



## **Abu Simbel- eine zweimalige künstlerische und technische Leistung**

*Vor mehr als dreitausend Jahren ließ der göttliche Pharaos Ramses II. die Felsentempel von Abu Simbel erbauen: einen großen Tempel, der den Hauptgöttern von Ober- und Unterägypten geweiht war, und den kleineren Hathortempel. Durch den Bau des Staudammes bei Assuan mussten die Tempel der Kulturwelt verlorengehen. Da rief die UNESCO zur Rettung der Tempel auf. Bei der Bergung und Wiederherstellung der Felsentempel beteiligten sich sechs europäische Firmen. Auch die Lintorfer Hünnebeck GmbH half mit ihren Rüstträgern in Abu Simbel, die Wunderwerke altägyptischer Kunst in ihrer ursprünglichen Majestät wieder erstehen zu lassen.*

Ende September 1968 wurden am Nil die Umbauarbeiten an den Pharaonentempeln von Abu Simbel beendet. Zu den Feierlichkeiten waren Vertreter aus vielen Ländern der Welt erschienen, da es sich um das größte Bauvorhaben handelte, welches jemals zur Rettung von historischen Kunstschatzen durchgeführt worden ist. Presse, Rundfunk und Fernsehen würdigten das gute Gelingen dieses Vorhabens durch entsprechende Reportagen.

Die vor 3200 Jahren errichteten Tempel erforderten seinerzeit den Einsatz von etwa 30 000 Arbeitskräften für die Dauer von 30 Jahren. Nur 1/20 der Arbeitskräfte und 1/6 der Zeit wurden benötigt, um diese Tempel völlig zu zerlegen und an einer 60 m höher gelegenen Stelle in der alten Form wieder zu errichten. Zur Durchführung brachte allein die UNESCO durch Spenden einen Betrag von 150 Mio DM auf, eine Leistung, die nicht genügend hoch geachtet werden kann.

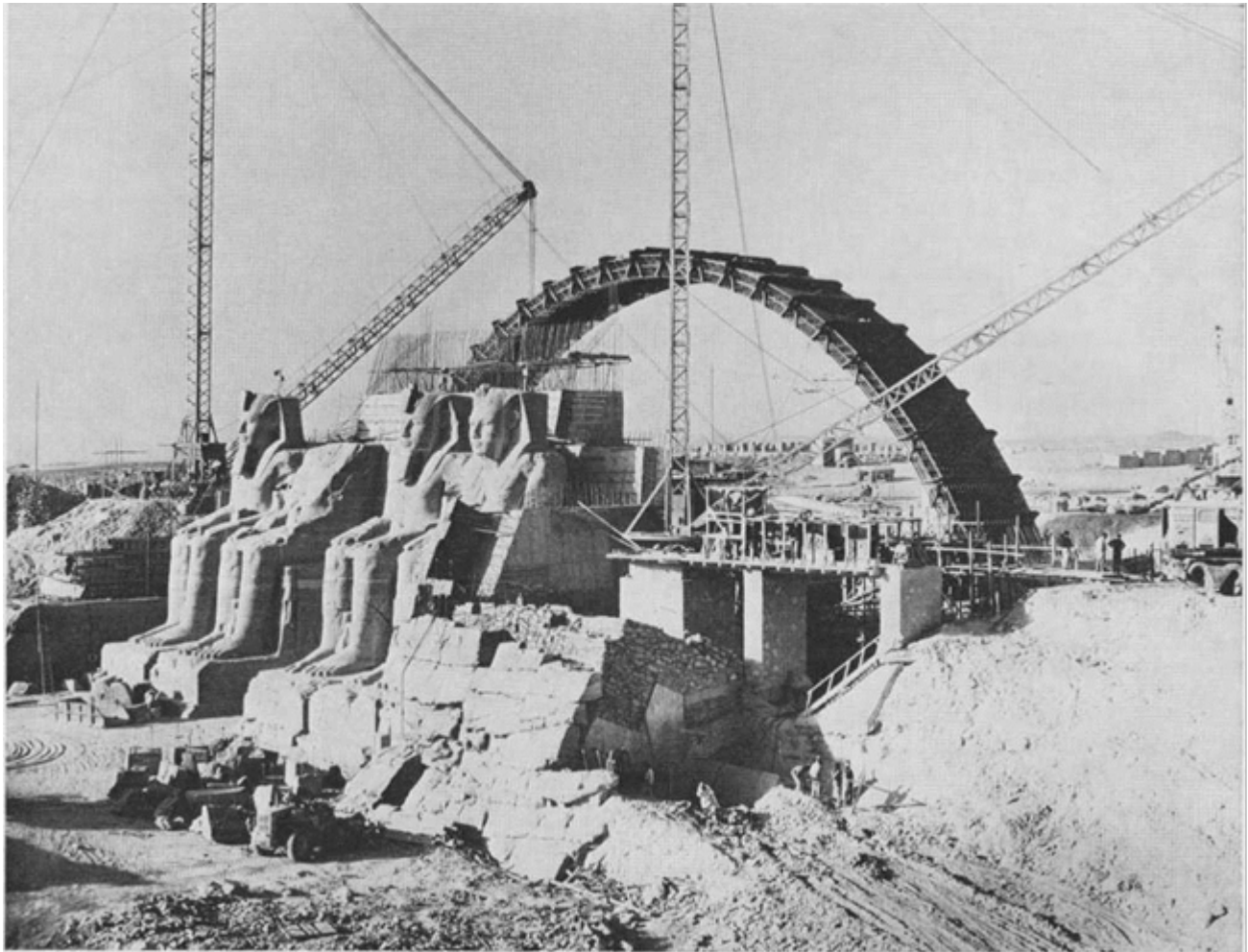
Erforderlich wurden diese Arbeiten durch den Bau des neuen Assuan-Dammes, der das Nilwasser so stark stauen wird, dass die Tempel in ihrer ursprünglichen Lage völlig überflutet worden wären. Obwohl die Tempel in einer trostlosen Wüste liegen und durch die schwierige Zugänglichkeit niemals einen großen Besucherstrom erhalten werden, ist es im Hinblick auf die Erhaltung wertvoller und seltener kunsthistorischer Baudenkmäler zu begrüßen, daß diese teuren und umfangreichen Arbeiten trotz Fehlens eines jeglichen wirtschaftlichen Nutzens durchgeführt wurden.

