

Ein Dokumentations- und Archivierungssystem für die Monumente in Petra *A Documentation and Archiving System for the Monuments in Petra*

Voraussetzung und Grundlage für jede Form von schützenden, restaurierenden oder rekonstruierenden Eingriffen ist die Bestandsdokumentation des entsprechenden Denkmals. Der wissenschaftliche und kulturelle „Wert“ von Ausgrabungen und Kulturdenkmälern ist in großem Maße abhängig von Art und Umfang der Dokumentation. Der Verzicht auf die genaue Protokollierung der Restaurierung in Wort und Bild, von der Bestandsaufnahme über die Schadenskartierung, der Kartierung und der genauen Beschreibung der Maßnahmen bis zur Wiederholungsdokumentation nach fest vorgegebenen Zeiträumen ist fahrlässig und kommt der Beschädigung eines Denkmals ebenso gleich wie unpublizierte, unzureichend dokumentierte Ausgrabungen. Die Notwendigkeit und die Verpflichtung zur Dokumentation aller Arbeiten der Konservierung, Restaurierung und Ausgrabung von Baudenkmalern sind nicht umsonst durch internationale Grundsatzpapiere wie der Charta von Venedig (1964) und der Charta von Lausanne (1989) festgelegt. Es versteht sich daher von selbst, daß die Arbeit an einem Weltkulturdenkmal wie Petra besonders hohe Anforderungen an die Dokumentation und die dauerhafte Archivierung der dabei anfallenden Daten stellt. Da angesichts der großen Anzahl von 880 erfaßten, als solche noch erkennbaren und erhaltenswerten Monumenten ausgeschlossen sein dürfte, den Verfall der architektonischen Elemente insgesamt aufhalten zu können, kommt einer umfassenden und dauerhaft archivierbaren Dokumentation des gegenwärtigen Bestandes eine ebenso konservierende Bedeutung in ideeller Hinsicht zu, wie der physischen Konservierung des Objektes selbst.

Die Dokumentation denkmalpflegerischer Maßnahmen dient als wichtiger Grundlagenfundus, auf den bei späteren Maßnahmen zurückgegriffen werden kann. Sie bildet darüber hinaus eine wichtige Grundlage für spätere Fragestellungen, von denen etliche zum jetzigen Zeitpunkt noch gar nicht gestellt werden. So wäre es für das „Petra Stone Preservation“ Projekt sehr sinnvoll, ja absolut notwendig, auf Angaben zu Umfang und Art der bereits vor längerer Zeit erfolgten Restaurierungen an Monumenten in Petra zurückgreifen zu können. An al-Khazna, am Palastgrab oder an Grab 12 gegenüber des Obeliskengrabes sind Rekonstruktionen erkennbar, die völlig unterschiedliche Erhaltungszustände der Ausbesserungen zeigen. Trägt man diesem Umstand Rechnung, so stellt sich nicht die Frage, welche Maßnahmen in welchem Umfang dokumentiert werden sollen und welche nicht. Es gilt vielmehr, ein Dokumentations- und Archivierungssystem zu führen, das dem späteren Nutzer so viele Daten wie möglich zur Verfügung stellen kann. In diesem Zusammenhang stehen Überlegungen zu Haltbarkeit und Pflege der Medien im Vordergrund, da das ausgereifteste Kodierungs- und Inventarisierungsschema von Farbphotographien sinnlos ist, wenn die Photographien in 25 Jahren aufgrund widriger chemischer und physikalischer Lagerungsbedingungen nicht mehr erkennbar sind.

Grundsätzlich beinhalten Denkmaldokumentation und -archivierung das Erfassen, Klassifizieren, Verwalten, Auffinden und

Presupposition and basis for every form of protective measure, restoration campaign or reconstructive intervention to be taken is a detailed documentation and exact recording of the respective monument. The scientific and cultural ‘value’ of archeological excavations and cultural monuments today depends to a great deal on the method and extent of its documentation. The renunciation of an exact recording of the monument in word and picture, of its condition by means of a careful damage mapping and exact descriptions of all measures taken from the beginning as well as all repetitive measures taken after a fixed period of time would be reckless and do harm to the monument in almost the same way as an unpublished or insufficiently documented excavation. For good reasons the necessity and obligation of recording every single step in a conservation, restoration or excavation campaign was laid down in international papers, like the Charta of Venice (1964) and the Charta of Lausanne (1989). It is evident that work on a World Cultural Heritage Monument like Petra puts high demands on the standards of documentation and a long-lasting archiving of the results and data. Nevertheless, in respect to the great number of about 880 registered monuments which are still preserved and worth being protected from further decay, it seems very unlikely, that the process of deterioration of the architectural elements can be slowed down as such. Therefore, a comprehensive and long-lasting documentation and archiving system is at least as important – from the conservationist’s point of view – as the physical conservation of the monuments themselves.

A detailed documentation of preservation measures on the monument may serve as an important stock of knowledge, and will support all following conservation measures. Furthermore, it may give an answer to those questions, which are still beyond our horizon today. For the ‘stone preservation project’ in Petra, for example, it would be necessary, if not indispensable, to study documents on former restoration campaigns in greater detail and to a larger extent. At ‘al-Khazna’, the ‘Palace Tomb’ or at ‘Tomb 12’ opposite the ‘Obelisk Tomb’ reconstruction measures are still recognizable today, showing completely different states of repair conditions. This observation taken into account, it is not a question which measures are to be documented and to what extent, and which are not. The point is rather, to run a documentation- and archiving system, which can supply the future user with as many data as possible. In this context, considerations concerning the duration and maintenance of the media have priority. A sophisticated coding- and inventory system for colour photography makes no sense, when, after 25 years, the photos are not recognizable any more due to adverse chemical and physical storage conditions.

Basically, monument documentation and -archiving include registration, classification, administration, tracing and holding at disposal the complete information material concerning type and size of the restoration- and conservation measures. The administration of the data of a monument in Petra starts with the recording of existent documents (sources), which is followed by further records like architectural surveys, damage mappings,

Bereitstellen sämtlicher Informationen zu Art und Umfang der Restaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen. Die Verwaltung der Daten eines Monuments in Petra beginnt mit der Aufnahme vorhandener Dokumente (Quellen), sie wird ergänzt durch anzufertigende Unterlagen wie Bauaufmaß, Schadenskarten, Restaurierungskonzepte und -dokumentationen usw. Im weiteren Verlauf der Pflege kommen erneute Dokumentationen hinzu, darunter Photos, Zeichnungen, mit Bemerkungen versehene Skizzen, Tabellen, Analyseergebnisse, beschreibende Texte oder Maßnahmenkataloge, die alle über eine zentrale Verwaltung zu einem – oder mehreren – Monumenten zugeordnet werden müssen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Erstellung der Dokumentation in allen Arbeitsphasen einer Denkmalsbearbeitung anfällt (vgl. Anhang 1) und ganz oder zum Teil in bestimmten zeitlichen Abständen wiederholt werden muß.

Quellen

Einen wichtigen Teil der Dokumentation bilden Quellen in Text und Bild:

Eine erste umfangreiche Dokumentation der Monumente in Petra wurde durch Brünnow und Domaszewski unternommen, die vor 100 Jahren Petra aufsuchten und mehr als achthundert Monumente, Grabfassaden und Inschriften photographisch und in Skizzenform dokumentierten.¹ Spätere Arbeiten umfassen bei weitem nicht mehr eine solche Vielzahl der dokumentierten Monumente, weisen jedoch mehr Details der einzelnen Objekte auf.² Die Ende der 60er Jahre vom „Institut Géographique National de Paris (IGN)“ beauftragten photogrammetrischen Aufnahmen betreffen mit knapp 20 bearbeiteten Grabfassaden³ nur einen kleinen Teil der insgesamt vorhandenen Monumente.

Wie diese Unterlagen, so gehören alle weiteren zugänglichen Quellen von älteren Photos bis zu handschriftlichen Notizen etwa über angewandte Methoden und Produkte über wie auch immer geartete Ausbesserungsarbeiten zu den im Zusammenhang mit einer Denkmalsbearbeitung zu archivierenden Dokumenten.

Graphische Bestandsdokumentation

Der zweite große Komplex der Denkmalsdokumentation bildet die vor Beginn jeglicher Restaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen durchzuführende Bestandsdokumentation. Diese dient als Beleg des Vorzustandes und als Grundlage für die unterschiedlichsten Kriterien, angefangen von der Schadenskartierung, über die Maßnahmenkartierung, graphische Verortung von Photos bis zu Grundlagen für wissenschaftliche Forschungen im Bereich der Archäologie und Kunstgeschichte.

In der europäischen Denkmalsanierung variieren die Methoden für Schadens- oder Maßnahmenkartierungen zwischen dem Handaufmaß mit Schnurgerüst, Bleistift und säurefreiem Karton am eingerüsteten Monument einerseits und der Schwarz-Weiß-Photokopie eines Farbphotos aus dem automatischen Kleinbildapparat, auf der mit leuchtend gelben Markierstift die bearbeiteten Stellen des Monuments hervorgehoben sind, andererseits. In Petra stellt sich dem Bearbeiter die Aufgabe, möglichst viele Monumente so detailliert wie möglich aufnehmen zu müssen, was zu einer sinnvollen Kombination unterschiedlicher Dokumentationsmethoden führt. Es wurden daher beispielsweise sowohl ein Baugerüst, als auch eine elektronische reflektorlose Tachymeter-Station mit Laptop und Software zur Architek-

restoration concepts and restoration documentations etc. In the further course of maintenance, other documentations are added, photos, drawings, sketches with remarks, schedules, analysis results, descriptive texts or measure catalogues, which have to be related to one – or several – monuments by a centralized administration. Here it is necessary to consider that the formation of the documentation occurs in all work phases of a monument's treatment (cf. suppl. 1) and must be wholly or partly repeated in certain intervals.

Sources

An important part of the documentation are sources in text and picture:

A first extensive documentation of the monuments in Petra was carried out by Brünnow and Domaszewski, who went to Petra a hundred years ago and documented more than eight hundred monuments, tomb façades and inscriptions in photograph and draft.¹ Later works are far from this multitude of documented monuments, though showing more details of the individual objects.² With merely 20 treated façades the photogrammetrical recordings commissioned by the 'Institut Géographique National de Paris (IGN)' in the late sixties, concern only a small part of the total number of subsisting monuments.³

Just like these documents, all other accessible sources of older photos up to handwritten notes about applied methods and products, repair work – no matter what type they are – belong to the documents to be archived in the context of monument treatment.

Graphic Condition Documentation

The second great complex of monument documentation is the condition record, to be carried out before the start of any restoration- and conservation measure. It serves as evidence of the pre-condition and as a basis for diverse procedures, from damage mapping, through measure charting, graphic locating of photos up to the bases for scientific research in the fields of archaeology and art history.

In European monument restoration, there is a variation of methods concerning damage- or measure mapping from manual measuring with cord framework, pencil and acid-free cardboard at the scaffolded monument on the one hand, and the black and white photocopy of a colour photograph, taken by the automatic 35 mm camera, in which the treated parts of the monument are marked with a luminous yellow pen on the other hand. In Petra, the editor is faced with the task of having to record as many monuments as possible in as great detail as possible, which leads to a combination of different documentation methods. That is why, for example, a scaffolding was purchased as well as an electronic reflectorless total-station with laptop and software for architectural measuring. A further acquisition was a high quality 6 x 6 camera with shift lens. This is how the advantages of hand measuring with 'simple' methods, for example, can be combined with the advantages of touchless methods as there are architecture photography, photogrammetry and modern measuring instruments.

The listed documentation methods thus make their contribution to the preservation of the Petra buildings to a different extent. Furthermore, especially the photographic condition docu-

turvermessung angeschafft, aber auch eine hochwertige 6 x 6 Kamera mit Shiftobjektiv. Auf diese Weise können die Vorteile etwa des Handaufmaßes mit „einfachen“ Mitteln mit den Vorteilen „berührungslöser“ Dokumentation mit Hilfe der Architekturphotographie, der Photogrammetrie und moderner Vermessungsgeräte miteinander kombiniert werden.

Die aufgeführten Dokumentationsmethoden erbringen somit in unterschiedlichem Maße ihren Beitrag zur Erhaltung der Bauwerke von Petra. Darüber hinaus bietet insbesondere die photographische Bestandsaufnahme dem späteren Bearbeiter eine Basis für Maßnahmen, die heute noch gar nicht klar zu umreißen sind. Die Bedeutung einer umfangreichen Sammlung von auswertbaren Meßfotos für zeitlich deutlich auseinanderliegende Arbeiten wird beispielsweise recht gut veranschaulicht durch die Restaurierungsarbeiten an der Akropolis von Athen, an den Bauten von Persepolis oder der Hagia Sofia in Istanbul. In diesen Fällen wurden 90 Jahre alte Meßbilder der ehemaligen „Königlich Preußischen Meßbildanstalt“ in Berlin ausgewertet und als Grundlagen für Sanierung und Rekonstruktion verwertet.

Angesichts der immer größer werdenden Besucherscharen, die den fast unwirklichen Reiz der Landschaft und den großartigen Eindruck der Monumente von Petra mit eigenen Augen aufnehmen werden, wird die Stadt noch ganz anderen Widrigkeiten ausgesetzt werden, als den Erosionsvorgängen durch Wind oder Wasser. Es bleibt daher der Wunsch, daß die in 50 Jahren erkennbaren Unterschiede zwischen den heute erstellten Photographien der Sandsteinfassaden und ihrer Originale, wenn überhaupt, dann nur nach sehr sehr langem Betrachten deutlich werden.

Die wichtigsten, im Projekt angewandten, graphischen Bestandserfassungen sind das verformungsgerechte Bauaufmaß und photogrammetrisch erstellte Pläne und Bildpläne.

Durch das verformungsgerechte Bauaufmaß lassen sich die verschiedenen Beobachtungen am Monument konzentrieren, räumlich aufeinander beziehen und dauerhaft festhalten. Das aus der Methodik der Archäologie abgeleitete Aufmaß umfaßt die zeichnerische Darstellung der Geometrie des Objekts sowie verschiedene Details nach unterschiedlichen Genauigkeitsvorgaben in Bleistift und Tusche oder als EDV-gestützte Graphik. Es wird vervollständigt durch Beschreibungen, Skizzen, spezielle (Teil)Aufmäße und Photographien. Durch den Einsatz elektronischer Meßgeräte wird das Aufmaß erleichtert, wobei die Einsatzmöglichkeiten von der Einmessung einzelner Referenzpunkte zur exakten Erstellung der Geometrie bis zur kompletten Zeichnungserstellung vor Ort mittels Meßgerät und CAD reichen. Der größte Vorteil des Handaufmaßes gegenüber anderen Dokumentationsmethoden liegt in der Nähe des Bearbeiters zum Objekt. Zu den Nachteilen zählen die Zeit-, Kosten- und Personalintensität sowie die Einmaligkeit des Vorgangs, d. h., die Aufnahme ist weder überprüfbar noch wiederholbar. Im Fall des Projekts Petra wird diese Form der Dokumentation an einigen ausgesuchten Monumenten durchgeführt und nicht außer Acht gelassen, daß die aufwendige Dokumentation einiger weniger Objekte zu Lasten der Aufnahme zahlreicher anderer Bauten inakzeptabel ist.

Während für die „klassische“ Variante des verformungsgerechten Bauaufmaßes bei den teilweise über 30 m hohen Grabfassaden in Petra (die Fassade von Grab 765, des sogenannten Palastgrabes, ist 46 m hoch und fast 50 m breit) die dauerhafte Einrüstung des Monumentes notwendig ist, kann ein exaktes Bauaufmaß mit Hilfe elektronischer Meßgeräte auch berührungslös durchgeführt werden. Dazu werden im Umfeld des

mentation offers the later user a basis for future measures, which cannot yet be clearly outlined. The importance of an extensive collection of evaluable measurement photos for works of great temporal distance is demonstrated quite well by the restoration works at the Acropolis of Athens, the buildings of Persepolis or the Hagia Sofia in Istanbul. In these cases, ninety-year-old measurement pictures of the former 'Königlich Preussische Meßbildanstalt' in Berlin have been evaluated and used as a basis for restoration and reconstruction.

In view of continuously increasing crowds of visitors, taking up the almost unreal charm of the landscape and the magnificent impression of the Petra monuments with their own eyes, the city will be exposed to still further unpleasant disturbances apart from the erosion processes caused by wind or water. What remains is the wish that the differences between today's photographs of the sandstone façades and their originals, recognizable in fifty years' time, will only become visible – if at all – after a very, very long scrutiny. The most important graphic condition recordings, applied in the project, are building measurement, photogrammetrically produced plans and picture plans.

With a deforming-proportionate building measurement, the various observations at the monument can be concentrated, related to one another three-dimensionally and stored permanently. This measuring, derived from methods in archaeology, comprises the graphic representation of the object's geometry as well as various details meeting different demands of precision in pencil or ink or as computer-aided design. It is completed with descriptions, sketches, cross-sections and photographs. With the employment of electronic measuring instruments the measurement is facilitated, the possibilities reaching from fixing individual reference points through the exact formation of geometry to a complete drawing on the spot by using measuring instruments and CAD. The greatest advantage of manual measuring to other methods of documentation lies in its proximity to the object. Among the disadvantages are time-, cost- and personnel intensity as well as the uniqueness of the procedure, i. e. it is neither possible to verify the recording, nor is it repeatable. As to the Petra project, this form of documentation is carried out on some selected monuments only, though it is clear that the preference of an intensive documentation of some few objects to the disadvantage of the recording of numerous other buildings is unacceptable in the long run.

While the permanent scaffolding of the monument is necessary for the 'classical' variant of the deforming-proportionate building measurement at the partly more than 30 metres high tomb façades in Petra (the façade of Tomb 765, the so-called Palace Tomb is 46 metres high and almost 50 metres wide), a precise building measurement can also be produced from the ground, untouched by hand, with the help of electronic measuring instruments. To do this, several benchmarks, serving as reference points, are permanently marked and measured in the surrounding of the monument. According to necessity, it is possible with these benchmarks to carry out the measurement over a period of several days and from different positions. For that purpose, an electro-optical total station (theodolite with distance measuring) is erected and connected with a portable computer. The total station, used in Petra, works without reflecting, i. e. this instrument, deriving from the field of mine surveying, needs no prisms as sighting mechanism for distance measuring. The measured points are located three-dimensionally and – if desired with connecting lines – are directly presented in the computer drawing program. Thus, an electronic three-dimensional copy of

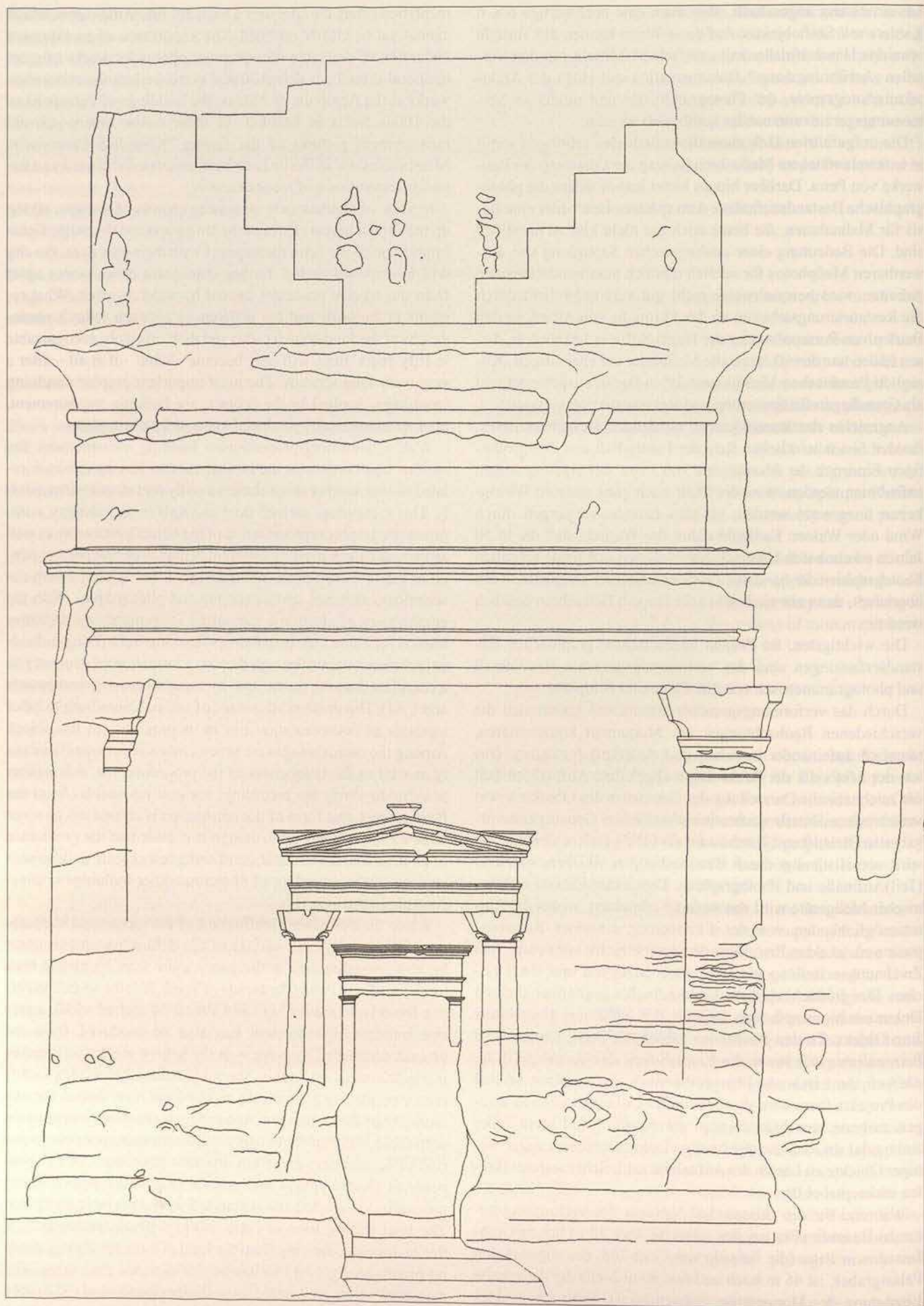


Abb. 1. Petra, Grabmonument 813, Photogrammetrie, Maßstab 1 : 100 / Fig. 1. Petra, Tomb 813, photogrammetric plan, scale of 1:100



Abb. 2. Grabmonument 813, Überlagerung von Bildplan und Photogrammetrie / Fig. 2. Tomb 813, photogrammetrical elevation superimposed to the picture plan

Monumentes einige Festpunkte als Referenzpunkte dauerhaft vermarktet und eingemessen. Mittels dieser Festpunkte kann während des mehrere Tage dauernden Aufmaßes je nach Erfordernis von verschiedenen Standpunkten aus gemessen werden. Dazu wird ein elektrooptischer Tachymeter (Theodolit mit Entfernungsmessung) aufgestellt und mit einem tragbaren Computer verbunden. Der in Petra eingesetzte Tachymeter arbeitet reflektorlos, d. h. dieses – aus dem Bereich des Markscheidewesens hervorgegangene – Instrument benötigt für die Streckenmessung keine Prismen als Zielvorrichtung. Die gemessenen Punkte werden dreidimensional ermittelt und – auf Wunsch durch Linien verbunden – direkt im Zeichenprogramm des Computers dargestellt. Auf diese Weise kann das Monument elektronisch dreidimensional „abgemalt“ werden, wobei die gemessenen Punkte sowohl für die Grundrißzeichnung, als auch für Schnitte und Fassadenabwicklungen verwendet werden. Das aufgeführte Beispiel des Fassadenaufmaßes von Grab 825 wurde 1995 in einer kombinierten Erarbeitungsweise mit reflektorloser Totalstation und Laptop (nach zweiwöchiger Schulung) sowie „konventionellem“ Aufmaß mit Maßband und Zollstock durch May Shaer und Zaki Aslan erstellt (vgl. S. 179, Abb. 1).

