

# **Denkmalpflege in Lüneburg**

## 2010

---



Lüneburger Stadtarchäologie e.V.  
Lüneburg 2010

# Das Forschungsprojekt „Die wirtschaftlich-kulturelle Bedeutung des Rohstoffs Ton für die Backsteinstadt Lüneburg“

Eine Förderinitiative der VolkswagenStiftung

Uta Herdeg, Corinna Grader,  
Edgar Ring, Antje Seidel

## 1. Einleitung

Neben dem Salz spielte auch der Ton seit dem 13. Jahrhundert eine herausragende Rolle als Rohstoffquelle für die Hansestadt Lüneburg. Beide Rohstoffe sorgten dafür, dass Lüneburg sich den damals relativ teuren Baustoff Backstein leisten konnte und in den folgenden Jahrhunderten zu einer Backsteinstadt wuchs. Auch für das Töpferhandwerk hatten die Tonlagerstätten eine große Bedeutung. Hervorzuheben ist der Umstand, dass auf engstem Raum eine Vielzahl an Tonlagerstätten aus erdgeschichtlich unterschiedlichsten Epochen genutzt werden konnte.

Im Mai 2010 hat ein kooperatives Forschungsprojekt mit der Dauer von 3 Jahren begonnen und erstmals scheint es möglich zu sein, Forschungslücken im Bereich der Töpferei- und Ziegeleiprodukte schließen und zusammenführen zu können. An der Forschung beteiligt sind die Hansestadt Lüneburg (Denkmalpflege/Stadtarchäologie), die Leuphana Universität Lüneburg (Institut für Stadt- und Kulturraumforschung, Abteilung Kulturgeographie) sowie die Leibniz Universität Hannover (Institut für Mineralogie). Die Forschung erfolgt unter Federführung und Koordination des Natur-

wissenschaftlichen Vereins Lüneburg, der einer der Fördervereine des in Planung befindlichen „Natur-Kultur-Museums“ in Lüneburg ist. In diesem interdisziplinären Museum sollen später die Forschungsergebnisse verankert und mit der Option eines themenbezogenen Stadtrundgangs einer breiten Öffentlichkeit präsentiert werden. Im Rahmen dieses Artikels werden bisherige Erkenntnisse und Methoden der einzelnen Forschungsdisziplinen vorgestellt.

Das Projekt wird von der Volkswagenstiftung im Rahmen der Initiative „Forschung in Museen“ mit insgesamt 231.000 EUR gefördert und beinhaltet unter anderem die Finanzierung von zwei Doktorandenstellen. Eines der Ziele dieser Initiative ist die „Stärkung der Forschung an mittleren und kleinen Museen“. Dies wird, wie in diesem Projekt, durch eine bessere Vernetzung von Museum und Universitäten sowie außeruniversitären Institutionen erreicht.

## 2. Hauptteil

### 2.1. Archäologische Forschung

Mit der Sanierung eines Hauses in der Lüneburger Altstadt setzte die archäologische Erforschung einer Parzelle ein, auf der Töpfer seit ca. 1500 für die Dauer von nahezu 300 Jahren keramische Erzeugnisse produzierten (RING 1996). Die ar-

