

# Zainab Angelika Müller und Wolfgang Fischer

## Herstellung und Verwendung von Kalk vor der Neuzeit

Bemerkungen zu dem Buch von Kai-Uwe Uschmann: „Kalkbrennöfen der Eisen- und römischen Kaiserzeit zwischen Weser und Weichsel. Befunde – Analysen – Experimente“, Rahden 2006 (Berliner Archäologische Forschungen, Bd. 3)

Das genannte Buch ist im A3-Format und zum Preis von 69,-€ erschienen im Verlag Marie Leidorf, der im Internet unter [www.VML.de](http://www.VML.de) eine flexible archäologische Literaturdatenbank anbietet.

„Die Diskrepanz zwischen der großen Anzahl regelmäßig auf Siedlungsplätzen auftretender Kalkbrennanlagen und eindeutigen archäologischen Nachweisen der Kalknutzung bleibt weiterhin bestehen.“ [S. 136]

Dies ist das Fazit des Autors nach seiner beeindruckend ausführlichen Studie über die germanische Herstellung von gebranntem Kalk, mit der er einen erheblichen Beitrag zum besseren Verständnis der handwerklichen und technologischen Fähigkeiten „bei den Germanen“ [Vorwort] bzw. „im kaiserzeitlichen Mitteleuropa“ leistet [9]. Es fehlte bisher eine genaue Darstellung der Technologie und eine Untersuchung zu den Anwendungsgebieten des Produkts. Diese Lücke wird von Uschmann nicht nur durch Literatur und Theorie geschlossen (wobei er sich jeden für die Kalkbrennerei nötigen Faktor genau vornimmt), sondern vor allem durch zwei eigene Experimente, in denen er selbst einen Kalkofen baute und anschließend Kalk brannte; schon dies unterscheidet sein Buch ganz wesentlich von vielen anderen frühgeschichtlichen Studien. Allein die Beschreibung der zu bewältigenden Schwierigkeiten beim Bau der Kalköfen und die dadurch gewonnenen Erkenntnisse – dokumentiert in zahlreichen Farbfotos und sorgfältig ausgewertet im Vergleich mit archäologischen Funden – machen das Buch für Kenner lohnend und für technologische Laien zu einer spannenden Lektüre.

Angenehm ist darüber hinaus, dass der Autor die in den Forschungsergebnissen auftretenden Widersprüche und Ungereimtheiten nennt, ohne sie krampfhaft lösen oder zereden zu wollen. Gegenwärtig darf man in einem solchen Buch wohl keine chronologiekritischen Überlegungen erwarten, aber durchaus bewundern, wie der Autor sie sich verkneifen konnte.

Neben einem umfangreichen Literaturverzeichnis zum Thema enthält das Buch eine Liste der wichtigsten Fachbegriffe zur Kalkgewinnung und -verarbeitung, eine Liste der bisher gefundenen Kalkbrennöfen (es gibt insgesamt rund



Kalkbrennerei (Karl Kratzer, 1847, Öl auf Leinwand)

450 Objekte, wobei es im Osten durch einen Bauboom nach der Wende zu zahlreichen Funden kam), Grundriss- und Querschnittzeichnungen der wichtigsten Öfen, drei große Karten des untersuchten Gebietes, auf denen die Fundorte farblich nach Datierungen unterschieden sind, sowie zahlreiche Farbfotos solcher Grabungsfunde. Letztere machen anschaulich, wieso Kalkbrennöfen bis 1988 häufig nicht erkannt, sondern (seit 1914) für Backöfen, Hauskeller oder ähnliches gehalten wurden. Erst seit den 60er Jahren führte die chemische Analyse dazu, diese Anlagen zunehmend als Brennöfen zu erkennen. Neuerdings hat man dafür die Röntgendiffraktometeranalyse.

Um den Entwicklungsstand der germanischen Kalkproduktion einschätzen zu können, vergleicht Uschmann sie mit der „zeitgleichen provinzialrömischen Kalkbrennerei“, mit der mittelalterlichen, vorindustriellen und ethnografischen bäuerlichen Produktion [11]. Für die Datierungen stützt er sich auf die Aussagen der Ausgräber, die von einfachen Epochenzuordnungen über „Übertragung von anderen Befunden“ bis zu C-14-Datierungen reichen [10].

Grundsätzlich gab es zwei Arten der Kalkbrennung [Hvg. von uns]:

- 1) in **trichterförmigen Gruben** mit zwei bis drei Metern Durchmesser:
  - bevorzugt in Sand oder Lehm eingetieft,
  - auf Anhöhen oder Abhängen (wegen des Abzugs giftiger Gase),
  - mit Wassernähe (um den hochätzenden Branntkalk schnell löschen zu können, gut geschützt durch Lederkleidung, -kappen und Schöpfergeräte). Uschmann weist darauf hin, dass die *Wasserqualität* dabei eine entscheidende Rolle spielt (ein Umstand, an den Baufachleute heute oft gar nicht mehr denken und sich dann wundern, wieso der Stahl in modernem Beton bereits rostet, während jener in alten Bunkern dies nicht tut. Sämtliche Pflanzen und Lebewesen betrifft dies natürlich ebenso). „Um eine gleichbleibende Qualität des Kalkes zu gewährleisten, [wurde in der Kaiserzeit] per Gesetz festgelegt, dass der Baukalk erst drei Jahre lang sumpfen musste, ehe er verbaut werden durfte.“ [124]

In der „älteren vorrömischen Eisenzeit“ sind die Gruben rund, später in „der römischen Kaiserzeit“ zunehmend oval und größer. Dabei



Kalkbrennerei auf Fuerteventura -El Cotillo (www.traveltainment.de)

„erstaunt das Nebeneinander beider Bauformen über mehrere Jahrhunderte. Der Wechsel der bevorzugten Form findet mit einer **extrem langen Übergangszeit** statt. Am Ende der Entwicklung wird der Kalkbrennofen mit ovalem Grundriss in Germanien bevorzugt.“ [39]

2) im **Meilerbrand**, der keine Ofenöffnung braucht. Man versteht darunter die wechselweise Einbringung von Roh- und Brennstoff mit dem archäologischen Befund von wechselnden Kalk- und Holzschichten. Kalkmeiler gleichen den Holzkohlemeilern im Aufbau. Aus dieser Schichtkonstruktion entwickelte man durch Ummantelung mit Lehm verschiedene Öfen.