Photogrammetrisch erstellte Pläne sind – streng genommen – gleichfalls Bestandteil des verformungsgerechten Bauaufmaßes. Mit Hilfe von Meßkameras, deren exakte innere Geometrie bekannt ist, wird das Monument photographiert. Dabei können unterschiedliche Methoden gewählt werden, etwa die Erstellung eines einzelnen Bildes, die Aufnahme von genau parallel ausgerichteten oder von zueinander gekippten Bildpaaren. Zusätzlich dazu müssen zwingend einzelne Referenzpunkte (Paßpunkte) des Objekts in ihrer Lage und Höhe eingemessen werden, die als geometrisches Gerüst für die Auswertung der Photographien dienen. Resultat der Aufnahme ist eine mittels der Photos erstellte, maßliche Strichzeichnung, die ebenfalls je nach Aufgabenstellung und gewähltem Maßstab unterschiedliche Detailstufen beinhaltet. Zu den Vorteilen dieser Aufnahmemethode zählen der Verzicht auf ein Baugerüst, die Wiederholbarkeit der Planzeichnung mit anderen Aufgabenstellungen, die Überprüfbarkeit der Zeichnung wie auch die Möglichkeit der Erstellung des gesamten Plans erst zu einem späteren Zeitpunkt. Als Nachteil der photogrammetrischen Methode kann sich die Abhängigkeit der Auswertung vom Photo erweisen, da Bereiche oder Details des Objekts, die entweder durch Architekturdetails verdeckt sind oder aufgrund unzureichender Qualität des Materials oder der Ausführung auf der Photographie nicht erkennbar sind, in der Zeichnung nicht erfaßt sind. Zur Erstellung von Photogrammetrien bedarf es ferner komplexer Geräte und entsprechender Software sowie ausreichend exakt gemessener Paßpunkte. Die Berechnungen sind kompliziert, und fern vom Objekt erstellte Zeichnungen können jene Details nicht aufweisen, auf die der Bearbeiter erst aufmerksam wird, wenn er sich länger in unmittelbarer Nähe des Denkmals aufgehalten hat.

Im Petra Projekt wurden je nach Aufgabenstellung einige Gräber oder Grabbereiche photogrammetrisch aufgenommen und ausgewertet (Abb. 1), die Pläne werden dann vor Ort weiter bearbeitet und Details ergänzt.

Die Erstellung von Bildplänen bietet eine Dokumentationsform, deren Aufwand in einem sehr günstigen Verhältnis zu den bisher erwähnten Techniken steht, die sich aber als Grundlage für Schadens- oder Maßnahmenkartierungen dennoch sehr gut eignet. Dazu wird der Aufnahmestandpunkt einer mittel- bis großformatigen Kamera mit schwenkbarer Achse exakt in Lage

the monument can be produced, with the measured points to be used for the ground-map as well as for cross-sections and façade developments. The façade measurements on Tomb 825 were taken in 1995 by May Shaer and Zaki Aslan in a combined formation method with reflectorless total station and laptop (following a two-weeks' training) as well as 'conventional' measurement with measuring tape and yard-stick (see p. 179, fig. 1).

Photogrammetrically produced plans are – strictly speaking – also part of the deforming-proportionate architectural survey. With the help of measurement cameras, whose exact inner geometry is known, the monument is photographed. Various methods can be chosen, such as the production of a single picture, the taking of picture pairs which are arranged exactly in parallel or tilted towards each other. In addition it is necessary to measure single reference points (benchmarks) of the object in their position and height, serving as geometrical frame for the evaluation of the photographs. The result of the recording is a measure-proportionate line drawing, produced by means of a photograph, which – depending on the task and scale chosen – also contains different detailed stages. Among the advantages of this recording method is the renunciation of a scaffolding, the repeatability of the plan drawing with other tasks, the verifiableness of the drawing as well as the possibility to produce the complete plan at a later point of time. A disadvantage of the photogrammetrical method can show in the dependence of the evaluation on the photo, as sections or details of the object, which are either covered up by architectural details or are not recognizable due to insufficient quality of the material or the completion, are not recorded in the drawing. To produce photogrammetries, there is furthermore a need of complex instruments and respective software as well as sufficiently precisely measured benchmarks. The calculations are complicated and drawings made at a distance from the object cannot show those details, the attention of the user is drawn to only after a closer examination of the monument.

In the Petra project, depending on the task, several tombs and tomb areas have been photogrammetrically recorded and evaluated (fig. 1), the plans are worked over and details are added in front of the original.

The setting up of picture plans offers a documentation form whose expense is in a very favourable relation to the so far mentioned techniques, but which is nevertheless very suitable as a basis for damage- or measure mapping. For the picture plan the recording position of a middle- to large-size camera with a swivel axis is exactly fixed in position and height, and with the help of a measuring instrument, the exact perpendicular drop onto the main level of the tomb façade is found. Thus, the monument's plummeting lines in vertical direction as well as trapezoid distortions in the horizontal area are avoided. With the help of a reference line, e. g. the line between two columns enclosing the tomb, the photo is enlarged on a firm scale on paper or foil in the laboratory. Alternatively or as addition to this, the negative is transferred onto a Photo-CD-ROM, an increasingly employed addition for the archiving of negatives. In the Petra project, the archiving of photographs on CD-ROM is also reasonable for the fact that the climatic and logistic presuppositions for a longer-lasting storage of photo material, negatives and paper copies are little favourable. Starting from the Photo-CD-ROM, on which the picture can be stored in extremely fine graining, picture plans, even of size DIN A 0, can be printed on paper or transparent paper / transparency film via a respective printer, which then serve as mapping basis at the object.

und Höhe festgehalten und mit Hilfe eines Meßgeräts die genaue Lotrichtung auf die Hauptebene der Grabfassade ermittelt. Auf diesem Weg werden sowohl stürzende Linien in vertikaler Richtung des Monumentes, als auch trapezförmige Verzerrungen im horizontalen Bereich vermieden. Mit Hilfe einer am Objekt gemessenen Bezugsstrecke, etwa der Strecke zwischen zwei das Grab einschließenden Säulen wird das Photo im Labor in einem festen Maßstab auf Papier oder Folie vergrößert. Alternativ oder in Ergänzung dazu wird das Negativ auf Photo-CD übertragen, einer zunehmend eingesetzten Ergänzung zur Archivierung von Negativen. Im Projekt Petra ist die Archivierung von Photographien auf CD auch deshalb sinnvoll, weil die klimatischen und logistischen Voraussetzungen für ein längerfristiges Lagern von Photomaterial, Negativen und Papierabzügen wenig günstig sind. Ausgehend von der Photo-CD, auf der das Bild in sehr feiner Auflösung gespeichert werden kann, können über einen entsprechenden Drucker Bildpläne auch in der Größe von DIN A0 auf Papier oder Transparent ausgedruckt werden, die dann am Objekt als Kartierungsgrundlage dienen. Zusätzlich dazu kann der Bildplan – einmal in die EDV überführt – insgesamt oder in Teilen einer Strichzeichnung unterlegt werden. Im aufgeführten Beispiel (Abb. 2) ist die photogrammetrische Auswertung dem zwangsläufig auf nur eine Ebene orientierten Bildplan überlagert, wobei die erkennbare Abweichung durch die Neigung der Grabfassade in den Berg hinein zustande kommt.

Bildpläne sind für ein Restaurierungs- und Konservierungsprojekt wie Petra in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Zu ihrem Einsatzgebiet gehören neben der Erstellung von Unterlagen für Zustandsdokumentationen oder Kartierungen die Erstellung graphischer Grundlagen für Planungen von Restaurierungen (Visualisierung von Farbfassungen, Modellen zu Rekonstruktionsdetails). Durch den Einsatz von großformatigen Negativen und der verschiebbaren optischen Achse der zum Einsatz kommenden Kamera können wesentlich mehr Details visualisiert werden, als bei der herkömmlichen Photographie. Die Photos erlauben die Ermittlung absoluter Proportionen von Strecken und Flächen. Das eingesetzte Material und die angewandte Technologie erlauben die Archivierung der Photographien für die in der Denkmalsdokumentation notwendigen Zeiträume von mehr als 50 oder 100 Jahren. In Petra wurden über 30 Grabfassaden mit einer optischen Bank (Format 6 x 9) in Verbindung mit einem elektronischen Theodoliten photographisch aufgenommen. Von diesen Aufnahmen wurden Meßbilder erstellt, die als Grundlage für Kartierungen (etwa Schadens- oder Maßnahmenskartierungen) dienen.

Neben den Bildplänen bilden Photographien unterschiedlichster Art und Formate einen weiteren größeren Komplex der graphischen Dokumentation. Dies beginnt mit den verschiedensten Kleinbildaufnahmen von Testreihen, Architekturdetails, Arbeitsphotos, bis zu Erinnerungsphotos, mit denen es zu einem viel späteren Zeitpunkt durchaus möglich sein kann, über festgehaltene Situationen und Personen nach Jahren noch Informationen über entfallene Details der Arbeiten zu erschließen.

Nicht-graphische Dokumente

Der dritte große Datenkomplex, der bei der Bearbeitung eines Monuments anfällt, ist das, was informell gern mit Bezeichnungen wie „Papierkrieg“ und „Verwaltungsaufwand“ umschrieben wird. Die Einkaufsliste von Geräten und Materialien gehört jedoch ebenso zur Denkmalsdokumentation wie die bei der

Additionally to this, the picture plan – once it is transferred into electronic data processing – can be matched with a line drawing as a whole or in parts. In the example mentioned above (fig. 2) the photogrammetrical evaluation is superimposed to the picture plan, being inevitably orientated to one only level, which leads to the recognizable deviation due to the tilt of the tomb façade into the mountain.

Picture plans are of importance for a restoration- and conservation project like Petra in manifold respects. The fields of their employment are, apart from the formation of material for condition documentation or mappings, the formation of graphic bases for planning of restorations (visualisations of colour coatings, models of reconstruction details). With the employment of large-scale negatives and the shifting optical axis of the employed camera it is possible to visualize considerably more details than with traditional photography. The photos permit the finding of absolute proportions of distances and areas. The employed material and the applied technology enable the archiving of photographs for periods necessary in monument documentation of more than fifty or a hundred years. In Petra more than thirty tomb façades have been recorded with an optical bank (format 6 x 9) in connection with an electronic theodolite. Of these recordings measuring pictures were produced, serving as a basis for mapping, e. g. damage- or measurement mapping.

Apart from the picture plans, photographs of the most different types and formats make up a further bigger complex of the graphic documentation. This does already start with the most diverse 35 mm photos of test sets, architecture details, work photos up to remembrance photos with which it can be quite possible at a much later point of time to retrace information about vanished details of the work of art via situations and persons put on record.

Non-graphic Documents

The third great data complex to be preserved in the procedure of caretaking of a monument, is what is often paraphrased in German as 'paper war' and 'administrative expense'. The shopping list of instruments and materials, however, belongs as much to monument documentation as do the diary notes from the measurement campaign. It should therefore be archived as well and likewise uncomplicated. A brief and concise restoration diary with references to materials used in the respective case, with hints to photographs and drafts makes more sense than a finely structured data bank with index keys and data lists, which may be misleading for a future user. A recommendable procedure is the keeping of a documentation report, which is made parallel to the works and finishes after the completion of the works as a concluding report.

Lists and schedules are added to the report, it contains or refers to all data (all minutes, indexes, documents and remarks, arising in the context of a restoration campaign), which permit conclusions as to type and success of the measure.

Administration and Archiving of the Documentation

The extent and the manifold combinations of the documents (cf. suppl. 2) concerning the monuments in Petra imply two important requirements in practice – the reasonable administration of

Durchführung der Maßnahmen entstehenden Tagebuchaufzeichnungen und sollte ebenso selbstverständlich wie unkompliziert mit archiviert werden. Ein knapp und bündig ausformuliertes Restaurierungstagebuch mit Verweisen auf die im jeweiligen speziellen Fall genutzten Werkstoffe und Materialien mit Hinweisen im Text auf Photographien und Skizzen ist sinnvoller als eine fein aufgesplittete Datenbank mit Indexschlüsseln und Datenlisten, in der sich der Benutzer im wahrsten Sinne des Wortes verzettelt. Eine empfehlenswerte Vorgehensweise ist die Führung eines Dokumentationsberichts, der parallel zu den Arbeiten erstellt und nach abgeschlossenen Arbeiten als Abschlußbericht endet. Dem Bericht werden Listen und Tabellen beigelegt, er enthält oder verweist auf alle Daten (alle Protokolle, Verzeichnisse, Unterlagen und Bemerkungen, die im Umfeld einer Restaurierung entstehen), die Rückschlüsse auf Art und Erfolg der Maßnahme zulassen.

Verwaltung und Archivierung der Dokumentation

Der Umfang und die vielschichtige Zusammensetzung der Unterlagen (vgl. Anhang 2) zu den Monumenten in Petra bedingen in der Praxis zwei wichtige Forderungen, die sinnvolle Verwaltung der Daten und ihre sichere Archivierung. Für beide Aufgaben gibt es sowohl analoge, als auch digitale Anwendungen. Die analoge Verwaltung und Archivierung der Denkmalsdokumentation des Petra-Projekts detailliert zu durchleuchten, würde an dieser Stelle zu weit führen, es wird im folgenden insbesondere auf den Einsatz der EDV in diesen beiden zentralen Fragestellungen eingegangen.

Verwaltung

Während für die Datenarchivierung des Projekts bereits eine applikable Lösung vorliegt, ist die elektronische Datenverwaltung der Monumente von Petra derzeit noch im Aufbau. Gegenwärtig nutzt das Projekt die EDV überwiegend für administrative Arbeiten (Textverarbeitung, Zeitplaner), Vermessung und Zeichnung (CAD) sowie Bildbearbeitung (Photographien und Graphik). Wie in vielen vergleichbaren Projekten ist in Amman und Petra der Einsatz von Computern natürlich gewachsen, wobei sich streng nach den darwinistischen Gesetzmäßigkeiten die schnelleren Computer und die ansprechendere Software durchgesetzt haben. Zwischen einem ersten Rechner mit einer simplen Software zur Verwaltung von Diapositiven und dem halben Dutzend heute zu einem internen Windows NT – Netzwerk zusammengeschlossenen PCs und Laptops mit Laserdruckern und einem DIN A 0 Farbplotter liegen mehrere Jahre wechselvoller Erfahrungen mit unterschiedlicher Software, arabischen Betriebssystemen und mehrsprachigen Computerviren. Internetanschluß, CD-Brenner, Photo CD und Magneto-optische Sicherungslaufwerke gehören heute ebenso zur täglichen Arbeit wie die Beherrschung der Grundlagen unterschiedlicher CAD Systeme und Bürosoftware, aber auch landesspezifische Eigenarten wie arabische Tastaturen, Stromausfälle und Plotterpatronen mit eigenwilligen Verfallsdaten. In diesem Bereich hat sich längst eine gegenseitige Entwicklungshilfe von Orient und Okzident entwickelt, die bei Hard- und Software die Vorzüge beider Kulturkreise vereint.

Die Grundlagen für eine zentrale Projektverwaltung sind in Anhang 3 zusammengefaßt. Die wesentlichen Merkmale dieser

the data and their safe archiving. For both tasks, there are analogue as well as digital applications. To illuminate analogue administration and archiving of monument documentation of the project in Petra would lead too far in this context, for this reason the emphasis here is especially put on computer employment in respect to these two central questions.

Administration

While there is already an applicable solution for the project's data archival, at present, electronic data management of the Petra monuments is presently still in construction. This concerns the administration of the plans and photographs in first line. The project uses EDP predominantly for administrative work (word processing, time planner), measurement and drawing (CAD) and image processing (photographs and graphic) at present. As in many comparable projects, the use of computers in Amman and Petra has grown naturally: faster computers and more attractive software have gained acceptance, as if in accordance with the Darwinian laws. Between a first computer with a simple software for the administration of colour slides and the half dozen PCs and laptop computers with laser printers and one DIN A 0 colour printer, today combined in an internal Windows NT network, lie several years of varied experience with various types of software, English and Arabian operating systems and multilingual computer viruses. Internet connection, CD-ROM burner, Photo-CD-ROM and magneto-optical disk drives are part of the daily work today just like the mastering of the bases of various CAD systems and office software, but also country specific peculiarities like Arabian keyboards, power failures and plotter cartridges with self-willed expiration dates. In this area a mutual foreign aid of Orient and Occident has developed long ago, uniting the advantages of both cultural areas in hard- and software.

A central project administration is in development at present, its bases are summarized in supplement 3. The essential characteristics of this data structure are contained in the digital construction-data-management-system 'PV 2' of the superior finance administration of several German states, produced in our house and adaptable to similar projects such as Petra. For the archival of the project data a prototype already exists with the data of Tomb 825, which is introduced below:

Archiving

The need and necessity of an archive do not have to be explained in greater detail here. The best documentation is senseless if, decades after the measures have been carried out, it is usable no more or only partially. Physical conditional losses (yellowed or faded photographs, bleached documents) are as harmful as disorganized, incomplete or scattered, therefore not traceable documents. Bases of the archive are the fast resort to information as a basis for decision-, control-, and direction flows, the transparency and mastering of mass data, as well as the possibility of assigning and administrating new data meaningfully. In the case of Petra the jobs and examinations of the single businesses and people involved must be traceable also after larger interval and be kept evaluative. A maximum of information is thus provided to reduce the harmfulness of the intervention into the original substance, inevitable in reconstruction, to a minimum.

Datenstruktur sind im digitalen Baudaten-Management-System „PV 2“ der Oberfinanzdirektionen mehrerer deutscher Bundesländer enthalten, die in unserem Hause erstellt wurde und auf ähnliche Projekte wie Petra angepaßt werden kann. Für die Archivierung der Projektdaten existiert bereits ein Prototyp mit den Daten des als erstes bearbeiteten Monumentes 825, der im folgenden vorgestellt wird.

