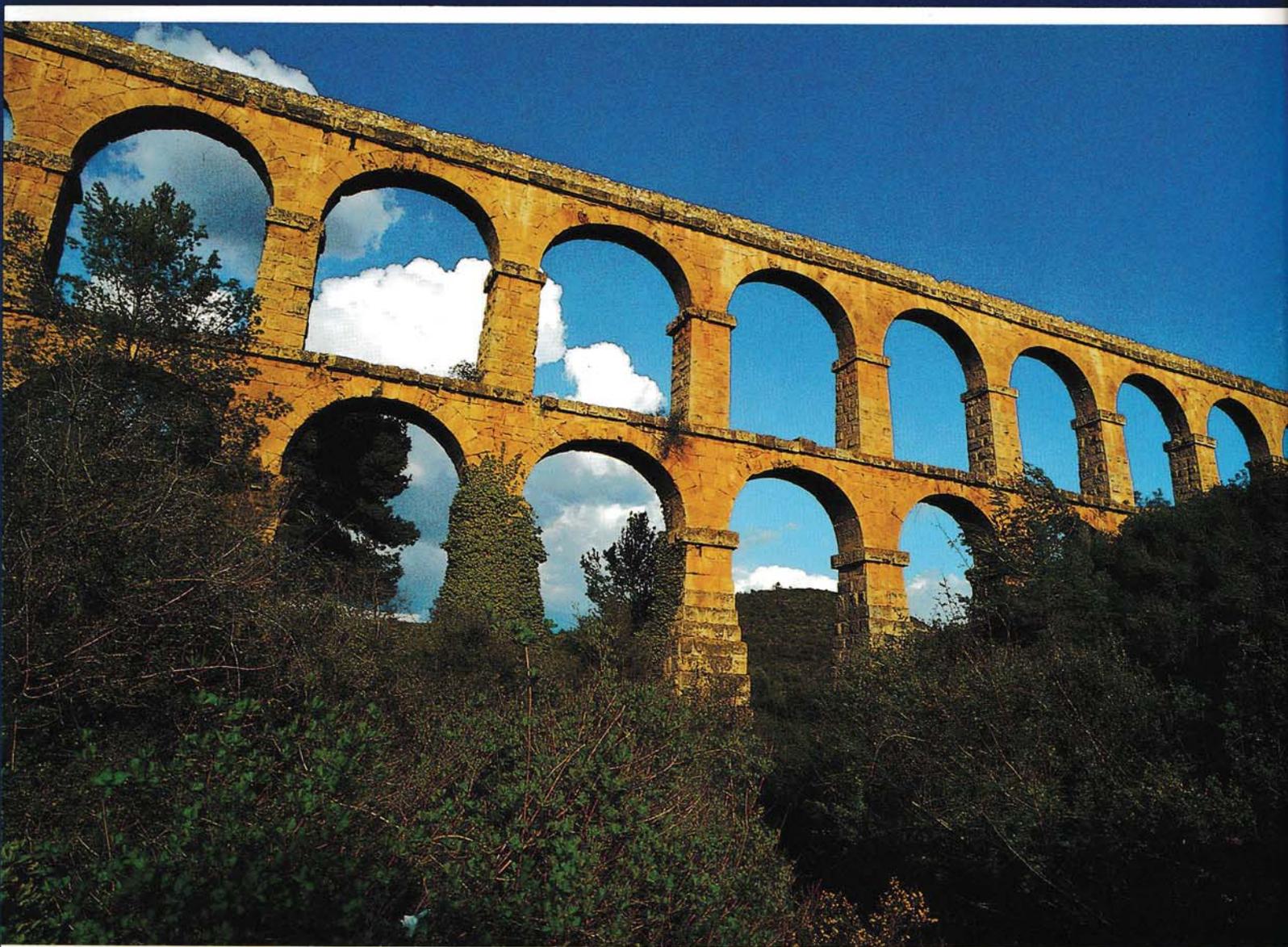


KLAUS GREWE

Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen



Verlag Chmielorz GmbH
Wiesbaden

„Patientia – Virtus – Spes“ hat der römische Vermessungsingenieur Nonius Datus seine Inschrift über den Bau des Wasserleitungstunnels von Saldae in Nordafrika überschreiben lassen. Aber auch schon in antiker Zeit bedurfte es neben dem gewissen Quentchen von 'Geduld, Tatkraft und Gottvertrauen' ganz subtiler technischer Kenntnisse, um die verschiedenen Großbauwerke zu planen und zu bauen, deren Reste wir vielerorten heute noch bewundern können.

