

# NOTSICHERUNG DES WEISSEN TEMPELS URUK, SÜDIRAK





Titel: 3 Phasen der Notsicherung | Ummanteln des Originalbefunds gemäß detektierter Reste am Mauerwerksfuß (vorne) | Freilegen des soliden Kerns (Mitte) | Bodenkonsolidierung (rechts hinten) | Anarbeiten an Reste des Originalmauerwerks aus Lehmstein  
© J. A. Blaschek (ZRSI)



Fertigstellung der Ergänzungsarbeiten im Herbst 2022, Blick aus NE  
© J. A. Blaschek (ZRSI)

## FAKTEN

### AUFTRAGGEBER

Bundesrepublik Deutschland, Auswärtiges Amt

### PROJEKTLEITUNG

Deutsches Archäologisches Institut (DAI), Berlin, Dr. Margarete van Ess

### AUSFÜHRUNG

ZRS Ingenieure GmbH, Berlin  
gemeinsam mit Lovis Lehm bau, Dreiskau-Muckern

### KONSERVIERUNGSKONZEPT, FACHPLANUNG LEHMBAU

ZRS Ingenieure GmbH, Berlin:  
Christof Ziegert, Jasmine Alia Blaschek, Riccardo Fanton

### PROJEKTLAUFZEIT

seit 2016 fortlaufend



Konzeptphase – hypothetische Annahme des Ausmaßes der Notsicherungsarbeiten  
im Vergleich zum Ausgrabungszustand der 1930er Jahre  
© J. A. Blaschek (ZRSI) | SFM-Model + Orthobilder: M. Häibt (DAI)

## PROJEKT BESCHREIBUNG

Die antike Metropole Uruk liegt 300 km südlich von Bagdad, am westlichen Rand des sumerischen Kernlandes in den Schwemmlandebenen zwischen Euphrat und Tigris, im heutigen Südirak. Wichtige Errungenschaften der Zivilisation wie das Schreiben oder die Entwicklung komplexer Verwaltungs- und Sozialstrukturen haben ihren Ursprung in Uruk, gegründet am Ende des 5. Jahrtausends v. Chr.

Die Deutsche Orient-Gesellschaft und später das Deutsche Archäologische Institut (DAI) gruben seit 1912 monumentale Heiligtümer, Monumentalbauten sowie Wohn- und Repräsentationsgebäude auf dem Gelände von Uruk aus. Ein großer Teil dieser Gebäudereste besteht aus Lehmbaustoffen, hauptsächlich aus Lehmsteinen. Mit der Verleihung des UNESCO-Welterbestatus im Jahr 2016 entstand die Verpflichtung, eine koordinierte Erhaltungsstrategie für die archäologische Stätte Uruk zu entwickeln. Diese Aufgabe wird vom DAI durch Margarete van Ess geleitet, von den Berliner Büros Klessing Hoffschildt Architekten (KH) und ZRS Ingenieure GmbH (ZRSI) geplant und mit Lovis Lehmhaus (LL), gemeinsam mit einheimischen KollegInnen des State Board of Antiquities and Heritage Iraq (SBAH) und lokalen Arbeitern umgesetzt.

Die erste größere Notsicherungsmaßnahme von ZRSI und Lovis Lehmhaus zur Sicherung der Überhänge wurde bereits 2018 an der westlichen Ecke eines ca. 4200 Jahre alten, künstlich angelegten Tempelberges (aus ca. 11,5 Millionen Lehmsteinen!) durchgeführt, die sog. Eanna-Zikkurat. Seit 2019 wurden die Konservierungskonzepte von ZRSI für den Weißen Tempel auf der ältesten Zikkurat Uruks, der sog. Anu-Zikkurat entwickelt und – nach jahrelanger Arbeitsunterbrechung – im Herbst 2022 begonnen umzusetzen. Im Gegensatz zur Eanna-Zikkurat sind bei der Anu-Zikkurat keine Bewehrungslagen aus Schilfmatten verbaut worden, weswegen die oberflächliche Erosion auch deutlich fortgeschrittener ist. Jedoch zeichnet sich dieses Lehmsteinmassiv durch jahrtausendealte horizontale Abdichtungstechnik mittels Bitumenmörtel aus. Einer der wertvollsten Befunde Mesopotamiens befindet sich in Resten noch auf dieser Anu-Zikkurat, der sogenannte „Weiße Tempel“, ca. 3500 v. Chr. erbaut, welcher weltweit dem bislang ersten und einzig erhaltenen Tempel auf einer Zikkurat entspricht und welcher Gegenstand der aktuellen Notsicherungsmaßnahmen von ZRSI in Uruk ist.