Archivierung

Sinn und Notwendigkeit eines Archivs müssen an dieser Stelle nicht ausführlicher erläutert werden. Die beste Dokumentation ist sinnlos, wenn sie Jahrzehnte nach erfolgter Maßnahme nicht mehr oder nur zum Teil verwertbar ist. Physikalisch bedingte Verluste (vergilbte oder verblaßte Photographien, ausgeblüchene Dokumente) sind dabei ebenso schädlich wie unorganisierte, unvollständige oder verstreute, daher nicht auffindbare Dokumente. Grundlagen des Archivs sind der schnelle Rückgriff auf Informationen als Basis für Entscheidungs-, Kontroll-, und Steuerungsabläufe, die Überschaubarkeit und Beherrschbarkeit von Massendaten sowie die Möglichkeit neue Daten sinnvoll zuzuordnen und zu verwalten. Im Fall von Petra müssen die Tätigkeiten und Untersuchungen der einzelnen Gewerke/Mitarbeiter auch nach größerem Zeitabstand auffindbar und auswertbar gehalten werden. Auf diese Weise wird ein Maximum an Information zur Verfügung gestellt, um die Schädlichkeit des bei Rekonstruktionen zwangsläufigen Eingriffs in die Originalsubstanz möglichst gering zu halten.

Das Dokumentations- und Archivierungssystem für Petra muß so einfach wie möglich gehalten werden und soll leicht auf PC-gestützte Systeme übertragbar sein. Die technischen Möglichkeiten der EDV sind mittlerweile so weit entwickelt, daß die Anpassung des Dokumentationssystem an PC-relevante Grundbedingungen bewußt auf ein Minimum beschränkt werden kann. Es gilt eher Software zu wählen und anzupassen, die der „analogen Vorgehensweise“ entspricht und nicht umgekehrt. Ein klar definiertes Ordnungsprinzip, das sich bei jedem bearbeiteten Monument wiederholt, ist notwendig, wobei lediglich der Umfang durch die Komplexität des jeweils bearbeiteten Monuments bestimmt wird und gewährleistet ist, daß die bei allen Beteiligten, Bearbeitern und Fachfirmen entstehenden Unterlagen in dieses Ordnungsprinzip eingegliedert werden können.

Als Minimalform eines zusammengehörigen Archivs sollen alle Dokumente mit einer fortlaufenden Bezeichnung versehen werden, die in Form eines einfachen Stempels aufgebracht und ausgefüllt wird (Abb. 3). Wichtigster Zuordnungsfaktor ist das Monument, nicht das Medium, danach kommt das Datum bzw. die Dokumentationsphase, der Name des Bearbeiters und eine Kurzbezeichnung des Inhalts. Sinnvolle Bezeichnungen sind beispielsweise „Grab 825 – IV/95 – Liste der Paßpunkte“ oder „Testfeld Steinbruch – 96/7 – Räumliche Anordnung der Materialproben“.

Wünschenswert ist es, mehrseitige Dokumente entsprechend zusammenzufassen und zu bezeichnen, z. B.: Seite 3 von 16. Sinnvoll ist die fortlaufende Numerierung der Photographien – nach Jahren differenziert – wobei Abzüge von SW- oder Farbnegativen und Diapositive getrennt gezählt werden. Negative sollen rein chronologisch nummeriert und mit Register versehen werden, z. B. „96-SW-1...“ (für SW-Negativfilm Nr. 1 des Jahres 1996). Eine Alternative wäre die Bezeichnung nach Objekten (Monumenten), dies ist in der Praxis jedoch nicht immer

The documentation and archiving system for Petra must be kept as simple as possible and shall easily be transferrable to PC supported systems. The technical possibilities of EDP have by now been developed so far that customization of the documentation system to PC relevant atomic conditions can deliberately be reduced to a minimum. The point is rather to choose and adjust software according to its capacity to correspond to the ‘analogue approach’ and not vice versa. A clearly defined order principle, which recurs with every finished monument, is necessary, at which solely the extent is defined by the complexity of the respectively finished monument. This is to guarantee the incorporation of all documents arising at all persons involved, users and special branch companies into this order principle.

As a minimal form of a matching archive all documents are to be provided with an ongoing name which is applied in form of a

Beispiel für Stempel und Beschriftungscode:

Datum: 1.9.96	Objekt: 825	Code: 1996-D-0901
Gegenstand: Besprechung bei 825 mit Zaki und May		
Stichworte: 825, Festpunkte erneuern, neue Befunde mit Putz, w.d.G.		
bearbeitet: Fischer		archiviert: Thust, 9/96

Beispiel für Beschriftungscodes

1997 - BW - 8/14	S/W - Negativ, Film 8, Bild 14
1997 - CS - 315	Color Slide Nr. 315, oder
1997 - CS - 8 -21	Color Slide Film 8 / Bild 21, von Vorteil, wenn Dias nicht gerahmt gelagert werden
1997 - D - 0804	Dokument, 4 stellige Zahl enthält das Datum, kann erweitert werden als 0804/1, 0804/a, usw., auch weiter differenzierbar wie
1997 - DT -	Textdaten
1997 - DO -	Offizielle Dokumente
1997 - DC -	Besprechungen
1997 - DPR	Public Relation, ...

Abb. 3. Beispiel für Archivstempel und angewandte Codes
Fig. 3. Example of an archival stamp and coding system

simple stamp (fig. 3). The most essential allocation factor is the monument, not the medium, followed by the date, resp. the documentation phase, the name of the editor and a short term for the contents. Meaningful terms are e. g. ‘Tomb 825 – IV/95 – list of benchmarks’, or ‘Test field quarry – 96/7 – Spatial arrangement of material samples’.

It is desirable to summarize and name multi-paged documents accordingly, e. g.: page 3 of 16. The ongoing numbering of the photographs – defined in years – with copies of black and white or colour negatives and slides being counted separately, are meaningful. Negatives are to be numbered only chronologically and to be provided with a register, e. g. ‘96-b/w-1...’ for black and white negative film no. 1 of 1996. An alternative would be a naming of the film after objects (monuments), which cannot always be carried through in practice, however, as during the time of processing a monument other photographs must be taken as well, like of test fields or further monuments.

durchzusetzen, da während der Bearbeitungszeit eines Monumentes auch andere Photos erstellt werden müssen, etwa von Testfeldern oder weiteren Monumenten.

Digitales Archiv

Ein einfaches Beispiel für ein digitales Archiv mit Übertragungsmöglichkeit auf Petra ist die Archivierung der Betriebsdaten eines bestimmten Flugzeuges der Lufthansa AG. Hier werden sämtliche Dokumente eines Verkehrsflugzeuges (Flugberichte, Reparaturprotokolle, Ersatzteillisten etc.) gescannt und als Faksimiles digital archiviert. Die Inventarisierung erfolgt über wenige Stichworte, die in den Texten enthaltenen Wörter und Tabellen können lediglich angezeigt und ausgedruckt, nicht jedoch geändert werden.

Die Vorgaben für das Archiv der Petra-Daten lassen sich folgendermaßen umreißen:

- Das digitale Archivsystem muß der herkömmlichen Büroorganisation weitestgehend entsprechen.
- Es müssen Dokumente aller Art hinzufüßbar sein, unabhängig von Medium, Format und Größe.
- Es muß auch von ungeübten Benutzern ohne tiefere Programmkenntnisse zu bedienen sein, wobei mehrere Benutzer (unter Umständen auch gleichzeitig) auf die Daten zugreifen können (Netzwerkfähigkeit).
- Archivierte Dateien müssen unabhängig von der Software, mit der sie erzeugt wurden, lesbar, betrachtbar bzw. zur weiteren Bearbeitung kopierbar sein.
- Rechtliche Bestimmungen sind einzuhalten.⁴
- Archivierte Daten müssen grundsätzlich unverändert bleiben, um die Revisionsfähigkeit bzw. den Entstehungsnachweis von Daten zu erhalten. Geänderte Dokumente werden als Neueintrag archiviert und mit Verbindungen zu den Ursprungsdaten versehen.

Neben diesen Grundbedingungen bedarf es einer grundsätzlichen Aufgeschlossenheit der Arbeit mit dem PC gegenüber, die in weiten Bereichen der Denkmalpflege und der Archäologie nicht selbstverständlich ist. Der Einzug der Computer in diesen Arbeitsraum ist geprägt von einer deutlichen Polarisierung in generelle Befürwortung und deutliche Ablehnung, wobei der gewinnbringende Weg auch hier in der goldenen Mitte liegt. Unser Büro arbeitet mit Buntstift und Millimeterpapier, mit Bleistift und säurefreiem Karton, wir benutzen Pergamin und liefern dem Brandenburgischen Landesmuseum in unserer Dokumentation entsprechend den Archivierungsgesetzmäßigkeiten lediglich einen SW-Kontaktabzug der SW-Filme ab. Andererseits arbeiten wir in dafür geeigneten Projekten im Denkmalsbestand vor Ort jedoch auch direkt mit Laptop und elektronischem Meßgerät und archivieren unsere Unterlagen auch in digitaler Form auf CD-ROM. Fähigkeit und Qualifizierung zur Behandlung eines Denkmals stehen grundsätzlich vor der Beherrschung eines PCs. Wenn diese Beherrschung jedoch vergleichbar ist mit der Bedienung eines Photokopierers oder einer elektrischen Schreibmaschine, so läßt sich die oben genannte Polarisierung schnell aufweichen.

In mittlerweile sehr vielen Ausstellungen stehen Rechner, mit denen sich Informationen erschließen lassen, indem man lediglich die Tasten „Weiter“ und „Zurück“ betätigt und oft funktionieren diese Geräte auch noch 3 Wochen nach der Ausstellungseröffnung. Anlässlich der großen Ausstellung über die Franken in Berlin im Juli–Oktober 1997 standen in fast allen Räumen

Digital Archive

A simple example of a digital archive with transmitting possibility on Petra is the archiving of the production data of a specific airplane of Lufthansa AG. Here, all documents of a commercial aircraft (flight reports, repair minutes, spare part lists etc.) are scanned and digitally archived as facsimiles. Inventorying is carried out with few keywords, the words and tables, contained in the texts can solely be shown and printed, but not changed.

The outlines for the archive of the Petra data can be described as follows:

- A digital archiving system must correspond to traditional office management to the greatest extent.
- It must be possible to add documents of all kind, no matter which medium, format and size.
- Even unskilled users without profound knowledge of the program must be able to run the program.
- The access to the data should be possible for several users simultaneously.
- Archived files must be legible, examinable, resp. copyable for further processing independently of the software with which they were produced.
- Legal determinations have to be adhered to.⁴
- In principle, archived data must remain unchanged to preserve the revision ability, resp. the proof of origin of data. Changed documents are archived as new entry and provided with connections to the original data.

Besides these basic requirements a fundamental open-mindedness towards work with the PC is necessary, an attitude which is not self-evident in wide areas of the preservation of historical monuments and archaeology. The move of the computer into this field of work is characterized by a clear polarization into general support and plain rejection, at which the profitable way is in the golden middle here as well. Our office works with coloured pencil and millimeter paper, with pencil and acid-free carton, we use pergamin and deliver solely a b/w contact print of the b/w films to the Brandenburg country museum according to the archival legitimacies. On the other hand, we also work directly with laptop and electronic device on the spot in projects where it seems profitable for the stock of monuments. Additionally, we archive our documents also in digital form on CD-ROM. In principle, ability and training for the treatment of a monument range above the control of a PC. If this control, however, is comparable with the operation of a xerox machine or an electric typewriter, the polarization mentioned above can be neglected.

In many exhibitions computers can be found by now, with which information can be disclosed simply by using the keys 'next' and 'back' and often these devices still work three weeks after the exhibition opening. On the occasion of the large exhibition about the Franks in Berlin from July till October 1997 almost all rooms were equipped with computers with the help of which basic information about the exhibits could certainly be presented more attractively than on extensive but tiring text panels. The operation with Internet is not more complicated by now. To get the desired information it is generally sufficient to move the computer mouse onto the text or the symbol which is of interest and subsequently to press one of the mouse buttons. In case the desired result is not attainable there is another button with the label 'back', helping to return to the starting point. To stick to the example of museum exhibitions, the computer mouse helps disclose information about exhibitions all over

Rechner, mit deren Hilfe Hintergrundinformationen zu den Exponaten durchaus attraktiver dargestellt waren, als auf umfangreichen – aber ermüdenden – Texttafeln. Die Bedienung des Internets ist mittlerweile nicht viel komplizierter, es genügt in der Regel die Computermaus auf den Text oder das Symbol zu bewegen, das den Benutzer interessiert, und dann auf eine der Maustasten zu drücken, um die gewünschte Information zu erhalten. Wenn das gewünschte Ergebnis nicht zustande kommt, gibt es ebenfalls einen Knopf mit der Aufschrift „Zurück“, mit dessen Hilfe man wieder dorthin gelangt, wo man hergekommen ist. Um beim Beispiel von Museumsausstellungen zu bleiben, lassen sich mit Hilfe der Computermaus vorab Informationen zu Ausstellungen in ganz Deutschland erschließen, einschließlich virtueller Rundgänge durch die Räume und der Möglichkeit, dort angebotene Musik aus den eigenen Lautsprechern zu hören.

Wichtigste Voraussetzungen für ein Archiv sind die Zusammenfassung aller Daten einer Dokumentation, deren Fähigkeit zur Langzeitarchivierung sowie einfache Zugänglichkeit und Verbreitungsmöglichkeit. Wichtigste Arbeitsansätze sind daher die Wahl eines geeigneten Datenträgers, die Wahl geeigneter Daten-Software für die Verwaltung der Daten und die Wahl der geeigneten Erschließungs-Software.

Als Wahl des Datenträgers bietet sich die CD-ROM an, wobei die Nutzung der CD-ROM zur Langzeitarchivierung die Wahrung einiger archivarischer Regeln bedarf wie korrekte Beschreibung, Überprüfung, Mitarchivierung von entsprechender Software, sachgerechter Lagerung und mittelfristiger Erstellung von Sicherheitskopien.

Jeder neuere PC verfügt über ein entsprechendes Laufwerk, da die überwiegende Masse der käuflich zu erwerbenden Software kaum noch auf Disketten erhältlich ist, sondern auf CD-ROM vorliegt. Auf einer CD-ROM ist die vollständige Dokumentation vorhanden, kann ganz oder in Teilen verlustfrei kopiert werden, und ist schnell zugänglich. Der Aufwand zur Erstellung dieser Kopie auf CD-ROM ist nicht viel anders als die Erstellung einer Kopie der Dokumentation aller Pläne und Photos. Ein Aspekt der Archivierbarkeit ist zudem, daß die gespeicherten Daten auf der CD nicht manipuliert werden können, sie kann jedoch – wie jedes Buch auch – kopiert werden, im Gegensatz zu analogen Daten wie Buch, Diapositiv oder Papierabzug jedoch verlustfrei und zu einem sehr geringen Preis.

Es ist also naheliegend, als Datenträger die CD-ROM zu wählen, auch wenn nicht unberücksichtigt bleiben sollte, daß die Angaben über die Langzeithaltbarkeit von CD-ROMs zwischen 50 und mehreren Tausend Jahren divergieren, während die Gewährleistung der Hersteller durchschnittlich bei 5 Jahren liegt. In diesen Differenzen spiegelt sich wider, daß die Entwicklung dieses Datenträgers noch keine sehr lange Geschichte hat und Angaben über Haltbarkeit auf hypothetischen und schematischen Berechnungen beruhen müssen. Setzt man sich mit diesen Angaben ohne Vorbehalte auseinander – die Gewährleistung für ein Kraftfahrzeug liegt ebenfalls weit unter der möglichen Lebensdauer – so sollte man sich die Möglichkeit der verlustfreien Kopiermöglichkeit der Daten zu Nutze machen und den Inhalt der CD-ROM nach einer festgelegten Zeitdauer auf eine neue CD-ROM schreiben, wobei davon auszugehen ist, daß sich dieser Sicherheitszeitraum von gegenwärtig etwa 5–10 Jahren in naher Zukunft deutlich erhöhen wird.

Kern der Überlegungen, wie die Daten auf dieser CD-ROM strukturiert sein sollten und mit welcher Software sie erschlossen werden kann, ist dabei die Anlehnung an Formate und Spielregeln, wie sie das Internet bietet. Mit den Systemen des Inter-

Germany in advance, including virtual walks through the rooms and the possibility to listen to music offered there with personal loudspeakers.

Most essential presuppositions for an archive are the combination of all data of a documentation, their capability for long term archival as well as easy accessibility and distribution possibility. Most important starting points of work are therefore the choice of a suitable data carrier, the choice of suitable software for data administration and the choice of suitable retrieval software.

The CD-ROM offers itself as choice of the data carrier, but using it for long-time archival requires the observance of some archive rules such as correct description, checking, con-archival of corresponding software, proper storage and medium-term construction of safety copies.

Every newer PC has a corresponding disk drive, since the predominant mass of the software to be purchased is hardly available on discs, but rather on CD-ROM. Greater parts of a documentation are available on a single CD-ROM, can be copied fully or in parts free of loss, and are quickly accessible. The expense necessary for the construction of these copies on CD-ROM is not much different from the construction of a copy of the documentation of all projects and photos. One aspect of the possibility of being archived is moreover that data stored on CD-ROM cannot be manipulated, though the latter can be copied – just like any book, but in contrast to analogue data such as book, slide or paper copy – loss-free and at a very low price.

It is obviously consequent to choose the CD-ROM as data carrier even though it should not remain unconsidered that the details on the long-time durability of CD-ROMs diverge between fifty and several thousand years, while the guarantee of the manufacturers covers an average of around five years. These differences reflect that the development of this data carrier has not had a long history yet, and that the details concerning durability are founded on hypothetical and schematic calculations. Looking at these details without reservations – the guarantee for a motor vehicle is also far below the possible life time – one should make use of the possibility for a loss-free copying of the data and write the contents of the CD-ROM on a new disc after a fixed period. Here, one can set out from the consideration that in the near future this safety period will clearly increase from the presently five to ten years.

The core of the considerations of how data should be structured on a CD-ROM and what kind of software should be used is the accordance with the formats and the rules of the game as offered by Internet. With Internet systems, unifications and standards have inevitably risen, otherwise the data would not be deducible by anybody who has access to the Internet worldwide.

The software necessary for this is available on every new computer – a circumstance which recently caused legal trouble for the Microsoft company as it integrated a corresponding software into its 'Windows' operating system while the contention system is free of charge by now.

The way of the raw data in analogue or digital form to the formats of the Internet is presented in simplified form in figure 4. Generally, analogue sources of the most various kind are digitalized by means of the scanner. While up to a few years ago, this possibility was reserved for special laboratories, everybody can now afford devices with which DIN A4 formats can be treated – in general flat board scanners comparable to a xerox machine. Photoscanners, at least for the digitalization of 35 mm films (slides and negative films), are presently obtainable for less than

nets sind ganz zwangsläufig Vereinheitlichungen und Standards entstanden, sonst wären die Daten nicht von jedem, der weltweit Zugriff auf das Internet hat, erschließbar.

Die dazu notwendige Software ist auf jedem neueren Rechner vorhanden – ein Umstand, der jüngst der Firma Microsoft juristischen Ärger machte, da sie eine entsprechende Software in ihr Betriebssystem „Windows“ integrierte – während das Konkurrenzsystem mittlerweile kostenlos ist.

Der Weg der Ursprungsdaten in analoger oder digitaler Form zu den Formaten des Internet ist in Abbildung 4 vereinfacht dargestellt. Generell werden analoge Quellen unterschiedlichster Art mittels Scanner digitalisiert. Während bis vor wenigen Jahren diese Möglichkeit speziellen Labors vorbehalten blieb, sind Geräte, mit denen sich DIN A4 Formate bearbeiten lassen – in der Regel einem Fotokopierer vergleichbare Flachbettscanner – mittlerweile für jedermann erschwinglich geworden. Auch sind Photoscanner zumindest für die Digitalisierung von Kleinbildfilmen (Diapositiven oder Negativstreifen) gegenwärtig für weniger als 1000.- DM erhältlich – und kosten bei Drucklegung dieses Manuskriptes wahrscheinlich nurmehr die Hälfte.

Das Scannen von größeren Formaten als DIN A4 sowie Mittel- oder Großformatphotos überläßt man günstigerweise entsprechenden Labors, wobei sich zumeist auch die Laborbearbeitung von Diapositiven zur bereits erwähnten KODAK-CD-ROM lohnt, bei der man für den Preis von ca. 1 DM pro Bild eine Serie von fünf verschiedenen auflösenden Bildern je Diapositiv erhält, von denen das kleinste vergleichbar ist mit der Größe eines Kleinbildnegativs, das größte dagegen einem gestochen scharfen Abzug in der Größe DIN A0 entspricht.