Im west- und süddeutschen Raum wurden bisher keine trichterförmig eingetieften Kalkbrennanlagen festgestellt, sondern nur Meiler. Hier „*könnte mithilfe der Meilertechnologie eine selbstständige kaiserzeitliche Branntkalkproduktion möglich gewesen sein,*

*ohne bisher archäologisch aufzufallen.*“ [117]

In Polen fand man „*bisher einmalig für die römische Kaiserzeit*“ eine Befuerung des Ofens im Meilerbrand-Verfahren. „*Ein vergleichbares Vorgehen ist erst wieder für das 16. / 17. Jahrhundert nachgewiesen.*“ [54]

Gründe für diesen technologischen Zeiteinsatz ebenso wie für die angeblich großräumig unterschiedlichen Methoden der Kalkbrennung werden nicht genannt.

Gebrannt wurde vor allem **Wiesenkalk**, der in unterschiedlich dicken Schichten unter der Grasnarbe (20-60 cm) oder unter Torf (ein bis vierzehn Meter) gefunden wird. Er ist wasserhaltiger als Kalkstein und oft knetbar, in Mooren geschöpfter sogar breiig [21]. Der aus Wiesenkalk erzeugte Branntkalk und die daraus hergestellte Tünche hat wegen der organischen Beimischungen eine schmutzig graue bis graubraune Färbung [125].

Brennöfen sind häufig in Siedlungs-

nähe zu finden, gelegentlich sogar im zentralen Wohnbereich der Ansiedlung, wofür die Gründe archäologisch nicht erschlossen werden können. Der hier gebrannte Kalk diente möglicherweise für kaolinhaltigen Verputz bei Hausbau und Grabstätten und die Anwendung (zum Beispiel Einschmieren des Körpers) im Kult. Hier handelt es sich um kleine Anlagen: 5 m<sup>3</sup> Holz für 500 kg Kalkstein bei einer Ausbeute von 90 % der eingefüllten Masse [27]. Für die Standorte der Brennöfen war aber nicht immer die Siedlungsnähe entscheidend, sondern ebenso oft die „Nähe zum Rohstoff“, wo neben Wiesenkalk häufig Raseneisenerz zu finden war [21]. Die meisten Öfen benötigten für eine Brennung (je nach Art des Brennmaterials) ca. 50-60 m<sup>3</sup> Holz (Buche) für 500 Zentner Rohkalk [33].

Neben Wiesenkalk brannte man Kalkknollen, Horn- und Geweihreste, Knochenreste (für Hirschhornsalz = Ammoniumkarbonat zum Backen, Knochenleim usw./ s.u.).

Die technologische Herstellung von Branntkalk *scheint* sehr alt zu sein, denn die archäologischen Untersuchungen in Lepinski Vir „*belegen, dass bereits in einer mesolithischen Kultur im -6. Jahrtausend eine mörtelartige Masse als Bodenstabilisator verwendet wurde*“ [122]. Im mesopotamischen Ur ergrub man einen Kalkbrennofen (dort war aber auch das Meilverfahren bekannt [117]), in Ägypten baute man für die Errichtung der Kolossalstatuen und -bauten Gipslager ab, in Griechenland „in klassischer und hellenistischer Zeit“ Marmor [123].

Nicht mehr erwähnt wird von Uschmann an dieser Stelle des Buches, dass aus Griechenland und Nordbalkan erstaunlicherweise noch keine Kalkbrennöfen archäologisch bekannt sind, wohl aus Gallien und dem „Imperium“ [63]. Ebenfalls nicht erwähnt wird, ob stattdessen das Meilverfahren angewendet worden sein könnte, welches leicht „archäologisch unauffällig“ bleibt. (Dies und das Folgende im Zusammenhang mit dem o. g. Fehlen von Kalkbrenngruben im Süddeutschen Raum macht es sicher interessant, genauer nachzuforschen, wie es damit im fränkischen bzw. spanisch-französischen Raum steht.)

„*Jedoch ist allgemein bekannt, dass die Griechen des klassischen Altertums das Kalkbrennen beherrschten, zumal die Römer viel über die Anwendung des gebrannten Materials von ihnen lernten. Generell geht man heute davon aus, dass nahezu überall das Brennen des Kalkes bekannt war.*“ [ebd.]

Dies ‚allgemein Bekannte‘ wird



Landschaft mit Kalköfen (Skizze von Jan Josefsz van Goyen, 1627)

für die griechische Antike scheinbar gestützt, z. B. durch Kalkmörtel in den ältesten Schichten von Troja, ein Kalklager in den Pithoi im Palast von Knossos (im Megaron der Königin und ihrem angrenzenden „Badezimmer“), Erwähnung in alttestamentarischen Schriften, Verstreichung von „minderwertigen Steinarten“ durch einen sehr harten Stuck aus Kalk, Sand und Marmormehl, und Verwendung „erstmalig in großen Mengen für die Fundamente der etwa -458 erbauten, Langen Mauer“ [...], die Athen mit dem Hafen Piräus verbinden sollte.“ [123].

