

## Planung und Ausführung der Restaurierung

Notwendig für die gezielte Planung der Restaurierungsmaßnahmen zur Samsarat al-Mansurah war es zunächst, umfassende und genaue Kenntnis über das Gebäude zu erhalten. Ein präzises, verformungsgerechtes Bauaufmaß mit allen Grundrissen, Ansichten und wichtigen Schnitten war zu erstellen. Ebenso waren Untersuchungen zur Beschaffenheit der Bausubstanz, deren Konstruktionsverhalten und ihre Belastbarkeit vorzunehmen.

Als Grundlage für die denkmalpflegerische Arbeit waren in den Jahren 1987 und 1988 von verschiedener Seite<sup>1</sup> bereits umfangreiche Vorarbeiten zur Dokumentation und Planung geleistet und mit einer jemenitischen Künstlergruppe erste verbindliche Nutzungsüberlegungen angestellt worden.

Die im Herbst 1989 – entsprechend dem Kooperationsgedanken eines Gemeinschaftsprojektes – vereinbarte partnerschaftliche Zusammenarbeit der deutschen und jemenitischen Architekten und Denkmalpfleger in einer gemeinsamen Projektgruppe erwies sich für die Restaurierungsaufgabe als der geeignete Weg, das unterschiedliche Wissens- und Erfahrungspotential zu aktivieren und zu bündeln. Gemeinsam wurden in fruchtbarer Auseinandersetzung die richtigen Entscheidungen zur denkmalpflegerischen Zielsetzung gesucht und der praktisch machbare Weg zur Realisierung durch das örtliche Handwerk beschrieben.

Lagen die Schwerpunkte des deutschen Beitrags eher in der Vermittlung von systematischer Arbeitsmethodik und fachtechnischem modernem Know-how sowie in der Anwendung unverzichtbarer Prinzipien der Denkmalpflege, so brachten die jemenitischen Kollegen vor allem ihr umfangreiches Wissen zur örtlichen Bautradition, zu den Baumaterialien und zu den Handwerkstechniken ein.<sup>2</sup>

## Planning and Execution of the Restoration

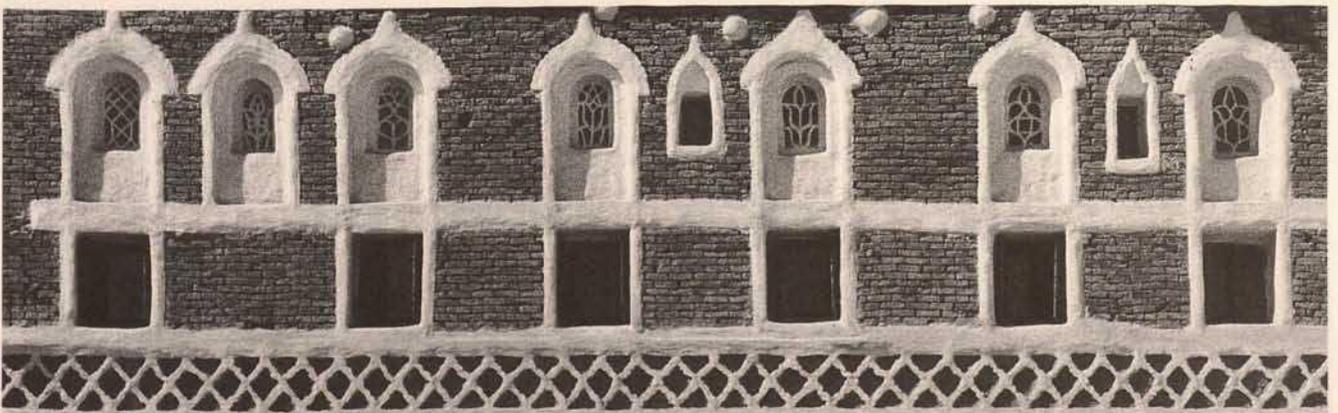
For the careful planning of restoration measures for the Samsarat al-Mansurah it was necessary to first acquire comprehensive and exact information on the building. Precise measurements, reflecting all deformations of the building over time, had to be taken so that floor plans, elevations and the important cross sections could be drawn up. Investigations on the nature of the building fabric, its structural behavior and its load-bearing properties had to be carried out.

A foundation for the preservation efforts already existed in the form of extensive preliminary work on documentation and planning that had already been carried out in 1987 and 1988 by various project participants;<sup>1</sup> the first binding discussions with a group of Yemeni artists concerning use of the building had also been conducted at that time.

The partnership-like cooperation of German and Yemeni architects and preservationists in a joint project group, agreed upon in the fall of 1989 in accordance with the concept of a common undertaking, proved to be the appropriate way to activate and focus the different potentials in terms of knowledge and experience needed for the task of restoration. In fruitful joint discussions the correct decisions for establishing the project's preservation goals were sought, and the practical means to realize these goals using local building skills and crafts were drawn up.

If the emphasis of the German contribution was more on the imparting of systematic work methods and specialized modern know-how as well as on the application of indispensable principles of preservation, the Yemeni colleagues contributed above all their extensive knowledge of local building traditions, building materials and craft practices.<sup>2</sup>

Abb. 1. Samsarat al-Mansurah; Westfassade, restauriertes Fensterband im 3. Geschoß  
Fig. 1. Samsarat al-Mansurah; Westside, restored windows on the 3<sup>rd</sup> floor



## Bestand und Analyse (Abb. 2-7)

Zur zeichnerischen, verformungsgerechten Erfassung des Bauwerks wurde bewußt auf einfache, klassische Methoden des Handaufmaßes mittels Dreiecksmessung, Schlauchwaage und Loteinschnürung zurückgegriffen. Wie bei fast allen anderen Planungs- und Realisierungsaspekten sollten einfache, jederzeit mit geringem Aufwand von örtlichen Architekten wiederholbare Techniken beispielhaft Anwendung finden. Die Hauptaufmerksamkeit galt dem konsequent systematischen Vorgehen und der Qualität der erzielbaren Ergebnisse. Teure und technisch sensible Ausrüstung sollte die Arbeit vor Ort nicht unnötig komplizieren.

Versuchsweise kam in der Vorkampagne im Sommer 1988 das Rollei-Metric-System des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege zur photogrammetrischen Vermessung der Ostfassade zum Einsatz, welches dann allerdings nur durch Fachpersonal in Deutschland über Fotolabor- und computerbestimmte Auswertung in maßstabgetreue Fassadenzeichnungen im Maßstab 1:25 umgesetzt werden konnte.<sup>3</sup>

In einfacherem Verfahren wurden von der Süd-, West- und Nordfassade die oberen Bereiche mit einer herkömmlichen Kamera photographisch in Abschnitten erfaßt und später im Fotolabor für die zeichnerische Umsetzung maßstäblich vergrößert und entzerrt, wobei für die Aufnahme am Gebäude angebrachte Lote und Horizontalschnüre als Hilfsraster dienten.<sup>4</sup> Die unteren Fassadenteile konnten nach Handaufmaß zeichnerisch ergänzt werden. Durch innere und äußere Lotachsen wurden die Schnittebenen definiert, in denen zeichnerisch Verformungen und Problemzonen der Konstruktion festgehalten werden sollten.

Alle weiteren Beobachtungen und Informationen zur Bauwerkssubstanz wurden in Ergänzung zur zeichnerischen Dokumentation mit kurzen Beschreibungen und den jeweiligen Fotos der wichtigen Details in bewährter Systematik im Raumbuch mit Baubeschreibung zusammengetragen.<sup>5</sup> Zwar war die Anlage des Raumbuchs als Planungs- und Kontrollinstrument während der Realisierung – gemessen an dem relativ einfachen Innenausbau-Standard – nicht unbedingt erforderlich, doch erwies sich der mit der Raumbucherstellung verbundene Disziplinierungs- und Trainingsprozess im genauen Beobachten und Erkennen als sehr hilfreich für den Einstieg in die denkmalpflegerisch notwendige Arbeitstechnik.

Unverzichtbar für die Planung der konstruktiven Instandsetzung des Gebäudes waren eingehende Untersuchungen der Bau-substanz auf Schäden mit Analysen und Vorschlägen zur Verbesserung des beschädigten Konstruktionsgefüges. Richtiges Begutachten von Konstruktion und Schadensursachen in historischen Bauten setzt viel Einfühlungsvermögen in die örtlich bestimmten Gegebenheiten und umfassende Erfahrung und Kenntnis in der Beurteilung historischer Konstruktionsprinzipien voraus. Auch hier muß vor allem mit System untersucht und hinter den Putz geschaut werden, um den Schadensursachen auf die Spur zu kommen. So wurden im Gebäudeinneren an ca. 110 ausgewählten Stellen, meist Eckverbindungen bzw. Deckenanschlüssen, der Putz abgenommen, Materialbeschaffenheit und Konstruktionsgefüge geprüft und die vielfach vorhandenen Schadensbilder und -symptome (Risse, Fäulnis, Ausbeulen usw.) durch Photo und Kurzbeschreibung dokumentiert.<sup>6</sup>

## Condition and Analysis (Fig. 2-7)

To record the building graphically a conscious choice was made of simple, standard methods of hand measurements using triangulation, a tube level and plumb lines. As with practically all other aspects of planning and realization of this project, simple techniques that could be repeated by local architects at any time with minor expenditures were to be used in an exemplary manner. Primary attention was paid to consistent systematic procedure and to the quality of the obtainable results. Expensive and technically sensitive equipment was not to make the site work unnecessarily complicated.

In an initial campaign in the summer of 1988 the Rollei-Metric-System of the Bavarian State Conservation Office was used experimentally for photogrammetric measurements of the east façade. However, only specialized personnel back in Germany could convert the data into scaled façade drawings (1:25) using photo laboratory and computer-determined analyses.<sup>3</sup>

In a simpler procedure the upper zones of the south, west and north façades were recorded in sections with a conventional camera. Plumbs and horizontal lines were put on the building to serve as an auxiliary grid for the photos, which were later enlarged and rectified to scale in the photo lab for conversion into drawings.<sup>4</sup> The lower portions of the façades could be completed in drawings using measurements made by hand. The levels for the cross sections were defined using interior and exterior vertical axes; deformations and problem zones in the structural system were recorded in these drawings.

As a supplement to this drawn documentation all further observations of and information on the building fabric were compiled with short descriptions and photos of the most important details using the time-tested methodology of the *Raumbuch* (a systematic room-by-room documentation of the building).<sup>5</sup> Although the *Raumbuch* was not absolutely necessary as a planning and control instrument during project realization – given the relatively simple standard of the interior finishings – the discipline and the training in precise observation and recognition involved in its preparation did indeed prove to be very helpful as an introduction to the techniques necessary in preservation work.

Indispensable for planning the building's structural repairs were the detailed investigations of the building fabric for defects, with analyses and proposals for correction of the damaged structural system. Accurate appraisal of a structural system and of the causes of defects in historic buildings presupposes a very good understanding of local conditions as well as extensive experience and knowledge in the assessment of principles of historic construction. Here, too, the examination must be conducted systematically; it is necessary to look behind the plaster to identify the causes of damage. In the interior of the building the plaster was removed at c. 110 selected spots (mostly corner or wall/ceiling connections), the nature of the materials and the structural system was investigated, and in many places where problems were found the damage scene and its symptoms (cracks, rot, bulges, etc.) were documented with photos and short descriptions.<sup>6</sup>

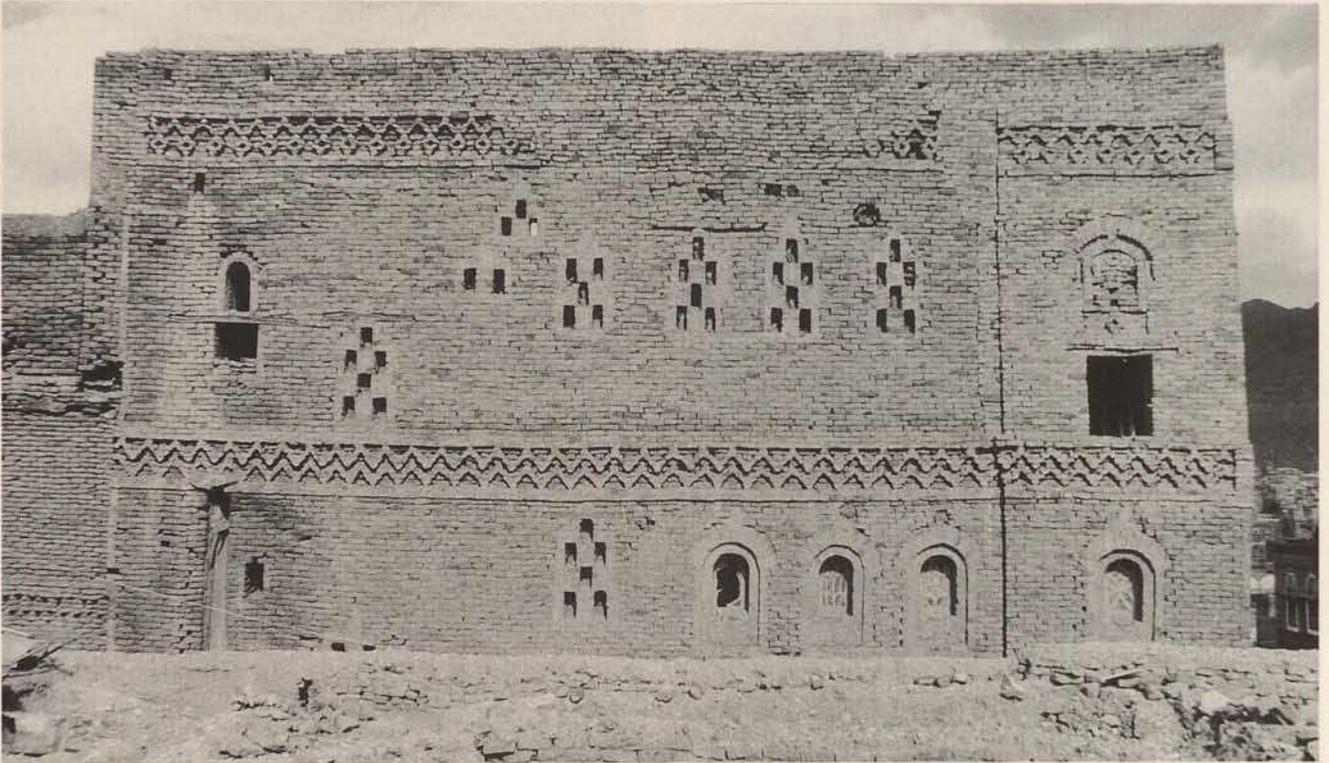
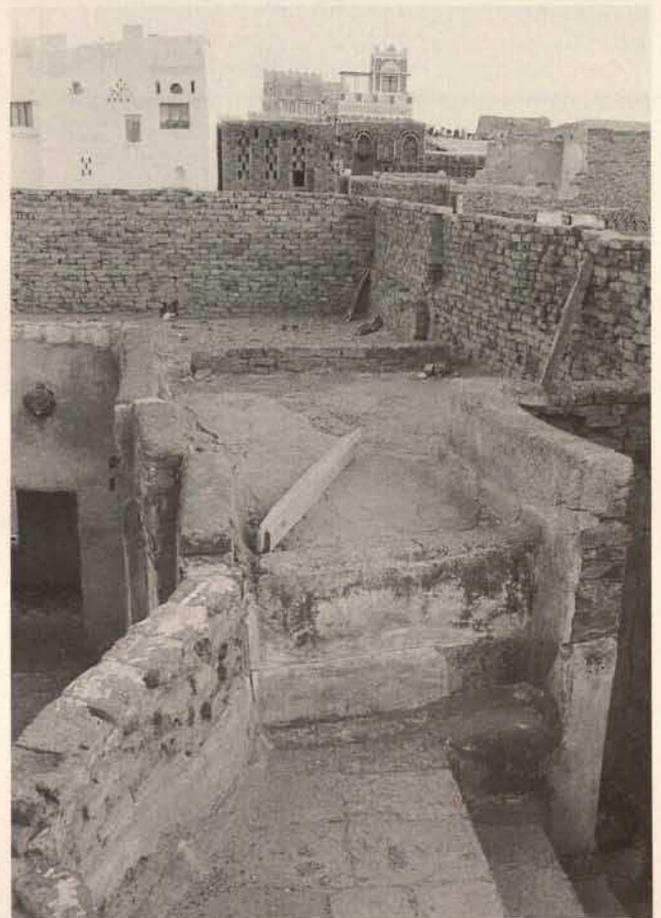


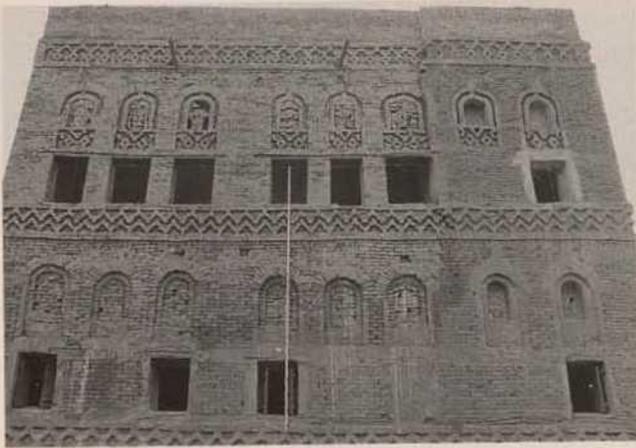
Abb. / Fig. 2. Westfassade; Ziegelwand des 3. und 4. Geschosses / Westside; brick wall on the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> floors

Abb. 3. Flickung im Mauerwerk  
Fig. 3. Patching in the masonry on the 3<sup>rd</sup> floor



Abb. 4. Marodes Mauerwerk und Böden beim Treppenaustritt auf die Dachzone  
Fig. 4. Decayed masonry and floor where the steps lead onto the roof





5



6



7

Abb. 5. Südfassade; Ziegelwand des 2. und 3. Obergeschosses, Bestand

Abb. 6. Westfassade; verrottetes Fundament bei Abwasserrinne

Abb. 7. Westfassade; defekte Abwasserrinne

Fig. 5. Southside; brick wall on the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> floors

Fig. 6. Westside; decayed foundation at the end of the waste water channel

Fig. 7. West side; defective waste water channel

### Konzept und Realisierungsplanung (Abb. 8-16)

Es waren jedoch nicht nur konservatorisch physische Gesichtspunkte zu berücksichtigen, sondern natürlich für eine gelungene Revitalisierung des Gebäudes auch funktionale und technische Aspekte zum Betrieb als Kunstzentrum. So wurden zusammen mit den Künstlern die notwendigen konzeptionellen Kompromisse erarbeitet, welche sowohl für das Baudenkmal verträglich waren als auch einen – zumindest in bescheidenem Rahmen – modernen technischen Ansprüchen genügenden Betrieb zuließen:

- Abstimmung der Platzerfordernisse auf die vorhandene, kleinteilige Raumstruktur durch geschößweise Trennung der Funktionsschwerpunkte:
  1. Geschöß: Empfang, Werkstätten und Workshops, Depot
  2. Geschöß: Ausstellung, Halle und Rundgang
  3. Geschöß: Ateliers verschiedener Ausstattung
  4. Geschöß: Café, Kommunikation, Verwaltung
- vertikale Konzentration der neu zu installierenden Frisch- und Abwasserversorgung im Bereich der Nordwestecke, die traditionell seit jeher durch den Toilettenschacht und Bad-

### Overall Concept and Planning for Project Realization (Fig. 8-16)

Of course, for a successful revitalization not only the physical aspects of conservation had to be considered but also the functional and technical aspects of operating the building as an art center. The necessary conceptual compromises were worked out together with the artists in a manner that was tolerable for the historic building but allowed an operation that satisfactorily met modern technical demands, at least on a modest scale:

- Coordination of the spatial demands put on the existing system of small-scale rooms through floor-by-floor separation of the main functions:
  - 1st floor: reception, workshops, depot
  - 2nd floor: exhibition, hall and circular tour
  - 3rd floor: ateliers with differing equipment
  - 4th floor: café, communication, administration.
- Vertical concentration of the fresh and waste water supply systems which were to be newly installed in the northwest corner, which had always traditionally been the location for

Abb. 8. Westfassade; Sockel der neuen Abwasserrinne

Fig. 8. West side; base of the new water channel

Abb. 9. Ostfassade; restauriertes Fensterband im 4. Geschoß

Fig. 9. East side; band of restored windows on the 4<sup>th</sup> floor

Abb. 10. Ostfassade; restauriertes Fenster im 3. Geschoß

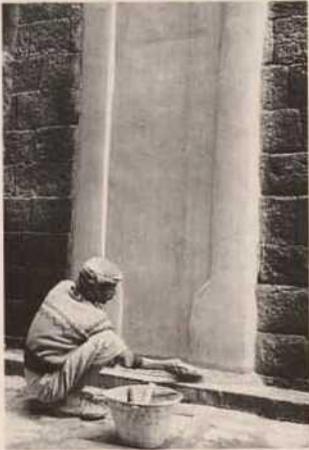
Fig. 10. East side; restored window on the 3<sup>rd</sup> floor

Abb. 11. Ostfassade; Gipsarbeiten am Fenstergewände

Fig. 11. East side; gypsum work on the windows

Abb. 12. Gipshandwerker auf dem „Fliegenden Stuhl“

Fig. 12. Plasterer on a hanging platform



8

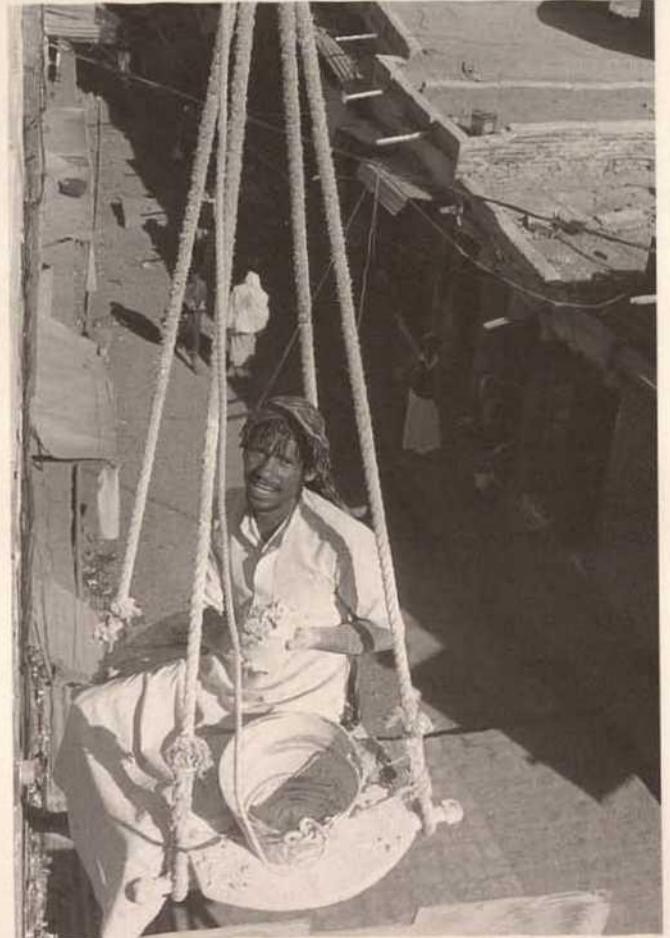


9



10

11



12

Funktionen bestimmt war. Der gesamte Bereich war infolge der starken Abwasserschäden aus konstruktiven Gründen bis in die Fundamente zu erneuern, so daß technische Installationen modernen Standards mit den nötigen Dichtungsmaßnahmen integriert werden konnten.

- differenziertes Versorgungskonzept für unterschiedliche elektrische Ausstattung der Räumlichkeiten mit Ausstellungsleuchtkörpern, Arbeitslampen und für Gerätebetrieb.<sup>7</sup> Leitungsführung und technische Machbarkeit hatten sich an der Maxime der größtmöglichen Unversehrtheit der originären Bausubstanz zu orientieren.

Für die Realisierung kamen entsprechend dem vorgeschriebenen Rahmen für staatliche Projekte dieser Größenordnung als Firmen zur Ausführung nur Generalunternehmer in Betracht, die die notwendigen Kapazitäten und Sicherheiten nachweisen konnten sowie das Know-how für moderne Buchhaltung mitbrachten. Da Firmen dieser Charakteristik fast ausschließlich in der boomenden Neubaubranche arbeiten und kaum Erfahrungen im Restaurierungsbereich haben, die vorzunehmenden Restaurierungsarbeiten aber praktisch nur durch das traditionelle Handwerk, welches meist familiär bzw. lokal organisiert ist, geleistet werden können, schien ein Dilemma vorprogrammiert. Dieses wurde lösbar, indem dem Generalunternehmer im Rahmen der Leistungsbeschreibung die Auflage gemacht wurde, für jedes einzelne Restaurierungsgewerk in Absprache mit der Bauleitung nur nachweislich qualifizierte traditionelle Handwerker als Subunternehmer einzusetzen.

Es erweist sich als sehr wichtig, solche gangbaren Lösungen zu finden, die einerseits Projektabwicklung mit modernem Management und Controlling ermöglichen, zum anderen das traditionelle Handwerk zum Einsatz bringen und so durch Erhaltung und Förderung seiner wirtschaftlichen Grundlagen zu dessen unbedingt notwendiger Wiederbelebung beizutragen. Ohne diese wäre eine ansatzweise flächendeckende Erhaltung der Altstadtbauten in Sana'a nicht vorstellbar.

Da bis dato kaum Erfahrungen mit „Leistungsstandards“ in der denkmalpflegerischen Praxis vorlagen, wurde der mühsame Weg beschritten, beispielhaft für alle in Frage kommenden Gewerke die jeweiligen Arbeitstechniken und -schritte dem Sinn nach zu beschreiben, insbesondere für die Maßstäbe des traditionellen jemenitischen Handwerks die geeigneten Formulierungen zu (er-)finden, um eine aussagefähige Grundlage für quantifizierbare und qualifizierbare Leistungsverzeichnisse zu bekommen. Bei Unstimmigkeiten auf der Baustelle bildeten die möglichst genau vorgenommenen Leistungsbeschreibungen und -verzeichnisse später oft die notwendige und auch einzige Basis für einforderbare Handlungsdirektiven.

