

Auf dem Weg zum Steinzeug!? Studien zu den Innovationsspielräumen für neue Ofentechnologien und Warenarten im Töpfereirevier von Mayen

1. Beschreibung der Forschungsfragen und Ziele unter Berücksichtigung der Wissensbasis, auf die Bezug genommen wird

Forschungsfragen & Ziele: Die Innovation des europäischen Steinzeugs ist unstrittig ein Meilenstein der Technik- und Wirtschaftsgeschichte. Sie ist bis heute untrennbar mit dem Standort Siegburg verbunden, weil hier die frühesten Ansätze einer Entwicklung hin zu einer industriellen Steinzeugproduktion zu finden sind. Die Entwicklung der Steinzeugproduktion lässt sich zwanglos mit Verweis auf die Eignung der lokalen Tonlagerstätten erklären. Gleichzeitig ist seit langem bekannt, dass Steinzeug schon viel früher in China und Japan hergestellt wurde, ja sogar, dass Ansätze zur Steinzeugproduktion schon im Alten Orient nachweisbar sind.

In der historischen Erzählung wie in der musealen Darstellung dominiert bei dieser und anderen Innovationen bislang die Dokumentation und Präsentation des scheinbar oder offensichtlich erfolgreichen Entwicklungsweges. Die Möglichkeit, dass die eigentliche wissenschaftliche Legitimation und gesellschaftliche Relevanz archäologischer und musealer Arbeit gerade in dem Aufspüren, Analysieren und Bewerten früherer technologischer Entwicklungstendenzen und -schübe sowie innovativer Experimente bestehen könnte, wird dabei nicht einmal ansatzweise ausgelotet. Damit verschließen sich die historischen Kulturwissenschaften auch der Möglichkeit Beiträge zu einem Diskurs über Alternativen und Erfolgskriterien technologischer Entwicklung zu liefern.

Auch die Innovation des europäischen Steinzeugs fand nicht in einem zeitlich und räumlich eng begrenzten Raum statt. In einem weiten geografischen Rahmen lassen sich immer wieder Entwicklungstendenzen hin zu höher gebrannten, sogar versinterten Waren erkennen, die unterschiedlich nachhaltig waren. Diese verdienen unter technikgeschichtlichen Aspekten eine eigenständige Bewertung.

Das Mayener Töpfereirevier bietet sich für eine Pilotstudie mit Impulspotenzial zu diesem Thema besonders an, weil hier aufgrund der guten Quellenüberlieferung und des Forschungsstandes hervorragende Möglichkeiten für entsprechende Studien in diachroner Perspektive gegeben sind. Aufgrund der Lage in der Töpfereilandschaft zwischen Köln – Andernach – Trier kann man voraussetzen, dass überregionale wirtschaftliche und technologische Entwicklungen in der Antike und im Mittelalter nicht an diesem Produktionsstandort vorbeigingen. Anders als viele andere Töpfereistandorte des Rheinlandes hält das Mayener Revier für zielgerichtete zukünftige Forschungen überdies noch größere, nicht überbaute Bereiche der ursprünglichen Produktionsareale bereit.

In den Mayener Schachtöfen trat in der spätesten Ausprägung der Warengruppe MR nach Redknap eine stark gemagerte, manganrote Varietät auf, die als „steinzeugartig“ charakterisiert werden kann. Es gibt jedoch keinen Nachweis dafür, dass ihre Herstellung systematisch verfolgtes Produktionsziel gewesen wäre. Dementsprechend gibt es auch keine Hinweise für eine zielgerichtete Weiterentwicklung oder gar Verbesserung der Warenart in der unmittelbaren Folgezeit. Sehr wohl lassen sich aber immer wieder Tendenzen zu härter gebrannten Warenarten nachweisen.

Das grundlegende Bauprinzip der Schachtofen, in denen sich frühe Ansätze zu härter gebrannten Warenarten nachweisen ließen, wurde in Mayen mindestens bis ins 10. Jh. hinein beibehalten. Als ein Zeichen der „Karolingischen Renaissance“ kann das Auftauchen karolingischen Faststeinzeugs gewertet werden. Diese Keramikware hatte möglicherweise auch Karl der Große vor Augen als er im Capitulare de Villis die Aufbewahrung seines Weines in bestimmten hochwertigen Keramikgefäßen forderte.