Hätte er Ferdinand Gregorovius „Die Geschichte der Stadt Athen“ gelesen, käme ihm vielleicht, so wie uns, die Frage in den Sinn, ob die o. g. Hafenmauer (und manch anderes) vielleicht ein jüngerer Produkt sein könnte – z. B. der fränkischen Kreuzritter, die Griechenland seit 1204 besaßen und 1260 zum Herzogtum machten, oder der Florentiner, die dort 1387 eine rege Bautätigkeit entfalteten, oder – ganz verwegen – gar erst des 18. und 19. Jahrhunderts, als der damalige König von Griechenland, Otto von Bayern, die mittelalterlichen Bauwerke beseitigen und nach Entwürfen von Klenze alles in „antike Bauten im klassischen Stil“ (gemäß den zeitgenössischen Vorstellungen) um- und rückbauen ließ.

Wir wollen den antiken Griechen keineswegs die Kenntnis des Kalkbrennens absprechen, doch weitere chronologische Merkwürdigkeiten bringen erneut ins Grübeln:

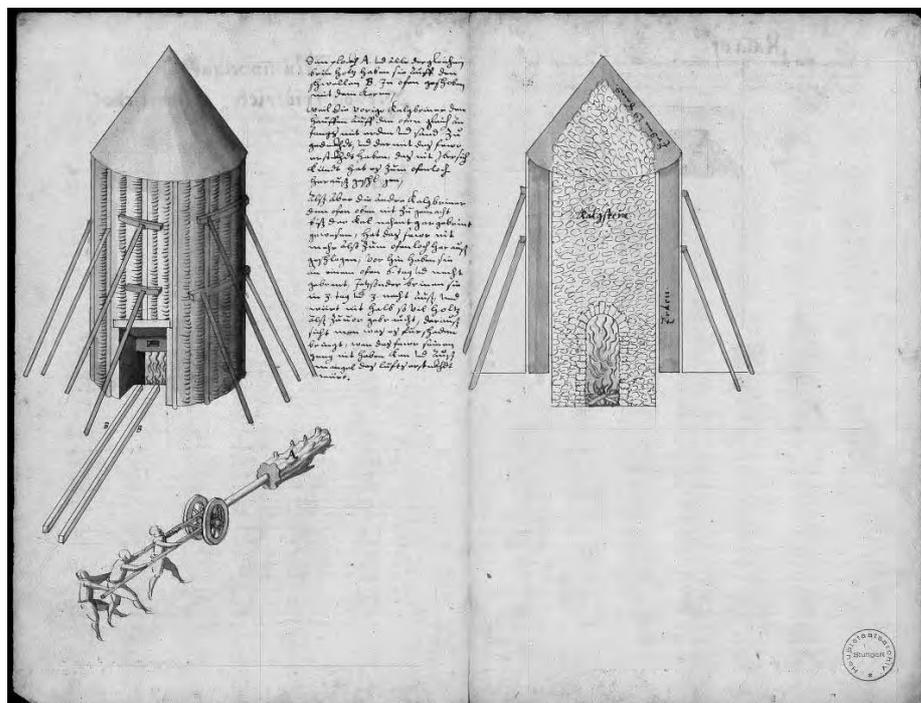
„In der Spätantike verringerte sich die Bautätigkeit in den westlichen Provinzen spürbar. **Wissen**, welches über Jahrhunderte angesammelt worden war, **ging vielerorts verloren.**“ [111]

Es wäre interessant zu erfahren, wann und wie nach Ansicht der Forschung die Wiederentdeckung dieses „verlorenen Wissens“ erfolgt sein soll, welches im Mittelalter wieder zur Verfügung stand.

Der Autor bringt zahlreiche Beispiele für mittelalterliche Kalkbrennung und merkt an:

„Bisher wurde für Germanien immer ein Innovationsschub aus den römischen Provinzen angenommen, der durch die Übernahme des lateinischen Wortes ‚calx‘ als ‚Kalk‘ in die deutsche Sprache nachweisbar sein soll. Neue Überlegungen lassen diese Schlussfolgerungen als unzureichend erscheinen. Fraglich bleibt zum Beispiel, wann die Aufnahme des lateinischen Wortes in den deutschen Sprachschatz erfolgte.“

Der Autor hält dies im „frühen Mittelalter“ für wahrscheinlich, als die



Transportable Kalkbrennanlage im 16. Jahrhundert

großen Kirchenbauten Kalk als Mörtel und Verputz benötigten [63]. Aus chronologiekritischer Sicht muss Uschmann hier zugestimmt werden, weil das Wort „Kalk“ [laut etymologischem Wörterbuch von Kluge-Seebold] erstmals im 8. Jahrhundert auftaucht, die Quelldatierungen für die Zeit vom 7. bis 10. Jahrhundert jedoch bekanntlich derart unsicher sind, dass hier erst im 10. Jahrhundert frühestens gesicherter Boden gefunden wird.

Aus sprachlicher Sicht lohnt es sich ebenfalls, den Gründen für Uschmanns Annahme weiter nachzugehen: Unklar ist, woher lateinisch *calx* eigentlich stammt. Seine Herleitung aus griechisch *chalix* für „Kies, Kalkstein, un-

gebrannter Kalk“ ist nicht zwingend. Je nach realer Ereignisabfolge könnte die Entlehnung auch umgekehrt gelaufen sein oder beide aus der gleichen Quelle stammen. Das Wort *Kalk* bezeichnet stets, was nach Entfernung der „Haut“ (Grasnarbe usw.) freigelegt wird: nämlich einerseits das Nackte, Kahle (daher die Verwandtschaft mit Worten wie *kahl*: ahd. *kalo*, aengl. *calu*; und *kalt*: *cala* „frieren, kalt werden“), andererseits das (weiß) Leuchtende, ausgedrückt durch das Lichtzeichen *per se*, das Chi = X (Lux / griech. ΛΥΧ). Es könnte sich lohnen, zu prüfen, ob das Wort im Ladino (der Sprache der Sephardim) vorkommt, also eine „semitische“ Wurzel hat.



