

## Gestaltung, Bemalung und Sicherung der Figuren im Höhlentempel des Großen Buddha von Dafosi

Die fast vollrund aus dem Felsen geschlagenen Figuren (Abb. 3, 4) des Buddha und der beiden Bodhisattvas sind nur rückseitig und an den Standflächen mit dem Fels verbunden. Sorgfältig im Relief aus dem weichen Gestein herausgearbeitet sind deren Nimben und die Aureole des Großen Buddha mit den Fliegenden Gottheiten.<sup>1</sup> Fast alle Begrenzungsflächen der Höhle zeigen bzw. zeigten ferner eine reiche Ausstattung mit eingemeißelten Nischenaltären und Skulpturen. Alle Teile des Höhlentempels waren wohl von Anfang an farbig bemalt, die monumentalen Steinfiguren, die Reliefdarstellungen und auch die sonstigen Flächen konzeptionell also für eine farbige Gestaltung angelegt. Gleichfalls vor Jahrhunderten und vielleicht schon bei der Schaffung der drei monumentalen Bildwerke wurden die Oberflächen und alle Details nach Beendigung der Arbeiten am Gestein mit Lehm übermodelliert und dann bemalt. Ohne Lehmüberzug verblieben dagegen die Nimben und die Aureole mit den Fliegenden Gottheiten sowie die kleineren Darstellungen. Jedoch sind auch diese Flächen farbig ebenso bemalt wie die aus den Felswänden herausgeschlagenen Nischenaltäre.

Ob die großen Figuren schon von Anfang an für eine endgültige Oberflächengestaltung mit Lehm konzipiert waren oder ob die heute vollflächig vorhandenen Lehmüberzüge Ergebnis der häufigen früheren Reparaturen und Ergänzungen sind, ist nicht ohne weiteres zu klären.

In den „Sockel“-zonen sind alle drei Bildwerke so geschädigt, wurden so oft Erneuerungsarbeiten durchgeführt, liegen so viele unterschiedliche alte Lehmschichten übereinander und sind die tief unter den Lehmschichten liegenden Steinoberflächen so abgewittert, daß eine eindeutige Interpretation des Alters der verschiedenen Überarbeitungen kaum mehr möglich ist (Abb. 1, 2). Erkennbare Arbeitsspuren bei offen liegenden Steinoberflächen könnten genauso gut aus dem 20. wie aus dem 13. Jahrhundert datieren oder noch älter sein. Die Häupter und Körper der großen Figuren sind andererseits so dicht mit einer dünnen, eindeutig neuzeitlichen und gut erhaltenen Modellerschicht aus Lehm überzogen, daß sich großflächige Öffnungen verbieten. So waren bis heute durch Beobachtungen vor Ort sichere Aussagen zu ursprünglichen Steinbearbeitung nicht möglich; evtl. können ergänzende Untersuchungen noch an den Rückseiten der Bodhisattvas nach Einrüstung dieser Stellen durchgeführt werden. Relevant wird die Frage nach ursprünglicher Steinbearbeitung oder Lehmübermodellierung deswegen, da alle im Flachrelief gearbeiteten Ornamente und figürlichen Darstellungen eine künstlerische Gestaltung der Steinoberfläche zeigen, und die ursprüngliche Entstehung dieser Flächen aus stilistischen Gründen gesichert ist. Es ist durchaus möglich, daß anfangs auch die großen Figuren ausschließlich steinsichtig gear-

## On the Formation, Painted Decoration, and Stabilization of the Figures in the Cave Temple of the Great Buddha of Dafosi

Carved almost in the round, the figures of the Buddha and the two Bodhisattvas (*fig. 3, 4*) are attached to the rock walls only at the back and the base. The nimbus and the Great Buddha's aureole with the Flying Deities are meticulously carved in relief from the soft stone.<sup>1</sup> Almost all the surrounding surfaces of the cave are richly decorated with carved altar niches and sculptures. All elements of the cave temple were probably originally painted: the monumental stone figures, the reliefs and the other surfaces were laid out according to a polychrome design. The surfaces of the three monumental sculptures with all their details were covered over and remodelled with clay after the stone carving was completed and before they were painted; the clay was applied centuries ago, perhaps already at the time the sculptures were created. In contrast the nimbus and the aureole with the Flying Deities are without clay coverings, as are the smaller images. However, all these surfaces, as well as the altar niches carved out of the cave walls, are also painted in polychrome.

At the present time it is not easy to determine on site whether the original conception for the large sculptures called for a final surface treatment with clay or whether the clay coverings that fully encase the figures today are the result of frequent early repairs and restorations. For several reasons it is practically impossible to interpret conclusively the ages of the various work phases visible at the bases of the three sculptures: damage is extensive, repair work has been undertaken quite often, many clay layers of different ages are located on top of one another, and the stone surfaces far below the clay layers are badly weathered (*fig. 1, 2*). Traces of work discernible on exposed stone surfaces could just as well date from the 20th century as from the 13th century – or even earlier. In contrast the heads and bodies of the large sculptures are so completely covered with a thin, clearly modern and well-preserved layer of modelled clay that the opening up of large surfaces for investigation is out of the question. Thus to date it has not been possible to make reliable statements about the original stonework based on site observations; perhaps supplementary investigations could be carried out on the rear of the Bodhisattvas when scaffolding is erected to make these areas accessible. An investigation of the original stonework on the figures or of the clay modelling layers could provide information that would be relevant for establishing dates for that work. In contrast it has already been possible to establish for certain the date of origin for the ornaments and sculptural images that are carved in low relief, based on stylistic factors in the artistic design of the stonework. It is quite possible that the large figures were also originally exposed stone and that the clay modelling dates from the period of early repairs; accordingly the complete covering over of the figures with clay would have been carried

## 大佛寺大佛洞佛像的造像、彩绘及加固

大佛洞内之巨型大佛及二胁侍菩萨近乎圆雕(图3及4),仅在背部及基座二部位与岩壁相连。大佛头光、身光、以及身光上之飞天则以浅浮雕方式直接于松软的岩石上凿出。<sup>1</sup>洞窟壁上仍存有以往直接由岩壁凿出之佛龕以及雕像。极可能的是,于建造之初佛窟寺内即饰以彩绘。依此推想,当初几尊巨形佛像、石壁浮雕、以及其他壁面等的构图,均曾受到总体彩绘构思地支配。可能当初在成窟之际,即已采用在雕成石面上先涂粘土层,后再着色的方法;仅光背、身光、与身光上的飞天及纹饰未曾见有添加粘土层。但是这些部位以及石壁小龕上均仍曾饰以彩绘。

目前观察的结果仍无法确切说明,几尊大佛像面上的粘土层乃当年建窟时所施,抑或为长久以来多次维修加添的结果?

三尊巨像基部均曾不断地受到严重的损伤,致使对该部位有了多次的维修,出现数层彩绘层重叠积压的现象。而在最底的岩石面亦受到极度地侵蚀,以致于至今仍无法对各层的添加年代予以适当地断定(图1及2)。可见的施工遗迹有可能源于十三世纪,也有可能源于本世纪。另一方面,三尊大像之头部及身躯上均有一层粘土层,显然为近代所加,保存十分良好,可防止岩石表面的剥落。就目前实地观察的结果无法说明石面原来的加工情况,但日后也许可在菩萨背后搭建起脚手架,以做进一步的观察。

检查石面原有的加工层或是原有泥塑对于各层施工年代的研究关系重大,石壁浮雕乃属于对于石面构图安排的艺术创造,其风格可直接说明此层的施工年代。最初之时,几尊大像也极有可能为纯石雕,泥塑层乃为后代进行维修工作时所添加,也就是说,至迟于1333年时,大像表面开始加上泥塑层。至于头光以及身光上泥塑浮雕的年代,则可以借助铭文的记载

来推算。

以天然石做补修工作的可能性极小,因为附近一带之石质不适于此种工作,此外,黏土泥塑在中国的历史极其悠久、传统极为优良。又者,石雕及泥塑在洞窟内为相并使用,在岩石层面相接较弱之地区常会造成岩石断裂的现象,此地带多以黏土填补之;或是在雕塑成形之后,表面再敷黏土做出细部的模塑。在无人工照明的情况下,不藉助脚手架几乎无法分辨出泥塑与石雕的造像。大幅泥塑图常在新加粘土面上显示出典型的底层损伤。泥塑层通常达数公分厚,故可想象出各层施工时对图象做新诠释的可能余地。

### 原石加工

长年渗透水的侵蚀导致了岩壁及石雕像基座表面的粉化,此部位因而面临坍塌危险。早期多使用砖块或鹅卵石加固。在环围过道上部较稳定之砂岩层面上可藉由扫描光带观察法发现尖铁器遗痕,此痕迹与石像上所存留的工具凿痕极近。这种加工遗痕多为约40-50公分长的平行细槽,每细槽相间1至2公分。此部位不见有进一步的表面平整工作。

位于身光上的浮雕像直接由岩壁凿出,均曾有仔细过的加工过程,使其表面平滑。这些浮雕面上亦可观察到尖铁器工具的使用痕迹。直接在松软的岩石表面刻画出者乃精致的花饰。由千佛像上的施工痕迹亦可明显看出当时的刻凿步骤:事先在岩面上仔细钻刻出小龕的四方形轮廓,然后再依预刻好的草图凿刻出图象。迄今仍不明当年所使用进行表面平滑的加工工具为何;另一方面,岩石表面极为松软,即使仅用刮或锉的方法亦可对凿好的石像进行表面平整的工作(图5-8)。

beitet waren, und die Lehmübermodellierungen erst aus der Zeit der frühen Reparaturmaßnahmen datieren, also spätestens im Jahre 1333 erfolgten. Bei den Relieffiguren der Aureolen und Nimbussen sind die Lehmergeänzungen dieser Zeit inschriftlich überliefert.

Reparaturen mit Naturstein sind kaum vorstellbar, da bearbeitbare Steinqualitäten in der Gegend für solche Zwecke nicht zur Verfügung stehen, und im übrigen die Verwendung von Lehm und die exzellente Qualität der Verarbeitung dieses Werkstoffs in China uralte Tradition hat. Vorstellbar ist ferner, daß beide Techniken der künstlerischen Oberflächengestaltung gleichzeitig zur Anwendung kamen, beispielsweise Ausbrüche im Gestein bei ungünstigen Schichtungen schon immer mit Lehm kaschiert oder feine Oberflächenstrukturen mit Lehm aufmodelliert wurden. Vor Einrüstung und ohne künstliche Beleuchtung ist es kaum möglich zu erkennen, welche Flächen etwa bei den Reliefs aus Stein oder aus Lehm gebildet sind, und bei den großen Bildwerken wird die flächige Lehmüberarbeitung vor allem durch die typischen Erscheinungsformen der Schäden in der Lehmsschicht und die offensichtlich jüngere Gestaltung deutlich. Da die Lehmübermodellierungen teilweise Schichtstärken von einigen Zentimetern erreichen, ist leicht nachvollziehbar, in welchem Ausmaß Interpretationsspielräume bleiben.

out in 1333 at the latest. The clay repairs made at this time on the relief figures on the aureole and the nimbuses are definitively documented with inscriptions.

Repairs in stone are hardly conceivable because workable stone of the quality needed for this purpose is not available in the area; moreover the use of clay and the excellent quality of workmanship with this material has an ancient tradition in China. It is further possible that both techniques were used at the same time for the artistic treatment of surfaces; for instance, ruptures in the stone where there was adverse layering might have always been concealed with clay, or fine surface structuring might always have been modelled over with clay. Without scaffolding and artificial lighting it has been and will be almost impossible to determine which surfaces among the reliefs are made in stone and which in clay. On the large sculptures the clay repairs become clear primarily because of the typical manifestations of damages in the clay layer and the obviously more recent form. Since the clay modelling is several centimeters thick in some places it is easy to understand that there is a great margin of interpretation here.