In Mayen waren in der Karolingerzeit neben Schachtofen auch liegende Öfen in Betrieb. Exemplarisch steht dafür der Töpferofen 9 von Sondage IV der Ausgrabung von 1986, ein liegender Einkammerofen der 1. Hälfte des 9. Jh.s. Die Renaissance des Bauprinzips der liegenden Öfen, das eine lange Vorgeschichte vom Orient über den Mittelmeerraum hat, fand in Mitteleuropa im 8. Jh. in Frankreich und Belgien statt. Der Mayener Befund wäre demnach eine bemerkenswert frühe Adaption aus dem östlich gelegenen Innovationsraum. In den folgenden Jahrhunderten erfuhr dieser Töpferofentyp in Mayen eine Weiterentwicklung hin zum Zweikammerofentyp. Erst vor dem Hintergrund dieser Entwicklungsgeschichte wird das Forschungspotenzial des Töpferofens 11 aus den Ausgrabungen von 1986 ersichtlich, der in die Zeit um 1200 zu datieren ist. Dabei handelt es sich um eine Art „Hybridofen“, der sowohl Merkmale eines stehenden wie eines liegenden Ofens aufweist. Aufgrund seiner Zeitstellung kann dieser Befund keineswegs als technologisches „missing link“ zwischen stehendem und liegendem Ofen angesehen werden. Seine Erbauer müssen vielmehr sowohl mit den Eigenschaften stehender wie auch liegender Öfen vertraut gewesen sein und um ihre Vorzüge gewusst haben. Nur so ergibt es Sinn, dass in einer Epoche, in der sich das liegende Ofenbauprinzip in beständiger Weiterentwicklung befand und der stehende Ofen als ökonomisch dominierendes Konstruktionsprinzip an Bedeutung verloren hatte, der Versuch unternommen wurde, die Vorzüge beider Konstruktionen in einer Anlage zu vereinen. Dieser Befund ist ferner auch deshalb so interessant, weil seit dem 12. Jahrhundert auch Veränderungen im Formen- und Warenspektrum des Tischgeschirrs zu beobachten sind, die sich u.a. mit der Herausbildung städtischer Bürgergesellschaften, aber auch mit Einflüssen aus dem Mittelmeerraum (Stw. Kreuzzüge) in Verbindung bringen lassen. In technologischer Hinsicht fand das seinen Ausdruck im Nebeneinander verschiedener Warenarten wie etwa Grauware und Proto- bzw. Faststeinzeug, das ein gestiegenes Interesse auf der Konsumentenseite an einer härter gebrannten, stärker gesinterten Gebrauchskeramik zu erkennen gibt.

Daraus ergibt sich folgender Fragenkatalog für die Entwicklung eines nachhaltigen Forschungsprogramms zu den technologischen Voraussetzungen für die Innovation des Steinzeugs:

- Wie sieht die vergleichende Leistungsbilanz zwischen einem stehenden Schachtofen und dem Mayener Experimentalofen bezüglich der Eignung für die Erzeugung von Warenarten aus, die eine Brenntemperatur von über 1000°C benötigen?
- Ist der Mayener Experimentalofen als grundsätzlich leistungsfähiger Innovationsversuch zu werten oder als Sackgasse der technologischen Evolution?
- Wie sieht das potenzielle und tatsächliche zeitgenössische Nutzungsspektrum lokaler Mayener Tone für die Herstellung der bevorzugt exportierten Warenarten der Zeithorizonte um 500, 800 und 1200 aus keramiktechnologischer Sicht aus?

- Wie steht es um die Eignung der Mayener Tone für die Herstellung härter gebrannter Warenarten mit Brenntemperaturen von über 1000°C im Vergleich zur Eignung der Tonvorkommen zwischen Andernach und Trier?

Mit der Bearbeitung dieser Fragen werden die Innovationsspielräume vermessen, die die Mayener Töpfer für die Entwicklung „steinzeugartiger“ Warenarten und ihrer planmäßigen Herstellung hatten.

Wissensbasis: Die Mayener Keramik ist seit langem als ein „Leitfossil“ für die Datierung archäologischer Fundkomplexe bekannt und etabliert. Im Rahmen von Großgrabungen in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts erschloss die Bodendenkmalpflege auch die Produktionsareale und -anlagen des Mayener Töpfereireviers. Die folgenden Befundvorlagen von H. Eiden, A. Wegener und M. Redknap dokumentierten Umfang und Bedeutung der Mayener Keramikproduktion. Als Konsequenz daraus ergab sich die Notwendigkeit eines langfristig angelegten Forschungsprogramms für die Kontextualisierung der Mayener Keramikproduktion im Rahmen der allgemeinen Wirtschaftsgeschichte. Grundlegend hierfür waren die umfassenden Studien von Lutz Grunwald und die Ermittlung des mineralogischen „Fingerabdrucks“ der Mayener Keramik durch Wenxing Xu. Letzteres erlaubte die Rekonstruktion der Absatzgebiete der Mayener Töpfereien von der Spätantike bis zum Mittelalter. Die technologischen Grundlagen des wirtschaftlichen Erfolgs blieben jedoch zunächst ein Forschungsdesiderat. Die Errichtung des Labors für Experimentelle Archäologie des RGZM in Mayen war dann für die Verbundpartner der Anstoß zur Entwicklung einer langfristigen Forschungsstrategie. Der Augenmerk liegt dabei auf folgenden Arbeitsschwerpunkten:

- a) Die Rekonstruktion und technologische Evaluierung von Ofentypen, die nach dem Stand der Forschung einen technikgeschichtlichen Entwicklungsschritt markieren und/oder in einer sozial- bzw. wirtschaftsgeschichtlichen Übergangszeit in Erscheinung treten.
- b) Die Ermittlung des maximalen Nutzungsspektrums der verfügbaren Rohstoffe unter keramiktechnologischen Gesichtspunkten in Relation zur Nutzungspraxis der jeweiligen Betriebsepochen. Ziel ist ein allgemein anwendbares Methodeninstrumentarium, das es ermöglicht, aus den keramiktechnologischen Rohstoffanalysen Argumente für ein mögliches Gefäßspektrum bezüglich Form, Statik, Größe und Funktion abzuleiten.

