

## Richtlinien für den Ablauf von Restaurierungsmaßnahmen in Petra *Guidelines and Procedures for the Restoration of the Monuments in Petra*

Ziele und Methoden der Restaurierung sind heute nach wissenschaftlich-historischen Standards ausgerichtet, die durch internationale Vereinbarungen festgelegt sind. Diese Vereinbarungen beruhen auf der Erkenntnis, daß man nur aufgrund einer genauen Kenntnis der individuellen Eigenart eines Monuments, seiner Komponenten und ihrer Eigenschaften, seiner Herstellung, seiner Schäden und der Schadensursachen die angemessenen Methoden und geeigneten Materialien für eine objektverträgliche und schonende Konservierung und Restaurierung wählen kann. Das bedeutet, daß der Vorgehensweise und den Verfahren bei der Restaurierung eines Monuments ganz bestimmte Maßstäbe zugrunde gelegt werden müssen. Für Petra ergibt sich hieraus ein 15-Punkte-Programm für den Arbeitsablauf, das den gültigen internationalen Standards entspricht.

Today the aims and methods of restoration are based on scientific and historical standards laid down in international agreements and conventions. These agreed upon standards are based on the insight that appropriate methods and suitable materials employed in the conservation and restoration, can only be derived from a thorough understanding of a monument, its individual characteristics, its components and their properties, its making, the observed damages and the causes that brought them about. The restoration of a monument is therefore to be executed according to certain rules, guidelines and procedures. From such international standards a program of fifteen steps can be derived which should be adhered to in the conservation and restoration of the monuments of Petra.

### 1. Anfertigung eines Meßbildes

Diese Photographie dokumentiert den überlieferten Zustand eines Monuments bevor Eingriffe irgendwelcher Art vorgenommen werden. Vergrößerungen oder daraus abgeleitete Druckerzeugnisse können – namentlich bei einfachen Architekturen, wenn kein exaktes Bauaufmaß notwendig ist – für verschiedene Arten der grafischen Dokumentation, wie z. B. der Schadenskartierung oder des Maßnahmenplans verwendet werden.

### 1. Production of a rectified photograph

This photograph documents the 'as found condition' of a monument before any interventions are carried out. Enlargements or prints derived from them can be used as base maps or plans, especially in the case of relatively simple architectural structures and, if an exact survey is not required, for various kinds of graphical documentation, i. e. damage assessment, execution plan etc.

### 2. Bauaufmaß durch elektronische Vermessung

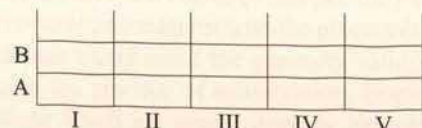
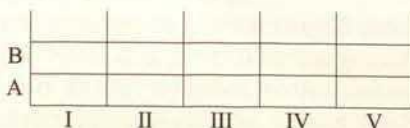
Mit dieser relativ schnellen Methode kann ein exaktes Aufmaß des Monuments angefertigt werden. Da ein Gerüst die Ausführung eines elektronischen Aufmaßes eher behindert, wird dieses am besten vor dessen Errichtung ausgeführt. Das elektronische Aufmaß ist Grundlage für den Bestandsplan, der später vom Gerüst aus durch Detailzeichnungen und die Ergebnisse der Bauforschung ergänzt wird. Kopien dieses Aufmaßes können für alle Arten der Dokumentation wie z. B. der lithologischen Charakteristika, der Werkzeugspuren, der Schäden etc. mit bestimmten Symbolen oder Farbcodes verwendet werden.

### 2. Electronic survey

With this relatively fast method an exact survey of a monument can be obtained. As a scaffolding would obstruct the execution of certain aspects of an electronic survey, it is best done before its erection. After erection of the scaffolding this survey may be completed by additional measurements that can be taken either manually or also electronically as well as by the result of the architectural investigation. This survey constitutes the bases for the inventory plan. Copies of the architectural survey can be used for all types of documentation, like e. g. the lithological characteristics, tool marks, damages etc., and marked by different colour codes.

Gleichzeitig sollte auf einer Kopie dieses Aufmaßes ein an der Architektur der Fassade sinnvoll orientiertes Gliederungsschema in Form eines Rasters mit Koordinaten festgelegt werden, das für die Lokalisierung z. B. von Detailfotos, gezogenen Bohrkernen, Probeentnahmen für Analysen, Mörtelfüllungen etc. notwendig ist. Dabei werden am besten Großbuchstaben und römische Ziffern verwendet, um ggf. durch Kleinbuchstaben (Aa, Ab, Ba etc.) und arabische Ziffern (I.1, I.2, II.1 etc.) weitere Detailbezeichnungen möglich zu machen.

