



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Mike Schnelle

Yeha, Äthiopien: Die Restaurierungsarbeiten am Monumentalbau Grat Be'al Gebri

aus / from

e-Forschungsberichte

Ausgabe / Issue **3 • 2015**

Seite / Page **7–12**

<https://publications.dainst.org/journals/efb/1622/4520> • urn:nbn:de:0048-journals.efb-2015-3-p7-12-v4520.1

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion e-Jahresberichte und e-Forschungsberichte | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/efb>

Redaktion und Satz / **Annika Busching** (jahresbericht@dainst.de)

Gestalterisches Konzept: Hawemann & Mosch

Länderkarten: © 2017 www.mapbox.com

©2017 Deutsches Archäologisches Institut

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de / Web: dainst.org

Nutzungsbedingungen: Die e-Forschungsberichte 2015-3 des Deutschen Archäologischen Instituts steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie bitte <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Terms of use: The e-Annual Report 2015 of the Deutsches Archäologisches Institut is published under the Creative-Commons-Licence BY – NC – ND 4.0 International. To see a copy of this licence visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



YEHA, ÄTHIOPIEN

Die Restaurierungsarbeiten am Monumentalbau Grat Be´al Gebri



Die Arbeiten des Jahres 2014

Außenstelle Sana'a der Orient-Abteilung des DAI

von Mike Schnelle



e-FORSCHUNGSBERICHTE DES DAI 2015 · Faszikel 3
urn:nbn:de:0048-DAI-EDAI-F.2015-3-03-3

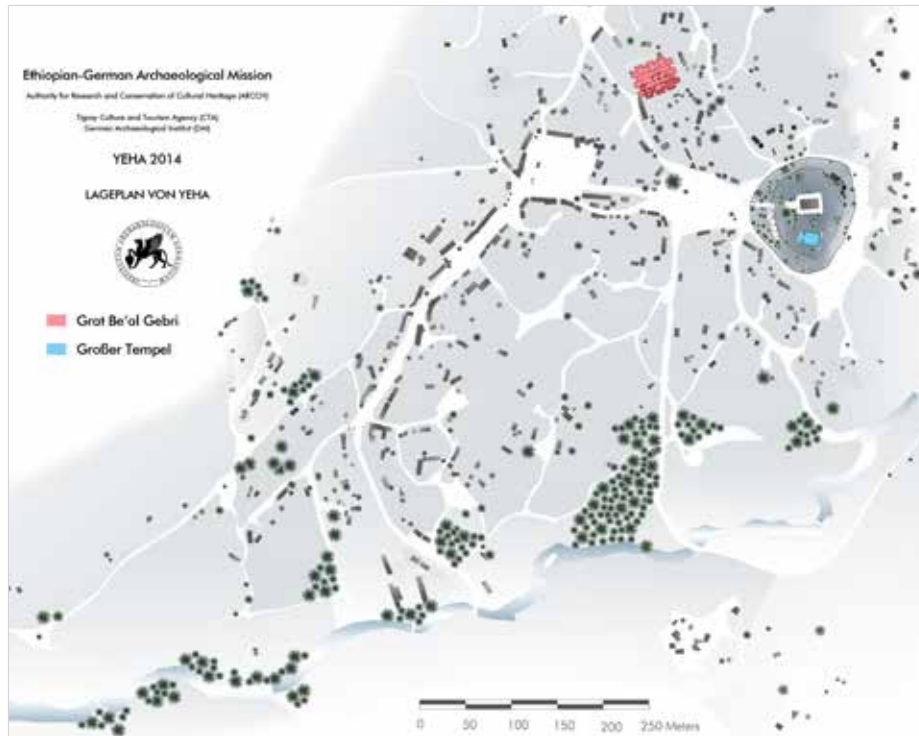
Kooperationspartner: Tigräi Culture and Tourism Agency (K. Amare); Authority for Research and Conservation of Cultural Heritage (ARCCH) (J. Desta); Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Semitische Philologie und Islamwissenschaft (N. Nebes); Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Geographisches Institut, Lehrstuhl für Physische Geographie und Bodenkunde (D. Pietsch); Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, GeoZentrum Nordbayern, Fachgruppe Paläoumwelt (C. Weiß); Hafencity Universität Hamburg – Universität für Baukunst und Metropolenentwicklung, Labor Geomatik (T. Kersten); Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg (OTH) (A. Emminger); Ostbayerische Technische Universität Regensburg (OTH), Fachgebiet Historische Bauforschung der Fakultät Architektur (T. Schulz-Brize); Universität Leipzig, Ägyptisches Museum (D. Raue); Universität Würzburg, Institut für Geographie und Geologie, Physische Geographie (J. Brauneck); Mekelle University (W. Smidt); FU Berlin, Exzellenzcluster TOPOI, AG Archäometrie (G. Schneider); FU Berlin, Exzellenzcluster TOPOI, (B2)-XXL, Monumentalized Knowledge (E. Cancik-Kirschbaum); FU Berlin, Institut für Biologie, Systematische Botanik und Pflanzengeographie (H. Kürschner); FU Berlin, Physische Geographie (B. Schütt).