Als besonders wichtig erwies es sich, gerade auf die traditionell handwerklichen Arbeitstechniken verstärkt hinzuweisen, um schnellen „modernen“ Pfusch zu vermeiden: kein Maschineneinsatz zur Holzoberflächenbearbeitung, kein unnötiges Schlitzen für elektrische Leitungsführung, keine Verwendung von angeblich stabilisierendem Zement, kein Verbau von gesägten Natursteinen u. ä.

Die nicht sehr zahlreich eingegangenen Angebote von Bauunternehmen wurden im Sommer 1991 nach genauer rechnerischer und fachlicher Prüfung in mehreren Instanzen evaluiert und entsprechend der Empfehlung für den geeigneten, aber nicht preiswertesten Bieter, vom „High Committee“ entschieden. Den Zuschlag erhielt die Yemen Development and Constructing Company, eine Baufirma mit immerhin einigen nachgewiesenen Erfahrungen im Bereich der Altstadtsanierung.

the toilet shaft and bathing functions. As a result of severe damage from waste water the entire area had to be renewed for structural reasons down to the foundation, so that mechanical installations of a modern standard could be integrated with the necessary waterproofing measures.

- Differentiated plan for supplying the various electrical equipment, including exhibition lighting fixtures, work lamps and current to operate machines.<sup>7</sup> Placement of the conduits and the technical feasibility of the installations had to be oriented to the maxim of leaving the original building fabric as intact as possible.

In accordance with stipulations for government projects of this size, only general contractors that could furnish evidence of the necessary capacities and securities and that had the know-how for modern bookkeeping came under consideration for execution of the work. A dilemma seemed to be preprogrammed since firms of this type work almost exclusively in the booming branch of new construction and seldom have experience in the field of restoration, yet the restoration work that was to be undertaken could only be achieved by means of traditional building skills and craftsman's trades which mostly are organized on a family or local basis. The problem was solved by obligating the general contractor in the plans and specifications for the building to use only provenly qualified traditional craftsmen as subcontractors for each individual restoration measure, always in consultation with the project manager.

Finding such workable solutions proves to be very important because they make it possible on the one hand to carry out a project using modern management and controlling methods but on the other hand to deploy traditional craft practices, thus contributing to their urgent revitalization by the preservation and support of their economic base. Without this revitalization a more or less comprehensive preservation of the buildings in the Old City of Sana'a would be inconceivable.

Because practically no experiences with "standards of achievement" in preservation work were available, the difficult course was followed of describing in an exemplary manner the specific work practices and steps for each of the measures involved. Above all this meant finding (or inventing) appropriate formulations for standards for traditional Yemeni craft practices, in order to have a meaningful basis for quantifiable and qualifiable bids. Drawn up as precisely as possible, the descriptions and specifications subsequently often represented a necessary (or sometimes even the only) basis for binding work directives to settle disagreements arising on the building site.

It proved to be especially important to refer with added emphasis to the traditional skilled craftsman's practices in order to avoid quick "modern" shoddy work: for instance, no use of machines for reworking wooden surfaces, no unnecessary slit work for electrical conduits, no use of supposedly stabilizing cement, no construction using sawn stone, etc.

Only a small number of bids were received from general contractors. These were evaluated in several phases in the summer of 1991 after precise mathematical and professional review. The selection was made by the "High Committee" in accordance with a recommendation for the appropriate but not the cheapest bidder. The award went to the Yemen Development and Constructing Company, a firm that could at least demonstrate some experience in the field of urban rehabilitation.



Abb. 13. Ostfassade; verrottetes Steinmauerwerk neben der Abwasser-  
rinne  
Fig. 13. East side; decayed stone masonry adjacent to the waste water  
channel

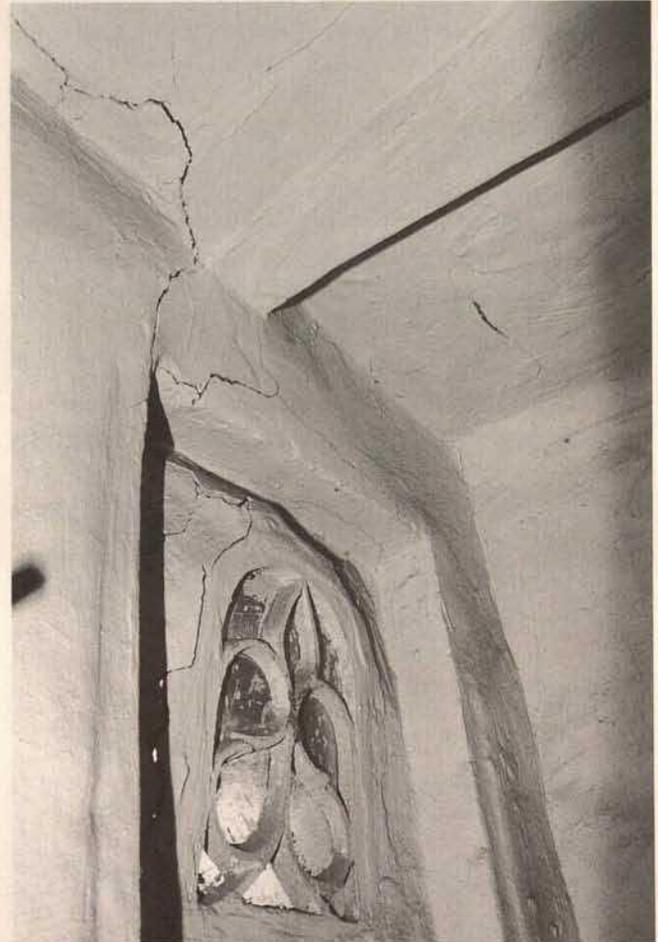


Abb. 14. Verrottetes Brüstungsmauerwerk und undichter Boden in der  
Dachzone  
Fig. 14. Decayed masonry on the parapet wall and leaky floor on the  
roof

Abb. 15. Südfassade; Riß im Steinmauerwerk  
Fig. 15. South side; crack in the stone masonry



Abb. 16. Riß infolge eines defekten Fenstersturzes  
Fig. 16. Crack resulting from a defective window lintel



## Konstruktive Sicherungs- und Rohbauarbeiten (Abb. 17-21)

Mit Baubeginn im September 1991 wurde das Gebäude eingestrichelt. Diese in der Altstadt für Instandsetzungsarbeiten bis dahin wenig übliche Praxis war notwendig, da konstruktive Sicherungsarbeiten an der Außenfassade vorgenommen werden mußten, die von Leitern bzw. Hängeplattformen aus nicht zu erledigen waren.

Die Konstruktionsanalyse zeigte, daß bei dem vorhandenen, in Material und Gebäudestruktur gut aufeinander abgestimmten Konstruktionssystem, die Standsicherheit der Samsarat al-Mansurah, trotz ihres Alters nicht grundsätzlich in Frage zu stellen war,<sup>8</sup> die im Laufe von 250 Jahren Nutzungsdauer jedoch erlittenen konstruktiven Beeinträchtigungen und Schäden – z.B. durch Materialverwitterung, Erschütterungsdeformation und mangelnde Bauerhaltung – machten eine Vielzahl von aufeinander abgestimmten statisch-konstruktiven Einzelmaßnahmen erforderlich, die insgesamt das Tragvermögen der Gebäudestruktur verbessern und einzelne aufgetretene Schäden an Bauteilen reparieren sollten.

Alle statisch-konstruktiven Maßnahmen und Eingriffe in die Bausubstanz hatten sich an den besonderen konstruktiven Gegebenheiten der Baustruktur zu orientieren, d.h. hier, dessen relative „Weichheit“ zu berücksichtigen. Die traditionelle Verwendung weicher Lehmörtel, Ziegel und durchgehender Holzlagen in Mauerteilen läßt die plastische Verformung von Bauteilen bis zu einer gewissen Grenze zu. Der Einbau von neuen, steifen Bauteilen, bzw. die Verwendung von zu harten Materialien würde das vorhandene Tragverhalten im kritischen Belastungsfall (Erdbeben) empfindlich stören und auf Dauer größere Schäden verursachen als die zu deren Behebung ergriffenen Maßnahmen. Zudem galt es, die Reparaturen in einfacher, im Jemen verfügbarer Technologie auszuführen, einmal, um im Kostenrahmen zu bleiben, zum anderen, um modellhaft Wege zur Nachahmung aufzuzeigen.

In der Reihenfolge der Sicherungsarbeiten ging der Weg über die schrittweise Stabilisierung des Gesamtgefüges zur Reparatur der einzelnen Bauteile und Problemzonen, d.h., zunächst wurden die sich z.T. nach außen neigenden Außenwände durch Rückverhängung an die einbindenden und durch die Wandausbeulung sich teilweise ablösenden Deckenbalkenköpfe stabilisiert.

Jeweils geschosswise wurden rundum in verschiedenartiger Ausführung – je nach örtlich vorhandenem Mauerwerk – außenliegende oder integrierte Maueranker über Stahlzugstäbe und stabile Schraubverbindungen in Abständen an den Deckenbalken befestigt, so daß der Ablösungsprozeß der Außenwände durch die Anbindung an die – im Prinzip durch Knüppellagen und Lehmverpackung wie eine steife Scheibe wirkende – Geschosdecke nicht weiter fortschreiten konnte und bei Erschütterungen das Gebäude durch die eingespannten Außenwände wie mit einer Klammer fester zusammengehalten werden sollte. Die im Natursteinwandbereich außen liegenden Maueranker wurden als technologisch wie formal neu hinzugekommene Elemente in der Formgebung den traditionell am Gebäude vorkommenden Dekor-Mustern angepaßt. So wurde zum Beispiel das Rautenmotiv, welches bei fast allen Ziegelornamenten das Grundmuster bildet, in verschiedener Ausformung verwendet.

## Structural Stabilization Measures and Shell Work (Fig. 17-21)

A scaffold was erected around the building with the start of construction work in September 1991. This practice, up to then uncommon for repair work in the Old City, was necessary because structural stabilization measures had to be undertaken on the façade that could not have been carried out from ladders or from a hanging platform.

The analysis of the existing structural system, which reflects effective coordination between materials and construction, showed that the stability of the Samsarat al-Mansurah was not essentially jeopardized, despite its age.<sup>8</sup> However in the course of 250 years of use the structural impairments and damages that had been suffered – for instance from weathering, deformation from vibrations and lack of building maintenance – made necessary a number of individual structural measures that had to be coordinated with one another. Together they would improve the load-bearing capacity of the structure and remedy individual defects on building components.

All the static measures and interventions in the building fabric had to be oriented to the particular structural characteristics of the building, specifically taking into consideration its relative “softness”. The traditional use of soft clay mortar, bricks and layers of wood within parts of the masonry permits a certain degree of plastic deformation of building components. The insertion of new, rigid building components or the use of materials that are too hard would severely disturb the existing load-bearing behavior in a critical case of stress (such as an earthquake) and in the long run would cause greater damage than would the measures otherwise needed for repair. Moreover it was essential to carry out the repairs using simple technology available in Yemen in order to keep within the cost framework on the one hand and to provide a model procedure that could be imitated on the other.

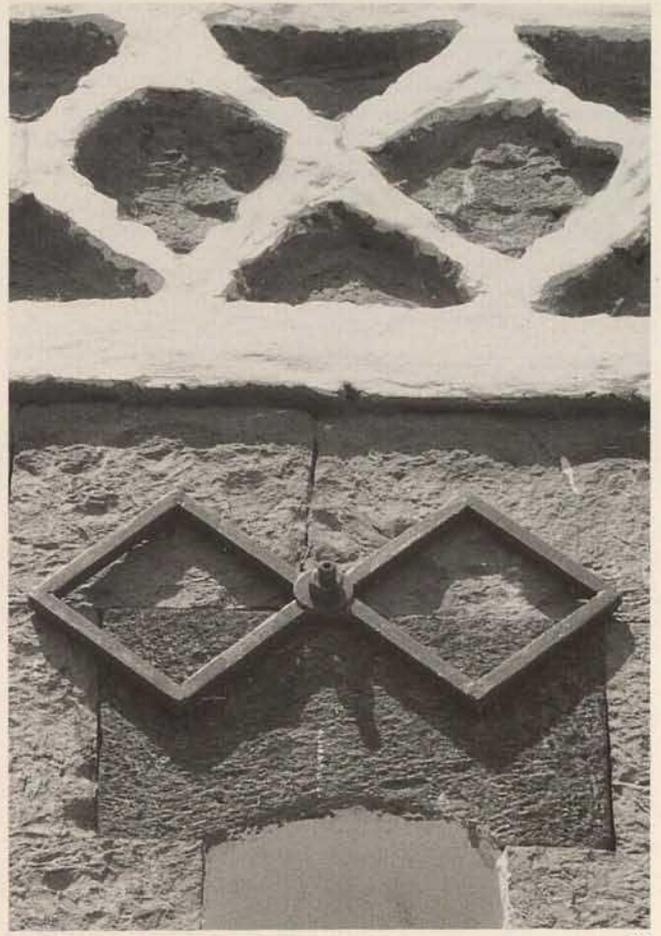
The sequence of measures ran from step-by-step stabilization of the entire structural system to repair of individual building components and problem zones. First the outer walls, which to some extent were leaning outward, were stabilized by rehangings them on the ends of the ceiling joists, which because of the wall bulges had in part become detached from their position within the masonry.

Working floor by floor external or integrated wall anchors of various types (depending on the masonry at that particular spot) were fastened with steel tie rods and stable screwed joints at intervals onto the ceiling joists. By fastening the walls to the ceilings, which in principle function as a rigid plate through their layer of brushwood covered with a clay “packing”, the process of detachment of the outer walls could no longer progress. In case of vibrations the building ought to be held together more firmly, as with a clamp, because of the restrained external walls. As new elements technically and formally, the wall anchors placed on the stone parts of the exterior masonry were adapted in design to the traditional decorative patterns that existed on the building. The diamond motif that makes up the basic pattern in almost all the brick ornamentation was used in various forms.



17

Abb. 17, 18. Westfassade; neue Maueranker im Steinmauerwerk  
 Fig. 17, 18. West side; new wall anchor on the stone masonry



18

Abb. 19. Ostfassade; restauriertes Steinmauerwerk mit Qamariyas  
 Fig. 19. East side; restored masonry with qamariyas

Abb. 20, 21. Anbindung der Maueranker an der Innenseite der Deckenbalken, 4. Geschöß  
 Fig. 20, 21. Interior connection of the wall anchor to the ceiling joists, 4th floor



20



21 ▽



△ 19

Dort wo Teile der Außenwände entweder durch Zerrüttung (Rißscharen) bzw. lang durchlaufende Vertikalrisse im Gefüge keinen tragenden Verbund aufwiesen, wurden sie im Anschluß an die Rückverhängung durch behutsamen, schrittweisen Austausch der maroden Wandteile wieder gefestigt. Im Einzelnen ausgeführt wurden:

- Abriß und Wiederaufbau der ausbeulenden nördlichen Außenwand im 4. Geschoß
- Ausflickung der Mauerschäden in den Anschlußzwickeln der östlichen Außenwand des 3. und 4. Geschosses an das al-Majja-Gebäude.
- Ausflickung bzw. Neuaufmauerung von verzogenen Mauer-teilen der westlichen Außenwand und der sich stark nach außen neigenden Südostecke im 4. Geschoß.
- Erstellen der äußeren Brüstungsmauern auf den Dachterrassen mit neuem Versatz des umlaufenden obersten Ziegeldekor-Gürtels im traditionellen Setzmuster. Die Mauerdicke der Brüstung wurde auf eineinhalb Ziegelbreiten erhöht, als Bindemittel wurde wiederum traditioneller Lehmörtel gewählt.

Parallel zu diesen Maurerarbeiten waren die durch jahrelange Undichtigkeit zum Teil ausgefaulten Deckenbalken der abschließenden Decke über dem 4. Geschoß und im Hofbereich zu erneuern. Das Mauerwerk wie der Deckenauftrag wurden abgebaut, die Mauerkronen in der Auflagerebene gerichtet und unter Wiederverwendung des noch gut erhaltenen Materials in traditioneller Technik – naturbelassene Rundhölzer als Deckenbalken mit Knüppelauflage und entsprechender Überfüllung – verwendet. Die Absicht, durch umlaufend gleichförmige Neigung zur Nordwestecke einen konzentrierten Regenwasserablauf über Außengerinne vorzusehen, konnte schon im Rahmen der Deckenerneuerung durch entsprechende geringfügige Änderungen in der Höhenentwicklung der Balkenaufleger Rechnung getragen werden und war somit ohne überproportional starke Auffüllungen zu erreichen. Gleiches gilt für die Deckenerneuerung des Hofbereiches.

Weitere Sicherungs- und Rohbauarbeiten im Gebäudeinneren konzentrierten sich auf folgende Schwerpunkte:

- Ausbesserungsarbeiten an verschiedenen Rißbildungen und Schädstellen des Ziegelmauerwerkes der tragenden Innen- und Außenwände in den oberen Geschossen.
- Verfüllen klaffender Stoßfugen zwischen inneren Trennwänden und Außenwand mittels flüssig eingebrachtem Gipsmörtel
- Einsetzen bzw. Schließen von Türöffnungen nach Plan
- Herausnahme von spät eingezogenen, nicht tragenden, störenden Zwischenwänden

In der Halle des 2. Geschosses mußte der nordöstliche Bogen ausgebessert werden, da sein ausweichendes Wandaufleger größere Risse verursacht hatte. Zu diesem Zweck wurde die betroffene Bogenreihe durch eine lehmgebundene Ziegelmauer provisorisch unterfangen, anteilige Lasten des darüberliegenden 3. Geschosses durch beidseitige Stützkonstruktionen auf die Deckenbalken des 1. Geschosses abgefangen und durch den Austausch einiger Bogensteine sowie die Neuaufmauerung des maroden Wandauflegers der Kraftschluß in der Lastabtragung wieder hergestellt.

After the exterior walls were rehung, those parts that showed no bearing strength because of either groups of cracks or long continuous vertical cracks in the structure were consolidated once again through careful, step-by-step exchange of the deteriorated elements. In particular the following work was carried out:

- Demolition and reconstruction of the bulging north exterior wall on the fourth floor.
- Repair of the damaged masonry on the east exterior wall of the third and fourth floors where it abuts the al-Majja building.
- Patching or rebuilding of distorted masonry elements on the west exterior wall and on the southeast corner of the fourth floor, which was leaning severely outward.
- Reconstruction of the exterior parapet wall on the roof terrace with a relaying of the continuous brick decorative band in the traditional bond pattern. The thickness of the parapet wall was increased to a width of one and a half bricks; traditional clay mortar was chosen as the binding agent.

Parallel to this masonry work the ceiling joists of the roof over the fourth floor and around the court, rotted in places because of years of leakage, had to be renewed. The masonry and the roof cover were taken up and the wall crown was repaired at the level of the supports. Reusing the materials that were still good, the roof was rebuilt according to traditional practices using untreated round timbers as ceiling joists with a layer of brushwood and the appropriate in-fill. The plan to concentrate the rainwater disposal into a single outlet over an external gutter by means of a uniform incline toward the northwest corner could already be fulfilled as part of the roof renewal work. The necessary slant was achieved through minor alterations in the heights of the joist supports, with no need to use an excessive amount of in-fill. The procedure was also followed for the ceiling renewal around the court zone.

Further stabilization measures and shell work in the interior were concentrated on the following points:

- Repair work on various crack formations and damaged places in the load-bearing inner and outer walls on the upper floors.
- In-fill of gaping head joints between interior partition walls and the external wall using liquid gypsum mortar.
- Insertion or closing off of door openings according to the restoration plan.
- Removal of obtrusive, non-load-bearing partition walls that had been added later.

In the hall on the second floor the northeast arch had to be repaired because its wall support yielded, causing large cracks. For this purpose the affected row of arches was temporarily underpinned by means of a clay-bonded brick wall, the loads from the third floor above were intercepted by support structures placed on the ceiling joists of the first floor, and the controlled load transfer was reconstituted by exchanging several stones of the arch and relaying the deteriorated wall support.



Abb. 22. Einbringen der Knüppelauflage, 4. Geschloß  
 Fig. 22. Installation of the brushwood layer, 4<sup>th</sup> floor



Abb. 23. Knüppelauflage von unten, 4. Geschloß  
 Fig. 23. Brushwood layer seen from below, 4<sup>th</sup> floor

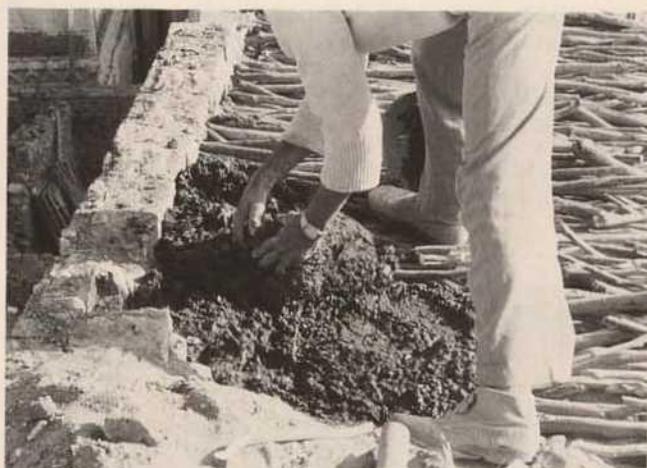


Abb. 24. Aufbringen der feuchten Lehmdecke, 4. Geschloß  
 Fig. 24. Installation of the damp clay ceiling for the 4<sup>th</sup> floor



Abb. 25. Trockenschüttung auf feuchter Lehmdecke, 4. Geschloß  
 Fig. 25. Loose fill on the damp clay ceiling of the 4<sup>th</sup> floor

Abb. 26. Balkenaufleger mit Horizontalausgleich, 4. Geschloß  
 Fig. 26. Joist support with horizontal adjustment, 4<sup>th</sup> floor



Abb. 27. Rohdeckenaufbau: Rundhölzer, Knüppel, Lehm, Trockenschüttung  
 Fig. 27. Construction of the ceiling: round timbers, brushwood, clay, loose fill



Im Anschluß wurden Fundamentsicherungsarbeiten an der westlichen, im Sockelbereich ausbeulenden Außenwand vorgenommen, leider wegen des Verbleibs des dortigen Qatladens nur rudimentär. Die Sicherung geschah durch paralleles Abgraben bis auf Fundamentsohle – aus sicherungstechnischen Gründen abschnittsweise versetzt – Ausputzen der Fundamentaußenschale, und Einbringung einer soliden, außen vorgelegt einbindenden, ca. 90 cm starke Mauerpackung (hier ausnahmsweise mit Zementbindung). Ab Pflasterniveau wurde dann auch die beulende Außenwandschale teilweise bis zu einer Höhe von ca. 1,50 m über Niveau in Abschnitten abgebaut, schadhaftes Quadermaterial ersetzt und auf dem nun stabilisierten Fundament im Lot neu errichtet.

Stabilization measures for the foundation were undertaken subsequently on the external west wall, which was bulging in the basement zone; unfortunately this work could only be rudimentary because the qat stall there remained in place. The work consisted of digging down to the foundation sill (for safety reasons done in stages), cleaning out the exterior shell of the foundation, and introducing a solid masonry "packing" about 90 cm. thick, laid on the outside and bonded to the wall (as an exception cement bonding was used here). Starting at the level of the plaster the partially bulging exterior wall shell was dismantled in stages to a height of up to 1.5 meters, damaged ashlar was replaced, and the wall was re-erected in plumb on the newly stabilized foundation.

Abb. 28. Abriß des Mauerwerks, Nordwestecke  
Fig. 28. Demolition of the masonry in the northwest corner

Abb. 29. Westfassade; Sondage zur Fundamentreparatur  
Fig. 29. West side; probe made for repair of the foundation

Abb. 30. Austausch defekter Steinquader im Sockelbereich  
Fig. 30. Replacement of defective ashlar in the basement

Abb. 31. Fundamentarbeiten  
Fig. 31. Foundation work

Abb. 32, 33. Westfassade; Mauerarbeiten an der Außenwand des 3. und 4. Geschosses

Fig. 32, 33. West side; masonry work on the exterior wall of the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> floor

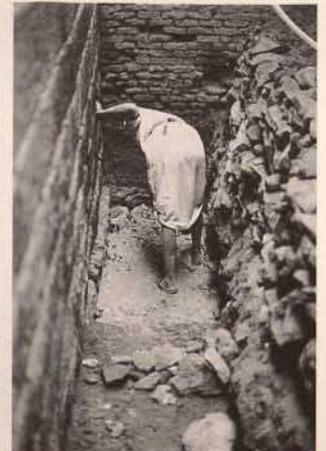
Abb. 34. Ostfassade; ausgetauschte Steinquader im 2. Geschoß  
Fig. 34. East side; replaced ashlar on the 2<sup>nd</sup> floor

Abb. 35. Westfassade; Aufmauerung eines Ziegelornamentgürtels  
Fig. 35. West side; bricklaying for an ornamental band



◁ 28  
30

29  
31 ▷



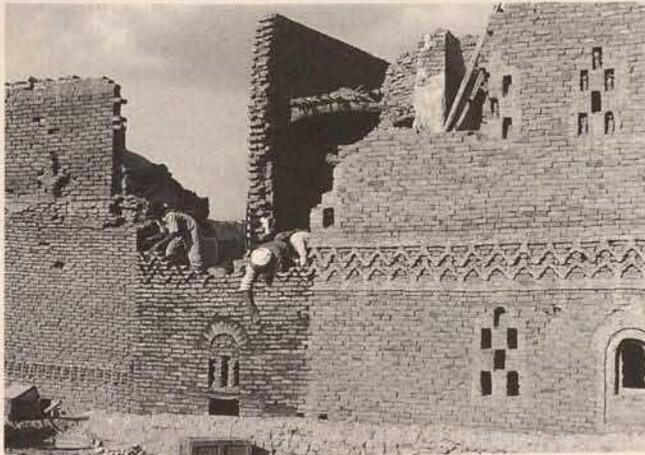
Bei Erneuerungen im Bereich des Abortschachts in der Nordwestecke erwies es sich im Verlauf der Abrißarbeiten als unumgänglich, alle benachbarten Wandteile neu zu gründen bzw. abzusichern. Die Mauerwerkssubstanz insbesondere im Fundamentbereich war durch Fäkalieinsickerung stark zersetzt. Nach Abbau der in Betracht kommenden Wände und Aushebung des gesamten Nordwestbereichs bis auf Fundamentsohle wurde – auch unter dem Aspekt der Sicherung gegen Druck aus Lastanfall durch das benachbarte al-Majja-Gebäude über die ehemalige Kommunwand – eine flächige Betonfundamentpackung von mind. 80 cm Dicke eingebracht. Hierauf wurden die umgebenden tragenden Wände vom al-Majja-Gebäude konstruktiv getrennt sowie der nun als Installationsschacht dienende ehemalige Abortschacht in der früheren Dimension mit Lehmörtel errichtet.