Der Wiederaufbau sollte der ursprünglichen Form soweit wie irgend möglich ähnlich sein. Es musste also nach Verlagerung aller zum Tempel gehörenden Bauteile wiederum ein entsprechender Berg über dem Tempel errichtet werden. Dies erforderte eine zusätzliche ingenieurmäßige Aufgabe, die einer besonderen Vorplanung und sorgfältigen Durchführung bedurfte.



## Verein Lintorfer Heimatfreunde e.V.

Wäre auf die neu erstellten Tempelgänge und Tempelkammern ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen ein Berg aufgetragen worden, so hätten sich durch die schwere Auflast im Laufe der Zeit sicherlich Risse und Verschiebungen ergeben. Nicht nur vom künstlerischen und archäologischen Standpunkt aus, sondern auch mit den Augen eines nüchternen Technikers gesehen, wäre ein solches Risiko nicht tragbar gewesen.



Bei Rekonstruktion der Tempelkammern wurden daher zunächst die zur Kammerdecke gehörenden Felsblöcke auf provisorische Stahlgerüste aufgebockt und an ihrer Oberseite mit einzementierten Verankerungen versehen. Eine auf diesen Decken hergestellte 2 m starke Stahlbetonplatte, die umseitig eine entsprechende Auflagerung fand, führte das Gewicht der Kammerabdeckung nach außen ab, um die darunter liegenden Felsblöcke nicht unnötig zu belasten.

Zur Ableitung der schweren Auflast des künstlich zu errichtenden Berges wurde über dieser Konstruktion ein schweres Gewölbe aus Stahlbeton errichtet, so dass der darunter liegende Tempel keine zusätzliche Belastung erfährt. Es wird also in Zukunft über dem neu erstellten Tempel stets ein



## Verein Lintorfer Heimatfreunde e.V.

„hohler“ Berg liegen, der dem Besucher den ursprünglichen Eindruck in vollkommen echter Form vermittelt, ihn aber kaum vermuten lässt, dass unter diesem Berg ein so gewaltiger Hohlraum liegt.

