

Ein römischer Bimsestrich aus Andernach.

Von

Josef Röder.

Über die Entstehung und Ausdehnung der mittelrheinischen Bimsdecke sind in den letzten Jahren durch J. Frechen¹⁾ bedeutsame Untersuchungen gemacht worden, auf die hingewiesen sei, die hier aber nicht wiederholt zu werden brauchen.

Seine enorme wirtschaftliche Bedeutung erhielt der Bims durch die im Jahre 1845 erfolgte Entdeckung des Koblenzer Bauinspektors Ferdinand Nebel, daß der lockere Bims durch Mischung mit Kalk zu einem mauerbaren Kunstbaustein geformt werden könne. Daraus entstand die mittelrheinische Bimsbaustoffindustrie, die heute im engen Raum der Pellenz und des Neuwieder Beckens rund ein Drittel der gesamten deutschen Kunstbausteinproduktion umfaßt²⁾.

F. Nebel soll für seine Erfindung um einen gesetzlichen Schutz nachgesucht, diesen aber nicht erhalten haben. Unterlagen von F. Nebels eigener Hand fehlen, doch wird sein Verfahren in allen wesentlichen Punkten den wenig später und viele Jahrzehnte lang in gleicher Weise geübten Arbeitsweisen gleichen haben. Da der Verfasser bereits an anderer Stelle diese älteren Verfahren der Bimsbausteinherstellung ausführlich besprochen hat, sollen hier nur die für unsere Untersuchung wesentlichen Punkte wiederholt werden³⁾.

Die ältere Phase der Bimsindustrie, die mit dem Sieg des Zementes als Bindemittel in den 20er Jahren von der modernen Entwicklung abgelöst wurde, bezeichnet man nach einem charakteristischen Arbeitsverfahren gern als Schwemmsteinindustrie⁴⁾. Der in den Gruben gewonnene und mit Wagen zu Haufen auf dem Fabrikationsplatz zusammengefahrenene lockere Bimskies

1) J. Frechen, Der rheinische Bimsstein (Wittlich 1953); ders., Entstehung, Ausbildung und Verbreitung der Laacher Bimsablagerungen, in: Rheinische Bimsbaustoffe (Wiesbaden-Berlin 1956) 11 ff.

2) Zur älteren Geschichte der Bimsindustrie vgl. H. Oster, Die geschichtliche Entwicklung der mittelrheinischen Bimsbaustoffindustrie (1934).

3) J. Röder, Die Frühzeit der Bimsindustrie, in: Rheinische Bimsbaustoffe (Wiesbaden-Berlin 1956) 39 ff. Originalgeräte der älteren Phase der Bimsindustrie werden in der Staatssammlung Koblenz aufbewahrt.

4) Die hier aus dem Arbeitsverfahren gegebene Namensklärung scheint mir viel angebrachter als die gleichfalls vorgebrachte Erklärung als 'Schwimmstein' (das trockene Bimskorn schwimmt auf dem Wasser). Auch die Herleitung des Wortes von verschwemmten und von Natur verfestigten Bimsmassen in alten Fluß- und Bachläufen, Vorkommen, die schon früher steinbruchmäßig ausgebeutet wurden, dürfte wohl abwegig sein, da die gewonnenen Steine nicht als Schwemmstein, sondern als Sandsteine bezeichnet wurden.