Abbildung 4 zeigt gleichzeitig die erwähnte Problematik, daß digitale oder digitalisierte Daten in den unterschiedlichsten Formaten vorliegen, deren Erschließung somit unterschiedliche und damit mehr als eine Software benötigt, zuweilen sogar ein anderes Betriebssystem. Die unter Graphikern sehr beliebte Umgebung von Apple Macintosh ist beispielsweise nur mit viel Mühe und guten Worten auf einem Windows PC erschließbar. Die Daten werden daher umgespielt in jene hier mit „WWW-Formaten“ bezeichnete Formen, die im Internet publiziert werden können. Man verzichtet auf diese Weise zwar auf einzelne Anwendungsmöglichkeiten, etwa der Möglichkeit zur stufenlosen Verkleinerung oder Vergrößerung von Bildern oder der Bearbeitbarkeit von Texten. Letzteres ist jedoch bei einem Datenarchiv ohnehin nicht gewollt, das gewährleisten muß, daß die Quelle selbst nicht manipulierbar ist.

Das Archiv wird wie jede andere Applikation durch Eingabe eines Befehls über die Tastatur oder Mausklick gestartet (Abb. 5). Die Bedienung der Dokumentation erfolgt durch Anklicken mit der Maus, der Taste „Zurück“ und den Bildlaufleisten. Es erscheint die Titelseite mit einer Reihe von blau hervorgehobenen und unterstrichenen Texten oder Zeilen. Durch Mausklick auf eine dieser Bezeichnungen wählt der Benutzer die einzelnen Dokumente aus, vergleichbar dem Inhaltsverzeichnis eines Buches. Die Dokumentation des Grabes 825 umfaßt (da die Bearbeitung noch nicht abgeschlossen ist) exemplarisch vier Datenblöcke (Abb. 6):

- General Information
- General Documentation
- Measurement
- Documentation of Conservation Activity

Der erste Block, General Information, enthält allgemeine Angaben zum bearbeiteten Monument, so etwa eine digitalisierte Karte der Stadt Petra, auf der die Lage des betreffenden Monu-

1.000 DM and at printing of this manuscript probably cost merely half of it.

Scanning larger formats than DIN A4 as well as middle- or large format photos are better left to the respective laboratories, at which, mostly the laboratory processing of slides to the already mentioned KODAK CD-ROM mostly proves rewarding, too. At the price of about 1 DM per picture one receives a series of five differently dissolving pictures per slide of which the smallest is comparable with the size of a 35 mm negative, the largest, on the other hand, to a crystal clear copy of size DIN A0.

Figure 4 simultaneously shows the mentioned difficulties that digital or digitalized data are given in the most various formats whose disclosure thus needs different and therefore more than one software, sometimes even a different operating system. The surrounding of Apple Macintosh for example, very popular among graphic artists, is disclosable on a Windows PC with a lot of effort and good words only. That is why the data are transferred into those forms, here called 'WWW-formats' which can be published in the Internet. Although one works without different application possibilities, such as the possibility of a continuous reduction or enlargement of pictures or that of a new treatment, the latter, however, is not needed anyway for a data archive that has to guarantee the impossibility of manipulating the source itself.

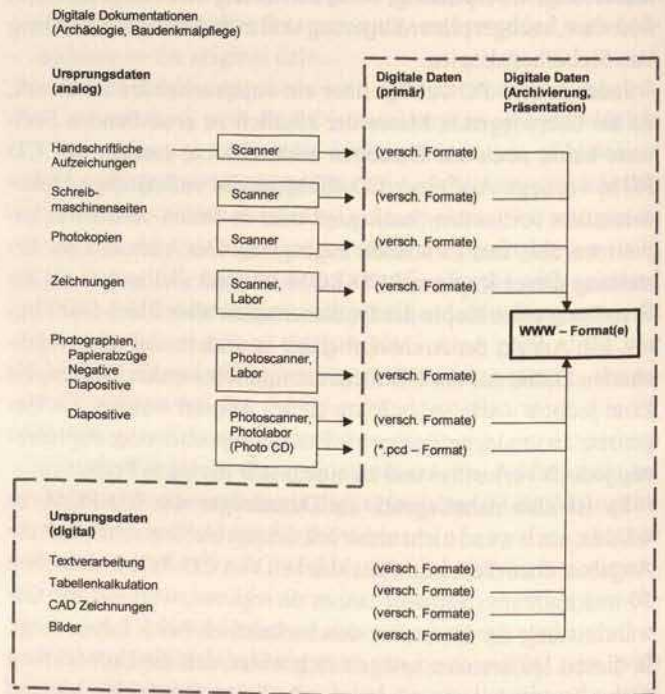


Abb. 4. Struktur analoger/digitaler Dokumentation

Fig. 4. Structure of analogous/digital documentation

Like every other application the archive is started by input of an instruction via keyboard or mouse click (fig. 5). The operation of the documentation is made by selecting with the mouse, the back key and the scroll bars. The title page appears with a number of texts or lines highlighted in blue and underlined. By mouse click on one of these names the user selects the single documents, comparable to the directory listing of a book. The documentation of Tomb 825 exemplarily comprises (as the processing hasn't been finished yet) four data blocks (fig. 6):

- General Information

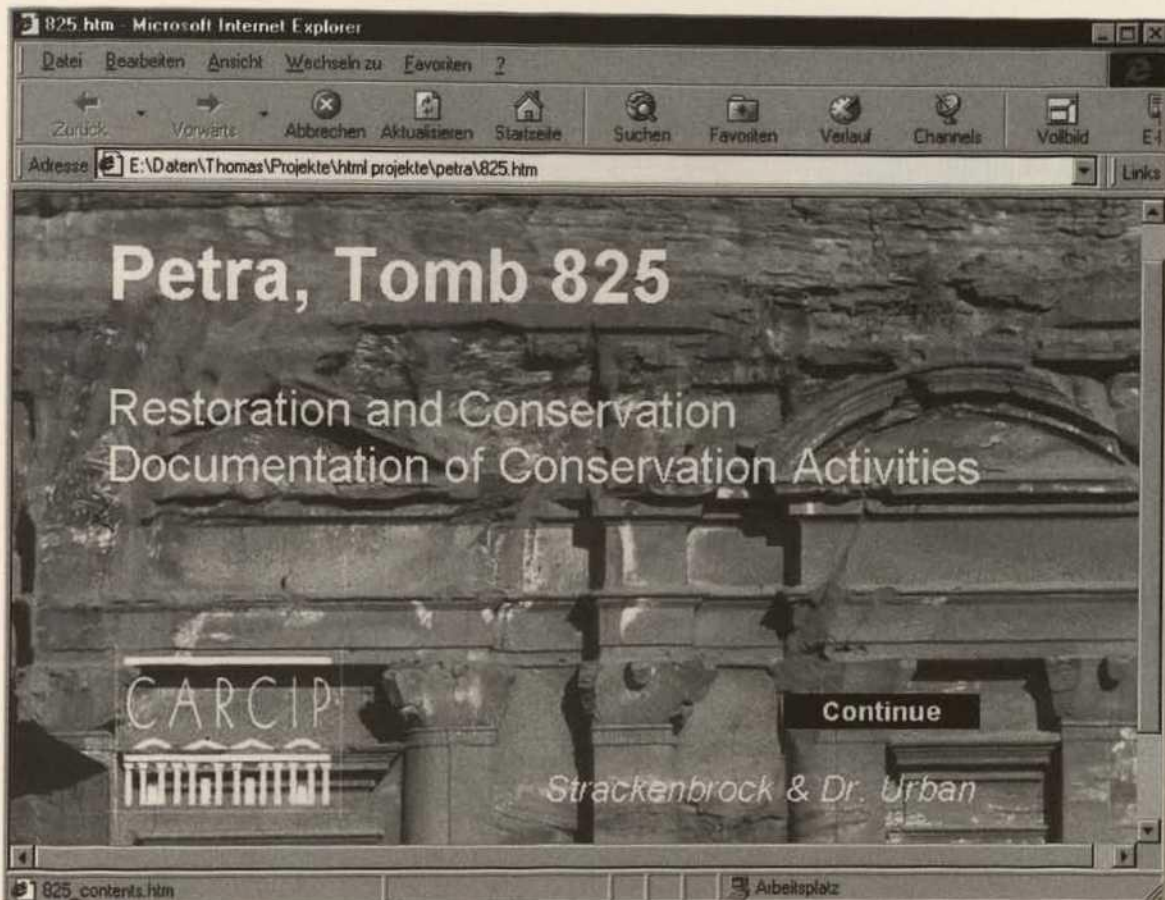
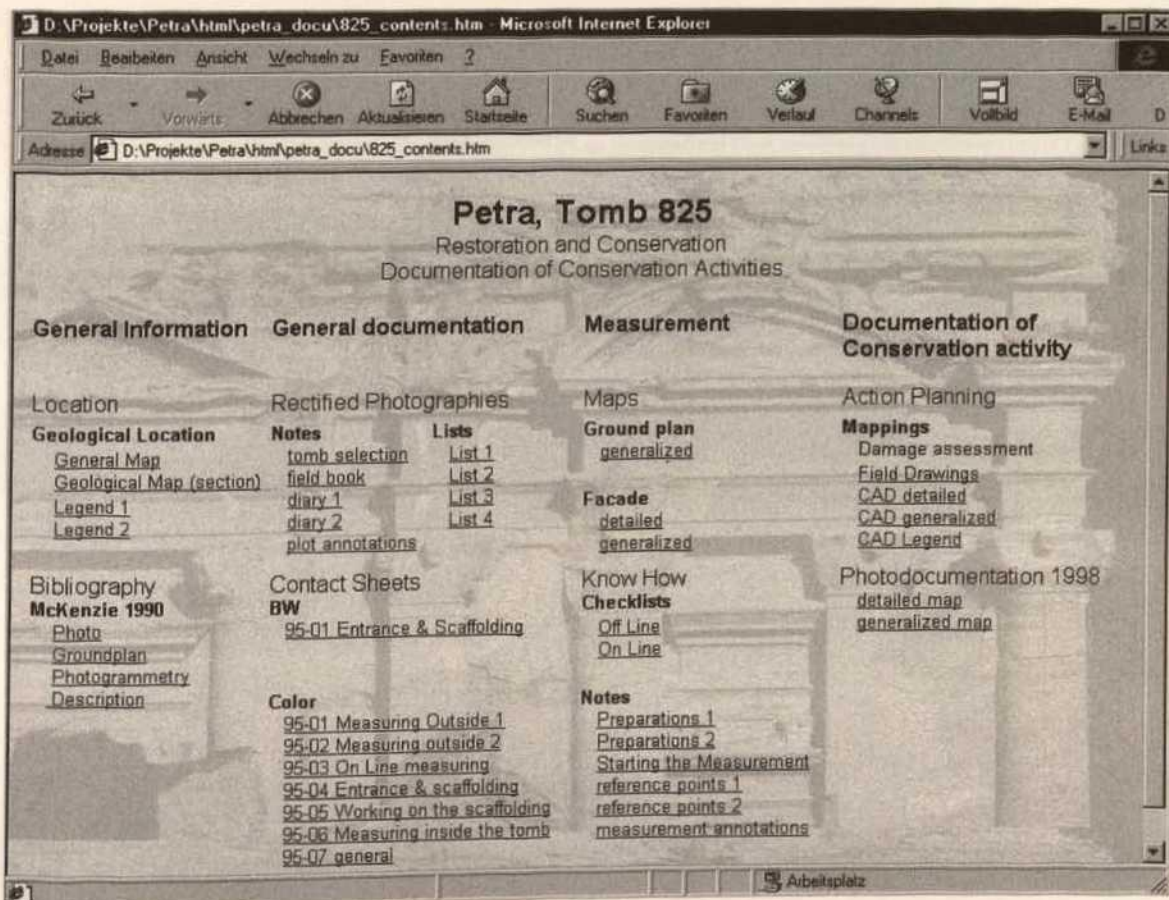


Abb. 5. Dokumentation Grab 825, Deckblatt / Fig. 5. Record of Tomb 825, cover page

Abb. 6. Dokumentation Grab 825, Inhaltsverzeichnis / Fig. 6. Record of Tomb 825, table of contents



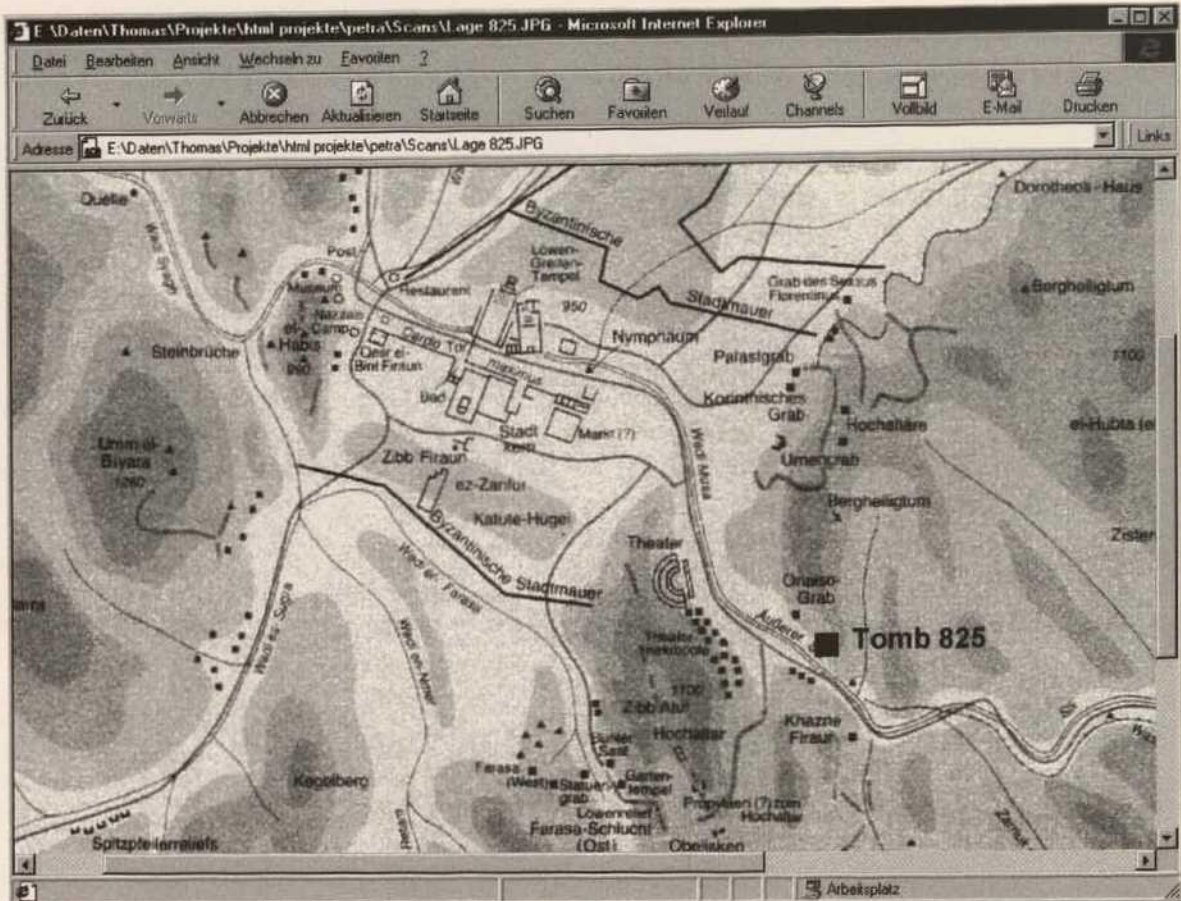
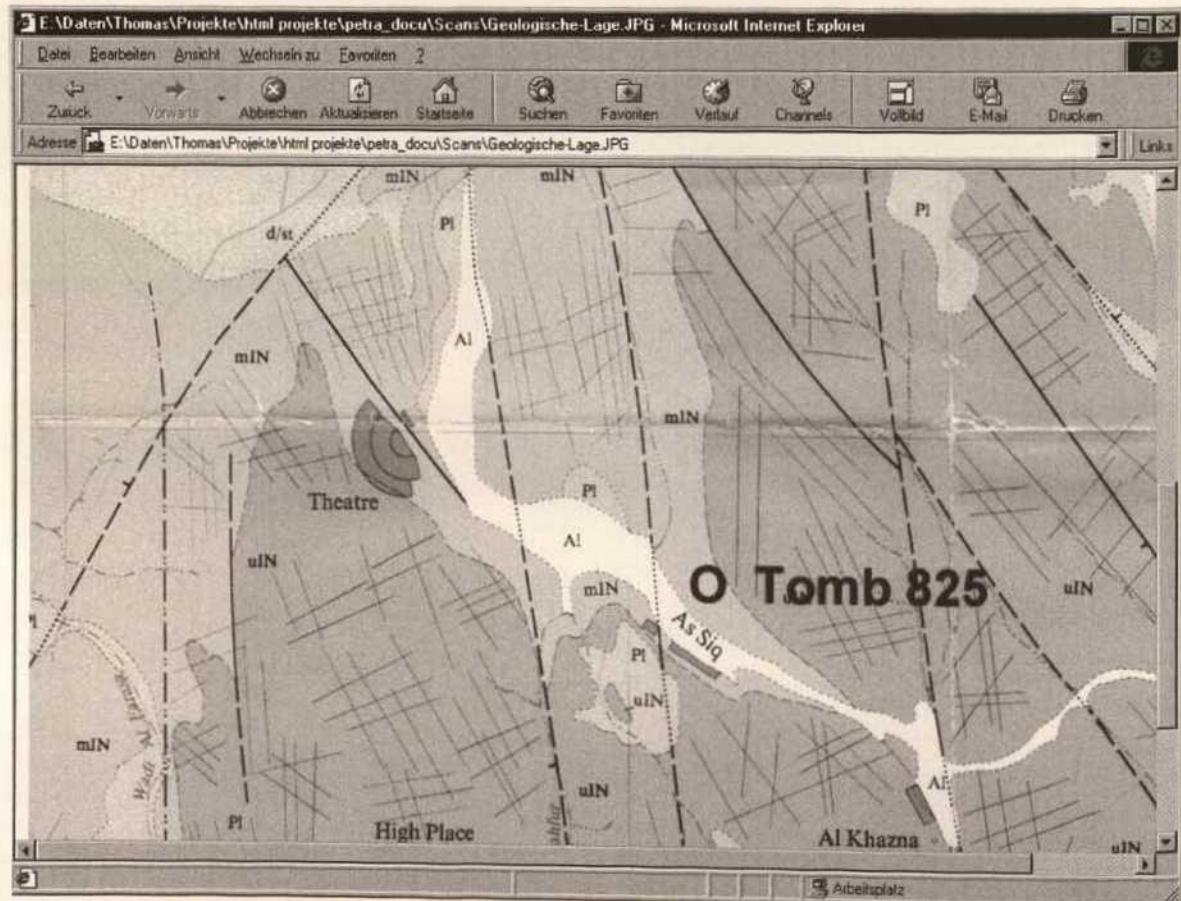


Abb. 7. Dokumentation Grab 825, Lage des Monumentes in Petra (Ausschnitt) / Fig. 7. Record of Tomb 825, location of the monument in Petra (detail)

Abb. 8. Dokumentation Grab 825, geologische Lage des Monumentes in Petra (Ausschnitt) / Fig. 8. Record of Tomb 825, geological location of the monument in Petra (detail)



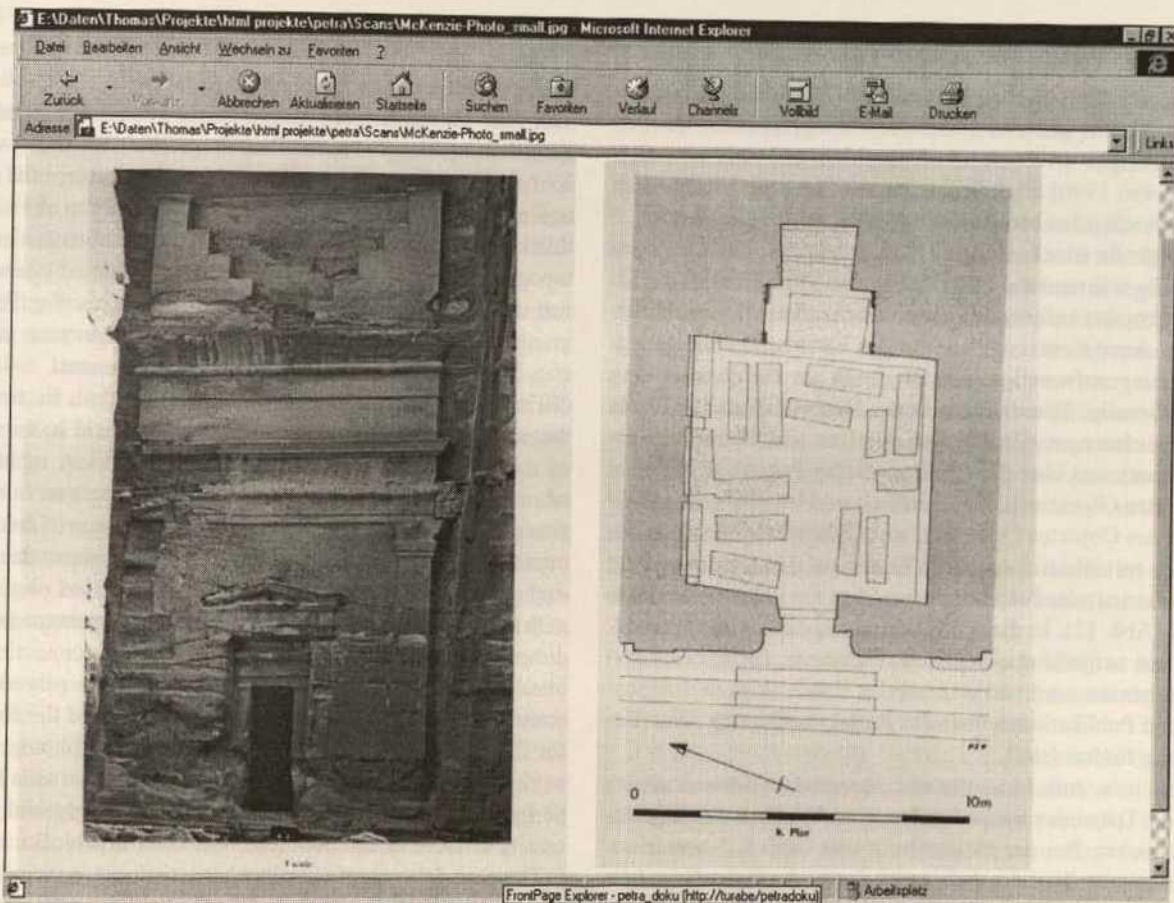


Abb. 9. Dokumentation Grab 825, Altunterlagen; Photo und Grundriß nach McKenzie 1990 / Fig. 9. Record of Tomb 825, old records; photograph and ground plan after McKenzie 1990

Abb. 10. Dokumentation Grab 825, Altunterlagen; Texterwähnung nach McKenzie 1990 / Fig. 10. Record of Tomb 825, old records; notions in texts after McKenzie 1990

E:\Daten\Thomas\Projekte\html projekte\petra\Scans\McKenzie-02.JPG - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Wechseln zu Favoriten ?