Leitung des Projektes: I. Gerlach.

Team: D. Geyer, N. Hauptvogel, K.-U. Heußner, H. Hitgen, A. Janus, S. Japp, M. Köster, A. Krziwon, J. Malsch, R. Neef, M. Schnelle, I. Wagner.

Since 2009 the monumental building named Grat Be´al Gebri has been investigated and restored concurrently in a cooperation project between local authorities and the Sanaa Branch of the DAI. The complex dates to around 800 BC and is therefore the oldest preserved timber-frame structure in Eastern Africa and the greatest roofed timber-frame structure in South Arabia and Eastern Africa. The restoration work and the protection of the building include capacity building measures involving local workers. In 2014 the restoration and protection work focused on the roofing of the south-western part of the structure using scaffold elements, on the restoration of timber-frame walls and of an entrance, on the protection of wall copings and on the anastylosis of a part of the outer façade.

Der Monumentalbau Grat Be´al Gebri ist seit 2009 Gegenstand von umfangreichen archäologischen und bauhistorischen Untersuchungen innerhalb des Forschungs- und Entwicklungsprojektes, das von den äthiopischen



1

Antikenbehörden ARCCH (Addis Abeba) und TCA (Mekkele) und der Außenstelle Sana'a des DAI, in Yeha, in der Region Tigray (Nordäthiopien) durchgeführt wird. Im Zuge der archäologischen Forschungen sowie bauhistorischer Untersuchungen und Restaurierungsarbeiten zeigte sich, dass es sich um ein einzigartiges Bauwerk handelt, das sowohl in seiner Größe, in seiner Konstruktionstechnik und seinem inneren Aufbau als auch seiner Struktur mit keinem anderen Gebäude in Ostafrika und Südarabien vergleichbar ist. Das Gebäude ist um etwa 800 v. Chr. errichtet worden und damit nicht nur der bisher älteste Monumentalbau in Äthiopien, sondern auch das größte überdachte Gebäude mit holzarmierten Bruchsteinmauern in Ostafrika und auf der gesamten Arabischen Halbinsel.

Der Grat Be'al Gebri liegt inmitten des modernen Ortes Yeha (Abb. 1). Jahrhundertlang wurde dieses Gebiet besiedelt und landwirtschaftlich genutzt (Abb. 2), daher besteht akuter Handlungsbedarf, das Bauwerk denkmalpflegerisch und restauratorisch zu sichern. Teile des etwa 45 × 45 m messenden Kernbaus (Abb. 3) werden noch heute von Wohnhäusern und kleinen Feldflächen überlagert. Die Außenstelle Sana'a bemüht sich in Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden um eine Erweiterung der archäologischen Schutzzone, um einen langfristigen Erhalt dieses einmaligen Kulturgutes zu gewährleisten.

Da das Gebäude vermutlich bereits in der Antike einem verheerenden Brand zum Opfer fiel, weisen sämtliche über dem Podium erhaltenen Strukturen starke Brandschäden auf. Teile des aufgehenden Mauerwerks, vor allem die Holzkonstruktion des ursprünglich mehrstöckigen Baus aus holzarmierten Bruchsteinmauern, ging aufgrund des Brandes verloren. Von den Mauern hat sich nur das Füllmauerwerk zwischen den einstigen Holzbalken über dem Podium erhalten. Daher sind besonders die auskragenden Wandbereiche oder solche über Hohlräumen extrem einsturzgefährdet (Abb. 4). Bis zu einer Höhe von maximal 3 m über dem Podium hat sich das Mauerwerk erhalten, alle darüber aufgehenden Bauteile des mehrstöckigen Gebäudes – einschließlich großer Teile des Eingangsbereiches – sind zerstört. Vor allem im südöstlichen Teil des Bauwerks sind durch Terrassierungsarbeiten in den letzten Jahrhunderten im Zuge der Anlage von Feldern

1 Lageplan mit den beiden Monumentalbauten Grat Be'al Gebri (rot) und Großer Tempel (blau) (Plan: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung).