Der konstruktive Verbund der Mauern wurde durch geschossgeweis eingelegte Holzanker in traditioneller Technik gewährleistet, die neuen Geschoßdecken zur Aufnahme der geplanten Naßräume wurden sukzessive mit der Errichtung der Wände eingezo-gen. Ebenso wurden die zuvor abgebauten nördlichen Treppenläufe in traditioneller Technik auf Knüppeldecken neu eingesetzt.

In the course of demolition work undertaken on the northwest corner for renewal of the area around the lavatory shaft, it proved unavoidable to newly found or secure all parts of the wall adjoining the shaft. The masonry in the foundation zone in particular was strongly eroded by the infiltration of excrement. After the affected walls were dismantled and the entire northwest area was dug out down to the foundation sill, a planar concrete foundation "pack" at least 80 cm. thick was inserted. A further aspect of this work was the need to secure the wall against pressure from the load from the neighboring al-Majja building over the former communal wall. After completion of the foundation work the surrounding bearing walls, structurally separated from the al-Majja building, and the former lavatory shaft, now serving as a shaft for mechanical installations, were re-erected in their previous dimensions using clay mortar.

The structural system of the walls was secured by means of wooden anchors placed on each floor in the traditional technique. The new flooring needed to accommodate the planned wet rooms was inserted successively as the walls were erected, and the northern stair flights that had been dismantled were rebuilt on layers of brushwood using traditional practices.

Abb. 36. Fenster mit Ziegelbogen auf Lehrgerüst im 3. Geschoß  
Fig. 36. Window with brick arch on a construction scaffold on the 3<sup>rd</sup> floor

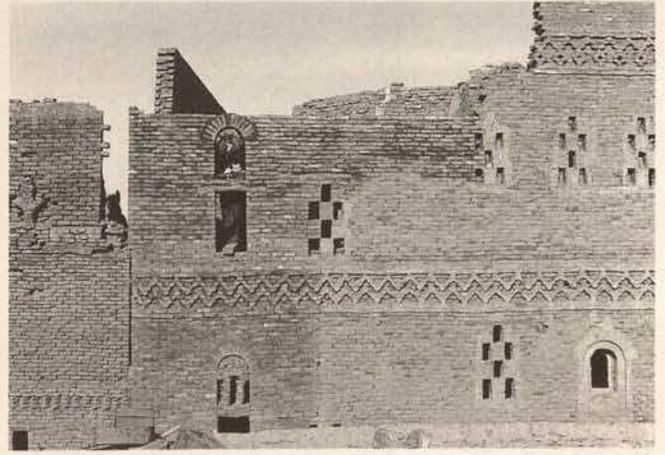


32  
34

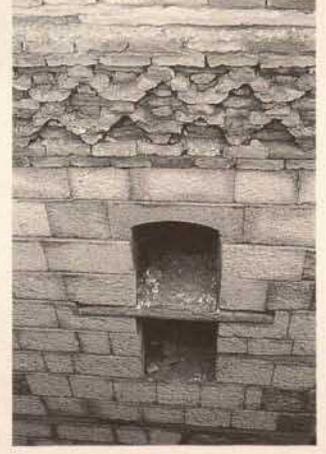


35

Abb. 37. Fenster mit Quadersturz im neuen Steinmauerwerk, 2. Geschoß  
Fig. 37. Window with ashlar lintel in the new stone masonry on the 2<sup>nd</sup> floor



33  
37



## Ausbau und Reparatur

### Bodenarbeiten (Abb. 38-43)

Zur Abdichtung der offenliegenden Hof- und Dachflächen in den oberen Geschossen kamen zwei unterschiedliche Ausführungen der bekannten traditionellen Qadath-Technik zur Anwendung.

- Auf den Dachterrassen über dem 4. Geschöß wurde in aufwendigen, mehrphasigen Arbeitsgängen ein zweilagiger Qadath-Estrich auf den vorbereiteten, mit Gefälle zur Regenwasserableitung versehenen Unterboden aufgetragen, geschlämmt, geglättet und mit Öl getränkt.
- Im Hofbereich des 4. Geschosses wurde auf gleich vorbereitetem Unterboden lediglich die gröbere 1. Lage Qadath-Estrich aufgebracht. Diese dient als dichtender Untergrund für das später darauf in Kalk-Mörtelbett verlegte Natursteinpflaster, welches besser geeignet ist, den mechanischen Beanspruchungen aus der künftigen Nutzung als Hof-Café zu widerstehen als die empfindliche Oberfläche der Qadath-Deckschicht.
- Auf gleiche Weise wurden die Treppenauftritte der Treppe zum Dach vorbereitet. Die Wand- und Brüstungssockel im offenen Bereich auf beiden Ebenen wurden ebenso behandelt wie die Oberflächen der Dachterrassen.
- Mit neuem Qadath-Estrich versehen wurden – nach Verlegung der Rohrinstitutionen – weiterhin die Wandsockel der Naßräume in allen Geschossen: Dunkelkammer, Toiletten und Küche. Zusätzlich wurden die Sockel mit einfachen, traditionellen Dekormotiven rhythmisiert und gefaßt.
- Das vorhandene Qadath-Becken im Waschraum des 4. Geschosses wurde restauriert, ebenso die Wandsockel und die Brüstungsmauer zur Galerieöffnung im 3. Geschöß. Auch der in größeren Teilen schadhafte Qadath-Estrichboden in der Halle des 3. Geschosses konnte restauriert und erhalten werden.

Am Nordende der westlichen Außenwand wurde eine bis zum Dachauslaß führende, offene vertikale Abflußrinne aus Qadathestrich aufgetragen, die das an diesem Punkt zusammenlaufende Regenwasser der Dachterrassen nach unten als offenes Gerinne abführt. Die sukzessiven Ausführungen aller Qadath-Estriche nahmen einen längeren Zeitraum in Anspruch und haben in Qualität und Erscheinungsbild einen sehr hohen Standard erreicht.

Da in den äußeren Räumen des 2., 3. und 4. Geschosses die meisten vorhandenen Gipsestriche in zu kleine Teile zu zerbröseln drohten, konnte nur ca. der dritte Teil erhalten und restauriert werden. Im 4. Geschöß war es aus statischen Gründen sinnvoll, die im Laufe der Zeit auf bis zu 50 cm angewachsene Höhe des Deckenauftrages oberhalb der Balkenebene zu vermindern. Zum Teil waren hier mehrere Estriche mit jeweiligem Unterbau übereinanderverlegt worden. So wurden zunächst die vorhandenen maroden Estriche und das überflüssige Füllmaterial abgetragen, eine dünne Schicht neuer Unterbau aus Bauschutt und Splitt aufgebracht und darüber ein neuer Gipsestrich gezogen, so daß die Höhe des neuen Deckenaufbaus oberhalb der Balken maximal ca. 20-25 cm erreichten.

In den zukünftigen Künstlerateliers des 3. Geschosses wurde ca. die Hälfte der Bodenflächen aus Gründen der zu erwartenden mechanischen Beanspruchung mit Steinboden aus porösem (warmem) vulkanischen Naturstein auf Vulkankies neu verlegt. Ebenso die Hälfte der äußeren Räume des Eingangsgeschosses.

## Finishing and Repair Work

### Floors (Fig. 38-43)

To waterproof the exposed surfaces of the court and roof on the upper floors two different types of the customary, traditional *qadath* technique were used.

- On the roof terraces over the fourth floor a two-layered *qadath* screed was applied in a multi-phased process to a prepared subfloor which had been constructed with an incline for rainwater runoff; the *qadath* was then whitewashed, smoothed and impregnated with oil.
- In the court on the fourth floor only a coarser first layer of *qadath* screed was applied to a subfloor prepared in the same manner. This served as a waterproof ground for the stone paving later laid in a lime underbed; the stone flooring is more suitable for withstanding the mechanical demands from future use of the area as a café court than would be the sensitive surface of the *qadath* finish layer.
- The treads of the staircase to the roof were prepared in the same manner. The dado and the socle of the parapet wall in the open areas on both levels were treated in the same manner as the surface of the roof terrace.
- After installation of the pipes, the dados in the wet rooms on all the floors (the dark room, the toilets and the kitchen) were also fitted with a new *qadath* screed, which was then decorated in a rhythmical manner with simple traditional motifs.
- The existing *qadath* basin in the bathroom on the fourth floor was restored, as were the wall dado and the parapet wall around the gallery opening on the third floor. Although large parts of it were damaged, the *qadath* screed floor in the hall on the third floor could also be restored and preserved.

At the north end of the western external wall an open vertical gutter was constructed of *qadath* screed to take water downward from the roof outlet, the collecting point for rainwater from the roof terrace. The gradual construction of all the *qadath* screed required a relative long period of time; a very high standard was achieved in terms of quality and appearance.

In the outer rooms on the second, third and fourth floors most of the existing gypsum screed threatened to crumble into small pieces, so that only about a third could be preserved and restored. On the fourth floor it made sense for structural reasons to reduce the height of the floor covering above the joists which in the course of time had increased to 50 cm. in places where several screeds, each with a subfloor, had been laid one on top of the other. First the existing deteriorated screeds and the superfluous fill material were removed. A thin sublayer consisting of construction rubble and chippings was put down and a new gypsum screed was laid so that the height of the new floor reached a maximum of 20-25 cm. above the joists.

On the third floor about half of the floor surfaces in the future artist ateliers were newly laid with stone floors made of a porous (warm) volcanic stone on top of volcanic gravel, because of the anticipated mechanical stress. The same was done in about half of the outer rooms on the first floor. All door thresholds in the interior were newly worked and for the most part were covered with stone plates for durability. The existing, slightly warped stone floor in the hall on the second floor could be restored in appearance with limited effort: larger uneven places were remedied by taking up and leveling individual stones, broken stones were replaced.

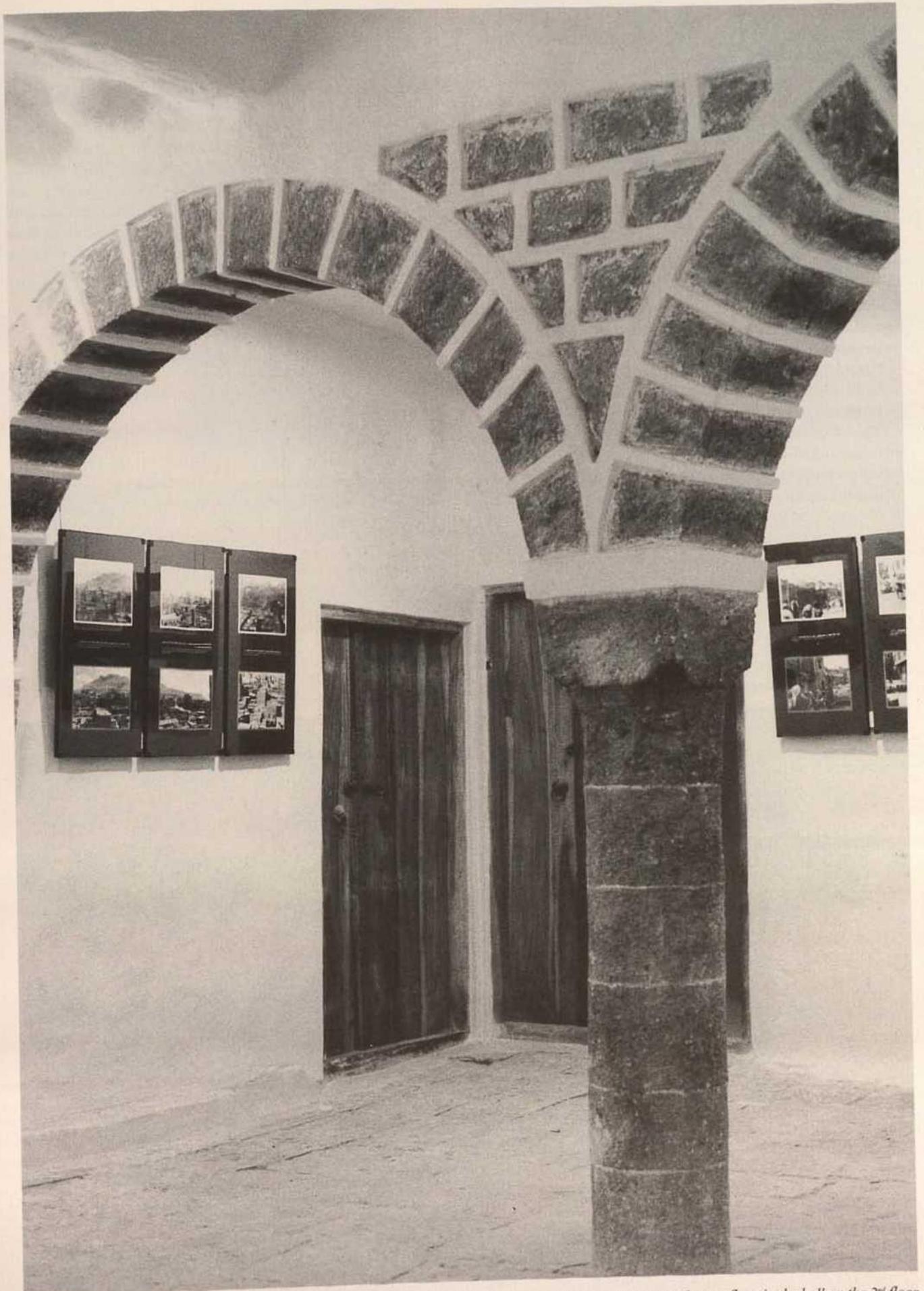


Abb. / Fig. 38. Restaurierte Bogenreihe und Steinboden in der Halle des 2. Geschosses / Restored arches and stone floor in the hall on the 2<sup>nd</sup> floor

Sämtliche Türschwellen im Gebäudeinneren wurden neu gearbeitet und aus Gründen der Trittfestigkeit größtenteils mit Natursteinplatten belegt.

Der vorhandene, leicht verworfene Natursteinboden in der Halle des 2. Geschosses konnte mit geringem Aufwand im selben Erscheinungsbild restauriert werden, d. h. größere Unebenheiten wurden durch Aufnahme und Nivellieren einzelner Steine beseitigt, gebrochene Steine ersetzt.

Der stark gestörte und sehr unebene Natursteinbelag im Eingangsbereich und in der Halle des Erdgeschosses mußte doch in größeren Teilen nach Dokumentation abgenommen und nach bestehendem Muster auf neuem Unterbau mit zum Teil neuem, gleichartigem Spolienmaterial auf korrigiertem Niveau neu verlegt werden.

Ebenso wurde ein Großteil der Trittstufen und Podeste der zentralen Treppe aufgenommen, und mit geringfügigen Korrekturen und stabilem Unterbau neu verlegt. Dabei konnten größere Fugenbildungen an den Kontaktstellen zu den umlaufenden Wänden geschlossen und allzu große Unterschiede im Steigungsverhältnis des zweiten Laufes ausgeglichen werden.

Die Außentreppe wurde zunächst provisorisch wegen eines hier noch offen liegenden Hauptrohrs der städtischen Frischwasserversorgung als einfacher dreistufiger Sockel aus den vorhandenen ehemaligen Treppensteinen neu gesetzt.

Following documentation the badly damaged, very uneven stone floor in the entryway and in the first floor hall did have to be taken up in most places and newly laid at a corrected level on top of a new subfloor. The preexisting pattern was followed and in part similar materials found elsewhere were used.

A majority of the steps and landings of the central stair was taken up and newly laid with minor corrections on a stable substructure. At the same time larger open joints at the contact points with the surrounding walls could be closed and the excessive variations in the rise/run ratios in the second flight could be adjusted. Because of a still-open main pipe from the city's fresh water supply, the exterior stair was temporarily remade from the existing former stair stones as a simple, three-step socle.

Abb. 40. Neu versetzte Steinbänke im Erdgeschoß  
Fig. 40. Rebuilt stone benches on the 1<sup>st</sup> floor

Abb. 41. Schwelle und Bodeneinlauf in neuverlegtem Steinboden, Hof, 4. Geschoß  
Fig. 41. Threshold and floor drain in the newly laid stone in the court on the 4<sup>th</sup> floor

Abb. 42. Treppenaufgang zum Dach mit Qadathsockel  
Fig. 42. Staircase to the roof with gadath dado

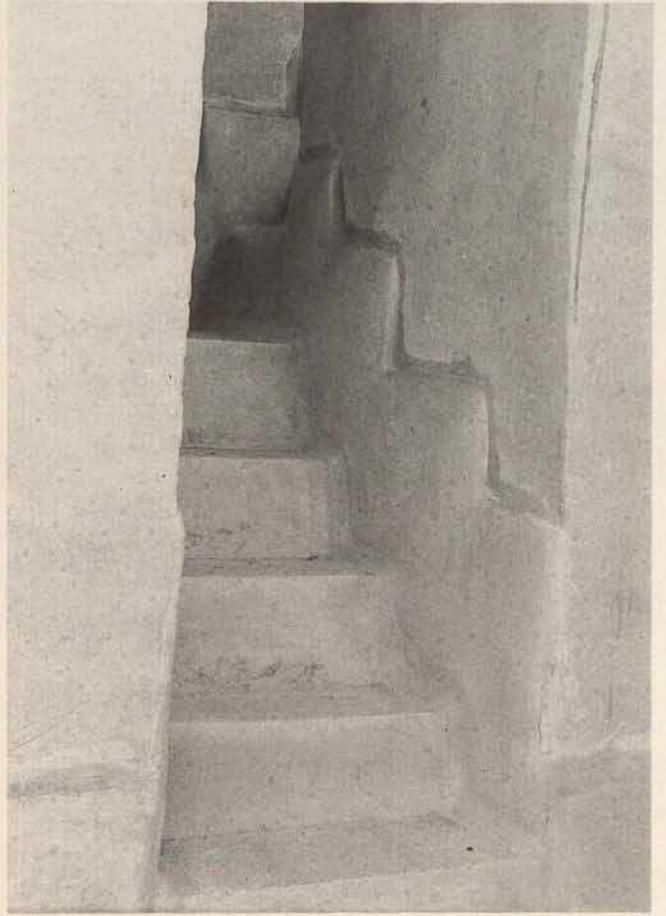
Abb. 43. Neue Unterbodenschüttung für Gipsestrich aus schwarzem Vulkansplit, Mafraj, 4. Geschoß  
Fig. 43. New fill of black, volcanic chips for the subfloor below the gypsum screed in the mafraj on the 4<sup>th</sup> floor

Abb. / Fig. 39. Steinpflasterarbeiten in Westpassage / Stone panning work in the west passageway





40



42



41

43



65

Im Volumen aufwendiger als vorgesehen gestalteten sich die Arbeiten zur Restaurierung der Wandinnenputze. Es erwies sich als notwendig, ca. drei Viertel der vorhandenen Gipsputzflächen abzutragen, zum einen, da beträchtliche Putzteile hohl auf der Wand lagen, zum anderen, da durch Flickungen am Mauerwerk, Türversatz und Schlitzarbeiten die verbleibenden Restflächen nicht zusammenhängend zu restaurieren waren und zum dritten, da es wegen Unverträglichkeiten von neu angesetzten und vorhandenen Putzflächen in den Kontaktbereichen zu Abplatzungen und nicht homogenen Oberflächenstrukturen kam. Aus denkmalpflegerischer Sicht scheint der Verlust eines Großteils der vorhandenen Putzsubstanz zwar bedauerlich, doch handelt es sich weder um hochwertigen Putzdekor, noch in den meisten Fällen um besonders alte Putze. Der jemenitischen Bautradition entspricht es durchaus, bei den in Abständen erfolgenden Sanierungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen mit geringem Kostenaufwand vorhandene Gipsputze (wie in Europa die Tapete) komplett abzunehmen und durch Neuputz zu ersetzen. In der Putztechnik wurde bei den Restaurierungsarbeiten traditionell verfahren, d. h. die Putzoberflächen wurden durch Handabstrich geglättet und so in ihrem unregelmäßigen Erscheinungsbild dem zuvor vorhandenen angenähert.

Fast komplett verblieben und restauriert sind alle im Gebäude befindlichen Gipsborde und Schrankeinbauten aus Gips.

Die verbliebenen Deckenputze konnten weitgehend erhalten und restauriert werden. Bei den neu eingezogenen Deckenteilen des 3. und 4. Geschosses unter den neuen Treppenläufen wurde, nach traditionellem Verfahren, zunächst auf die Knüppellagenunterseiten und Deckenbalken eine ca. 1-3 cm dicke, mit Häcksel vermischte Lehmschicht feucht aufgetragen und nach dem Austrocknen und Aushärten, wie die Wände, mit Gipsputz von Hand abgestrichen.

Die Reinigung der sichtbaren Natursteine im Gebäudeinneren an Treppenhauseisern, Bögen, Stützen und Wandteilen wurde, vor der Restaurierung der Fugenstege aus Gips, sukzessive von oben nach unten vorgenommen. Es zeigte sich, daß der trockene, jedoch aufwendige Einsatz von Metallbürsten die besten Ergebnisse brachte. Die steinmetzmäßige Überarbeitung wurde streng untersagt. Abschließend wurden alle schadhafte Fugenstege ausgebessert bzw. durch neue, in gleichem Bild geschnittene, ergänzt.

Abb. 44. Westseite; restaurierter Gipsputz in einem Raum mit Öffnungen und Gipsborden, 2. Geschöß

Abb. 45. Durchblick durch die restaurierte Galerieöffnung in der Halle zwischen 2. und 3. Geschöß

Abb. 46. Treppenausgang in den Hof mit neuem Gipsputz, 4. Geschöß

Abb. 47. Gipsdekoration auf der Ostwand, 4. Geschöß, konstruktive Trennfuge zur Nordwand

Work on the restoration of the interior wall plasters was more extensive in volume than anticipated. For three reasons it proved necessary to remove about three-quarters of the existing gypsum plaster surfaces: considerable parts of the plaster were separated from the wall; because of repairs to the masonry, the relocation of doors, and the slit work, the remaining surfaces could not be restored in a coherent manner; and, because of the incompatibility of newly applied plaster with existing surfaces, flaking developed in the areas of contact and no homogeneous surface structure was achieved. From a preservation viewpoint although the loss of a great amount of the existing plaster was regrettable, it involved neither plaster decoration of a high quality nor in most cases even particularly old plaster. It is quite in keeping with Yemeni building traditions to completely remove the gypsum plaster and replace it with new at a limited cost in the course of periodic rehabilitation and renewal measures (as in Europe wallpaper is replaced). Traditional practices were followed for the plaster work done for the restoration: the plaster surfaces were smoothed manually and thus approximate in their irregular appearance what was there before.

Almost all the gypsum shelves and built-in gypsum cupboards in the building were retained and restored. The remaining ceiling plaster could to a large extent be preserved and restored. Traditional practices were used to treat the newly laid ceilings under the new stair flights on the third and fourth floors: first a clay layer, 1-3 cm. thick and mixed with chaff, was applied wet to the underside of the brushwood and the ceiling joists; after this had dried and hardened it was smoothed manually with gypsum plaster, as were the walls.

Cleaning of the interior exposed stonework on the stair pier, the arches, the columns and parts of the walls was carried out successively working from top to bottom, before the gypsum joints were restored. It became evident that dry metal brushes brought the best results although their use was time-consuming. Reworking using stonecutter methods was strictly forbidden. Finally all the damaged joints were repaired or were replaced by new ones in the same form.