Als erster Schritt erfolgte die Rekonstruktion und der Brennbetrieb eines um 500 errichteten und bis 520/30 genutzten Schachtofens. Bei Versuchsbränden zwischen 2014-2016 erfolgte eine umfassende technologische Evaluierung. Dabei konnte u.a. nachgewiesen werden, dass in den Schachtöfen Temperaturen von über 1000 °C erreicht werden konnten. Die gewonnenen Datensammlungen und Experimentalreferenzen stehen für das Projekt zur Verfügung. Bei der keramiktechnologischen Analyse der Mayener Tone zeigte sich, dass das potenzielle Nutzungsspektrum weitaus größer war als es für die Produktion der Exportwaren um 500 tatsächlich zur Anwendung kam. So eigneten sich bestimmte Tone sehr gut für die Herstellung von Engoben. Ein weiterer oberflächlich anstehender Ton besaß sogar Sigillataqualität. Zur forcierten Anwendung für die Gestaltung der Exportwaren kamen die genannten Tone jedoch nicht.

Die Finanzierung der experimentalarchäologischen Studien erfolgte im Rahmen einer Anschubfinanzierung durch das RGZM.

2. Bezug zu den förderpolitischen Zielen der Bekanntmachung; Darstellung des erheblichen Bundesinteresses an der Förderung des geplanten Verbundvorhabens

Bei Rundgängen durch die Sammlungen von Bodendenkmalämtern, Museen und Universitäten lässt sich die quantitative Bedeutung der Keramik für die archäologische Überlieferung ermessen. Dabei wird auch der beträchtliche ökonomische Aufwand ersichtlich, der zur Bergung, Dokumentation und Archivierung keramischer Artefakte betrieben wird. Wenn es jedoch darum geht, Reiz und Erkenntnispotenziale der Archäologie museal zu inszenieren, denkt man zunächst wohl kaum an Keramik. Als Ausstellungsstücke wirken die Töpfereiprodukte vieler Kulturen und Epochen zu wenig spektakulär. Da ihr Quellenwert für die Archäologie und damit ihre historische Authentizität jedoch unbestritten ist, werden sie etwa als Marker für wirtschaftlichen Austausch oder in ihren Fundkontexten, etwa als Grabbeigaben präsentiert. Handelt es sich um anspruchsvoller gestaltete und farbenfrohere Warenarten setzt man bei der Inszenierung auch auf die ästhetische Wirkung. Die Materialität der jeweiligen Warenarten und ihre historische Relevanz, die mit Besonderheiten ihrer Herstellung, ihrer spezifischen Funktionalität und mit der Einbindung in soziale Praktiken verbunden ist, erscheint in der musealen Inszenierung in der Regel ebenso nachrangig wie die angewandten Untersuchungsmethoden. Archäometrie, Experimentelle Archäologie und Restaurierungstechnik bieten erhebliche Erkenntnispotenziale. Aufgrund fehlender Forschungsinfrastrukturen, die Daten und Experimentalreferenzen für vergleichende Studien systematisch sammeln, werden die Potenziale jedoch noch unzureichend genutzt. D. h. es besteht eine enorme und nicht mehr zeitgemäße Diskrepanz zwischen den Aufwendungen für Bergung und Archivierung von Keramik auf der einen Seite und ihrer Erforschung und musealen Inwertsetzung auf der anderen. Dazu gehört z.B., dass wir für kein Töpfereirevier in Mitteleuropa, das über mehrere Jahrhunderte hinweg von überregionaler Bedeutung war, transparente Leistungsdaten für rekonstruierte Ofenanlagen unterschiedlicher Zeitstellung besitzen. Und das trotz unzähliger Brennversuche in Freilichtmuseen und anderenorts. Ebenso wenig ist ein Methodenspektrum etabliert, das transparente Vergleiche des Gebrauchswertes von Keramikobjekten unterschiedlicher Produktionsstandorte erlauben würde. Bis heute dominiert bei der Charakterisierung des Warenspektrums von Töpfereien eine subjektive Beschreibungssprache. Für Begriffe wie „Fast-“ oder „Protosteinzeug“, die der Töpfereifachsprache unbekannt sind, gibt es keine materialwissenschaftliche Definition.

Schließlich und endlich ist anzumerken, dass auch die Rohstoffgewinnung und -aufbereitung - in letzter Konsequenz also das Werkstoffdesign der antiken und mittelalterlichen Töpfer - in der Forschungs- und Sammlungspraxis bislang bestenfalls eine periphere Bedeutung einnimmt. Das ist umso bemerkenswerter, wenn man den Vergleich mit der Archäometallurgie sucht: Zum einen gibt es bis heute keine Teildisziplin, die in vergleichbarer Weise auf die Materialität der Keramik vergangener Epochen fokussiert und zum anderen wird dabei augenfällig, dass hier metallurgische Rohstoffe und Zwischenprodukte einen ganz anderen Stellenwert als Quellen archäologisch-historischer Erkenntnis genießen, wie vergleichbares keramisches Fundmaterial. Das macht sich bereits unmittelbar als Überlieferungsfilter für die Sammlungs- und Archivierungspraxis im Zuge von Ausgrabungen und für die Entwicklung von Museumskonzepten bemerkbar. Auffallend bei Befundvorlagen aus dem deutschsprachigen Raum ist, dass häufig keine Ansätze

einer Interpretation unter den Gesichtspunkten einer archäologisch-historischen Materialwissenschaft zu erkennen sind. Die unzureichende Würdigung der Tone in unterschiedlichen Aufbereitungszuständen als Quellen archäologisch-historischer Erkenntnis ist kein exklusives Problem auf der Bearbeiterebene. Vielmehr macht sich das Fehlen eines klaren technikgeschichtlichen Fragenkatalogs vielfach schon bei der Grabungsdokumentation bemerkbar. Im krassen Gegensatz dazu stehen ethnoarchäologische Forschungsvorhaben zur Gewinnung und Aufbereitung von Tonen, die auf internationaler Ebene ihre Impulse vielfach gerade aus der Archäometrie erhalten haben.

