eines Gaskochers (Flüssiggas; Propan-Isobutan-Mischung; Leistung: 2.200 Watt, Gasverbrauch: 170 g/h, Abb. 4,15) durchgeführt. Dadurch konnten für die Versuchsreihe VR1/LNF2012 1113 g, für VR2/LNF2012 1134 g und für VR3/LNF2012 1156 g an puls hergestellt werden.

#### Rezept

Unter Verwendung der Hauptzutaten

- Zwiebel (Abb. 4,1)
- Speck (Abb. 4,2)
- Dinkelgries (Abb. 4,3)
- Weinessig (Abb. 4,4)
- Mineralwasser ohne Kohlensäure (Abb. 4,5)

sowie der frischen Kräuter

- Koriander (Abb. 4,6)
- Liebstöckel (Abb. 4,7)
- Minze (Abb. 4,8)
- Thymian (Abb. 4,9)

und der Gewürze

- Garum-Ersatz (Koreanische Fischsauce Aekjeot, Abb. 4,10)
- gemahlener schwarzer Pfeffer (Abb. 4,11)
- filtriertes Olivenöl (Abb. 4,12)

konnte im Experiment der im Folgenden zu präsentierende Herstellungsprozess „HP/LNF2012“ vollzogen werden (Abb. 5 und 6).

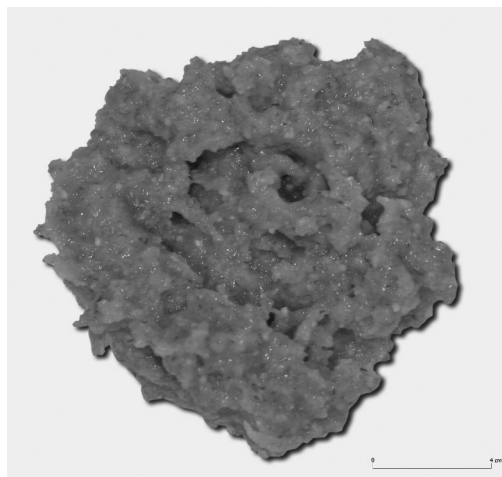


Abb. 7: Detailaufnahme der fertiggestellten puls (Probe VR2/LNF2012/14, 133 g). – Detailed view of the finished puls (Probe VR2/LNF2012/14, 133 g).

Herstellungsprozess „HP/LNF2012“

Ergebnis 1: Visuelles Erscheinungsbild der puls

Das primäre Ergebnis des Experiments ist eine in ihrer Konsistenz sehr dickflüssig-zähe, klebrige und homogene Masse in einem sehr blassen Brauntönen. Dabei sind die unregelmäßig geformten Kräuter in der Masse leicht als gräulich-grüne Einschlüsse zu erkennen (Abb. 7). Der gewürfelte Speck hingegen ist in seiner Form als dunkelrote Einschlüsse schwerer zu erkennen, beide sind jedoch gleichmäßig verteilt. Weitere Einschlüsse, etwa Pfeffer, sind makroskopisch nicht auszumachen; dies ist vermutlich den verwendeten, sehr fein gemahlene Pfefferkörnern geschuldet. Im Rahmen einer schematischen Farbbestimmung konnten für die fertiggestellte puls (VR3/LNF2012/16) folgende Werte ermittelt werden:

- Breimasse: Munsell 10YR 7/4 very pale brown; RGB: 202, 171, 128
- Fleischeinschlüsse: Munsell 5R 3/6 dark red; RGB: 130, 41, 48

## Temperaturverlauf VR1/1/LNF2012

(ausgewählte Messpunkte)