Fig. 44. West side; restored gypsum plaster in a room with openings and gypsum shelves, 2<sup>nd</sup> floor

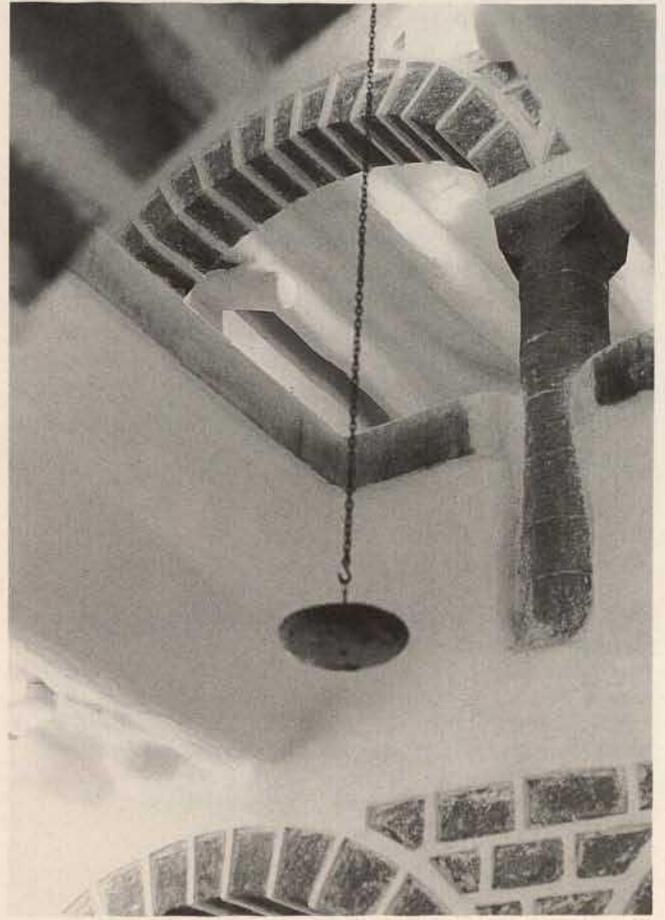
Fig. 45. View through the restored gallery opening in the hall between the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> floor

Fig. 46. Stair into the court on the 4<sup>th</sup> floor with new gypsum plaster

Fig. 47. Gypsum decoration on the east wall of the 4<sup>th</sup> floor, structural separation joint to the north wall

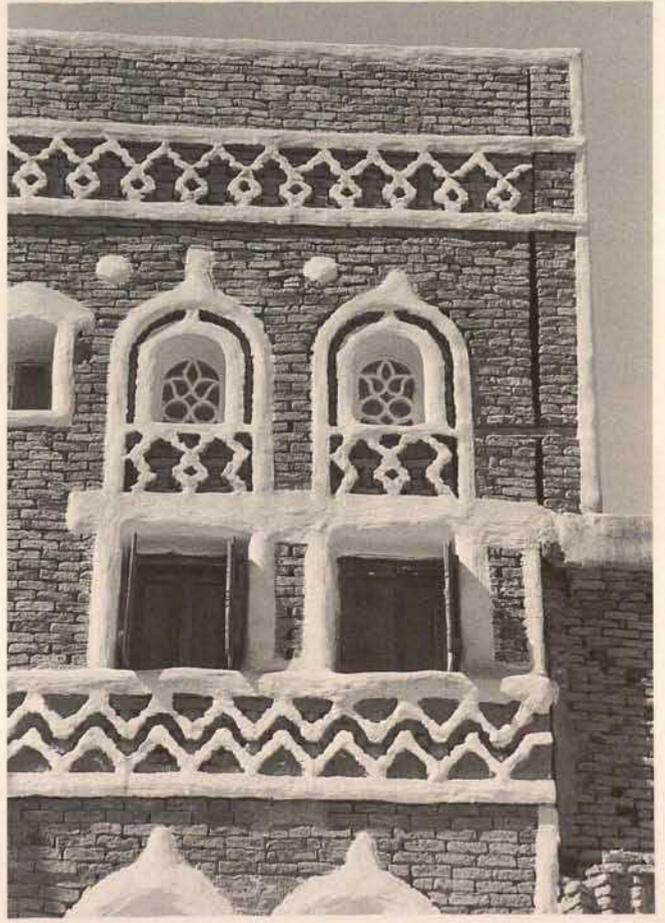
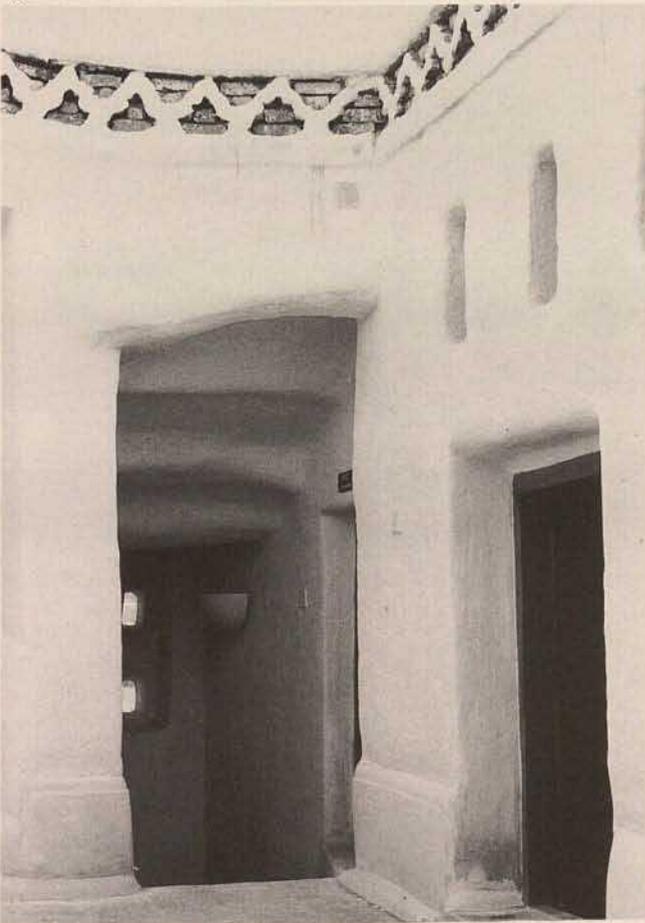


44



45

46



47

*Qamariyas (Abb. 48-51)*

Kunsthandwerklich ausgezeichnete Arbeit leistete der Qamariya-Macher (Gipsfenster). In den zwei oberen Geschossen konnten die vorhandenen, verglasten Qamariya-Oberlichter größtenteils restauriert werden. Fehlende Qamariyas wurden in gleichartiger Technik unter Verwendung der vielfach im Gebäude erhaltenen Dekormotive nachgebaut und neu eingesetzt. Die unverglasten Gipsgitter vor den unteren Lüftungsöffnungen des 2. Geschosses waren dagegen nur noch rudimentär vorhanden. Hier wurden zum Teil die Dekormotive aus den Resten der erhaltenen Gitter zeichnerisch rekonstruiert und nachgebaut bzw. im Ersatz für fehlende Gitter zeitgleich verwandte Stilelemente von Qamariyas vergleichbarer Gebäude im Motiv übernommen und nachgebildet.

Abb. 48. Qamariyas; unten unverglastes neues Lüftungsgitter, oben verglastes restauriertes Belichtungsfenster

Abb. 49. Restaurieren eines verglasten Gipsgitterfensters

Abb. 50. Unverglastes Lüftungsgitter, nachempfundenes Motiv

Abb. 51. Verglastes Gipsfenster, nachempfundenes Motiv

*Qamariyas (Fig. 48-51)*

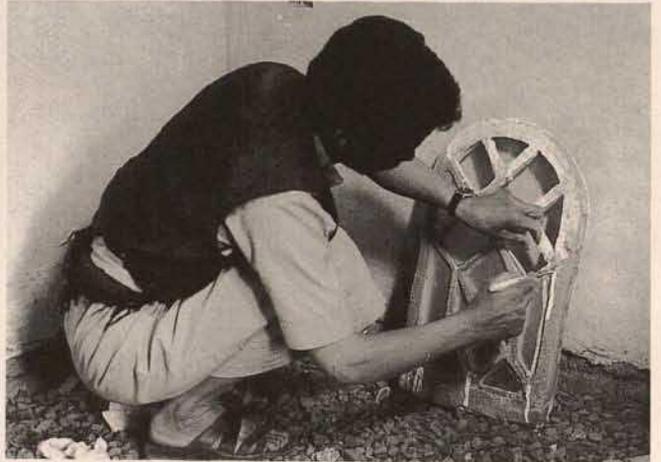
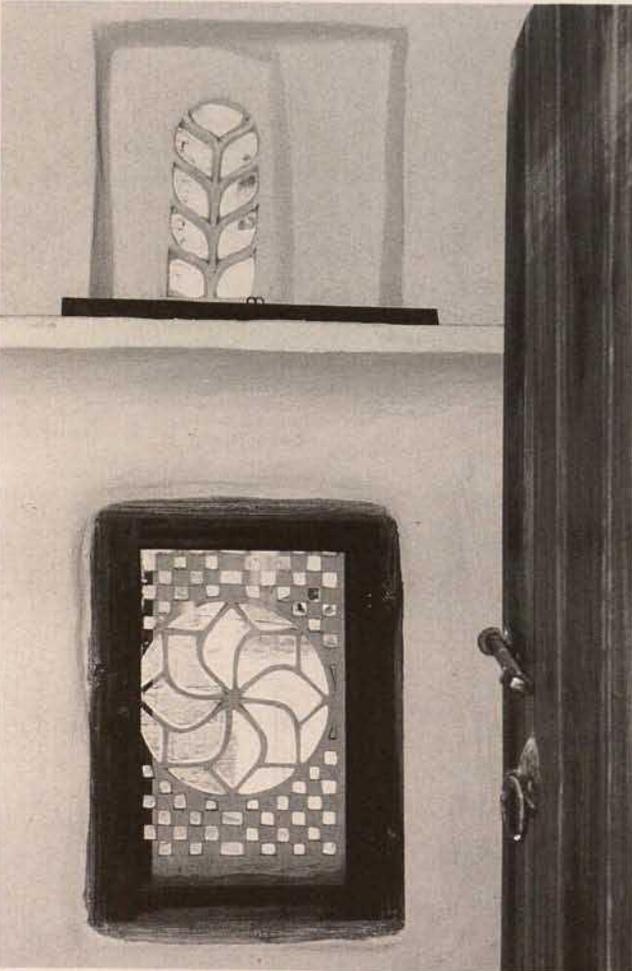
Excellent handicraft work was rendered by the maker of the *qamariyas* (gypsum windows). In the two upper stories the existing glazed *qamariya* upper windows could to a great extent be repaired. Missing *qamariyas* were reproduced in the traditional technique, using decorative motifs preserved in many places around the building, and were installed anew. In contrast only remnants of the unglazed gypsum tracery in front of the lower ventilation openings on the second floor were preserved. To some extent decorative motifs from the remains of the preserved tracery were reconstructed in drawings and replicated; as a substitute for missing tracery stylistic elements from *qamariyas* of comparable buildings from the same period were taken up in motif and reproduced.

Fig. 48. *Qamariyas*; unglazed new ventilation tracery (below) and restored glazed window (above)

Fig. 49. Restoration of a glazed gypsum tracery window

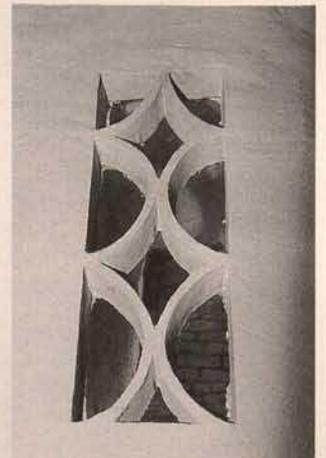
Fig. 50. Unglazed ventilation tracery, modelled on an old motif

Fig. 51. Glazed gypsum window, modelled on an old motif



△ 48  
50

49  
51



Mit den umfangreichen Restaurierungsarbeiten an den zahlreichen Türen und Fenstern konnte erst im dritten Anlauf, nach jeweiliger Musteranfertigung, ein geeigneter Schreiner beauftragt werden. Bis auf zwei Ausnahmen wurden sämtliche vorhandenen großen Fensterrahmen mit Holzklappläden wiederverwendet. Alle Rahmen wurden ausgebaut, gerichtet und zum Teil neu verleimt. Auf der Innenseite wurde jeweils ein zweiter schmaler Rahmen in vergleichbarer Machart zur Aufnahme der neu vorzusehenden Glasfensterflügel befestigt. Diese schlagen parallel zur Innenwandseite auf. Alte Beschläge wurden nach Möglichkeit wiederverwendet, neue nach den vorhandenen einfachen Mustern gefertigt. Nicht immer zur vollen Zufriedenheit wurden die Säuberungsarbeiten an flächigen Holzteilen wie Klappläden

A suitable carpenter for the extensive restoration work on the many doors and windows could be contracted only on the third try, each time after production of sample work. With two exceptions all the existing large window frames and folding wooden shutters were reused. All the frames were removed, repaired and in part reglued. On the inner side a second narrow frame made in the same manner was mounted to hold the newly planned glass window sash. These open up parallel to the interior wall. Old fittings were reused if possible; new ones were produced according to the existing simple patterns. The cleaning work on the planar wooden components such as the folding shutters and the doors was not always carried out to complete satisfaction. Despite intensive instruction and controls hand machines were

Abb. 52. Restauriertes Eingangstor von innen

Abb. 53. Dekor und Beschläge oberhalb der Schlupfporte im Eingangstor, von außen

Abb. 54. Holzriegel am Eingangstor, unterer Teil von innen

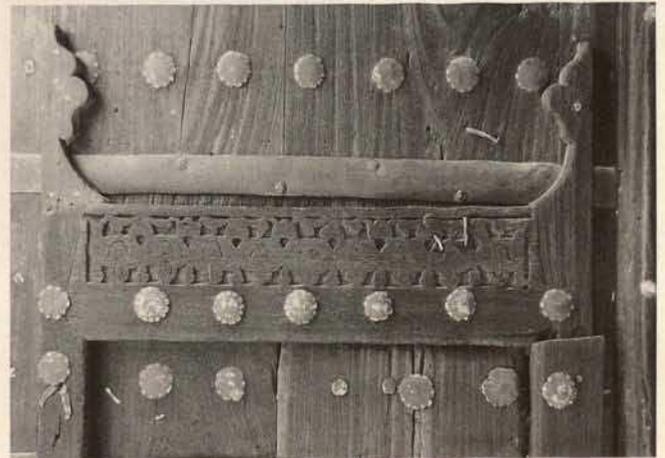
Abb. 55. Beschläge an Schlupfporte von außen

Fig. 52. Restored entrance door from inside

Fig. 53. Ornamentation and hardware on the exterior of the entrance door above the wicket

Fig. 54. Wooden bolt on the interior of the entrance door, lower part

Fig. 55. Hardware on the exterior of the wicket



◁ 52  
54

53  
55



und wiederzuverwendenden Türblättern ausgeführt. Trotz intensiver Anleitung und Kontrolle kamen immer wieder Handmaschinen aus Gründen der Zeitersparnis und aus einem noch vorhandenen gewissen Mangel an Feingefühl im Umgang mit dem Material zur Anwendung. Trennscheibenschleifspuren sind so an manchen Stellen, trotz Nacharbeiten von Hand, sichtbar geblieben.

Die Behandlung der Innentüren wurde geschößweise unterschiedlich gehandhabt:

- Im 3. Geschoß wurden alle wiederverwendbaren Hölzer nach Reinigen und Richten entweder in der alten Türdimension oder zweiflügelig neu geschnitten, als Zusammenbau, in die Halle öffnend, eingesetzt.
- Im obersten Geschoß mußten alle Türen komplett neu gefertigt werden; dies geschah in zweiflügeliger Ausfertigung nach innen aufschlagend.
- Ebenso wurden, bis auf eine Ausnahme, im Ausstellungsgeschoß alle Türen zweiflügelig nach innen aufschlagend in die Wandöffnung gesetzt, hier allerdings unter Verwendung der noch brauchbaren Holzteile.
- Gleiches gilt für das Erdgeschoß. Neue Anschlagleisten wurden im Dekor entsprechend den vorhandenen gefertigt, vorhandene Holzkastenschlösser und Holzriegel wurden gerichtet bzw. neu angebracht.
- Dort, wo aus konstruktiven Gründen die recht starken Holzriegel nicht nachträglich eingefügt werden konnten, kamen vereinzelt einfache Metallbeschläge zur Anwendung. Auf Betreiben der späteren Nutzer wurden die Türen des Ateliers mit einfachen, handgeschmiedeten Rundriegeln zum Verschießen mittels Vorhängeschloß ausgestattet.

Alle Holzteile, Fenster wie Türen, wurden abschließend mit Leinöl eingelassen, wodurch die farblichen Kontraste zwischen helleren und dunkleren Hölzern stärker hervortreten und insgesamt die Oberflächen recht frisch und neu wirken, ein Eindruck der nach kurzer Zeit jedoch durch Austrocknung und Patina wieder aufgehoben wird.

Besondere Aufmerksamkeit galt der Restaurierung der schweren Eingangstür, welche untere nachdrücklicher Vermeidung von Maschineneinsatz sorgfältig von Hand gereinigt und ausgebessert wurde. Weiterhin wurde nach dem Muster der zwei noch vorhandenen, äußeren Ladentüren im Sockelgeschoß alle Metalltüren gegen Neuanfertigungen aus Holz ausgetauscht. Über den Ladentüren ersetzen neu angebrachte, schmale hölzerne Vordächer in üblichem Erscheinungsbild die vor der Restaurierung montierten Wellblechplatten.

used again and again in order to save time and because there is still a certain absence of sensitivity in the handling of materials. Traces of sanding with a disc remain visible in some places, despite reworking by hand.

The interior doors were handled differently on each floor:

- On the third floor all the reusable wood was, after cleaning and repair, either mounted in the old door openings or, having been recut and joined together, used as two-leaf doors opening into the hall.
- On the uppermost floor all the doors had to be completely remade; they are inward-opening, two-leaf doors.
- The same was true, with one exception, on the exhibition floor where inward-opening, two-leaf doors were placed in the wall openings; on this floor, however, pieces of wood that were still good were reused.
- The same was true on the first floor. New rebate strips were made according to the decor of the existing ones, existing wooden rim locks and wooden bolts were repaired and newly affixed.
- Where for structural reasons the relatively strong wooden bolts could not be installed, simple hardware was used in a few cases. At the instigation of the future users the doors of the ateliers were equipped with simple, hand-forged round bolts closed with a padlock.

All the wooden components – windows as well as doors – were finally treated with linseed oil, causing the color contrasts between light and dark woods to appear more strongly and the outer surfaces to seem rather fresh and new. However, this impression is neutralized again after a short time as the wood dries out and a patina forms. Special attention was paid to restoration of the heavy entrance door which was carefully cleaned and repaired by hand (the use of machines being emphatically avoided). Using two still extant exterior stall doors on the basement floor as models, all the metal doors were exchanged for new doors made of wood. Over the stall doors newly installed narrow wooden roofs, typical in appearance, replace the corrugated metal panels from before the restoration.

Abb. 56. Fenster mit restaurierten Rahmen und Holzläden und neu aufgesetztem verglasten Lüftungsflügel

Abb. 57. Restaurierter Fensterrahmen mit geschlossenen Holzläden von außen

Abb. 58. Aufgesetzter neuer Fensterrahmen mit verglasten Flügeln von innen

Abb. 59. Nachgebaute Türecke mit Beschlag

Abb. 60. Restauriertes Holzkastenschloß

Abb. 61. Tür vor der Restaurierung von innen

Abb. 62. Nachgebaute Tür mit Zierleiste und Riegelbeschlag von außen

Fig. 56. Window with restored frame and wooden shutters and newly mounted sash for ventilation

Fig. 57. Restored window frame with closed wooden shutters, from the exterior

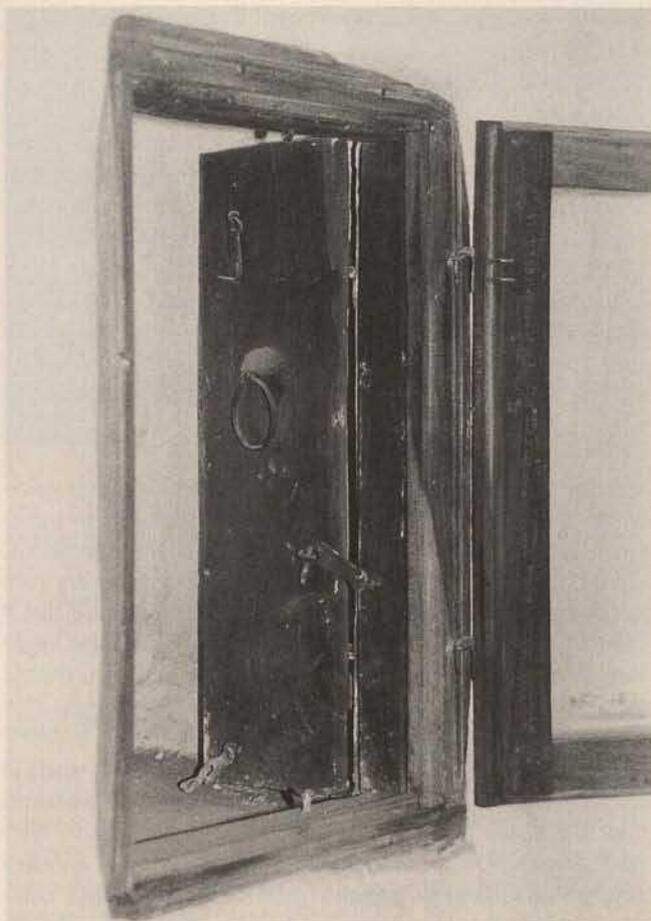
Fig. 58. Newly mounted window frame with glazed sash, from the interior

Fig. 59. Newly built corner of a door with hardware

Fig. 60. Restored wooden lock

Fig. 61. Door before restoration, from the inside

Fig. 62. Replicated door with decorative vertical element and bolt hardware, from the outside



56



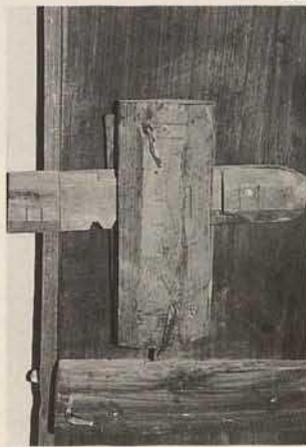
57



58

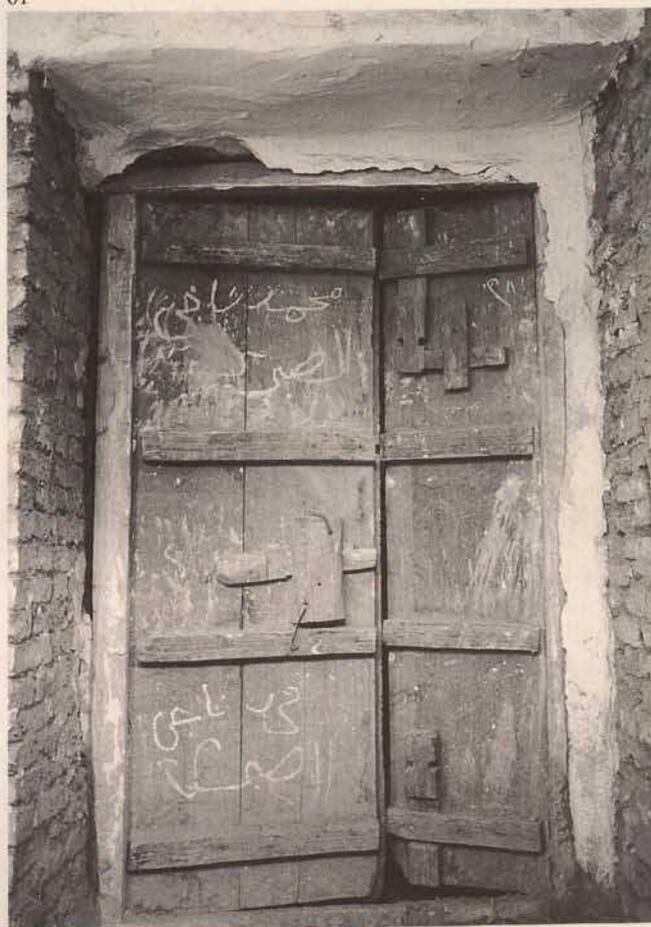


59

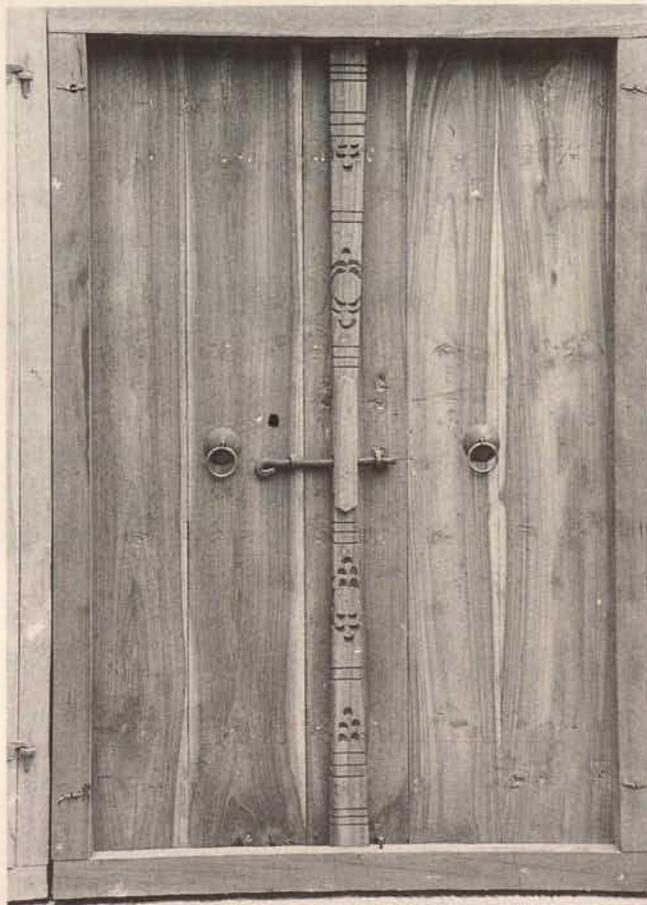


60

61



62



## Qadath, Beschreibung eines traditionellen Handwerks (Abb. 63-73)

Bei Qadath<sup>9</sup> handelt es sich um einen wasserfesten, estrichartigen Boden- bzw. Wandbelag, der außer als Schmuck- und Dekorationselement hauptsächlich dort eingesetzt wird, wo Decken bzw. Wandteile gegen Durchfeuchtung geschützt werden sollen. Ausgangsmaterialien bei der Zubereitung sind, neben wenig Wasser, ca. 40% Kalk, der üblicherweise direkt vor Ort abgelöscht wird, und ca. 60% schwarzer Vulkanstein. Diese Bestandteile sind spezifisch für Sana'a und differieren je nach Vorkommen in den verschiedenen Landesteilen. So ersetzt z. B. in Aden Bims die in Sana'a vorherrschende schwarze Basaltlava, wodurch das spezifische Gewicht der fertige Mischung erheblich reduziert wird.

Eine günstige Eigenschaft des Qadath ist neben seiner hohen Elastizität (Schwingungen der manchmal auf Holzbalken von erstaunlich geringen Dimensionen ruhenden Decken werden sehr gut aufgenommen, Dehnfugen wie in Beton oder Zement sind selbst bei großen Flächen nicht notwendig), seine, bei relativ geringem Pflegeaufwand, lange Lebensdauer.<sup>10</sup> Einmal im Jahr wird das Dach begutachtet und evtl. aufgetretene Haarrisse mit Kalkmilch überstrichen und anschließend mit erhitztem Fett nachbehandelt.

Nachteilig wirkt sich die geringe mechanische Beanspruchbarkeit des Qadath aus. Aus diesem Grund wurde der Innenhof im 4. Geschöß der Samsarat al-Mansurah, dessen Bodenbelag ursprünglich aus Qadath bestand, wegen der zu erwartenden, erhöhten Besucherzahl mit modernem Schuhwerk über einer wasserführenden Qadathschicht mit einem Belag aus widerstandsfähigem Habash-Stein belegt.