Die Errichtung des Lehrgerüsts für diesen Stahlbetonbogen erforderte die Lösung folgender Aufgaben:

- a) *freie Überspannung von 60 m ohne jede Zwischenabstützung auch während des Montagezustandes,*
- b) *leichte Montage des sehr tragfähigen Lehrgerüstbogens für die domartige Stahlbetonkonstruktion, deren Stärke von 1,40 m im Scheitel auf 2,10 m im Kämpfer anwächst,*
- c) *geringe Materialmengen wegen der sehr schwierigen und kostspieligen Transporte.*

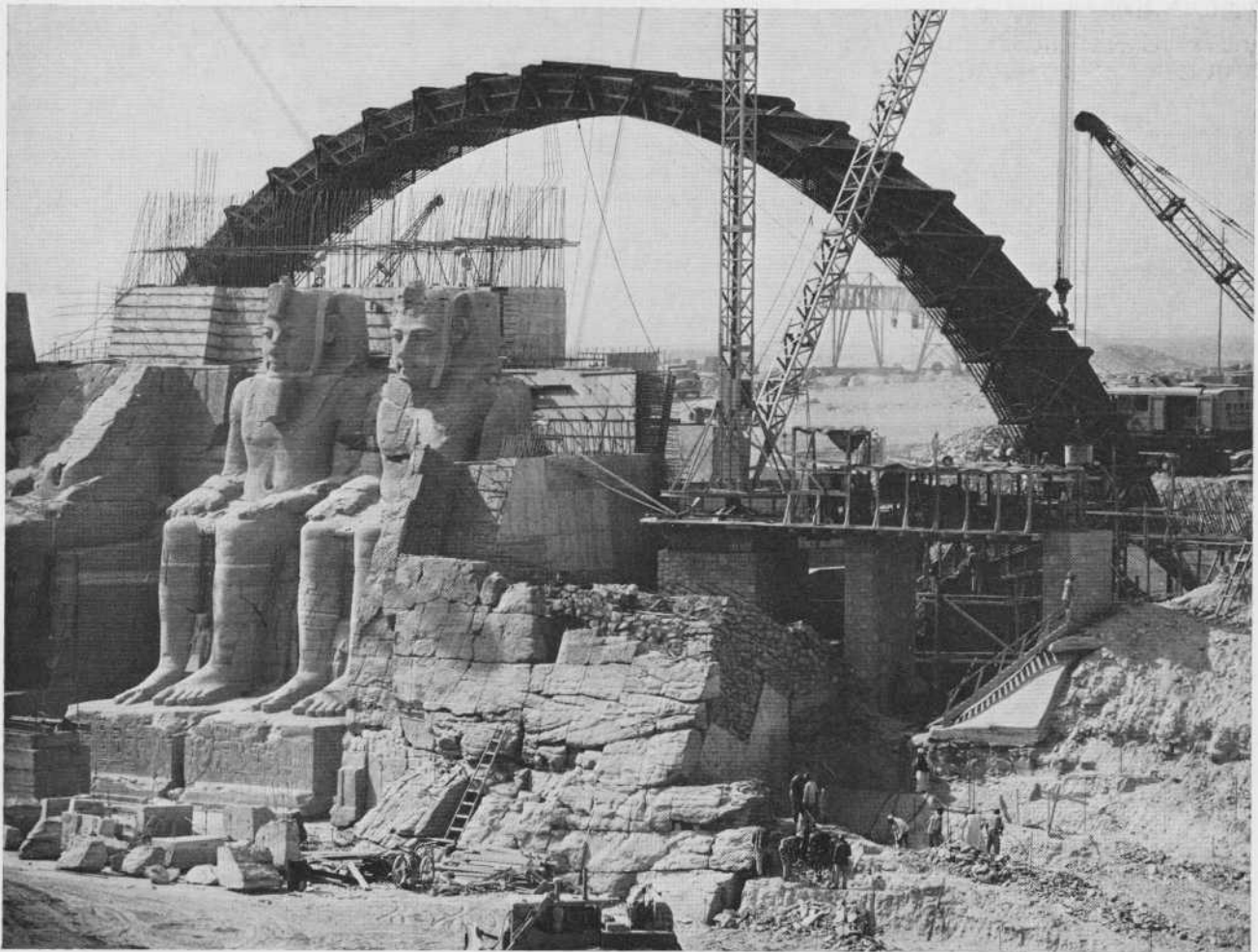
Gemeinsam mit der Hochtief AG in Essen wurde von der Hünnebeck GmbH ein Lehrgerüstbogen aus Rüstträgern SL 15 von ca. 6 m Breite vorgesehen. Dieser Lehrgerüstbogen bestand aus 18 nebeneinander angeordneten einfach unterbauten Rüstträgern SL 15 mit einer freien Systemspannweite von 54,50 m. Diese Bögen dienten zur Herstellung von 2,50 m breiten Abschnitten des Stahlbetondomes.