Zurück Vorwärts Abbrechen Aktualisieren Startseite Suchen Favoriten Verlauf Channels Vollbild E-Mail Drucken

Adresse E:\Daten\Thomas\Projekte\html projekte\petra\Scans\McKenzie-02.JPG

On the colonnade on the left it is finished with lines of tooling at between sixty and forty-five degrees with a band of tooling along the side and top with a roughly pecked patch in the top right corner and a roughly dressed ceiling.

Zayadine excavated most of the tomb and found an inscription which could be restored to read "Shuqailat" (Zayadine 1974, 148). He considered that the inscription referring to 'Unaishu, supposedly found in Tomb 808, was actually found in Tomb 813 (see p. 37).

Tomb 825
(Tomb of Fourteen Graves)

References: 38, 54, 109, 110, 114.

Illustrations:
FAÇADE: Pl. 165; Brünnow 1904, fig. 456.
ELEVATION: Pl. 166a; Brünnow 1904, fig. 168.
PLAN: Pl. 166b; Brünnow 1904, fig. 457.
INTERIOR: Brünnow 1904, fig. 458; Maurer 1978, pl. 45.
MOULDINGS: Pl. 38f-h.
CAPITAL: Schmidt-Colinet 1980, fig. 14.
INSCRIBED NEFESHES: CJS II 352-353; Brünnow 1904, fig. 459-460; Horsfield 1938, pl. 68.2; Browning 1973, fig. 72.
Bibliography: Brünnow 1904, 406-408; Kennedy 1925, 48-49, 76; Horsfield 1938, 9; Browning 1973, 128; Wennig 1987, 276, 285, 286.

then there is a fascia, torus and large cavetto cornice supporting two sets of five steps facing each other. Along the very top of the facade there is a cyma reversa and bevelled ovolo.

The exterior tooling is fine, sometimes aligned in sweeps (Schmidt-Colinet 1980, fig. 14).

The water pipe system was inset across the facade above the principal architrave crown.

The facade is approached by three steps.

The interior consists of an approximately square chamber (w. 7.1 m, l. 7.0 m) with graves in the floor and a broad recess in the back wall (Pl. 166b). The floor is clear to bedrock. It has a ledge (h. 0.20 m) along the base of the back and right side walls. The floor of the chamber contains fifteen graves (not cleared), those along the left side-wall being cut slightly into the wall. The side walls are plain. The back wall contains a broad recess with a wide (? double) grave in the floor. It has pillars at the front and back with bevelled bases and grooves for inset capitals visible on the plan. In the back wall of the recess there is a further recess with two graves in the floor and a small niche with a curved top in the wall at either end of the front grave. The ceiling at the front of the second recess curves downwards to meet the back wall.

The interior chamber walls are finished in fine straight diagonal lines (Horsfield 1938, pl. 68.2).

There are some obelisk shaped nefeshes with an inscription carved in the left side-wall (Horsfield 1938, pl. 68.2).

Arbeitsplatz

menten markiert ist (Abb. 7). Analog zur Lokalisierung auf der schematischen Übersichtskarte sind Verortungen auf topographischen oder geologischen Karten (Abb. 8) vorhanden. Zu den weiteren Quellen gehören gescannte bibliographische Quellen als Abbildungen (Abb. 9, Photographien und schematischer Grundriß von 1990) oder Textpassagen (Abb. 10), die sich mit dem entsprechenden Monument befassen.

Der folgende Block, General Documentation, führt Unterlagen auf, die während der Bearbeitung des Monuments im Rahmen des Projekts anfallen. Es handelt sich um eine Übersicht aller Filme, deren Kontaktabzüge auf den Flachbettscanner gelegt werden, eine aufwendige Bilddatenbank ist auf diesem Weg nicht notwendig. Ebenfalls in diesen Datenblock fallen Scans von Aufzeichnungen, Protokollen, Notizen und Skizzen, so etwa Informationen über die erstellten Orthophotos mit Angaben zu genutzten Objektiven, Verschlusszeit und Blende sowie Maßangaben des Objektes (Abb. 11), wobei auch Feldbücher handschriftlich mit Bleistift erstellten Daten auf den Scanner gelegt werden können oder Feldskizzen zur Lage der Paßpunkte für das Aufmaß (Abb. 12). In diesem Zusammenhang können auch Arbeitsphotos aufgeführt werden, ein Datensatz, der in der Regel gerne vergessen wird und erst bei der Notwendigkeit von Vorträgen und Publikationen über das Projekt nachhaltig seine Berechtigung fordert (sic!).

Der nächste, mit Measurement bezeichnete Datenkomplex enthält die Daten des Bauaufmaßes, einschließlich der abgelegten Feldbücher. Bei der Bearbeitung von Grab 825 wurde sowohl die unmittelbare Umgebung in das Aufmaß der Grundrisse mit einbezogen (Abb. 13), als auch selbstverständlich die innere Gliederung der Grabkammern mit der Lage der Gräber. Das Aufmaß der Fassade (Abb. 14) liegt digital vor und kann ganz oder in Teilen – in unterschiedlichen Maßstäben – ausgedruckt werden, etwa zur Verortung von Maßnahmen oder Standpunkten von Photos.

Die im vierten Datenblock zusammengefaßte Documentation of Conservation Activity beinhaltet beispielsweise die Schadens- und Maßnahmenkartierung: Abbildung 15 zeigt als Beispiel einen Ausschnitt der Schadenskartierung, Abbildung 16 die Ergänzung der digitalen Zeichnung um eben diese Kartierung, etwa zum Zwecke der Vervielfältigung oder Publikation. Den umfangreichsten Teil nimmt jedoch die Photodokumentation der Maßnahme ein. Zur Erleichterung der Lokalisierung der z. T. aus sehr geringer Nähe und daher schwer zuordbaren Aufnahmen wurde eine Kopie des Fassadenaufmaßes digital mit graphischen Verweisen versehen (Abb. 17), die zur Verortung der Photos dienen und eine durchlaufende Numerierung aufweisen. Dieser Photoplan ist dank einer speziellen Zusatzsoftware, die auf jeder Archivierungs-CD-ROM mit gespeichert wird, eines sogenannten „Plug-Ins“ stufenlos vergrößert oder verkleinert (Abb. 18), um eine genaue Lokalisierung des Monumentenbereiches zu ermöglichen, über den sich informiert werden soll. Bei diesen „Plug-Ins“ handelt es sich um kleinere, frei kopierbare Programme, mit denen die Erschließung komplexerer Daten im Internet möglich ist. Während die genauere Betrachtung von Bildern ohne diese Hilfen nur durch Verschieben von Ausschnitten auf dem Bildschirm möglich ist, erlaubt das o. g. „Plug-In“ das stufenlose Zoomen. Andere „Plug-Ins“ ermöglichen es beispielsweise, über das Internet Videos zu sehen oder Musik zu hören.

Durch einen Mausklick auf diese Symbole wird eine neue Seite geöffnet mit der Darstellung des Photos, seiner Numerierung und der Lokalisierung auf der entsprechenden Photo-CD

– General Documentation

– Measurement

– Documentation of Conservation Activity

The first block, General Information, contains general statements concerning the monument in question, such as a digitalized map of the city of Petra, on which the position of the respective monument is marked (fig. 7). Analogously to the localization on the schematic general map, identifications are given on topographical or geological maps (fig. 8). Scanned bibliographical sources as images are part of further sources (fig. 9, photographs and schematic plan view of 1990) or text passages (fig. 10), which deal with the respective monument.

The following block, General Documentation, lists material that arises during the treatment of the monument in the context of the project. These are, for example, a survey of all films whose contact prints are put on the flat board scanner, an expensive picture data base is thus unnecessary. Scans of comments, minutes, notes and drafts are grouped into the same data block, such as information about the produced rectified photographs with details on used lenses, shutter speed and aperture as well as dimension details of the object (fig. 11). In this connection, field books with data, handwritten in pencil, can be placed on the scanner or field drafts concerning the position of the fix points for the measurement (fig. 12). In this context photographs of work in process may also be added, a set of data that is likely to be forgotten and only demands attention lastingly with the necessity of lectures and publications about the project.

The next data complex, called Measurement, contains data of all measurements made, including the corresponding entries in the field diaries. With the treatment of Tomb 825, the immediate surroundings were integrated into the measurement of the plan views (fig. 13) as well as the inner structure of the grave chambers with the position of the graves. The measurements on the façade (fig. 14) are digitalized and can be printed completely or in parts together with different scales, e. g. for the localization of measures or standpoints of photographs taken.

The Documentation of Conservation, for example, comprised in data block four includes damage- and measure mapping (figure 15 shows a section of the damage mapping as example, figure 16 the addition of just that mapping to the digital drawing for the purpose of something like reproduction or publication), the most extensive part, however, is taken up by the photo documentation of the measure. To facilitate the localization of the photos – partly taken from close-up and therefore difficult to allocate – a copy of the façade measurement was digitally provided with graphical remarks (fig. 17), serving for the localization of the photos and showing a continuous numbering. Thanks to a special additional software which is also stored on every archival-CD-ROM, a so-called plug-in, the photo plan can be continuously enlarged or reduced (fig. 18) in order to enable a precise localization of the monument area which is the object of information. These plug-ins are smaller, freely copyable programs with which the disclosure of more complex data in the Internet is possible. While the more exact observance of pictures without this help is only possible by scrolling sections on the display, the above-mentioned plug-in permits a continuous zooming. Other plug-ins, for example, make it possible to watch videos via the Internet or to listen to music.

By mouse click on these symbols, a new page is opened presenting the photos, its numbering and the localization on the respective Photo-CD-ROM (fig. 19) as well as the possibility of taking up remarks. The photo itself is arranged as small resolu-

(Abb. 19) sowie der Möglichkeit zur Aufnahme von Bemerkungen. Das Photo selbst ist als kleinformatige Abbildung angelegt, da große Bilder den Rechner stark verlangsamen und große Speicherkapazitäten binden. Durch Mausklick auf das Bild selbst wird die nächst höhere Auflösung aufgerufen (Abb. 20). Dieses Bild ist bereits so hochauflösend, daß es nicht mehr in voller Größe auf dem Bildschirm dargestellt werden kann, man verschiebt den Ausschnitt mittels der seitlich sichtbaren Bildlaufleisten.

Zur Betrachtung des Bildes in noch größere Auflösungen muß dann die entsprechende Photo-CD eingelegt werden. Aufgrund der großen Datenmenge, die ein Photo in größerer Auflösung einnimmt, ist die Anzahl der Bilder auf einer CD auf etwa 100 begrenzt. Die höchste Auflösung wird nur für Vergrößerungen sehr kleiner Ausschnitte oder für sehr großformatige Abzüge benötigt. Von den Dokumentationsphotos werden im digitalen Archiv daher nur zwei unterschiedliche Auflösungen verwaltet und damit ermöglicht, die komplette Dokumentation auf einen Datenträger zu begrenzen. Wird die höchste Auflösung gewünscht, so muß sie von der entsprechenden Photo-CD geladen werden.

Das vorgestellte Archiv auf CD-ROM erfüllt somit mehrere Aufgaben:

- es dient als Sicherungskopie der Dokumentation eines Projektes oder eines Projektabschnittes
- es ist publizierbar, d. h. so wie es ist, dem Internet zugänglich und erfüllt damit eine der Empfehlungen der Charta von Venedig
- es ist im wahrsten Sinne des Wortes universell lesbar, d. h. von Interessierten in aller Welt erschließbar, die über einen Internet-Anschluß verfügen
- es dient als Archivierungsmedium (unter Wahrung der entsprechenden Regeln, d. h. Überprüfung der Daten nach dem Bespielen, korrekte Behandlung und Lagerung, Mitarchivierung der notwendigen Software)

Ob digitale Daten auf Dauer säurefreies Papier und Barytpapier ersetzen können, wird abzuwarten sein, den Archivaren werden sie jedenfalls nicht überflüssig machen, da auch die digitale Archivierung der Pflege bedarf, damit die Archivierbarkeit gewährleistet ist. Gewohnte Methoden und Vorgehensweisen werden sich aber wohl ändern müssen, auch ich habe mich jahrelang geweigert, meine alten Schallplatten wegzuräumen. Wie selbstverständlich klingt es nun eben von der Musik-CD: „La Forza del Destino“.

Anmerkungen

- 1 R. E. BRÜNNOW/A. VON DOMASZEWSKI, *Die Provincia Arabia*, Bd. I, Strassburg 1904, S. 125–532.
- 2 G. DALMANN, *Petra und seine Felsheiligtümer*, Leipzig 1908. – W. BACHMANN/C. WATZINGER/T. WIEGAND, *Petra. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des deutsch-türkischen Denkmalschutzkommandos*, Heft 3, Leipzig 1921. – G. HORSFIELD/A. HORSFIELD, 'Sela-Petra', *Quarterly of the Department of Antiquities of Palestine*, 7, 1938, S. 1–42. – Vgl. auch J. MCKENZIE, *The Architecture of Petra*, Brit. Acad. Monogr. in Arch. 1, Oxford 1990, S. 1, Anm. 7.
- 3 F. ZAYADINE, *Photogrammetrische Arbeiten in Petra*, Bonner Jahrbücher 180, 1980 (1981), S. 109–124.
- 4 Vergleiche dazu die Vorschriften des Gesetzgebers zu Revisions-sicherheit sowie weitere Schriften des AWV (Arbeitsgemeinschaft für die wirtschaftliche Verwaltung e.V.) Eschborn.

tion picture as high resolution pictures slow down the computer considerably and bind large memory capacities. By mouse click on the picture itself the next higher resolution is activated (fig. 20). This picture already has such a high resolution that it cannot be shown full size on the display – the section is shifted by means of the scroll bars visible at the side.

For the observance of the pictures in even higher resolutions the respective Photo-CD-ROM must be inserted. Due to the enormous amount of data, taken up by a photo in higher resolution, the number of pictures on a CD-ROM is limited to approximately a hundred. The highest resolution is only necessary for enlargements of very small sections or for very large-scale copies. Of the documentation photos only two different resolutions are therefore administered in the digital archive and thus enable to limit the complete documentation to one data carrier. If the highest resolution is desired, it must be loaded from the respective Photo-CD-ROM.

The presented archive on CD-ROM thus fulfills several tasks:

- it serves as a security copy of the documentation of a project or the section of a project
- it can be published, i. e. as it is, it is accessible to the Internet and thus fulfills one of the main recommendations of the Charter of Venice
- it is literally universally legible, i. e. disclosable by users all over the world who have an Internet connection
- it serves as archival medium (under preservation of the respective rules, i. e. checking the data after recording, correct treatment and storage, con-archival of the necessary software).

Whether digital data can be a long-term replacement for acid-free paper and barite paper will have to be proved in the future, the archivist, in any case, will not run out of work since digital archival also requires care in order to guarantee the possibility of archival. Nevertheless, accustomed methods and procedures will have to change. I have also refused for years to store away my old records. Just as self-evident does it now sound from the Music-CD: 'La Forza del Destino'.

Notes

- 1 R. E. BRÜNNOW/A. VON DOMASZEWSKI, *Die Provincia Arabia*, vol. I, Strassburg, 1904, pp. 125–532.
- 2 G. DALMANN, *Petra und seine Felsheiligtümer*, Leipzig, 1908. – W. BACHMANN/C. WATZINGER/T. WIEGAND, *Petra. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des deutsch-türkischen Denkmalschutzkommandos*, Heft 3, Leipzig 1921. – G. HORSFIELD/A. HORSFIELD, 'Sela-Petra', *Quarterly of the Department of Antiquities of Palestine*, 7, 1938, pp. 1–42. – See also J. MCKENZIE, *The Architecture of Petra*, Brit. Acad. Monogr., in: Arch. 1, Oxford 1990, p. 1, note 7.
- 3 F. ZAYADINE, *Photogrammetrische Arbeiten in Petra*, Bonner Jahrbücher 180, 1980 (1981), pp. 109–124.
- 4 See also the legislation concerning revision security as well as further publications of the AWV (Arbeitsgemeinschaft für die wirtschaftliche Verwaltung e.V.) Eschborn.