At the same time a useful axis of coordinates should be projected onto a copy of the architectural survey for the entry of the exact location of detailed photographs, drill core proofs, sample areas, mortar fillings etc. Big letters and Roman numbers proved useful and can be enlarged by a more detailed setting of small letters (Aa, Ab, Ba, etc.) and Arabic numbers (I.1, I.2, II.1 etc.).



3. Sammeln aller historischer Informationen über das Monument aus Dokumenten, wissenschaftlicher Literatur und anderen einschlägigen Quellen, soweit verfügbar.

4. Beschreibung des Monuments, seiner architektonischen Struktur, seines Stils, seines Standorts und seiner Umgebung.

5. Errichtung des Gerüsts und photographische Dokumentation  
Während der Errichtung des Gerüsts ist sowohl eine detaillierte fotografische Dokumentation der strukturellen, architektonischen, stilistischen und technischen Eigenheiten, als auch der typischen Schadensbilder von jeder Gerüstlage aus anzufertigen. Photographien während dieses Vorgangs sind wichtig, weil sie stets von der jeweils obersten Gerüstetage in bester Beleuchtung aufgenommen werden können. Nachdem das Gerüst fertiggestellt ist, wird die Fassade immer durch die Bretter seiner verschiedenen Gerüstetagen verschattet und manche Detailansichten durch Gerüststangen gestört sein.

#### 6. Bauforschung

Die Erforschung des Baubestandes wird durch genaue Beobachtungen Hand in Hand mit einer Ergänzung des Aufmaßes durch digitale oder manuelle Aufnahme wichtiger Details durchgeführt. Das Ergebnis ist ein Aufmaß mit umfassender Information über alle architektonischen Charakteristika der Fassade, ihrer Materialien (im Falle Petras der Sandsteinvarietäten), der Bearbeitungsspuren, von Putz- und Farbresten, Stuckergänzungen, Mörteln, Vierungen, Befestigungen für Dekorationselemente etc. Die Ergebnisse der Bauforschung und der Schlüsse, die daraus gezogen werden können, sind für die Fassaden von Petra von entscheidender Bedeutung, weil für diese Zeugnisse der Geschichte keine historischen Nachrichten und Dokumente zur Verfügung stehen und alle wichtigen Informationen nur von den Monumenten selbst gewonnen werden können.

#### 7. Lithologische Kartierung

Kartierung der Abfolge von unterscheidbaren Sandsteinschichten am Monument

#### 8. Wissenschaftliche Analyse und Tests

Es werden Proben für alle Arten naturwissenschaftlicher Analysen entnommen, die in den Labors durchgeführt werden sollen, wie z. B. die Bestimmung der petrologischen Charakteristika, der Materialeigenschaften, der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Sandsteins, seiner Porosität, seiner Wasseraufnahmefähigkeit und Wasserdampfdurchlässigkeit, der Zusammensetzung der Mörtel und der Pigmente der Farbreste, wenn solche vorhanden sind. Gleichzeitig müssen Tests durchgeführt werden, um z. B. den Haftverbund zwischen Reparaturmörtel und Stein oder die Eigenschaften des Mörtels im Vergleich zu denjenigen des Steins zu bestimmen.

#### 9. Schadenskartierung

Kartierung aller beobachteten Schäden durch Symbole oder Farbwerte auf dem Bauaufmaß oder dem Meßbild.

3. Description of the monument, its architectural structure, its style, its location and surroundings.

4. Gathering of all historical and other relevant information on the monument from documents, scientific literature and any other source of information available.

5. Erection of the scaffolding and photographic documentation  
Using the erection of the scaffolding, a detailed photographic documentation of structural, architectural, stylistical and technical features as well as typical damages should be made from the respective uppermost level just finished. This allows for taking the photographs under the best possible lighting conditions. After erection of the scaffolding lighting conditions will be poor because of the boards of the different levels and details may be obstructed by pipes.

#### 6. Architectural investigation

The investigation of the architectural structure is done by close inspection and the complimentary survey by electronic or hand measurements of important details. The result is an architectural drawing or plan with comprehensive information on all characteristics of the façade regarding its technical making and materials (in the case of Petra sandstone varieties), tool marks, plaster and colour remains, stucco completions, mortars, insets, holdings for decorative elements etc. The results of the architectural investigation and the conclusions that can be drawn from it are of prime importance for the tomb façades in Petra, because due to the lack of historical information and documents all important information can be drawn only from a study of the monuments themselves.

#### 7. Lithological assessment

Assessment of the sequence of distinctive sandstone layers at the monument

#### 8. Scientific analysis and tests

Samples are taken for various kinds of scientific analysis in laboratories like for definition of petrologic and lithological characteristics of the sandstone, the determination of its material properties such as porosity, water absorption, vapour diffusion coefficient, permeability etc., the composition of mortars or the pigments of colour remains if present. At the same time tests are executed to determine the bonding between the natural stone and the repair mortar or the properties of the mortar in relation to the stone.