2



3

- 2 Situation am Monumentalbau Grat Be'al Gebri am Beginn der Untersuchungen im Jahre 2009 (Foto: I. Wagner, DAI Orient-Abteilung).
- 3 Rekonstruierter Grundrissplan des Monumentalbaus Grat Be'al Gebri. Stand 2014. Die roten Punkte markieren die rekonstruierte Stellung von Holzstützen in den Räumen (Plan: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung).

sämtliche Mauern des Erdgeschosses und sogar Bereiche des darunter liegenden Mauerwerks des Podiums abgetragen worden.

Gemeinsam mit Restauratorinnen für Lehm erfolgte zu Beginn der archäologischen Erforschung die Erstellung eines Sicherungs- und Restaurierungskonzeptes, das bisher erfolgreich angewandt und entsprechend der Befundsituation weiter entwickelt wurde. Ziel ist es, alle bis heute erhaltenen architektonischen Elemente des Bauwerks langfristig zu konservieren und im Rahmen des übergeordneten Masterplans für Yeha touristisch zu erschließen. Die restauratorische Sicherung des architektonischen Bestandes ist reversibel und kann mit den vor Ort zur Verfügung stehenden Baumaterialien und einfachen Werkzeugen durchgeführt werden. Dabei werden parallel Capacity-Building-Maßnahmen in archäologischen Feldmethoden und der Bauwerksrestaurierung für lokale Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeboten. Hierbei können nicht nur Fachkenntnisse erworben, sondern auch der Umgang mit dem kulturellen Erbe mit dem Ziel eines nachhaltigen Schutzes und Erhalts der Monumente erlernt werden (Abb. 5).

Für die restauratorischen Arbeiten am Grat Be'al Gebri bedeutet dies konkret, dass ungelernete lokale Arbeitskräfte zunächst in einfache Restaurierungsarbeiten und deren zugrunde liegendes Konzept eingeführt wurden und nach und nach immer spezialisiertere Aufgaben erhielten. Bis zum Jahr 2014 konnten so etwa 15 lokale Mitarbeiter/innen in restauratorische Arbeitsabläufe unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades eingearbeitet werden.

Die Struktur des Bauwerks

Der im Grundriss fast quadratische Monumentalbau Grat Be'al Gebri ist an jeder der vier Seiten durch drei breite und weit vorspringende Risalite untergliedert. Er besteht im unteren Bereich aus einem bis zu 6 m hohen Podium, welches in seinem Inneren in ein gitterartig angelegtes System aus Kammermauern unterteilt ist (Abb. 6). Die Mauern bestehen aus lehmvermörtelten Phonolithbruchsteinen und bilden mit einer Breite von bis zu über 2 m die Fundamentierung der sich darüber erhebenden, mindestens fünf weiteren Stockwerke. Das Mauerwerk dieser Stockwerke über dem Podium bestand aus holzarmierten Bruchsteinmauern. Der Eingang des Bauwerks besteht



4



5



6

- 4 Schadensbild im Raum I. Die Hohlräume kennzeichnen die ursprüngliche Lage von Holzbalken (Foto: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung).
- 5 Restaurierungsarbeiten durch einheimische Arbeiter an den holzarmierten Bruchsteinmauern (Foto: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung).
- 6 SO-Ecke des Grat Be'al Gebri mit dem Mauerwerk des Podiums im Bildvordergrund und Resten der darüber aufgehenden holzarmierten Bruchsteinmauern in der Bildmitte (Foto: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung).

aus einem Propylon mit sechs Pfeilern sowie aus einem dahinter liegenden, monumentalen Türdurchgang. Alle Bauelemente dieses Eingangsbereichs waren aus lokalem Sandstein gefertigt.