Leider ist mit Qadath, der aufgrund seiner arbeitsaufwendigen Herstellung – und daher im Zuge der steigenden Lohnkosten – vergleichsweise teuer geworden ist, der traditionelle jemenitische Estrich stark im Rückgang begriffen.<sup>11</sup> Laut Auskunft des über siebzigjährigen Qadath-Ustas (Meisters) Mohammed Seid, der als einer der wenigen diese Arbeit noch beherrscht und die Ausführung in der Samsarat al-Mansurah übernahm, hat er das letzte Mal eine Sahel (Qadathabwasserrinne an der Außenfassade des Gebäudes) kurz nach der jemenitischen Revolution, also in den sechziger Jahren ausgeführt. Da er bei seiner Arbeit im Gebäude von einem Stab junger Mitarbeiter assistiert wurde, welche die Arbeit bei ihm neu erlernten, ist die Überlieferung dieser Technik glücklicherweise für eine weitere Generation gesichert. Ein weiterer Qadath-Usta, Achmed, ein Schwager und Mitarbeiter Mohammed Seids, verstarb während der Bauarbeiten 1992 fast achtzigjährig.

Der Herstellungsprozess von Qadath läßt sich am Beispiel der Samsarat al-Mansurah folgendermaßen beschreiben:

In der zentralen Halle des 1. Geschosses mit ihrem Habbash-Steinbelag sind in einer Ecke zwei große Haufen schwarzen Vulkangesteins und gelöschter Kalk aufgeschichtet worden. Davor sitzen sich sechs bis acht Arbeiter in Hockstellung in zwei Reihen paarweise gegenüber. Ein Arbeiter schiebt mit einem Blechschaber Portionen von jedem Haufen im Mischungsverhältnis von ca. 60% Asche und 40% Kalk zum ersten Paar. Diese beiden sind, wie die nachfolgenden, mit je einem ca. 1-2 kg schweren, grob birnenförmig zugehauenen Handfäustel aus Habash ausgerüstet und beginnen, ihre Portionen zu zerkleinern und gleichzeitig zu mischen, so daß ein mehr oder weniger homogenes Gemenge entsteht. Hat dieses Gemenge eine bestimmte Körnung erreicht, wird es, wieder mittels eines Blechschabers, zum nächsten Paar weitergeschoben, bis es, am Ende der

## Qadath, Description of a Traditional Craftsman's Practice (Fig. 63-73)

Qadath<sup>9</sup> refers to a waterproof screed-like roof, floor or wall covering that, aside from its use as a decorative element, is mostly employed where there is a need for protection from moisture penetration. The basic material for its preparation is, in addition to a little water, c. 40% lime, which usually is slaked where the work is to be carried out, and c. 60% black volcanic rock. These components are specific for Sana'a and vary according to what is available in different parts of the country. Thus in Aden the black volcanic basalt that predominates in Sana'a is replaced by pumice, which reduces the specific weight of the finished mixture considerably.

A favorable characteristic of *qadath*, besides its high elasticity (vibrations are taken up very well from floors which sometimes rest on wooden joists of surprisingly slight dimensions; expansion joints as in concrete or cement are not necessary even for large surfaces), is its longevity with relatively little care.<sup>10</sup> Once a year the roof is appraised; any hairline cracks that might have developed are recoated with lime milk and then treated with heated fat.

A disadvantage is the limited ability of *qadath* to withstand mechanical stress. For this reason the interior court on the fourth floor of the Samsarat al-Mansurah, which originally had a floor made of *qadath*, was covered with a robust paving of *habbash* stone over a waterproof *qadath* layer, because of the large number of visitors anticipated wearing modern shoes.

Unfortunately because *qadath* has become relatively expensive – its production is work-intensive and thus its cost is coupled with rising wages – this traditional Yemeni screed is in sharp decline.<sup>11</sup> According to information from the *qadath usta* (master) Mohammed Seid, who took over the work on the Samsarat al-Mansurah and at more than 70 years of age is one of the few that still has command of this craft, he had last made a *sahel* (a rainwater gutter on the exterior of a building) shortly after the Yemeni revolution, that is in the 1960s. Because he was assisted with his work in the building by a group of young men who newly learned the craft from him, the passage of this practice down to a further generation is happily assured. (Another *qadath usta*, Achmed, Mohammed Seid's brother-in-law and co-worker, died at the age of almost 80 during the course of construction work in 1992).

Using the Samsarat al-Mansurah as an example, the production of *qadath* can be described as follows: In one corner of the central hall on the first floor with its *habbash* stone floor two large piles of black volcanic stone and slaked lime are made. Six to eight laborers squat in pairs in two rows in front of the piles. With a metal scraper a worker pushes portions from each pile in a ratio of c. 60% ash to 40% lime to the first pair. These two, each equipped like the others with a roughly pear-shaped, hewn hand mallet made of *habbash* which weighs c. 1-2 kilos, begin to crush and at the same time mix their portions, so that a more or less homogeneous mixture results. When this mixture reaches a certain grain size, it is pushed with a metal scraper to the next pair until, at the end of the line, it has become a creamy, relatively dry paste. It takes about an hour for one portion (about a



63



64

Abb. / Fig. 63. Flußkieselunterboden, gepackt für 1. Qadathauftrag / Subfloor of river pebblestone, packed for the 1<sup>st</sup> application of qadath

Abb. / Fig. 64. Glattstrich des 2. Qudathauftrages / Smoothing of the 2<sup>nd</sup> application of qadath

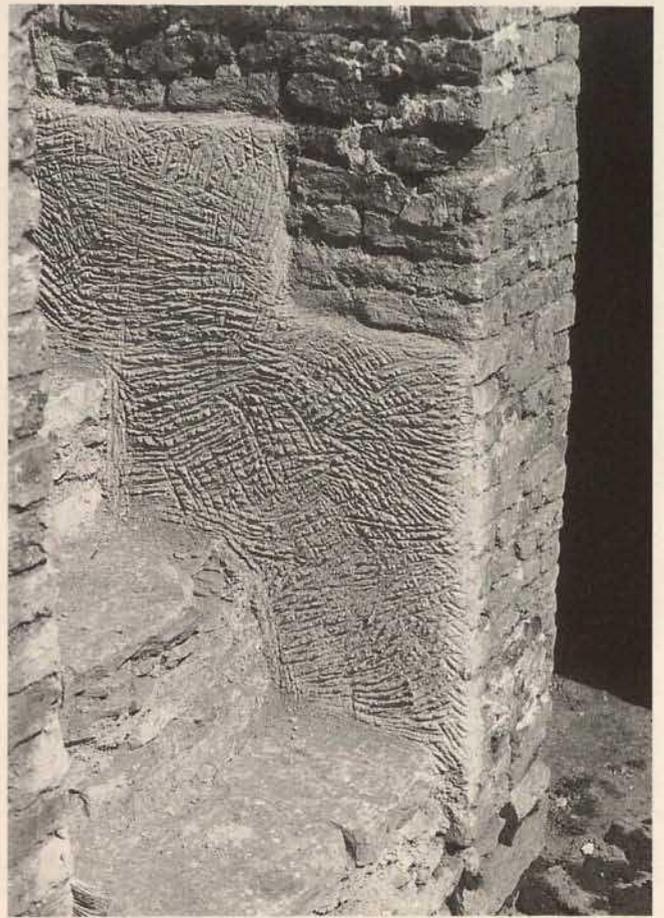
Abb. / Fig. 65. Treppensockel, 1. Qadathauftrag mit Schlagspuren / Staircase dado with pounding marks from the 1<sup>st</sup> application of qadath

Abb. / Fig. 66. Steinstöbel zur Zerkleinerung des Vulkansplitts zu Rohmasse / Stone mallet for breaking down the volcanic chips into a raw mass

Abb. / Fig. 67. Aufbringen und Schlagen der 1. Qadathschicht mit dem Schlagstein / Application and pounding of the 1<sup>st</sup> layer of qadath with the pounding stone

Abb. / Fig. 68. Schlagen und Glätten der 2. Qadathschicht / Pounding and smoothing of the 2<sup>nd</sup> layer of qadath

Abb. / Fig. 69. Schlagen einer Qadathschicht auf die Hofbrüstung / Pounding of a qadath layer applied to the parapet in the court



65



66



67

68

69 ▷



Kette angelangt, zu einem sämigen, relativ trockenen Brei geworden ist. Für den Durchlauf einer Portion (ca. eine Schaufel voll) muß man mit ungefähr einer Stunde rechnen. Begleitet wird der monotone Klopfrythmus vom Geschichtenerzählen oder, häufiger, vom Wechselgesang der Arbeiter untereinander mit Liedern meist religiösen Inhalts.

In Eimern wird die Qadath-Masse dorthin getragen, wo sie verarbeitet werden soll. Zunächst wird soviel Wasser zugefügt, daß das graue Gemisch gerade noch nicht zu fließen beginnt. Dann wird mittels Kelle die erste Schicht auf den angefeuchteten Untergrund in einer Stärke von ca. 3 cm, bei Verwendung als Wandbelag von ca. 2 cm, aufgetragen.

Bei der Präparation des Untergrundes wurde im Fall der Samsarat al-Mansurah mit verschiedenen Materialien experimentiert. So wurden Areale mit Qarrie (grobkörniger Kies, Korngröße ca. 2 cm), Helsin (feiner schwarzer Kies, Korngröße ca. 3-5 mm), Bruchstücken von gebrannten Lehmziegeln und rundgeschliffenen Kieselsteinen aus dem Wadi Sailah (Ø 6-10 cm) ausgeschüttet bzw. ausgelegt. Schon beim Auftragen des Qadaths zeigte sich jedoch, daß sich der Flußkieseluntergrund am besten eignet, da sich der Qadath beim Verdichten optimal mit dieser Grundlage vermischt (aufgrund seiner „Zähflüssigkeit“ dringt der Qadath nur schwer in die Hohlräume der Kies- oder Ziegelbruchschüttung ein).

Fünf bis sechs Arbeiter hocken in der typischen Haltung auf dem Boden und verdichten den eingebrachten Qadath durch intensives Klopfen mit ca. 30 cm langen, klingenartig scharfkantig zugehauenen Steinriemchen in halbkreisförmigen Mustern, wobei die Rohmasse ständig mit der Meknesse (einem ca. 60 cm langen Handbesen aus Stroh) mit Wasser bespritzt wird. Dieser Verdichtungsvorgang durch Schlagen dauert bei Bearbeitung durch einen Mann ca. zwei Stunden pro m<sup>2</sup>. Bei zu großer Sonneneinstrahlung wird zur Vermeidung von Schwundrissen unter einer Plane als Sonnensegel gearbeitet. Die Oberfläche dieser ersten Schicht ist rau und vom Muster des Verdichtungsklopfens gekennzeichnet. Nach einer Trocknungszeit von zwei bis drei Tagen wiederholt sich das ganze beim Einbringen der zweiten Schicht. Diese erhält jedoch als Abschluß einen Glattstrich mit der Kelle. Während des sieben- bis zehntägigen Abbindevorgangs wird die Oberfläche des öfteren mit Kalkmilch (zwei Hände voll Kalk werden in einem Eimer Wasser gelöst) mittels der Meknesse bestrichen. So werden evtl. aufgetretene Haarrisse geschlossen. Nach dem endgültigen Abbinden wird die Fläche mit ungefähr handtellergrößen Steinen poliert, die jeweils seit Generationen in der Familie weitervererbt wurden und eine absolut glatte Oberfläche aufweisen.

Um dieser, in ihrem trockenen Zustand nun fast weißen Qadathoberfläche ihren endgültigen, wasserfesten und mattglänzenden Anstrich zu geben, wird sie eingeölt. Handelsübliches, auf pflanzlicher Basis hergestelltes Speisefett wird auf einem Spirituskocher bis zum Siedepunkt erhitzt. Tücher werden in diesem heißen Öl getränkt und damit der Qadath gründlich abgerieben. Hierbei konnte immer wieder beobachtet werden, wie der Meister seine Leute zum „Zähnezusammenbeißen“ anhalten mußte, da die Verarbeitung des heißen Öls ungemein schmerzhaft ist, trotz der Schutz bietenden Handschuhe. Jedoch gewährleistet nur das Aufbringen des Fettes in sehr heißem Zustand das Eindringen in die Qadathoberfläche und bringt somit den gewünschten Schutz gegen Feuchtigkeit. Hat sich das Öl während der Verarbeitung schon zu weit abgekühlt, bildet sich im Gegensatz zum sonst typischen Ockerton ein weißer, schmieriger, im Laufe der Zeit recht übelriechender Oberflächenfilm.

shovel full) to run through this course. The monotone pounding rhythm is accompanied by storytelling or, more frequently, by the worker's antiphonic singing (mostly of songs with a religious content).

The *qadath* paste is carried in buckets to wherever it is to be used. Just enough water is added so that the gray mixture does not quite begin to flow. Then the first layer is applied by trowel to the moistened underground in a thickness of c. 3 cm (or c. 2 cm. when used for a wall covering).

In the Samsarat al-Mansurah project various materials were experimented with for preparation of the underground. Different areas were poured or laid out with *qarrie* (a coarse-grained gravel, grain size c. 2 cm.), *helsin* (a fine black gravel, grain size c. 3-5 cm.), broken pieces of baked clay bricks, and round polished pebbles from the Wadi Sailah (with a diameter of about 6-10 cm.). When the *qadath* was applied it was immediately clear that the river stones were best suited, because as the *qadath* compressed it blended optimally with this underground. (Because of its viscosity the *qadath* penetrates only with difficulty into the hollow spaces of the gravel or brick in-fill.)

Five or six workers squat in the typical posture on the floor and compress the *qadath* by means of intensive pounding in a half-circular pattern with a razor-like, sharp-edged strap of hewn stone c. 30 cm. long. Meanwhile the raw mass is constantly sprayed with water using the *meknesse* (a straw hand broom about 60 cm. long). This procedure of compression by means of pounding takes one man about two hours per square meter. If the sun is too strong the work is done under an awning to avoid shrinkage cracks. The surface of this first layer is rough and is characterized by the pattern of the compression pounding. After a drying time of two to three days the whole process is repeated with application of a second layer. This layer, however, is finished with a smooth coat applied with the trowel. During the seven to ten day setting process the surface is often coated with lime milk using the *meknesse* (two handfuls of lime are slaked in a bucket of water). Thus any hairline cracks that might have appeared are closed. After the final setting the surface is polished with a stone about the size of the palm of the hand that has been passed down in the family for generations and has an absolutely smooth surface.

Almost white in its dry state, the *qadath* surface receives its final waterproof, dull-finished coating by being rubbed with oil. Commercial vegetable oil is heated to the boiling point on a spirit stove. Cloths are dipped in this hot oil and used to rub the *qadath* thoroughly. It could be observed at this point again and again that the master had to urge his workers to "grit their teeth" because the work with the hot oil is tremendously painful despite the protection offered by gloves. However, only application of the fat in a very hot state guarantees its penetration into the *qadath* surface and thus brings about the desired protection against moisture. If the oil has already cooled too much during the application process, instead of the typical warm ochre tone a white, smeary surface film is formed that in time becomes rather foul smelling.

Abb. 70. Verrotteter Treppenaufgang zum Dach mit Qadathresten vor Arbeitsbeginn, von Norden

Fig. 70. Deteriorated staircase to the roof with remnants of qadath before work began, from the north



Abb. 71. Treppenaufgang nach konstruktiver Mauersanierung vor Qadathauftrag

Fig. 71. Staircase after structural repair of the masonry, before the application of qadath

Abb. 72. Treppenaufgang nach der Restaurierung, von Süden

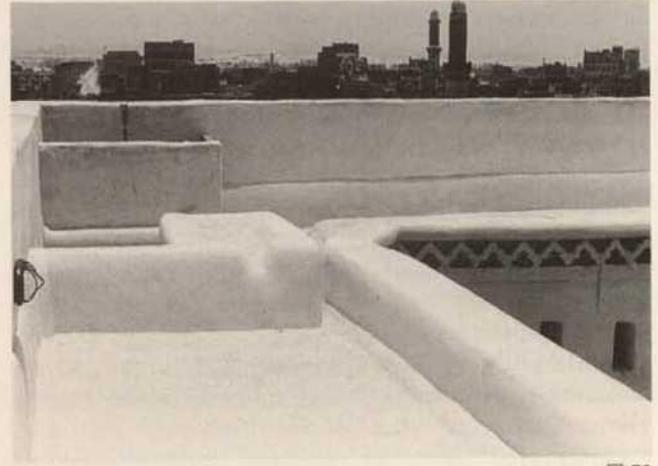
Fig. 72. Staircase after restoration, from the south.

Abb. 73. Treppenaufgang nach neuem Qadathauftrag

Fig. 73. Staircase after new application of qadath

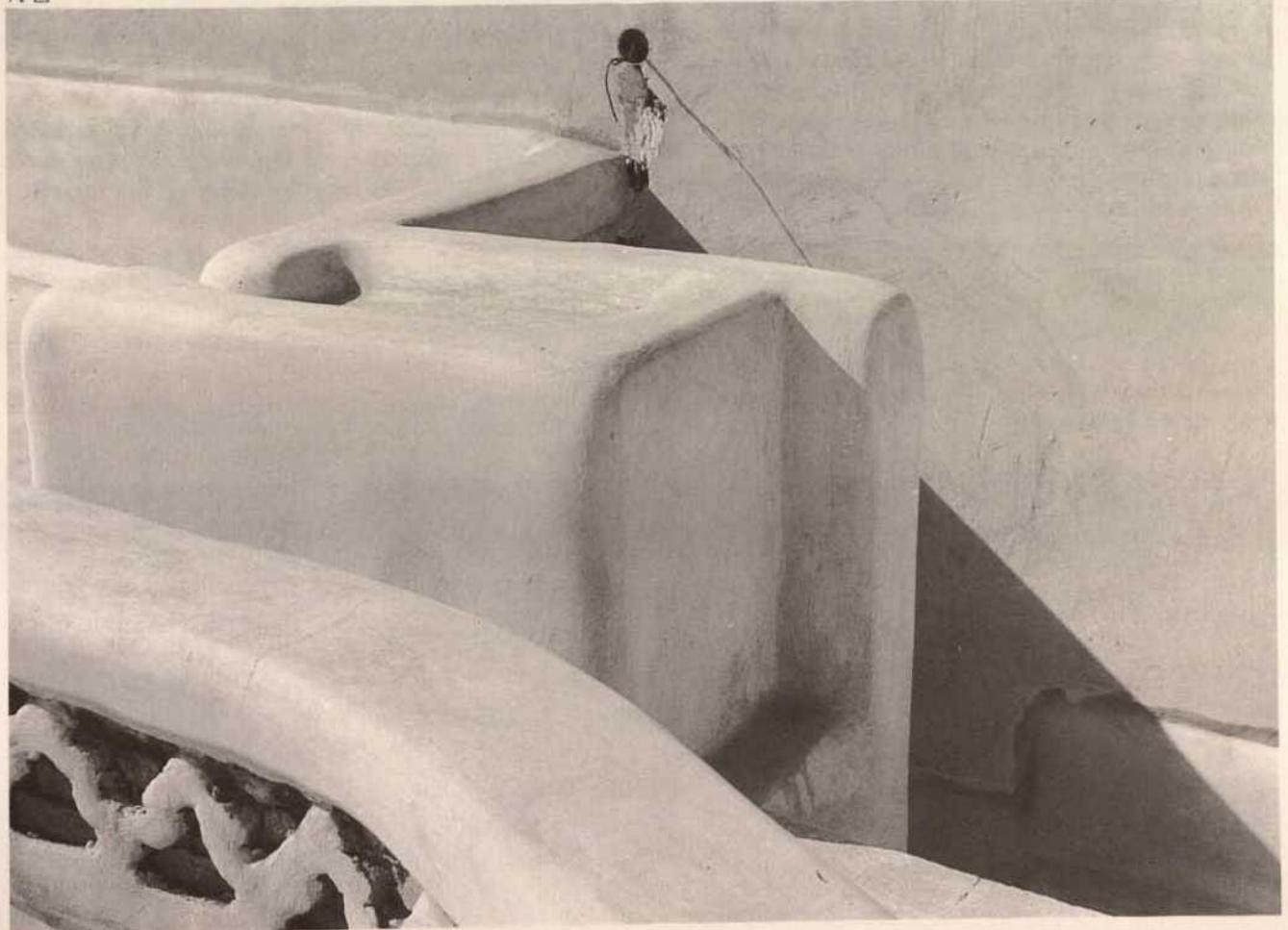


71 Δ



72 Δ

▽ 73



## Modernisierung mit neuer Technik

### Sanitärinstallation (Abb. 74-76)

Dem Bedürfnis, in einem halböffentlichen Gebäude in der technischen Ausführung einwandfrei funktionierende Wasch- und WC-Anlagen modernen Standards zur Verfügung zu halten, mußte entsprochen und besondere Sorgfalt gewidmet werden. Zur Vermeidung von gefährlichen Durchfeuchtungsschäden war die Abdichtung in den Naßräumen mit modernen Materialien unerlässlich. Hier wurde grundsätzlich über einem bewehrten Zementestrich mehrlagig mit Folie und Asphalt gearbeitet. Darüber wurde eine Trockenschüttung aus vulkanischem Kies eingebracht, in die zuvor die horizontale Abwasserverrohrung mit Gefälle zum Fallrohr im Schacht verlegt worden war. Alle Naßräume wurden mit einem Bodeneinlauf ausgestattet. Als Belag wurde aus hygienischen Gründen ein glatt gesägter, unporöser Naturstein in Zementmörtel auf dem Vulkankiesbett verlegt. Die Frischwasserzuleitungen wurden vertikal offen im wiederhergestellten, innen mit Zement verputzten, Schacht und horizontal unter Putz bzw. Qadath zum Geräteanschluß geführt. Die Sanitäreinrichtung besteht aus weißem Porzellan bzw. aus funktionalen Gründen in der Küche aus modernen Edelstahlbecken. Die Ausführungsqualität der verdeckten Wasserinstallationen und Abdichtungen entspricht zufriedenstellend dem europäischen Standard. Der nicht unproblematische Anspruch, in den Sanitäräumen sowohl den nötigen technischen Anforderungen zu genügen als auch in denkmalpflegerischem Sinne das räumliche Erscheinungsbild durch traditionelle Ausstattungselemente zu prägen, konnte hier ohne Bruch erfüllt werden.

Ein zentraler Wassertank passenden Volumens wurde im Raum unter der Treppe, welcher mit einer Zementestrichwanne und einem Ablauf in die 1. Abwasserkammer im Schacht ausgestattet ist, untergebracht. Die zur Druckerzeugung notwendigen, kleineren Tankspeicher sind auf dem Dach oberhalb des Versorgungsschachtes in der Nordwestecke installiert.

Die Wasserver- und entsorgung des Gebäudes von außen wurde auf der Westseite unter Pflaster verlegt. Das Abwassersammelrohr ist an das städtische zentrale Kanalsystem angeschlossen. Das im Westen über die vertikale Qadath-Rinne abfließende Regenwasser wird in offenem Gerinne über Pflaster auf die Straße abgeführt.

Abb. / Fig. 74. Toilettenraum mit Qadathsockel, Steinboden, Abtritt, Bodeneinlauf und Wasserhahn / Toilet room with qadath dado, stone floor, toilet, floor drain and water faucet

74



## Modernization with New Technology

### Sanitation System (Fig. 74-76)

The need to provide flawlessly functioning washing facilities and lavatories of a modern standard in a semi-public building had to be met and to be given particular attention. In order to avoid dangerous moisture penetration damage it was imperative to waterproof the wet rooms with modern materials. Basically this was done using multiple layers of foil and asphalt over a reinforced cement screed. The horizontal waste water disposal pipes were laid with an incline to the fall pipe in the service shaft and then covered with dry rubble of volcanic gravel. For hygienic reasons a floor of smooth, sawn non-porous stone was laid in cement mortar on top of the volcanic gravel bed. All wet rooms were equipped with a floor drain. The fresh water pipes were run openly in the reconstructed vertical service shaft, which is plastered on the inside with cement. Horizontally they were laid under plaster or *qadath* to their fixture connections. The sanitary equipment is of white porcelain, except in the kitchen where for functional reasons modern stainless steel sinks were used. The quality of workmanship on the concealed water pipe installations and the waterproofing meets satisfactory European standards. The not unproblematical challenge to fulfill the necessary technical demands for the wet rooms but also to have their appearance marked by traditional design elements could be met here without a breach.

A central water tank of the appropriate volume was placed in the space under the staircase, which is equipped with a cement screed tub and a run-out into the first waste water chamber in the service shaft. The small reservoir tanks necessary to produce sufficient pressure are installed on the roof above the service shaft in the northwest corner.

The external water supply and disposal for the building is laid under paving on the west side. The waste disposal collection pipe is connected to the city's central canalization system. The rainwater that flows through the vertical *qadath* gutter on the west side is led in an open channel over paving onto the street.

Abb. / Fig. 75. Spülkasten, Gußstahl gestrichen / Flush cistern, painted mild steel

Abb. / Fig. 76. Porzellanwaschbecken, Qadathsockel / Porcelain wash basin, qadath dado

75



76



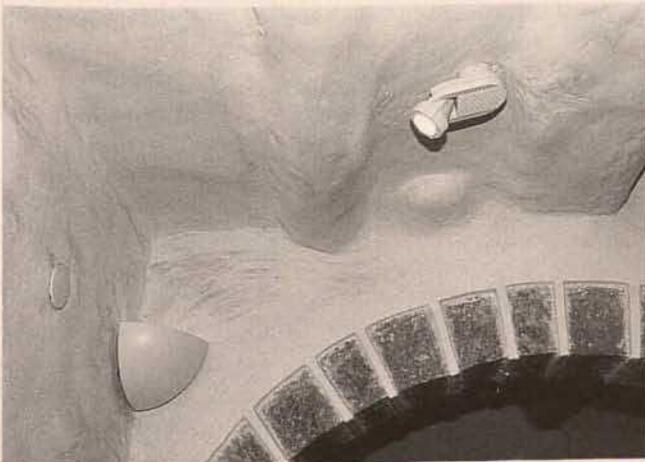
Vorbild für die Elektroinstallation konnte nicht das in Altbauten gewohnte, meist „irgendwie“ funktionierende, aber auch gefährliche Chaos frei geführter Leitungen sein. Die deshalb mit besonderer Sorgfalt nach modernen Standards geplante elektrische Leitungsführung ist in ihrer Kapazität daher auch für nicht vorhersehbare Eventualitäten in der Nutzung großzügig, aber nicht überdimensioniert ausgelegt.<sup>12</sup>

Die Vertikalversorgung geschieht vom Hausanschlußraum im 1. Geschöß an der Westseite zentral über einen Kabelschacht in der südlichen Treppenmauer. Die horizontale Versorgung wird jeweils geschößweise über Ringleitungen in der Halle im oberen Wandbereich geführt. Geschaltet sind in jedem Geschöß mehrere Stromkreise zur Versorgung mit Raumbelichtung, Objektbeleuchtung und Stromabnahme über Steckdosen. Bis auf wenige Ausnahmen im Bereich der Wände mit sichtbarem Quadermauerwerk sind alle Zuleitungen grundsätzlich in Leerrohren unterschiedlichen Durchmessers verlegt. Dem orthogonalen System im Plan entsprechend, wurden sie nach vorausgegangenen Schlitzarbeiten, welche nur geringfügig in die Mauersubstanz eingriffen, unter Putz gelegt. In ständiger Abstimmung mit der Bauleitung wurde technisch einwandfrei gearbeitet und das Erscheinungsbild der restaurierten Räumlichkeiten nicht durch aufdringlich störende Kabelinstallation beeinträchtigt.