Kalkbrennanlage in Erxleben



Kalkbrennanlage in Hermsdorf ([www.geoberg.de](http://www.geoberg.de))

Das Griechische kennt jedenfalls noch ein anderes Wort für genau die gleiche Sache, und zwar *skir*: Skiroforien hieß ein Mergelfest der Mysterienkulte, bei dem verweste Ferkel mit Kalk und Saatgut vermischt aufs Feld gebracht wurden. Skir war „der Helle, Leuchtende“, und in Analogie zur Erde, der zur Wiesenkalk-Gewinnung die Grasnarbe entfernt wurde, bedeutete es „der Geschorene (Skalpierte)“. Begriffe mit *skir* (welches im Fränkisch-Lateinischen zu *georgi* wurde) betrafen vielfach die Landwirtschaft, weshalb das justinianische Landreformgesetz *nomos georgicos* hieß. Später wurde aus den zugehörigen Ritualen ein „Heiliger“ Georg abgeleitet. Im Deutschen verwendete man *schier* noch lange in der Niederholzwirtschaft für das Bereinigen des Mutterstocks von

dem frisch ausgeschlagenen Grün, bis es als sprachlicher Ausdruck allmählich ins Abseits geriet. Mergeldüngung war nicht nur im römisch beherrschten Germanien verbreitet, sondern ebenso in Skandinavien, wo Skirnir ein Beiname des Freyr ist.

Uschmann nennt Varro und Plinius als Gewährsmann für römische Verbesserung der Bodenqualität durch Kalkdüngung (zusammen mit tierischen Exkrementen und Hausabfällen), sowohl durch Branntkalk wie durch Mergelzugabe (kohlensäuren Kalk). Uschmann Hinweis „*Düngerkalk muss nicht gebrannt sein*“ [131] verweist nochmals auf die ungeklärte antik-griechische Kalkproblematik.

Zahlreiche Beispiele zeigen, dass keineswegs alles Wissen verloren ging; eine zeitlich vor das Mittelalter datierte Spätantike würde die faktisch nie verlorene Kontinuität chronologisch ermöglichen.

„*Ein Kalkofen aus karolingischer Zeit wurde ... im Xantener Victorstift 1966 freigelegt ... Zur Errichtung der Wände und Heizkanäle [des Brennofens] hatten die Kalkbrenner Steinplatten merowingischer Plattensäge verwertet. Der gewonnene Kalk diente zur Mörtelherstellung im Rahmen eines Kirchenneubaus. Form und Aufbau des Ofens lassen vermuten, dass **damals noch Kenntnisse aus römischer Zeit überliefert und umgesetzt worden waren.***“ [112].

Im Oberwallis fand man eine Produktionsstätte, in der vom 4. bis ins 11. Jahrhundert anstehende Gipsadern und Kalkvorkommen abgebaut und gebrannt wurden [ebd.]. (1)

In Thüringen fand man einen Kalkbrennofen des 16. Jahrhunderts, „des-

sen Vorläuferbauten wohl bis ins 13. Jahrhundert zurückreichten“. Hier sind „*Übereinstimmungen zu kaiserzeitlichen Anlagen*“ zu erkennen [113].

Ein Kalkofen im Ritona-Tempel zu Trier brannte die Kalksteine des Tempels und das römische Straßenpflaster zu Branntkalk, der sofort verarbeitet wurde. Antike Bauten dienten im Mittelalter nicht selten als Rohstofflieferanten! [111]

Für das 12. und 13. Jahrhundert werden Beispiele aus Magdeburg und Ungarn genannt, wo man für große Kirchenbauten die zugehörigen Kalkbrenngruben fand, ohne deren Sicherstellung kein Kirchenbau in Angriff genommen werden konnte. Diese Ausführungen machen begreiflich, wieso die Zisterzienser (die Bauherren gotischer Kathedralen) sich stets dort niederließen, wo sie Herren der Kalkgruben werden konnten. Zugleich muss man fragen, aus welcher Tradition ihre auf große Kalkmengen angewiesene Bautätigkeit (plötzlich?) entstehen konnte. Berlin-Strausberg war in dem von Uschmann untersuchten Gebiet seit 1469 Hauptproduktionsstätte für Branntkalk, eine Monopolstellung, die es durch Vertrag mit dem Zisterzienserkloster Zinna hatte, welches die Kalksteinbrüche in Rüdersdorf betrieb [114].

Selbstverständlich legten auch weltliche Herren Wert auf den Besitz von Kalkgruben. In diesem Zusammenhang ist ein Dokument aus der Pfalz von 1538 interessant, in dem die Aufgaben eines Oberbaumeisters beschrieben werden: Er bekam u. a. die „*Aufsicht über fürstliche Kalköfen*“.

Im Unterschied zur bäuerlichen „Gelegenheitskalkbrennerei“ wurde die provincialrömische gewerblich. Im Kreis Unterhaching wurde ein Kalkbrennerviertel mit mehr als acht Öfen unterschiedlicher Form gefunden. Die Anlage bestand „*ungeachtet des Juthungeneinfalls 357 bis weit ins 5. Jahrhundert weiter*“ [97].