1



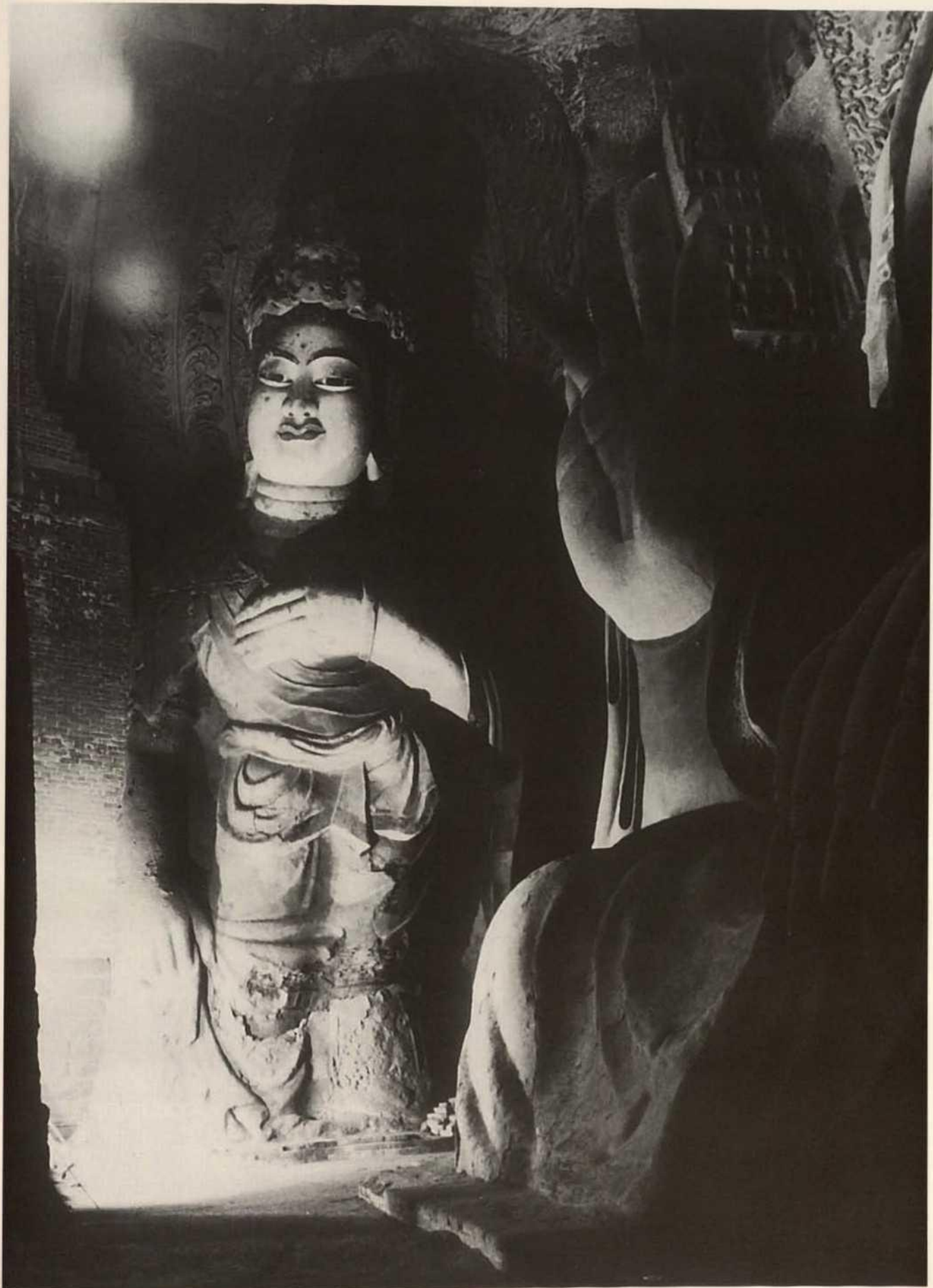


Abb. 1 und 2. Bodhisattva Mahasthamaprapta (Aufnahme 1991), gravierende Substanzschäden im unteren Teil der Figur

Fig. 1 and 2. Bodhisattva Mahasthamaprapta (1991). There is extreme damage on the lower part of the figure

图1及2. 大势至菩萨 (1991年拍摄), 佛像下半部损毁极大



Abb. 3. Bodhisattva Mahasthamaprapta während der Einrüstung 1995

Fig. 3. Bodhisattva Mahasthamaprapta during scaffolding, 1995

图3. 大势至菩萨的维修搭建用脚手架, 1995年

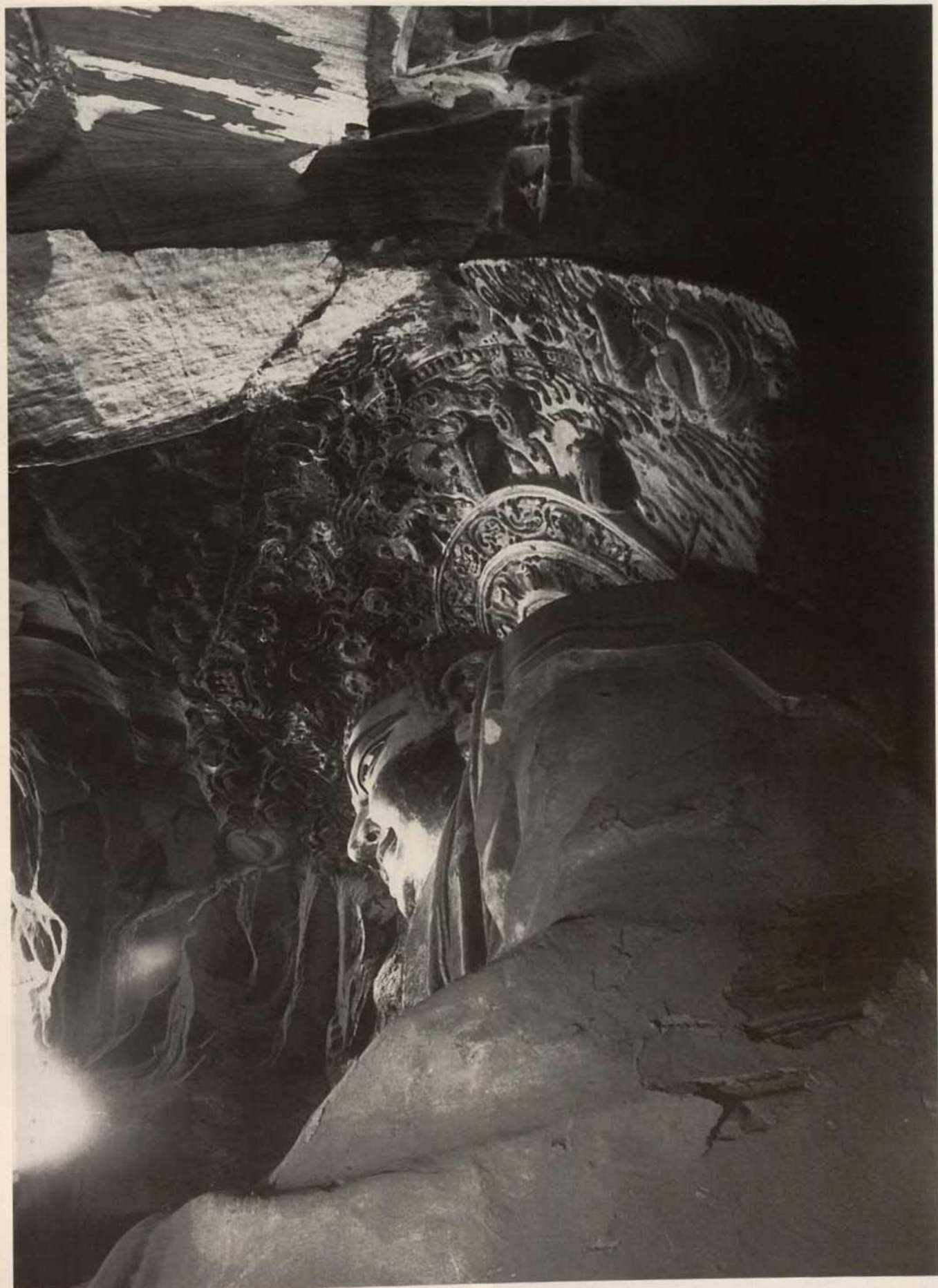


Abb. 4. Buddha Amitabha, Seitenansicht 1991

Fig. 4. Buddha Amitabha, side view 1991

图4. 阿弥陀佛侧面, 1991年摄

## Natursteinbearbeitung

Die Felswände und Steinfiguren sind in den unteren Zonen durch Sickerwasser weitgehend erodiert, die Oberflächen pudrig zersetzt. Die zerstörten Steinpartien in den unteren Zonen der Figuren bedeuten schon lange eine Einsturzgefahr. Ältere Sicherungsabmauerungen erfolgten mit Ziegel- und Flußsteinen. Die beständigeren Sandsteinschichtungen in den oberen Zonen des Umgangs lassen bei Streiflichtbetrachtung Spuren eines Spitzseisens erkennen, Werkzeugspuren, die denen auf den Steinfiguren sehr ähnlich sind. Diese Bearbeitungsspuren zeichnen sich als parallele Riefen von ca. 40-50 cm Länge in einem Abstand von etwa ein bis zwei Zentimetern ab. Eine weitere Glättung der Oberfläche hat in diesen Zonen nicht stattgefunden.

Bei den aus dem Stein geschlagenen Aureolenreliefs sind die Oberflächen sorgfältig geglättet. Werkzeugspuren von Spitzseisen in den Flächen sind zu beobachten. Feine Ornamente sind in den weichen Stein eingeritzt. Eindeutige Arbeitsspuren sind bei der Tausend-Buddha-Darstellung ablesbar; hier wurden die aus dem Fels zu schlagenden viereckigen Nischen vorab sorgfältig im Stein angerissen und die so vorgeritzte Steinfläche dann ausgeschlagen. Mit welchen Werkzeugen die Oberflächen geglättet wurden, ist bislang nicht bekannt; der Stein ist so weich, daß auch durch Schaben oder Raspeln eine abschließende Gestaltung hätte erfolgen können (Abb. 5-8).

5



## Treatment of the Stone

Water seepage has caused extensive erosion of the lower sections of the rock faces and the stone figures; surfaces have disintegrated into powder. The damaged stone on the lower parts of the figures has long presented a danger of collapse. Older attempts at stabilization used bricks and river stones. Under glancing light traces of a pointed carving tool can be perceived on the more stable layers of sandstone in the upper section of the ambulatory. These traces, very similar to ones found on the stone figures, appear as parallel grooves approximately 40-50 cm in length at intervals of about 1-2 cm. There was no further smoothing of the surface in this area.

The stone-carved reliefs on the aureole are carefully smoothed. Traces of a pointed carving tool can be observed on the surfaces. Delicate ornamentations are scratched into the soft stone. Clear traces of workmanship are legible in the representation of the Thousand Buddhas; here the rectangular niches that were to be cut from the rock face were first carefully outlined in the stone, and the incised stone surfaces were then hewn out. It is not yet known with what tool the surfaces were smoothed; the stone is so soft that the final form could also have been achieved by means of scraping or rasping (fig. 5-8).

Abb. 5. Einer der Bodhisattvas in nachdenklicher Haltung in der Südostecke der Höhle

Fig. 5. One of the Bodhisattvas in contemplative pose in the southeast corner of the grotto

图 5. 静思中的菩萨，大佛洞内东南角

Abb. 6. Haupt des Buddha Amitabha, Einrüstung 1993

Fig. 6. Head of Buddha Amitabha in scaffolding, 1993

图 6. 大佛头部前的脚手架，1993 年搭建

Abb. 7. Bodhisattva in „gelöstem Sitzen“, rechte Dreierkonfiguration der großen Nische in der Nordwand

Fig. 7. Bodhisattva in a relaxed pose, right-hand triad from the large niche on the north wall

图 7. 菩萨结大庄严座，北壁大龕内一佛二菩萨中之右者

Abb. 8. Extrem verwitterter knieender Bodhisattva der rechten Dreierkonfiguration in der großen Nische der Westwand

Fig. 8. Badly weathered kneeling Bodhisattva from the right-hand triad in the large niche on the west wall

图 8. 已极度风化的菩萨像，西壁大龕内以佛二菩萨中之右者

Farbtafel XX

1, 2 Fliegende Gottheit (Figur Nr. 11); Polychromie aus dem Jahr 1333

Color Plate XX

1, 2 Flying Deity (no. 11); polychromy from 1333

彩色图版二十

1, 2 第 11 号飞天；其表面为 1333 年所施之彩绘



6△

▽7

▽8







1

## Farbtafel XXI

1 Großer Buddha, Ohrläppchen;  
Umzeichnung des Querschnitts (2), Probe 29 d:

- e. Überzug
- 6. **Blattvergoldung**
- d. zwei Bindemittelschichten
- c. rot-orange pigmentierte Schicht
- b. weiße Grundierung
- a. Lehm (Fasern und Sand)
- 5. **Messingauflage**
- c. Papier
- b. weiße Grundierung
- a. Lehm
- 4. (evtl. Unterlage einer verlorenen Metallauflage)
- b. gelb pigmentierte Schicht
- a. grobkörnige rote Schicht
- 3. **Metallauflage (Blattgold?)**
- a. Bindemittelschicht
- 2. **Metallauflage (Blattgold?)**
- d. Bindemittelschicht
- c. dünne Bindemittelschicht
- b. dünne rosa Schicht
- a. weiße Grundierung
- 1. **Metallauflage (Blattgold?)**
- c. rosa pigmentierte Schicht (Anlegemittel)
- b. weiße Grundierung
- a. Lehm mit Sand und Fasern

Strohkern

## Color Plate XXI

1 Great Buddha, ear lobe;  
diagram of cross section (2) sample 29 d:

- e. binding medium layer
- 6. **gold leaf**
- d. two layers of binding medium
- c. red-orange pigmented layer
- b. white ground
- a. clay (fibres and sand)
- 5. **applied brass**
- c. paper
- b. white ground
- a. clay
- 4. **possible underlayer from lost metal layer**
- b. yellow pigmented layer
- a. coarsely grained red layer
- 3. **applied metal layer (gold leaf?)**
- a. binding medium layer
- 2. **applied metal layer (gold leaf?)**
- d. binding medium layer
- c. thin binding medium layer
- b. thin pink layer
- a. white ground
- 1. **applied metal layer (gold leaf?)**
- c. pink pigmented layer (preparatory base for gilding)
- b. white ground
- a. clay with sand and fibres

Straw core

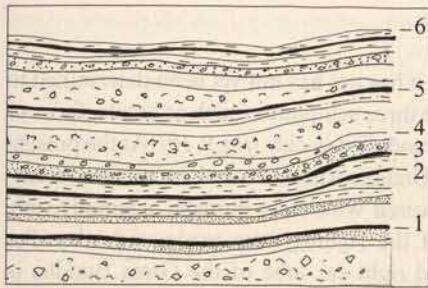


2

## 彩色图版二十一

1 大佛耳垂;  
横剖面图 (2), 样品编号 29 d:

- c. 彩涂面
- 6. 贴金层
- d. 两层黏合剂
- c. 红-桔红色层
- b. 白色底层
- a. 粘土层 (含纤维及砂)
- 5. 黄铜层
- c. 纸
- b. 白色底层
- a. 粘土层
- 4. (可能原为镶嵌金属所用底层, 现金属层已失)
- b. 黄色层
- a. 粗颗粒之红色层
- 3. 金属层 (金箔?)
- a. 黏合剂层
- 2. 金属层 (金箔?)
- d. 黏合剂层
- c. 较薄之黏合剂层
- b. 薄粉红色层
- a. 白色底层
- 1. 金属层 (金箔?)
- c. 粉红色颜料层 (镶嵌用底层)
- b. 白色底层
- a. 掺和砂及纤维的粘土  
草胎



1



2



3

2 Großer Buddha, Ohrfläppchen (Querschliff 29d/1993) mit den drei ältesten Metallauflagen (1-3); vgl. Zeichnung (1)

3 Wie 2, Mikroaufnahme der ältesten rosa pigmentierten Schicht. Die rosa Schicht (1c) ist das Anlegemittel für die darüberliegende Blattvergoldung

4 Großer Buddha, rotfarbendes Gewand (Querschliff DF7/1993). Schichtenabfolge von unten nach oben: (1) mennighaltige Schicht; (2) Bindemittelschicht; (3) Zinnober. Die unterste Pigmentschicht (1) ist vermutlich gleichzeitig mit der Messingauflage (Probe 29d, 5) im Gesicht des Großen Buddha aufgebracht worden

5 Bodhisattva Avalokiteshvara, Inkarnat (Probe GS5/1991); Rosafarbenes Inkarnat (GS5/2)

6 Bodhisattva Avalokiteshvara, Inkarnat (Querschliff GS5/1991). Schichtenabfolge von unten nach oben: (0) Lehm; (1a/b) weiße zweischichtige Grundierung; (2) rosa pigmentierte Schicht; (3) Reste einer gelben Farbschicht; (4) heutiges Inkarnat

7 Großer Buddha, Aureole, Farbfassung auf Stein (Querschliff 16/1993). Schichtenabfolge von unten nach oben: (1) Lapislazuli (Erstfassung?); (2) Grundierung der Überfassung (1333) mit einer (3) dünnen Bleiweißschicht

8 Bodhisattva Avalokiteshvara, Aureole, Farbfassung auf Stein (Querschliff DS1/1991). Über der untersten weißen Grundierung liegt eine dünne gelbe Farbfassung aus Jarosit

9 Buddhafigur Nr. 4, Nimbus, rotes Muster (Querschliff 4/1993). Schichtenabfolge von unten nach oben: (1) Grundierung aus Gips und Tonerde; (2) Hämatit; (3) rote Überfassung

2 Great Buddha, ear lobe (cross section 29d/1993) showing the three oldest applied metal layers (1-3); see diagram 1

3 As above, microscope photograph of the oldest pink pigmented layer. The pink layer (1c) is the preparatory layer for the overlying gold leaf

4 Great Buddha, red drapery (cross-section DF7/1993) layer sequence from bottom to top: (1) layer containing minium; (2) medium layer; (3) cinnabar. The lowermost pigmented layer (1) is presumably contemporary with the brass application (sample 29d,5) in the face of the Great Buddha

5 Bodhisattva Avalokiteshvara, sample from flesh tone (sample GS5/1991) pink skin of figure (GS5/2)

6 Bodhisattva Avalokiteshvara, skin (cross-section GS5/1991). Layer sequence from bottom to top: (0) clay; (1a/b) white double ground layer; (2) pink pigmented layer; (3) remnants of yellow layer; (4) present skin layer

7 Great Buddha, aureole, colored layer on stone (cross-section 16/1993). Layer sequence from bottom to top: (1) Lapis lazuli (first version?); (2) ground of overpaint (1333) with a (3) thin layer of lead white

8 Bodhisattva Avalokiteshvara, aureole, colored layer on stone (cross-section DS1/1991). A thin yellow colored layer of Jarosite can be seen above the lower most white ground layer

9 Buddha figure no. 4, Halo, red pattern (cross-section 4/1993) layer sequence from bottom to top: (1) ground layer of gypsum and clay; (2) haematite; (3) red paint layer

2 大佛耳垂 (横剖面, 样品编号 29d/1993) 及其上三层最老之金属层 (1-3); 见线图 (1)

3 同 2, 最老之粉红色层的显微摄影。粉红色层 (1c) 为其上贴金用金箔之间合层

4 大佛, 红色衣袍 (横剖面 DF7/1993)。由下至上之层次: (1) 含铅丹层; (2) 粘合剂层; (3) 朱砂。最下之颜料层 (1) 可能原与黄铜层 (样品 29d, 5) 同时涂敷至大佛之脸上

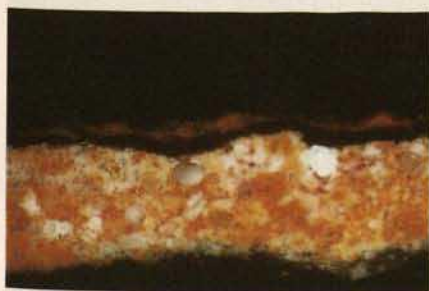
5 观世音菩萨, 肤色, (样品 GS5/1991); 粉红色 (GS5/2)

6 观世音菩萨, 肤色, (横剖面 GS5/1991)。由下至上之层次: (0) 粘土; (1a/b) 白色之重底层; (2) 粉红色层; (3) 黄色层残余; (4) 现存之肤色

7 大佛身光, 岩石上彩绘层 (横剖面 16/1993)。由下至上之层次: (1) 天青石蓝 (最初层?); (2) 1333 年重涂彩绘之底层及其上 (3) 浅薄之铅白层

8 观世音菩萨身光, 岩石上彩绘层 (横剖面 DS1/1991)。在最下之白色底层上有一薄的黄色黄铁矿层

9 第四号佛像头光, 红色图案 (横剖面 4/1993)。由下至上之层次: (1) 石膏及矾土混合而成的底层; (2) 赤铁矿; (3) 红色表面彩绘



4 Δ



5 Δ



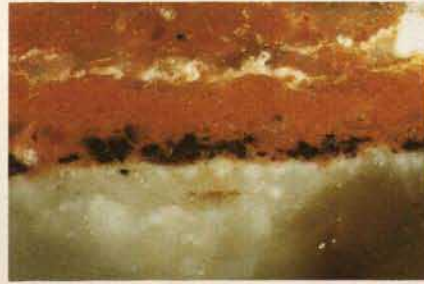
6 Δ



▽ 7



▽ 8



▽ 9

## Lehmauftrag

Wie bereits erwähnt, konnte noch nicht geklärt werden, wie weit ursprünglich Teile der drei Figuren, etwa Hände, Gesicht und Gewandpartien, mit Lehm aufmodelliert waren (Abb. 9, 10). Die Figuren des Buddha Amitabha und die beiden Bodhisattvas sind heute völlig von Lehm überzogen; ursprünglich waren vielleicht nur vorspringende Figurenteile aus Lehm modelliert. Das lang herabhängende rechte Ohrläppchen des Großen Buddha beispielsweise ist über einen Strohkern modelliert, und die Anzahl der Fassungsschichten auf dieser Lehmmodellierung läßt vermuten, daß dieses Ohrläppchen schon vor 1333 entstand und ursprünglicher Bestand ist. Es ist denkbar, daß diese Herstellungstechnik aus Gewichtsersparnisgründen gewählt wurde. Deutlich erkennbar sind die eng parallel nebeneinander liegenden Halme, welche vielleicht miteinander verflochten und nur durch wenig Lehm fixiert sind. Darüber liegt eine dünne Lehm-schicht mit feinen Baumwollfasern und Feinsand. Diese Schicht ist Träger der Farbfassungen.

Abb. 9. Großer Buddha, Steinbearbeitung und Lehmschichten, gravierende Verluste im unteren Teil, östliche Ansicht

*Fig. 9. Great Buddha, prepared stone and clay layers, acute losses in lower part, east view*

图9. 大佛下方泥塑损毁严重部位，东面之侧视



## Clay Covering

As already mentioned, it has not yet been determined to what extent parts of the three sculptures (such as hands, faces or robes) were originally modelled in clay (*fig. 9, 10*). At the present time the figures of the Buddha Amitabha and the two Bodhisattvas are completely covered with clay; perhaps originally only projecting elements of the figures were made with clay. For example, the elongated right ear lobe of the Great Buddha is formed over a core of straw; the number of polychrome layers on the clay here suggests that this ear lobe was made before 1333 and is part of the original figure. It is possible that this technique was chosen in order to save weight. Closely-laid straw halms are clearly discernible; parallel or perhaps interwoven, they were secured using only a small amount of clay. Over this is a thin layer of clay with thin cotton fibers and fine-grained sand which is the support for the paint layers of pigment.

A new surface coating of clay was not applied every time the figures were repaired. The clay layers that were always applied

Abb. 10. Buddha Nr. 3

*Fig. 10. Buddha no. 3*

图10. 第3号佛像



## 泥层

如前所提，三像之身躯部位，如手、脸、衣袍等，在最初之时利用了多少表面泥塑技术以进行细部模塑之工作，至今仍不明(图 9, 10)。阿弥陀佛及二胁侍观音之表面如今已完全敷上泥塑层；而在最初之时，很可能仅有向前凸出的部位才加泥塑。即以大佛为例，其右耳垂乃以草为胎，其上再塑以黏土。根据彩绘层数来判断，可能该耳垂早于 1333 年以前即以模塑出，甚至可能属建窟期的雕塑之一。这种制作技巧有可能是基于减省重量的考虑下而采用的。明显可见者，为以二草茎平行置放，做为心轴，二者紧紧相互缠绕，仅需以少量粘土加以固定，再上一层混有棉花纤维及细砂的薄粘土层，此层之上即涂以彩绘。

Abb. 11. Fliegende Gottheit Nr. 9. Die Lehmergeänzungen sind mit einfach zugearbeiteten Holzdübeln an der Wand befestigt

Fig. 11. Flying Deity no. 9. Clay extensions have been attached to the wall using rude wooden dowels

图 11. 第 9 号飞天。以泥塑修补之部位仅以简单之木钉固定在墙面上

11



Abb. 12. Fliegende Gottheit Nr. 7

Fig. 12. Flying Deity no. 7

图 12. 第 7 号飞天

12



Nicht bei jeder Renovierung der Figuren erfolgte ein neuer flächiger Lehmauftrag. Meist sind die Lehmschichten, die jeweils vor den Neubemalungen aufgetragen wurden, auffällig dünn. Größere Lehmergeänzungen bzw. Neumodellierungen erfolgten nur an Bruchstellen von abgestürzten Stein- oder Lehmarten. Die dünnen Lehmschichten sind wohl eher als eine Art Grundierung anzusprechen.

Die Lehm Massen sind je nach Funktion unterschiedlich zusammengesetzt. Deutlich unterscheiden sich die Zuschläge in den dicken und den dünneren Schichten. Die hauptsächlich als Malgrund dienenden dünneren Schichten enthalten einen hohen Lehmanteil und feine Zuschläge aus Baumwollfasern oder Papierschnipseln, ferner als anorganischen Zuschlagstoff Quarzsand. Vereinzelt wurde in jüngerer Zeit eine zusätzliche Kaschierung der Lehmoberfläche mit flächigen Papierlagen aufgebracht. Im Gegensatz dazu enthält der Lehmörtel für großflächige Ergänzungen und Neumodellierungen einen hohen Anteil organischer Zuschlagstoffe aus pflanzlichen Fasern, Rinden und Samenkapseln. Die Lehm Masse wird dadurch leicht und locker. Sandzuschläge waren für die großen Ergänzungen zu schwer. Solche Lehmörtel sind nachweisbar bei den Ergänzungen der Fliegenden Gottheiten (Musikanten) auf der Körperaureole des Buddha Amitabha, den Buddhadarstellungen der Felswände und auch am linken Oberarm des Bodhisattva Avalokiteshvara. Figur 4 der Körperaureole läßt an Bruchstellen Samenkapseln und bis zu drei Zentimeter lange Spreu erkennen. An der Oberfläche enthält die dünne Lehmschicht feine Baumwollfasern. Die Lotosblüten fünf und sechs bestehen aus demselben Lehmörtel wie an Buddhafigur 4 nachgewiesen. Beide Lehmorten, diejenigen mit Samenkapseln und Spreu und die mit Baumwollfasern, sind auch am linken Ohr des Bodhisattva Avalokiteshvara zu finden.

Die Lehmergeänzungen der Aureolenfiguren sind mittels einfach zugearbeiteter, unterschiedlich dicker und langer Holzdübel an die Felswand appliziert (Abb. 11, 12). Wo die Ergänzungen bereits abgestürzt sind, sind im Fels die Befestigungslöcher und teilweise die Holzdübel erhalten. Die Figuren sind auf die unregelmäßigen Holzstützen modelliert; der Lehmörtel mit Stroh, Schnüren und kleinen Holzstücken armiert.

### Der Buddha Amitabha

Das Gesicht des Buddha ist heute vergoldet (Abb. 13), Hals und Hände rosafarben bemalt, die Fingernägel<sup>2</sup> silberfarben abgesetzt. Das Gewand ist rot und das Schultertuch grün gefaßt. Haare und Augenbrauen sind blau. Blau ist die Haarfarbe des Buddha. Lapislazuliblau (und auch andere Blaupigmente) werden im Chinesischen auch „das Blau Buddhas“<sup>3</sup> genannt. Das heutige Blau ist eine einfache Fassung, aufgebracht anlässlich der letzten Renovierung der Haare 1973, gleichzeitig mit der Bemalung des grünen Schultertuches.