wurde aus den Kalkpfannen mit Hilfe von Schippen und Schaufeln mit Kalkmilch bespritzt ('gelöbscht') und so von den Bimshaufen Schicht für Schicht heruntergeschwemmt. Bei dieser Prozedur überzogen sich die einzelnen Bimskörner ringsum mit einer Schicht von Kalkmilch. Das heruntergeschwemmte Gut wurde weiterhin kräftig durchmischt und dieser Kalkbimsörtel dann auf sog. Speiß- und Klopfischen in hölzernen, später eisernen Formen durch Klopfen mit schweren breiten Schlageisen ('Plötschen') verdichtet. Die Steinrohlinge kamen mitsamt ihren Unterlagsbrettchen auf Trockengerüste. Nach der ersten Erhärtung wurden die Brettchen abgezogen und die Steine zwecks weiterer Verfestigung auf luftig gesetzte mauerartige Stapel (Arken) gepackt. Bei allem Wandel in der Fabrikationsweise, die heute bis zur teilweisen Automatisierung fortgeschritten ist, sind die hier geschilderten Grundvorgänge auch in der modernen Bimsindustrie wiederzufinden. Die modernen Mischanlagen z. B. machen nichts anderes, als das alte 'Löbschen' (Zusammenschwemmen) auch war. Und hierin lag das Neue der Verfahrensweise von F. Nebel. Der Bimskies wurde nicht etwa als Zuschlag in einen Kalkbrei eingerührt, sondern die einzelnen Bimskörner wurden mit einer dünnen, sie allseitig umhüllenden feuchten Kalkhaut⁵⁾ umgeben. Bei der Verdichtung rückten die Körner so eng wie möglich aneinander, an den Berührungsstellen verschmolzen diese Häutchen miteinander und hielten auf diese Weise bei der Erhärtung den ganzen Formling zusammen⁶⁾. Da aber, wo die Bimskörner sich nicht berührten, entstanden Hohlräume, die in mannigfachen Krümmungen kammer-, röhren-, band- oder netzförmig den Stein durchziehen. Bei einem alten Kalkschwemmstein wurde das Porenvolumen – ohne das der Bimskörner, das hinzuzuzählen wäre – mit 62⁰/o gemessen. Hält man eine bis 1,5 cm dicke Scheibe, die von einem solchen Stein abgesägt wurde, gegen das Licht, so wird man bei entsprechendem Drehen noch gelegentlich Lichtdurchtritte feststellen. Der Kalkschwemmstein – in gleicher Weise der Zementbimsstein – ist als poröser Leichtbeton aufzufassen, da die Bimszuschläge hauptsächlich die Funktion eines Füllers, nicht aber eines Trägers der Festigkeit haben, wie die Kieszuschläge des Schwerbetons. Als schnell herstellbarer Leichtbaustein mit ausgesprochen wärme- und feuchtigkeitsdämmenden Eigenschaften hat er seinen modernen Siegeszug angetreten. Ein solcher Schwemmstein schwimmt mehrere Sekunden lang auf dem Wasser, bevor soviel Wasser in die Poren gedrungen ist, daß er langsam unter Entweichen von Luftblasen untergeht. Dabei entfällt ein Großteil seines Gewichtes noch oft auf den recht erheblichen Prozentsatz an Schiefersplitt, der gewichtsmäßig über 60⁰/o betragen kann. Dieser Schiefersplitt ist in wechselnden Prozentsätzen dem Bims beigemischt – je näher man an die Ausbruchstellen kommt, desto mehr – und wird erst in neuerer Zeit teilweise im Sinkschwemmverfahren vom Rohbims getrennt.

⁵⁾ Nach vielfältigem Ausprobieren verwandte man hauptsächlich Graukalke (Dolomittkalk), die einen höheren Prozentsatz an Silikatbildnern enthalten als die Weißkalke.

⁶⁾ Die Berührungsflächen zeigen eine Kalkbindeschicht von rund 0,2–0,3 mm und die Bimskörner sind rundum mit einem Kalkhäutchen von gleicher Dicke umgeben. Alle Maße im trockenen Zustand.

Es ist bereits öfter darauf hingewiesen worden, daß die Herstellung von Bimsschwemmsteinen für die römische Zeit mit ihrem entwickelten mörteltechnischen Können keine Schwierigkeit bedeutet hätte. Auch für sie hätte die Fabrikation solcher Steine die Befriedigung des enormen Bausteinbedarfs besonders im steinarmen Niederrheingebiet – speziell für einfachere Bauten – auf eine andere Grundlage gestellt. Tatsächlich begnügte man sich mit der imponierenden Steinanfuhr aus dem Mittelrheingebiet bzw. der im Vergleich zur Schwemmsteinherstellung viel umständlicheren Ziegelfabrikation. Hätte man tatsächlich den Wert des Bimses für diesen Zweck erkannt und die nötigen Verfahren zu seiner Verarbeitung entwickelt und in größerem Umfang produziert, so wäre dies der Forschung wohl nicht entgangen. So aber mußte man annehmen, daß die römische Zeit durchweg eine bewußte Verwendung des rheinischen Bimses überhaupt nicht gekannt habe.

Ein gelegentliches, meist geringprozentiges Auftreten von Bimskörnern oder Bimsgrus unter den Zuschlagstoffen römischer Mörtel im Bimsgebiet – sie kommen auch zuweilen im Hüttenlehm vorgeschichtlicher Bauten vor – besagt in diesem Zusammenhang gar nichts⁷⁾. Sie stammen aus den Mörtelzuschlägen, da viele Sand- und Kieslager, die sich nach den Bimsruptionen gebildet haben, verschwemmte Bimskörner enthalten und das bis zum Niederrhein hinab. Sie können bei Trassmörteln aber auch aus dem zu Trass verarbeiteten Tuffstein kommen.

