

Michael Jansen

Stadt der Brunnen und Kanäle – *City of Wells and Drains*

Mohenjo-Daro

Wasserluxus vor 4500 Jahren – *Water Splendour 4500 Years Ago*



Frontinus-Gesellschaft e.V.
Bergisch Gladbach

Zum Autor:

Michael Jansen, Jahrgang 1947, studierte Architektur, Archäologie, Baugeschichte und Denkmalpflege in Aachen, Rom und Neu-Delhi. 1979 promovierte er mit Auszeichnung zum Dr.-Ing. mit dem Thema „Architektur in der Harappa-Kultur“, 1987 wurde ihm die *venia legendi* für ‚Baugeschichte mit dem Schwerpunkt frühe außereuropäische Kulturen‘ an der RWTH verliehen, seit 1988 Hochschuldozent, ist er seit 1992 der kommissarische Leiter des Lehrstuhls Baugeschichte und Denkmalpflege, RWTH Aachen.

Von 1979 bis 1987 leitete Michael Jansen das Forschungsprojekt ‚Mohenjo-Daro‘ in Pakistan, 1987 war er wesentlich an der internationalen Ausstellung ‚Vergessene Städte am Indus‘ beteiligt. Neben der Weiterführung der Forschung in Mohenjo-Daro am Forschungsprojekt ‚Mohenjo-Daro‘, RWTH Aachen, gräbt Michael Jansen seit 1990 in Julfar, Vereinigte Arabische Emirate. Seit 1984 ist er als Berater bei der UNESCO Paris für die Erhaltung Mohenjo-Daros tätig. 1988 wurde er für seine Arbeiten mit dem pakistanischen Orden ‚Sitara e Imtiaz‘ ausgezeichnet.

Neben vier Büchern veröffentlichte Michael Jansen bisher mehr als dreißig Aufsätze in nationalen und internationalen Fachpublikationen.

Zum Buch:

Mohenjo-Daro, ‚Hügel der Toten‘, wie die bronzezeitliche Stadt aus dem dritten Jahrtausend vor Christus am unteren Lauf des Indus in der Sprache Sindhs genannt wird, war die vermutliche Hauptstadt der dritten frühen Hochkultur der Menschheit, der Indus-Zivilisation. Vorwiegend in den zwanziger Jahren ausgegraben, ist das prominente Denkmal der UNESCO Weltkulturerbeliste vom endgültigen Verfall bedroht.

In diesem Buch wird ein besonderer Aspekt der Stadtstruktur vorgestellt: der für seine Zeit luxuriöse Umgang mit Wasser innerhalb einer städtischen Anlage, nachvollziehbar in einer einmaligen Infrastruktur von Wasserver- und -entsorgung durch hunderte Brunnen und ein dichtes Kanalnetz. Als Unikat gilt das ‚Große Bad‘, eine komfortable Badeanlage im Zitadellenbereich.

Der Autor hat alle verfügbaren Informationen über die Wasserver- und -entsorgung zusammengetragen und in einen allgemeinverständlichen beschreibenden Kontext über die gewaltige Stadt Mohenjo-Daro eingefügt. Das entspricht durchaus dem Anliegen des Herausgebers, der technisch präzise Daten, für den Fachmann gedacht, erworben haben will mit allgemeinen Informationen über diese Kultur für den interessierten Laien. Was das Buch aber besonders wertvoll macht, ist das Planwerk und sind die vielen, weitgehend unveröffentlichten Photos aus den zwanziger Jahren. Die Abbildungen wurden aus mehr als fünftausend Originalphotos, während der Grabungen erstellt, ausgewählt. Für viele hier abgebildete Strukturen sind die Photos zur ‚Primärquelle‘ geworden, da die Originale bereits verfallen und somit für immer verloren sind.

The Author:

Michael Jansen, born in 1947, studied architecture, archaeology, architectural history and monument preservation in Aachen, Rome and New Delhi before receiving his Dr.-Ing. degree on the merits of his dissertation on „Architecture in the Harappa Culture“ in 1979. After having been awarded the *venia legendi* (Habilitation) for „Architectural History Specialising in Extra-European Cultures“ at the RWTH Aachen in 1987, he was appointed professor. At present he is acting director of the Department of Architectural History and Monument Preservation at the RWTH Aachen.