Die wichtigste antike Überlieferung zur Kalkproduktion in den römischen Provinzen stellt das 38. Kapitel aus Catos *De agri cultura* dar. Wichtigste literarische Quelle für die Bedeutung des Branntkalks im frühen Mittelalter ist Gregor von Tours. Die Legende über das Leben der heiligen Genovefa (Schutzpatronin von Paris, weil sie Attilas Truppen bewegt habe, sich nach Orleans zu wenden, berichtet von der Wiederentdeckung alter Brennöfen, die den Bau von St. Denis möglich machten. Diese Schriftquellen sagen nichts über technologische Ausführungen zu den Öfen und die Techniker.

Die erste bebilderte Bauvorschrift



Kalkbrennanlage in Stadtlohn

für einen Kalkbrennofen stammt aus der Mitte des 16. Jahrhunderts [114].

In dieser Zeit begann man statt Holz als Brennmaterial die Steinkohle zu verwenden, die zwar effektiver ist, aber den Kalk durch ihren Schwefelanteil gelblich macht [121]. Aus Kalkstein gewonnener Branntkalk bleibt dagegen bei Befuerung mit Buchen- und Fichtenholz blendend weiß [119]. Dieser Unterschied wird archäologisch registriert und vom Autor als bedeutsam erwähnt, jedoch leider nicht, ob der Schwefelanteil jemals als Datierungskriterium für Bauten herangezogen wurde.

Für die jüngere römische Kaiserzeit fand man wenige rechteckige Brenngruben, die „weder geografisch noch zeitlich enger eingegrenzt“ sind; „obwohl man Eckenbereiche erkennt, scheinen diese Befunde eher zur ovalen Bauausführung zu tendieren“ [37]. Vielleicht gab es also neben runden und ovalen Gruben doch ab und zu eine „rechteckige“?

Ansonsten tauchen Brennöfen mit quadratischem Grundriss erst im 18. Jahrhundert auf. Und erst hier liegen reichlich schriftliche Quellen für die Technologie und die Art der Anlagen vor [114].

Bei Herrsching wurden zwei „ursprünglich in das 18. Jahrhundert gestellte [Kalkbrennöfen] mit Hilfe des Thermolumineszenzverfahrens in die Zeit 670 +/- 30 datiert. Der gewonnene Kalk wurde wahrscheinlich zum Bau einer Steinkirche in unmittelbarer Nähe des Standortes benötigt“ [112].

Für die ‚griechische Antike‘ gibt es den eindeutigen Baubefund für umfangreiche Kalkverarbeitung, aber keine zugehörigen Öfen. Nicht ganz klar wird bei der Lektüre, ob überhaupt keine Öfen ergraben wurden, oder nur nicht in den entsprechend zugeordneten Schichten.

Für die römische Kaiserzeit zeigt sich ein anderes Problem: Dem relativ umfangreichen schriftlichen Material aus römischer Kaiserzeit (bei dem es sich (s. o.) nicht um bebilderte Bauvorschriften und technologische Ausführungsdarstellungen handelt), steht ein merkwürdiger Mangel von archäologischen Nachweisen über Verarbeitungsplätze innerhalb des Baugeschehens gegenüber, wobei dies Baugeschehen selbst sehr wohl bildlich überliefert ist [124]. Uschmann erklärt dies in einer Fußnote durch Einsatz von Löschpfannen.

Eine der stärksten und folgenreichsten Überlegungen von Uschmann ist die Forderung [63], die These aufzugeben, dass den Germanen erst durch provinziäl-römische Vorbilder das Kalkbrennen und daraus sich ergebend die Mörtelanwendung gelang. Die bisher



Kalkbranntanlage in Stättegg

in der Forschung angenommene alleinige Mörtelanwendung durch die so genannten Römer in Mitteleuropa ist nicht haltbar.

Zuletzt soll ein von Uschmann ebenfalls ausführlich behandeltes Thema angesprochen werden, nämlich die Frage: **Wofür benutzten die Menschen den vielen gebrannten Kalk?**

Neben seiner schon genannten Verwendung im Bauhandwerk zunächst ein paar Beispiele für die „erstaunliche Bandbreite“ der Einsatzmöglichkeiten des Endprodukts [7], um zu zeigen, wie vielfältig, sozusagen kulturschaffend und -erhaltend der Branntkalk gewesen sein muss: [122-136]

- In der Gerberei (die erstaunlicherweise im germanischen Gebiet bisher nur dreimal archäologisch nachgewiesen werden konnte [128]): zum Enthaaren.
- Tuchfärberei: Kalkwasser diente zur Entfernung fettiger Rückstände; in Kalkmilch eingelegte Wolle wird weiß, nimmt Farbe besser an [122].
- Haare: wurden damit gebleicht und entfernt; Kalkmilch festigt sie; frisch gelöschter Kalk tötet Läuse und färbt fahlrot (noch heute in Somalia).
- Haus: Kalktünche als Schutz gegen Schimmel, Feuchtigkeit, Ungeziefer.
- Handwerk: Herstellung von Kitt und Leim (Kalk + Quark + Wasser), Farberstellung, reinigen und polieren (z. B. bis ins 19. Jahrhundert bei Bernstein, Metall; in Hundemilch gelöschter Brandkalk wurde zur