Für den Fernwasserleitungsbau waren besondere Fähigkeiten z. B. auf den Gebieten der Vermessungstechnik und Hydraulik erforderlich. Der vorliegenden Arbeit lag der Wunsch zugrunde, die antiken Verfahren von Planung und Trassierung mit Methoden und Instrumenten unserer Zeit zu ergründen und nachzuvollziehen. Dieser Wunsch war nur zu verwirklichen, weil es gelang, für die Erforschung geeignete Bauwerke zu finden.

In diesem Buch werden die neuen Ergebnisse dargelegt, die bei archäologischen Ausgrabungen und Vermessungen römischer Fernwasserleitungen in der Eifel und in Nordafrika gewonnen wurden. Hierdurch erhält der Leser sowohl einen Überblick über die allgemeinen Methoden und die technischen Hilfsmittel des Fernleitungsbaus als auch einen Einblick in die praktischen Probleme, die von den römischen Ingenieuren meisterhaft gelöst wurden.

Es werden u. a. dargelegt: Planungsprinzipien, Vermessungsgeräte, Einteilung der Baulose und Hauptnivellement, Ausbau der Trasse, Feinabsteckung und Fehlerausgleich in Baulosgrenzen. Zudem erhält der Leser einen Überblick über die Bauwerke im Verlauf einer Fernwasserleitung von der Wasserfassung über Brücken und Tunnels bis zur innerstädtischen Wasserverteilung.

Umschlagbild:
Aquäduktbrücke „Las Ferreras“
bei Tarragona (Spanien)

Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft
Supplementband I

Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen

von Klaus Grewe

Verlag Chmielorz GmbH · Wiesbaden

© 1985 Verlag Chmielorz GmbH, Wilhelmstraße 42, D-6200 Wiesbaden;
Frontinus-Gesellschaft e.V. und Verfasser

Herausgeber: Frontinus-Gesellschaft e.V.
Brüderstraße 53 (im Hause der Bundesanstalt für Straßenwesen),
D-5060 Bergisch Gladbach 1

Druck: Schirmer & Co., Druck- und Reproduktionstechnik
Wittelsbacherstraße 10, 6200 Wiesbaden

Alle Rechte vorbehalten, Printed in Germany

ISBN 3-87124-025-7

Inhalt

7	Zum Geleit
9	Vorwort
11	Planungsprinzipien
13	Die Vermessungsgeräte der Römer
24	Die Einteilung der Baulose und das Hauptnivellement
34	Der Ausbau der Trasse und die Feinabsteckung
43	Der Schutz der ausgebauten Trasse
45	Wasserfassungen
55	Gefälleleitungen
61	Aquäduktbrücken
69	Tunnelbauten
77	Druckleitungstrecken
85	Kleinbauwerke
93	Innerstädtische Wasserverteilung und Abwasser
105	Zusammenfassung und Ausblick

Zum Geleit

Die Frontinus-Gesellschaft begann 1977 mit der Herausgabe einer Schriftenreihe, in der bisher acht Hefte erschienen sind. In diesen Publikationen werden vorwiegend Referate veröffentlicht, die anlässlich der Frontinus-Symposien gehalten wurden.

Wir halten es aber darüber hinaus für eine lohnende Aufgabe, neuen und interessanten Forschungsarbeiten ein Forum für eine Veröffentlichung zu bieten. Die Frontinus-Gesellschaft gibt daher in Ergänzung ihrer Schriftenreihe Supplementbände heraus, die einerseits der wissenschaftlichen Dokumentation dienen, andererseits allen technikgeschichtlich Interessierten zugänglich sein sollen.

Der hiermit vorliegende Supplementband I der Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft hat den Titel „Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen“.

Er enthält die ertragreichen Forschungen von Herrn Dipl.-Ing. Klaus Grewe, Rheinisches Landesmuseum Bonn, der mehrere Jahre mit großem Erfolg an archäologischen Ausgrabungen und Vermessungen römischer Fernwasserleitungen in der Eifel und in Nordafrika teilgenommen hat.