Zur Raumausleuchtung in den auch tagsüber relativ dunklen Hallen wurden – auch wegen der niedrigen Raumhöhen – blendfreie, indirekt nach oben abstrahlende, einfache weiße Leuchtkörper an ausgewählten Punkten montiert. Durch das nach oben gerichtete Licht zeichnen sich an der Deckenunterseite die Konturen der unregelmäßigen Deckenbalken und des handverstrichenen Putzes in lebhaftem Schattenspiel ab und betonen durch diesen Effekt eine der Eigentümlichkeiten der jemenitischen Architektur.

Für die Ausleuchtung der Ausstellungsobjekte wurden in den Hallen und Ausstellungsräumen der drei unteren Geschosse Stromkreise für Niedervoltstrahler vorgesehen. Die an der Decke montierten Strahler einfacher Bauart sind beweglich ausrichtbar und über einen eingebauten Transformator geregelt. In den Werkstatträumen des 1. Geschosses wurden zusätzliche Anschlüsse für Drehstrom installiert.

Abb. 77. Niedervoltstrahler und Viertelkugелеlement als Raumleuchte  
Fig. 77. Low voltage spot and quarter globe element as lighting fixtures



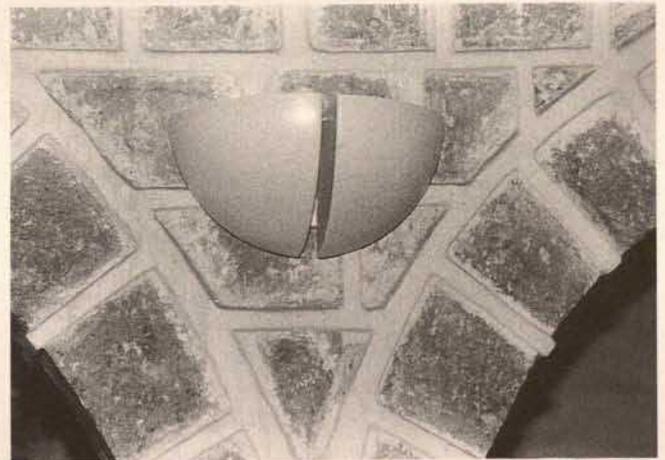
The model for the electrical system could not be the usual “somehow-or-other” functioning – but also dangerous – chaos of freely laid conduits commonly found in old buildings. The electrical system, planned with particular care according to modern standards, is generous in its capacities in order to cover as yet unanticipated contingencies, but it is not overdimensioned.<sup>12</sup>

The vertical supply runs centrally from the building’s branch room on the west side of the first floor over a cable shaft in the southern staircase wall. The horizontal supply is run around the hall on each floor through ring conduits placed in the upper part of the wall. On each floor several electric circuits supply room lighting, object lighting and current for sockets. With a few exceptions where the walls are of exposed ashlar, all feed lines are basically put in empty ducts of varying diameter. According to the rectangular system in the plan, they were placed under plaster following slit work which intervened only minimally in the masonry. Subject to constant coordination with the project management, the work was carried out faultlessly in a technical sense, and the appearance of the restored spaces was not impaired by obtrusive, disturbing cable installations.

For room lighting in the halls, which are relatively dark even during the day and have low ceilings, simple, white anti-glare fixtures with indirect lighting emitted upwards were mounted at selected points. Because of the upward-directed light the contours of the irregular ceiling joists and the manually applied plaster emerge in a lively play of shadows, emphasizing through this effect one of the special traits of Yemeni architecture.

In the halls and exhibition rooms on the three lower floors electric circuits for low-voltage spots were planned for the lighting of the exhibition objects. The simply built, ceiling-mounted spots can be adjusted in direction and are regulated over a built-in transformer. In the workshop spaces on the first floor additional lines for three-phase current were installed.

Abb. 78. Halbkugелеlement als Raumleuchte  
Fig. 78. Half globe element as lighting fixtures



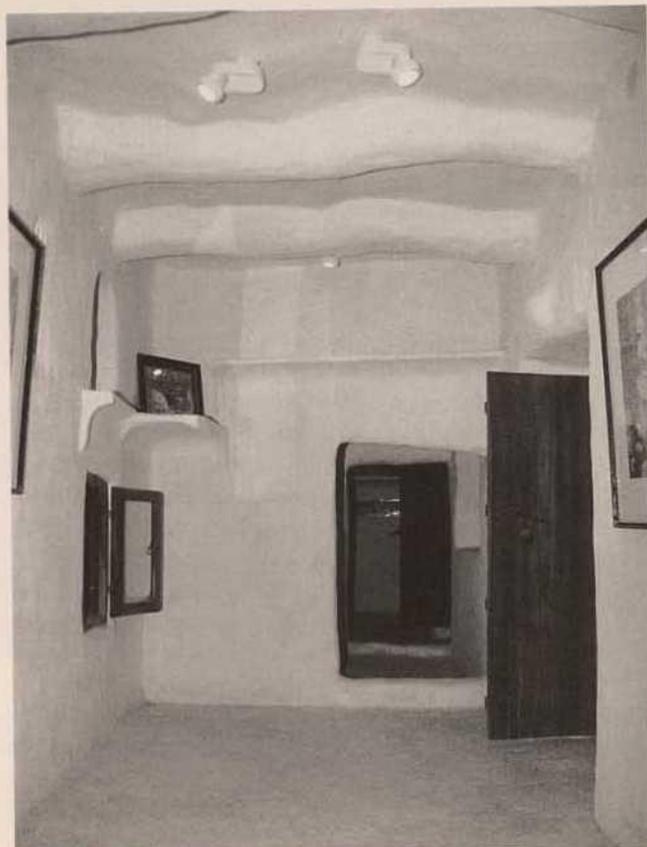


Abb. 79. Ausstellungsraum mit Deckenstrahler  
Fig. 79. Exhibition room with ceiling spots

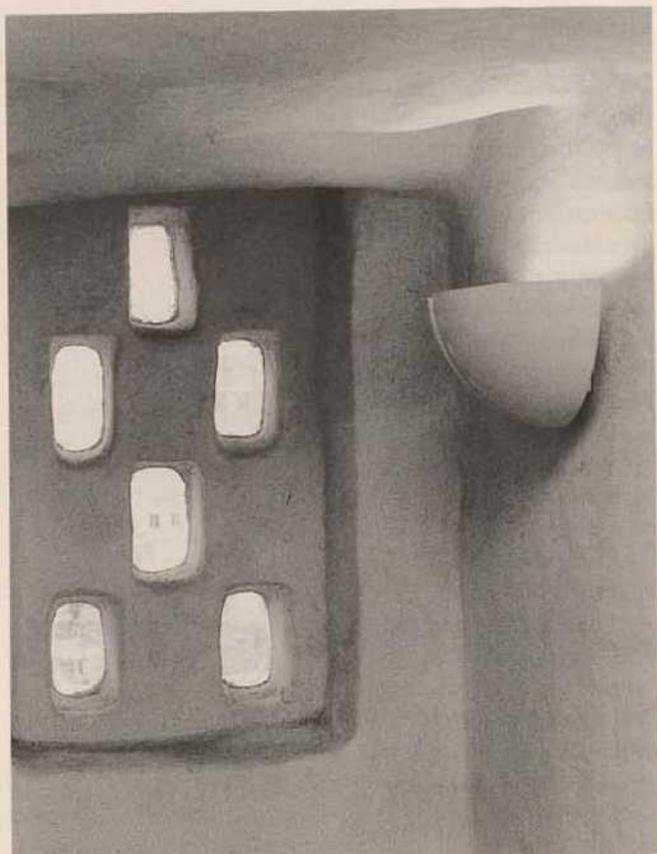


Abb. 80. Treppenraum mit Raumleuchte  
Fig. 80. Lighting in the staircase

#### Der Einsatz traditioneller Handwerkstechniken und die Wiederverwendung alter Materialien als Leitziel (Abb. 81-95)

Die bis heute in der Altstadt von Sana'a vielfach zu beobachtende Praxis der unsachgemäßen Instandsetzung historischer Häuser unter Verwendung unverträglicher, sogenannter moderner Baumaterialien wie z.B. Zement, Stahlbeton, Betonsteine und Aluminium führt meist zu irreversiblen Zerstörungen an der wertvollen Altbausubstanz. Sie entspringt dem durchaus verständlichen Bedürfnis der Hausbesitzer und Nutzer durch „Modernisierungsmaßnahmen“ ihr Wohnumfeld in zeitgemäßem Standard zu gestalten, größere Raumeinheiten und Fenster zu schaffen und modernen technischen Komfort in Bad und Küche zu installieren.

Der sich ergebende Konflikt ist nur zu lösen, indem man bei der Reparatur und Modernisierung von historischen Gebäuden der überkommenen Bausubstanz nicht mehr zumutet, als diese in Baustruktur, Konstruktion und Material zu vertragen imstande ist. Notwendig ist die Suche nach dem Kompromiß, dem Abwägen zwischen dem funktional wünschbaren und dem aus

#### The Use of Traditional Craft Practices and the Reuse of Old Materials as Keynotes (Fig. 81-95)

Still to be observed many times over in the Old City of Sana'a, the practice of unprofessional repair of historic buildings using incompatible, so-called modern building materials (cement, reinforced concrete, concrete blocks, aluminium, etc.) mostly leads to irreversible destruction of valuable old building fabric. It arises from the very understandable need of building owners and users to "modernize" by making their surroundings meet a contemporary standard, creating larger rooms and windows, and installing modern technical comforts in bathrooms and kitchens.

The resulting conflict is only to be solved by ensuring that, in the course of repair and modernization of historic buildings, the surviving building fabric is not burdened with more than it is capable of bearing in terms of construction, design and materials. It is necessary to search for the compromise, to weigh what is desired functionally against what is possible in terms of technol-



Abb. / Fig. 81. Lehmziegelherstellung in traditioneller Technik, Abstrich und Trocknung / Production of clay bricks according to traditional practice, leveling and off drying

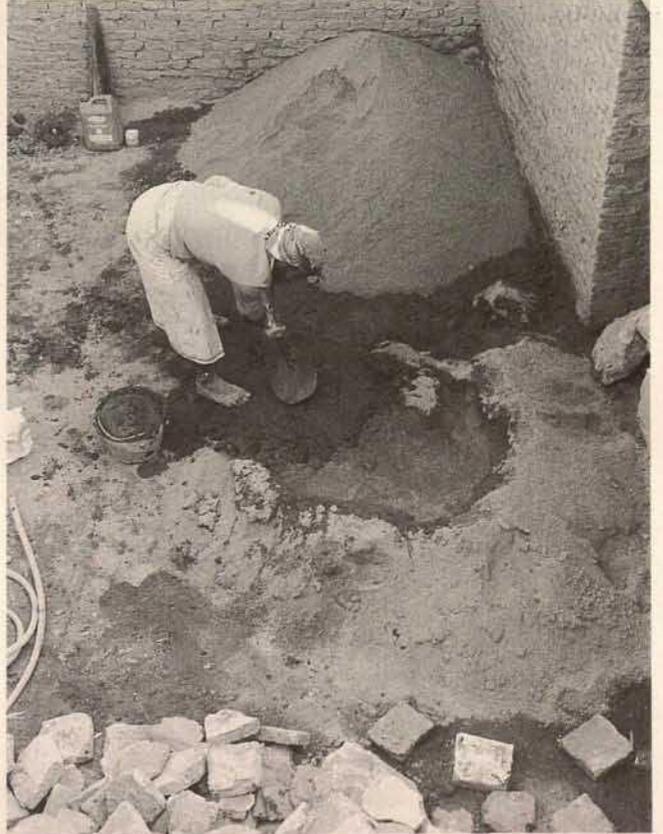


Abb. / Fig. 82. Brennofen zur Ziegelherstellung / Kiln for brick production

Abb. / Fig. 83. Stampfen der wiederaufbereiteten Lehmmischung für den Deckenauftrag / Compression of the reworked clay mixture for the floor covering



Abb. / Fig. 84. Anrichten des zur Wiederverwendung gesiebten Lehmörtels zum Mauern / Preparation of the clay mortar that has been filtered for reuse on the masonry



technischen und konservatorischen Gründen machbaren. Leichter macht sich der jeweilige Bauherr die Wahl der Mittel, wenn er bestimmte Regeln zur Instandsetzung in Konzeption und Ausführung berücksichtigt. Die Einhaltung und Ausführung solcher Regeln konnten am Beispiel der Samsarat al-Mansurah modellhaft praktiziert werden.

Das über viele Generationen entwickelte und erworbene Wissen um traditionelle Bautechniken der im Standard hoch entwickelten jemenitischen Baukunst ist leider nicht mehr flächendeckend, ja sogar teilweise nur vereinzelt bei alten Baumeistern präsent. Gleiches gilt für die Fähigkeiten zur praktischen Ausübung der traditionellen Handwerkstechniken. Für die Erhaltung und Reparatur der historischen Substanz sind dieses Wissen und die Beherrschung der handwerklichen Fähigkeiten aber unerlässlich. So sollten zum Beispiel

- schadhafte lehmörtelgebundene Mauern wieder durch weiches, lehmörtelgemauertes Mauerwerk ersetzt werden,
- Rundholzdecken mit Knüppelaufgabe aus Gründen der Statik und Haltbarkeit nicht durch Konstruktionen aus gesägten Balken mit Brettauflage ausgetauscht werden
- handgefertigte Ziegel nicht durch Betonsteine ersetzt werden
- Dachflächen nicht mit starrem, zu Rißbildung neigendem, unelastischem Zementestrich abgedichtet werden
- die vorhandene Baustruktur dem statischen Konstruktionsprinzip entsprechend beibehalten werden.

Weiterhin gilt:

- Handgestrichener Gipsputz auf Lehmverstrich ist billig und wenig aufwendig wieder herzustellen.
- Billig und in der Qualität gleich gut, bzw. teilweise sogar besser sind wiederverwendete Materialien, wie z.B. der beim Abriß von Mauern und Abbau von Deckenfüllungen gesammelte und gesiebte Lehmörtel, der durch Ausfilterung unreiner Bestandteile im Laufe der Jahre an Güte gewinnt.
- Das Reinigen alter Ziegel und ihr Wiederverbau spart Kosten der Neuanschaffung, des Transports und mindert den Schuttanfall.
- Gleiches gilt für die Wiederverwendung alter Hölzer als Türrahmen, Türblätter und Fenster. Die Qualität der hier traditionell eingebauten, einheimischen Harthölzer wird durch das heute vielfach als Ersatz verwendete Importholz nicht erreicht. Behutsame Reparatur und Wiederverwendung auch an anderer Stelle hält die Kosten gering und verursacht keinen Bruch im traditionellen Erscheinungsbild wie z.B. beim Einsatz von Aluminiumfenstern.

Die Aufzählung macht deutlich, daß die Nichtbeachtung der traditionellen Ressourcen und Techniken keine Vorteile, sondern nur Nachteile bringt. Zwar muß dessen ungeachtet parallel im Sanitär- und Elektrobereich mit zeitgemäßem Instrumentarium modernisiert werden. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die hier anzuwendenden Regeln der Technik dominierenden Einfluß auf die restauratorische Gesamtkonzeption haben sollte.

Es gilt also, in Bewußtsein und Praxis der Bauwerkserhaltung in Sana'a die Voraussetzungen zum Einsatz alter Techniken und Materialien zu verbessern. Dies bedeutet, dem traditionellen Handwerk verstärkt Möglichkeiten für die wirtschaftliche Entfaltung und Weiterbildung zu verschaffen. Ebenso sollten durch positiv ausgeführte Restaurierungsbeispiele die Akzeptanz und das Interesse der Bevölkerung an der Erhaltung seiner überkommenen Baustrukturen verstärkt werden. Die positive Resonanz der Sana'anis auf die restaurierte und neu in Betrieb genommene Samsarat al-Mansurah gibt Anlaß zu verhaltenem Optimismus für die Rettung der Altstadt.

ogy and conservation. Each owner makes his choice of means easier if he gives consideration to certain rules for repair during planning and execution. Such rules could be observed and practiced in an exemplary manner on the Samsarat al-Mansurah.

Developed and passed down over many generations, the knowledge of traditional building techniques for Yemeni architecture with its highly developed standard is unfortunately no longer complete; indeed, some things are known only by a few individual old master builders. The same is true for the practical ability to carry out traditional craft techniques. But for the preservation and repair of historic fabric this knowledge and the mastery of craft practices are imperative.

The following rules should be observed:

- Damaged walls built with clay mortar should be replaced with masonry laid with soft clay mortar.
- For structural reasons and for the sake of durability round timber ceilings with layers of brushwood should not be replaced with sawn joists and boards.
- Handmade bricks should not be replaced with concrete blocks.
- Roof surfaces should not be waterproofed with rigid, inelastic cement screed that tends toward formation of cracks.
- The existing structural system of a building should be preserved in accordance with the principles of its static construction.

The following points are also valid:

- Manually applied gypsum plaster on a lime coat is inexpensive and not so difficult to reproduce.
- Reused materials are inexpensive and as good as or sometimes better than new ones in quality; for example after impure elements have been filtered out, lime mortar that has been collected and sifted during the demolition of masonry or the dismantling of ceiling in-fill increases in grade over the course of the years.
- The cleaning of old brick and its reuse saves the costs of new acquisition and transport and reduces the amount of rubbish.
- The same goes for the reuse of old wood for door frames, door leaves and windows. The quality of local hardwoods that were used traditionally is not achieved in the imported wood that is often substituted today. Careful repair and reuse on other places as well keeps costs low and causes no breach in the traditional appearance, as for instance does the use of aluminium windows.

The enumeration above makes it clear that the disregard of traditional resources and techniques brings no advantages, only disadvantages. Although, parallel to other work, sanitary and electrical systems must be modernized with contemporary equipment, this does not mean that the rules of technology to be applied for that work should have a dominating influence on the overall restoration plan.

It is necessary to improve the conditions for using old craft practices and materials in the practice of architectural preservation in Sana'a. This means that increased possibilities must be created for the traditional craft techniques in terms of economic development and further training. By means of positive examples of restoration the local population's acceptance of and interest in preservation of the traditional buildings should be strengthened. The positive response of the people of Sana'a to the restored and newly operating Samsarat al-Mansurah gives cause for restrained optimism concerning preservation of the Old City.



85

Abb. 85. 4. Geschoß, Hofnordseite vor der Untersuchung

Fig. 85. 4<sup>th</sup> floor, north side of the court before investigations were undertaken



86

Abb. 86. Putzabnahme offenbart verrottete Mauerwerkssubstanz  
Fig. 86. Deteriorated masonry exposed by removal of plaster

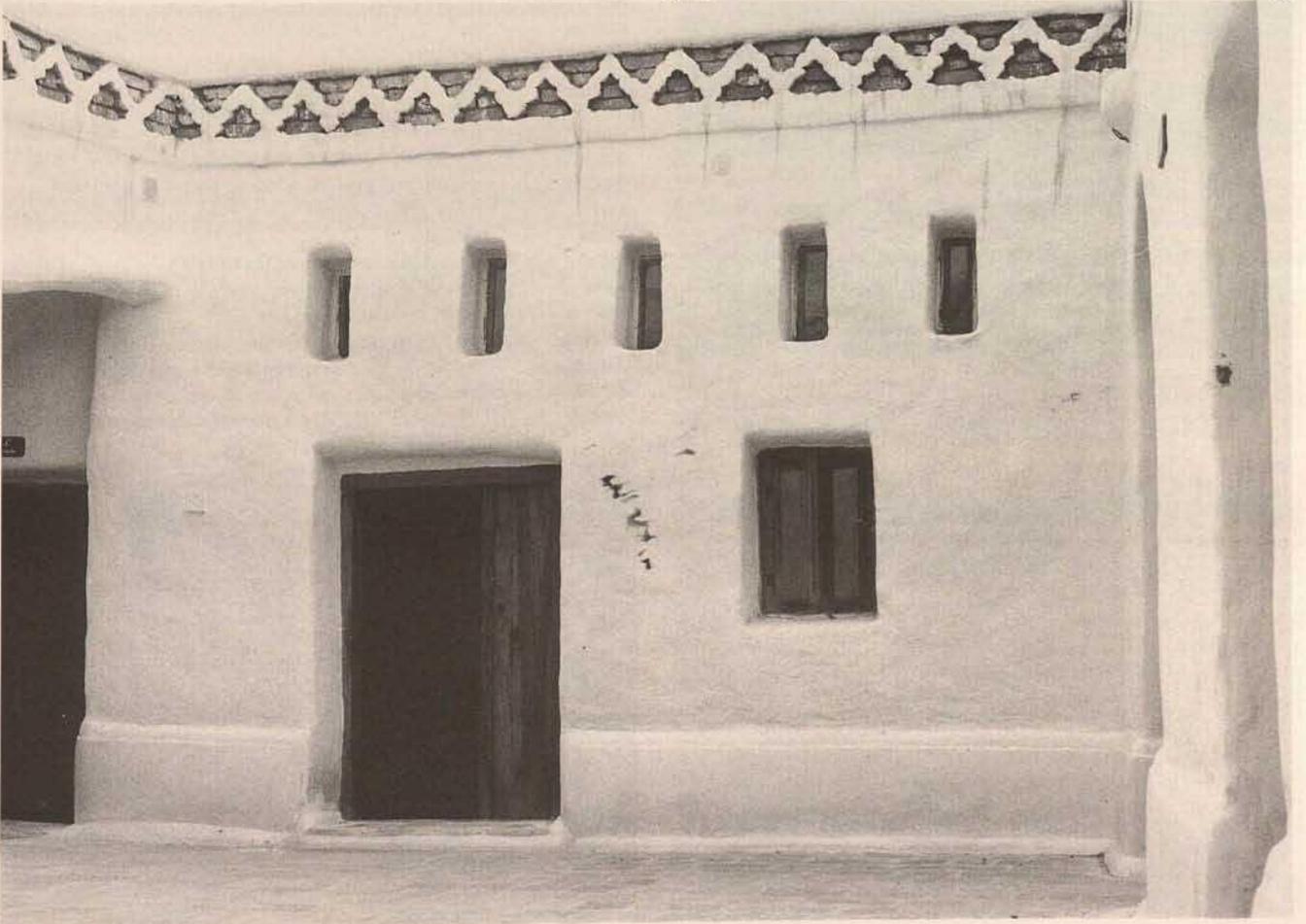
Abb. 87. Nach Teilabriß und Wiedererrichtung des Ziegelmauerwerks mit vorhandenen Ziegeln  
Fig. 87. After partial demolition and reconstruction of the brick masonry using old bricks



87 Δ

▽ 88

Abb. 88. Mit neuem Gipsputz und Qadathsockel  
Fig. 88. With new gypsum plaster and qadath dado



## Glossar

abassiri	weißer, poröser Stein, der sich gut bearbeiten läßt, aber nicht sehr witterungsbeständig ist
amar, mimar	Architekt
athl	sehr hartes Bauholz, vgl. elb
bab	Tor, Tür
ballaq	weißer, abschilfernder Stein, sehr hart, schwer zu bearbeiten, witterungsbeständig, in nassem Zustand sehr rutschig
cement	Zement, Beton
centi	Zentimeter
daqha	Fenster
daraj	Treppe
elb	sehr hartes Bauholz, hauptsächlich für Deckenbalken und Maueranker verwendet
fals	auswechseln
ghurfa	Zimmer, Raum
goss	Gips
habbash	schwarzer Stein, hart, witterungsbeständig
hajar	Stein allgemein
hashash	schwarze Vulkanasche
jadid	neu
jaft, hizam	Ziegeldekorationsgürtel
jiddar	Mauer, Wand
khashab	Holz, Brett, Balken
kunna	hölzernes Vordach über Fenstern
libn	ungebrannter Lehmziegel
libna	44,44 m <sup>2</sup>
ma'a, moya	Wasser
madina qadima	Altstadt
madraqa	Hammer
mafraj	„Wohnzimmer“
maktab	Büro
mantal	(Installations-)Schacht, Abflußrinne
matbakh	Küche
melaja	Lehmputz (Lehm mit hohem Strohhäckselanteil)
metr murabba	Quadratmeter
mismar	Nagel
muhandes	Ingenieur
neis	Sand
nura	Kalk, gelegentl. auch für Qadath
qadim	alt
qahraba	Elektrik, Strom
qamarea	Gipsornamentfenster, verglast oder unverglast
qarrie	schwarzer Kiessplit
qurek	Schaufel
sahel	Qadath-Regenrinne (außen am Haus)
sarra	Steinreihe, -schicht
shaqus	kleines Lüftungsfenster
shubaq	Kühlerker
sulam	Leiter
tandif	sauber
tanneb	äußerst hartes Laubholz für Türen, Fenster und Möbel
tanur	Brotofen
tardum	Ringanker
tarmim	restaurieren, Restaurierung
tibn	Häcksel (als Lehmmörtelbeigabe)
tijwab	Brüstungsmauer auf dem Dach
turab	Erde, Staub, Dreck
usta	(Bau-)Meister
wudla, mizan	Wasserwaage (eigentlich: Waage)
yajour	(Lehm-)Ziegel
zabur	Stampflehm
zejaj	Glas