Daß die römische Bauwirtschaft in Italien – im allgemeinen mit örtlicher Bindung an die Vorkommen –, neben der mannigfachen anderweitigen Verwendung, Bims als Füller zur Herstellung eines Leichtbetons speziell für Gußgewölbe (so in Pompei, aber auch in der Kuppel des Pantheon) verwandte, ist seit langem bekannt. Die damit bezweckte Gewichtsverminderung schwerer Gußmörtelmassen, ist allerdings für das hier vorliegende Problem nur als Seitenblick interessant, da die hier angezeigte Verwendung rheinischen Bimses einen wesentlichen anderen Zweck verfolgt⁸⁾.

Wenn nun die neuen Beobachtungen in Andernach besprochen werden, so sei von vornherein betont, daß die dortigen Befunde wohl nur deswegen so einmalig wirken, weil im Bimsgebiet – mit Ausnahme der älteren Grabungen in den Kastellen Heddesdorf, Niederbieber und Bendorf – überhaupt kaum umfangreichere Untersuchungen in römischen Gebäuden vorliegen. Außerdem ist doch wohl auch ein spezielles Interesse an den zur Diskussion stehenden Fragen notwendig, um die Ausnahmestellung eines an sich geringfügigen Befundes zu erkennen. Es kommt hinzu, daß eine eingehendere Untersuchung rheinischer Mörtel und Estriche der Römerzeit überhaupt fehlt.

7) Die überschlägige Analyse eines Estrichs aus Koblenz zeigte 2% B i m s, 1% Schiefersplitt, 46% Ziegelsplitt und 51% Bindemittel (in Volumen-Prozenten).

8) Vitruv (II 3) und in Anlehnung an ihn auch Plinius (nat. hist. XXXV 171) berichten aus Spanien (nach dem Kontext zu Vitruv auch aus Gallien) und Mysien (Pitane) von der Herstellung künstlicher Leichtbausteine, die nach der Austrocknung auf Wasser schwammen. Beide Autoren vermuten, daß die Grundmasse bimsartig sei. Es könnte sich dabei möglicherweise um Steine ähnlich des Kalkschwemmsteines gehandelt haben. Neuere Untersuchungen scheinen zu fehlen.

Die Beobachtungen und anschließenden kleinen Grabungen, die anlässlich einer großen Bauausschachtung im Gebiet des ehemaligen Propsteihofes in Andernach durchgeführt wurden, erbrachten zahlreiche Reste römischer Bauten, beginnend mit dem frühen 1. Jahrh.. Auf eine Darlegung der Befunde im einzelnen kann für unsere Zwecke verzichtet werden. Alle frühen Bauten lagen entlang der römischen Straße, nordwärts von dieser und dem alten Rheinufer im Überschwemmungsgebiet. Erst im Laufe längerer Zeiten wird das Siedlungsgelände durch Bauschutt und teilweise großzügige Erdanschüttung erhöht und gegen den Rhein vorgetrieben. Der für unsere Fragen wichtigste Befund lag an der Nordwand der Bauausschachtung. Hier wurde ein römischer Bau des 2. Jahrh. angeschnitten, der nach einem Brand im 3. Jahrh. eine Erneuerung erfuhr, dann aber von Spuren späterer Bautätigkeit überschnitten wurde. Die in die Bauausschachtung hineinreichenden Gebäudeteile hatte der Bagger vor Beginn der Beobachtungen zerstört. So ist über die Ausdehnung der angeschnittenen Räume nichts zu sagen. Auch konnte das Profil nur um rund einen halben Meter rückwärts verlegt werden. Die ostwärtige Mauer hob sich im Profil noch gut erhalten ab. Sie ruhte auf einem Tuffsteinquader zweiter Verwendung. An diese Mauer schloß sich auf 3,5 m Länge ein 4,5–7,0 cm dicker Estrich an, der plötzlich mit scharfer Kante abbrach. Nach eindeutigen Spuren hat hier eine Holzwand den Abschluß gebildet. Die Fortsetzung bildete eine Lehmtenne, die nach 2,1 m bei der deutlich ausgeprägten Baugrube einer barocken Mauer endete.