Die Aufnahmen Pelliots aus der Zeit vor 1924 belegen, daß der Buddha in jenen Jahren erheblich beschädigt war: Hals und Hände hatten keine farbige Fassung mehr, das Gesicht großflächige Schäden an den Wangen. Umfangreiche Ergänzungen mit Lehmörtel an Wangen, Kinn und Lippen erfolgten in unserem Jahrhundert, ebenso die neue Vergoldung. Augen und Lippen wurden neu aufgemalt. Der Überzug auf der Vergoldung ist unregelmäßig aufgebracht, verbräunt und verkrustet. Auffälligerweise ist das Gesicht vergoldet, während die übrigen Inkarnatflächen rosafarben gefaßt sind.

before repaintings are for the most part noticeably thin; they can probably be considered a type of priming or ground. Larger repairs in clay or new modellings were made only where stone or clay elements had broken off.

The composition of the clay masses differs according to their function. There are clear differences in the additives used for the thick and the thin clay layers. The latter, mostly serving as the support for paint, contain a high portion of clay and fine additives of cotton fibers or paper shreds, as well as the inorganic additive silica sand. In more recent times the clay surface has been further covered in a few places with flat layers of paper. In contrast the clay mortar used for large-scale repairs and new modelling contains a high portion of light organic additives such as plant fibers, bark and seedcases, thus making the clay mass light and porous. Additives of sand were too heavy for the large repairs. Such clay mortar has been documented on the repairs made on the flying deities (musicians) on the aureole around the Buddha Amitabha's body, on the Buddha images on the rock walls, and also on the repair work on the left upper arm of the Bodhisattva Avalokiteshvara. Seedcases and chaff (up to 3 cm in length) can be seen where elements have broken off of figure 4 in the aureole. The thin clay layer contains fine cotton fibers on the outer surface. Lotus blossoms no. 5 and 6 contain the same clay mortar as detected on Buddha figure 4. Both clay types – with seedcases and chaff and with cotton fibers – are also to be found on the left ear of the Bodhisattva Avalokiteshvara.

The clay repairs of the figures on the aureole were applied to the rock face by means of simply prepared wooden dowels of varying thickness and length (fig. 11, 12). Where the repairs have already fallen off, the holes in the rock face and in some places the wooden dowels themselves are preserved. The figures were formed over these irregular wooden supports; the clay mortar was reinforced with straw, string and small pieces of wood.

### The Buddha Amitabha

At the present time the face of the Buddha is gilded (fig. 13), the neck and hands are painted pink, and the fingernails<sup>2</sup> are set off in silver. His robe is red, his shoulder scarf green. The hair and eyebrows are blue. Blue is the hair color for Buddha: lapis lazuli (and also other blue pigments) was known in Chinese as "the Buddha's blue."<sup>3</sup> The present blue is a simple scheme, applied in 1973 during the most recent renovation of the hair; the shoulder scarf was painted green at the same time.

The photographs taken by Pelliot before 1924 document that the Buddha was badly damaged at that time: the neck and the hands were without polychromy, and there were extensive damages on the cheeks. During this century, extensive repairs using clay mortar have been made to the cheeks, chin and lips, the eyes and lips have been repainted, and the gilding is new. The coating over the gilding is irregularly applied; it has turned brown and become encrusted. Peculiarly, although the face is gilded the other skin surfaces are painted pink.

In the pigment samples taken from the Buddha's face a total of six gildings can be documented (color plate XXI, 1-3). Gold leaf is found directly on top of a pink layer, which probably served as the support for the gilding. The subsequent gildings are also on pink intermediate layers; thus for a long time during the investigations it was unclear whether originally a skin color had indeed been planned. In the specialized literature that is accessible there are no verified results from investigations of

新的维修工作并不意味着在造像上新加敷泥层。在每次彩绘前所涂之泥皮均异常之薄，厚的层添加泥层或是重新泥塑均只出现在已脱落之石面或泥塑面之断裂面地位。因此薄层泥皮可视为一种底层。

泥层之成份因其功能而有所不同。厚泥层及薄泥层之添加物有明显差异。薄泥层主要乃做为彩绘底层，黏土成分较高，并含有质细之添加物，如棉花纤维或碎纸片等，此外并掺有石英晶体等无机物。在较晚的层面上亦偶尔可观察到利用大面纸张胶附在黏土层上的现象，具有胶合及涂掩的功能。填补或重新模塑用的黏土灰泥则含有大量质量较轻之有机添加物，如植物纤维、树皮、果荚等。制成之黏土块因此较轻且松。石英晶体类之添加成分对此用途来说太重。这种黏土

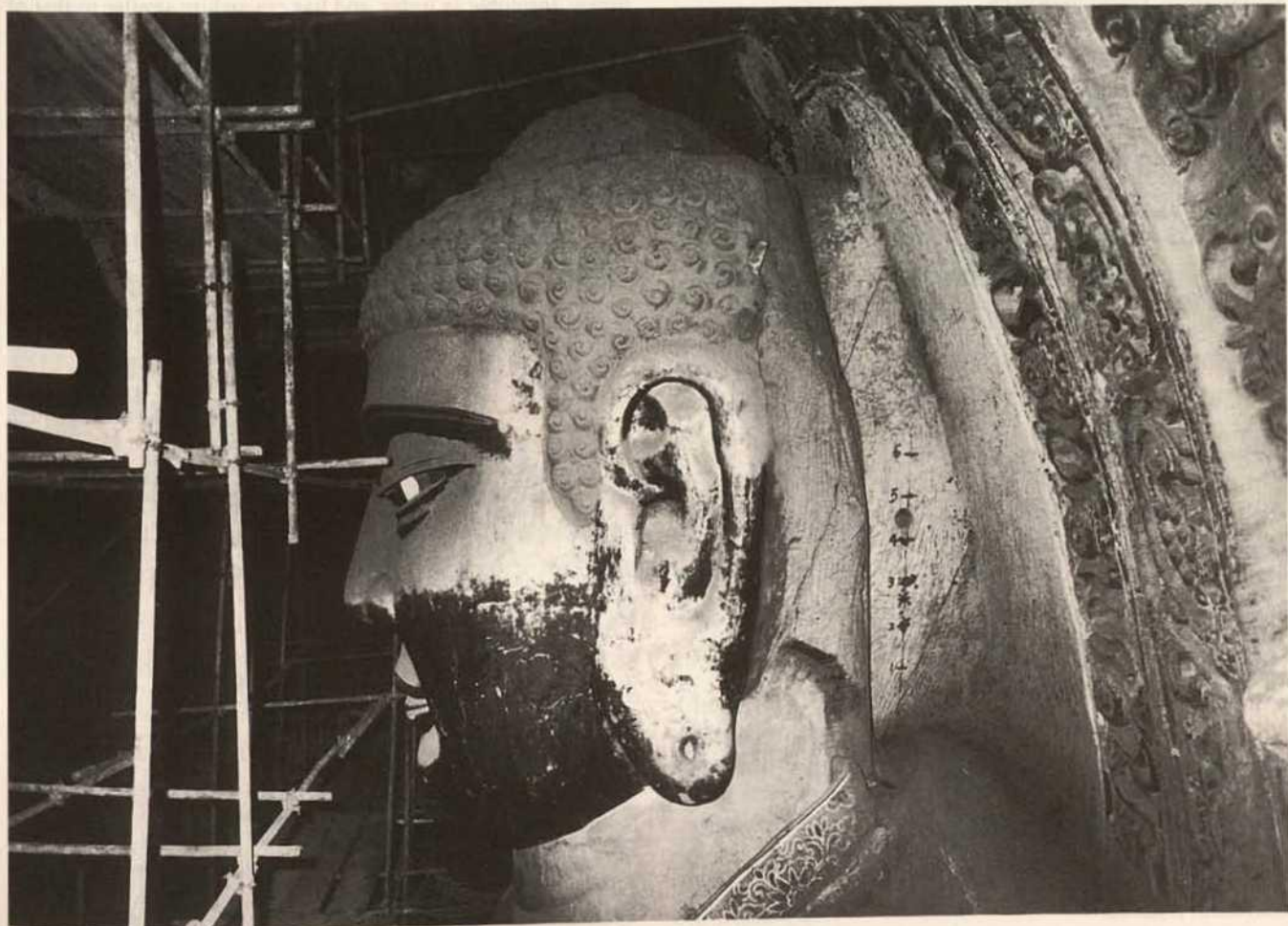
灰泥可在阿弥陀佛主尊身光上飞天乐伎之补塑、石窟壁上佛像、大势至菩萨左上臂之补塑部位等均可见到。大佛身光上之第四佛像所用之补塑灰泥可由断裂面观察之，其中含有果荚及长约三公分的谷糠，而佛像表面则敷有含棉花纤维的薄泥层。第五、六号莲花团之补塑灰泥成分与四号佛相同。此二类黏土层，一者含果荚、一者含棉花，亦可在观世音观萨之左耳同时观察到。

身光上诸像之补添泥塑均藉不同长短粗细之木条固定在石壁上(图 11, 12)。一旦此类补添泥塑脱落后，则可在石壁上常常观察到固定用之凿洞，有时尚可见其中木钉。佛像之泥塑多在不规则之木架上完成，而黏土灰泥则凭借稻草、绳索、及小木块予以稳固。

Abb. 13. Haupt des Buddha Amitabha, Seitenansicht

Fig. 13. Buddha Amitabha, side view of the head

图 13. 阿弥陀佛头部



An den untersuchten Farbproben vom Gesicht des Buddha lassen sich insgesamt sechs Vergoldungen nachweisen (Farbtafel XXI, 1-3). Direkt auf der ersten rosafarbenen Schicht liegt eine Blattvergoldung, für die die rosafarbene Schicht wohl als Anlegemittel gedient hat. Auch die nächstfolgenden Vergoldungen liegen wieder auf einer rosafarbenen Zwischenschicht, weshalb nach wie vor unklar ist, ob nicht doch ursprünglich eine Inkarnatfarbe vorgesehen war. In der zugänglichen Fachliteratur sind gesicherte Untersuchungsergebnisse zu vergleichbaren Figuren, mit deren Hilfe die offenen Fragen zur Polychromie vielleicht geklärt werden könnten, nicht bekannt. Da auch die kleinen Buddhafiguren der Aureole ursprünglich nicht vergoldet waren, sondern weißes Inkarnat hatten, ist nicht auszuschließen, daß in der Tang-Zeit auch der Große Buddha direkt auf der Steinfläche farbig bemalt war.

Die älteren Fassungen des roten Gewands waren ebenfalls rot, unterscheiden sich aber in Farbton und Oberflächenwirkung von der heutigen Fassung. Im Unterschied zu den Farbproben vom Ohrfläppchen waren bisher am Gewand lediglich drei Fassungsschichten nachzuweisen. Die älteste der untersuchten roten Bemalungen dürfte gleichzeitig mit einer Messingauflage (5. Fassung) am Gesicht entstanden sein, da beide Fassungen über einer Papierkaschierung liegen. Alle diese Fassungen sind relativ jung, jedenfalls sind sie wesentlich nach 1333 entstanden. Die dickschichtige rote Farbschicht auf Papierzwischenlage enthält Mennige und Zinnober, die zugehörige Grundierung Calciumcarbonat. In der darauf folgenden Überfassung ist gleichfalls Mennige und Calciumcarbonat nachgewiesen. Die heutige Fassung enthält einen künstlich hergestellten roten Farbstoff.

#### Bodhisattva Avalokiteshvara

Das Gesicht des Bodhisattvas ist heute weiß (Abb. 14). Untersuchungen belegen, daß das Inkarnat früher rosafarben war. Am linken Ohr sind zwei Lehmschichten zu beobachten. Auf der unteren Lehmschicht liegen zwei Fassungen: Die obere ist weiß, matt, dünn, weich und wasserlöslich, die untere rosafarben (Farbtafel XXI, 5, 6). Die Malmaterialien der untersten Fassung sind hart, enthalten grob geriebene Pigmente, die Malschicht ist schollig, wasserunlöslich und krakeliert, ähnlich wie eine Ölmalerei. Es ist die einzige pigmentierte Schicht, die unter ultraviolettem Licht fluoresziert.

Der Bodhisattva Mahasthamaprapta war bislang unzugänglich.

#### Farbfassungen auf Fels

Die Untersuchung der Farbfassungen im Jahr 1993 konzentrierte sich auf die Südwand und das Gewölbe. Heute ist auf den Felswänden keine einheitliche Fassung, sondern ein Nebeneinander unterschiedlich alter und gealterter Fassungen mit verschiedenen Farbkonzepten sichtbar, Folge der vielen Restaurierungen und Neufassungen.

Während die monumentalen Figuren mehrmals übermodelliert, überfaßt bzw. komplett erneuert wurden, hat sich die älteste Bemalung an den Reliefs und auf den Felswänden teilweise bis heute erhalten. Auf den Felswänden ist auch nur eine durchgehende Überfassung mit lokalen Reparaturen nachzuweisen. An den Nahtstellen von Stein und jüngeren Lehmgänzungen sind unter den Lehmüberlappungen alte Fassungsreste direkt auf dem Stein erhalten.

comparable figures which might help to clarify unanswered questions about the polychromy. The small Buddha figures on the aureole were not gilded originally but rather had white-painted skin; thus the possibility cannot be ruled out that in the Tang Period the Great Buddha was also painted, with the pigment being applied directly onto the stone surface.