Der sog. „Weiße Tempel“ ist lt. Ausgrabungsplänen des DAI ein ca. 22 m x 17,5 m großes, nordost-südost-orientiertes Zentralhallengebäude. Der Ausgrabungszustand des Weißen Tempels Mitte der 1930er Jahre zeigte großflächige Reste von weißem Kalkanstrich an den Wänden im Außen- und Innenbereich, wie auch am Boden, weswegen dieser Bau von den Ausgräbern sodann als der „Weiße Tempel“ bezeichnet wurde. Die Ausgrabungsarbeiten unter der Leitung von Ernst Heinrich führten auch in die darunterliegenden Schichten „D/E“, wo Reste eines Gebäudes bzw. Tempels mit ähnlichem Grundriss, jedoch etwas versetzt vorgefunden wurde, das sog. „Gebäude D/E“ bzw. „Tempel D/E“. Die Ausgrabungsarbeiten hinunter zum Gebäude D/E hatten zur Folge, dass der Boden im Innenraum des Weißen Tempels



Anu-Zikkurat in Uruk, mit Resten des Weißen Tempels:  
Start der Notsicherung der NE-Zentralhallenwand im Herbst 2022  
© J. A. Blaschek (ZRSI)



NE-Zentralhallenwand nach der Bodenkonsolidierung im Herbst 2021:  
Entfernen der erodierten Schichten (links) im Vergleich zu den Pfeilerresten der Bildmitte sowie hinten  
© J. A. Blaschek (ZRSI)



Phasen der Umsetzung (v. l.): Bodenkonsolidierung (links) | Putzen der erodierten Schichten (Mitte) | notsichernde Ergänzung des Mauerwerks aus Lehmsteinen und Lehmmauermörtel entsprechend der Eigenschaften des Originals (hinten)  
© J. A. Blaschek (ZRSI)