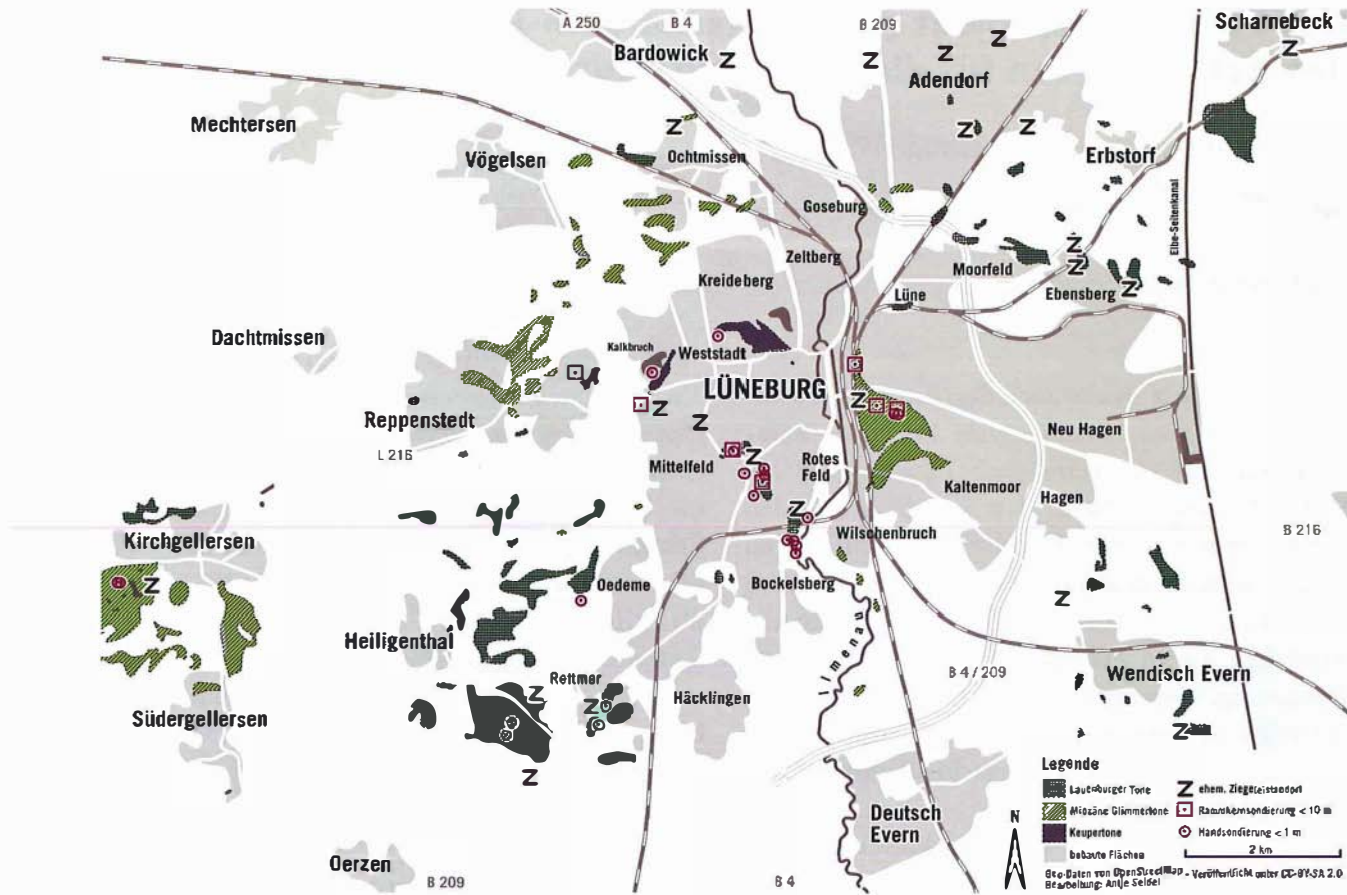


Abb. 1: Karte von Lüneburg mit Lage der Ziegeleien und Probenentnahmestellen. Quellen Tonlagerstätten: verändert nach Geologische Karte 1:25000, <http://nibis.lbg.de/cardomap3/>, 04.02.2011 und Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1:25000, Blatt 43 Lüneburg, 1900/1910-11/1921.

chäologischen Funde verweisen auf ein außerordentlich breites Produktionsspektrum der Töpferei. Besonders die Produktion im 16. und frühen 17. Jahrhundert ist als äußerst qualitativ, kreativ und innovativ zu bezeichnen. Die besonderen Fähigkeiten der Töpfer des 16. Jahrhunderts spiegelt beispielsweise die Produktion von Ofenkacheln

wider. Belegt ist weiterhin, dass die Töpfer außer Ofenkacheln und Tongefäßen für den täglichen Bedarf auch großformatige Schmuckelemente für Hausfassaden und Portale fertigten. Diese Terrakotten waren besonders im 16. Jahrhundert nicht nur in Lüneburg sondern auch in anderen norddeutschen Städten beliebt und bisher fast aus-

schließlich einem Lübecker Ziegelmeister zugewiesen worden. Im Gegensatz zu den aus Lübeck, Wismar und Gadebusch bekannten Terrakotten sind die Lüneburger ebenso wie Exemplare aus Stralsund polychrom glasiert. Unter anderem tritt eine weiße Zinn-Bleiglasur auf, die in den 40er und 50er Jahren des 16. Jahrhunderts als Novum in Norddeutschland zu bezeichnen ist.