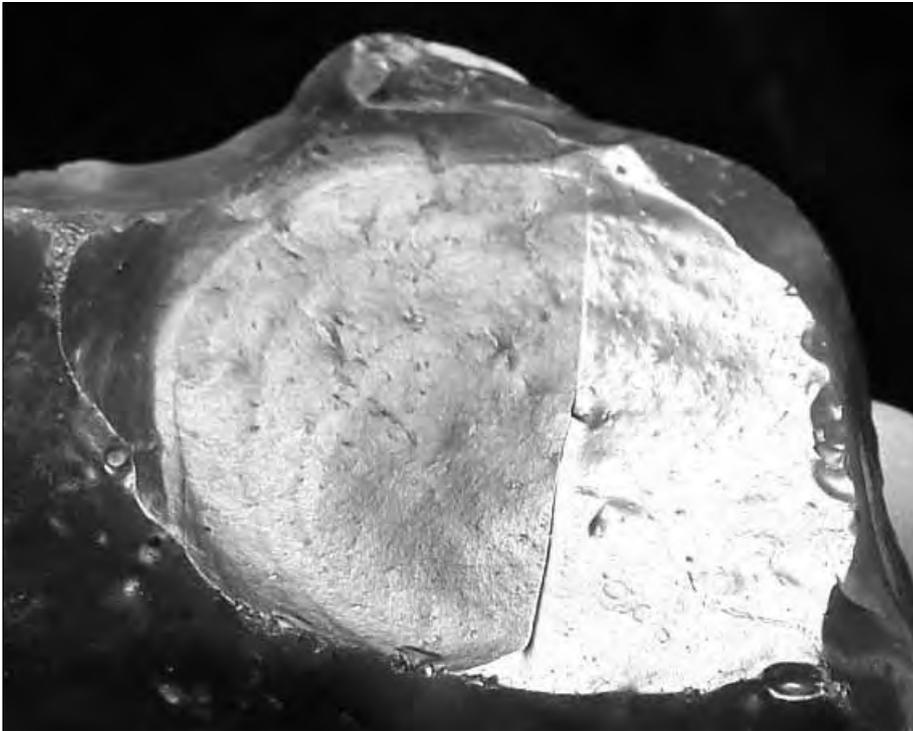
Perlenreinigung verwendet); Seife, Kerzen (dem Talg wurde Kalkmilch untergerührt, nach 6-8 Stunden Erhitzung war Kalkseife entstanden, die separiert und zu Kerzen verarbeitet werden konnte [133]).

- Nahrung: Eicheln wurde mit Kalkwasser oder Pottasche die Gerbsäure entzogen, um geschält und geröstet verzehrt zu werden; Kalk war Hauptbestandteil der Lauge, die für Weizensamen verwendet wurde, um den so genannten ‚Brand‘ zu verhindern; zur Aufhellung (bis heute z. B. bei Zucker, Graupen u. a.); Einlegen in Kalk zum Frischhalten (Hühnereier, geräuchertes Fleisch, Äpfel).
- Metallurgie: Zur Kieselsäurebindung bei der Eisengewinnung.
- Kriegstechnik: Ungelöschter Kalk vermischt mit Schwefel und Soda entzündet sich bei Kontakt mit Wasser selbst [124].
- Medizin: bei Geschwüren, gegen Wasserbildung, gegen Übersäuerung.
- Bestattungen: die in ein Tuch geschlagenen Leichen wurden mit Kalk bestreut.

Uschmanns bereits eingangs zitiertes Fazit zeigt, dass dies alles offenbar dennoch nicht reicht, weshalb wir auf ein Problem ganz anderer Art hinweisen möchte, welches ein Stiefkind sämtlicher Wissenschaften ist, nämlich die **Frage, in welchem Ausmaß der Mensch seine ‚natürliche‘ Umwelt baulich gestaltet hat und wo sich die Geologie vielleicht irrt.**

(abergl. G v. 89) beschreibt 'den *sigelstein*' nicht, es scheint aber, daß er künstlich, heimlich wie glas geblasen, wie erz gegossen werden konnte: 'ze samen si dô säzen sam sie einen *sigstein bliesen*'. Seifr. Helbl. 4, 124 von verschwornen; 'gar taugenlichen vor dem rat zusamen giengen fru und spat, pis sy *gussen ain sigelstain*'. Mich. Behaim 22, 11. nach Hagens Cölner chron.

Aus: Jacob Grimm: *Deutsche Mythologie. Band II, Seite 1021*



Ein zur Hälfte glasierter Feuerstein

1.) Was ist Feuerstein? Woher hat er seine manchmal schillernden Farben, woher seine gelegentlichen deutlichen Musterungen, woher seine glasigen 'Überzüge'? Kalkstein macht bei etwa 600 Grad eine Glasphase durch; was geschieht mit Feuerstein, wenn er über 600° erhitzt wird?

Uschmann notiert folgende Beobachtungen:

- In der Entsäuerungsphase seines Experiments, als auf der rechten Ofenseite über 900° C festzustellen sind: „Im Gewölbereich erschienen die hellrot glühenden Steine fast glasig-durchsichtig.“ [83]
- Die Brenngrube war aus „unterdevonischer Grauwacke gemauert, die einen hohen Quarzanteil besitzt. Unter der hohen Temperatur des Brennprozesses hatten Kalk und Quarz eine Glasur gebildet, die in den Farben Blau bis Grün schimmerte.“ [96]
- „Allmählich breitete sich die hellrote bis orangefarbene Glut im Dolomit bis zur Oberkante aus. Die Steine der obersten Schicht wurden zuerst bläulich, dann leicht violett.“ [99]
- Kies auf der Innenseite der Lehm-

wandung des Brennofens „verschmolz“ und „bildete eine glasige Auflage.“ [113]

Es bedarf keiner großen Fantasie, um sich vorzustellen, dass Menschen mit Hilfe dieser Technologie kleinere Amulett- und Schwursteine anfertigen konnten und sie für sich *bedeutsam* gestalteten.

Solche Erhitzungen von Gestein (teilweise mit anschließender Zersplitterung) können zweifellos im Zusammenhang mit kosmischen Katastrophen geschehen sein. Feuerstein kann aber in großem Ausmaß auch auf die Kalkbrennerei zurückgehen. Eiszeitlicher Gesteinslehm in Schottland verglaste bei 550° und sah **Granit** sehr ähnlich.