Das Gebäude ist abgebrannt. Auf dem Estrich und der Lehmtenne lag über einer schwarzen Holzasheschicht und einer nicht überall durchlaufenden Schicht von verbranntem Lehm – wohl die Zimmerdecke – eine mächtige Schicht von verstürzten Dachziegeln. In das zerstörte Gebäude war eine etwa 0,4 m mächtige Lehmschicht und darüber ein erneuter Estrich (b) von 0,8–12 cm Dicke eingebracht worden, der allerdings nur im westlichen Teil auf 3,0 m Länge erhalten ist. Im Osten reicht dieser Estrich bis an ein im Profil gut erkennbares Pfostenloch, so daß dieser Estrich wohl den Boden eines Holzbaues bildete. Davor, nach Osten zu, greift eine mächtige Störung mit Scherben der Niederbieber-Zeit bis auf den Estrich a hinab. Diese Estriche sind es nun, die das besondere Interesse sogar der bei den Untersuchungen beschäftigten Arbeiter, auf sich zogen, ist es doch im Bimsgebiet schon eine Volksschulweisheit geworden, daß die Römer mit dem Bims nichts anzufangen gewußt hätten. Hier war, nachdem der untere Estrich auf etwa 3 m² in der Fläche freigelegt war – der obere konnte nur im Profil beobachtet werden –, deutlich, daß Bimskies den hauptsächlichen Zuschlagstoff bildete. Hier seien zunächst einmal die Zahlen mitgeteilt: Estrich a enthält 44 % Bims, 19 % Schiefersplitt und 37 % Bindemittel (in Volumenprozenten). Der Estrich b zeigt eine ähnliche Zusammensetzung, nur ist der Anteil des Schiefersplitts etwas kleiner als im Estrich a, dafür tritt ein geringer Anteil von feinem Kies und Sand auf, der im Estrich a fehlt. Auch sonst sind einige Unterschiede festzustellen. So sind im Estrich b die Schieferzuschläge durchweg von etwas geringerer Korngröße als in a. Ziegelsplitt oder Ziegelmehl fehlt in beiden Estrichen. Die Bimszuschläge beider Estriche umfassen Korngrößen von 3 cm bis zu

wenigen Millimetern Durchmesser, die Häufung liegt etwa in der Mitte bei 1,5–2,0 cm Durchmesser. Die Schieferzuschläge sind durchweg plattig und von unregelmäßigem Umriß. Die Häufung in der größten Längserstreckung liegt zwischen 5–12 mm.

Das Bindemittel – eine chemische Analyse wurde nicht vorgenommen – besteht aus einem recht dichten Kalk von dunkelgrauer Farbe. In diesem Bindemittel schwimmen die Zuschläge.

Hier seien zunächst einige technische Daten – gewonnen an Estrich a – mitgeteilt, auch wenn sie nicht in Einzelheiten ausgewertet werden sollen. Die Untersuchungen werden Herrn Peil von der Materialprüfanstalt Neuwied verdankt.

1. Rohwichte (bei 105° Celsius)	1,266 kg/dm ³
2. Druckfestigkeit (im Mittel)	59 kg/cm ²
3. Biegezugfestigkeit (im Mittel)	10,5 kg/cm ²
4. Kapillarwirkung	

(Ein Quader von 45 x 45 cm Bodenfläche und 128 mm Höhe wurde in ein Gefäß gestellt, dessen Boden 2 cm hoch mit Wasser bedeckt war, und der Anstieg des Wassers im Prüfblock gemessen.)

Zeit	Wasserhöhe
bei Beginn	2 cm
nach 1 Stunde	6,5 cm
nach 2 Stunden	7,3 cm
nach 4 Stunden	8,6 cm
nach 6 Stunden	11,0 cm
nach ca. 10 Stunden	12,8 cm

5. Wasseraufnahme

nach 48 Stunden	25	Gewichtsprozent
nach 72 Stunden	26	„ „
nach 96 Stunden	26,6	„ „
nach 120 Stunden	27,2	„ „
nach 144 Stunden	27,8	„ „
nach 168 Stunden	28,1	„ „
nach 192 Stunden	28,4	„ „

Der Versuch wurde noch 3 Tage fortgesetzt, doch erfolgte keine Wasseraufnahme mehr.

Es ist hier nicht der Ort, auf römische Mörtel und Estriche und ihren Aufbau im einzelnen im Rheinland einzugehen⁹⁾. Ihre Zuschläge (Sande, Kiese, Gesteinssplitt) bestehen im allgemeinen aus Material nicht weit von der Baustelle entfernter Vorkommen. Auch das vielen Mörteln und Estrichen beigemischte Ziegelmehl (bzw. der Ziegelsplitt), das latenthdraulische Eigenschaften besitzt, wird meistens an der Baustelle durch Zertrümmerung be-

⁹⁾ Allgemein vgl. E. Jüngst – P. Thielscher, Röm. Mitt. 51, 1936, 159 ff.