Eine zentrale Frage konnte bislang nicht beantwortet werden: Sind die Kachel- und Terrakottamodel, die in der Töpferei gefunden wurden, importiert oder, wie die Ofenkacheln und Terrakotten, aus lokaler Produktion?

Aus den Ergebnissen der naturwissenschaftlichen Forschung werden sich weitere Erkenntnisse und Fragestellungen ergeben in Bezug auf die Kooperation von Handwerkern und Künstlern etwa bei der Produktion von Ofenkacheln (RING 2007), die Vermittlung von renaissancezeitlicher Baukeramik (Terrakotten) in Norddeutschland via Lüneburg (RING 2005), technologische Innovationen im Töpferhandwerk im nordalpinen Bereich (Zinnglasuren) und der Einfluss der Bürger/Patrizier auf das handwerkliche/kunsthandwerkliche/künstlerische Schaffen einer Stadt.

## 2.2. Kulturgeographische Forschung

Die geographischen und historischen Besonderheiten der Hansestadt Lüneburg und ihrer Umgebung brachten eine Baukultur hervor, die man auch heute noch am bis ins 13. Jahrhundert zurückreichenden Gebäudebestand der Stadt ablesen kann.<sup>1</sup> Die reiche Formensprache und vor allem

die überwiegende Verwendung von Backstein als Baumaterial ziehen sich wie ein im - wahrsten Sinne des Wortes - roter Faden durch die Epochen, während Zeitgeist und technologischer Fortschritt im Stadtbild ihre jeweils eigenen Akzente setzten. Dass dieser rote Faden bis heute nicht abbricht, ist auf ein spezifisches Zusammenspiel verschiedener Einflussfaktoren zurückzuführen. Welche Faktoren Genese und Wandel des Lüneburger Stadtbildes besonders beeinflussten und noch beeinflussen, ist ein Fragenkomplex, dem im Rahmen einer geplanten Dissertation nachgegangen wird.

In einem ersten Arbeitsschritt wird der Faktor der lokalen Rohstoffverfügbarkeit untersucht, um diese mit der technologischen und kulturellen Entwicklung in Bezug setzen zu können. Leitfragen sind hier insbesondere:

- welche Tonlagerstätten wurden für die Gewinnung von Rohmaterial zur Herstellung von Tonprodukten genutzt?
- welche Tonsorten wurden für welche Produkte (Backstein, Terrakotten, Dachziegel, Tonplatten etc.) eingesetzt?
- erfolgte eine Spezialisierung einzelner Produzenten auf Produkte, die aus bestimmten Tonsorten hergestellt wurden?

Die für die historische Entwicklung der Stadt Lüneburg so bedeutsame Lage auf einem Salzstock ist auch ursächlich für die oberflächennahen Vorkommen verschiedener Tonsorten in und um Lüneburg (Abb. 1). Bedingt durch das Aufsteigen des Salzes drangen sehr alte, tief liegende Sedimentschichten, darunter auch Keupertone (ca. 230 Mio. Jahre alt),

mit empor. Gleichzeitig wurden die aufliegenden Schichten, wie miozäne Glimmertone (ca. 15 Mio. Jahre alt), an die Erdoberfläche gehoben. Als quarträres Beckensediment, das in der Elsterkaltzeit vor ca. 380000 Jahren gebildet wurde, kommt in mehreren Lagerstätten in und um Lüneburg außerdem Lauenburger Ton vor. Örtlich tritt daneben noch Geschiebelehm der Saalekaltzeit (bis zu 300000 Jahre alt) auf. Während im östlichen Teil der Stadt miozäne Tone in abbauwürdigen Mengen oberflächennah anstehen, lassen sich im südlichen Stadtgebiet, im Reppenstedter Hasenwinkel sowie vor allem im Südwesten bei Rettmer Lauenburger Tone nachweisen. Erst einige Kilometer westlich der ehemaligen Stadtmauern treten bei Reppenstedt und Kirchgellersen erneut miozäne Tone in mächtigen Lagern zu Tage<sup>2</sup>. Keupertone sind eng an das aufsteigende Salz, bzw. den Gipshut, gebunden und liegen dadurch in beinahe senkrechter Schichtung vor. Sie lassen sich daher oberflächennah nur vereinzelt nachweisen, so z. B. nördlich des Stadtzentrums und südlich des heutigen Kalkbruchsees.<sup>3</sup>