Die Restaurierungsmaßnahmen im Jahr 2014

Die Sicherungs- und Restaurierungsarbeiten konzentrierten sich 2014 auf fünf Bereiche. Dazu zählen der komplette Neubau der Überdachung im Bereich der Südostecke des Bauwerks, die Sicherung von holzarmierten Bruchsteinmauern im südwestlichen Teil eines zentralen Erschließungsflures, die Freilegung, Sicherung und Restaurierung eines Türdurchgangs, die Sicherung von Mauerkronen und Abbruchkanten des Podiummauerwerks im Südosten sowie die Sicherung und Teilanastylose eines Fassadenbereichs an der Nordwestfassade. Als Restaurierungsmaterialien wurden verschiedene kalkhaltige und kalkfreie Lehmörtel mit unterschiedlichen Zuschlagstoffen sowie Lehmsteine verwendet.

Neubau der Überdachung im Bereich der Südostecke

Alle bereits ausgegrabenen und restaurierten Bereiche des Grat Be'al Gebri, bei denen sich Teile der holzarmierten Bruchsteinmauern erhalten haben, benötigen für ihren langfristigen Schutz eine Überdachung. Sukzessive wurden die Grabungsflächen daher zunächst mit einem provisorischen Wellblechdach geschützt, wobei hölzerne Balken als tragende Konstruktion dienten. Diese mussten aufgrund des Befalls mit Holzschädlingen (Termiten) durch stählerne Gerüststangen ersetzt werden (Abb. 7). Über der Südostecke des Monumentalbaus wurde 2014 das letzte große provisorische Holzdach abgetragen und durch ein länger haltbares Dach aus Stahlrohren mit größeren Stützweiten ersetzt. Langfristig bedarf der Grat Be'al Gebri einer einheitlichen Überdachung, die dem Gesamtkonzept der touristischen Erschließung entspricht.

Sicherung von holzarmierten Bruchsteinmauern

Die Sicherung der holzarmierten Bruchsteinmauern konzentrierte sich 2014 auf die Fortsetzung der Arbeiten in den Bereichen südwestlich des Haupt-



7



8

7 Bau der neuen Überdachung im Bereich der SO-Ecke aus Gerüststahl (Foto: I. Wagner, DAI Orient-Abteilung).

8 Türdurchgang zwischen Raum 1 und Raum 8 (links: vor der Restaurierung im Frühjahr 2014; rechts: nach der Restaurierung im Herbst 2014) (Foto: I. Wagner, DAI Orient-Abteilung).

eingangs. Im Raum 8, der als langer SW-NO-ausgerichteter Erschließungsflur diente, waren vor allem im Bereich einer Tür zum Raum 1 Teile der Mauerfassade so stark zerstört, dass für das bessere Verständnis der Gesamtkonstruktion in diesem Falle einmal nicht nur restauriert, sondern auch rekonstruiert wurde. Entsprechend zahlreichen anderen Befunden wurden die Balken gegenüber der Fassadenebene etwas zurückgesetzt aus Lehmsteinen nachgebildet und mit einem dunkelbraun pigmentierten Lehmörtel farblich von den helleren Wandbereichen abgegrenzt. Erst diese Teilrekonstruktion führte zu einem einheitlichen und nun verständlicheren Fassadenbild des komplexen Wechsels zwischen Balken und Mauerbereichen im Bereich von Türdurchgängen.

Freilegung, Sicherung und Restaurierung eines Türdurchgangs

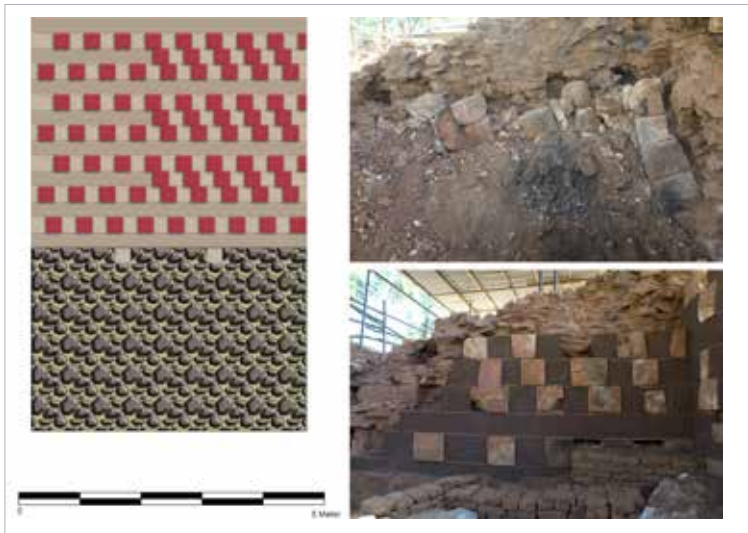
Nach einer 2011 zunächst nur temporären Sicherung des äußerst einsturzgefährdeten Türdurchgangs zwischen den Räumen 1 und 8 wurde 2014 die vollständige Restaurierung vorgenommen. Hier war eine statische Sicherung der Türgewände notwendig. Die Türleibungen wurden im Inneren mit Spezialgewebe armiert und auf diese Weise mit den angeschlossenen Wänden verbunden und Fehlstellen in den Türleibungen mit Lehmsteinen ausgemauert. Danach erfolgte die Sicherung des sehr brüchigen Lehmverputzes mit Speziallösungen und vor Ort entwickelten Restaurierungsmörteln (Abb. 8).