#### 9. Damage assessment

Assessment of all types of damages observed in specific symbols of colour codes using either the plan generated by electronic survey or the rectified photograph.

## 10. Restaurierungskonzept

Im Konservierungs- bzw. Restaurierungskonzept werden alle Entscheidungen hinsichtlich der geplanten Restaurierung festgelegt, so z. B. was mit der Restaurierung erreicht werden soll, welche Materialien eingesetzt werden sollen, wie weit man mit der Restaurierung gehen kann, Typus und Umfang der gewünschten Dokumentation, die anzuwendenden Verfahren und Techniken, die Logistik usw. Das Restaurierungs- bzw. Konservierungskonzept verwandelt alles Wissen über das Monument, welches durch Forschung und Analyse gewonnen wurde, in einen Plan für seine Konservierung und Restaurierung, d. h. einen Plan für seine Behandlung und Instandsetzung.

## 11. Maßnahmenplan

In Übereinstimmung mit dem Konservierungskonzept gibt der Maßnahmenplan alle zu ergreifenden Konservierungs- und Restaurierungsmaßnahmen in bestimmten Symbolen oder Farbwerten, wiederum unter Verwendung des Baumaßes, an. Er sollte logisch aus der Schadenskartierung entwickelt werden und mit ihr vergleichbar sein.

## 12. Musterfelder

An weniger sichtbaren, vorher genau bestimmten oder beschädigten Stellen, die ohnehin restauriert werden müssen, eventuell auch neben dem Monument in Bereichen, welche dieselben Eigenschaften wie die Fassade aufweisen, sollten Musterfelder angelegt werden, um nochmals zu überprüfen, wie sich die gewählten Materialien und Methoden unter den besonderen Bedingungen des zu restaurierenden Monuments bewähren.

## 13. Restaurierungsarbeiten

Ausführung der Restaurierung in Übereinstimmung mit dem Maßnahmenplan.

## 14. Abbau des Gerüsts und photographische Dokumentation

Während des Gerüstabbaus sollte eine detaillierte photographische Dokumentation des Endzustands nach der Restaurierung erstellt werden, die mit der Dokumentation während der Gerüstaufstellung vergleichbar ist. Die Photos sollen wiederum von der jeweils obersten Gerüstetage in den verschiedenen Stadien des Abbaus des Gerüsts gemacht werden.

## 15. Anfertigung eines Meßbildes

Diese Photographie dokumentiert das Ergebnis der Restaurierungskampagne und sollte von derselben Position wie das erste Meßbild aufgenommen werden.

Für die Anfertigung eines Inventars der Monumente in Petra oder die Festsetzung von Unterhaltsmaßnahmen kann die Bestandsaufnahme reduziert werden, soll aber im Mindestfall die folgenden Positionen enthalten:

1. Ein Meßbild
2. Eine Beschreibung des Monuments
3. Eine Beschreibung und Beurteilung des Erhaltungszustands
4. Eine Auflistung notwendiger Restaurierungs- oder Unterhaltsmaßnahmen, abgestuft nach ihrer Priorität.

## 10. Conservation concept

From the previous information the conservation or restoration concept is elaborated where all the decisions on how to proceed with the restorations are made, such as what the restoration intends to achieve, what materials will be used, what should be done and what should be avoided in the restoration process, the type and volume of documentation desired, the procedures and techniques to be employed, the logistics and so on. The conservation and restoration concept turns all knowledge about the monument gained by investigation and analysis into a plan for its conservation and restoration, i. e. a plan for its treatment and cure.

## 11. Execution plan

Based on the conservation concept an execution plan is developed. It indicates all conservation and restoration measures to be taken and is entered again by means of specific symbols or colour codes into the base map or plan. It should be logically developed from the damage assessment and be comparable with it.

## 12. Sample areas

On less obvious parts trial applications should be executed in carefully selected areas. The trials should be made in areas that will be restored later anyway and where the strain on the monument is least. If possible areas in the vicinity of the monument with similar properties should be selected. This step is often necessary as a last check on how the materials to be employed or the methods chosen behave under the specific conditions encountered on the monument to be restored.

## 13. Restoration

According to the execution plan the actual restoration is then executed.

## 14. Removal of the scaffolding and photographic documentation

During removal of the scaffolding again a detailed photographical documentation of the final condition after restoration should be carried out according to and comparable with the documentation during its erection. The photographs should be taken from the same position as before and again from the respective uppermost level in the various stages of removal of the scaffolding.

## 15. Production of a rectified photograph

This photograph documents the result of the restoration campaign and should be taken from the same position as the first rectified photograph.

For mere inventory or simple maintenance purposes the assessment can be reduced but should comprise at least the following items:

1. A rectified photograph
2. A description of the monument
3. A description and evaluation of the state of preservation
4. A list of the necessary maintenance measures and interventions ranked according to their priority.

Translation from the German into English by the authors and Nicole Schenkel