In vorindustrieller Zeit wurden die unterschiedlichen Tone vermutlich für verschiedene Zwecke eingesetzt; so schreibt Rümelin (1998, 145), dass für den Rats- oder Altenbrücker Ziegelhof – eine der zwei sicher lokalisierbaren Ziegeleien, die in Lüneburg vom Mittelalter bis in die Neuzeit aktiv waren – zeitweise gezielt nach bestimmten Rohstoffqualitäten gegraben wurde. Überwiegend förderte man schwarzen Ton (vermutlich identisch mit dem miozänen Glimmertone), daneben aber auch gelbe Ziegelerde (vermutlich Lehm) sowie

eine speziell für die Herstellung von Dachziegeln geeignete Ton- oder Lehmsorte (RÜMELIN 1998, 145; vgl. auch SANDER-BERKE 1995, 32).

Die lokale Verteilung der verschiedenen Tonlagerstätten sollte es möglich machen, zumindest für einen Teil der Tonprodukte zu ermitteln, welche Ziegelei welche Produkte für welche Bauwerke geliefert hat – ein Zusammenhang, der mit den bisherigen Lösungsansätzen nicht hergestellt werden konnte. Inwieweit einzelne Lagerstätten erdgeschichtlich gleicher Herkunft (z. B. Lauenburger Ton aus Reppenstedt und solcher aus dem Lüneburger Kurpark) mineralogisch unterscheidbar sind, ist jedoch noch zu klären. Sollten hier Differenzen messbar sein, ließen sich auch Produkte von Ziegeleien, die die gleichen Tonsorten abgebaut haben, untereinander abgrenzen. Neben der Analyse der Tone und Tonprodukte in Lüneburg soll ein Vergleich mit in Lübeck verarbeiteten Tonen klären, ob – wie bisher angenommen – die Herstellung und Verwendung von Terrakotten als Schmuckelemente an Lüneburger Gebäuden auf einen Lübecker Ziegelmeister zurückzuführen ist oder ob ein umgekehrter Zusammenhang besteht (vgl. hierzu Kap. 2.1 und 2.3).

Vom Mittelalter bis in die Frühe Neuzeit konnte der Ratsziegelhof – östlich des Altenbrücker Tores gelegen – auf die vor Ort in ausreichender Menge vorhandenen Tonvorkommen miozänen Glimmertons zurückgreifen (vgl. SANDER-BERKE 1995, 33). Erst als diese Vorkommen erschöpft waren, wurde auch in größerer Entfernung zum



Ziegelhof nach Ziegelerde gegraben<sup>4</sup>. Da Transporte von Rohstoffen und Fertigprodukten in der vorindustriellen Zeit aufwändig per Karren oder Fuhrwerk erfolgen mussten, ist anzunehmen, dass grundsätzlich ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Transport von Ton bzw. Ziegelerde und dem fertig gebrannten Produkt angestrebt wurde (vgl. hierzu auch SANDER-BERKE 1995, 33). Es liegt also nahe, dass auch der Abtsiegelhof des Michaelisklosters vor dem westlichen Neuen Tore zur Stadt Lüneburg in unmittelbarer Nähe zu einer Hauptrohstoffquelle angelegt wurde, bevor man auf die weiter entfernten Vorkommen von Lauenburger Tonen im etwa einen Kilometer entfernten Reppenstedt (Hasenwinkel) zurückgreifen musste. Dass der Abtsiegelhof an verschiedenen Stellen Rohstoffe zur Herstellung von Tonprodukten abbaute, legt ein Verweis Rümelins zu vier im 16. Jahrhundert von dieser Ziegelei betriebenen Ziegelhütten nahe, die i. d. R. direkt an der jeweiligen Grube errichtet wurden (RÜMELIN 1998, 178, 180). Deren Lage an Kalkberg, Schildstein, am Reppenstedter Hasenwinkel sowie vermutlich direkt beim Ziegelhof korrespondiert mit Vorkommen von Keuper- und Lauenburger Tonen. Auch hier ist es daher anzunehmen, dass verschiedene Tonarten zu verschiedenen Zwecken abgebaut wurden.

