

H.-O. LAMPRECHT  
OPUS  
CAEMENTITIUM

BAUTECHNIK  
DER RÖMER



BETON-VERLAG

Heinz-Otto Lamprecht:

OPUS CAEMENTITIUM – Bautechnik der Römer

Die ästhetischen Aspekte des Bauens in der Antike werden in der Fachliteratur häufig behandelt; Angaben über Entstehung, Konstruktion und Material jener großartigen Bauwerke sind jedoch dünn gesät. Der Autor stellt dar, wie Architekten und Ingenieure vor zwei Jahrtausenden den römischen Beton (Opus Caementitium) entwickelten und ihn zum wichtigsten Baustoff der Kaiserzeit machten. Neben Mauern, Brücken, Wasserleitungen und Straßen sind besonders die Hallen und Kuppeln zu erwähnen, die in so großen Abmessungen erst wieder in unserem Jahrhundert gewagt wurden. Umfangreiche Materialuntersuchungen beweisen, daß der römische Beton in vielen Fällen dem heutigen Beton entspricht.

Verblüffend aktuelle antike Zitate und Anmerkungen über das Alltagsleben sowie über bedeutende Baumeister jener Zeit bilden den Rahmen.

Das Buch informiert Ingenieure, Architekten und Archäologen über weniger bekannte Einheiten der römischen Bautechnik. Es wendet sich aber ebenso an Leser mit allgemeinem Interesse für Baukunst und Geschichte.

Der Autor:

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Otto Lamprecht (Jahrgang 1925) studierte an der TH Hannover Bauingenieurwesen und war anschließend in den Bereichen Forschung, Bauindustrie und Baustoffindustrie tätig. Er ist Geschäftsführer eines Industrieverbandes in Köln, unternahm mehrere archäologische Studienreisen im Mittelmeergebiet und lehrt an der TH Aachen.

---

RÖMISCH-GERMANISCHES MUSEUM KÖLN

HEINZ-OTTO LAMPRECHT

OPUS  
CAEMENTITIUM

BAUTECHNIK  
DER RÖMER

BETON-VERLAG

---

---

Für Rat und Unterstützung danke ich herzlich den Herren Prof. Dr. Hugo Borger, Dr. Heinz Cüppers, Dr. Hansgerd Hellenkemper, Dr. Stefan Neu, Dr.-Ing. Gundolf Precht und Hansgeorg Stiegeler.

Heinz-Otto Lamprecht

**CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek**

**Lamprecht, Heinz-Otto:**

Opus caementitium: Bautechnik d. Römer /  
Heinz-Otto Lamprecht. Röm.-German. Museum Köln. –  
2., durchges. Aufl. –  
Düsseldorf: Beton-Verlag, 1985.

ISBN 3-7640-0200-X

2. Auflage 1985

© by Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf 1984

Satz: Boss-Druck, Kleve

Lithografie: K. Urlichs, Düsseldorf

Druck: Druckhaus Haberbeck, Lage/Lippe

---

# INHALT

Vorwort . . . . .	5
EINFÜHRUNG . . . . .	9
Römische Baukunst . . . . .	9
Baustoffe und Werkzeuge . . . . .	11
Baelemente und Baugesetze . . . . .	12
Vermessungsarbeiten und Wasserschöpfgeräte . . . . .	13
Großbauten und Stadtplanung . . . . .	15
TECHNOLOGIE DES BETONS . . . . .	19
Heutiger Beton . . . . .	19
Römischer Beton ( <i>opus caementitium</i> ) . . . . .	21
Bindemittel . . . . .	31
Zuschläge . . . . .	33
Betonherstellung . . . . .	34
Putze und Estriche . . . . .	37
Untersuchungen römischer Betonproben . . . . .	41
Verfahren . . . . .	41
Ergebnisse . . . . .	43
BAUWERKE . . . . .	69
Wasserleitungen . . . . .	69
Zisternen . . . . .	85
Talsperren . . . . .	91
Abwasseranlagen . . . . .	93
Thermen . . . . .	101
Häfen . . . . .	113
Straßen . . . . .	122
Brücken . . . . .	144
Tunnel und Dämme . . . . .	146
Mauern und Türme . . . . .	147
Theater und Amphitheater . . . . .	153
Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	162
Hallen und Rundbauten . . . . .	171
Rationalisierung . . . . .	177
ANTIKE BAUMEISTER . . . . .	185
Angaben zu römischen Städten . . . . .	195
Daten zur römischen Geschichte . . . . .	202
Die römischen Kaiser . . . . .	204
BAUEN DAMALS UND HEUTE . . . . .	205
ANHANG . . . . .	207
Begriffe aus der Bautechnik . . . . .	207
Namens- und Sachregister . . . . .	211
Literaturverzeichnis . . . . .	214
Bild-Nachweis . . . . .	220

---

# VORWORT

Die Archäologie hat in den letzten Jahrzehnten einen außerordentlichen Aufschwung genommen. Allein die Besucherzahlen in den archäologischen Museen sind ein Gradmesser für das Interesse der Öffentlichkeit. Zwar beflügelten vergangene Jahrhunderte und verborgene Schätze von eh und je die menschliche Phantasie. Aber unsere zunehmend traditionsarme Zeit und die Suche nach neuen Maßstäben waren sicher an der jüngsten Entwicklung beteiligt, die man fast als Boom bezeichnen möchte.