Wir hoffen, daß dieses Buch einen größeren Leserkreis finden wird.

Frontinus-Gesellschaft e.V.
Dr. F. Gläser
Präsident

Prof. K. A. Tietze
Vizepräsident

Der Rohrleitungsbauverband als Fachverband der Firmen im erdverlegten Rohrleitungsbau begrüßt es, daß die Frontinus-Gesellschaft sich intensiv um die Herausgabe des vorliegenden Buches bemüht hat.

Damit wird erstmalig ein umfassender Einblick in die Bautechnik antiker Fernwasserleitungen gegeben.

Planungsmethoden, Vermessungsgeräte, Einteilung der Baulose, Hauptnivelement, Ausbau der Trasse, Feinabsteckung und Fehlerausgleichung in Baulosgrenzen sind Themen, die nicht nur den Archäologen und den Historiker, sondern auch den heutigen Fachmann im Hinblick auf die Entwicklung der Verletechnik interessieren.

Dieses Buch ist ein Dokument für die traditionsreichen Berufe des Kanal- und des Rohrleitungsbauers, die bereits mit der Urbanisierung vor rund 5.000 Jahren entstanden.

Rohrleitungsbauverband e.V.
Dipl.-Ing. F. C. v. Hof
Vorsitzender

Dipl.-Ing. A. Böhme
Hauptgeschäftsführer

Daß die Römer hervorragende Ingenieurbauten verwirklicht haben, ist in weiten Kreisen bekannt, dies bestätigen eindrucksvoll auch die Stadtjubiläen der letzten Jahre – Beispiel Trier. Daß für die zivilisatorische Entwicklung solcher Agglomerationsräume die Versorgung mit Trinkwasser eine lebensnotwendige Voraussetzung war, ist längst nicht überall bekannt. Daß aber diese Ingenieurbauten ohne eine zuverlässige Vermessung undenkbar sind, wissen vielleicht nur die wenigsten. Auch in der vermessungsgeschichtlichen Forschung ist darüber relativ wenig bekannt. Daher liefern die Arbeiten von K. Grewe, der sich im Rahmen von archäologischen Ausgrabungen des Rheinischen Landesmuseums Bonn mit den Vermessungsproblemen der Römer konfrontiert sah, einen Beitrag und Ansporn, die nicht unerheblichen Lücken zu schließen.

Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e.V.
Dipl.-Ing. S. Stahnke
1. Vorsitzender

Prof. Dr. H. Dieterich
Kuratoriumsvorsitzender

Vorwort

Die Geschichte unserer Kultur erfreut sich eines großen und immer noch wachsenden Interesses der Öffentlichkeit. Und es ist nicht nur die Geschichte der Herrscher-geschlechter oder Militärgenies, es sind nicht nur die Schlösser und Burgen, die das Interesse des modernen Menschen finden. In zunehmendem Maße ist es auch der Alltag des Normalbürgers in alter Zeit, dessen Lebensweise und Lebensraum uns zu fesseln vermag.

Unsere Zeit, wo in technischen Bereichen scheinbar alles machbar ist, wir aber täglich die Grenzen sinnvollen Tuns gezeigt bekommen, macht die Menschen vielleicht besonders anfällig, Rückblicke auf die Probleme vergangener Zeiten zu werfen. Ein solcher Einstieg in die „Geschichte des täglichen Lebens“ führt dann ohne Umschweife zu einer subtileren Betrachtung vergangener Zivilisationen und ihrer Randerscheinungen. Man wird sich besonders fragen, wie und wovon die Menschen jener Zeiten gelebt, und wie sie sich ihre Umwelt lebenswert gestaltet haben.

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkt die römische Zeit näher, so offenbart sich einmal mehr eine Blütezeit der Zivilisation in der Menschheitsgeschichte. Und das betrifft ohne Zweifel auch die Technik. Nur mit technischen Mitteln war das Riesenreich verkehrsmäßig zu erschließen, den unabdingbaren Voraussetzungen für die Verwaltung und den Handel: Technik also im Straßen-, Brücken- und Tunnelbau, aber neben vielem anderen auch im Städtebau mitsamt der dazugehörigen Infrastruktur. In diesem Rahmen nimmt die Trinkwasserversorgung und die Abwasserentsorgung in der Beschreibung einer römischen Stadt eine ganz besondere Rolle ein. Es war eine glückliche Fügung, daß den durch den römischen Lebensstil geprägten hochgesteckten Anforderungen auf diesem Gebiete ein hoher Stand der Technik zugute kam. Dieses technische Vermögen, gepaart mit politischer Macht und wirtschaftlicher Kraft, hat im Rahmen des Ausbaus der Städte auch die Planung und den Bau der großen Fernwasserleitungen möglich gemacht.