Das skizzierte Projekt im Mayener Töpfereirevier kann als Modell für die technikgeschichtliche Nutzung vorhandener keramischer Quellenkomplexe dienen; insbesondere auch mit Blick auf die Erzeugung und Sammlung von Experimentalreferenzen. Das wäre ein großer Gewinn für den Umgang mit dem kulturellen Erbe auch auf Bundesebene. Auf EU-Ebene ist nach Recherche der Antragsteller kein geeignetes Förderprogramm für dieses Anliegen zu finden.

3. Design und Methodik des Forschungsvorhabens

Das Projekt ist in die Arbeitsfelder „Ofenrekonstruktion“ sowie „Ressourcenbewertung: mineralogisch und keramiktechnologisch“ gegliedert. Die zeitlichen Abläufe in den verschiedenen Bereichen sind eng miteinander verschränkt. Im Folgenden liegt der Fokus jedoch auf der Methodendarstellung, die zeitlichen Abläufe werden in Kapitel 6 dargestellt.

Zur Ermittlung notwendiger Basisinformationen gehört die archäologische Beschreibung und Definition jener Keramikgruppen der Untersuchungshorizonte um 500, 800 und um 1200, die Entwicklungspotenziale hin zu höheren Brenntemperaturen zu erkennen geben. Diese Keramikgruppen sind bislang für die Forschung teilweise unkenntlich, weil sie in viel weiter gesteckten Warendefinitionen untergehen, die vorrangig chronologisch-typologischen Gesichtspunkten folgen, aber materialwissenschaftliche Aspekte vernachlässigen. Eine stärkere Berücksichtigung materialwissenschaftlicher Aspekte macht die Einbeziehung archäometrischer Analysen zur naturwissenschaftlichen Klassifizierung dieser Keramikgruppen unabdingbar. Zentrale Bezugsgröße aller Forschungen des skizzierten Projektes ist die Rekonstruktion und technologische Evaluierung eines Mayener Hybridofens nach einem archäologischen Befund aus der Zeit um 1200. Die technologische Evaluierung dieses Ofentyps kann man als einen Modernisierungsversuch des Bauprinzips stehender Öfen in einer Zeit verstehen, in der die mittelalterlichen Töpfer längst umfangreiche Kenntnisse über die Eignung liegender Öfen für ihre Produktionszwecke besaßen. Eine experimentalarchäologische Studie verspricht Erkenntnisse über Entwicklungspotenziale, die zeitgenössische Töpfer diesem Konstruktionsprinzip immer noch zuordneten. Da aus experimentalarchäologischer Sicht nicht auf Studien zu einem vergleichbaren Befund zurückgegriffen werden kann, empfiehlt sich zunächst die Rekonstruktion eines 1:3-Modells, um kritische Details wie den Ansatz des Schürkanals oder den oberen Abschluss der Ofenwandung vorab zu erproben und mit Blick auf eine für den langfristigen Forschungsbetrieb tauglichen 1:1-Rekonstruktion zu bewerten. Da bei der Ausgrabung keine Reste der Ofenwandung archiviert worden sind, wird eine Baumasse entwickelt, die nach heutigem keramiktechnologischem Kenntnisstand optimal ist. Im Fokus der experimentalarchäologischen Evaluierung des Ofens steht also die Eignung des

Konstruktionsprinzips und nicht die konkrete Materialwahl und -gestaltung. Modellbau, Vorstudien zum Brand und die Auswertung sind für das erste Forschungsjahr vorgesehen.

Im 2. Projektjahr soll nach der analogen Modellevaluierung Bau und experimentalarchäologische Untersuchung der auf dieser Basis erstellten 1:1-Rekonstruktion erfolgen. Beim experimentellen Versuchsbrand sollen Testserien mit Brenngut eingebracht werden, deren Roh- und Werkstoffe auf ihre Eignung für das Erreichen höherer Brenntemperaturen und für die Herstellung höherwertiger Warenarten zu untersuchen sind. Solche Tests im Holzbrandmilieu können nicht durch Brände in Elektroöfen ersetzt werden. Die historische Stapeltechnik und Ofenkonstruktion hat entscheidenden Einfluss auf die brennphysikalischen Abläufe und damit auch auf die Variabilität der Materialgefüge eines Ofenbesatzes.