Goethes „Naturwissenschaftliche Schriften“ lässt sich entnehmen, dass bereits früher ein „italienischer Naturforscher“, dessen Namen er uns leider nicht nennt, menschliche Herstellung von Granit vermutete:

Die Neuern gaben dieser Gesteinsart den Namen, den sie jetzt trägt von ihrem körnigen Ansehen, und sie mußte in unsern Tagen erst einige Augenblicke der Erniedrigung dulden, ehe sie sich zu dem Ansehen, in dem sie nun bei allen Naturkundigen steht, empor hob. Die ungeheuren Massen jener Spithäulen und die wunderbare Abwechslung ihres Korns verleiteten einen so italienischen Naturforscher zu glauben, daß sie von den Ägyptern durch Kunst aus einer flüssigen Masse zusammen gehäuft seien.

In dem Gesteinsbestimmungsbuch von Jubelt/Schreiter (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1972) ist zu lesen:

Der natürlichen Verfestigung eines Sandes oder Kieses zu Sandstein bzw. Konglomerat entspricht direkt die künstlich hervorgerufene Verfestigung eines Zementmörtelbreies mit Sand zum Baustoff Beton, der als technisches Sedimentgestein bezeichnet werden kann. Wegen der Ähnlichkeit der wirkenden Prozesse und des chemischen Aufbaus der Ausgangsstoffe bemerken wir zahlreiche Übereinstimmungen im Erscheinungsbild natürlicher und künstlicher Gesteine, die sich im Auftreten gleicher Mineralarten und ähnlicher Gefüge in natürlichen und technischen Gesteinen äußern.

2.) Ebenso konnten selbst hergestellte Gemische in der Aushärtungsphase als handwerksgerechte Arbeitsunterlagen und -materialien nach Bedarf geformt werden, bevor sie Stein wurden.

Es bedarf nicht erst des Nachweises gegossener Steinquader für den Bau der Gizeh-Pyramiden, um sich vorzustellen, dass die Kalk- bzw. Mörtel-Technologie auch umfänglichere Gestaltung der Natur erlaubt [Fotomaterial unter Fischer, link: Geologie]. Nicht nur im Bergbau wurden Schächte mit Beton gegen Einsturz gesichert, sondern man fand in geschichtetem Gestein quer dazu gewachsene Steinkeile im Fels, die das Rutschen der Schichten gewissermaßen verhinderten. Manche küstenschützende Felsformation ist so platziert, wie es nicht besser hätte geplant werden können.

Kitt (*Maltha*) aus frischem Kalk in Wein gelöscht und mit Schweineschmer und Feigen gestampft wird härter als Stein - natürlich fällt einem dazu die gleichnamige Kalkinsel im Mittelmeer ein.

Kalk wird in der Metallurgie zur Kieselsäurebindung verwendet. Kieselsäuregel stellt neben Kalkzement eine andere Bindungsart für Sedimentgesteine dar.

3.) Steine wurden bis in die Neuzeit hinein als Wohnhäuser nicht nur genutzt, sondern möglicherweise auch hergestellt. Riesige Monolithe, ausgehöhlt zu einer Behausung, können in den Kalkstein *geschlagen* sein, können vom Wasser *ausgewaschen* sein, aber auch aus Kalkstein *hergestellt* sein. Solche Überlegungen mögen einigen Lesern zu weit gehen - verständlicherweise will niemand gern als Spinner gelten - und das kann hierbei noch schnell passieren, so wie vor einigen Jahrzehnten mit Katastrophen in historischer Zeit und vor einigen Jahren mit der Chronologie-Kürzung. Deshalb erinnern wir nur an die umfänglichen riesigen Wasserbauprojekte des Altertums und Schriften des Archäologen Goldmann über die großflächige Landschaftsgestaltung Norddeutschlands mit Umleitung ganzer Flüsse (wie z. B. der Spree) usw. (chronologiekritische Überlegungen einstweilen beiseite lassend).

Vielleicht liegt also ständig das enorme Ausmaß der Kalknutzung vor uns und wir erkennen es nicht. Wenn man

Aber damit ist noch keineswegs das letzte Wort gesprochen. Alexander Brown, Töpfer und Brennofenkonstrukteur, hat Versuche mit dem eiszeitlichen Gesteinslehm gemacht, der überall in Schottland existiert. Dieser verglast bei relativ niedrigen Temperaturen – etwa 550° C – und sieht danach Granit sehr ähnlich. Es ist zumindest möglich, daß die Pikten diesen Lehm als Verkleidungsmaterial verwendet haben.

diese Möglichkeit berücksichtigt und zugleich bedenkt, dass die archäologisch nachgewiesene „große Anzahl“ von Kalkbrennanlagen nur ein kleiner Teil der tatsächlichen Anlagen sind, so muss von einer Diskrepanz zur nachgewiesenen Kalknutzung keine Rede mehr sein.