Durch die hohe Auflast und einen konstruktiv bedingten Mindestabstand der Rüstträger wurde es erforderlich, die Betonlast auf alle 18 Rüstbinder gleichmäßig zu verteilen. Hierzu wurden Profile I 340 als Lastverteiler zwischen Schalhaut und Rüstträgerbogen angeordnet. Durch an ihren freien Enden biegesteif angeschlossene, nach unten gerichtete Stiele, konnten diese steifen Halbrahmen gleichzeitig zur Stabilisierung des Lehrgerüstbogens und zur Ableitung der Horizontalkräfte herangezogen werden.

Ein über den ganzen Bogen laufender Verband wurde durch Diagonalstäbe aus Flacheisen erzielt, die auf den Obergurten der Rüstträger verlegt wurden. Die V-Stäbe bildeten die oben bereits erwähnten Profile I 340. Die Mittelgurte und Untergurte der Rüstträger waren durch horizontal eingezogene Gerüstrohre miteinander verbunden, die zur Erzielung einer Gurtaussteifung an ihren Enden mit den nach unten vorstehenden Stielen unverschieblich gehalten wurden. Dieses neuartige Konstruktions- und Montageverfahren hat sich hervorragend bewährt.

Bei der Auswahl dieses Lehrgerüsts war unter anderem die Forderung gestellt worden, auf eine Konstruktion zurückzugreifen, die sich bei ähnlichen Bauvorhaben bereits bewährt hatte.





Da ein fast gleicher Bogen — freie Spannweite 60 m — bereits beim Bau der Radigundengrabenbrücke in Österreich ebenfalls aus Rüstträgern SL 15 einfach unterbaut eingesetzt worden war und somit konstruktive und statische Erfahrungen vorlagen, konnten Planung und Ausführung dieses ungewöhnlichen Lehrgerüsts planmäßig und risikofrei durchgeführt werden. Bei der Aufstellung der statischen Berechnung wurde — wie bei der Radigundengrabenbrücke — das Ingenieurbüro Dr. Ing. Scheer — Dr. Ing. Weyermüller, Wiesbaden, eingeschaltet, wobei auf das seinerzeit aufgestellte elektronische Rechenprogramm zurückgegriffen werden konnte. Hierbei spielten selbstverständlich nicht nur Festigkeitsfragen eine Rolle, sondern es musste auch die elastische Verformung des Lehrgerüsts während des Betonierens in ausreichendem Maße Beachtung finden.

Auch im Hinblick auf den Verschiebevorgang konnten die beim Bau der Radigundengrabenbrücke gewonnenen Erfahrungen nutzbringend angewandt werden. Ein strahlenförmiger Auflagerbock mit



## Verein Lintorfer Heimatfreunde e.V.

zentrisch angeordnetem Gelenk gewährleistete die gleichmäßige Verteilung der Auflagerkräfte in die drei Gurtungen der Rüstträger SL 15.