The older color schemes on the robe were also red, but they differ in hue and surface effect from the present scheme. In contrast to the findings from color samples taken from the ear lobe, on the robes so far merely three polychrome layers have been documented. The oldest of the red layers must have been created simultaneously with a brass coating (the 5th scheme) on the face, since both schemes are overtop a paper layer. All these schemes are relatively recent; at the least they were applied considerably after 1333. The thick-layered red scheme on top of the intermediate paper layer contains red lead and cinnabar; the primer for this layer contains calcium carbonate. Red lead and cinnabar are likewise documented in the next scheme. The present scheme contains an artificially manufactured red pigment.

#### Bodhisattva Avalokiteshvara

At the present time the face of the Bodhisattva is white (fig. 14). Investigations reveal that the skin was formerly painted pink. Two layers of clay can be observed on the left ear. There are two paint schemes on the lowermost clay layer: the upper one is white, mat, thin, soft and water soluble; the lower one is pink (color plate XXI, 5, 6). On the lower scheme the paint materials are hard and contain coarsely ground pigments; the paint layer is lumpy, insoluble in water, and has craquelure similar to that of an oil painting. It is the only pigment layer that fluoresces under ultraviolet light.

The Bodhisattva Mahasthamaprapta has so far been inaccessible.

Abb. 14. Haupt des Bodhisattva Mahasthamaprapta

Fig. 14. Bodhisattva Mahasthamaprapta, head

图 14. 大势至菩萨头部



14

## 阿弥陀佛

大佛脸部涂金(图 13),颈部及双手则为粉红色,指甲<sup>2</sup>呈鲜明对比的银色。上袍涂红、覆肩衣涂绿。头发及眉涂蓝色。蓝为佛主之发色。天青石蓝(或其他蓝色颜料)亦被称为“佛头蓝”<sup>3</sup>。现存的蓝色为一单彩层,乃于 1973 年最后一次维修时所涂上,在此之同时,覆肩衣亦被涂为绿色。

希伯和 1924 年以前所拍摄的图片上,显示出当时的大佛毁损得相当厉害:颈部及双手上之彩绘均已脱落,双颊部位损伤严重。本世纪内开始进行了对大佛大规模的整修工作:脸颊、下颚、双唇等先以粘土灰泥重新填补模塑,然后脸部予以镀金,眼、唇亦重新上色。金色上有涂盖层,但并不均匀,色已转棕,并有龟裂。最特殊的是仅在脸部镀金,而其余肤色部位则涂粉红色。

大佛的脸部采集的样品检验结果,显示出其上共有六道镀金层(彩色图版二十一:1-3)。在粉红色层上为一

道贴金,故推测该粉红色层应为附着层,而下一层之镀金亦是附着在一层粉红色的中介层上,因此目前尚不能完全说明在最初之时脸部肤色是否确实为肉红色。在目前所能及之专门文献中不见有对类似造像所进行之检验分析,故无法藉以澄清目前对彩绘所产生的种种疑问。就身光上诸小佛像原无涂金、仅有浅肉色画层的事实看来,大佛在唐朝之时极有可能直接在雕琢岩面上施予彩绘。

大佛红袍之原有彩绘亦为红色,但是在色调以及表面的效果上,与今日的红色有所区别。样品的检验显示出:衣袍上仅仅涂有三层彩绘。其中最老之一层可能与脸部第五层的镀金所用黄铜层于同时制成,因为此二层均覆于一层纸胶上。三层彩绘之涂施时间均应相当迟,均远晚于 1333 年。施于纸胶上的一厚红色层内含有铅丹及朱砂,而以碳酸钙为底层。其上之另一红色层内亦含有铅丹及碳酸钙。而现有层则为人工合成红色颜料。



Eine komplette Übermalung der Südwand und des Gewölbes erfolgte 1333. Die Figuren sind mit Lehm ergänzt oder völlig neu modelliert und gefaßt worden, die Hintergründe der Figuren, die Flammen- und Wolkenmuster neu gemalt (Abb. 15-18). Auch wenn diese frühe Neubemalung anspruchsvolle handwerkliche Fähigkeiten und künstlerischen Anspruch dokumentiert, verändert sie doch beträchtlich die älteren Form- und Farbkonzepte der Tang-Zeit.

In der Tang-Zeit waren die Gewänder der Aureolenfiguren kontrastreich zu den weißen Inkarnaten grün und rot, der Hintergrund blau, weiß, grün und rot gefaßt. 1333, in der Jin-Zeit, wird das Polychromiekonzept verändert, und die Buddhafiguren erhielten eine Vergoldung. Rotbraune und grüne Farben überdeckten nun das ältere Lapislazuliblaue. Im Gegensatz zur Vergoldung der Buddhafiguren blieben die Musikanten in dieser Fassungsphase farbig. Sie zeigen noch heute weiße Farbreste im Gesicht. Vergoldungen waren an den Inkarnaten nicht nachzuweisen, wohl aber als Verzierung der Gewänder. Die Buddhafiguren wollte man in der Jin-Zeit wohl wertvoller als die Musikanten darstellen. Die unterschiedlichen Farbkonzepte aus der Tang- und Jin-Zeit werden beim Vergleich des Aureolen-Buddha Nr. 6 mit Figur Nr. 4 deutlich.

Nicht nur in der Farbkonzeption, auch in der stilistischen Gestaltung lassen sich zwischen den älteren Stein- und den jüngeren Lehmfiguren erhebliche Veränderungen erkennen. Beispielsweise zeigen die Buddhafiguren aus Stein die Körperlichkeit betonende Parallelfalten in den Gewändern, während die jüngeren, aus Lehm modellierten Gewänder flach und ohne Falten sind. Die ältere Form betont die Körperlichkeit, die Anato-

## Polychromy on the Rock Faces

The investigation of the polychromy in 1993 concentrated on the south wall and the vault. At the present time there is no uniform color scheme, but rather a co-existence of old layers of various ages from different polychrome schemes, the result of numerous restorations and repaintings.

Whereas the monumental figures have been repeatedly remodeled, repainted or even completely renewed, on the reliefs and on the rock walls the oldest paint scheme has survived in places up to the present time. On the rock walls only one continuous overpainting with localized repairs has been identified. Where the rock adjoins more recent clay repairs there are remnants under the clay of old pigment applied directly on the stone.

In 1333 the south wall and the vault were completely repainted. The figures were repaired with clay or were entirely remodelled and were painted; their backgrounds of flame and cloud patterns were newly painted (fig. 15-18). Even if this early repainting reflects skilled craftsmanship and artistic ambition, it nevertheless did substantially change the design and color concept from the Tang Period.

In the Tang Period the robes on the aureole figures were green and red in rich contrast to the white skin color; the background was blue, white, green and red. In 1333, in the Jin Period, the polychrome concept was changed and the Buddha figures were gilded. Reddish-browns and greens covered the older lapis lazuli. In contrast to the Buddha figures with their gilding, the musicians remained polychrome during this color scheme. Even to-

15



Abb. 15. Nische in der Aureolenspitze; Haupt der mittleren Figur

Abb. 16. Pagode in der Aureolenspitze; Trias der Nische

Fig. 15. Niche at the peak of the aureole; head of central figure

Fig. 16. Pagoda at peak of the aureole; the triad of the niche

图 15. 身光尖拱处小龕内中央塑像之头部

图 16. 身光尖拱处之宝塔内三佛像

16



## 观世音菩萨

观世音面部今呈白色(图14)。检验结果显示其肤色曾作粉红色。左耳上发现有二泥层,在下层泥层上涂有两层彩绘(彩色图版二十一:5,6):上方一层为白色、不发亮、软且薄、且为水溶性;而下方一层则为粉红色,相当坚硬,颜料颗粒研得极粗,彩绘层呈块状,不溶于水,并有龟裂纹,与油画极似。此层为在紫外线照射下唯一产生荧光的色素层。

至目前为止,工作人员仍无法接近大势至菩萨。

## 岩壁上之彩绘

1993年的彩绘检验工作主要集中于南壁及拱顶二部。现存于岩壁上之彩绘层极不一致,旧有层及老化层共存一处,并且彩绘构思各异,这显然为多次维修及彩绘重施之结果。

巨型佛像曾有过多次的重新模塑以及重新施彩,有些

部位甚至完全重新整修过,相对地,在浮雕及岩壁上常发现有最初彩绘之遗存。目前在岩壁上也仅能看出一面由当地整修时所施之彩层。在岩面及新加泥层之间可观察到最初直接涂着在岩壁上之彩绘遗存。

南壁及拱顶曾于1333年时全部重新上过彩。同时,各雕像亦曾以黏土补修或是重新模塑过,然后再重新着色,各像之背景、火焰纹、及云彩纹亦予以重新绘制(图15-18)。此一早期之维修及彩绘工作虽然为当时工艺的高超水平留下了最佳记录,但由另一角度来看,此一维修光泽也将唐代的雕塑造型及色彩构思做了巨幅地改变。

唐代时期,大佛身光上造像之衣袍均涂绿或涂红,背景底色则涂蓝、白、红、绿等,均与白肤色有鲜明之对比。至1333年之时,在金朝统制之下,对于彩画的构思已有了改变:佛像面上有了镀金,棕红色及绿色掩盖住了原有之天青石蓝。在此期,飞天乐伎仍保留多彩之原样,不似佛像一般被镀上金色。乐伎面部迄今仍保留有白色遗存。肤色上不见有镀金,但在衣袍上的金色似属原有彩饰。可能在金代之时,人们欲

Abb. 17. Aureole des Großen Buddha

Abb. 18. Decke (Satteldach), Verzierung mit Lotusblättern

Fig. 17. Aureole of the Great Buddha

Fig. 18. Ceiling decoration with lotus flower motif

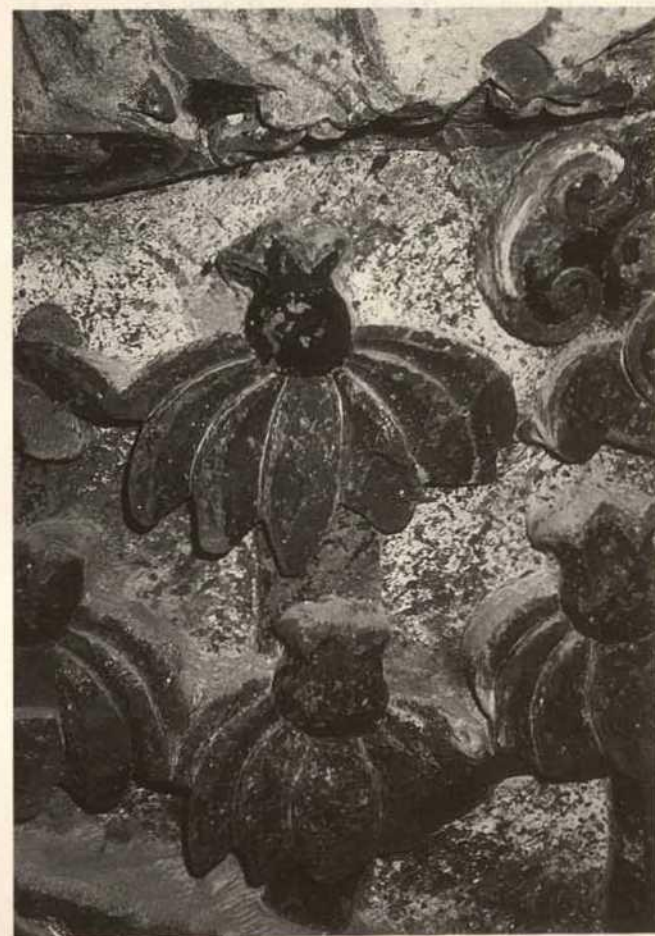
图17. 大佛身光

图18. 窟顶之莲花纹饰

17



18



mie ist unter den Lehmergeänzungen der Jin-Zeit kaum spürbar. Die plastisch aus dem Stein skulptierten Lotosblüten fügen sich organisch in das Flammenmuster ein; dagegen erscheinen die aus Lehm modellierten Blüten vergleichsweise flach. Eine ähnliche „plastische Verflachung“ veränderte den Blumendekor, bei dem mittels Farbe eine Verdeutlichung der Gestaltung erforderlich wurde.

Während die Farbfassung von 1333, fein und präzise ausgeführt, auf allen Flächen vorhanden ist bzw. war, lassen sich spätere lokale Überarbeitungen eher als „Reparaturen“ interpretieren (Abb. 19). Die abgestürzten Felspartien sind grob erneuert bzw. nur flächig farbig angepaßt worden, übernehmen aber doch das Farbkonzept von 1333. Die heute sichtbaren Farbschichten sind lasierend aufgetragen. Schattierungen und weiß aufgesetzte Höhungen verstärken die Plastizität der Ornamente. Diese malerischen Eigenheiten, die schon für die Überarbeitung der Jin-Phase charakteristisch waren, sind auch an den späteren lokalen Überarbeitungen zu erkennen. Alle farbigen Ergänzungen nach der Jin-Zeit sind ohne Grundierung aufgetragen, was bei der Untersuchung die genaue Unterscheidung der Schichten erschwert. Unterscheidungsmerkmale liegen in der Qualität der Ausführung, in den Farbtönen und den Farbmaterialien.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß an den Felswänden zwei durchgehende Fassungen nachweisbar sind, eine bauzeitliche und eine zweite von 1333. Darauf folgen zwei bis drei partielle, farbige „Reparaturen“, meist an Stellen, an denen Steinpartien abgestürzt sind.

### **Aureole und Nimbus des Großen Buddha**

Im äußeren Rahmen der Körpereaureole des Buddha sind 22 Fliegende Gottheiten (Musikanten) im Halbre relief dargestellt. Im inneren Kreis alternieren sieben auf Lotosblüten sitzende Buddhadarstellungen mit acht Lotosblüten. Jeder Aureolen-Buddha mißt mit Basis und Aureole ca. 160 cm. Die Figuren selbst sind ca. 90 cm hoch, die Musikanten ca. 120 cm.