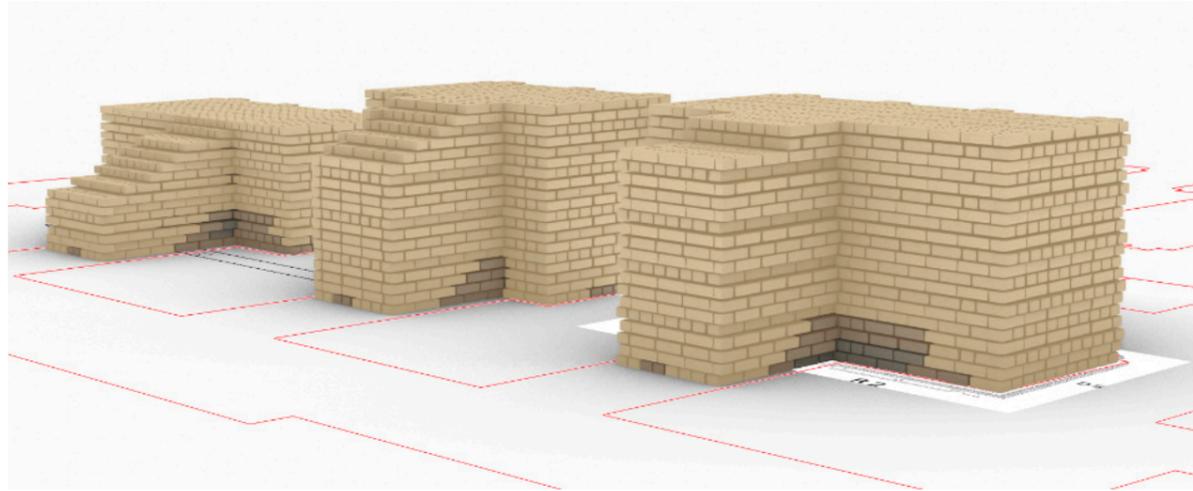


Fertigstellung der Bodenkonsolidierung (links) | Ergänzung des Mauerwerks (Mitte) |  
Fertigstellung der Ergänzungsarbeiten (rechts hinten)  
© J. A. Blaschek (ZRSI)

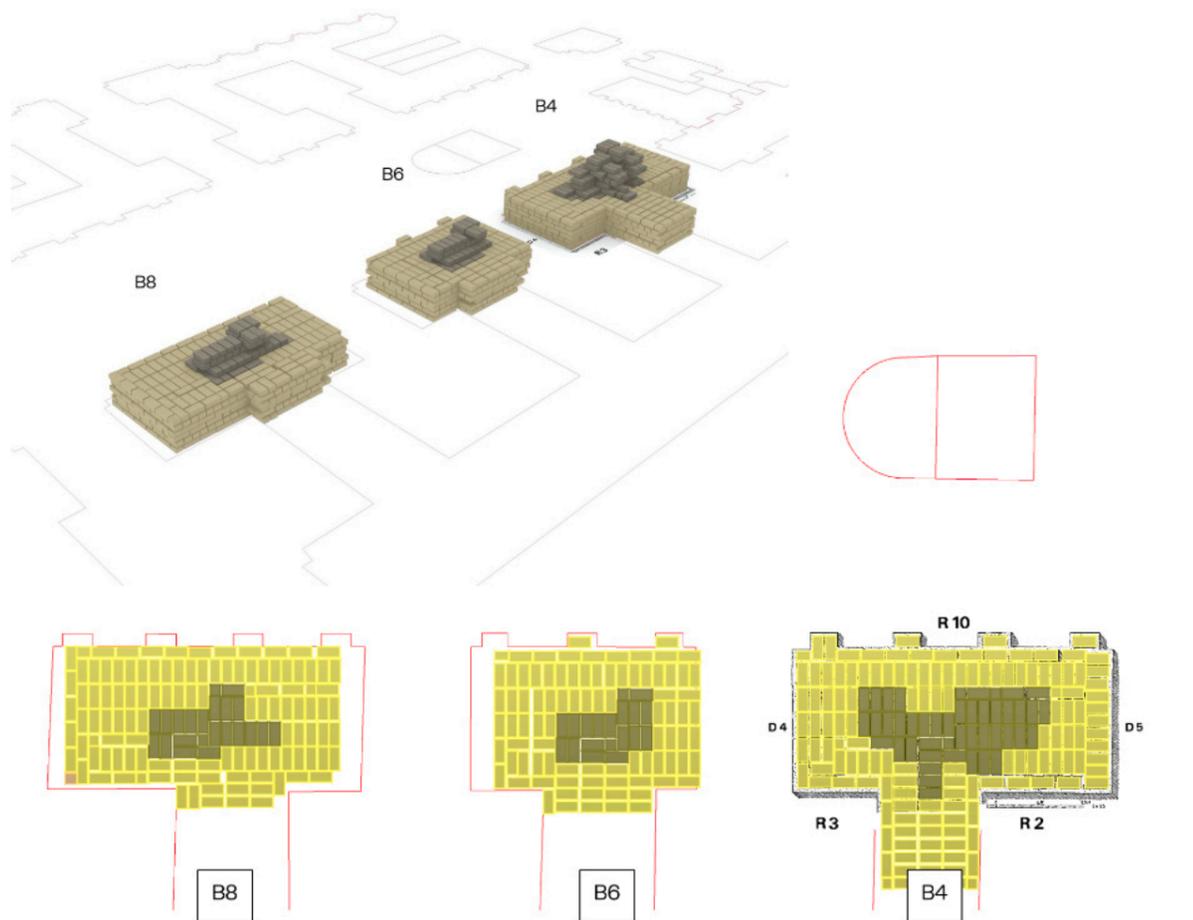
sowie dessen Sockelterrasse und die Auffüllung zwischen Gebäude D/E und dem Weißen Tempel fast zur Gänze durch Suchtunnel untergraben oder durch Suchgräben geöffnet wurde. Da die Dokumentation dieser Ausgrabungsarbeiten nicht vollständig erhalten ist, war es folglich unklar, ob und in welcher Art diese Bereiche wieder aufgefüllt wurden und mit welcher Stabilität des Untergrundes hier zu rechnen war. Untersuchungen im Herbst 2022 ergaben hier ein auffallend loses Material.