Das Absenken vor dem Verschieben und Wiederaufleben nach dem Verschiebevorgang erfolgte mit hydraulischen Pressen. Anstelle der sonst üblichen Rollen- oder Panzerrollenwagen wurde in diesem Falle einem Gleiten auf einem Verschiebeprofil der Vorzug gegeben. Der bei der Überbauung des großen Tempels angeordnete tonnenförmige Stahlbetondom geht an einem Ende in eine kalottenförmige Ausbildung über. Zur Einrüstung dieses Teiles musste das Lehrgerüst umgebaut werden. Eine im Grundriss sternförmige Anordnung der Rüstträger hätte bei der oberen Auflagerung zu Schwierigkeiten geführt, da es aus räumlichen Gründen nicht möglich war, ausreichend viele Rüstträgerauflager in einem „Punkt“ zusammenzufassen.

Es wurden daher zwei getrennte, unabhängig voneinander eingesetzte Lehrgerüstsegmente aus je 16 nebeneinander liegenden Rüstträgern SL 15 eingesetzt. Da der Verschiebevorgang im Kalottenbereich nicht wie üblich parallel, sondern kreisbogenförmig erfolgen musste, ergaben sich besondere Schwierigkeiten bei der Auflagerung. Der untere Bogenpunkt wurde mit Wälzwagen ausgerüstet, während die obere Auflagerung auf Laufkatzen erfolgte. Für die Aufhängung der Schienen für diese Laufkatzen wurde an dem fertig betonierten Teil des Domes ein Kalottenansatz anbetoniert. Auch hier erfolgte das Absenken und Anheben im Rahmen der Verschiebevorgänge mit hydraulischen Pressen, jedoch teilweise unter zusätzlichem Einsatz von Spezialstahlkeilen.

Die Lehrgerüstabschnitte für den Kalottenteil, die in der Seitenansicht fast einem Viertelkreis entsprachen, wurden zur Reduzierung des Horizontalschubes und zur Verminderung der elastischen Durchbiegung mit einem Zugband versehen.

Die Montage der Gerüste, für welche zwei Derricks zur Verfügung standen, war naturgemäß wesentlich schwieriger als bei Gerüsten herkömmlicher Art auf europäischen Baustellen. Schon allein der gewaltige frei gespannte Bogen bringt auch im Hinblick auf die Montage eine Vielzahl von Aufgaben mit sich, die teils in der Vorplanung, teils aber auch auf der Baustelle gelöst werden mussten. Hierbei ist zu beachten, daß außer der Bauleitung für die Montage des Gerüstes im Wesentlichen nur zwei deutsche Monteure und zeitweise ein deutscher Montagemeister auf der Baustelle anwesend waren. Alle übrigen Arbeiten wurden von den einheimischen Kräften ausgeführt, die naturgemäß über keinerlei Erfahrung und Geschicklichkeit auf diesem Arbeitsgebiet verfügten. Hinzu kamen die ungewohnten klimatischen Verhältnisse. Temperaturen und Sonneneinstrahlung sind so hoch, dass metallische Werkzeuge und Geräte nicht ohne vorherige Kühlung in die Hand genommen werden können.



## Verein Lintorfer Heimatfreunde e.V.

Lediglich der Nil durchbricht das eintönige Bild der Wüste. Fern ab von jeglicher menschlicher Siedlung waren die auf der Baustelle Beschäftigten für einige Jahre nahezu auf sich selbst gestellt. Es war daher erforderlich, durch den Bau eines Schwimmbades, eines Clubhauses und ähnlicher Anlagen das Leben der an europäische Verhältnisse gewohnten Mitarbeiter erträglich zu gestalten.

Der Versuch, einen Vergleich zwischen dem ursprünglichen Bau des Tempels vor 3200 Jahren und dem jetzt durchgeführten Umbau aufzustellen, zeigt unter anderem, dass unsere technischen Hilfsmittel und unser technisches Können einen gewaltigen Fortschritt erlebt haben, der sich besonders in den letzten Jahrzehnten abspielte. Demgegenüber taucht aber die Erkenntnis auf, dass dem Bau von gewaltigen kulturellen Anlagen, die künstlerisch wertvoll und nicht zeit- oder modebedingt sind, heute durchaus nicht mehr so viel Zeit und Aufwand gewidmet wird wie früher. Dies dürfte im Wesentlichen durch die völlige Änderung der Gesellschaftsordnung bedingt sein.

*Dipl.-Ing. H. Schliephacke*

*Sonderdruck der Hünnebeck GmbH*

*Lintorf 1969*