Um das Material für die mineralogischen Analysen zu gewinnen, wurden mittels einer Untersuchung geologischer Karten unter Einbeziehung der auf dem LBEG-Kartenserver gespeicherten Bohrprofile die Lüneburger Tonlagerstätten weitestgehend lokalisiert. Daneben wurden diese Daten

mit den Angaben in Archivalien, Karten und der einschlägigen Literatur abgeglichen, um die Lage der verschiedenen Ziegeleien Lüneburgs sowie der von ihnen ausgebeuteten Ton- und Lehmgruben zu ermitteln. Auf diese Weise konnte eine Reihe von Bohrpunkten für eine Beprobung festgelegt werden, die entsprechenden Genehmigungen erteilten Hansestadt und Landkreis Lüneburg sowie die privaten Grundstücksbesitzer. Die Beprobung erfolgte im Oktober 2010 zunächst an einigen Stellen per Hand und wurde im Januar 2011 mithilfe von Rammkernsondierungen fortgeführt (zur Lage der Bohrpunkte vgl. Abb. 1). Insgesamt wurden in und um Lüneburg 28 Stellen beprobt. Die erbohrten Tone sollen in den nächsten Monaten analysiert und mit Proben von Lüneburger Tonprodukten (wie Backsteinen, Terrakotten, Ofenkacheln, Modellen) verglichen werden.

Mit der Industrialisierung kam es zu grundlegenden Veränderungen bei der Ziegelproduktion, die bis dahin über Jahrhunderte fast unverändert abgelaufen war (zur Ziegeleigeschichte vgl. z. B. BENDER 2004, BOCK 1901). Die technischen Neuerungen (von neuen Maschinen zur Tonaufbereitung Anfang des 19. Jhs. über die Formgebung bis hin zur flächendeckenden Einführung des Hoffmannschen Ringofens bis etwa 1875) führten zu einem schlagartig erhöhten Durchsatz an Ziegeln (BENDER 2004, 54, 407-410). In Lüneburg fielen diese Neuerungen in eine Zeit großer Wohnungsnot, der man mit dem Bau neuer Wohnquartiere (z. B. ab 1870 im südlichen Stadtfeld) entgegen zu wirken versuchte (BÖKER 2010, 27). Der

Bedarf an Baumaterial war zu dieser Zeit jedoch offenbar so hoch, dass sich bis Ende des 19. Jahrhunderts zwölf Ziegeleien in und nahe bei Lüneburg ansiedeln konnten, eine Reihe weiterer Ziegeleien folgte Anfang des 20. Jahrhunderts. Über diese Ziegeleien, ihre technische Ausstattung und ihre Produktpalette ist wenig bekannt, dabei prägen gerade die Backsteinbauten des Historismus, der neueren architektonischen Strömungen in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg, aber auch die Gebäude der Jahrzehnte vor und nach dem Zweiten Weltkrieg, das Stadtbild Lüneburgs entscheidend mit. Inwieweit die Industrieziegeleien den Bedarf an Baumaterial in Qualität und Quantität decken konnten und ob Importe nötig oder Exporte möglich waren, soll nun in einem weiteren Arbeitsschritt untersucht werden.

### 2.3. Mineralogische Forschung

Der mineralogische Forschungsteil beschäftigt sich mit der Charakterisierung von Keramiken, Backsteinen und Tonen aus der Region Lüneburg. Dazu wurden die historisch abgebauten Tonvorkommen anhand vorliegender Karten und Archivalien lokalisiert und die entsprechenden Ton- und Lehmrohstoffe in einer konkreten Bohrung zu Tage gefördert. Die exakte analytische Charakterisierung der Tonedukte liefert die Basis dieser Forschungen. Aus diesem Grund wird die Beschreibung, Einteilung und Bewertung der entnommenen Bodenproben als erstes durchgeführt. Unterschiede der physikalischen Bodeneigenschaften wie Farbe, Körnung, Porengröße und Porenverteilung bieten ein erstes makroskopische Einteilungs- bzw. Un-