Die Körpereaureole ist reich mit Flammen, Wolken, Lotosblumen und -blättern geziert. Beim Lotossitz Nr. 4 konnte unter der weißen Malerei eine intensiv tiefblaue, unter der heute roten eine grüne Fassung erkannt werden. Das nachgewiesene Lapislazuli ist deckend aufgetragen und so grobkörnig, daß die Kristalle mit dem bloßen Auge zu erkennen sind. Für das Grün ist Malachit nachgewiesen. Die kleinen runden Kreise im Zentrum der Lotosblüten zeigen an der Oberfläche die Vergoldung von 1333; darunter sind Reste der alten farbigen Fassungen zu sehen.

Zwischen den Musikanten Nr. 9 und 10 sind grobe Lehmergeänzungen vorhanden, die ohne Modellierung flächig appliziert sind. Das Muster wurde nur malerisch über einer einfachen Ritzung wiederhergestellt. Die Musikantendarstellungen zeigen heute eine weiße Inkarnatfassung und, soweit noch vollständig erhalten, mit schwarzen Linien gezeichnete Schnurr- und Kinnbärte. Die Lippen sind rot bemalt. Von den Armen hängen bunte Tücher. Die Figuren tragen gemusterte Kleidung, mit partiellen Vergoldungen, identisch jenen der Aureolen-Buddhas und der kleinen Lotosblüten.

### **Die Tausend Buddhas auf der Westwand**

Der Giebel der Westwand ist mit dem Motiv der Tausend Buddhas verziert (Abb. 20-22). Die inneren Flächen der Nischen

day remnants of white can be found on their faces. Gilding has not been detected on the skin surfaces, but it does appear as decoration on the robes. In the Jin Period there was probably a desire to represent the Buddha figures as more precious than the musicians. The difference in the polychrome concepts from the Tang and Jin Periods becomes clear through a comparison of aureole Buddha no. 6 and figure no. 4.

Substantial changes between the older stone figures and the later clay figures can be discerned not only in the polychrome concept but also in the stylistic design. For instance the Buddha figures made of stone have parallel folds in the robes that emphasize the body, whereas the robes modelled later in clay are flat and without folds. The older form accentuates the corporeality; under the clay repairs from the Jin Period the anatomy is hardly perceptible. The lotus blossoms sculpted plastically out of stone blend organically into the flame pattern; the blossoms modelled in clay seem comparatively flat. A similar “sculptural flattening” altered the flower decoration; an accentuation of the design using color became necessary.

Whereas the finely and precisely applied color scheme from 1333 is or was present on all surfaces, later localized retouchings can more likely be interpreted as repairs. Stone elements that broke off were crudely renewed or the area was merely adapted two-dimensionally using paint, but these repairs do take up the color scheme from 1333. The pigment layers that are visible today were thinly applied. Shading and heightening in white strengthen the plasticity of the ornamentation. These artistic features, already characteristic of the renewal in the Jin Period, are also to be found on the subsequent localized retouchings. All of the polychrome repairs made after the Jin Period were applied without a primer, making it difficult to differentiate exactly between the layers. Features that can be used to distinguish the different layers include the quality of the execution, the color tones and the pigment materials.

In summary it can be said that two comprehensive color schemes can be found on the rock walls, one from the time of origin and the other from 1333. Subsequently there were two to three phases of partial polychrome “repairs”, mostly in places where parts of the stone had broken off.

### **Aureole and Nimbus of the Great Buddha**

Twenty-two Flying Deities (musicians) are depicted in half-relief in the outer ring of the aureole around the Buddha's body. In the inner ring seven Buddhas seated on lotus blossoms alternate with eight lotus blossoms. These Buddhas each measure about 90 cm or about 160 cm including their bases and aureoles. The musicians measure c. 120 cm.

The aureole around the Buddha's body is richly decorated with patterns of flames, clouds, lotus blossoms and petals. On the lotus seat of Buddha no. 4 an intensive deep blue could be found under the white paint, and a green scheme was found under the present red. Proven to be lapis lazuli, the opaquely applied blue was so coarsely grained that the crystals can be seen with the naked eye. The green has been identified as malachite. The small round circles in the center of the lotus blossoms exhibit gilding from 1333; underneath remnants of the old polychrome scheme can be discerned.

Between musicians no. 9 and 10 there are crude clay repairs, with the clay applied flatly without any modelling. The pattern was reconstructed using only paint over simple incising. At

强调佛主的尊贵地位，以故镀金不施用于乐伎。唐代及金代二时期彩绘构思之差异可于大佛身光上四号及六号佛像看出。

在年代较久远之石雕像及较近代之泥塑像之间，除却彩绘构思之外，尚可见二者风格造型之不同。举例而言，石雕佛像有强调身躯之平行衣褶条纹，而年代较晚之泥塑像则为衣袍平滑、不见衣褶。较老之像着重身躯体感，金代的泥塑层则几乎掩盖住人身体型。由石壁凿出之莲花朵立体感极强，并生动的穿插在火焰纹间；与之相较，泥塑莲花则显得扁平而无生机。此外，花团纹饰亦在“模塑扁平化”后而改变原有造型，所以必须用色彩来强调之。

1333 年之重修及彩绘为一精密而全面性的工作，而后期之工程顶多只能称为修补 (图 19)。坍落之岩石仅大略填补过，顶多再涂上大面积的彩色，以掩饰修补痕迹，但大致上仍遵从 1333 年之构色。今日可见之彩绘层为涂透明式地施加上。阴影及涂白加强纹饰之立体感。此种绘画技巧于金代修饰层上已相当典型，而在后期之加工层中亦可见。金代以后的所有彩绘层均不打底。以致于在检验之时极不易区分各层。区分之主要标准在于施工水平、色调、以及颜料。

总结而言之，岩壁上可鉴定出二层全面性彩绘，其一源于凿窟之期，其二为 1333 年之修护结果。其後尚有二至三次之修补性着色工作，但多在石块坍塌之部位。

### 大佛之身光及头光

大佛身光外圈上有 22 躯半浮雕飞天乐伎，身光内圈则为七佛坐于莲花座上，轮流与八朵莲花交错互替。每一坐佛之高度连基座并身光共 160 公分，坐佛本身高 90 公分，飞天乐伎高约 120 公分。

大佛身光上满布火焰纹、云纹、莲花纹、以及莲叶纹。四号莲花座可在现存的白色层下见到一色彩强烈之深蓝色、在现存红色层下见到一层绿色。此深蓝色经检验后证实为天青石蓝，颗粒极粗，甚至可以肉眼见到蓝色晶体。绿色为孔雀石。莲花中央之小圆圈表层上涂有 1333 年施加上之金色；金色层下可见以前之彩绘遗存。



19

Abb. 19. Spätere lokale Ausbesserungen in der Bemalung

Fig. 19. Later locally applied re-painting

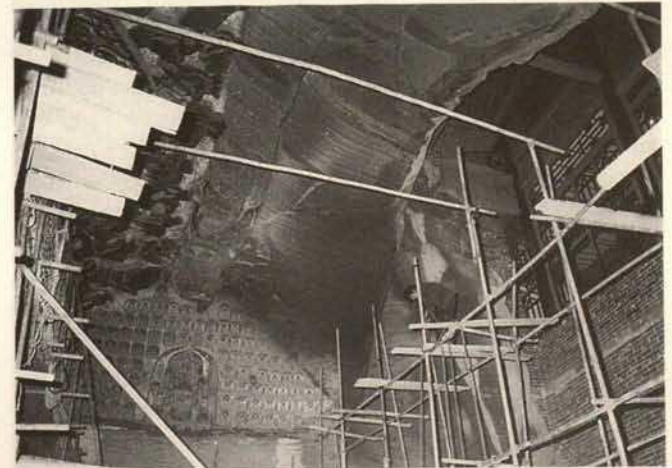
图 19. 晚期当地维修时所补涂上之彩绘

Abb. 20. Blick auf die Westwand mit dem Motiv der Tausend Buddhas

Fig. 20. View of west wall with the Thousand Buddha motif

图 20. 西壁以及其上之千佛

20



sind weiß, die Buddhas farbig und die Kopfaureolen alternierend rot und grün gefaßt. Die Bemalung der Aureolen ist lasierend, Vergoldungen waren nicht nachzuweisen. Zur Westwand vermittelt eine schräg verlaufende Wandzone, auf der zwei Farbfassungen erhalten sind (die ältere Fassung nurmehr in der mittleren und oberen Zone); erkennbar ist eine florale Verzierung auf weißem Grund. An der Südwestecke sind dem weißen Grund in der zweiten Fassung Flammenmuster aufgemalt.

### Maltechnik und Farbwirkung der farbig gefaßten Felswände

Die historischen Fassungen der Felswände sind maltechnisch einfach aufgebaut: Auf einer dünnen weißen Grundierung liegt eine farbige Schicht mit einheitlicher Pigmentierung und deutlich erkennbaren Pinselstrichen. Die Grundierungsschicht ist feinkörnig, ca. 0,1 mm dick, matt und eher weich. Charakteristika der farbigen Schichten ist, daß sie meist nur aus einer Pigmentsorte bestehen. Nur wenige grüne Schichten enthalten auch rotbraune Pigmentanteile. Heute ist davon wegen der Verschmutzung und Verwitterung kaum mehr etwas wahrnehmbar. Schattierungen und Lichthöhungen sind selten vorhanden und aus aufgesetzten weißen oder schwarzgrauen Lasurschichten gebildet. Weiße Farbflächen sind überwiegend in seitlichen und tief liegenden Relieffpartien vorhanden und verstärken so die dreidimensionale Wirkung und die Intensität der Farbgebung. Ohne diese helleren Flächen würden die Reliefs für den weit entfernt stehenden Betrachter „flach“ wirken. Intensive und leuchtkräftige Farbtöne waren das Ziel der Ausmalung. Nur die Verwendung kraftvoller, leuchtender Farbtöne gewährleistet bei den großen Dimensionen die Erkennbarkeit der Darstellung. Raffinierte Pigmentmischungen und feine Farbabtönungen hätten bei diesen großen Abständen eher verunklärend gewirkt und stumpfe, matte Farbwirkungen erzeugt.

### Nachgewiesene Pigmente<sup>4</sup>

Grundierungsbestandteil der Erstfassung ist eine Kalk-Gipsmischung mit Anteilen von Anglesit ( $\text{PbSO}_4$ ). Anglesit (Mühlhäuser Weiß) wird in Europa seit 1879 künstlich hergestellt. Dieses Mineral ist auch als natürliches Verwitterungsprodukt von Bleiglanzlagerstätten<sup>5</sup> bekannt.<sup>6</sup> Für die erste Fassung sind Mennige, Zinnober, Malachit, Lapislazuli und Bleiweiß nachgewiesen. Lediglich auf der Ostwand ist ferner als Gelbpigment Jarosit ( $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) nachgewiesen (Farbtafel XXI,8).<sup>7</sup>

Die zweite Fassung zeigt eine fast identische Pigmentzusammensetzung. Nur Lapislazuli wird nicht mehr verwendet. Als weiteres Grünpigment in der Malachitschicht konnte ein Kupferchloridhydroxidgrün ( $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ ) nachgewiesen werden.<sup>8</sup> Auch wenn die chemische Zusammensetzung der Pigmente in der Erst- und Zweitfassung weitgehend identisch ist, unterscheiden sich die zwei Fassungen deutlich in der Korngröße der Pigmente. Die älteren Schichten sind durchweg grobkörniger. Als Grundierung der zweiten Fassung dient eine Mischung aus Gips und Tonerde (Kaolinit). Gleichzeitig fand diese Grundierung auch als weiße Farbe Verwendung, beispielsweise im Gewölbe zwischen den Flammenmustern.

Aus Mennige bestehende Farbschichten zeigen das schwarze Verwitterungsprodukt Bleidioxid ( $\text{PbO}_2$ ), das bei hoher Feuchte entsteht. Ein weiteres nachgewiesenes Verwitterungsprodukt ist

present the skin of the musicians is white, insofar as the pigment has survived; mustaches and beards are drawn on with black lines, the lips are painted red. Colorful scarves hang from their arms. The figures wear patterned clothing, gilded in places in the same manner used on the aureole Buddhas and the small lotus blossoms.

### The "Thousand Buddhas" on the West Wall

The gable of the west wall is adorned with the motif of the "Thousand Buddhas" (fig. 20-22). The inner surfaces of the niches are white, the Buddhas are polychrome, and the aureoles around their heads are alternately painted red and green. The paint on the aureole was thinly applied. No gilding was detected. On a sloping wall surface that leads to the west wall two polychrome schemes have survived (the older one is now preserved only in the middle and upper sections); a floral decoration on a white ground is recognizable. At the corner of the south and west walls the second scheme exhibits flame patterns painted on a white ground.

### Painting Techniques and Polychrome Effects on the Painted Rock Walls

The painting technique used for the historic paint schemes on the rock walls is simple: on a thin white primer or ground there is a polychrome layer with uniform pigmentation and clearly recognizable brush strokes. The primer layer is finely grained, c. 0.1 mm thick, mat, and generally soft. The polychrome layers characteristically consist mostly of only one type of pigment. Only a few green layers also contain portions of reddish brown pigment. Because of pollution and weathering not much of this is perceivable today. Shading and heightening, done with added white or blackish-green glaze layers, are rare. White surfaces are found primarily on the sides and on deeper-lying parts of the relief, thus strengthening the three-dimensional effect and the intensity of the color scheme. Without these lighter surfaces the reliefs would appear flat to the observer standing at a distance. The goal of the paint scheme was to achieve intense, luminous color tones. Only the use of strong, brilliant tones could guarantee that, given their large dimensions, the images would be recognizable. Refined pigment mixtures and fine gradations of color would have made a more indistinct impression at these great distances and would have created dull, mat color effects.