Sicherung von Mauerkronen und Abbruchkanten des Sockelmauerwerks

Im Bereich der Südostecke des Grat Be´al Gebri war durch die oben erwähnten Feldterrassierungsarbeiten nur noch das ehemals unterhalb der Erdgeschosszone liegende Podiummauerwerk des Monumentalbaus erhalten. Da die teilweise über 2 m breiten lehmvermörtelten Bruchsteinmauern bis zur endgültigen Überdachung offen liegen, sind auch dort restauratorische Sicherungsmaßnahmen notwendig, um nicht noch weitere Bausubstanz zu verlieren. Für die Sicherung der Mauerkronen und der Fugen in den Fassadenbereichen des Podiummauerwerks wurden besonders witterungsbeständige, kalkhaltige Restaurierungsmörtel vor Ort entwickelt (Abb. 9). Restaurierungsarbeiten wie das Freikratzen und Reinigen von Fugen und das



9



10

mehrschichtige Auftragen der Restaurierungsmörtel wurden von den ausgebildeten lokalen Mitarbeitern durchgeführt.

Die Sicherung und Teilanastylose eines Bereichs der Nordwestfassade

Bei Grabungsarbeiten zwischen dem Südwest- und Mittelrisaliten der Nordwestfassade des Monumentalbaus wurden im Frühjahr 2014 erstmals über dem Podium *in situ* erhaltene Teile der äußeren Fassade aus holzarmierten Bruchsteinmauern freigelegt. Das Fassadensystem besteht dort – abweichend vom bisher freigelegten System im Gebäudeinneren – aus Holzbalken und Fassadenquadern, welche abwechselnd versetzt in einem bestimmten Muster angeordnet waren (Abb. 10). Hier haben sich durch den Brand lediglich die zumeist stark fragmentierten Fassadenquader aus Sandstein erhalten, die Holzbalken sind bis auf verkohlte Reste größtenteils zerstört. Die Fassadenquader lagen annähernd *in situ*, aufgrund der fehlenden Holzstruktur allerdings ohne Sicherungsmaßnahmen nicht standsicher und wurden daher bereits während der Freilegung unter Einsatz von terrestrischem 3D-Laserscanning und Handzeichnungen dokumentiert und anschließend notgesichert. Die extrem fragile Struktur erforderte, dass sämtliche eindeutig zuzuweisende Fassadenquader, deren Abdrücke sich teilweise noch im rückwärtigen Füllmauerwerk erhalten hatten, nummeriert, fotografiert, bis auf vier abgebaut und anschließend geklebt wurden.

Wie im Gebäudeinneren wurden auch an der Fassade die fehlenden Holzbalken durch Ausmauerungen aus Lehmsteinen und der Anlage eines dunklen Lehmverputzes ersetzt. Die Fassadenquader konnten nach ihrer Restaurierung wieder an ihrer ursprünglichen Position verbaut und so in Form einer Anastylose die Fassade wieder hergestellt werden.

9 Sicherung von Mauerkronen und Wandabbruchkanten im Bereich der SO-Ecke durch lokale Spezialisten (Foto: I. Wagner, DAI Orient-Abteilung).

10 Teilanastylose eines Bereichs der NW-Fassade: Zeichnerische Rekonstruktion der Fassade; rechts oben: Vorzustand während der Grabung; rechts unten: Endzustand nach Anastylose (Zeichnung: M. Schnelle, DAI Orient-Abteilung; Fotos: I. Wagner, DAI Orient-Abteilung).