From 1979 to 1987 Michael Jansen was the director of the Research Project Mohenjo-Daro in Pakistan, and was deeply involved in the international exhibition „Forgotten Cities on the Indus“. Besides continuing research at the Mohenjo-Daro project at the RWTH Aachen, Michael Jansen has also conducted excavations in Julfar, United Arab Emirates, since 1990 and has acted as advisor to UNESCO, Paris, on the preservation of Mohenjo-Daro since 1984. In 1988 he was awarded the „Sitara-e-Imtiaz“ by the president of Pakistan for his services.

Besides four books, Michael Jansen has published more than thirty articles and contributions to national and international scientific journals.

The Book:

Dating to the third millennium BC, the Bronze Age city of Mohenjo-Daro on the lower Indus in Pakistan is thought to have once been the capital of the Indus Civilization, the third great civilization in human history. Excavated largely in the 1920's and under imminent threat of final destruction, the ruined city known as the „Mound of the Dead“ in the Sindhi language is the most well-known cultural monument on the UNESCO World Heritage list.

This book concentrates on the most impressive feature of the ancient city's infrastructure – the facilities designed to cater for its inhabitants' liberal use of water on a luxurious scale otherwise unknown within a built-up urban area at this early period. Hundreds of wells and dense labyrinths of street drains still survive as fascinating witnesses to the skill of the municipal engineers, which culminated in a splendid bathing complex on the Citadel Mound known as the Great Bath.

All available archaeological data on the water supply and effluent disposal installations in Mohenjo-Daro is presented here in highly readable form within a general descriptive account of the mighty prehistoric settlement. Author and publisher have succeeded in producing a lively book which combines technical details intended mainly for the specialist with background information on the Indus Civilization of added interest to the general reader. This book gains most, however, from the large corpus of plans included as well as from the selection of the over 5,000 photographs, mostly unpublished, taken of the excavations in progress in the 1920's. As many of the structural remains captured on celluloid have since collapsed and disappeared, the relevant photographs have become invaluable „primary sources“.

Michael Jansen

Stadt der Brunnen und Kanäle – *City of Wells and Drains*

Mohenjo-Daro

Wasserluxus vor 4500 Jahren – *Water Splendour 4500 Years Ago*

Frontinus-Gesellschaft e.V.

Bergisch Gladbach

© 1993 Autor und Verlag

Verlag und Vertrieb:
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
Josef-Wirmer-Straße 3, D-53123 Bonn

Herausgeber:
Frontinus-Gesellschaft e.V.
Brüderstraße 53 (BAST), D-51427 Bergisch Gladbach

Englische Übersetzung:
Máire Mulloy

Gesamtherstellung:
Neuwieder Verlagsgesellschaft mbH
Hermannstraße 35, 56564 Neuwied

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-922671-02-0

Titelbild:
Die Zitadelle/The citadel Mohenjo-Daro

Inhaltsverzeichnis

8	Geleitwort
9	Vorwort
11	Einleitung
19	Mohenjo-Daro – Stadt am Indus
22	Eine kurze Grabungsgeschichte
31	Mohenjo-Daro – Stadtgestalt
37	Das Große Bad
49	Der „Kornspeicher“
52	Brunnen im Zitadellenbereich
53	Die Unterstadt
55	Der DK-G-Bereich
57	Kurze Beschreibung des DK-G-Südbereiches
58	Brunnen im DK-G-Bereich
60	Der VS-Bereich
61	Brunnen im VS-Bereich
63	Der HR-Bereich
70	Brunnen im HR-Bereich
72	Der Moneer-Bereich
75	Brunnen im Moneer-Bereich
75	Die DK-A-B-C-Bereiche
78	Brunnen im DK-A-B-C-Bereich
78	Der Versuch einer Kapazitätsberechnung
80	Untersuchungen zu Wasserver- und -entsorgungseinrichtungen im DK-G-Bereich
86	Block 1
95	Block 1A
97	Block 2
99	Block 3
99	Block 4
99	Block 5
100	Block 6
100	Block 7
102	Block 8
104	Block 8A
106	Block 9
106	Block 10 und 10A
109	Block 11
109	Block 12 und 12A
116	Eine zusammenfassende Betrachtung der Wasserbauwerke
116	Brunnen
118	Kanalisation
119	Hausanschlüsse
121	Bade- und Toilettenanlagen
123	Überlegungen zur Stadtgeschichte
127	Anmerkungen
130	Anhang
130	Appendix I Durchflußformel
130	Appendix II Anlage zum Entwässerungsplan der Intermediate II Phase
133	Appendix III Zusammenstellung der Wasserbauwerke im DK-G-Bereich
141	Appendix IV Mittlere Brunnendichte der einzelnen Ausgrabungsbereiche
141	Abkürzungen
142	Literatur
143	Abbildungsnachweis