Photo Credits

All photographs by BERNHARD STRACKENBROCK + DR. THOMAS URBAN

Abbildungsnachweis

Alle Abbildungen von BERNHARD STRACKENBROCK + DR. THOMAS URBAN

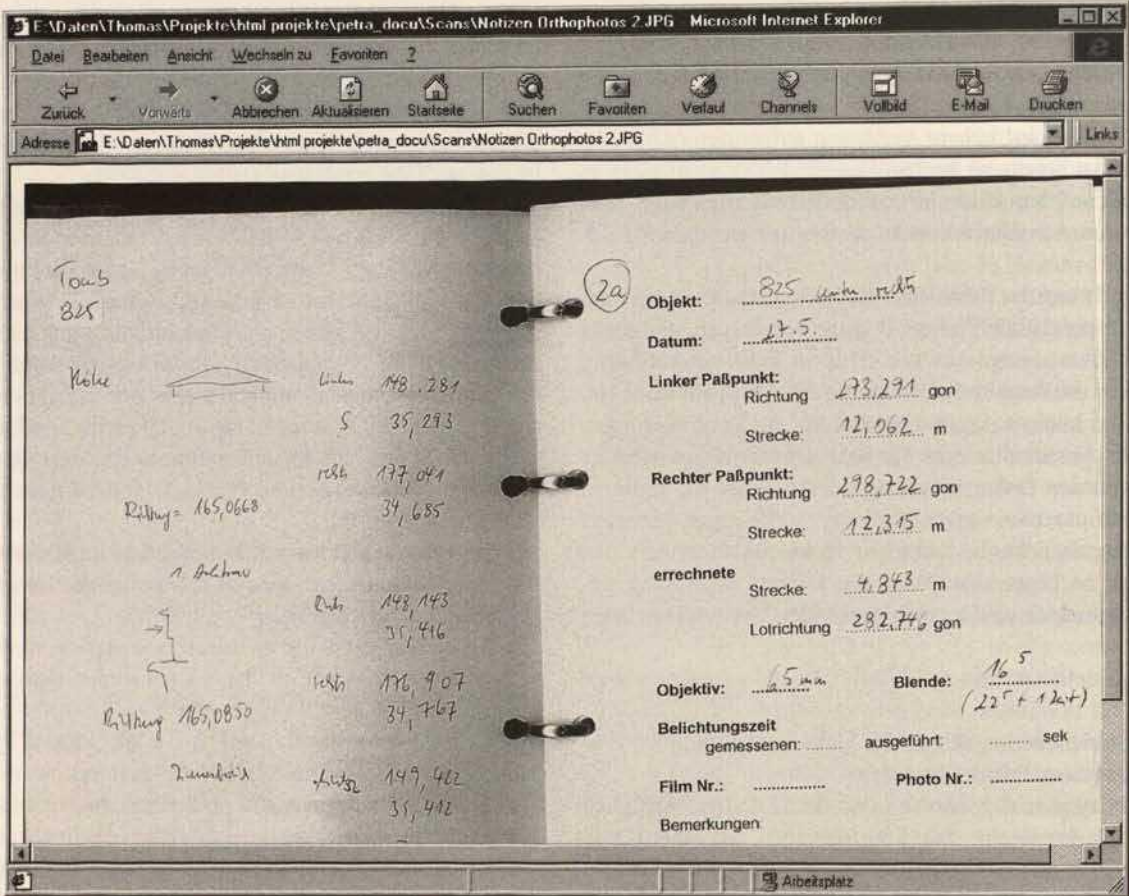
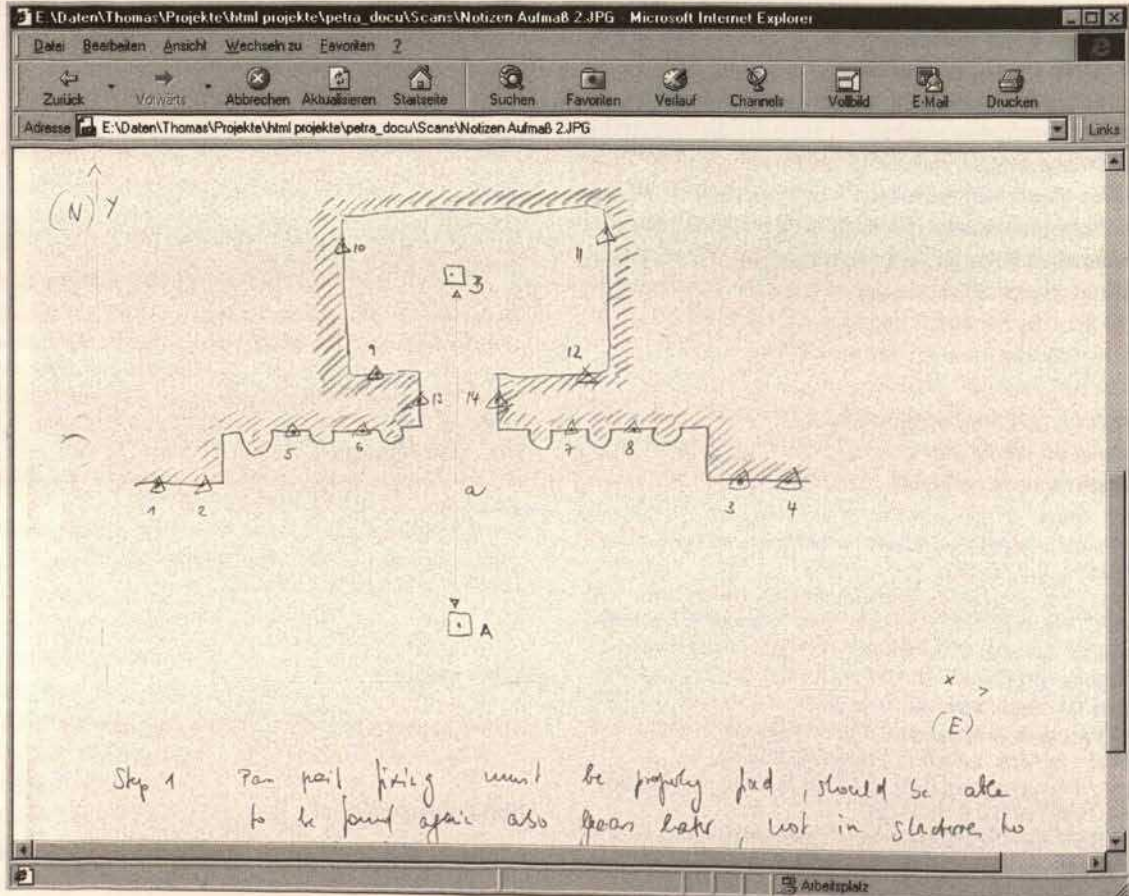


Abb. 11. Dokumentation Grab 825, handschriftliche Unterlagen, Protokoll, Orthophoto / Fig. 11. Record of Tomb 825, handwritten papers, protocol/minute, orthophoto

Abb. 12. Dokumentation Grab 825, handschriftliche Unterlagen, Vermessungsprotokoll / Fig. 12. Record of Tomb 825, handwritten papers, measuring protocol



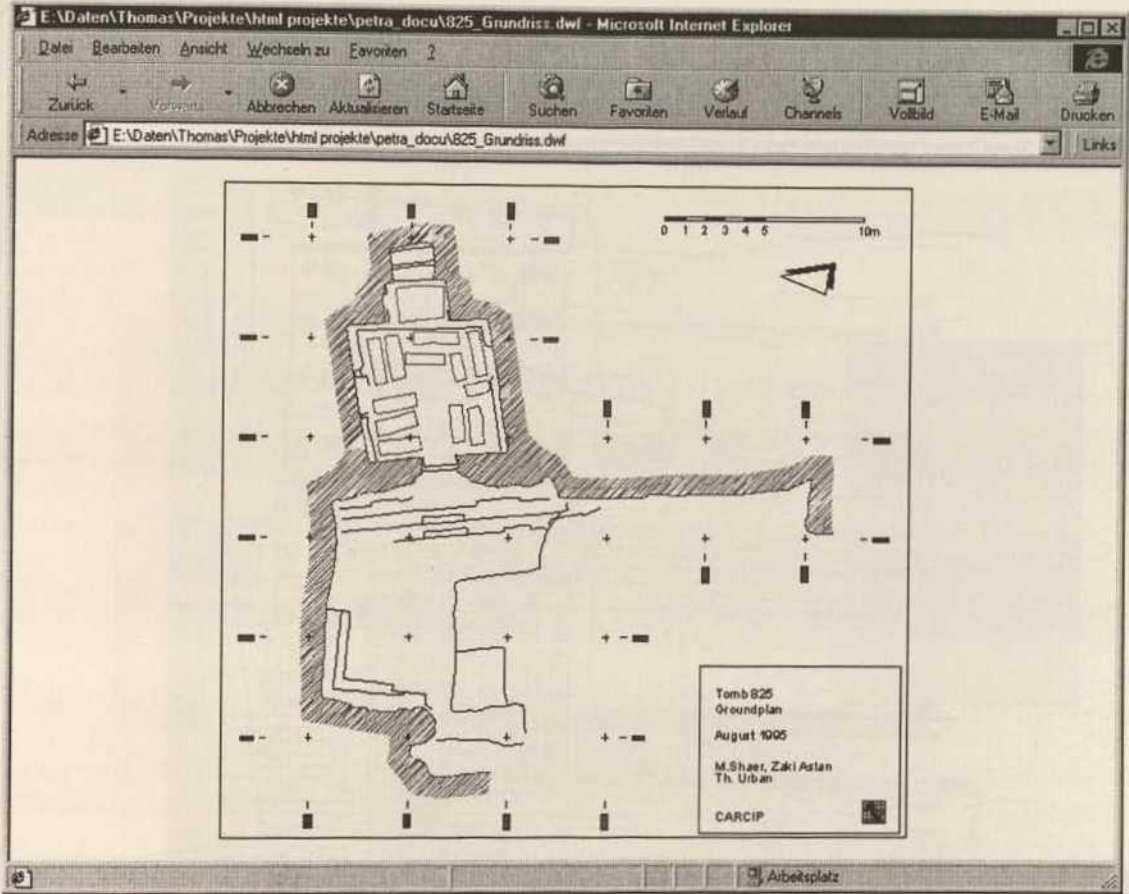
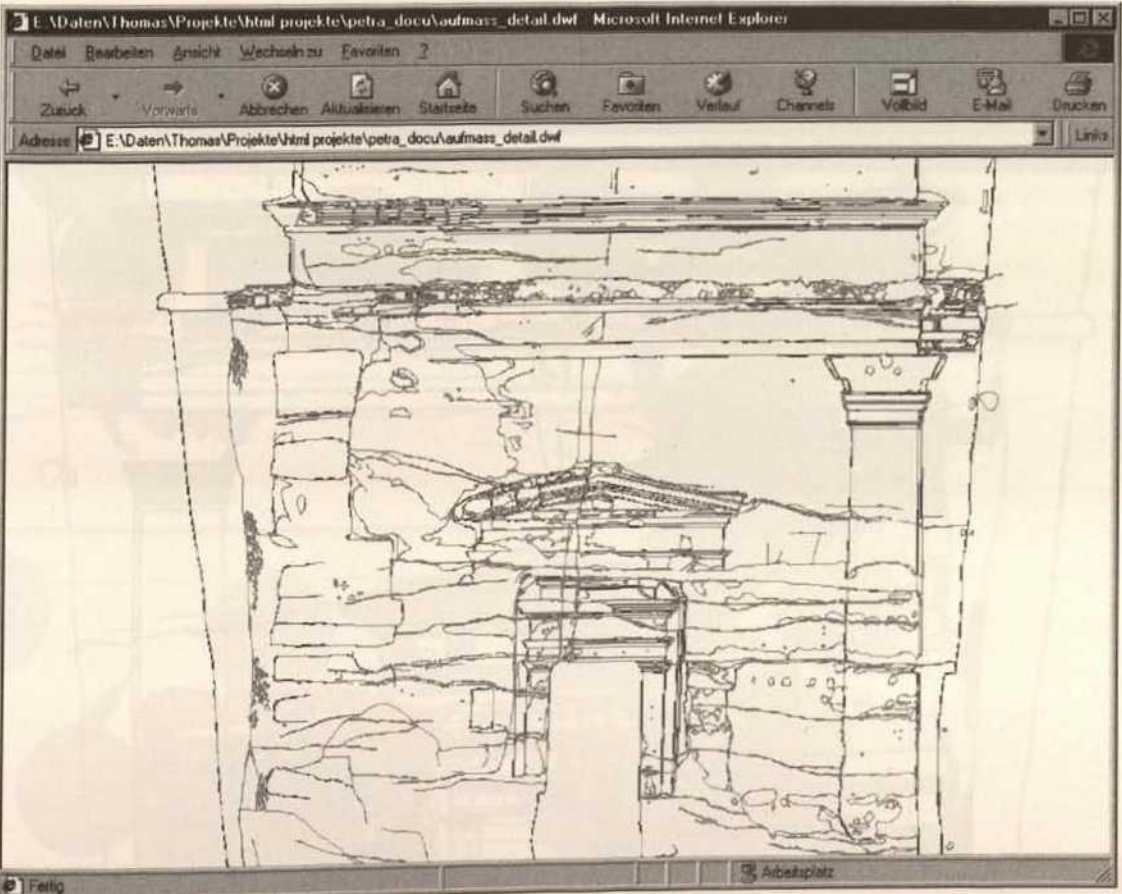


Abb. 13. Dokumentation Grab 825, Grundriß / Fig. 13. Record of Tomb 825, ground plan

Abb. 14. Dokumentation Grab 825, Aufmaß: Fassade (Ausschnitt) / Fig. 14. Record of Tomb 825, elevation of the façade (detail)



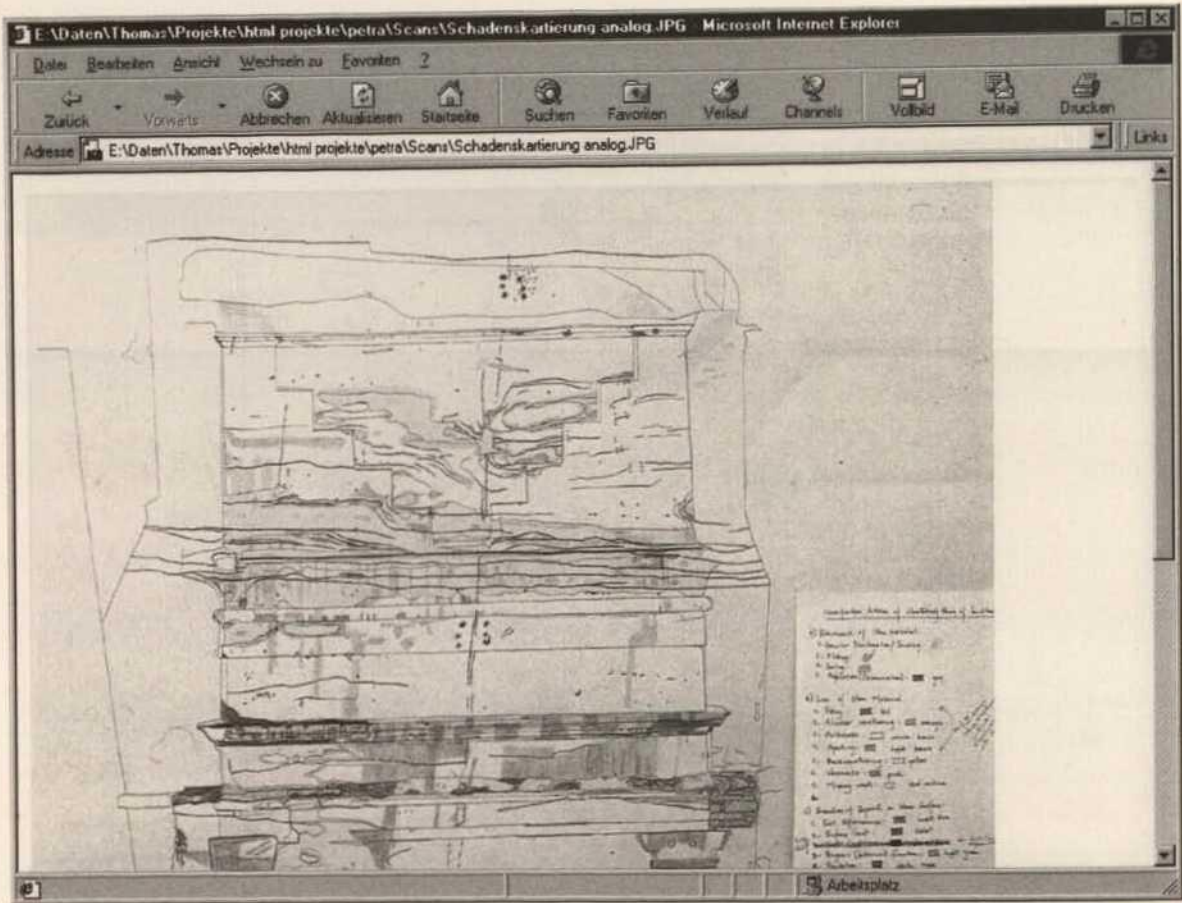
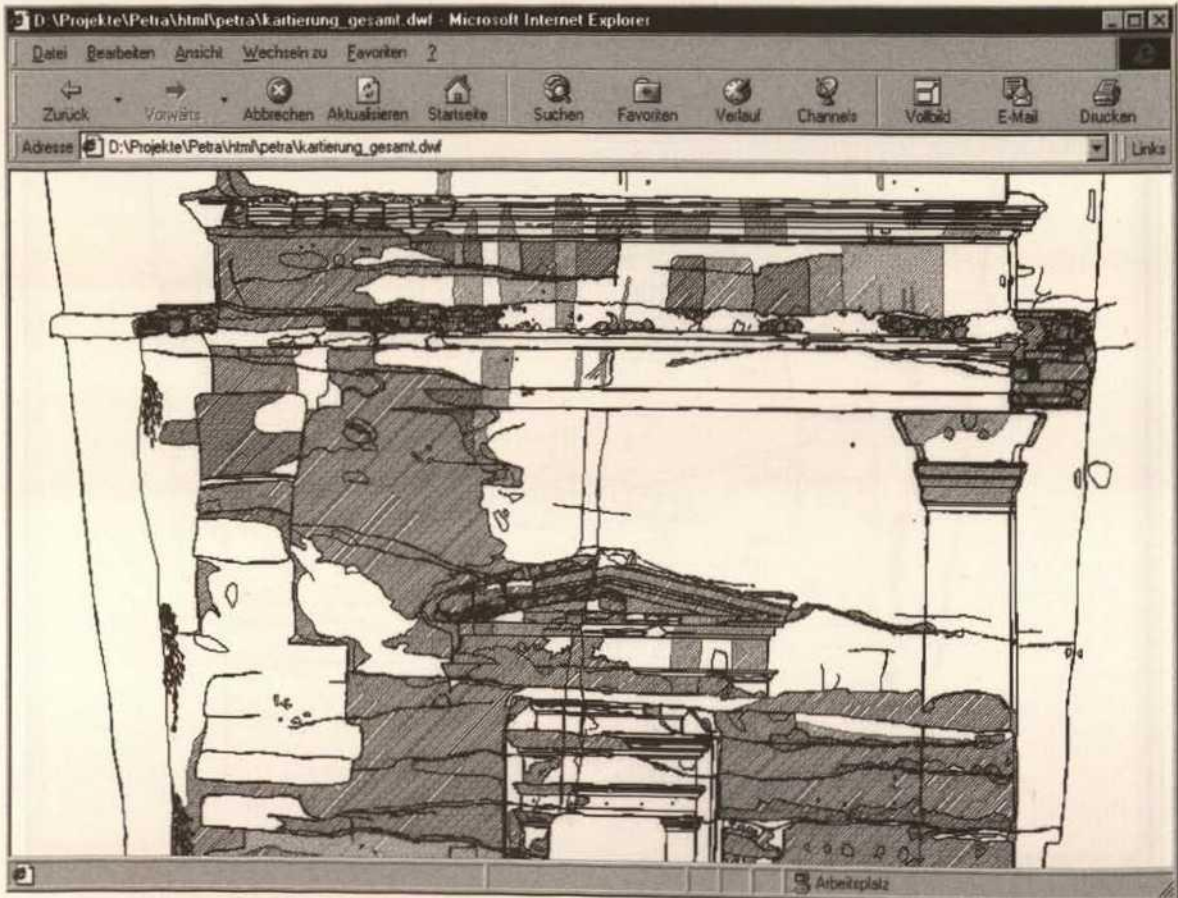


Abb. 15. Dokumentation Grab 825, Schadenskartierung (analog) / Fig. 15. Record of Tomb 825, damage mapping (analogous)

Abb. 16. Dokumentation Grab 825, Schadenskartierung (digital) / Fig. 16. Record of Tomb 825, damage mapping (digital)



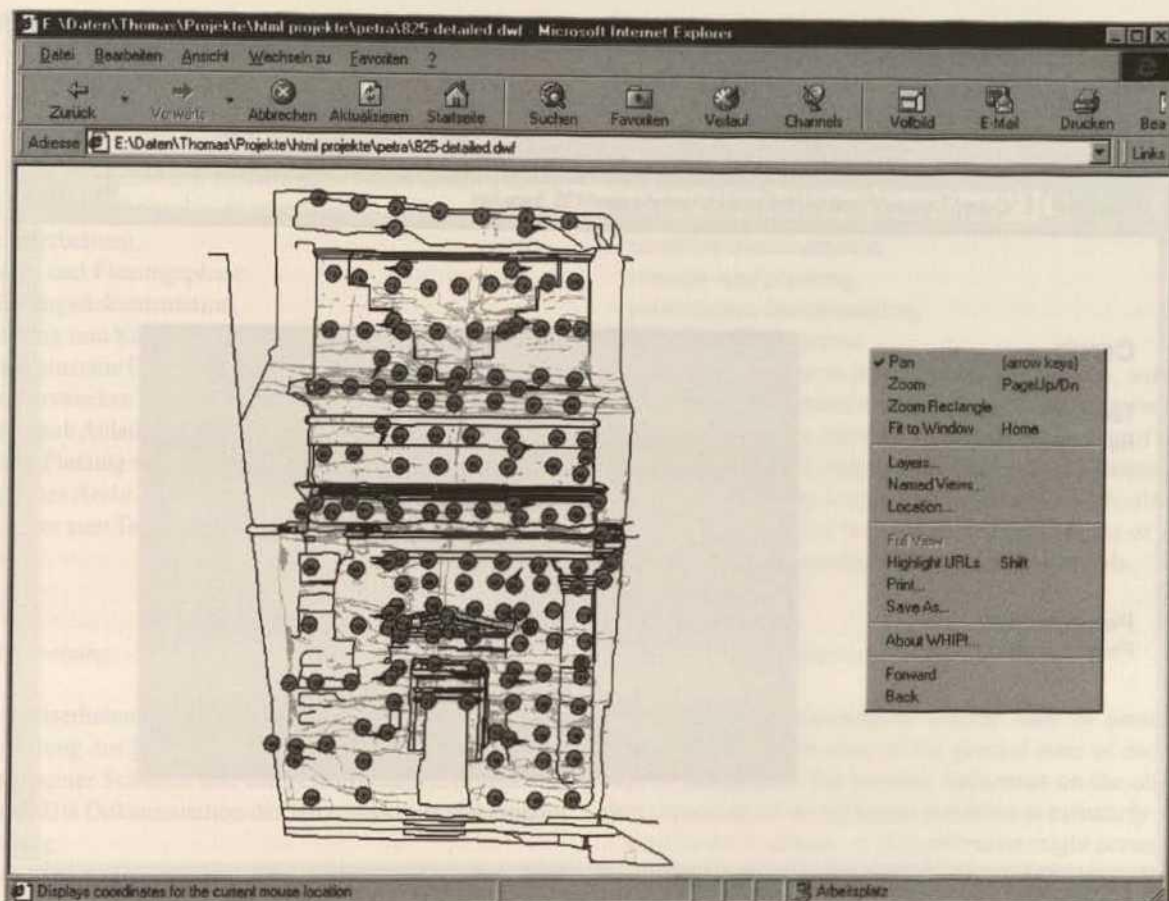
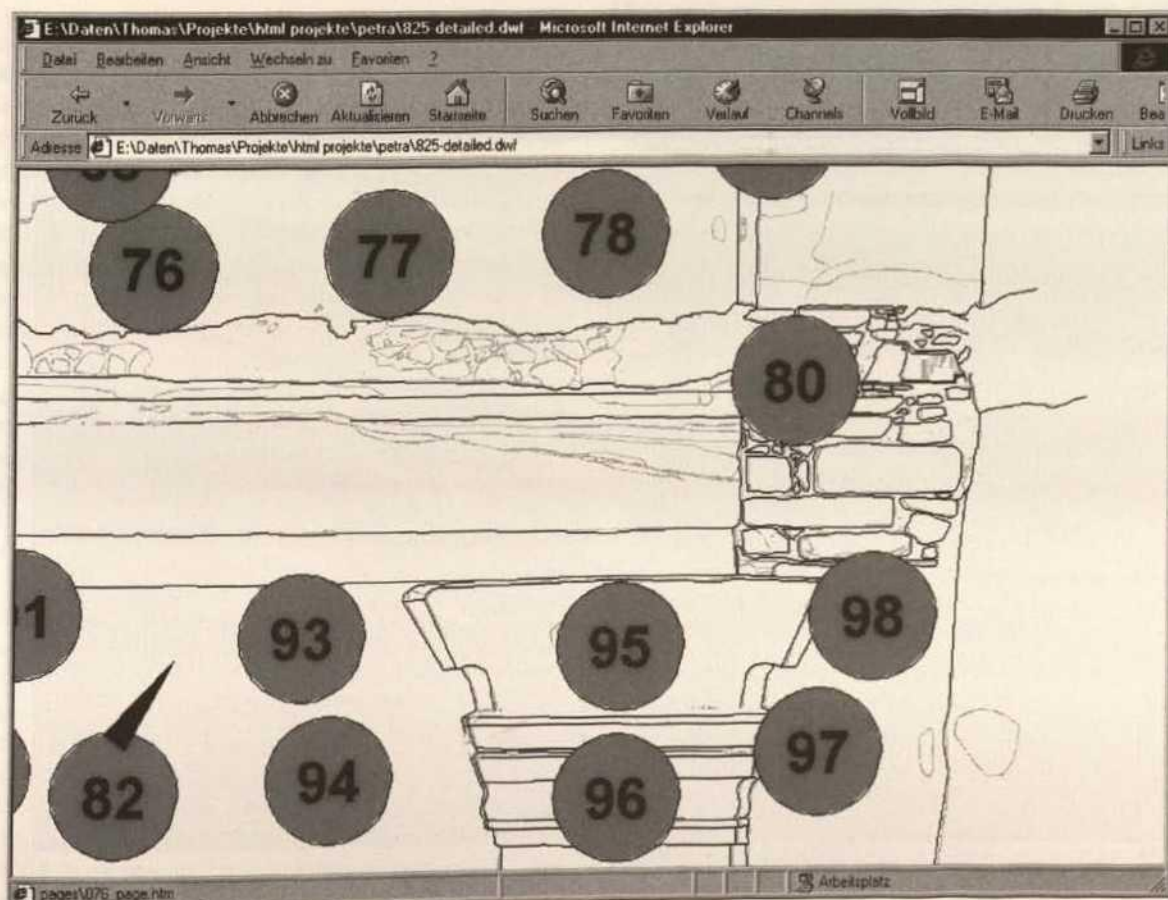