terscheidungskriterium. Durch die Kombination von Siebung und dem Atterberg/Zentrifugen-Verfahren wird der Feinboden in seine Korngrößenfraktionen unterteilt. Die Korngrößenverteilung, die die Sortierung der Körner widerspiegelt, dient anschließend der Zuordnung zu einer Bodenart. Die Korngrößenverteilung zählt, wie auch das Kolloidalverhalten, die chemische Zusammensetzung und der Mineralbestand zu den Primäreigenschaften des Tonrohstoffes (VOGT, VOGT 2004). Die Primäreigenschaften eines Stoffes entscheiden über sein Verhalten unter äußeren Einflüssen wie z.B. beim Brennprozess zum keramischen Scherben. Die chemische Zusammensetzung der Rohstoffe ändert sich beim keramischen Brand bis auf die Dehydratisierung der Tonminerale zwischen 500°C und 700°C und der Entsäuerung der Karbonate zwischen 650°C und 900°C (VOGT, VOGT 2004) höchstens geringfügig und ist demnach der nächste Schritt zur Charakterisierung der Tonrohstoffe. Mit der Röntgenfluoreszenzanalyse wird deshalb eine vergleichende Haupt- und Spurenelementanalyse durchgeführt.

Eine andere Auswirkung hat die Temperatur auf den Bestand der Mineralphasen. Der Phasenbestand kann sich bereits ab einer Temperatur von 600°C durch Phasenumwandlungen und Phasen Neubildungen verändern. Mit einer Kombination gängiger mineralogischer Verfahren wie der Röntgenbeugung (XRD), der Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (FTIR), der Ramanspektroskopie, der Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit energiedispersiver Röntgenanalyse (EDXA)

sowie der simultanen Thermoanalyse (STA) wird die qualitative und quantitative Bestimmung des Mineralbestandes, die Ermittlung von amorphen Anteilen („Glasphase“) und die Unterscheidung von Tonmineralen vorgenommen.

Durch die gewonnene Kenntnis möglicher Ausgangszusammensetzungen reduzieren sich die Variablen, die den Weg vom Rohstoff zum gebrannten Produkt beschreiben.

Der nächste Schritt auf dem Weg zur Zuordnung von Rohstoff zu Produkt ist die Rekonstruktion der Brennbedingungen, die sich aus Brenntemperatur, Brenndauer, sowie Gasatmosphärenzusammensetzung ergeben. Für die Aufklärung dieser Variablen können nur die möglichen Produkte des Brennprozesses dienen, die gebrannten Scherben bzw. Backsteine. Diese werden nun mit den gleichen mineralogischen Verfahren untersucht wie die Bodenproben.

Zusätzlich zu der chemischen Zusammensetzung und dem Mineralphasenbestand werden bei den gebrannten Objekten noch Versinterungsgrad der feinkörnigen Matrix, Porosität und Porenverteilung des Scherbens bestimmt. Diese Informationen können für die Eingrenzung der Brenntemperatur eine wichtige Rolle spielen. Dazu wird eine Gefüge- bzw. Texturanalyse des Scherbens anhand von Polarisations- und Elektronenmikroskopieverfahren angewendet. Für die Untersuchungen der gebrannten Scherben und dem Vergleich mit dem möglichen Ausgangsmaterial ist die Kennt-

nis über das temperaturabhängige Verhalten der Rohstoffe von entscheidender Bedeutung. Dafür werden Modelluntersuchungen angestellt, die mittels Nachbränden im Laborofen erfolgen und Aufschluss über die Kinetik der Phasenreaktionen bringen soll. Durch das Auswählen gezielter Temperaturbereiche im Brennprozess können die Zwischenschritte der Phasentransformationen untersucht und korreliert werden. Dafür eignen sich Nachbrennversuche mit anschließender Analyse, aber auch in-situ Messverfahren wie beispielsweise die temperaturabhängige Infrarotspektroskopie (TIR) leisten ihren Beitrag zur Aufklärung der erfolgten Prozesse. Die Varianz der Tone und Tonzusammensetzungen geht einher mit den unter unterschiedlichsten geologischen Bedingungen entstandenen Sedimentgesteinen und lässt sich deshalb nicht von bereits bekannten Untersuchungen übertragen. Aus diesem Grund können nur eigens durchgeführte Modelluntersuchungen die Lösung der Fragestellung etwas näher beleuchten, wobei berücksichtigt werden muss, dass heutige Brennöfen und -vorgänge nicht die originalen historischen Herstellungsmethodiken repräsentieren.