Z. A. Müller:  
www.symbolforschung.de  
W. Fischer:  
www.forschung-fischerprivat.de

**Anhang**

Zitat aus den *Magischen Werken des Agrippa von Nettesheim* [Hvg. W. Fischer]:

„Gibt es nicht noch heutzutage Überbleibsel von alten Werken, z. B. von denen des Herkules, die Säule Alexanders, die kaspischen ehernen Tore, mit eisernen Balken verschlossen, sodass kein Witz, keine Kunst sie zu öffnen vermag? Und Julius Cäsars Pyramide neben dem Vatikan zu Rom, die mitten im Meere *künstlich aufgetürmten Berge* und darauf erbauten Schlösser, und die mit fast unglaublicher Kunst errichteten Steindämme, wie ich sie selbst in Britannien gesehen habe? *Auch lesen wir bei glaubwürdigen Geschichtsschreibern, dass durch ähnliche Kunst ehemals Felsen gespalten, Täler ausgefüllt, Steinlager durchhöhlte, Vorgebirge dem Meere erschlossen, die Eingeweide der Erde ausgewühlt, Flüsse abgeleitet, Meere miteinander verbunden, Fluten zurückgedrängt, die Meerestiefen durchforscht, Seen ausgeschöpft, Sümpfe trockengelegt, neue Inseln geschaffen, und wieder andere dem festen Lande zurückgegeben worden seien.* Obgleich dies alles mit der Natur selbst zu streiten scheint, so ist es allen Berichten nach dennoch geschehen, und noch heute sehen wir Spuren davon. Das Volk schreibt solche Werke jetzt, da die Art ihrer Ausführung nicht mehr bekannt ist, und auch das Andenken an ihre Baumeister sich verloren hat, und da niemand sie begreift oder sie genau kennen zu lernen sucht, dem Teufel selber zu. Sobald die Leute irgend etwas Außerordentliches sehen, suchen sie in ihrer Unwissenheit die Urheberchaft davon bei den Dämonen und halten das für ein Wunder, was das Werk natürlicher oder mathematischer Wissenschaften ist. Es geht ihnen gerade wie jemanden, der die Eigenschaften des Magnets nicht kennt und ein schweres Eisen sich aufwärts heben oder in der Luft



wahl von außerirdischen Wesen. Diese Hypothese ist allerdings durch neuere Forschungen widerlegt worden. Experimente haben Ian Rawlston vom Geographischen Institut der Aberdeen University davon überzeugt, daß die Verglasung der Bergforts auf zerstörerische Angriffe zurückgeht, obwohl es sich gelegentlich auch um Zufälle handeln könnte. Im Frühjahr 1983 errichtete Rawlston mit

Das verglaste Fort bei Tap O'Noch in Aberdeenshire (Schottland). Einer alten schottischen Ballade zufolge war es der Wohnort des Riesen Jack oder John O'Noch, der 1911 seinen Feind, der in dem verglasten Fort auf dem benachbarten Berg Bannachie wohnte, gegen die Engländer kämpfte.

einer Universitätsforschungsgruppe auf dem Gipfel eines windigen Berges einen Abschnitt eines Walls, genau wie bei den piketischen Forts, verbunden durch abgelagerte Balken. Dann schichtete er Holz davor auf, entzündete es und hielt das Feuer einige Tage am Brennen. Anschließend fand er im Inneren der Mauer verglastes Gestein. Seiner Ansicht nach weist dieses Experiment nach, daß die Verglasung nicht zum Bauprozess gehörte, sondern die Befestigungswälle vermutlich von Feinden, vielleicht den Wikingern, Jahre nach ihrer Errichtung in Brand gesetzt worden waren.

Aber damit ist noch keineswegs das letzte Wort gesprochen. Alexander Brown, Töpfer und Brennofenkonstrukteur, hat Versuche mit dem eiszeitlichen Gesteinslehm gemacht, der überall in Schottland existiert. Dieser verglast bei relativ niedrigen Temperaturen – etwa 550° C – und sieht danach Granit sehr ähnlich. Es ist zumindest möglich, daß die Pikten diesen Lehm als Verkleidungsmaterial verwendet haben.

Die seltsamen Forts stellen uns noch vor ein weiteres Problem. Zur gleichen Zeit und von Menschen auf einem ähnlichen Stand der technischen Entwicklung sind ähnliche Konstruktionen unter anderem auch in Deutschland, Skandinavien und Irland gebaut wurden. Die meisten von ihnen waren zu verschiedenen Zeiten Angriffen ausgesetzt, aber kein einziges Fort zeigt eine Spur von Verglasung. Warum sind die schottischen Bauwerke in dieser Hinsicht einzigartig?

hängen sieht, wie einst ein eisernes Merkurbild mitten in einem Tempel bei Trier an Magnetsteinen aufgehängt gewesen sein soll, was folgender Vers bezeugt:

*Frei in der Luft dort schwebt der eiserne Bote der Götter.“*

- Im Internetz schreibt die Gemeinde Obersaxen: „*Ein Kalkofen von ca. 3 m Durchmesser und einer Höhe von ca. 3,6 m konnte nach 130-150 Stunden Brenndauer bis zu 25 Tonnen Weißkalk liefern. Die ganze Arbeit erfolgte im Frondienst und kam einer indirekten Gemeindesteuer gleich.*“
- Eindrucksvolle Fotos von heute noch betriebenen Kalkbrennöfen der einheimischen Bevölkerung in Rumäni-

en so wie Landschaftsveränderungen durch Kalk-Abbau zeigt Wilhelm Scherz: [www.karpatenwilli.com/images/dia](http://www.karpatenwilli.com/images/dia).

**Anmerkung d. Red.:**

- (1) Es wird immer wieder Gips und Kalk durcheinander geworfen.  
**Gips** = CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O -> brennen = CaSO<sub>4</sub> · 1/2 H<sub>2</sub>O -> härtet mit Wasser wieder zu CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O aus, d. h. nur Wasseraufnahme.  
**Kalk** = CaCO<sub>3</sub> -> brennen -> CaO -> lösen -> Ca(OH)<sub>2</sub> -> gelöschter Kalk. Gelöschter Kalk + Sand = Mörtel. Mörtel härtet aus durch CO<sub>2</sub> und ergibt wieder CaCO<sub>3</sub> = Kalk. D. h.:  
**Gips @ nur Wasseraufnahme.**  
**Kalk @ chemische Reaktion.**



Sardinien (Granit)