

STEFFEN KIRCHNER
DER LÖWENTEMPEL VON MUSAWWARAT ES SUFRA
– EINE COMPUTERANIMATION MIT FOLGEN

Der Löwentempel von Musawwarat es Sufra wurde 1969/70 vom damaligen Bereich Ägyptologie und Sudanarchäologie/Meroitistik unter der Leitung von Fritz Hintze wiederaufgebaut.

Zur Zeit der Regierung des Königs Arnekhamani, etwa 235 – 220 v.u.Z., wurde der Löwentempel errichtet. Der Tempel war dem Löwengott Apedemak geweiht, Gott der zerstörenden und der schöpferischen Macht, einem der größten meroitischen Götter.

Der Tempeleingang ist nach Südosten gerichtet. Mit leichtem Versatz sind alle Tempel des Löwengottes so orientiert. Wahrscheinlich richteten sie sich nach einem Wandelsternbild aus. Der Tempel besteht aus einem Raum, dessen Dach von sechs Säulen getragen wird. Im hinteren Teil der Halle steht ein Thron. Die Fassade des Tempels bilden zwei Pylontürme. Material ist der örtliche Sandstein, der in den Bergen der Umgebung gebrochen wurde.

Innen- und Außenwände des Tempels sind mit Reliefs überzogen. Die Inschriften des Tempels sind in ägyptischen Hieroglyphen geschrieben, der heiligen Schrift auch für die Kuschiten.

Aus der ägyptischen Tempelarchitektur sind die architektonischen Details entlehnt: die Hohlkehle, die die Tempelwände nach oben abschließt, die Wasserspeier in Form liegender Löwen, der Fries aus aufgerichteten Kobraschlangen. Die Säulen des Inneren symbolisieren Papyruspflanzen, die das Tempeldach, das Symbol des Himmels, tragen.

Ein dichtes Netz theologischer Ideen verbindet die Darstellungen des Löwentempels: die zerstörerischen und die schöpferischen Mächte der Natur, Krieg und Frieden, die Göttlichkeit des Königs und seine Verpflichtung gegenüber der Ordnung der Götter. Zugleich gehören diese Reliefs zum Schönsten, was uns die kuschitische Kultur hinterlassen hat. Nach König Arnekhamani werden noch für Jahrhunderte in Musawwarat die Götter von Kusch angebetet.

Um das Jahr 370 unserer Zeitrechnung verlischt das Reich von Meroe.

Im Rahmen der Vorbereitung der Ausstellung der SAG in den Geschäftsräumen der Deutschen Bank AG Berlin im September 1993 entstanden erste Bemühungen meinerseits, ein naturgetreues Abbild des Löwentempels im Computer zu erschaffen.

Dieses Abbild soll in einem viertelstündigem Video eine virtuelle Kamerafahrt durch und um den Löwentempel vor ca. 2000 Jahren ermöglichen. Durch modernste Technik kann der Tempel in seine realistische Umgebung eingebunden werden und es werden vom Computer photorealistic Darstellungen errechnet. Es wird eine geschichtliche Einordnung gegeben und versucht zu zeigen, wie eine vollständige Relieferung des Tempels möglicherweise ausgesehen hat. Des weiteren wird demonstriert, welche Wege heutzutage gegangen werden können und müssen, um alte Kulturgüter für die Nachwelt zu erhalten und zu präsentieren. Um solch ein Projekt in einem sinnvollen zeitlichen und finanziellen Rahmen durchführen zu können, bedarf es absoluter Höchstleistungscomputer und unermüdlicher Verhandlungstätigkeit mit interessierten Firmen und Helfern.

In der Zeit von Juli bis September 1993 gelang es mir, die Computerfirma Silicon Graphics GmbH (SGI) für dieses Projekt zu interessieren. Durch deren bereitwillige Hilfe und der Zusammenarbeit mit mehreren Softwarefirmen wurden die ersten Grundsteine für den virtuellen Tempel Ende August 1993 gelegt. Meine optimistische Zeitvorstellung von einem Monat Arbeit wurde durch die Ereignisse sehr bald ad absurdum geführt.