Seit der Ausgrabung in den 1930er-Jahren ist der Weiße Tempel somit bis dato fast 90 Jahre lang ungeschützt der Witterung ausgesetzt. Die Überreste der nordöstlichen Zentralhallenwand wurden als die am stärksten gefährdeten Reste des Weißen Tempels identifiziert, da sie aufgrund der Lesbarkeit des Tempelgrundrisses den höchsten kulturellen Wert besitzen. Da die wenigen architektonischen Reste des Weißen Tempels bereits stark erodiert sind, war eine Beprobung nur bedingt möglich. Daher musste auf eine Nullprobe sowie auf weitere Vergleichsproben verzichtet werden. Für die Analyse der Funde aus dem Weißen Tempel wurden verschiedene Analysemethoden angewandt. Die Salzgehalte wurden sowohl ionenchromatographisch durch die FH Potsdam als auch vorab für erste Einschätzungen photometrisch im ZRSI-Labor bestimmt. An ausgewählten Proben des inneren Kerns des originalen Mauerwerks wurden von ZRSI das Schwindmaß, der Elastizitätsmodul, die Druckfestigkeit, die Analyse des Bindemittel- und natürlichen Kalkgehalts sowie die Siebanalyse durchgeführt, um mit Materialien vor Ort geeignete Konservierungslehmbaustoffe entwickeln und gemeinsam mit regionalen Arbeitern herstellen zu können. Darüber hinaus zeigten die Ergebnisse der Tonmineralanalyse der Röntgendiffraktometrie (XRD) des Labors für archäometrische Analysen und Forschung ARCHEA in Warschau (Polen), dass die moderne Lehmsteinprobe aus den gewählten, regionalen Konservierungsmaterialien, genaugenommen aus dem Lehmmaterial des Großen Euphratkanals, in ihrer Tonmineralzusammensetzung der ursprünglichen Lehmsteinprobe entspricht oder sogar mit ihr identisch ist und somit bestätigt, dass dieses Lehmmaterial bereits vor 5500 Jahren für den Bau des Weißen Tempels verwendet wurde. Ebenso konnte die Prüfung der Druckfestigkeit an der originalen Materialprobe mit einem herausragenden Ergebnis von 4 N/mm<sup>2</sup> die Hypothese der Archäologiekollegenschaft bestätigt werden, die den Tempel ursprünglich als zweigeschoßig beschrieben hatte.