Auswahl, Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe zur Bestimmung des Nutzungsspektrums und des Innovationspotenzials mit Blick auf die Herstellung höher gebrannter, stärker versinterter Waren stellen sich wie folgt dar:

Aus dem Stadtgebiet von Mayen werden drei verschiedene Tonsorten einbezogen, für die bereits erste naturwissenschaftliche und keramiktechnologische Analysen bezogen auf das Warenspektrum der Zeit um 500 vorliegen. Aus dem Umland, von der Gemarkung Geishecker Hof, für die frühneuzeitlicher Tonabbau urkundlich belegt ist, sollen zwei weitere obertägig anstehende Tonsorten einbezogen werden. Zur Gewinnung von 3 t Ton ist der Einsatz eines Kleinbaggers erforderlich. Die keramiktechnologischen Leistungsspektren der Mayener Tone sollen mit denen steinzeugfähiger Lagerstätten aus Speicher und dem Westerwald verglichen werden, wo die Steinzeugherstellung im Spätmittelalter und der frühen Neuzeit belegt ist. Da im Westerwald noch eine Reihe Tongruben offen sind, kann hier die Rohstoffbeschaffung im Einkauf erfolgen. In Speicher, wo die Verbandsgemeinde die Forschungen des RGZM unterstützt, ist ein Tonabbau mit maschineller Hilfe erforderlich. Eine weitere Vergleichsgruppe setzt sich aus Tonen von 2-3 Töpfereistandorten aus der Region zusammen, die anders als die Töpfereireviere in Mayen, Speicher und dem Westerwald nur wenige Jahrhunderte aktiv waren. Die genaue Auswahl der Tonsorten richtet sich hier nach den Ergebnissen von Geländeprospektionen und den Möglichkeiten durch laufende Ausgrabungen oder Baustellen erleichterten Zugang zum Untersuchungsmaterial zu bekommen. Bei der Aufbereitung werden frisch abgebaute Tone zerkleinert, gereinigt und gröbere Bestandteile durch Absieben entfernt und 6 Wochen gelagert, um sie besser aufzuschließen. Die Tonsorten der Töpfereistandorte werden zunächst einzeln, dann als Masseversatz und mit Zuschlägen, die aufgrund keramiktechnologischer Überlegungen und archäometrischer Ergebnisse naheliegen, analysiert.

Zunächst werden RFA-, ICP-MS und RBA-Analysen durchgeführt. Zusätzlich sind automatisierte quantitative elektronenmikroskopische (MLA) Untersuchungen und Raman-Spektroskopie an Grobfractionen (>20 µm) geplant. Dadurch ist es möglich eine Elementanalyse und eine quantitative Mineralphasenanalyse zur Bestimmung von Art und Anteil der in einem Mineralgemenge vorhandenen Tonminerale und assoziierter Minerale zu erhalten. Also eine Bestimmung von Einzelementen mit speziellen Eigenschaften, z.B. „nichtplastische“ und „plastische“ Elemente sowie deren prozentuale Verhältnisse. Anhand dieser Daten lassen sich schon auf bestimmte materialspezifische Eigenschaften schließen. Die MLA-Analyse ermöglicht auch charakteristischen Spuren-Phasen oder -mineralassoziationen

in den nichtplastischen Anteilen zu identifizieren, die in der Ton-Provenienzanalyse von Keramiken als Marker nützlich sein können. In der modernen Industrie werden die Rohstoffe gereinigt und mit Zuschlagstoffen versetzt, um die funktionsgebundenen Eigenschaften für ein Produkt zu steuern und beliebig oft reproduzieren zu können. Es wird also nichts dem Zufall überlassen. Diese technischen Möglichkeiten waren in historischer Zeit nicht gegeben, daher mussten die eingesetzten Tone bereits mit bestimmten materialspezifischen Eigenschaften in den Lagerstätten vorkommen. Oft können antike Lagerstätten nicht mehr oder nur sehr schwer identifiziert werden, deshalb dienen die Roh- und Werkstoffanalysen u.a. der Ermittlung von sogenannten „Markern“, die Hinweis geben können, welche Tone mit welchen Eigenschaften in historischer Zeit von Töpfern gezielt gesucht und abgebaut wurden. Zu den grundlegenden Untersuchungen gehören Plastizität nach Pfefferkorn und Bestimmung des Anmachwassergehaltes, Trocken-, Brenn- und Gesamtschwindung sowie Wasseraufnahmefähigkeit, Porosität und die Ermittlung der jeweiligen Rohdichte. Ferner werden Röntgenbeugungsanalysen an Roh- und Werkstoffen vor und nach dem Brand durchgeführt. Dadurch können Umbildungen und Neubildungen mineralischer Phasen während des keramischen Brandes ermittelt werden. Durch die umfangreichen Rohstoffanalysen und keramiktechnologischen Werkstofftests können Tonlagerstätten in den Einzugsbereichen historischer Töpfereistandorte bewertet werden. Es können aber ebenso besondere Phänomene wie z.B. spezielle Warenarten und intendierte Aufbereitungsmethoden – im Abgleich mit den archäometrischen Untersuchungen an historischer Keramik – erforscht werden.

Die Brände von Testtäfelchen erfolgen in einem Temperaturbereich von 800 bis 1300 °C im Elektroofen. Probebrände von Gefäßen aus den verschiedenen Tonmassen erfolgen im Elektroofen und im Holzbrandmilieu, um sich möglichst eng an die Produktionsbedingungen historischer Massenproduktion mit ihren Auswirkungen auf das Materialgefüge anzunähern.