Abb. 17. Dokumentation Grab 825, Maßnahmen 1998, Verortung der Übersichtsfotos / Fig. 17. Record of Tomb 825, measures 1998, localizing survey photos

Abb. 18. Dokumentation Grab 825, Maßnahmen 1998, Verortung der Übersichtsfotos (Detail) / Fig. 18. Record of Tomb 825, measures 1998, localizing survey photos (detail)



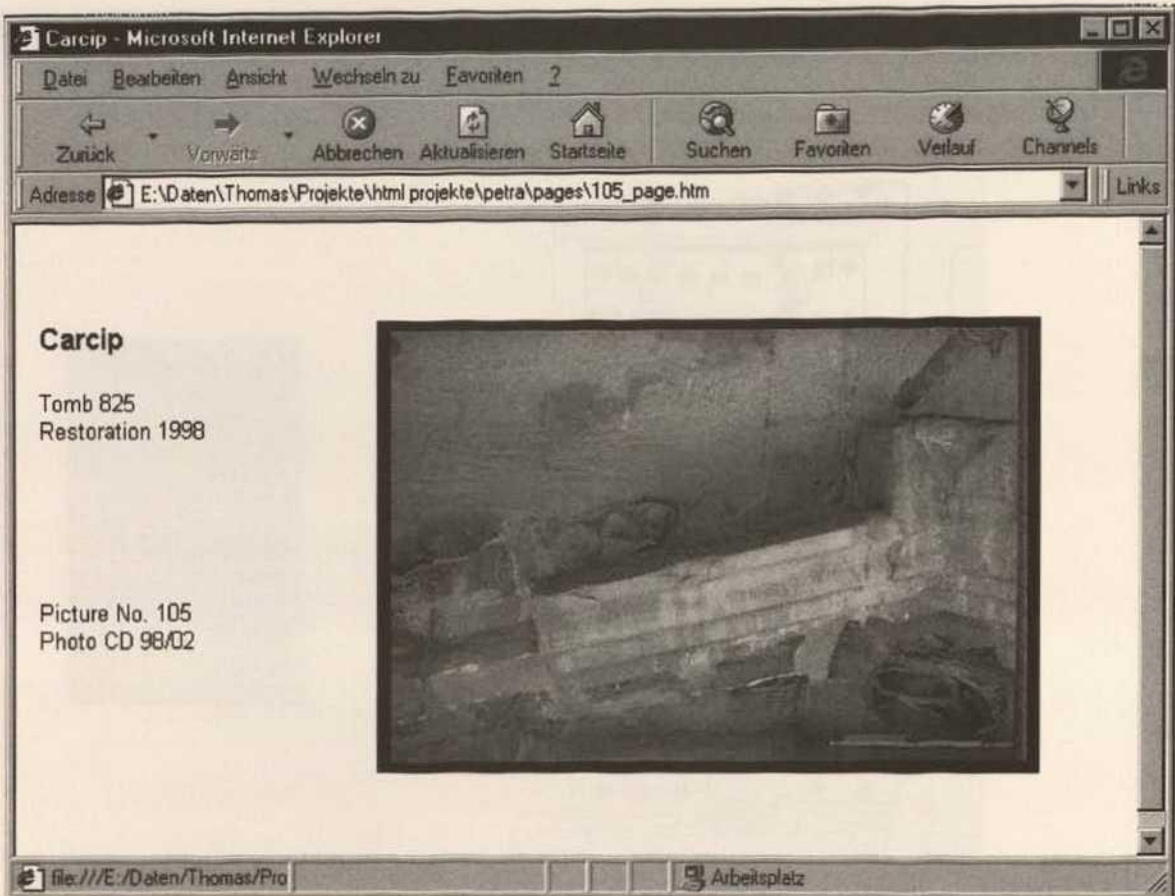


Abb. 19. Dokumentation Grab 825, Maßnahmen 1998, Übersichtphoto (kl. Auflösung) / Fig. 19. Record of Tomb 825, measures 1998, survey photograph (small resolution)

Abb. 20. Dokumentation Grab 825, Maßnahmen 1998, Übersichtphoto (mittl. Auflösung, Detail) / Fig. 20. Record of Tomb 825, measures 1998, survey photograph (medium resolution, detail)



Die bei der Dokumentation entstehenden Daten lassen sich generell folgenden Arbeitsphasen zuordnen:

- Bestandserhebung,
- Konzept- und Planungsphase,
- Ausführungsdokumentation,
- Monitoring und Kontrolle,

wobei sich einzelne Dokumentationsvorgänge auch über mehrere Phasen erstrecken können, da ein denkmalpflegerischer Eingriff auch nach Ablauf der oben genannten Phasen nicht beendet ist. Bei der Planung von Maßnahmen und der Einrichtung bzw. Führung eines Archivs ist zu beachten, daß sich die Arbeitsphasen ganz oder zum Teil in bestimmten zeitlichen Abständen wiederholen.

Bestandserhebung

Die Bestandserhebung (Vorzustand oder Istzustand) beinhaltet die Feststellung des gegenwärtigen Zustandes des Objekts, insbesondere seiner Schäden und der gefährdenden Einflüsse auf das Objekt. Die Dokumentation des Vorzustands ist insbesondere notwendig:

- aus wissenschaftlichen Gründen, da bei allen Maßnahmen z. T. erhebliche Veränderungen erfolgen können,
- als Grundlage zur Orientierung,
- als Basis für Erfolgskontrolle, spätere Maßnahmen, Schadensgeschichte,
- als Grundlage für Fragen der Reversibilität der Maßnahmen.

Hauptleistungen der Bestandserhebung sind:

- Festlegung und Begründung der Auswahl des Monuments,
- Archivarbeit zum Objekt und seiner (Restaurierungs)geschichte (Auswertung bisheriger Arbeiten, Altunterlagen, Bibliographien, Denkmallisten, Inventare, (Bau)Akten, Archive), Restaurierungsgeschichte auch mit Angaben zu negativen Ergebnissen („In diesem Archiv gibt es keine Unterlagen zum ausgewählten Objekt“),
- Dokumentation zu Standort und Umfeld, Lokalisierung des Monumentes, Lageskizze,
- Berichte, Protokollnotizen, Besprechungsprotokolle, Besichtigungsprotokolle, Notizen, Skizzen,
- Generelle Untersuchungen zu Klima- und Feuchtesituation, Geologie, Mineralogie, Tektonik und Statik,
- Bestandsaufnahme einschließlich Beschreibung (Befundbeobachtungen und Befunduntersuchung) zu: Materialeigenschaften und Zusammensetzungen, Werkstoffen, Werkspuren, Oberflächenbearbeitungen, Putzresten, Putzart Löchern, Arbeitsspuren, Inschriften, Marken, Zeichen, Farbmustern, Farbplänen, Farbarten, Fassungschemata stratigraphischen Befunden (Putzschichten, baulichen Veränderungen, Schäden und Schadensbilder, Schadenskartierung, Gebrauchs- und Alterungsspuren,
- Exposition (Definition der objektspezifischen schadensrelevanten Einflüsse und der Umgebung),
- besondere Beobachtungen (wie die Klärung historischer

The data arising with the documentation can generally be assigned to the following working phases:

- condition documentation,
- concept- and planning,
- performance documentation,
- monitoring and control.

Certain documentation processes may, of course, extend over several phases as a preservation campaign for historical monuments is usually not finished with the completion of the steps mentioned above. In regard to the planning of measures and the installation, resp. up-keeping of an archive, it should furthermore be kept in mind that single working phases or even the whole process will usually recur in certain intervals.

Condition Documentation

The condition documentation (earlier state or present state) comprises the observation of the present state of each object, esp. its damages or the harmful influences on the object. The documentation of the as-found-condition is extremely valuable:

- for scientific reasons, in case alteration might occur,
- as a basis for orientation,
- as a basis for success control, further measures, damage history etc.,
- as a basis for questions concerning the reversibility of the measures.

Main achievements of a detailed condition documentation are:

- determination and reasoning for the selection of the monument,
- archive work concerning the object and its (restoration) history (evaluation of previous work, old documents, bibliographies, monument lists, inventories, (structure) files, archives), restoration history integrating references to negative results as well (‘in this archive there are no documents about the selected object’),
- documentation of location and associated field, localization of the monument, draft of position,
- reports, minutes notes, minutes of meetings, minutes of inspections, notes, drafts,
- general examinations of climate- and humidity situation, geology, mineralogy, tectonics and statics,
- condition documentation including description (observance and investigation of outcome) concerning material qualities and compositions, materials, working tracks, surface, processings, plaster rests, plaster types, holes, work traces, inscriptions, marks, signs, colour patterns, colour plans, colour types stratigraphic results (plaster layers, structural alterations) damage and damage pictures, damage mapping, use and ageing tracks,
- exposition (definition of object-specific damage-relevant influences and surroundings),
- special observations (such as clarification of historical techniques at the object, architectural details, performance details),

Techniken am Objekt, Verhältnis der Tiefe des Einlasses zum Auskragen etwa von Gesimsen, Ausführungsdetails),

- Erläuterung und Begründung zu Art und Umfang der Bestandsaufnahme (warum (k)ein verformungsgerechtes Bauaufmaß, ausschließlich Kleinbilddokumentation).

Konzept- und Planungsphase, Auswertung der Bestandserhebung

Die Konzept- und Planungsphase beruht in erster Linie auf der Auswertung der Bestandserhebung. Die Dokumentation dieser Phase ist insbesondere notwendig:

- aus wissenschaftlichen Gründen, zur Nachvollziehbarkeit der getroffenen Konservierungs- und Restaurierungsarbeiten,
- als Unterlage für Erfolgskontrolle, spätere Maßnahmen, Schadensgeschichte,
- Grundlagen für die Weiterführung begonnener Arbeiten bei Personalwechsel.

Hauptleistungen der Konzept- und Planungsphase sind die Erstellung von:

- Übersichtsplänen, Photoserien, Textunterlagen zu:
- Schadensdiagnostik, Materialverlust,
- besonderen Befundstellen,
- Maßnahmen (Restaurierungsplan),
- Testreihen zu Restaurierungsmethoden und Werkstoffen, Überprüfung und Auswahl der Restaurierungsmethodik,
- Rekonstruktionen von ursprünglichen Zuständen und Bauphasen,
- Gutachten und Bewertungen u. a. der Schadenspläne, der baugeschichtlichen Darstellung und der denkmalpflegerischen Bedeutung, Rahmenentwicklungsplan,
- Befundberichte, denkmalpflegerisches Konzept, Gestaltungskonzept, Sicherungskonzepte, Machbarkeitsstudien,
- Dokumente zur Klärung rechtlicher Fragen (wo kann was gefahrlos durchgeführt werden und über Jahre kein Gefahrenpotential für Monument und Besucher darstellen?),
- Untersuchungen zu vergleichbarer Problematik und Lösungen ähnlicher Fragestellungen in der Umgebung.

Durchführung der Maßnahmen, Ausführungsdokumentation

Die Ausführungsdokumentation ist insbesondere notwendig:

- als Entstehungsbeleg der baulichen Veränderungen,
- zur Erfolgsbeurteilung der getroffenen Maßnahmen,
- als Grundlage für Fragen der Reversibilität der Maßnahmen.

Hauptleistungen der Ausführungsdokumentation sind:

- die Erstellung von Planmaterialien mit der Verortung der getroffenen Maßnahmen (Steinaustausch, Vierungen, Festigungen, Überarbeitungen durch den Steinmetz, Probenentnahmen). Es werden Arbeitsabschnitte dokumentiert, nicht jede einzelne Tätigkeit, i. e.: Photos vor der Maßnahme, nach der Säuberung, nach der Anbringung von Dübeln und erfolgter Anbringung der Steinersatzmasse;
- die Führung eines „Projekttagbuches“ (Erläuterungen zu den Gründen, warum welche Monumente wie bearbeitet wurden und andere nicht, die es vielleicht nötiger gehabt hätten, welche Personen haben wobei mitgearbeitet und können grundlegende oder zusätzliche Informationen dazu liefern);

- explanation and reasoning concerning type and size of fact finding (why no / a deformation-adjusted construction measure, exclusively 35 mm photo documentation).

Strategy- and Planning Phase, Evaluation of Condition Documentation

The strategy- and planning phase first of all bases on the evaluation of the condition documentation. The documentation of this phase is especially needed:

- for scientific reasons, for the verification of the executed conservation and restoration work,
- as a basis for success controlling, later measures, damage history,
- as a basis for the continuation of the ongoing work in case of a staff change.

Main achievements of the strategy- and planning phase are the construction of:

- survey plans, photo series, text documents concerning,
- damage diagnosis, material losses,
- special evidence spots,
- restoration plan,
- test series concerning restoration methods and materials, checking and selection of the restoration method,
- reconstructions of original conditions and construction phases,
- consultants' reports and assessments etc. of the damage plans, the presentation of construction history and the importance in the field of monument care, frame-development plan,
- evidence reports, concept of monument care, styling strategy, saving strategies, studies concerning possibilities of realization,
- documents about the clarification of legal questions (what can be carried out where safely and without danger potential for monument and visitor?),
- examinations of comparable problems and solutions to similar questions in the surroundings.

Execution of the Measures, Performance Documentation

The performance documentation is especially necessary:

- as evidence of the rise of structural alterations,
- as success judgement of the taken measures,
- as basis for questions concerning the reversibility of the measures.

Main achievements of the performance documentation are:

- the construction of plan materials with the localization of the taken measures (stone exchange, squarings, strengthenings, revisions by the stonemason, samplings). Work sections are documented, not every single activity, i. e.: photos before the measure, after the cleaning, after the attachment of dowels and the application of a stone substitute;
- the keeping of a 'project diary' (explanations of the reasons for what reason a monument was treated in which way, why others were not, although it may have been more urgent, which persons cooperated where and can give basic or additional information);

- Protokolle zu den mit den einzelnen Maßnahmen gemachten Erfahrungen (Technologiebeschreibung, Ergänzungen, Korrekturen, Wiederholungen);
- Protokolle (Abnahme der Endkontrolle).

Monitoring, Kontrolle

Das in regelmäßigen Abständen vorzunehmende Monitoring der durchgeführten Restaurierungs- und Konservierungsarbeiten dient insbesondere der:

- Überprüfung des Konservierungs- und Restaurierungserfolges,
- Überprüfung und Hinterfragung der eingesetzten Methoden und Materialien.

Hauptleistungen des Monitorings sind generell:

- Prüfprotokolle,
- die Ergänzung vorhandener Dokumente, bzw.
- die Erarbeitung neuer Dokumente aus dem Spektrum sämtlicher bisher aufgeführter Leistungen.

Anhang 2 – Datenformen der Denkmaldokumentation

Die bei der Dokumentation anfallenden Datenformen lassen sich zusammenfassen in:

Texte

In Textform liegen in erster Linie die Dokumente der Verwaltung (Listen, Berichte, Korrespondenz) und der Methodenkritik (Analysen, Gutachten, Testreihen) vor. Sie werden in unterschiedlichen Ordnungssystemen inventarisiert und in unterschiedlichen Bürosystemen (Schubladen, Hängeregistaturen, Ordnern u. ä.) aufbewahrt. Die Verwaltung dieser Daten ist individuell sehr verschieden und reicht vom einfachen Ablegen bis zur Berücksichtigung von Kriterien wie nicht ausreichende Dokumentenechtheit bei licht- und wärmeempfindlichem Faxpapier, Computerausdruck auf säurefreiem Qualitätspapier und dokumentenechten Klarsichthüllen.

Zeichnerische Darstellungen, Pläne

Die zweite größere Dokumentklasse bilden Pläne und Zeichnungen. Diese dienen als Grundlagen für Kartierungen und Darstellungen sowie zur Veranschaulichung und Interpretation, sie werden durch textliche Beschreibungen ergänzt oder dienen als Ergänzung von Texten. Sie sind immer selektiv und interpretativ, erleichtern auf diese Weise die Darstellung des Wesentlichen im Sinne des Verfassers, ihr Wert ist demzufolge jedoch in sehr hohem Maße abhängig von der Spezialisierung und der Erfahrung des Erstellers. Wichtigste Dokumente in Planform sind Altunterlagen, Bestandspläne, Kartierungen, Maßnahmenpläne, u. ä.

Pläne und Zeichnungen weisen eine gegenüber den Texten deutlich umfangreichere Varianz an Formaten und Medien auf: In Pappmappen aufbewahrte Zeichnungen mit Bleistift auf Karton; Blaupausen in Aktenschränken, Bildpläne auf Folie oder Papier stellen nur einen Teil des vorhandenen Spektrums dar und

- minutes of the experiences made with the different measures (description of technology, additions, corrections, repetitions);
- minutes (approval of final check).

Monitoring, Control

The monitoring of the executed restoration- and conservation work in regularly repeated intervals especially serves the:

- checking of the preservation and restoration success,
- checking and critical questioning of the employed methods and materials.

Main achievements of the monitoring are in general:

- testing minutes,
- completion of existent documents,
- acquirement of new documents from the range of all achievements listed so far.

Supplement 2 – Data Forms of Monument Documentation

The data forms arising with the documentation can be comprised in:

Texts

In textform there are primarily the administration documents (lists, reports, correspondence) and those of method criticism (analyses, expert opinions, test series). They are inventoried in different order systems and stored in different office systems (drawers, hanging registries, files,...). The administration of these data is individually very diverse ranging from simple filing to the consideration of criteria such as insufficient document authenticity with light- and heat sensitive fax paper, computer print on acid-free quality paper and plastic folders accepted for official documents.

Graphic Presentations, Plans

The second larger group of documents comprises plans and drawings. These serve as bases for mappings and presentations just like for illustration and interpretation. They are completed by descriptions in textform or serve as addition to texts. They are always selective and interpretative, thus facilitating the presentation of the essentials in the author's intention, accordingly, however, their value is dependent on the specialization and experience of the editor to a great extent. The most important documents in plan form are older documents, condition plans, mappings, measure plans etc.