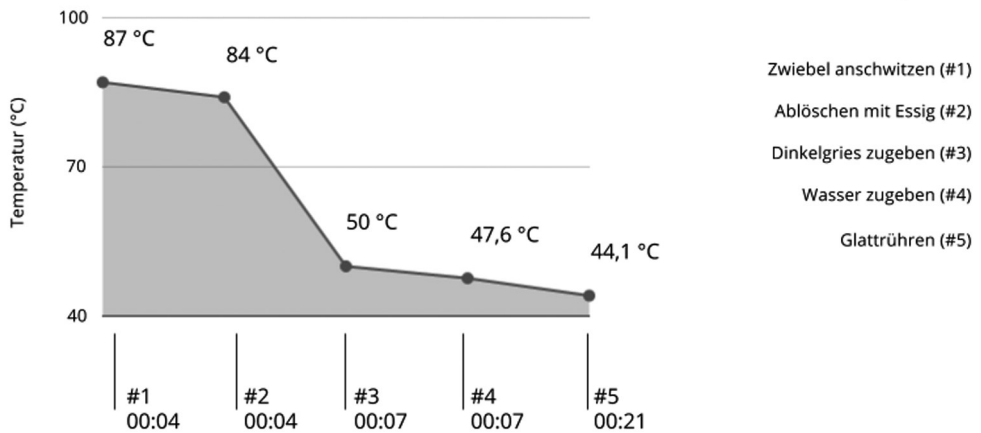


Abb. 8: Temperaturentwicklung der pulis während des Produktionsprozesses (VR1/LNF2012). – Temperature curve of the production process of pulis (VR1/LNF2012).

- Kräuter: Munsell 5G 5/2 grayish green;  
RGB: 105, 128, 116

Ergebnis 2: Versuch einer Quantifizierung der in den Kochprozess investierten Zeit

Hinsichtlich der Herstellung zeigten die Versuchsreihen, dass für den Herstellungsprozess der pulis einzelne Arbeitsschritte und ganze Arbeitsprozesse prägend sind. Hierbei wird unter einem einzelnen Arbeitsschritt einerseits eine einmalige, zeitlich kurze Handlung ( $\leq 1$  min) in der Produktionskette verstanden (z. B. Zugabe einer Zutat). Unter einem Arbeitsprozessabschnitt andererseits wird eine im Vergleich zum einmaligen Arbeitsschritt zeitlich länger andauernde Handlung ( $\geq 1$  min) in der Produktionskette verstanden (z. B. Rühren).

Ergebnis 3: Zubereitungszeit und Temperaturkurve

Die pulis zeichnete sich im Experiment durch ihre rasche Zubereitungszeit aus, so belief sich beispielsweise der Herstel-

lungsprozess für VR1/LNF2012 bis VR3/LNF2012 auf durchschnittlich etwa 20 Minuten; dieser Wert versteht sich inklusive unvermeidbarer Unterbrechungen des Arbeitsprozesses für die Dokumentation (besonders Fotografie und Temperaturmessung). Ebenso ließ sich die pulis herstellen, ohne besonders hohe Temperaturen erreichen zu müssen – die höchste gemessene Temperatur mit Hauptzutaten (fertig angebratene Zwiebel-Speck-Mischung, siehe Stufe 6, Abb. 5) belief sich dabei auf 87°C, bei einer Temperatur von durchschnittlich 42,9°C wurde die pulis verzehrfertig zum Geschmackstest ausgegeben. Bei allen Temperaturangaben handelt es sich um die vorläufigen Ergebnisse von kontaktlosen Messungen der Oberflächentemperatur mithilfe eines Infrarot-Thermometers – hierbei wurde ein gemittelter Emissionswert der gemessenen Materialien von 0,95 angenommen (Abb. 8).

Ergebnis 4: Geschmacksdefinition

Die fertiggestellte pulis der Versuchsrei-

hen VR1/LNF2012 bis VR3/LNF2012 wurden in Form von insgesamt 24 Proben (VR1/LNF2012/1 bis VR3/LNF2012/10, zw. 68 g und 185 g/Probe) an zufällig ausgewählte, freiwillige Probanden ausgeteilt. Nach vorläufiger Auswertung der 47 Rückmeldungen von Probanden wurde der Geschmack der reproduzierten puls von etwa 70% der Beteiligten als wohl-schmeckend sowie salzig-bitter betrachtet, jedoch bei einem nicht ansprechenden Geruch der puls. Dies dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach an der Verwendung der koreanischen Fischsauce als Würzungsmittel und garum-Ersatz liegen, deren intensiver und spezieller Geschmack sowie Geruch für einen mitteleuropäischen Gaumen als sehr ungewöhnlich einzustufen ist.