schädigter Ziegel oder solcher aus abgebrochenen bzw. abgebrannten Bauten hergestellt worden sein. Bei all diesen Zuschlägen handelt es sich um Stoffe, die eine höhere Druckfestigkeit als das Bindemittel haben. Es fragt sich nun, weshalb man hier in Andernach einen Zuschlag – und dazu in solcher Menge – nahm, der wesentlich weicher ist als das Bindemittel. Die Erneuerung des Estriches nach dem Brand und dem Zusammensturz des ersten Gebäudes in dem darüber errichteten Schuppen oder Notbau in genau dem gleichen Material zeigt doch wohl, daß hier eine Absicht vorlag; daß an diese Estriche gewisse Bedingungen gestellt wurden, deren Erfüllung erhebliche Nachteile, die diese Böden zeigen, in Kauf nehmen ließ. Nach der Aufbringung des Estrichs a wurde dieser, wie üblich, abgeschliffen. Nahe der Ostwand des Gebäudes, wo der Boden praktisch nie betreten wurde, kann man die Schleifspuren auf den abgeschliffenen Schieferstückchen unter dem Lichtschnittmikroskop noch sehen. Bei diesem Schliff wurden die vielen Kapillaren der Bimskörner aufgerissen und überall da, wo der Boden betreten oder sonstwie benutzt wurde, zerbröckelten die Bimskörner und auch die dünnen Randstege aus Kalk, so daß der Boden ein pockennarbiges Aussehen bekam. Nur die härteren Schieferzuschläge ragen hier noch, abgetreten und abgerundet, aus dem Bindematerial heraus. Die schlechten Erfahrungen hätten davor warnen sollen, denselben Estrich an der gleichen Stelle in dem späteren Gebäude nochmals zu verwenden, sofern er nicht speziellen Zwecken dienen sollte.

Der Bims steht am Fundplatz selbst nicht an. Er konnte diesem zunächst am Kirchberg oder Martinsberg in über 600 m Entfernung gewonnen werden.

Bims und Schieferschülferchen dürften in der gleichen Verteilung wie im Estrich im natürlichen Vorkommen angetroffen worden sein. Freilich gilt dies nur für den unteren Estrich (a). Wie bereits erwähnt ist der obere Estrich (b) sehr mürbe und zerbröckelt. Eine genaue Untersuchung zeigt, daß die Bimskörner und der Schiefer von einer dünnen Lehmhaut überzogen sind und deswegen eine nur höchst mangelhafte Kornbindung zustande kam. Es muß sich demnach um verschwemmten, verunreinigten Bims handeln, wie er an den Hängen der genannten Berge vorkommt. Daraus würden sich auch die Aussonderung der allzu großen Schieferstücke und die Sandbeimengung erklären lassen. Das läßt auf eine recht nachlässige Handhabung handwerklicher Regeln schließen, wie denn dieser ganze zweite Bau wohl, wie oben bereits gesagt, nur ein Holzschuppen war.

Es wird in der Gesamtveröffentlichung nachgewiesen werden, daß wir uns an dieser Stelle im römischen Hafengebiet befinden, und die genannten Gebäude sind wohl schwerlich Wohnhäuser, sondern nur Lagerhallen bzw. Lagerschuppen gewesen. In diesem Zusammenhang gewinnen beide Estriche an Bedeutung.

Die hohe Kapillarwirkung und Wasseraufnahme (vgl. oben) macht sich im trockenen Zustand durch ein rasches Wegsaugen jeder aufgebrachtten Flüssigkeit bemerkbar. Nach der Sättigung hält er aber die Feuchtigkeit lange, wird praktisch nie trocken, zumal er auch gegen den Untergrund nicht feuchtigkeitsdämmend wirkt, auch gibt er viel Feuchtigkeit an die Luft ab. Vermutlich war es diese Eigenschaft, die zur mehrmaligen Verwendung solcher Böden

an gleicher Stelle geführt hat. Wahrscheinlich wurden in diesen Räumen verderbliche Güter (Obst, Gemüse, Fleisch) gelagert, deren Feucht- und damit Kühllhaltung erwünscht war. Die öftere Reinigung, die gerade solche Räume brauchen, ließ sich im Gegensatz zu einem Lehm Boden, wie ihn andere Gebäude dieses Hafengebietes haben, ohne Schlamm bildung leicht durchführen, auch besorgte sie, nicht zuletzt in der trockenen Jahreszeit, dem Boden die zu seiner Funktion notwendigen Feuchtigkeitsreserven.

Diese früheste Verwendung des rheinischen Bimskieses stellt freilich keinen Schritt auf dem Wege zu einem Leichtbaustein dar, aber sie zeigt doch, wie man gewisse Eigenschaften des Bimses auszunutzen verstand, so daß es nicht wunder nehmen würde, wenn auch noch andere bewußte Verwendungen rheinischen Bimses in römischer Zeit aufgefunden würden.