Die Mehrzahl der für eine keramiktechnologische Analyse ausgewählten Tone stammt aus Vorkommen, die heute keine wirtschaftliche Relevanz besitzen. Dementsprechend fehlt es an modernen mineralogischen Untersuchungen, die helfen, die aufgrund archäologisch-historischer Überlegungen zusammengestellten Probengruppen in einem größeren lagerstättenkundlichen Kontext zu verorten. Im Rahmen einer Studie sollen daher ausgewählte Mikroregionen um bekannte Töpfereistandorte zwischen Andernach und Speicher mineralogisch-lagerstättenkundlich analysiert und (neu) bewertet werden. Die geplante Studie soll im Rahmen des Projekts unabhängig von zeitgebundenen wirtschaftlichen Kriterien auch grundsätzliche Nutzungsmöglichkeiten „kleinerer“ Tonvorkommen aufzeigen. In einer synthetischen Gegenüberstellung mit den Tonlagerstätten des Westerwaldes soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit und ab wann von einer Geodeterminierung der Töpfereigeschichte im Arbeitsgebiet gesprochen werden kann.

4. Vorgesehene Kooperationen der Forschungs- und Praxispartner und Arbeitsteilung im Verbund

Das Eifelmuseum in Mayen wird von der Stadt Mayen, dem Kreis Mayen-Koblenz, dem Geschichts- und Altertumsverein Mayen und dem Eifelverein getragen. Die Mayener Keramik ist eine zentrale Quellengattung für die Wirtschafts- und Technikgeschichte der Region. Auf Basis der bestehenden Kooperation mit dem RGZM sollen weitere spezialisierte Institutionen in den Forschungsverbund

eingebunden werden, um einen umfassenden experimentalarchäologischen und naturwissenschaftlichen Analytikpool für die Erforschung einer wichtigen Entwicklungsphase der Mayener Töpfereiindustrie einsetzen zu können.

Am Eifelmuseum wird eine Arbeitsgruppe eingerichtet¹, welche die Rekonstruktion des Mayener Hybridofens aus der Zeit um 1200 entwickeln wird sowie die archäologische Neubeschreibung jener Mayener Keramikgruppen übernimmt, die Entwicklungspotenziale zu höheren Brenntemperaturen zu erkennen geben. Den Kern der Gruppe bilden Dr. B. Oesterwind (Eifelmuseum), G. Döhner M.A. (Eifelmuseum), Dr. L. Grunwald (RGZM) und Dr. M. Herdick (RGZM). G. Döhner soll als Archäologe und Töpfereiexperte mit umfangreichen Erfahrungen im Ofenbau und beim Holzbrand für das Projekt ans Eifelmuseum geholt werden. Er hat die technische Verantwortung bei der Rekonstruktion und experimentalarchäologischen Evaluierung des Ofens. Der Kompetenzbereich Experimentelle Archäologie des RGZM (KB ExAr) stellt dafür im Rahmen eines seit 2014 bestehenden Kooperationsvertrages neben methodischer Fachexpertise seine Forschungsinfrastrukturen und das Areal zur Verfügung. Zur Infrastruktur gehören zwei eigens entwickelte Schutzbauten für die Aufnahme von Versuchsanlagen mit der jeweils notwendigen Messtechnik. Einer von ihnen hat sich in den letzten Jahren u.a. bei der Erforschung des rekonstruierten Mayener Schachtofens bewährt. Am Labor für Experimentelle Archäologie konnte darüber hinaus ein kleines Rohstoffarchiv Mayener Tone aufgebaut werden. Maßgeblich durch die Kooperation mit der Direktion Landesarchäologie der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, aber auch durch die Unterstützung freier Bauträger und Firmen können diesem Archiv immer wieder neu Rohstoffmassen zugeführt werden. Diese Tone stehen als Basis für die Rohstoffanalysen zur Verfügung. Ein GIS-System für die gemeinsame Erfassung von archäologischen Töpfereidaten und Ressourceninformationen wird ebenfalls bereitgestellt.

Für das Verbundprojekt am Eifelmuseum übernimmt M. Herdick, der als Leiter des KB ExAr über einschlägige Erfahrungen mit dem Management von Großprojekten verfügt, die Koordination.

In den Nachbau und die experimentalarchäologische Evaluierung des Ofens werden alle Wissenschaftler des Projekts bedarfsweise eingebunden. Darüber hinaus werden auch Studierende der beteiligten Universitäten und SchülerInnen der Fachschule Keramik in Höhr-Grenzhausen eingeladen. Diese stellt zusätzliche keramiktechnologische Fachexpertise (A. Hastenteufel, A. Rech) und ermöglicht die Nutzung ihrer Aufbereitungsanlagen für die Entwicklung von Massen und den Zugang zu ihren Laboren für keramiktechnologische Tests. Zwischen dem RGZM und der Fachschule besteht bereits ein Kooperationsvertrag. Bei der weiteren Auswahl geeigneter Tone für die Untersuchungsgruppen ist eine enge Abstimmung aller Forschungspartner erforderlich. Das gilt sowohl unter wissenschaftlichen wie logistischen Gesichtspunkten, weil die Rohstoffgewinnung teilweise mit maschinellen Hilfsmitteln erfolgen muss. Enge Abstimmung ist ebenfalls für die zeitliche Taktung der Untersuchungen erforderlich, damit am Ende tatsächlich auch Gefäße aus den untersuchten Tonmassen im Holzbrand getestet werden können.

¹ Nach Rücksprache mit dem Projektträger weisen wir daraufhin, dass für die Beteiligung des Eifelmuseums noch ein für Anfang Dezember 2017 anstehender Stadtratsbeschluss erforderlich ist.