## Ausblick

Aufbauend auf den bisher gewonnenen Basisdaten sollen in einem nächsten Schritt weitere Labor- und Feldexperimente durchgeführt werden. Dies soll vor allem dazu dienen, die puls-Reproduktion unter standardisierten, modernen Bedingungen mit den Produktionsprozessen unter antiken römischen Verhältnissen abgleichen und in weiteren Schritten annähern zu können. Ebenso wird durch die gleichbleibenden Bedingungen eine laufende Kontrolle der bisherigen Ergebnisse des Laborexperimentes ermöglicht. Für zukünftige Experimente werden neben weiteren intensiven Recherchen in der Forschungsliteratur auch die antiken literarischen und archäologischen Quellen einer genauen altertumswissenschaftlich-kritischen Auswertung unterzogen werden, um über fundierte Kenntnisse hinsichtlich des althistorischen und archäologischen Hintergrundes sowie einer (relativen) Chronologie zur puls zu verfügen. Hinsichtlich der Zutaten sollen diese Untersuchungen eine erweiterte (Daten-) Grundlage für zukünftige, differenzierte

Versuchsreihen liefern. Die Durchführung weiterer Geschmackstests ist ebenso geplant wie lebensmitteltechnische und -chemische Untersuchungen der final reproduzierten Proben, besonders hinsichtlich des Nährwertgehaltes des römischen Getreidebreis. Für die Präzisierung der Temperaturkurve im Herstellungsprozess soll die Kerntemperaturmessung ergänzend zur Messung der Oberflächentemperatur herangezogen werden. Aus diesen und weiteren Untersuchungen sollen Daten generiert werden, die schlussendlich weiterführende Aussagen zur Ernährung im Römischen Reich zulassen, besonders für die einfache Bevölkerung. Eine detaillierte und abschließende Abhandlung zu den Untersuchungen soll hierfür ebenso vorgelegt werden wie weitere Berichte zum Arbeitsfortschritt sowie die Online-Disposition sämtlicher Daten nach Abschluss des Projekts. Weitere Informationen zu den laufenden Experimenten werden zudem auf dem Projekt-Blog ([diepuls.hypotheses.org](http://diepuls.hypotheses.org)) einem breiteren Interessentenkreis zur Verfügung gestellt.

## Quellen

Apicius, M. G., *De re coquinaria*. Über die Kochkunst. Lateinisch/Deutsch. Herausgegeben, übersetzt und kommentiert von Robert Maier. Stuttgart 2010 (Erstauflage 1991).

Cato, M. P., *De agri cultura*. Über die Landwirtschaft. Lateinisch/Deutsch. Übersetzt und herausgegeben von Hartmut Froesch. Stuttgart 2009.

## Literatur

**GEORGES, K. 1998:** Ausführliches lateinisch-deutsches Handwörterbuch 2. Darmstadt, 8. Auflage 1998 (1918), Spalte 2079 (<http://www.zeno.org/nid/20002598787>) (19.08.2014).

**JUNKELMANN, M. 1997:** *Panis militaris*. Die



Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht. Kulturgeschichte der antiken Welt 75. Mainz 1997.

**KUCERA, M. 2004:** Das Experiment in der Archäologie. In: Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2004. Oldenburg 2005, 7-13.

**WÄHREN, M., SCHNEIDER C. 1995:** Die puls. Römischer Getreidebrei. Augster Museumshefte 14. Augst 1995.

<http://www.langenachtderforschung.at/>  
(04.12.2014).

<http://diepuls.hypotheses.org/>  
(17.06.2015).

Abbildungsnachweis

Abb. 1-8: © D. Hagmann

Autoren

Dominik Hagmann, BA

Alarich Langendorf, BA

Romina Weitlaner, BA

Institut für Klassische Archäologie

Franz-Klein-Gasse 1

1190 Wien

Österreich

[dominik.hagmann@univie.ac.at](mailto:dominik.hagmann@univie.ac.at)

[alarich.langendorf@gmail.com](mailto:alarich.langendorf@gmail.com)

[rominaweitlaner@gmail.com](mailto:rominaweitlaner@gmail.com)