Table of contents

Preface
Foreword
Introduction
Mohenjo-Daro – city on the Indus
A brief history of the excavations
Mohenjo-Daro – the face of a city
The Great Bath
The “Granary”
Wells on the “Citadel Mound”
The Lower City
The DK-G Area
Brief description of the southern DK-G Area
Wells in the DK-G Area
The VS Area
Wells in the VS Area
The HR Area
Wells in the HR Area
The Moneer Area
Wells in the Moneer Area
The DK-A, B and C Areas
Wells in the DK-A, B, C Area
Flow capacity estimates
Analysis of water supply and effluent disposal facilities in the DK-G Area
Block 1
Block 1A
Block 2
Block 3
Block 4
Block 5
Block 6
Block 7
Block 8
Block 8A
Block 9
Block 10 and 10A
Block 11
Block 12 and 12A
Summary review of the water-bearing installations
Wells
Sewage system
House connections
Bathing and toilet facilities
Mohenjo-Daro’s place in history
Notes
Appendices
Appendix I Flow capacity equation
Appendix II Appendix to the drainage system of the Intermediate II phase
Appendix III Review of water-bearing structures in the DK-G Area
Appendix IV Mean well density in individual sectors
Abbreviations
Bibliography
Plate Credits

Geleitwort

Mit dieser Veröffentlichung über Mohenjo-Daro setzt die Frontinus-Gesellschaft die Reihe ihrer Supplementbände fort.

Die Frontinus-Gesellschaft hat in Ergänzung zu einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der UNESCO unterstützten Forschungsprojekt „Mohenjo-Daro“ Fördermittel zur Verfügung gestellt, um die wasserspezifischen Errungenschaften dieser 2500 v. Chr. im Indusstal gegründeten Stadt zu erforschen und die Ergebnisse einem größeren Kreis der interessierten Öffentlichkeit – Fachleute und Laien – in verständlicher Art zugänglich zu machen.

Prof. Dr. Michael Jansen, Lehrstuhl für Baugeschichte und Denkmalpflege der RWTH (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule) Aachen hatte sich in dankenswerter Weise bereiterklärt, diesen unseren Forschungsauftrag auszuführen. Wir dürfen Herrn Prof. Dr. Jansen für diese Bereitschaft und für die hervorragende Zusammenarbeit bei der Erstellung dieses Werkes herzlich danken.

Er zeigt uns die großartige, bewunderungswürdige technische Leistung, die zu einer solch einmaligen Infrastruktur der Wasserver- und Abwasserentsorgung dieser gewaltigen frühbronzezeitlichen Stadt „Mohenjo-Daro“ führte.

Wenn der Untertitel von „Wasserluxus vor 4500 Jahren“ spricht, so soll damit nicht der Wasserverwendung das Wort geredet, sondern angesprochen werden, daß in für damalige Verhältnisse geradezu unvorstellbarer Art und Umfang die Wassernutzung dem Menschen ermöglicht und die Abwasserentsorgung sichergestellt wurde.

Die Frontinus-Gesellschaft hat sich angesichts des großen internationalen Interessentenkreises dazu entschlossen, das Buch zweisprachig, d. h. in englischer und deutscher Sprache, zu veröffentlichen. Wir waren der Meinung, daß wir das unseren interessierten Freunden im englischsprachigen Raum schuldig sind. An dieser Stelle möchte ich Frau Dr. Máire Mulloy für die fachkundige Übersetzung in die englische Sprache danken. Es wird sich zeigen, ob das Buch mit seiner Zweisprachigkeit eine Pilotfunktion hat.

Wir sind sicher, daß dieses Buch neben den bereits durchgeführten und noch ausstehenden Ausstellungen der Ausgrabungsergebnisse auf eine große Resonanz stößt.

Zum Schluß noch ein Wort des Dankes an Herrn Dipl.-Ing. Christian von Kaphengst und an die Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft mbH, Bonn, für ihr die Veröffentlichung begleitendes Engagement.

Dr. Fritz Gläser
Präsident der Frontinus-Gesellschaft

Preface

This publication on Mohenjo-Daro appears as the latest in the Frontinus Gesellschaft's series of supplementary volumes.