### 3. Schluss / Ausblick

Die komplementäre Nutzung verschiedenster mineralogischer Methoden trägt wesentlich zur Beantwortung der archäologischen und kulturgeographischen Fragen in Sachen Lüneburger Ton und Tonprodukte bei und steht im Zentrum der mineralogischen Forschung. Hand in Hand mit ersten Arbeitsschritten aus dem kulturgeo-



graphischen Bereich wurde mit der Analyse und Charakterisierung der Tone und Töpfereiprodukte begonnen. Von Seiten der Kulturgeographie lag der Schwerpunkt zunächst auf Recherche und Auswertung von Archivalien sowie Lokalisierung und Beprobung der Tonlagerstätten, von Seiten der Archäologie wurden gezielt Scherben-Proben zu analytischen Zwecken ausgewählt. In einem der nächsten Schritte sollen auch Ziegeleiprodukte untersucht werden, um die Frage des Ex- und Imports klären zu können. Hinzu kommen Auswertungen statistischer Ergebnisse und schließlich die Konzeption einer musealen Präsentation.

Insgesamt soll mit diesem Projekt die Bedeutung der besonderen geologischen Ausgangssituation für die lokale Erzeugung von Tonprodukten sowie deren Auswirkung auf Wirtschaft und Kultur in der Hansestadt Lüneburg und ihrer Region hervorgehoben werden. Das geplante „Natur-Kultur-Museum“ in Lüneburg eignet sich als Institution, in der die verschiedenen Projektteile zusammenfließen, insbesondere aufgrund seines interdisziplinären Charakters. Das Museum soll für den Themenbereich „Ton und Tonprodukte in Lüneburg“ Informations- und Ausstellungsort werden mit der Option eines themenbezogenen Stadtrundgangs.

#### Anmerkungen

- 1 Zu den erhaltenen Baudenkmalen vgl. insbesondere BÖKER 2010.
- 2 Vgl. Geologische Karte Lüneburg 1:25000, <http://nibis.lbg.de/cardomap3/>, 04.02.2011.
- 3 (vgl. Geologische Karte Lüneburg 1:25000, Ausgabe 1921).
- 4 Zu Lage und z.T. Nutzungszeiten der Kühlen des Altenbrücker Ziegelfhofes vgl. Rümelin 1998: 206, Karte 3.

#### Literatur

- BENDER 2004: Willi Bender, *Vom Ziegelgott zum Industrieelektroniker. Geschichte der Ziegelherstellung von den Anfängen bis heute*. Bonn 2004.
- BOCK 1901: ● Otto Bock, *Die Ziegelfabrikation. Ein Handbuch. Umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien*. Leipzig 1901.
- BÖKER 2010: Doris Böker, *Hansestadt Lüneburg mit Kloster Lüne*. (Baudenkmale in Niedersachsen 22.1) Petersberg 2010.
- RING 1996: Edgar Ring, *Das Töpferhaus. Ausgrabungen und bauarchäologische Untersuchungen des Töpferhauses in Lüneburg*. (De Sulte 6) Lüneburg 1996, 35-39.
- RING 2005: Edgar Ring: *Freimeister, Ziegelmeister und Töpfer – Handwerk in Lüneburg im 16. Jahrhundert*. In: Walter Melzer (Hrsg.), *Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks*. (Soester Beiträge zur Archäologie 6) Soest 2005, 217-222.
- RING 2007: Edgar Ring, *Ton, Bronze, Papier und Holz. Kooperation von Künstlern und Handwerkern in Lüneburg im 16. Jahrhundert*. In: *Keramik auf Sonderwegen. 37. Internationales Hafnerei-Symposium Herne 19. bis 25. September 2004*. (Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 44) Mainz 2007, 163-171.
- RÜMELIN 1998: Hansjörg Rümelin, *Der Altenbrücker Ziegelfhof. Zur vorindustriellen Ziegelproduktion in Lüneburg*. *Lüneburger Blätter* 30, 1998, 95-238.
- SANDER-BERKE 1995: Antje Sander-Berke, *Städtische Baustoffversorgung im Mittelalter. Wirtschafts- und sozialgeschichtliche Untersuchung zur Baustoffversorgung spätmittelalterlicher Städte Norddeutschlands*. Münster 1995.
- VOGT, VOGT 2004: Stefan Vogt, Regina Vogt, *Zusammenhang zwischen Mineralbestand und fertigungstechnischen Eigenschaften von natürlichen Tonvorkommen und daraus hergestellten Massen für die Grobkeramik Teil 2*. *ZI-Jahrbuch* 2004, 114-126.