Ausgestattet mit den alten Meßdaten des Löwentempels, vielen Fotos, reichlich Optimismus und Phantasie begann ich am Rechenzentrum der Humboldt-Universität zu Berlin an einer IRIS Crimson (64-Bit Workstation) von SGI mit dem Softwarepaket 3D-GO (freundlicherweise von VideoComp aus Frankfurt/Main zur Verfügung gestellt) an der Realisierung einer Computeranimation des Löwentempels zu arbei-

ten. In der kurzen Zeit von einem Monat wurde der Tempel im Computer nachgebaut und eine Animation erstellt. Bedingt durch die begrenzte Zeit, mein noch mangelndes Wissen in der Bedienung des Programms und eines Urlaubs (in dem ich nur telefonisch den Fortgang der Bildberechnung verfolgen konnte) wurde der Löwentempel buchstäblich in den Sand gesetzt. Durch eine einzige falsche Koordinateneingabe stand der Tempel zur Hälfte im Wüstenboden. So konnte das geplante Video nicht wie vorgesehen zu der Ausstellungseröffnung im September 1993 gezeigt werden.

Mir wurde deutlich, daß nur durch intensive Einarbeitung in diese hochkomplexen Animationsprogramme ein qualitativ ansprechendes Video möglich wird. Es mußten die Grundlagen eines neuen Computersystems, der Video-, der Beleuchtungs- und der Kamertechnik erarbeitet werden. Da ich nicht die Möglichkeiten zum Besuch von sehr kostspieligen Lehrgängen hatte, mußte ich mir diese Fertigkeiten autodidaktisch aneignen.

Das Rechenzentrum der HUB bot mir freundlicherweise an, mein Projekt im Rahmen ihrer Multimediagruppe zu vollenden. Seit Januar 1994 arbeite ich als studentische Hilfskraft an einer IRIS Indigo Elan von SGI mit dem Softwarepaket Wavefront an der Neuerstellung eines Videos.

Der Tempel wurde komplett neu im Computer aufgebaut. Hier wurde mir bewußt, daß die mir zugänglichen Daten des Löwentempels nicht ausreichten, um alle Fragen nach genauen Maßen des Tempels exakt zu beantworten. Es kam immer wieder zu Ungenauigkeiten, die ich nicht beheben konnte. Der gedachte Produktionszeitplan kam immer mehr in Verzug (neue geplante Fertigstellung war April 1994).

Ich entschloß mich im Februar 1994 zu einer Studienreise in den Sudan, die mich selbstverständlich zum Löwentempel führte. Eine Woche wurde genutzt, um Fotos und Meßdaten zu sammeln.

Die gewonnenen Erkenntnisse flossen in eine genauere Rekonstruktion des Löwentempels ein. Durch Verwendung von Photo-CD und Scans gelang es ein Modell zu erzeugen, welches dem Löwentempel schon sehr nahe kam. Dank der wochenlangen zeichnerischen Restaurierungsversuche der Reliefs des Löwentempels durch BETTINA SELKE sind auch die Reliefs in einem akzeptablen Zustand berücksichtigt.

In dieser Phase der Arbeit gelangte ich immer wieder an die Grenzen von Hard- und Software. Eine weitere Aufschiebung des Zeitplans ließ sich unangenehmerweise nicht vermeiden und war sehr ärgerlich. Ich trat in Kontakt mit SGI und MediaSystems (Karlsruhe), die sofort bereitwillig und uneigennützig Hilfe anboten. Mit einer gut ausgerüsteten IndySC von SGI und dem Softwarepaket PRISMS gelang es in nächstlanger Heimarbeit, meine Vorstellungen der Computeranimation umzusetzen. Durch die fachkundige Hilfe von MediaSystems wurden die ersten Bilder in Karlsruhe auf einer IRIS Indigo2 Extreme erzeugt.

Die weitere Erarbeitung der Animation erfolgte an der HUB auf einer Indigo2 Extreme von SGI. Auf Grund der sich ergebenden riesigen Bilder- und Datenmengen und daraus resultierender extremer Rechenzeiten wurden ein Großteil der Bilder an einem Graphiksupercomputer Onyx von SGI in der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart berechnet. Für die Errechnung eines Bildes waren teilweise bis zu 20 min Rechenzeit notwendig. Im Schnitt betrug die Rechenzeit für ein Bild etwa 4 min. Wenn man bedenkt, daß pro Sekunde Film 25 Bilder berechnet werden müssen und im Film etwa 8 min reiner Computeranimation enthalten sind, wird jedem deutlich, in welchem Höchstleistungsbereich dieses Projekt angesiedelt ist.