In regelmäßigen Besprechungen, die sowohl in Berlin als auch bei den Aufenthalten im Irak stattfanden, wurde die Machbarkeit und der Nutzen der verschiedenen Optionen wie Einhausung, Überdachung, Ummantelung der Befunde bis hin zur Wiederauffüllung des Areals mit dem DA1 und KH sowie mit dem irakischen Team des SBAH diskutiert. Die Option einer, mit den Resten des Originalmauerwerks verzahnten Ummantelung der Befunde der nordöstlichen Zentralhallenwand aus Lehmsteinmauerwerk wurde schließlich von allen Parteien unterstützt. Diese Option der Ummantelung der Befunde bedeutet eingangs, die Reste der Mauerpfeiler bis zum soliden Kern von der Kruste und losem, bereits erodiertem Material zu befreien. Diese Maßnahme erscheint auf den ersten Blick drastisch, ist aber insofern wichtig, als dass



Konzeptphase – steingerechte Vorplanung der Ergänzungsarbeiten  
gemäß Skizze des Mauerwerksverbands von Ausgräber Heinrich (DAI)  
© J. A. Blaschek (ZRSI)



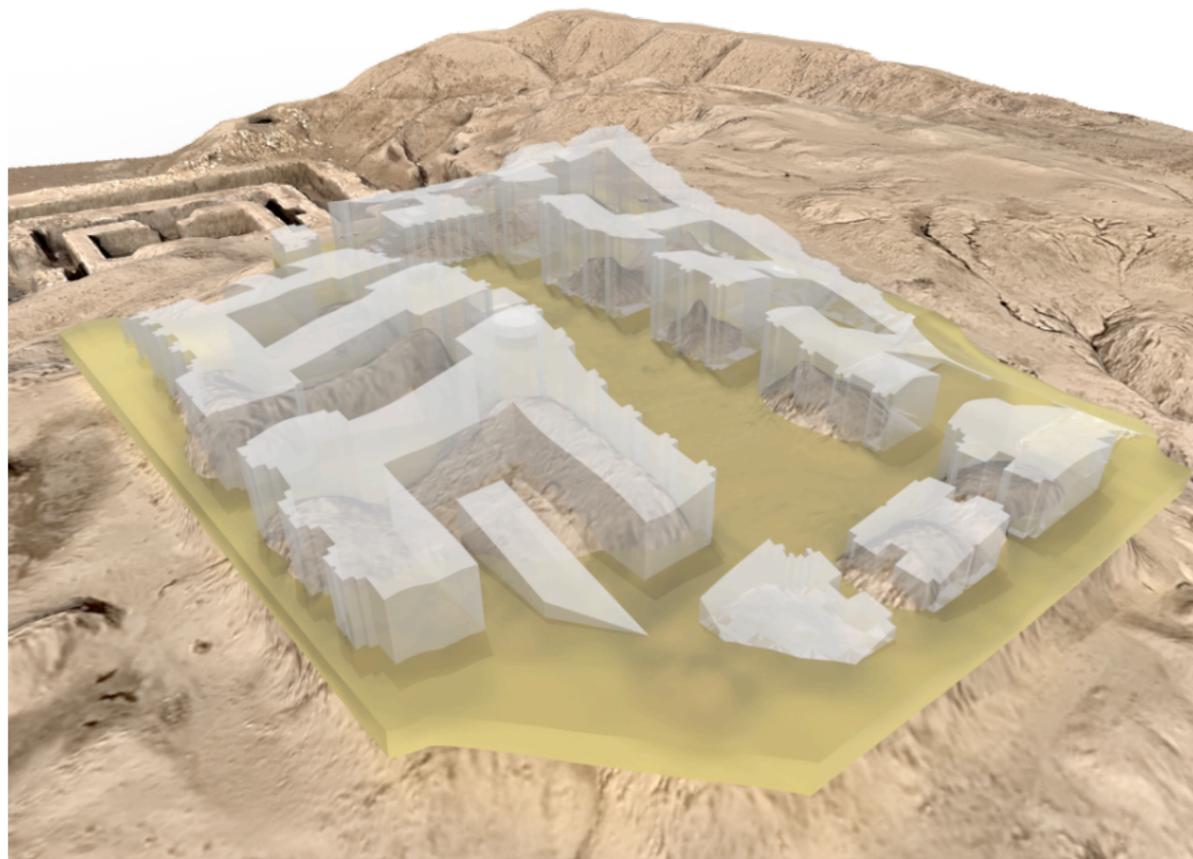
Konzeptphase – Prinzipskizze der Ergänzung des Originalbefunds  
© J. A. Blaschek (ZRSI)