Financed jointly by the German Research Foundation and UNESCO, the "Research Project Mohenjo-Daro" has been documenting the remains of this ancient Indus Valley city, which flourished around 2500 B. C. Providing the additional funds necessary, the Frontinus Gesellschaft commissioned the Research Project to investigate the hydro-technological achievements of the city's engineers and to present the results in digestible form to a broader circle of both experts and generally interested readers.

On behalf of the Frontinus Gesellschaft, I extend my sincerest thanks to Prof. Dr. Michael Jansen of the Dept. of Architectural History and Monument Preservation at the Technical University of Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule), director of the Research Project Mohenjo-Daro, for kindly accepting this commission and especially for his enthusiastic cooperation in the production of this volume.

He describes for us the almost incredible technical achievement of the Harappans in installing such a unique municipal infrastructure of water supply and effluent disposal facilities in their enormous early Bronze Age city.

The subtitle, "Water Splendour 4,500 Years Ago", is not meant to suggest extravagant wastage of water but rather the remarkable fact that fresh water was made available to man and his effluent disposed of on a scale and in a manner technically unheard of elsewhere at that early period.

Prompted by the great international interest shown in this project, the Frontinus Gesellschaft decided to produce this book in bilingual form, i. e. as a combined German-English publication. In particular, we felt we owed this to our many interested English-speaking friends. At this point I would like to thank Dr. Máire Mulloy for her expert English translation of the original German text. Time will tell whether the bilingual form of the book will set an example.

Even now, we are confident that this book will attract much attention and hold its place alongside past and future exhibitions of the archaeological findings in Mohenjo-Daro.

Finally, I owe a word of thanks to Herr Dipl.-Ing. Christian von Kaphengst and the Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft mbH, Bonn, for seeing this project through to publication.

Dr. Fritz Gläser
President, Frontinus Gesellschaft

Vorwort

Mit diesem Buch wird zum ersten Mal die Wasserver- und -entsorgung der bronzezeitlichen Stadt Mohenjo-Daro aus der zweiten Hälfte des dritten Jahrtausends vor Christus im Indus monographisch vorgestellt.

Weitestgehend in den zwanziger Jahren von britischen und indischen Archäologen ausgegraben, ist sie mit mindestens 100 Hektar die größte der über tausend bis heute bekannten Siedlungen der Indus-Zivilisation.

Trotz der hohen Zahl bekannter Fundorte (die Indus-Zivilisation ist flächenmäßig gesehen die größte der frühen Hochkulturen) wissen wir erst sehr wenig über die Menschen, über ihre Religion und über ihre Gesellschaftsformen. Das liegt nicht zuletzt daran, daß erst wenige horizontale Grabungen stattgefunden haben; selbst Mohenjo-Daro ist erst zu geringen Teilen erforscht. Aber auch die Schrift der Indus-Zivilisation gilt bis heute als nicht entziffert und fällt somit als wesentliche Quelle zum besseren Verstehen aus.

Umso wertvoller sind die archäologischen Zeugnisse, wozu auch eine so wichtige Einrichtung wie die Wasserver- und -entsorgung gehört.

Seit 1979 führt das Forschungsprojekt „Mohenjo-Daro“ der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen nicht nur eine systematische Überarbeitung aller bisherigen Grabungen durch, sondern hat in sieben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Aufenthalten in Mohenjo-Daro, teilweise zusammen mit italienischen und amerikanischen Kollegen, neue wichtige Erkenntnisse sammeln können.

Während dieser Aufenthalte wurden mehr als 700 Luftbilder mit Hilfe eines unbemannten Heißluftballons aufgenommen, von denen einige in diesem Buch zu sehen sind.

Erneute, großflächige Grabungen waren bisher nicht möglich, da von der UNESCO ein Grabungsverbot verhängt wurde: Mohenjo-Daro ist von Bodensalzen bedroht, seit Jahren werden umfangreiche Sicherungsmaßnahmen zu seiner Rettung durchgeführt, die bald abgeschlossen sein werden.

So besteht die Hoffnung auf erneute Grabungen in naher Zukunft.

Die hier vorgestellte Dokumentation umfaßt weitgehend Material aus vergangenen Grabungen. Dabei sind die Fotos aus den Grabungen der zwanziger Jahre als Originaldokumentation von größtem Wert. Die meisten von ihnen werden hiermit zum ersten Mal der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Sie wurden vom Autor über einen Zeitraum von mehr als fünf Jahren aus den Fotoarchiven des Antikendienstes in New Delhi, Indische Union, und Karachi, Pakistan, zusammengetragen und sind wichtiger Bestandteil des Dokumentationszentrums „Mohenjo-

Foreword

Mohenjo-Daro, the most well-known ruined city of the Bronze Age Indus Civilization, flourished in the second half of the third millennium BC. Much has been written about the astonishing achievements of the city's engineers and craftsmen, but this is the first time that its water supply and effluent disposal facilities are described in book form.