Die keramiktechnologischen Analysen mit den oben genannten Parametern sollen an der Forschungsstelle Keramik am Institut für archäologische Wissenschaften der Universität Frankfurt (Prof. Dr. M. Scholz, Dr. M. Helfert) durch einen Doktoranden durchgeführt werden. Die Forschungsstelle, die auf ein bis 2006 von der DFG gefördertes Graduiertenkolleg zurückgeht, ist bestens geeignet, um ein Verfahren im Forschungsbetrieb weiter zu testen, das 2015/16 bei der experimentalarchäologischen Untersuchung des spätantiken Mayener Töpferofens entwickelt wurde. Motivation für die Übertragung des Verfahrens an die Forschungsstelle ist die Möglichkeit, es mit zusätzlicher Expertise weiter zu erproben und zu entwickeln sowie gemeinsam auch Studierende an die Methodenentwicklung in der archäologisch-historischen Materialforschung heranzuführen. Bei den Drehversuchen wird die Forschungsstelle durch die Archäotöpferin A. Axtmann des KB Experimentelle Archäologie unterstützt. Bei der konzeptionellen Entwicklung und praktischen Umsetzung der keramiktechnologischen Rohstoffanalysen wirkten archäologisch-historische Überlegungen und die tagesaktuellen Möglichkeiten der regionalen Grabungs- und Baupraxis bislang als forschungsleitende Sammlungs- und Archivierungsfiler. Mit der Einbeziehung des Lehrstuhls für Ingenieurgeologie der TU München (Prof. Dr. A. Gilg) soll im Rahmen einer Dissertation eine systematisierte Erfassung der Rohstoffvorkommen im Arbeitsgebiet unter mineralogisch-lagerstättenkundlichen Aspekten erfolgen, die gerade auch Kleinvorkommen mitberücksichtigt und die unabdingbare Grundlage für eine nachhaltige archäologische Materialforschung zu keramischen Werkstoffen im Arbeitsgebiet schafft. Das lässt sich nicht als isolierte geowissenschaftliche Studie realisieren, sondern verlangt beständigen Austausch und Rückkopplung zwischen den Partnern. Dazu muss eine Arbeitsbasis als Forum der Forschung im Arbeitsgebiet existieren, wo die Projektpartner für den Austausch und die Arbeit vor Ort zusammenkommen können. Der KB ExAr des RGZM verfügt neben seiner Forschungsinfrastruktur auch über ein Seminargebäude und Schlafräume mit Küche, um Arbeitsgruppen bei Forschung und Lehre in der Region zu unterstützen.

Wesentliches Prinzip dieses auf Nachhaltigkeit angelegten Verbundprojektes ist die Gleichwertigkeit und Gleichrangigkeit von Forschungs- und Praxispartnern. Das beantragte Verbundprojekt verfolgt das übergeordnete strategische Ziel, ein Forschungsnetzwerk zur archäologisch-historischen Materialforschung für keramische Werkstoffe weiterzuentwickeln und nachhaltig zu etablieren. Die Kernthese ist dabei, dass keine einzelne Einrichtung über alle notwendigen Forschungs-, Sammlungs- und Archivierungskompetenzen und -infrastrukturen für eine moderne Keramikforschung verfügen. Erst im Verbund lässt sich ein maximaler Forschungsertrag aus den verfügbaren Quellen erzielen, der auch neue Möglichkeiten für die museale Präsentation eröffnet. Das beantragte Projekt bietet dabei auf der Basis etablierter Kooperationspraxis – und nicht etwa nur als Zukunftsversprechen – die Möglichkeit, bereits bei der Quellenerschließung und -archivierung anzusetzen.

5. Erwartetes Ergebnis und angestrebte Ergebnisverwertung/öffentlichkeitswirksame Präsentation des Vorhabens

Die Antragsteller gehen zunächst mit hoher Wahrscheinlichkeit davon aus, dass die Gegenüberstellung der Mayener Warenproduktion um 1200 mit dem keramiktechnologischen Potenzial der lokal verfügbaren Rohstoffe ergeben wird, dass das mögliche Nutzungsspektrum breiter war als die tatsächlich realisierte

Warenpalette. Diese Erwartungshaltung stützt sich auf die ersten Auswertungen der Experimentalstudien zur spätantiken Mayener Töpfereiproduktion um 500 unter Berücksichtigung der lokalen Rohstoffvorkommen. Modellbau und 1:1-Rekonstruktion des Mayener Hybridofens aus der Zeit um 1200 und die Versuchsbrände mit Tonen aus Mayen und benachbarten Töpfereiregionen werden belastbares Datenmaterial liefern, um die technischen Grenzen der Keramikproduktion im Temperaturbereich über 1000°C im Bereich der vor Ort angewandten Ofentechnologie und verfügbaren Tonressourcen zu bestimmen. Schließlich und endlich ist zu erwarten, dass am Projektende ein Vergleich der Tonressourcen zwischen den Töpfereistandorten Mayen und Speicher nach keramiktechnologischen Kriterien möglich sein wird, weil dabei sowohl auf frühere wie laufende Forschungsaktivitäten der Verbundpartner zu den beiden Revieren zurückgegriffen werden kann.