Diese errechneten Bilder wurden mittels eines Abekas A 66 (Digitales Video-Sequenzspeichersystem) vom Computer auf ein Beta-Cam-Videoband aufgezeichnet.

Alle Nacharbeiten wie Schnitt, Vertonung und Formatumsetzungen erfolgten im ZAL der HUB. So wird es möglich sein, jederzeit das Video in den gängigen Formaten Pal, NTSC und Secam mit den sprachlichen Ausführungen in deutsch, englisch und französisch zur Verfügung zu haben.

Unabhängig davon wird bei MediaSystems an einem echtem virtuellen Modell dieses Tempels gearbeitet. Den Löwentempel können Sie dann mit Datenhelm betreten und ihn dreidimensional betrachten. Sie sind nicht mehr an die vorgegebene Kameraführung des Videos gebunden. Man kann sich frei im Löwentempel bewegen und jede Kopfbewegung wird sich auf das Modell übertragen. Mit etwas Phantasie wird man nicht mehr unterscheiden, in welcher Realität man sich gerade befindet. Diese Technik

wird es später ermöglichen, sich in Tempeln zu bewegen, die es nicht mehr gibt. Daß diese Technik um einiges realistischer und auch kostenintensiver als die Erstellung eines Videos ist, wird sicher nicht verwundern. Von MediaSystems wurde in Planung gezogen, dieses virtuelle Tempelmodell als einzigartige neue Anwendung dieser Art auf der Cebit 1995 zu präsentieren. Sollte dieses gelingen, wäre eine neue Tür in der wissenschaftlichen Anwendung und Präsentation aufgestoßen.

Die Firma 3D-Systems plant freundlicherweise, aus meinen Computerdaten mittels Stereolithographie ein Plastikmodell des Löwentempels zu formen. Bei diesem Verfahren härtet ein UV-Laser von einem Computer gesteuert einen flüssigen Polymer. In diesem Polymer kristallisieren sich dann die Strukturen des Löwentempels. Ein Verfahren, das unwillkürlich an Götterdämmerung denken läßt. Also wie geschaffen für dieses Projekt. Das Plastikmodell kann dann mit den Reliefs verziert werden. Es ist handlich und leicht und somit ein ideales Modell, um auf Ausstellungen präsentiert zu werden.

Diese oben beschriebenen Teilprojekte sind zum Redaktionsschluß in unterschiedlichen Vollendungsstufen. Da diese Arbeiten von allen Beteiligten ohne finanzielle Gegenleistungen vollbracht werden, ordne ich mich selbstver-

ständig bei den beiden letzten Teilprojekten den Zeitplanungen der Firmen unter.

Mein größter Dank gilt vor allem SILICON GRAPHICS GMBH, MEDIASYSTEMS, 3D-SYSTEMS und der FRAUENHOFER-GESELLSCHAFT. Nur durch ihre uneigennützig Hilfe wurde dieses Projekt möglich. Nach meiner Einschätzung der Gegebenheiten wäre das gesamte Computerprojekt Löwentempel in der Preisregion von etwa einer Million Mark angesiedelt. Die SAG kostet dies aber keinen Pfennig sondern nur etwa eine Million Nervenzellen eines noch studentischen Mitgliedes.

Über die einzelnen Sequenzen des Videos kann sich jeder in dem dem Video beiliegenden Booklet informieren.

Das Video wird nach der Fertigstellung jedem Mitglied der Gesellschaft frei zugänglich sein und hoffentlich zur Popularisierung der Gesellschaft und seiner Ziele beitragen.

In den letzten Jahren gab es einige Bestrebungen (vor allem international) in dieser Richtung, Altertumswissenschaften mit der modernen Computertechnik zu verknüpfen, z.B.

- Amuntempel in Karnak von CNRS und Electricité de France (Paris und Karnak)
- Cheops-Pyramide im Rahmen des Upuaut-Projektes von R. Gantenbrink (Kairo und München).