In contrast to the texts, plans and drawings are characterized by a clearly greater variance of formats and media: drawings in pencil on cardboard, stored in cardboard folders; blueprints in filing cabinets, picture plans on transparent film or paper only represent part of the existent spectrum and are dependent on the basic financial resources. Not only in oriental monument care

stehen in Abhängigkeit zu den finanziellen Grundbedingungen. Nicht nur in der orientalischen Denkmalpflege werden Originale platzbedingt gefaltet oder gerollt gelagert. Ein besonderer Hinweis gilt der z. Zt. noch nicht gegebenen Sicherheit zu Fragen der Langzeitarchivierung von CAD-erstellten Plänen, die gegenwärtig grundsätzlich auf Folie archiviert werden sollten sowie zusammen mit den Originaldaten auf elektrooptischen Datenträgern, von denen verlustfreie Kopien erstellt werden können.

Photos

Photos stellen Dokumente mit hoher Informationsdichte und Detailtreue dar. Sie sind zwar strenggenommen keine neutrale Dokumentationsform (räumliche Wirklichkeit wird flächig abgebildet, Farb-, Kontrastwerte und gewählte Papiersorte interpretieren das Monument), bieten jedoch Informationen, die durch die zeichnerische und beschreibende Dokumentation teilweise nicht abgedeckt werden können.

Historische Photos, Bilder aus Testreihen, die Photodokumentation der Bestandsaufnahme bilden einen Datenfundus, der gegenüber den übrigen Dokumentationsmedien am ehesten die Möglichkeit bietet, zu einem späteren Zeitpunkt Informationen abzurufen, derer man sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch gar nicht bewußt ist.

Während Zeichnungen und Pläne die Beurteilung von Materialien und ihren Eigenschaften, bedingt durch Farbe und Oberflächenstruktur nur sehr eingeschränkt ermöglichen, ist dies mit Photographien möglich.

Die Erstellung sinnvoll nutzbarer Photographien bedarf einer gewissen längeren Erfahrung und Routine, die Nutzungsmöglichkeiten der Photos sind jedoch wesentlich weniger abhängig von Können und Erfahrung des Erstellers als dies für Pläne und Zeichnungen gilt. Problembereiche können entstehen durch Kriterien wie Schärfe, Beleuchtung und Ausarbeitung. Schlecht oder gar nicht abrufbare Informationen aus Photos gibt es in Dunkel- oder Schattenzonen sowie verdeckten Partien.

Photos sind die empfindlichsten Medien der Dokumentation, ihre Langzeitarchivierung unterliegt einem vergleichsweise höheren Pflegeaufwand. Dieser beginnt bereits bei der professionellen Entwicklung, Fixierung und Wässerung, wie sie von den automatischen Entwicklungsmaschinen der meisten Labors nicht gewährleistet wird.

Von größerer Bedeutung sind die Auswahl des Materials und des genutzten Formates.

SW oder Farbe

Das SW-Negativ ist aufgrund der längeren Haltbarkeit und der größeren Schärfe dem Farbnegativ vorzuziehen, wird Farbinformation gewünscht, so sollten Diapositive gemacht werden. Im Fall von Petra und seiner geologischen Aspekte der Monumente kommt der Farbphotographie insofern auch besondere Bedeutung zu, als die höhere Erkennbarkeit und Interpretationsmöglichkeit von Farbphotographien auch dann gegeben ist, wenn die Farbwerte nicht identisch mit den natürlichen Farben sind. Mit Hilfe von Farbkarten ist eine Kalibrierung auch digitaler Farbphotos möglich, jedoch nicht einfach.

are originals stored in folded or rolled manner due to the space available. A special note aims at security, which is not yet given, concerning questions of long-term archival of CAD-constructed plans. At present, they should basically be archived on transparent film, and together with the original data on electro-optical data carriers, of which loss-free copies can be made.

Photos

Photos present documents with high information density and detail exactness. Though they have never been a neutral means of documentation (spatial reality is shown flat, colour-, contrast results and selected paper quality interpret the monument), they give information only partially covered by graphical and descriptive documentation.

Historical photos, pictures from test series, the photo documentation of condition documentation form a data source, which, compared to the other documentation media, is most likely to offer the possibility to find information still beyond our horizon today at a later point of time.

While drawings and plans enable a judgement of materials and their qualities only to a limited extent, due to colour and surface structure, photographs are more easily readable.

The production of usable photographs requires some experience and routine, the possibilities of understanding on the side of the user, however, are considerably less dependent on skill and experience of the producer than this is true for plans and drawings. Problems may arise from criteria like sharpness, illumination and elaboration. Only in dark or shady zones or covered areas are photos not able to provide satisfactory results and detailed information.

Photography is still the most sensitive medium for documentation, long-term archival of photographs is thus submitted to a comparably higher care intensity. The latter does already start with professional development, fixation and hydration, as it is not guaranteed by the automatic developer machines of most laboratories.

The selection of the material and the used formats are of greater importance.

Black and White or Colour

Due to its longer durability and its greater sharpness the black and white negative is to be preferred to the colour negative. If colour information is desired, slides should be made. In the case of Petra and its geological aspects colour photography gains special importance. The higher recognizability and the possibility of interpretation of colour photographs is given even where the colour values are not identical with the natural colours. With the help of colour boards a calibration even of digital colour photos is possible, though not easy.

Mittelformat wird in der Regel eingesetzt für Aufnahmen im Übersichtsbereich, während die Kleinbildkamera den gesamten Fortgang der Arbeiten begleitet (Detaildokumentation von Befunden vor, während und nach den Restaurierungen, Dokumentation von Versuchsreihen, Arbeitsphotos, Diapositive für Demonstrationen etc.). Ausschlaggebend für die Formatwahl ist jedoch auch die Erkennbarkeit (Entfernung zum Objekt) des gewählten Ausschnittes und das photographische Know How („gute Kleinbilder sind besser als mittelmäßige Mittelformatphotos“): je größer das Negativ, desto komplexer die Ausleuchtung.

Beim Kleinbild muß zudem die höchste Leistungsstufe bei Objektiven, Filmen und Ausarbeitung gewählt werden, mittelmäßige Objektive sind wertlos. Eingebaute Belichtungsmesser und Prismensucher sind zweckmäßig, die Beschränkung auf vollautomatische Belichtungen dagegen nicht.

In der Praxis der Restaurierungsdokumentation liegt das Verhältnis von Abbildungen im Mittelformat zu Photos im Kleinbildformat erfahrungsgemäß zwischen 1 : 10 und 1 : 20. In naher Zukunft ist darüber hinaus davon auszugehen, daß die Detailphotographie zur Befund- oder Arbeitsdokumentation mit Hilfe digitaler Kameras durchgeführt wird. Digital aufgenommene Photos werden dann mit wenigen Stichworten wie Objekt, Datum, Inhalt in einer Datenbank abgelegt. Der gegenwärtig bestehende, vergleichsweise hohe Aufwand der Nachbearbeitung (Rahmung und Beschriftung der Dias, Zuordnung der Negative usw. und der kontraproduktive Umstand, daß die Bearbeitung immer deutlich zeitlich versetzt stattfindet, wenn ein Film voll ist, wird durch digital aufgenommene Detailphotos gemindert.

Die gegenwärtig herstellbare Qualität von Mittelformat-Negativen wird dagegen mittelfristig nicht durch digitale Technik ersetzt werden können. Hier sollte daher vor allem langfristig haltbares Photomaterial (SW) benutzt werden und auf eine sachgerechte Lagerung der Filme geachtet werden.

Desweiteren zur Photodokumentation

Eines der wichtigsten Requisites ist eine Nummerntafel oder auch ein Nummernblock (kann aus einem Ringbuch selbstgefertigt sein), der als Beschriftung des Negativs mit abgebildet wird (muß enthalten: Monument, Datum, Filmnummer, evtl. Farbskala):

Photographieren in der Denkmalpflege ist Arbeitsgrundlage für mehrere Generationen: Eine Gesamtaufnahme von Grab 825 ist auch später identifizierbar, das Übersichtsphoto eines der „nabatäischen Gräber“ läßt sich nur selten, Detailphotos einzelner Gräber dagegen gar nicht mehr eindeutig einem bestimmten Grab zuordnen. Der weitaus größte Teil der Photos benötigt daher Beschriftungen und Erkennungsmerkmale, um als Arbeitsvorlage dienen zu können. Nicht beschriftete Photos sind – mit Ausnahme von Gesamtaufnahmen – wertlos. Auch Maßstäbe oder als Maßstab dienende Gegenstände sollten mit fotografiert werden.

Farben lassen sich trotz Farbkarten kaum richtig wiedergeben, Farbmaterial ist zudem eher Änderungen durch Alterung unterworfen. Wird Farbdokumentation gewünscht, so müssen Farbkarten mit fotografiert werden.

Die Lagerung der Negative sollte in Pergamintaschen erfolgen, angesichts der klimatischen Situation und des Staubes in

The middle format is usually applied for photos in the overview area, while the 35 mm camera accompanies the complete progress of the work (detail documentation of evidences), during and after the restorations, (documentation of test series, work photos, slides for demonstrations, etc.). Decisive for the choice of the format, however, is also the detectability (distance from the object) of the chosen section and the photographical know-how (‘good 35 mm photos are better than middle-format photos of medium quality’): the bigger the negative, the more complex the illumination.

With the 35 mm photo, the highest performance level of lenses, films and elaboration must be chosen, mediocre lenses are worthless. Integrated exposure meter and viewfinder are suitable, whereas the limitation to fully automatic exposures is not.

In the practice of restoration documentation experience has shown that the ratio of images in middle-format to photos in 35 mm format lies between 1 : 10 and 1 : 20. It is moreover to be assumed that in the near future detail photography for evidences or work documentation will be carried out with the help of digital cameras. Digitally taken photos will then be filed in a data base with few keywords like object, date, contents. The presently existent, comparably high expense of post-processing (framing and lettering of the slides, allocation of the negatives) and the contra-productive circumstance that the processing always takes place with a clear time lag once a film is full, is made much easier by detailed photos taken digitally.

A medium-term replacement of the presently producible quality of middle-format negatives by digital technique will not be possible, however. Here, long-term durable photo material (black and white) ought to be used and attention paid to a proper storage of the films.

Further Remarks on Photographic Documentation

One of the most important requisites is a number panel or a number block (can be self-made from a ring binder) which is shown as lettering of the negative as well (must contain monument, date, film number, possibly colour range):

Photographing in the field of monument care is the working basis for several generations: a complete taking of Tomb 825 is identifiable even later, the overview photo of one of the ‘Nabataean Tombs’ is rare, detailed photos of individual tombs, on the other hand, are not at all unmistakably allocable to a specific tomb any more. By far the greatest part of the photos therefore need lettering and recognition characteristics in order to serve as working material. Unlettered photos are worthless – except for total takings. Scales or objects serving as scales should also be included in the photograph. Despite the use of colour boards colours can hardly be reproduced properly, colour material is also more likely submitted to change due to ageing. If colour documentation is desired it is necessary to include colour boards into the photograph.

The storage of the negatives should be practiced in glassine bags and, considering the climatic situation and the dust in Jordan, better not in the office rooms of the project. With professional storage, black and white negatives have a life expectancy of 50 to 100 years, colour negatives and -slides a much shorter one (< 20 years) and it is not even possible to base considerations on incoming photographic stock (colour or black and

Jordanien besser nicht in den Büroräumen des Projektes. SW-Negative haben bei professioneller Behandlung eine Lebensdauer von 50–100 Jahren, Farbnegative und -Diapositive eine erheblich kürzere (< 20 Jahre), es kann in Amman jedoch noch nicht einmal davon ausgegangen werden, daß photographische Neuzugänge (Farbe oder SW) denkmalpflegerischen Kriterien entsprechend entwickelt und gewässert wurden. Abzüge werden daher nur bei Bedarf erstellt, auch um die Lagerungsproblematik von Abzügen zu umgehen. Dias sollten grundsätzlich auf CD-ROM kopiert werden, was bei einem Preis von ca. 1 DM pro Aufnahme nicht nur wirtschaftlich sinnvoll ist, während die Originale ausgelagert sind.

Digital gespeicherte Medien (Papier, Photos) verändern sich nicht, sondern sind – bei entsprechender Pflege – nach langen Zeiträumen unverändert darstellbar und kopierbar, im Gegensatz etwa zu Diapositiven oder Farbphotos, deren Farbe sich schon in kürzester Zeit verändern kann.

Anhang 3 – Zentrale EDV-gestützte Projektverwaltung

Die elektronische Datenbank eines Autohauses, in der sämtliche Einzelteile verschiedener Produktlinien verschlüsselt in Verbindung mit Preisklassen, Bestandsmengen und Varianten abgefragt werden, würde im Petra-Projekt eine schwer einzugrenzende Eigendynamik entwickeln. Übertragen auf die Gebiete der Archäologie und Kunstgeschichte könnten aus einer mit großem Aufwand eingerichteten und penibel verschlüsselten Datenbank komplexe Abfragen durchgeführt werden, die zwar sehr schnell zu Ergebnislisten führen, deren methodische Aussagekraft jedoch nicht gesichert ist. Soll beispielsweise eine Aussage über sämtliche Stellen getroffen werden, bei denen ein bestimmtes Konservierungsmaterial eingesetzt wurde, so bedarf es einer sehr detaillierten (exakte Angaben zu Verdünnung, Menge, Behandlung) und fehlerfreien Eingabe (bereits ein falsch gesetztes Leerzeichen verhindert das erfolgreiche Suchen in einer Datenbank) sowie einer dieser Verschlüsselung exakt gehorchenden Abfrage (suche alle Objekte für die gilt ja/nein und/oder, nicht, kleiner, größer und Kombinationen davon). Die dann erhaltene Ergebnisliste berücksichtigt möglicherweise nicht den Materialaufbau verschiedener Objekte oder andere der Vergleichbarkeit der Monumente entgegenstehenden Kriterien.

Eine globale digitale Dokumentationssdatenbank ist für das Projekt in Petra daher nicht zu empfehlen, die Führung einer EDV gestützten Anwendung zur Projektverfolgung und Kontrolle dagegen ebenso sinnvoll wie die bisher genutzten EDV-Komponenten wie Textverarbeitung und CAD. Dieses „Projekt Management Tool“ bietet sich zur Vereinheitlichung, Strukturierung und Kontrolle von Dokumentation und Vorbereitung der Archivierung (unabhängig ob analog oder digital) an. Es handelt sich dabei um eine Datenbank-Anwendung, die einen Überblick über den Bearbeitungsstand der jeweiligen Monumente ermöglicht oder beispielsweise auch die für die einzelnen Arbeiten notwendigen Formblätter ausgibt, also einer Checkliste vergleichbar genutzt werden kann.

Die Auswahl des abzufragenden Monuments erfolgt über die Darstellung einer topographischen Karte von Petra, auf der die einzelnen Monumente als Symbole dargestellt sind. Als Grundlage kann hier gescanntes Kartenmaterial oder eine digitale topographische Karte dienen, auf der das gewünschte Monument mit Mausclick ausgewählt wird.

white) being developed and watered according to criteria of monument care. Copies are therefore only made on demand and additionally to avoid the storage problems of copies. Slides should principally be copied on CD-ROM, which – considering the price of approx. 1 DM per recording – is not only economically reasonable, while the originals are evacuated.

Digitally stored media (paper, photos) do not alter, but are presentable unchanged and copyable after a long time in contrast, for example, to slides or colour photos, whose colour may change within a very short period of time.

Supplement 3 – Central EDP-Supported Project Administration

The electronic data bank of a car dealing business, in which all components of different product lines are retrieved as codes in connection with price ranges, stock quantities and variants, would develop a momentum in the Petra project which would be difficult to confine. Transferred to the fields of archaeology and history of art, complex inquiries could be carried out from a data bank established at great expense and encoded pedantically, which would lead to result lists quickly but whose methodic propositional force, however, is not secured. If, for example, a statement is to be made about all fields in which a certain preservation material has been used, an input is required which is very detailed (exact statements concerning thinning, quantity, treatment) and faultless (searching a data bank successfully can already be undermined by a wrongly positioned space mark). Additionally, an enquiry is necessary which follows the encoding exactly (searching for all objects for which is valid yes/no, and/or, not, smaller, larger and combinations of this). The result list, then obtained, possibly does not take the material structure of different objects into account or other criteria, opposed to the comparability of the monuments.

A global digital documentation data bank is thus not recommendable for the Petra project, the keeping of an EDP-based application for the purpose of project tracing and control, on the other hand, as meaningful as the so far used EDP-components such as text processing and CAD. This ‘project management tool’ offers itself for unification, structuring and control of documentation and preparation of archival (no matter if analogue or digital). This is a matter of data bank application which enables a survey of the processing status of the respective monuments or also hands out the forms necessary for the various types of work, for example, meaning that it can be used comparably to a checklist.

The selection of the monuments to be queried happens via the presentation of a topographical map of Petra, on which the different monuments are presented as symbols. Here, scanned map material or a digital topographical map on which the desired monument is selected by mouse click, can serve as a basis.

In view of the conditions given in the project – with generally different languages, different professional training, a number of different programs on strongly varying computers as well as the

Angesichts der im Projekt vorhandenen Gegebenheiten mit generell unterschiedlichen Sprachen, unterschiedlichen Ausbildungen, einer Fülle von verschiedenen Programmen auf stark variierenden Rechnern sowie den unterschiedlichsten Formen von Dokumenten bedarf es eines Verwaltungswerkzeugs, das diese Varianz berücksichtigt, nicht aber den erfolglosen Versuch unternimmt, dieses kreative Durcheinander zu stoppen.

Wichtigste Kriterien dieses Werkzeuges sind:

- eine Vorgabe zu den einzelnen Arbeitsschritten. Bei Eingabe eines neuen zu bearbeitenden Monuments werden entsprechend vorbeschriftete Formblätter und Listen eingerichtet. Auf diesem Weg wird eine größere Vollständigkeit der Dokumentation erreicht, bzw. das versehentliche Auslassen einzelner Dokumentationsvorgaben erschwert;
- die Verwaltung analoger und digitaler Dokumente aller Formate. Es sollte zudem eine Datenbankstruktur gewählt werden, die sämtliche Informationen eines Details – in diesem Fall zu einer Grabfassade – verwaltet und zugänglich macht, d. h. auch EDV-verwaltete Texte, Zeichnungen oder Datenbankdaten sowie gescannte Unterlagen wie handschriftliche Notizen, Publikationen o. ä. Nach dem Aufruf der ausgewählten Daten sollte es dann möglich sein, aus der Datenbank heraus ein Textverarbeitungsprogramm aufzurufen, das die entsprechenden Texte präsentiert, bzw. ein CAD Programm zu starten, um entsprechende Zeichnungen zu bearbeiten;
- Sortier- und Gruppiermöglichkeiten, etwa um auf Tastendruck alle Informationen zu einem Monument oder einer Seite eines Monumentes zu erschließen, z. B. als Zugriff in die Bilderverwaltung. Die Bilder können in einer geringeren Auflösung auf dem Bildschirm angezeigt werden, zusammen mit entsprechenden Verweisen auf Art und Ablage der Originale. Gedacht ist hier nicht an eine relationale Datenbank mit dezidiert aufgeschlüsselten Kriterien, sondern an eine objektorientierte Datenbank, in der die Daten nicht zerlegt, sondern als komplexe Objekte abgespeichert werden. Such- und Erschließungskriterien sind wenige Angaben, die auch bei der Archivierung der Daten berücksichtigt werden, wie Datum, Bearbeiter, ein sinnvoller Kurzcode und einige Stichworte.

most different forms of documents, there is the need of an administration tool which takes this variance into account and does not attempt to stop this creative disorder.

The most important criteria of this tool are:

- an assignment for the different work steps. When inputting a new monument to be treated forms and lists, which are correspondingly lettered, are established. Thus, a greater completeness of the documentation is achieved, resp. the accidental omission of singular documentation assignments are made more difficult.
- the administration of analogue and digital documents of all formats. Furthermore, a data bank structure should be chosen, which administers the full amount of information of one detail – in this case of a tomb façade – and makes it accessible, i.e. EDP-administered texts, drawings or data bank dates as well as scanned documents such as handwritten notes, publications and others. After calling up the selected data it should be possible to activate a word processing program from the data bank, which presents the respective texts, resp. to start a CAD program in order to work on corresponding drawings.
- Sorting and grouping possibilities like deducing all information about a monument or a side of a monument on keystroke, e. g. as access to picture administration. The pictures can be shown on the display in a lower resolution, together with respective references to type and filing of the originals. A relational data base with decidedly unfolded criteria is not thought of here, but an object-oriented data bank, in which the data are not taken apart but stored as complex objects. Search- and unfolding criteria are few details which are also taken into account with the archival of the data, such as date, editor, a meaningful short code and several keywords.

Translation from the German into English by Bettina Urban