Bei der wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Verwertung der Ergebnisse steht zunächst die Vermittlung in die etablierten Kommunikationskanäle der archäologisch-historischen Scientific Community im Vordergrund. Darüber hinaus muss ein besonderes Augenmerk der Vermittlung den Diskursen der Museologie und archäologisch-historischen Bodenkunde gelten. Das beantragte Projekt berührt eine Reihe von Aspekten wie die Lagerung, Inventarisierung und Präsentation von Rohstoffen, Halbfabrikaten, Warenrepliken sowie die Rekonstruktion von Produktionsanlagen, die in der klassischen museologischen Lehre bestenfalls eine periphere Bedeutung haben. Da sich in diesen Quellen Gründe für die Prosperität oder den Niedergang ganzer Regionen verbergen können, ist die Kenntnis dieser wirtschaftshistorischen Hintergründe für die allgemeine Kulturgeschichte von Relevanz. Die Bedeutung von Böden und Erden für die Siedlungs- und Umweltarchäologie ist unumstritten und beinahe tagtäglich berichten die Nachrichten über die Folgen von Bodenbewegungen und –verhalten mit ihren Konsequenzen für menschliche Gemeinschaften. Der mediale wie museale Niederschlag dieser Bedeutung hat dabei regelhaft eine negative Konnotation. Das Thema Tonerden bietet eine einzigartige Möglichkeit einen positiven Zugang zur Thematik unter Einbeziehung sinnlich-gestalterischer Elemente zu entwickeln. Ende des 2. Projektjahres soll daher ein Workshop mit dem Arbeitstitel „Museumserde“ durchgeführt werden, der Vertreter aus Museologie und archäologisch-historischer Bodenkunde zusammenbringen soll, die aktuelle Verhältnisse bilanzieren und Desiderata aufzeigen sollen. Die Ergebnisse sollen OpenAccess publiziert werden und im Rahmen eines Workshops zu Beginn des 3. Förderjahres in praktische Vermittlungsformate überführt werden. Gegen Ende des Projektes sollen dann Schulungen des museumspädagogischen Personals erfolgen.

Das Eifelmuseum und das RGZM sind wie andere Kultureinrichtungen der Region auch im Vulkanpark Osteifel engagiert, über den die technik- und erdgeschichtlichen Denkmäler kulturtouristisch vermarktet werden. Bei der Präsentation des Forschungsprojektes in den sozialen Medien soll insbesondere auf die Homepage und den Facebook-Auftritt der Vulkanpark GmbH gesetzt werden. Darüber und über die Vernetzung mit anderen kulturtouristischen Anbietern der Region lässt sich ein breiteres Publikum ansprechen als über klassische Museumsangebote.

6a. Grobe Finanzplanung

KOSTENPLAN		
Auf dem Weg zum Steinzeug!? Studien zu den Innovationsspielräumen für neue Ofentechnologien und Warenarten im Töpfereirevier von Mayen		
	Position	Kosten
Eifelmuseum (vorbehaltlich Stadtratsbeschluss Anfang Dez. 17)		
1. Techn. Leitung Ofenbau/Rekonstru	Stipendium 15.000 Euro/Jahr	45.000,00 €
2. Modellbau 1:3	9.700,00 €	9.700,00 €
3. Ofenrekonstruktion 1:1/ Brande	28.755,00 €	28.755,00 €
ZWISCHENSUMME		83.455,00 €
Keramikwerkstofftechnologie (Experimentelle Archäologie -		
1. Tonabbau (5 Tone)	1.200,00 € /pro Ton x 5	6.000,00 €
2. Rohstoffanalyse (5 Tone)		
1 Trockenbiege/Begezugfest.	35,00 €/Stk. x 140Stk.	4.900,00 €
Plastizität	25,00 €/Stk. x 75Stk.	1.875,00 €
Schwindung/WAF	25,00 €/Stk. x 210Stk.	5.250,00 €
RFA	100,00 €/Stk. x 10Stk.	1.000,00 €
XRD	160,00 €/Stk. x 40Stk.	6.400,00 €
ZWISCHENSUMME		25.425,00 €
Archäometrie (Universität Frankfurt)		
1. Doktorandenstelle	1/2 TVL 13 (3 Jahre): 32.500,00 € /Jahr	97.500,00 €
2. Städt. Hilfskraft mit 1. Abschluss	40h/Monat x 3 Monate	1.260,00 €
Analysen:		
portable RFA	10,00 €/Stk. x 500Stk.	5.000,00 €
ICP-MS-Analysen	100,00 €/Stk. x 50Stk.	5.000,00 €
XRD	160,00 €/Stk. x 50Stk.	8.000,00 €
Dünnschliffuntersuchungen	250,00 €/Stk. x 20Stk.	5.000,00 €
ZWISCHENSUMME		121.760,00 €
Tonmineralogie (TU München)		
1. Doktorandenstelle	1/2 TVL 13 (3 Jahre): 32.500,00 € /Jahr	97.500,00 €
Analysen:		
MLA	100,00 €/Stk. x 50Stk.	5.000,00 €
ICP-MS-Analysen	100,00 €/Stk. x 50Stk.	5.000,00 €
RFA	100,00 €/Stk. x 50Stk.	5.000,00 €
XRD	160,00 €/Stk. x 50Stk.	8.000,00 €
ZWISCHENSUMME		120.500,00 €
Keramiktechnologie (Fachschule		
1. Aufbereitung der Tone	2.100,00 €/pro Ton x 5	10.500,00 €