Der Grundstein zu diesem Buch wurde im Jahre 1977 in der kleinen Ortschaft Siga im äußersten Nordwesten Algeriens gelegt. In Vorarbeit für die große Numider-Ausstellung im Rheinischen Landesmuseum Bonn (1979/80) sollten in dieser ehemaligen numidischen Königsstadt archäologische Ausgrabungen durchgeführt werden. Dem Verfasser oblag die topographische Aufnahme des alten Stadtberges und die vermessungstechnische Betreuung der Ausgrabungen. Nun fand sich vor Ort, daß zu den wenigen auch obertäglich erhaltenen Ruinen von Siga die Bauwerke der römischen Epoche gehören und hierunter besonders die Wasserleitung mit dem *Castellum*. Neben dem nach Plan durchgeführten Grabungsablauf im Stadtkern wurde in der zweiten Ausgrabungs-

kampagne 1978 auch der außerhalb liegende Verlauf des Aquäduktes untersucht. Die Vermessungen und die anschließenden Auswertungen brachten völlig neue Erkenntnisse über die Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen zutage, die bei späteren Untersuchungen an der römischen Eifelwasserleitung nach Köln ihre Ergänzungen finden sollten.

Hier soll den nachfolgend beschriebenen Ergebnissen nicht vorgegriffen, aber Gelegenheit genommen werden, allen denen Dank zu sagen, die dazu beigetragen haben, daß dieses Buch entstehen konnte. Dazu gehören an erster Stelle Prof. Dr. Friedrich Rakob vom Deutschen Archäologischen Institut in Rom und der Direktor des Rheinischen Landesmuseums Bonn, Prof. Dr. Christoph B. Rüger, die das archäologische Unternehmen Siga geleitet haben. Ihnen ist dafür zu danken, daß das Ausgrabungsprogramm in Siga um das Projekt Wasserleitung erweitert werden konnte. In diesen Dank einzubeziehen ist auch der Landschaftsverband Rheinland, dessen Außendienststelle das Rheinische Landesmuseum Bonn ist und der mich für die Arbeiten in Nordafrika freigestellt. Herrn Dr. Rüger bin ich doppelt dankbar; er hat mir vor Jahren im Rahmen meiner dienstlichen Tätigkeit das Projekt „Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln“ übertragen, und die Arbeiten hierzu, archäologische Ausgrabungen wie auch Vermessungen, haben den Wissensstand um Verfahren des Wasserleitungsbaus noch einmal wesentlich erweitert.

„Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen“ – Dieser Titel kommt ohne Umschweife zum Kern dieses Buches. Ein Titel, der ein technikgeschichtliches Thema verheißt und damit kaum geeignet ist, das Buch zum Bestseller werden zu lassen. Nichts lag deshalb näher, als die Publikation in einer Schriftenreihe einzugliedern, die sich schon in der Vergangenheit geschichtlicher Themen des Rohrleitungsbaus angenommen hat. Diese Möglichkeit bot mir die Frontinus-Gesellschaft. Sie hat sich dem Zustandekommen dieses Buches mit großem Engagement gewidmet, und hierfür danke ich insbesondere den Herren Dr. Fritz Gläser und Prof. Karl Albert Tietze. Wertvolle Unterstützung erhielt ich auch von Herrn Dipl.-Ing. Arnd Böhme vom Rohrleitungsbauverband.

Die Fotos stammen allesamt aus meiner oder der befähigteren Hand des Bonner Museumsfotografen Hermann Lilienthal, der mich auf zwei Reisen durch Spanien und Italien begleitet hat.

Schließlich danke ich noch dem geeeigneten Leser, daß er dieses mit technikgeschichtlichen Problemen beladene Buch zur Hand genommen hat. Ihm wünsche ich neue Erkenntnisse und auch ein wenig Freude beim Studium alter Wasserleitungen.

Klaus Grewe