### Detected Pigments<sup>4</sup>

The primer for the original paint scheme consists of a lime and gypsum mixture with elements of anglesite ( $\text{PbSO}_4$ ). Anglesite (Mühlhäuser white) has been produced artificially in Europe since 1879. This mineral is also known as a natural weathering product of galena<sup>5</sup> deposits.<sup>6</sup> Minium, cinnabar, malachite, lapis lazuli and lead white have all been documented in the earliest paint scheme. The yellow pigment jarosite ( $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) was also detected on the east wall only (color plate XXI, 8).<sup>7</sup>

The second scheme shows an almost identical combination of pigments, except that lapis lazuli was no longer used. An additional green pigment, a copper chloride hydroxide green ( $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ ), was identified in the malachite layer.<sup>8</sup> Even

乐伎九号及十号之间有粗略之黏土补修，仅大面积的涂抹上泥层，全无模塑，并仅在简单线画条上画出图案。乐伎现存肤色为白色，以黑线描出髭须，唇涂红，彩色天衣自双臂垂下。所着衣衫均饰图案，部分涂金，与身光上坐佛及小莲花纹近似。

### 西壁上之千佛

西壁的山墙上以千佛为饰(图 20-22)。千佛小龕的内部涂白，佛像多彩，头光身光则为红绿互替。身光上的红色以涂透明漆的方式涂上，不见镀金。向西壁斜行的一道墙面上保存了两层彩绘(较老层只见于此墙面之中、上部);其中可辨认出一花卉纹饰涂于白底层上。在西壁南角边上可在第二彩绘层上辨认出火焰纹涂于白底层上。

### 绘画技巧及岩壁彩绘之色彩效果

岩壁上之较老层彩绘之绘画技巧相当简单:单彩涂于一层极薄之白色底层上,笔刷痕迹可见。底层颜料颗粒极细,仅约 0.1 厘米厚,无光泽,且相当松软。彩色层之特点即在通常仅含单色颜料。只有极少数之绿色层亦含有红棕色颜料。但现因污染及风化之故,所以也几乎无法察觉此种混杂颜料。阴影及光线极为少见,顶多于彩绘层上以透明漆式涂上白色或灰黑色。浅彩多画在浮雕侧面或凹入部分,所以更加强出立体效果及彩画鲜明度。若无此涂白,位于远处的观者会觉得浮雕“很平”。色彩亮度及鲜明度乃彩画之目标。仅有使用强烈及鲜明的色彩才能使人从远处辨认出图象。巧妙的颜料配合及细致的色调差别对于此种远程距离而言显然不适用,仅仅会使色彩黯淡无光,表达不出效果。

### 颜料分析<sup>4</sup>

最初彩绘层之底层为钙—石膏混合物,内含硫酸铅( $\text{PbSO}_4$ )。欧洲自 1879 年起开始人工合成硫酸铅(又称弥尔皓色白)。此一矿物质亦为方铅矿矿床<sup>5</sup>风化时之自然产物。<sup>6</sup>最初彩绘层内已验证出铅丹、朱砂、孔雀石、天青石蓝、以及铅白。仅于东壁上另还分析出黄色的黄铁矾( $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ )<sup>7</sup>(彩色图版二十一:8)。



21

Abb. 21, 22. Zwei der Tausend Buddha der Westwand

Fig. 21, 22. Two of the Thousand Buddha figures from the west wall

图 21, 22. 西面千佛壁上之二佛



22

Calciumoxalat ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Es findet sich in den Hämatit-, Malachit-, Zinnober- und Gipsproben.

Unterschiedlich gut erhalten sind die Farbfassungen auf Stein und auf Lehm. Auf Lehm haftet die Malschicht sehr gut. Die Farbverluste am Stein (Gewölbe und oberer Bereich der Süd-wand) treten vor allem an exponierten Partien der Reliefs auf; in den Tiefen ist die Farbe oft noch weitgehend erhalten. Millimeterdick sanden und schalen die Steinschichten samt Bemalung an den exponierten Flächen ab. Wo die oberen Steinschichten bereits abgefallen sind, sandet der Stein weiter bis in einige Millimeter Tiefe. Unterschiedlich ist auch die Verschmutzung der Farbschichten auf Stein und Lehm: Die weißen Inkarnate der Musikanten aus Lehm beispielsweise sind besonders vergraut. Die unterschiedliche Alterung hängt also nicht nur von der Farbfassung oder vom Klima ab, sondern auch vom Trägermaterial.

## Sicherung

Sicherungsarbeiten an den absturzgefährdeten Lehmergeänzungen und auch an etlichen Steinen waren in Verbindung mit den felsmechanischen Sicherungen erforderlich. Bevor mit den schweren Bohrgeräten an der Höhlendecke gearbeitet werden konnte, mußten die gefährdeten Zonen stabilisiert werden. Im Mai und Juni 1995 erfolgten die Sicherungen vor Ort, ausgeführt wieder gemeinsam von chinesischen und deutschen Restauratoren.<sup>9</sup> Aufgabenstellungen im Detail waren:

1. Sicherung der absturzgefährdeten Figuren an der Aureole des Großen Buddha,
2. Sicherungsarbeiten an kleineren gelockerten Teilflächen, meist an jüngeren Lehmergeänzungen,
3. Sicherungsarbeiten an der Farbfassung,
4. Oberflächenreinigung,
5. weitere Arbeiten nach Erfordernis im Zusammenhang mit der felsmechanischen Sicherung.

Wenn irgend möglich sollte mit traditionellen Materialien und Techniken gearbeitet werden.

Besonders gefährdet waren die Lehmergeänzungen an den Fliegenden Gottheiten der Aureole des Großen Buddha. Über ca. 25-30 cm lange Holzdübel sind diese Ergänzungen im Fels verankert. Die Dübelhölzer sind meist vollrund zugerichtet und untereinander mit Schnüren verbunden. Im Laufe der Zeit haben sich Dübel gelockert und sind aus ihren Bohrungen herausgerutscht bzw. abgesackt, teils wegen Schwund des Holzes, teils wegen Schädlingsbefall und auch wegen des Herausfallens ehemaliger zusätzlicher Keilsicherungen. Erstaunlich gut waren dagegen die Schnüre erhalten. Oft hingen die doch etliche Kilogramm schweren Ergänzungen nur noch an diesen alten Schnüren. Technisch war es unmöglich, die alte Aufhängung im Originalbestand zu erhalten; die Dübel konnten nicht mehr kraftschlüssig mit dem Fels verbunden werden. Durchweg waren neue stabile Befestigungen erforderlich. Dazu mußten die nicht mehr funktionstüchtigen Reste der alten Befestigung gelöst und die gefährdeten Einzelteile abgenommen werden. Neue Sicherungen erfolgten mit Dübeln, Schraubhacken, Schrauben und Draht, ebenfalls wieder mit Schnüren und Holzdübeln. Schwierigkeiten bereitete die Beschaffung geeigneter Schrauben in guter Qualität und noch größere Probleme die Besorgung qualitativvoller Dübel. Aus Deutschland war zwar Material mitgebracht worden, jedoch nicht in ausreichender Menge, so daß ein entsprechendes Maß an Improvisation nötig war, die Sicherungsarbeiten auszuführen. Im einzelnen ist dies

though the chemical composition of the pigments in the first and second schemes is for the most part identical, the two schemes differ clearly in the size of the pigment grains. The older layers are consistently more coarsely grained. A mixture of gypsum and clay earth (kaolinite) serves as the primer for the second scheme. At the same time this primer provides a white pigment, for instance between the flame patterns on the vault.

The pigments paint layers containing minium exhibit the black weathering product lead dioxide ( $\text{PbO}_2$ ), caused by high moisture levels. Another weathering product that was detected is calcium oxalate ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), present in the samples of hematite, malachite, cinnabar and gypsum.

The color schemes are variably preserved on the stone or on the clay. The paint layer adheres very well to the clay. There are losses of paint on the stone (on the vault and on the upper part of the south wall), particularly on the exposed parts of the reliefs; in the deeper lying parts the paint is still largely preserved. At exposed areas, millimeter-thick layers of rock together with the paint are sanding and scaling off. Where the outer stone layer has already fallen away, the rock continues to sand off to a depth of several millimeters. Pollution has also effected the paint layers on the stone and clay differently; for instance, the white flesh tones of the musicians made of clay are particularly gray. Thus the differences in aging are dependent not only on the pigment scheme and the climate but also on the support material.

## Stabilization

Stabilization work on the clay repairs that were in danger of falling off and also on much of the stonework were necessary in connection with the measures undertaken to secure the rock. The endangered zones had to be stabilized before the heavy drilling equipment could be used on the ceiling of the cave. The on-site work, carried out jointly by Chinese and German restorers<sup>9</sup> in May and June 1995, included:

1. securing of the endangered figures on the aureole of the Great Buddha;
2. stabilization work on smaller loosened surfaces, mostly involving later clay repairs;
3. stabilization work on the paint;
4. surface cleaning;
5. further work as needed in connection with the rock stabilization.

Where at all possible, work was to be done using traditional materials and techniques.

Abb. 23. Fliegende Gottheit Nr. 13 vor den Sicherungsarbeiten ▶

Fig. 23. Flying Deity no. 13 prior to securing

图 23. 第 13 号乐伎, 加固施工之前摄



第二层彩绘之颜料成分几乎相同，仅天青石蓝已不再见使用。在孔雀石绘层中又可验证出一绿色的氯铜矿( $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ )<sup>8</sup>。二彩绘层的彩绘颜料化学成分虽然相近，但较老层之颜料颗粒却显然较粗。第二彩绘层之底层为石膏及矾土(高岭土)之混合物。此一底层同时也做为白色颜料，施用在火焰纹间之拱顶部位。涂以铅丹之彩色层在受高湿的影响下产生黑色的二氧化铅( $\text{PbO}_2$ )，出现变色现象。另一风化后产物为草酸钙( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )，于赤铁矿、孔雀石、朱砂、及石膏采样中均有发现。

岩面及泥层上之彩绘层保存情况良好不一。在黏土面上的彩画层附着程度极好。岩面上的彩画层(拱顶及南壁上方)则在浮雕凸出的部位多有脱落现象，凹进部位上之彩画则多保存良好。浮雕像凸出部位之岩面逐渐粉化，导致岩面及其上彩画层之剥落。而已经剥落之岩面仍继续粉化松脱，损失常可达数厘米之厚。再者，岩面及黏土面上彩绘层之受污染程度亦不相同：由黏土塑成的乐伎的肤色已经由白转为灰暗。可见不同程度之老化现象不但与彩绘本身及气温有关，同时亦受底层材料之影响。

### 加固

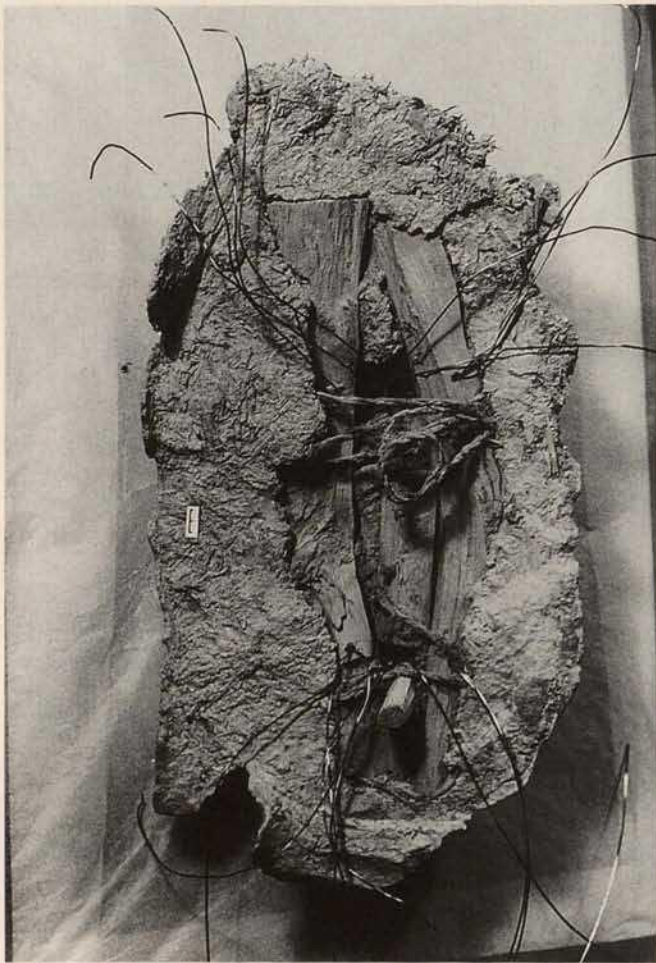
有脱落危险之黏土加添部位及岩壁各部位之加固工作乃为佛窟岩壁机械加固之必要前奏。于窟顶用重型钻孔机开工之前，必须将各受危部位先予以固定。1995年五月及六月期间中德修护师<sup>9</sup>共同进行之工作项目如下：

1. 大佛身光上松脱图象之固定；
2. 小部位松脱壁面之固定，此多为后期补添之黏土部位；
3. 彩绘加固；
4. 清洁表面；
5. 其余与危岩机械加固相关之各项必要工作。

加固之时尽量依照传统技术、使用传统原料。

受危为最者乃大佛身光上飞天乐伎之泥塑填补部分。此些填补部位多藉25至30公分长之木钉固定于岩壁。木钉多使用成束园型木条。长时间后，木钉逐渐松动、或由榫洞中脱落出、或被压入榫洞中，均多因木质受压缩、虫蛀、或是原有附加楔形加固器脱落





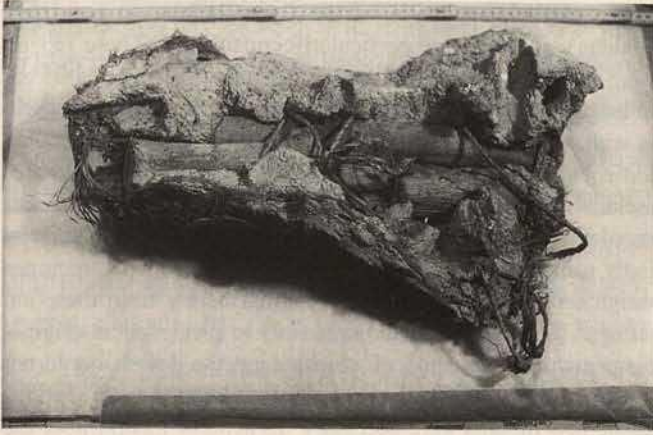
24



25

▽ 26





27



28

▽ 29



den Bildunterschriften zu entnehmen (Abb. 23-31). Im Prinzip waren es einfache Verschraubungen bzw. Verschläuderungen.