## Glossary

abassiri	a white, porous stone that can be easily worked but is not very weatherproof
amar, mimar	architect
athl	a very hard building timber, compare <i>elb</i>
bab	gate, door
ballaq	a white, scaly, very hard stone that is difficult to work, weatherproof, very slippery when wet
cement	cement, concrete
centi	centimeter
daqha	window
daraj	stairs
elb	a very hard building timber, mainly used for ceiling joists and masonry wall anchors
fals	to replace
ghurfa	room, space
goss	gypsum
habbash	a hard black stone, weatherproof
hajar	stone in general
hashash	black volcanic ash
jadid	new
jaft, hizam	band of brick decoration
jiddar	masonry wall, wall
khashab	wood, board, beam, joist
kunna	wooden roof over a window
libn	unbaked mud brick
libna	44.44 square meters
ma'a, moya	water
madina qadima	old city
madraqa	hammer
mafraj	“living room”
maktab	office
mantal	service shaft, discharge gutter
matbakh	kitchen
melaja	mud plaster (mud with high percentage of straw chaff)
metr murabba	square meter
mismar	nail
muhandes	engineer
neis	sand
nura	lime, sometimes also used for qadath
qadim	old
qahraba	electricity, current
qamariya	ornamental gypsum window, glazed or unglazed
qarrie	black gravel chips
qurek	shovel
sahel	qadath rainwater gutter (external)
sarra	course or layer of stone
shaqus	small ventilation window
shubaq	projecting window box
sulam	ladder
tandif	clean
tanneb	extremely hard wood from deciduous trees used for doors, windows and furniture
tanur	bread oven
tardum	ring anchor
tarmim	to restore, restoration
tibn	chaff (used in mud mortar)
tijwab	parapet wall on the roof
turab	earth, dust, dirt
usta	master builder
wudla, mizan	spirit level, level
yajour	(mud)brick
zabur	compressed mud
zejaj	glass



89

Abb. 89. Untersicht des Treppenlaufs nach dem Wiederaufbau mit alten Rundhölzern

Fig. 89. Underside of the staircase after reconstruction using old round timbers

Abb. 90. Knüppeldeckung als Tragschicht für den Deckenlehm

Fig. 90. Brushwood covering as support layer for the ceiling clay

Abb. 91. Wiederaufbau der Außenwand an der Nordwestecke unter Verwendung von altem bzw. gleichartig neuem handbehauenen Steinmaterials

Fig. 91. Reconstruction of the exterior wall in the northeast corner using old or new but similar hand-hewn stones

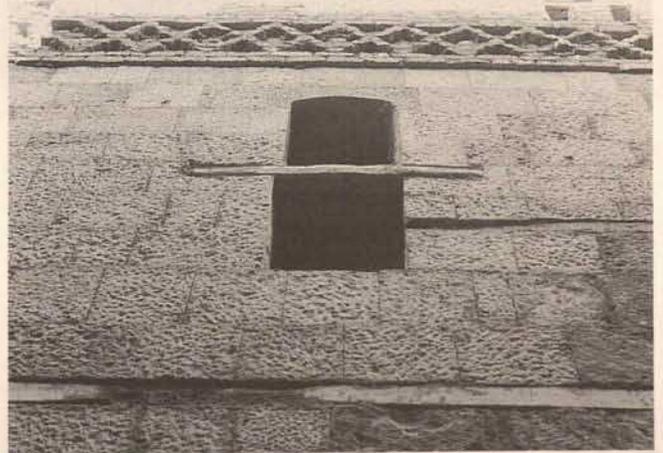
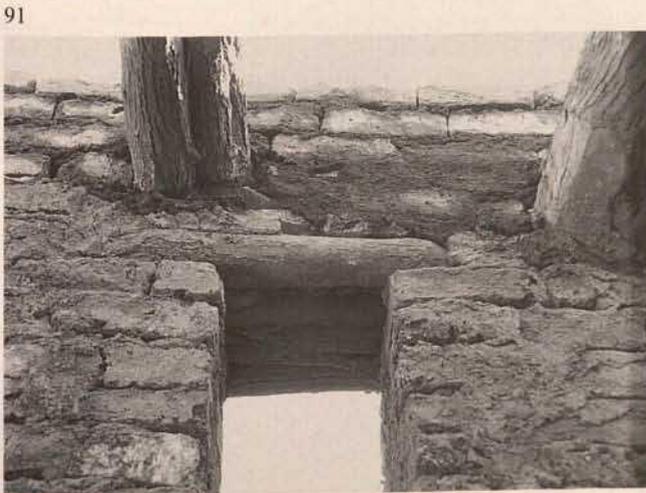
Abb. 92. Wiederaufgebautes Ziegelwandstück mit Fenster unter Verwendung alter Ziegel und Rundhölzer

Fig. 92. Reconstructed part of a brick wall with a window; reusing old bricks and round timbers



▽ 92

90 △



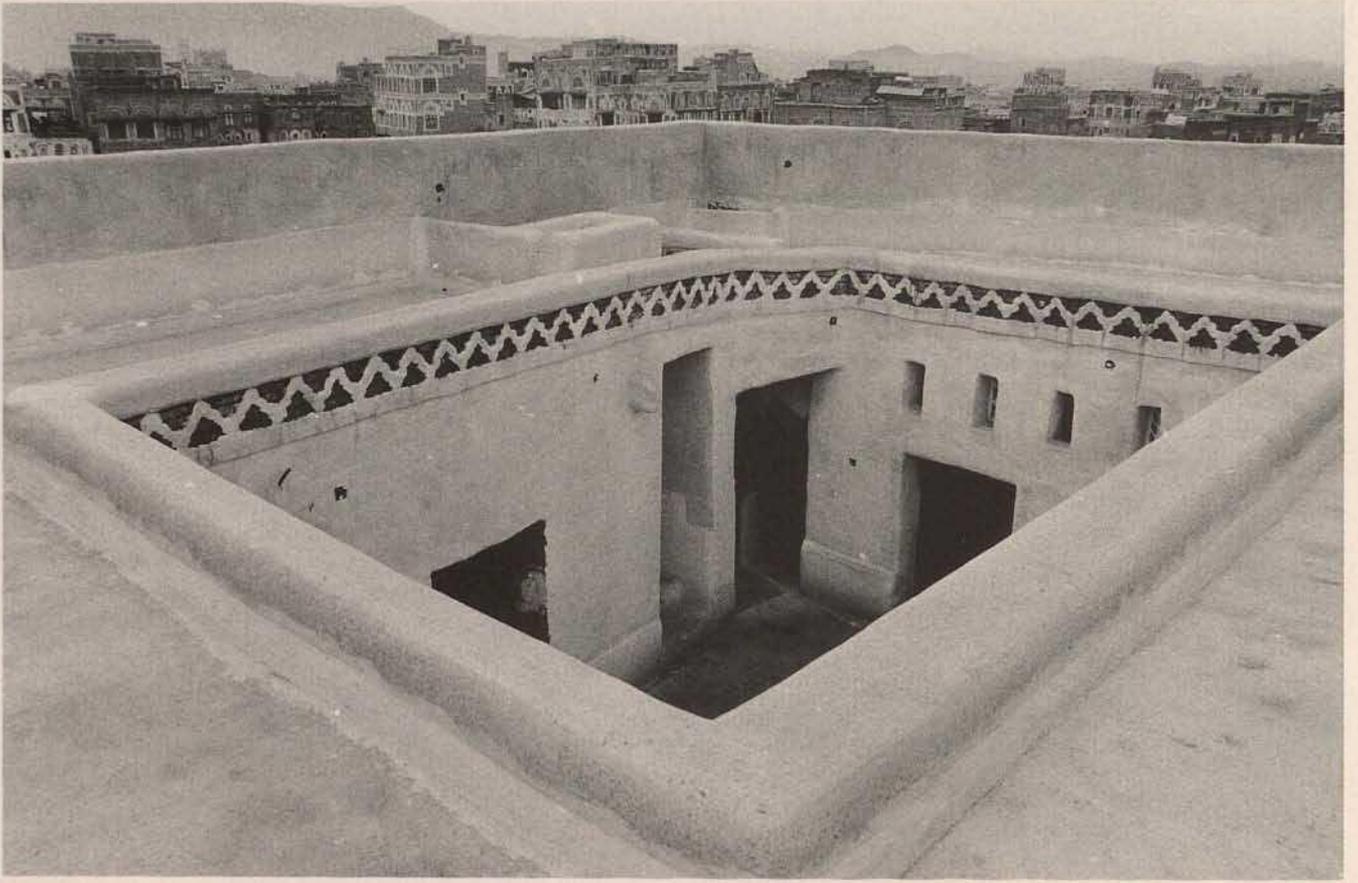


Abb. / Fig. 93. Dachzone mit Hof nach Instandsetzung, von Südosten / *Repaired Roof and court below, from the southeast*

Abb. / Fig. 94. Halle im 3. Geschoß mit Bogen und Treppenpfeiler / *Hall on the 3<sup>rd</sup> floor with arches and staircase pier*

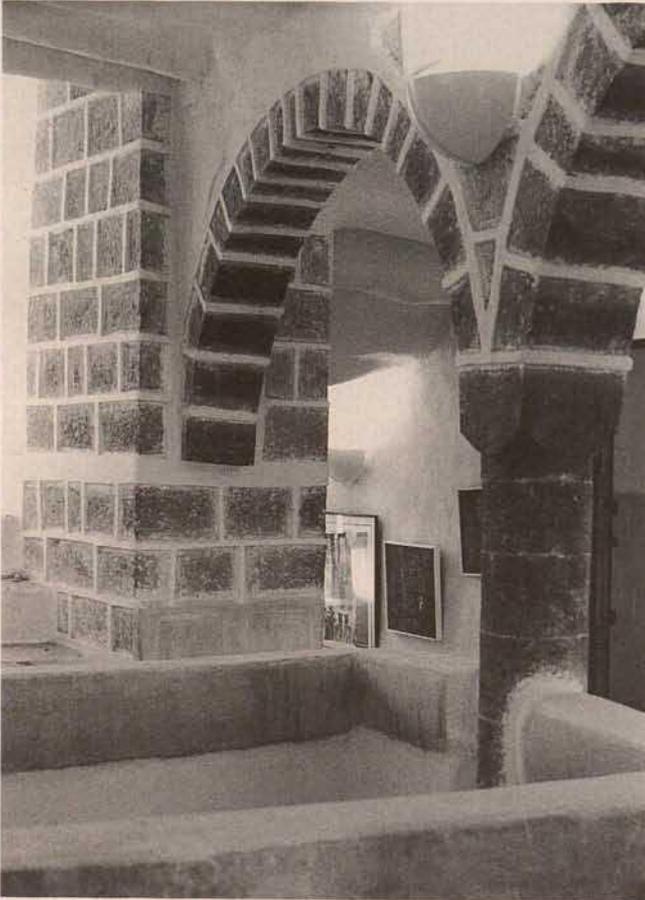
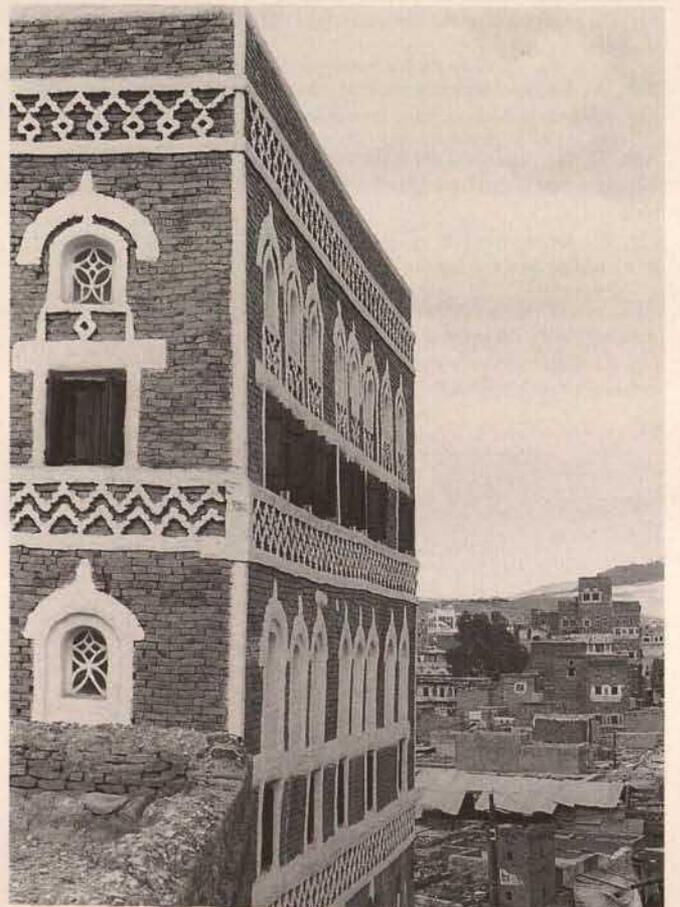
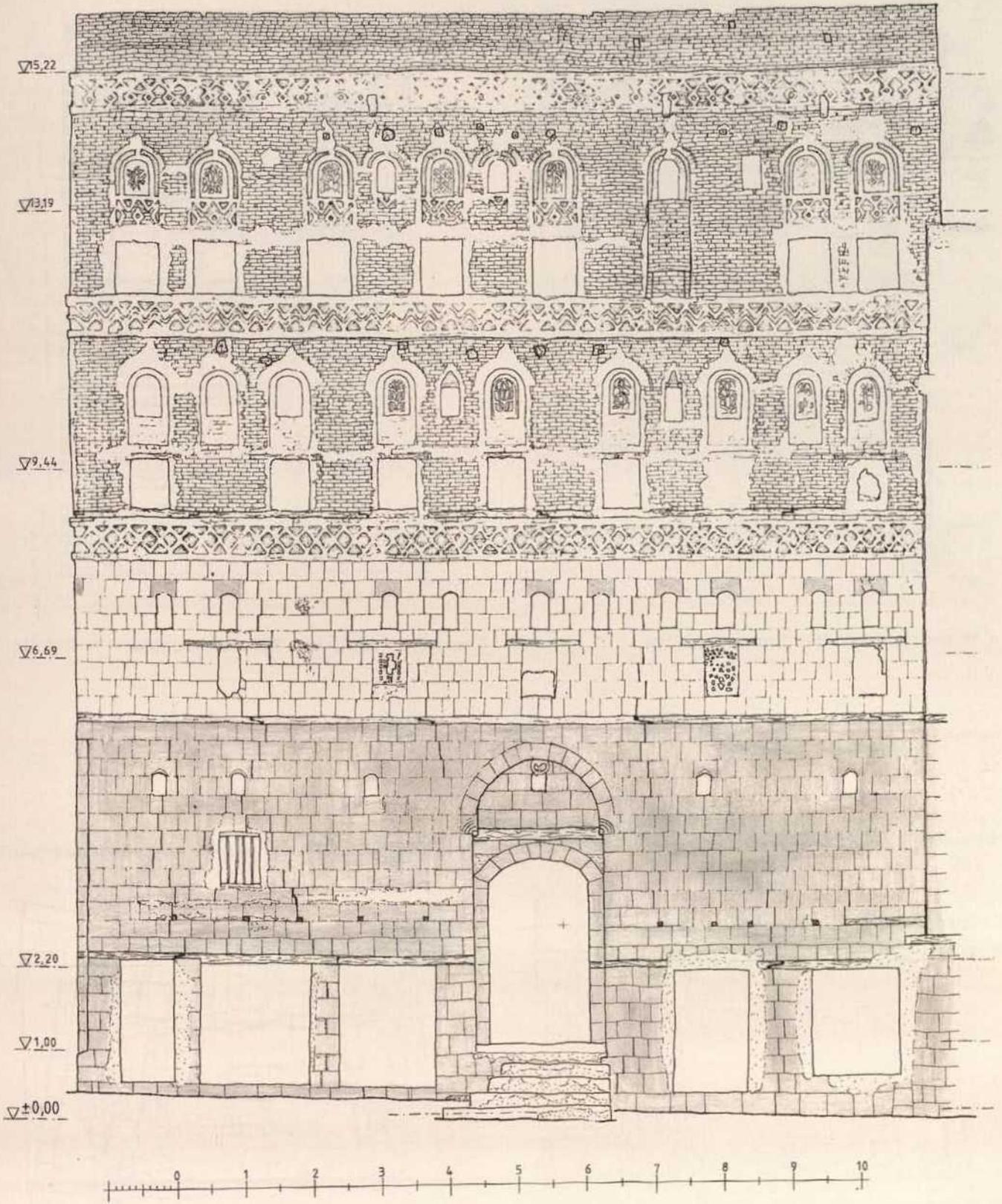
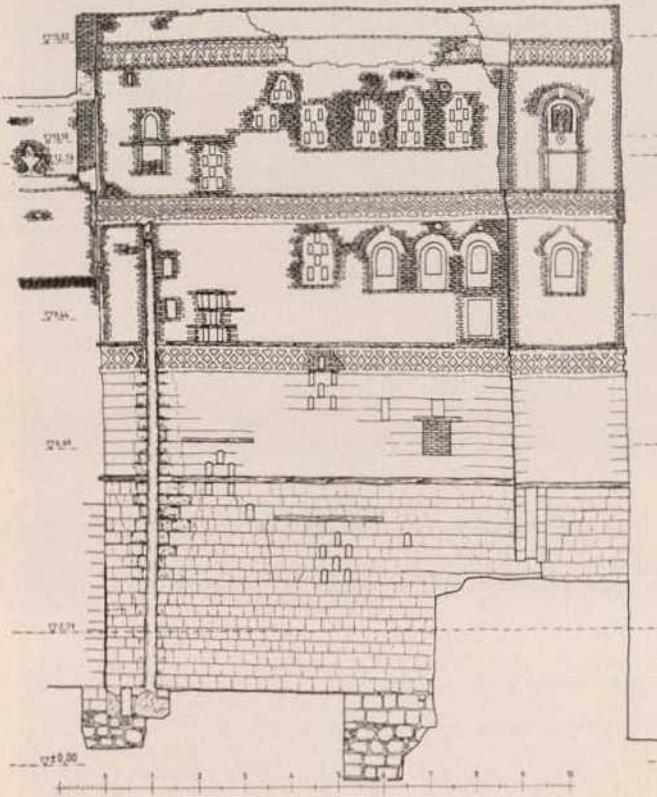


Abb. / Fig. 95. Südwestecke 3. und 4. Geschoß / *Southwest corner of the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> floors*

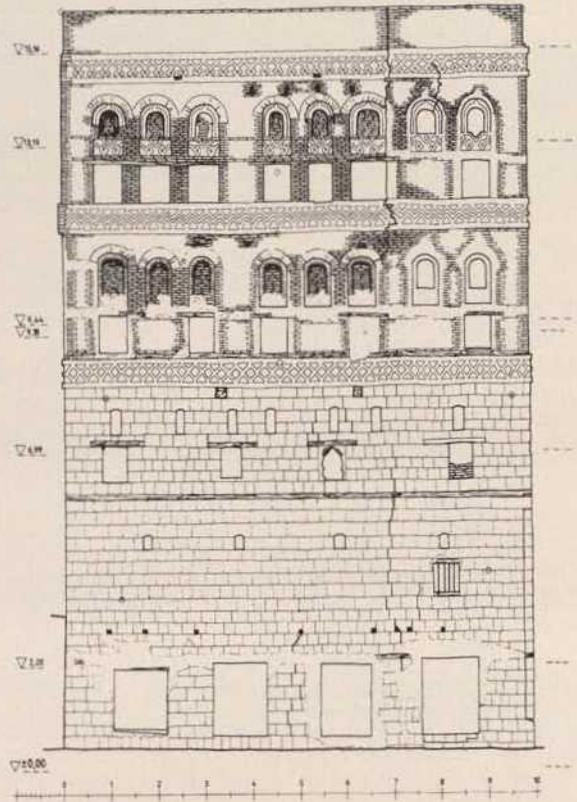




Samsarat al-Mansurah; Ostfassade, Aufriß; 1988 (Vgl. S. 32, Abb. 1) / Samsarat al-Mansurah; East Elevation; 1988 (see p. 32, Fig. 1)