Dieser ohne Zweifel faszinierenden Seite der Archäologie steht indessen eine nüchterne gegenüber. Archäologen sind nämlich vor allem Archivare, die Bodenurkunden entdecken, lesen, dokumentieren, interpretieren, bewahren und – sofern lohnend – der Öffentlichkeit zugänglich machen.

Während aber früher von überlegter Fragestellung aus bestimmte Probleme durch archäologische Ausgrabungen einer Klärung zugeführt wurden, sieht sich – nicht nur in den westlichen Industriestaaten – die archäologische Feldforschung fast nur noch unter den Zwang gestellt, archäologische Bodenurkunden zu retten, die durch die Expansion der Siedlungen, des Verkehrsbaus und der Flurbereinigung bedroht sind. Zudem verursacht die Intensivierung der Forst- wie der Landwirtschaft Eingriffe in einem Ausmaß, das man sich noch vor 30 Jahren nicht vorzustellen vermochte.

Man muß befürchten, daß in etwa 50 Jahren auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, geht die technische Umstellung mit ihren Eingriffen in die Umwelt so weiter, eine archäologische Wüste sein wird. Die Archäologie könnte dann nur noch von den Akten der Ausgrabungen leben. Aber selbst diese haben unter dem Druck der Untersuchungstermine schon lange nicht mehr die Qualität, die sie gerade in Deutschland, das über Generationen führend in den Methoden der Feldarchäologie gewesen ist, einmal besaßen. Das bedeutet: Der zu beobachtende Aufschwung ist vor allem ein Aufschwung nach Quantität.

Die Archäologen selbst sind überdies – wie andere Wissenschaftler auch – nicht selten mit schöner Fachblindheit geschlagen, weshalb im Vergleich zur Fundmasse zu wenig innovative Forschung und Analyse erfolgen. Diesen Tatbestand kann man nicht allein mit Arbeitsüberlastung erklären, sondern wohl eher damit, daß sich inzwischen auch der archäologischen Forschung hier und da eine buchhalterische Neigung bemächtigt hat. Sie liegt im Zeitsystem, das in zunehmendem Maße dem einzelnen keinen Wirkraum mehr zumessen will, sondern auf Team-Arbeit setzt, bei welcher sich bekanntlich leicht die Verantwortlichkeiten verwässern können. – Diese kritischen An-

merkungen sollen aber keinesfalls die Begeisterung an der Altertumskunde schmälern, sie sollen vielmehr ihre aktuellen Probleme sichtbar machen.

Gelegentlich ziehen die Wissenschaften belebende Einwirkung von Außenseitern. Aus diesem Grunde ist es in den vergangenen Jahrzehnten zu einer nachdrücklichen Belebung der Archäologie durch die Kooperation mit den Naturwissenschaften gekommen. Neue Kenntnisstränge haben sich erschlossen, neue Wege zu Strukturanalysen sich eröffnet. Das gilt auch für die Baukunst. Zwar wurden die ästhetischen Aspekte des Bauens in der Antike häufig in der Fachliteratur behandelt. Angaben über Entstehung, Konstruktion und Material – das heißt also die Frage: Wie wurde es gemacht? – sind jedoch dünn gesät. Das verwundert um so mehr, als zum Beispiel die großartigen Kuppelbauten der Römer erst durch die neue Technologie des Opus Caementitium möglich waren.

Der hier von Prof. Dr.-Ing. Heinz-Otto Lamprecht vorgelegte Band stammt, im engeren Sinne, von einem Außenseiter. Indessen nur vordergründig. Der Verfasser, ein Bauingenieur, hat nämlich seit Jahrzehnten sein volles kritisches Interesse den Problemen antike Bautechnik und Caementitium-Beton zugewendet. Er hat dabei die enge Zusammenarbeit mit dem Römisch-Germanischen Museum der Stadt Köln gesucht und legt nun als Ergebnis intensiver Bemühungen ein Buch über den römischen Beton vor, das dem archäologischen Fachmann wie dem interessierten Laien gleichermaßen willkommen sein wird. Historische, archäologische und technologische Quellen werden angeführt, erkundet, in der Analyse zusammengebunden und durch umfangreiche Materialprüfungen ergänzt. Die Untersuchungsergebnisse bilden auch eine Grundlage für weitere Forschungen, wobei vor allem die archäologische Bauforschung aus ihnen Nutzen ziehen wird. Dem Nichtfachmann erleichtern ein verständlicher Text, geschichtliche Erläuterungen sowie zahlreiche Bilder und grafische Darstellungen die Lektüre.

Allen, die zum Zustandekommen dieser wichtigen Arbeit Beiträge geleistet haben, insbesondere aber dem Verfasser, möchte ich im Namen der deutschen archäologischen Forschung nachdrücklich danken.

Professor Dr. Hugo Borger

Generaldirektor der Museen der Stadt Köln und  
Direktor des Römisch-Germanischen Museums