Transportmechanismen (v. a. Salze) in porösem und losem Material nicht oder kaum wirksam sind und der Originalkern sodann im Inneren der Ummantelung weiterhin seinen Zerfallsprozessen ausgesetzt bleiben würde. Insofern ist es wesentlich, erodierte Schichten zu entfernen, verzahnt mit Lehmmauermörtel und Lehmsteinen zu ummanteln und mit einem Lehmputz, der regelmäßig instandgehalten werden kann, in entsprechender Dicke zu verputzen. Die Lehmputzebene dient letztendlich als Opferschicht und folglich ergibt die Ummantelung nicht nur einen mechanischen Schutz vor Witterungseinflüssen wie Wind, Regen und Sandstürmen, sondern gleichzeitig einen Entsalzungsprozess des Originalmaterials. Folglich werden die Originalbefunde auf lange Sicht konserviert.

Die Arbeiten an der Bodenkonsolidierung im nahen Umfeld der Befunde konnten im Herbst 2021 durchgeführt werden. Die Ummantelungsarbeiten selbst erfolgten an zwei von drei Befunden im Herbst 2022. Der originale Mauerwerksverband konnte aufgrund der Skizzen von Heinrich sowie durch Freilegen der Strukturen erkannt und für das neue Lehmsteinmauerwerk aufgenommen werden. Details wie Pfeilervorlagen, die unter dem Erosionskegel der beiden Befunde noch im Ansatz erhalten waren, vervollständigten den Grundriss der Pfeilerreste und gab so die Kontur der Ummantelung vor. Folglich konnten die Pfeilerreste erhalten bleiben, auch wenn deren Zustand nicht einwandfrei solide war. Originalbefunde des weißen Anstrichs, welche beim Freilegen der Erosionsschichten an den bisher zwei von drei Befunden vereinzelt zum Vorschein kamen, wurden von der versierten Restauratorin Daniela Geyer von WERKart Restaurierung gesichert und ebenfalls in den Lehmputz integriert, sodass diese in ihrer Originalsubstanz weiterhin erhalten bleiben. Horizontale Flächen wurden in der Herbstkampagne 2023 sodann final mit einem sog. Capping aus Lehmmauermörtel und Keramikscherben vor übermäßigem Feuchteintritt in das Mauerwerk geschützt. Unser Konzept hielt bereits mehreren Starkregen der Wintersaison 2023 stand, wobei hier die regelmäßige Instandhaltung der irakischen Kollegschaft über den langjährigen Erfolg entscheiden wird.



Lehmsteinproduktion vor Ort unter Supervision von SBAH  
© J. A. Blaschek (ZRSI)



Konzeptphase – Zustand des Weißen Tempels, 2017 (DAI) mit Rekonstruktion des Ausgrabungszustand der 1930er Jahre (ZRSI)  
 © J. A. Blaschek (ZRSI) | SFM-Model + Orthobilder: M. Haibt & M. Issa (DAI)



Konzeptphase – notsicherndes Ergänzungsmauerwerk für die drei Befunde der NE-Zentralhallenwand, Blick aus NE  
 © J. A. Blaschek (ZRSI) | SFM-Model + Orthobilder: M. Haibt & M. Issa (DAI)

## KONTAKT

ZRS Ingenieure  
 Schlesische Straße 26  
 10997 Berlin

T +49 (0)30 398 00 95-50

blaschek@zrs.berlin  
 www.zrs.berlin



Interkulturelle Zusammenarbeit mit irakischen Arbeitern und Maurermeistern aus der Region um Uruk  
 © ZRS Ingenieure