1 Westfassade, Aufriß; 1990 / West elevation; 1990

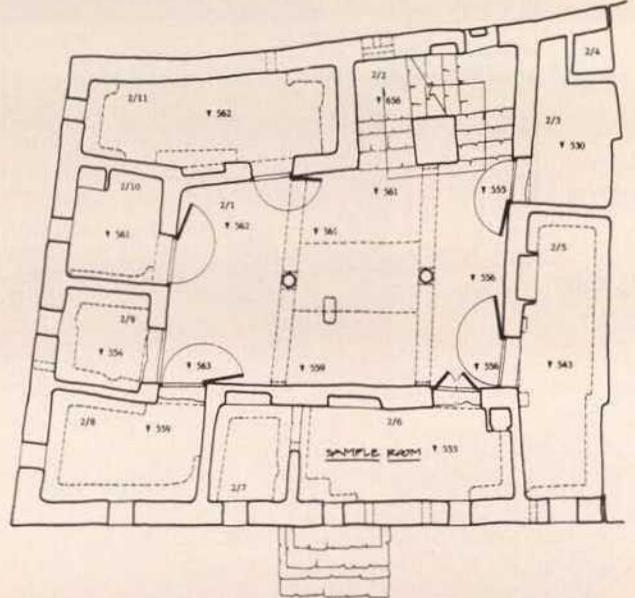


2 Südfassade, Aufriß; 1990 / South elevation; 1990

3 Grundriß 1. Geschoß (= Erdgeschoß); 1988 / Plan of the 1<sup>st</sup> floor; 1988



4 Grundriß 2. Geschoß (= 1. Obergeschoß); 1988 / Plan of the 2<sup>nd</sup> floor; 1988



EXECUTIVE OFFICE FOR THE PRESERVATION OF THE OLD CITY OF SAN'A

SAMSARAT AL MANSURAH

FIRST FLOOR PLAN

3

50

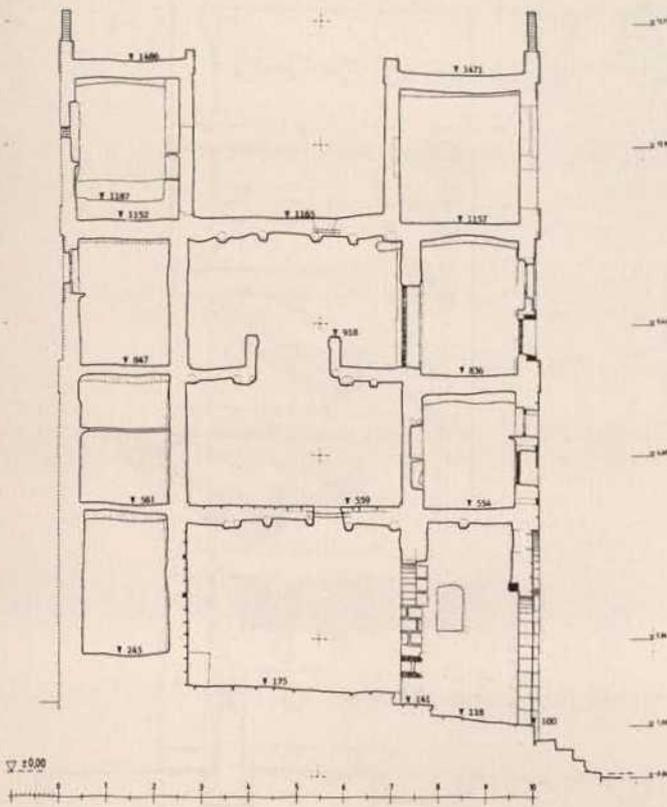
EXECUTIVE OFFICE FOR THE PRESERVATION OF THE OLD CITY OF SAN'A

SAMSARAT AL MANSURAH

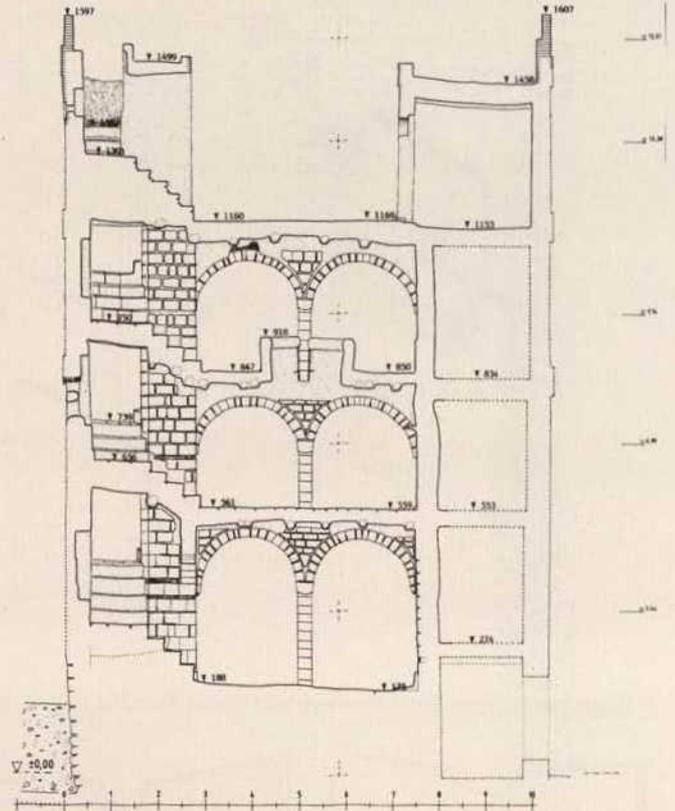
SECOND FLOOR PLAN

4

50

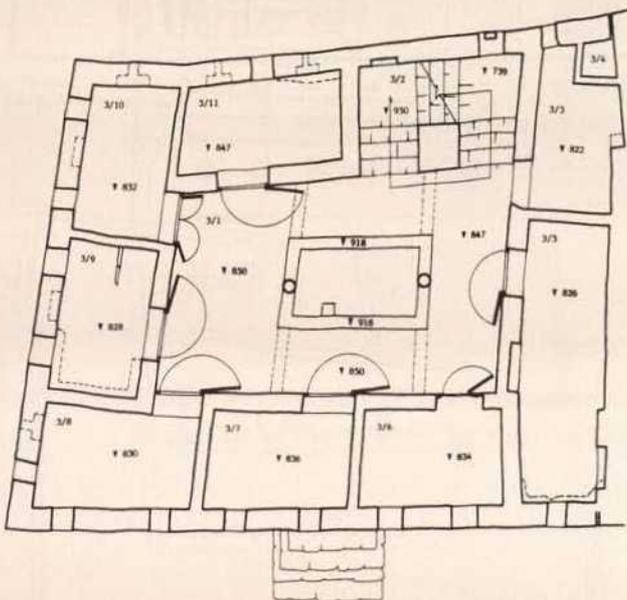


1 Schnitt G-G; 1990 / Section G-G; 1990

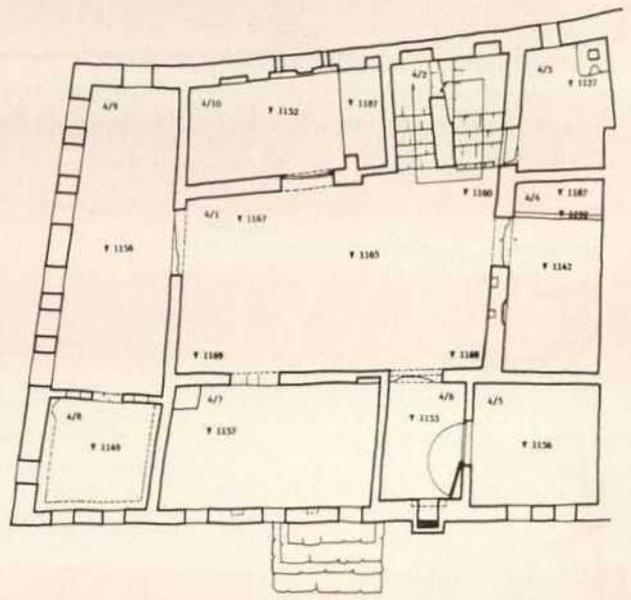


2 Schnitt I-I; 1990 / Section I-I; 1990

3 Grundriß 3. Geschoß (= 2. Obergeschoß); 1988 / 3<sup>rd</sup> floor plan; 1988

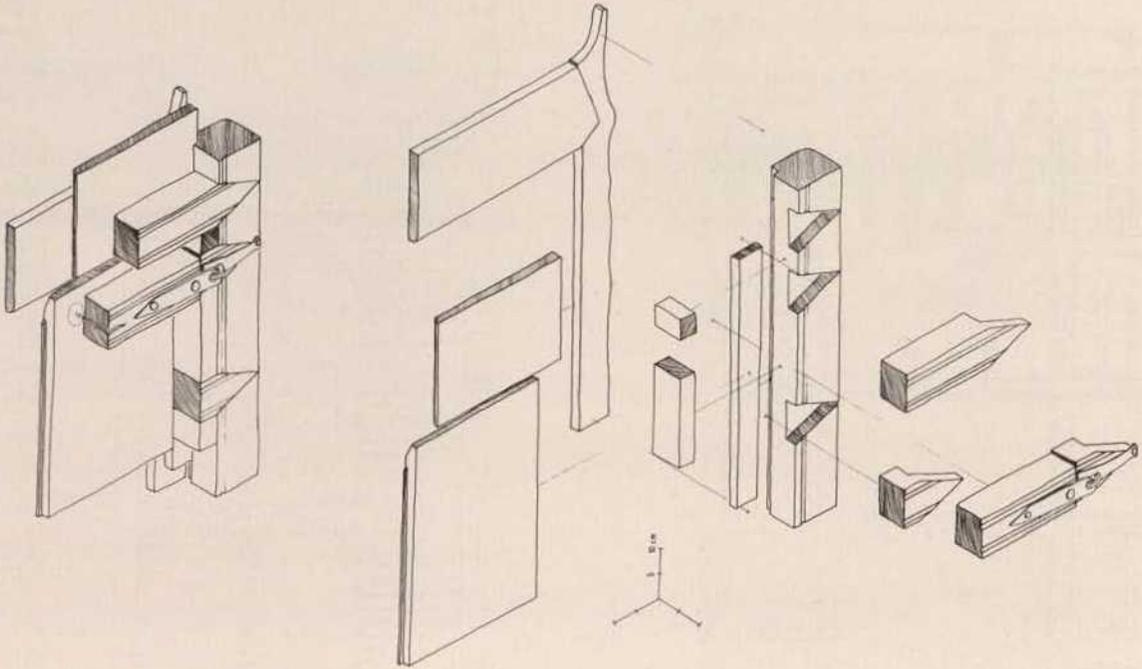


4 Grundriß 4. Geschoß (= 3. Obergeschoß); 1988 / 4<sup>th</sup> floor plan; 1988

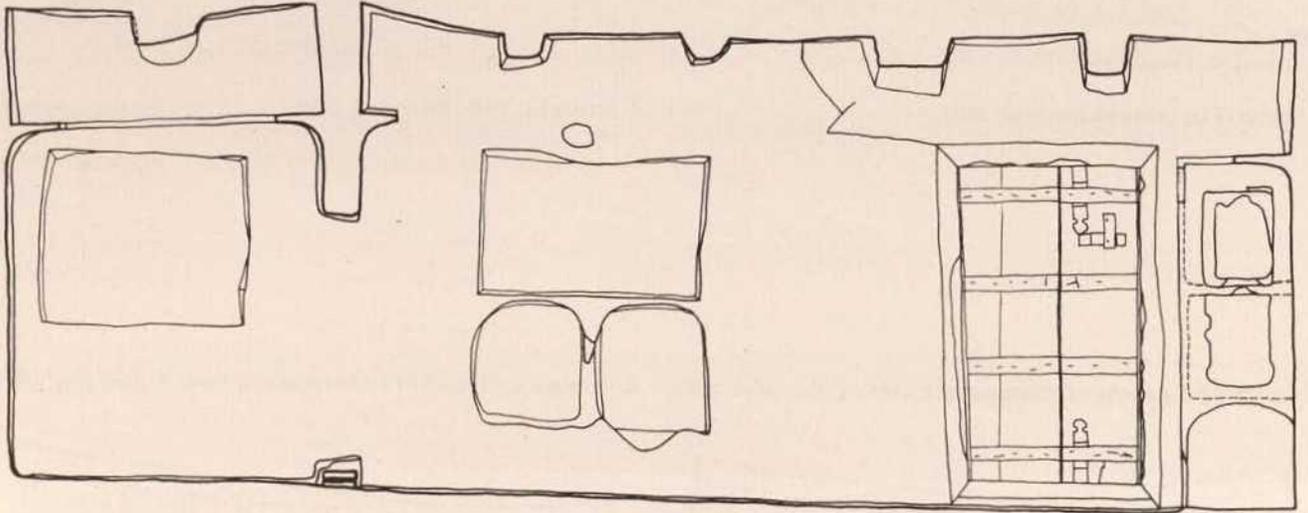


N ZONE BY: ALMANSURAH, DALLAH EXECUTIVE OFFICE FOR THE PRESERVATION OF THE OLD CITY OF SAN'A	SAMSARAT AL MANSURAH	THIRD FLOOR PLAN	5
			50

N ZONE BY: ALMANSURAH, DALLAH EXECUTIVE OFFICE FOR THE PRESERVATION OF THE OLD CITY OF SAN'A	SAMSARAT AL MANSURAH	FOURTH FLOOR PLAN	6
			50



1 Eingangstor, Isometrie von Konstruktionsdetails / Entrance door, isometrie projection of construction details

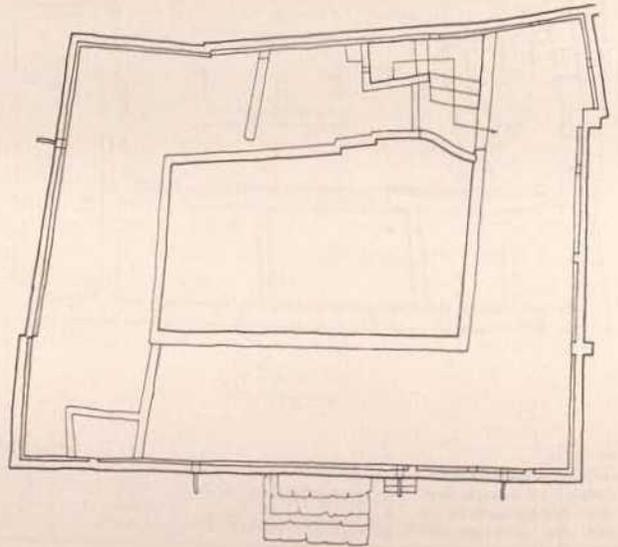
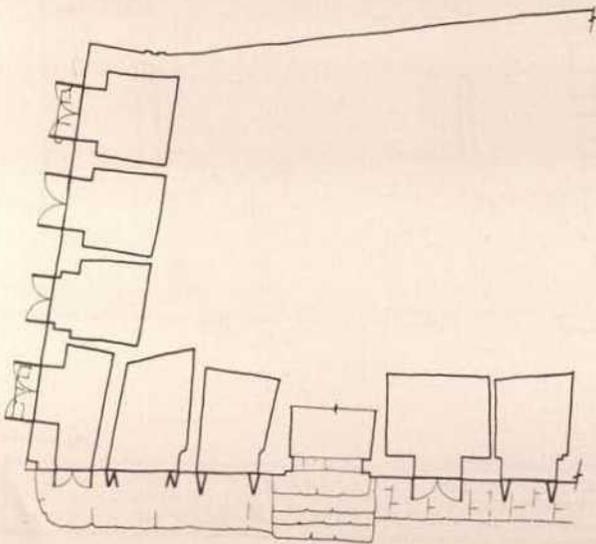


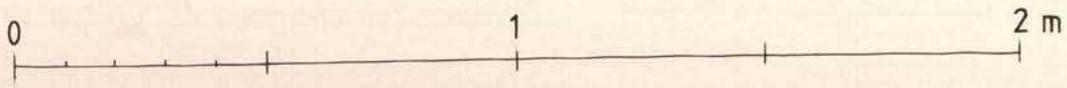
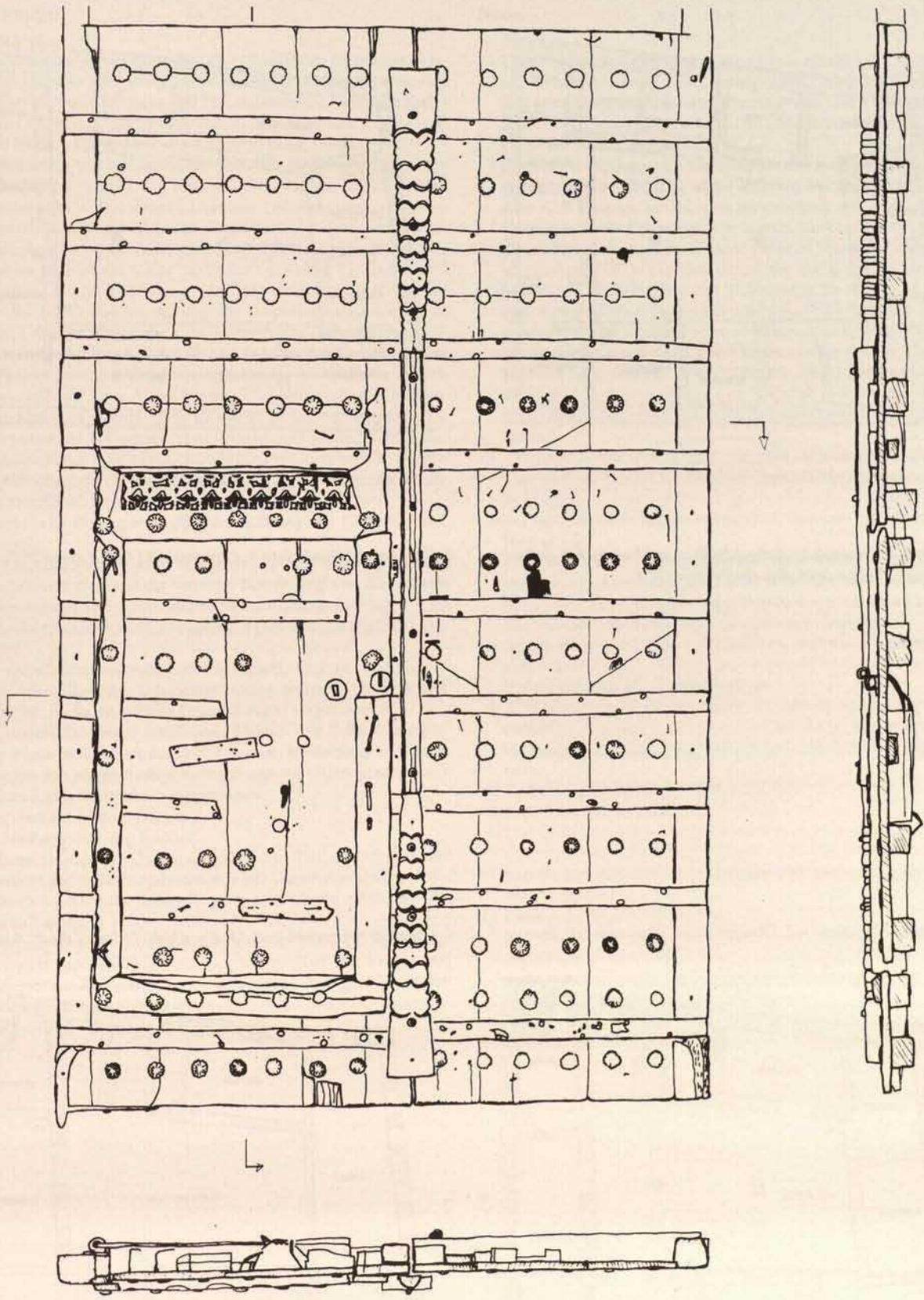
2 Wandabwicklung, Musterraum 2. Geschoß (= 1. Obergeschoß) / Wall elevation of sample room on the 2<sup>nd</sup> floor

DRAWN BY: CARMEN KUGELE

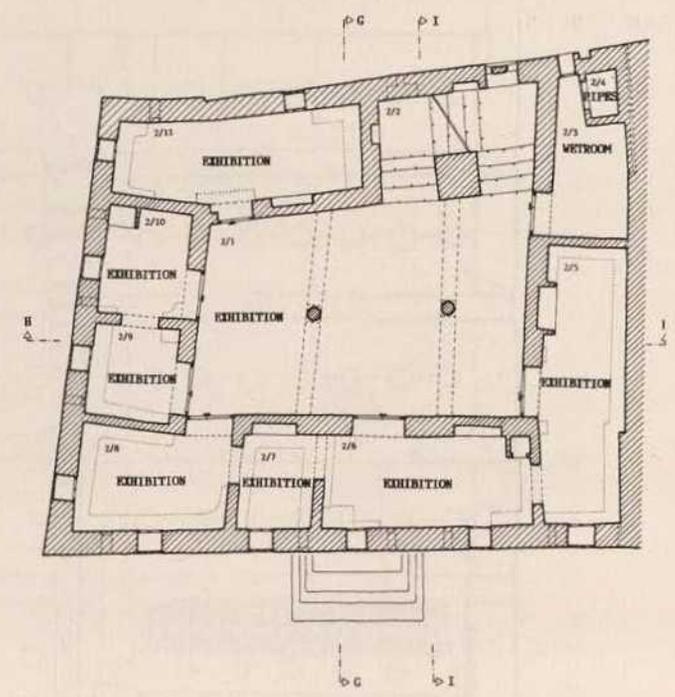
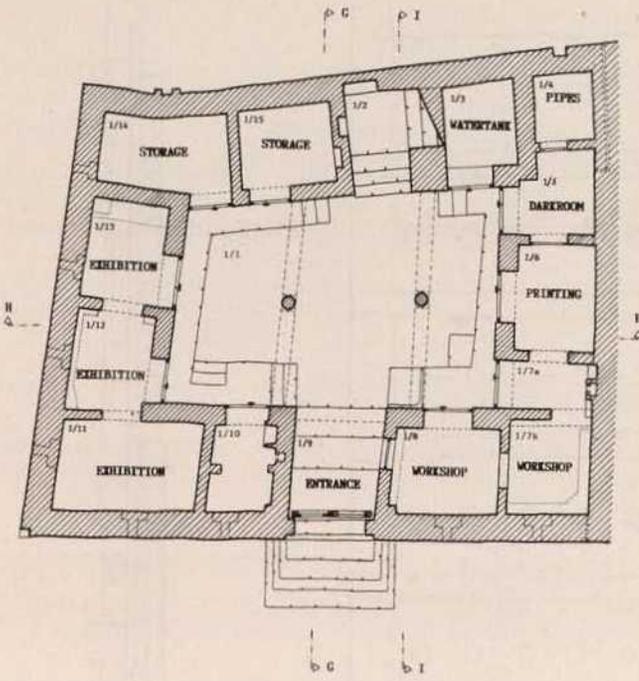
3 Grundriß Straßengeschoß / Plan of the raised basement

4 Grundriß Dachgeschoß / Roof plan





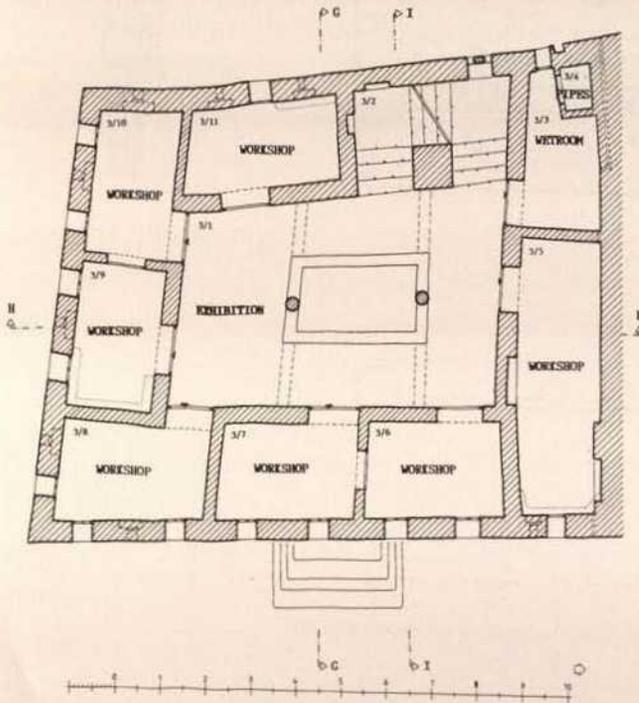
Eingangstor, Ansicht von außen vor der Restaurierung / Exterior elevation of the entrance door before restoration



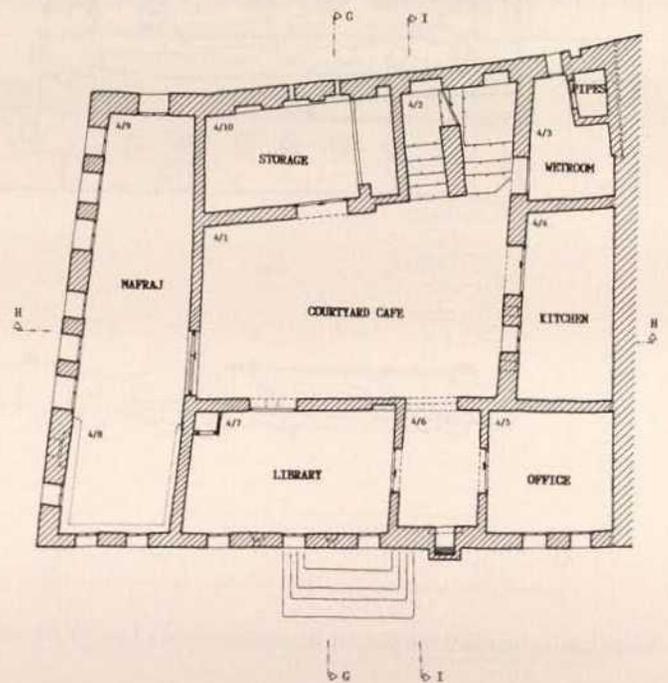
1 Grundriß 1. Geschoß (= Erdgeschoß), Ausführungsplan der neuen Nutzung / 1<sup>st</sup> floor, final plan showing new use

2 Grundriß, 2. Geschoß (= 1. Obergeschoß) / Plan of the 2<sup>nd</sup> floor

3 Grundriß 3. Geschoß (= 2. Obergeschoß) / Plan of the 3<sup>rd</sup> floor



4 Grundriß 4. Geschoß (= 3. Obergeschoß) / Plan of the 4<sup>th</sup> floor



## Anmerkungen

- 1 Koordination und Anleitung der unterschiedlichen Bemühungen lagen bis Frühjahr 1989 in der Hand von Werner Lingenau. Weiterhin beteiligt an Maß-, Zeichen- und Planungsarbeiten waren die Kollegen der GOPHCY, als Mitarbeiter des DED Carmen Kugele, und Bruce Palluck als Mitglied des American Peace Corps.
- 2 Projektpartner war auf deutscher Seite das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege (BLfD), dessen Leiter Prof. Dr. Michael Petzet zusammen mit Wolf Koenigs im Sommer 1988 bei einem ersten Projektbesuch Inhalt und Ziele der Restaurierungsaufgabe mit der yemenitischen Partnerbehörde, der „General Organization for the Preservation of Historic Cities in Yemen“ (GOPHCY), und dessen Chairman Dr. Abdul Rahman al-Haddad vereinbarten. Auf Vermittlung des BLfD und im Auftrag des Auswärtigen Amtes hat ab Herbst 1989 das Architekturbüro Klessing, Karlsruhe, mit Jan Martin Klessing und Jörg Knütter vor Ort und über das Karlsruher Büro das Projekt verantwortlich betreut. Leitender Architekt der GOPHCY war in erster Linie Abdul Hakim al-Sayaghi, maßgeblich mitgearbeitet haben weiterhin Abdullah al-Sallal, Saleh Abbas, Saba Taher Anam, Adel al-Hamadi, Yassin Ghaleb und Khaled al-Hamadi.
- 3 Die Auswertung wurde am Lehrstuhl für Photogrammetrie, Universität München, durch Manfred Stephani vorgenommen, die Zeichnung erstellte U. Hess.
- 4 Fotografische Entzerrung und Reinzeichnung von Catherine Hof. Taf II 1.2.
- 5 Das Raumbuch wurde 1988 von Michael Petzet und Wolf Koenigs begonnen und während der weiteren Bearbeitung von der Projektgruppe ergänzt und – wie alle weiteren Planungsunterlagen – ins Englische transferiert und zweisprachig (deutsch und englisch) fortgeführt.
- 6 Alle statisch konstruktiven Untersuchungen, Analysen und planerischen Vorschläge zur Schadensbehebung wurden von F. Berger, Karlsruhe, im Rahmen eines Fachgutachtens vorgenommen.
- 7 Die Ausarbeitung einer detaillierten Elektro- und Beleuchtungsplanung wurde beispielhaft durch Yves Loton, Heidelberg, in Abstimmung mit den yemenitischen Kollegen und mit Unterstützung durch Stephan Fleig, Karlsruhe, vorgenommen.
- 8 Fachgutachten Frithjof Berger.
- 9 Beschreibung von Jörg Knütter.
- 10 Jahrhundertalte, mit Qadath ausgekleidete Zisternen sind immer noch dicht und selbst der jahrtausende alte Damm von Marib soll auf den noch bestehenden Teilen Reste erstaunlich gut erhaltenen Qadaths aufweisen.
- 11 Kosten zur Zeit der Ausschreibung (1990): 1.800 YR/m<sup>2</sup>. An der Universität Sana'a werden Untersuchungen über den Einsatz von Maschinen zur Zerkleinerung des Vulkangesteins angestellt, um den Lohnkostenanteil zu reduzieren.
- 12 Verantwortlich: Yves Loton, Heidelberg.

## Notes

- 1 Coordination and direction of the various efforts were in the hands of Werner Lingenau until spring 1989. Also involved in the measurements, drawings and planning were the colleagues from GOPHCY, Carmen Kugele from DED, and Bruce Palluck as a member of the American Peace Corps.
- 2 The project partner on the German side was the Bavarian State Conservation Office (BLfD), whose director, Michael Petzet, together with Wolf Koenigs, settled upon the substance and goals of the restoration with the Yemeni partner agency, the General Organization for the Preservation of the Historic Cities of Yemen (GOPHCY) and its chairman, Dr. al-Haddad, during the initial project visit in the summer of 1988. Through the BLfD and at the request of the German Foreign Office the project was supervised from fall 1989 onwards by the architectural firm of Klessing in Karlsruhe, with Jan Martin Klessing and Jörg Knütter accountable in Sana'a. The project architect from GOPHCY was primarily Abdul Hakim al-Sayaghi; substantial work was also done by Abdullah al-Sallal, Saleh Abbas, Saba Taher Anam, Adel al-Hamadi, Yassin Ghaleb and Khaled al-Hamadi.
- 3 The analysis was done at the department for photogrammetry of the University of Munich by Manfred Stephani; the drawing was made by U. Hess.
- 4 Photographic rectification and finished drawings by Catherine Hof. Plate II 1.2.
- 5 The "Raumbuch" was begun by M. Petzet and W. Koenigs in 1988 and was added to during the course of further work by the project group; as with all the planning materials it was translated into English and continued bilingually (English and German).
- 6 All the static structural investigations, analyses and planning proposals for the repair of damages were made by F. Berger within the framework of technical consultations.
- 7 A detailed plan for the electricity and lighting was developed in an exemplary manner by Yves Loton, Heidelberg, in agreement with the Yemeni colleagues and with assistance by Stephan Fleig, Karlsruhe.
- 8 Technical consultation by Frithjof Berger.
- 9 Description by Jörg Knütter.
- 10 Qadath-lined cisterns that are hundreds of years old are still watertight; even the dam of Marib, which is thousands of years old, supposedly has remnants of remarkably well preserved qadath on its surviving parts.
- 11 Costs at the time of the bidding (1990): 1.800 YR/m<sup>2</sup>. Investigations into the use of machines to break down the volcanic rock were conducted at the University of Sana'a, in order to reduce the amount of wage costs.
- 12 Accountable: Yves Loton, Heidelberg.