The Indus Civilization was the most widespread of all known early civilizations, and of the more than 1,000 identified Indus settlements, Mohenjo-Daro is the largest. About one tenth of its total suspected built-up area of at least 100 hectares was excavated in the 1920's by British and Indian archaeologists.

Yet we still know very little about the Indus people themselves, their religion, or their social structures. This is due in large part to the fact that only very few horizontal excavations have been carried out in Indus sites; even Mohenjo-Daro itself has only begun to be researched in scientific detail. The Indus script, too, defies all attempts at decipherment, and thus continues to withhold any usable anthropological information.

All the more valuable, therefore, are the archaeological remains including, in our case, the technologically remarkable municipal water supply and effluent disposal installations.

In the course of seven field seasons in Mohenjo-Daro since 1979, funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, the members of the Research Project Mohenjo-Daro of the Technical University of Aachen (RWTH) produced a systematic documentation of all the excavated remains and, partly aided by Italian and American colleagues, acquired many valuable new findings. A by-product of this field research was the collection of over 700 aerial photographs of the site taken from an unmanned hot-air balloon, a number of which are reproduced in these pages.

Due to UNESCO's ban on all renewed excavation activity on the site, no new large-scale digs could be undertaken in the past two decades. Mohenjo-Daro is under serious threat from rising ground salts, and an ambitious preservation scheme to rescue the endangered city has been underway for years. As this scheme is currently nearing completion, however, there is reason to expect that further excavations will be permitted in the near future.

Most of the material presented here was yielded by excavations carried out before our time. Of this material, the photographs taken during the excavations in the 1920's can stand as original sources and are thus most valuable, especially as they frequently preserve the sole surviving evidence – many of the structures captured on celluloid have since undergone radical alterations, or have even disappeared altogether.

Daro“ am Lehrstuhl für Baugeschichte der RWTH Aachen.

Die Fotosammlung ist umso wertvoller, als sie heute in vielen Fällen die einzige übriggebliebene Originalquelle darstellt; viele der Architekturen wurden im Laufe der Zeit zerstört oder wesentlich verändert.

So ist dieses Buch auch ein Bildband, der sowohl dem Experten als auch dem allgemein interessierten Leser von Interesse sein mag.

Ich möchte dem indischen und pakistanischen Antikendienst für die Genehmigung zur Veröffentlichung der Fotos danken. Herrn Dipl.-Ing. Chr. v. Kaphengst danke ich für die fachkundige Durchsicht des Manuskripts, Herrn Stadtfeld für sein Engagement während der Drucklegung. Zuletzt danke ich dem Präsidenten der Frontinus-Gesellschaft, Herrn Dr. Gläser, für die Anregung zu diesem Buch und für die freundliche Übernahme des Drucks. Teile des Materials (die Analyse des DK-G-Bereiches) wurden mit finanzieller Unterstützung der Frontinus-Gesellschaft aufgearbeitet. Allen daran Beteiligten sei herzlich gedankt.

Das hier vorgestellte Material kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da dies den Rahmen einer solchen Publikation bei weitem sprengen würde.

This collection of old photographs, many of which are published here for the first time, was assembled by the author during a five-year search through the photograph archives of the Indian antiquities service in New Delhi and Karachi, and now forms the major exhibit of the Mohenjo-Daro documentation centre at the Dept. of Architectural History, RWTH Aachen.

In short, this book is also a picture book, intended to be of interest not just to the expert but also to the general reader.

I am greatly indebted to the Indian and Pakistani antiquities services for permission to publish the photographic material. My sincerest thanks are likewise due to C. v. Kaphengst for his expert check of the manuscript and to R. Stadtfeld for seeing it through the printing press. Ultimately, this book owes its publication to the President of the Frontinus Gesellschaft, Dr. F. Gläser, who not only suggested that it be written, but also most generously arranged for the Gesellschaft to cover the printing costs and to subsidize part of the preparatory research; I am deeply grateful to all involved.

The material presented in this volume is comprehensive but, due to size limitations, it cannot claim to be complete.