Nach der mechanischen Sicherung wurden Ergänzungen an beschädigten Lehmkörpern durchgeführt, wenn die Bruchstellen eine eindeutige Rekonstruktion der fehlenden Teile zuließen. Bruchstellen wurden so weit verfüllt, daß zukünftig Staubablagerungen weniger schnell anwachsen können und auch Vögel keine Nistmöglichkeiten mehr finden. Der Ergänzungsmörtel bestand aus dem anstehenden Lehm, Sumpfkalk- und Strohäckselzugaben. Größere Hohlräume wurden mit Stroh verfüllt.

Steinreliefs mit erkennbaren Rissen wurden mit 20-30 cm langen Metalldübeln gesichert. Als Dübel dienten Gewindestangen mit konischen Muttern, Spreizhülsen und Beilagscheiben. Beim Anziehen der Mutter verspreizten sich die Hülse, die Beilagscheiben und Muttern sichern die Steinreliefs. Bei Bedarf wurden verdübelte Sicherungsbügel aus Draht über die gefährdeten Reliefs gespannt.

Ausbrüche im Stein und hohlliegende Zonen wurden mit gewaschenem Sandsteinmehl und Sumpfkalk verfüllt und, sofern erforderlich, mit Pigmentzugaben abgetönt.

Sicherungsarbeiten an abstehenden dicken Farbschichten erfolgten mit Kalkmilch, teilweise mit entsprechenden Sandzusätzen. Wenn auch das Arbeitsergebnis erfreulich und die Stabilisierung ausreichend war, ist der Arbeitsaufwand für die Bearbeitung der erheblich geschädigten Flächen sehr hoch. Exemplarisch konnten einige Quadratmeter Fläche bearbeitet werden. Die Gesamtbearbeitung der Höhle wird jedoch einen mehrjährigen Arbeitsaufwand erfordern.

The clay repairs made on the flying deities on the Great Buddha's aureole were particularly endangered. These repairs were anchored to the rock using wooden dowels about 25-35 cm in length. The dowels are mostly round, and were joined together with strings. Over the course of time the dowels have become loose and have slipped out of their holes or have sagged; causes include wood shrinkage, pest infestation, and the loss of earlier supplementary wedges. In comparison the strings were surprisingly well preserved. Frequently the repairs, which sometimes weigh several kilograms, were hanging merely from these old strings. Technically it was impossible to preserve the original elements of this method of attachment; the dowels could not longer be re-bound to the rock face. Without any exceptions stable new mounts were necessary. To achieve this purpose the no-longer-functional remnants of the old mountings had to be loosened and the endangered individual elements had to be taken down. The new stabilization work was carried out using dowels, screw hooks, screws, and wire, as well as with string and wooden dowels as before. It was difficult to acquire suitable screws of good quality, and the procurement of good quality dowels was even more of a problem. Even in Beijing it was not possible to acquire at short notice materials of adequate dimensions and range, at a quality currently available in Germany. Materials had been brought from Germany, but not in sufficient quantity. Ultimately, this lack of purchasing possibilities was compensated by an appropriate measure of improvisation. The photo captions provide details on how the specific stabilization efforts were executed (fig. 23-31). Basically the work involved

◁ ▢ Abb. 24. Musikant Nr. 13, abgenommener Kopf, Rückseite. Gut erkennbar ist der Aufbau der Lehmantragung über kleinen Hölzern, die mit Schnüren fixiert sind und ursprünglich mit diesen Schnüren an Dübelhölzern im Gestein verbunden waren. Sicherung mit Kupferdrähten

Abb. 25. Musikant Nr. 13, Gesteinsoberfläche nach Abnahme der Lehmgänzungen. Die beiden mittleren Löcher dienen zur Aufnahme der Dübelhölzer (vgl. Abb. 24)

Abb. 26. Musikant Nr. 13, Haupt nach Montage und zusätzlicher Sicherung mit verschläuderten Kupferdrähten, gesichert durch Bambushölzer (oberer Bildrand)

◁ ▢ Abb. 27. Musikant Nr. 12, abgenommener Kopf

Abb. 28. Musikant Nr. 12, abgenommener Kopf nach Aufbringung der Sicherungen mit Bambushölzchen (Sommer 1995)

Abb. 29. Musikant Nr. 9, vor den Sicherungsarbeiten

Fig. 24. Flying Deity no. 13, back of removed head. The structure of the clay application is clearly visible. The clay has been applied over twigs which were originally tied to dowels in the wall using twine. Resecuring has been achieved using copper wire

Fig. 25. Flying Deity no. 13, stone surface following removal of clay additions. The two holes in the centre served as anchor points for the wooden dowels (see fig. 24)

Fig. 26. Flying Deity no. 13, Head after remounting and additional securing using twisted copper wire and bamboo canes (top of photograph)

Fig. 27. Flying Deity no. 12, removed head

Fig. 28. Flying Deity no. 12, removed head following application of bamboo securing canes

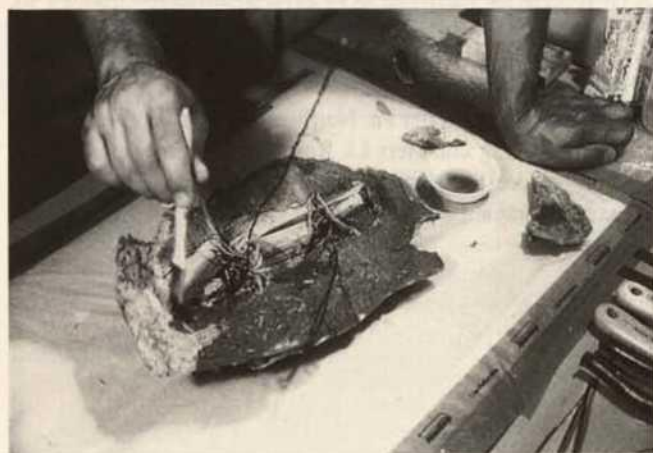
Fig. 29. Flying Deity no. 9, prior to securing operations

等。但另一方面，束缚木条之用绳却保存良好。常有数斤重之填补黏土自岩壁脱落，却藉此绳悬于空中的现象。这些悬吊泥块已无法依原法重新架回壁上，因木钉已无法固定在岩壁上并承载重量。所以必须采用新的加固方法。首先必需将已经没有用的原有加固物的残余部分清理出，并且揭下受危的部位，然后再以定位销、螺栓、螺丝与钢丝、以及木钉及绳索的方式等等，重新加固。品质优良并且适用的螺丝及钻钉极不易得，即使在我们北京也无法于短时间内找到适用以及足够的钻钉。因为携自德国的器材不足，所以我们必须以应变的方式来解决此短缺问题。各项加固工作之细节可见附图说明（图 23-31）。基本上，所采用技术仅为简单之螺栓钻入及支撑架柱，在此无必要一一加以详述。

机械性的加固工作结束之后，如果受损之泥塑还可以补救，我们则即在此些受损的部位上进行添补的工作。断裂处同时也尽量用泥填补，以减少日后灰尘堆积及小鸟筑巢之可能性。填补用之灰泥取用当地黏土，加入白垩及稻草短茎。断裂空间较大之处则以稻草填充。



30



31

Abb. 30. Die Spalten zwischen Gestein und Lehmergezung werden mit kleinen Strohbundeln ausgefüllt (Sicherungsarbeiten im Sommer 1995)

Abb. 31. Reinigungsarbeiten auf der Rückseite des abgenommenen Kopfes von Musikant Nr. 13

Fig. 30. Gaps between the stone and clay are filled with small bundles of straw (securing operations, summer 1995)

Fig. 31. Cleaning reverse of removed head of Flying Deity no. 13

图 30. 石块及泥层之间的间隙以草束填充（1995 年夏季之加固工作）

图 31. 第 13 号乐伎头部取下后之背部清理工作

◁◁ 图 24. 第 13 号乐伎，头部揭取下后背面之状况。小木片上所涂泥层的结构清晰可见：其上细绳一端固定泥层，另一端则紧系于岩壁上之木钉。现以铜线固定

图 25. 第 13 号乐伎，在揭取下泥层后之石面。石面上之二孔乃为木钉之钻孔（见图 24）

图 26. 第 13 号乐伎，经过揭取处理后又重新装回之头部。头部两侧另以铜线辅以竹片旋紧固定（本图之上方）

◁◁ 图 27. 第 12 号乐伎，揭取下之头部

图 28. 第 12 号乐伎，揭取下之头部经过以竹片固定处理后的状况

图 29. 第 9 号乐伎，加固工作之前

Angelegt wurden ferner Arbeitsmuster zur Festigung des mürben und sandenden Steins mit Kieselsäureester; die Ergebnisse können erst nach Ablauf eines Klimazyklusses gewürdigt werden.

Die Abnahme der millimeterdicken Schmutzaufgaben erfolgte mittels kleiner Bürsten bzw. Pinsel. Häufig ist die Gesteinsoberfläche so mürbe, daß auch mit „feinem“ Abkehren bereits Steinschichten bis in Millimeterstärke abgetragen werden. Noch am stabilsten sind die mit Farbfassung bedeckten Flächen. Auffällig besser erhalten sind die Lehmgänzungen; hier sind die Oberflächen in der Regel stabil, und eine Schädigung war nur durch die mangelhafte Fixierung der oft 20-30 kg schweren Lehmörtel gegeben. Auch in sich waren diese Überarbeitungen in aller Regel noch so stabil, daß sie nur wieder fixiert werden mußten.

Während die Restauratoren an der Sicherung der Figuren arbeiteten, wurden die felsmechanischen Sicherungen von der Fa. Nordwest-Buntmetall ausgeführt. Auch hier sind die Bildunterschriften instruktiver als eine Beschreibung der Arbeiten (Abb. 32-35). Die Arbeiten der Fa. Nordwest-Buntmetall vor Ort leiteten Herr Zhang und Herr Li. Respektvoll anzuerkennen sind die Erfolge der Firma trotz der Arbeitsbedingungen mit dem schweren Gerät auf dem Gerüst.

simple screwing and anchoring, which does not need further explanation here.

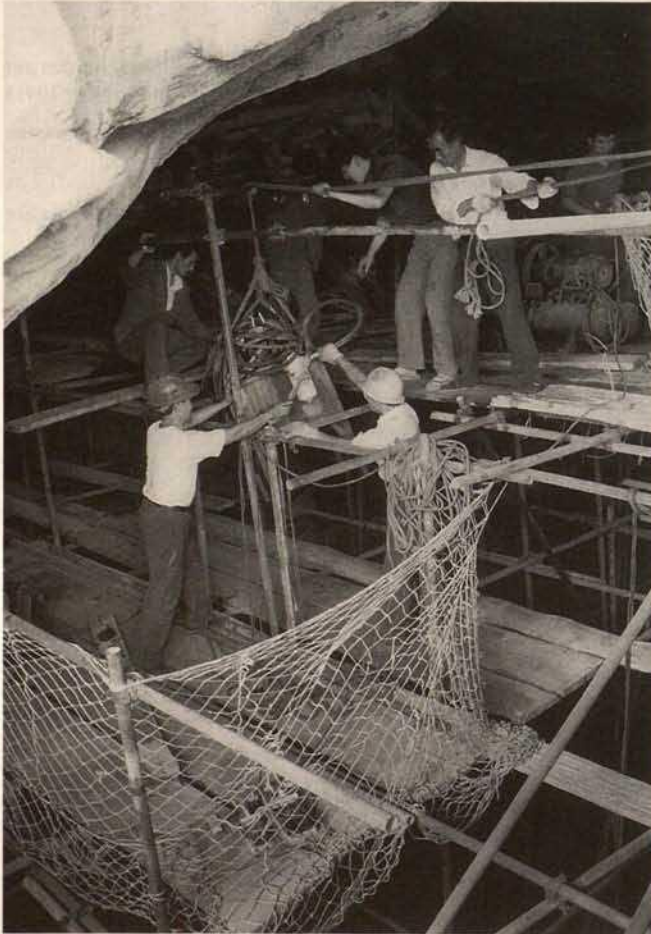
After the mechanical stabilization, repairs were carried out on the damaged clay figures to the extent that a clear reconstruction of missing elements was possible. Damaged areas were filled in enough that dust deposits could not develop so quickly in the future and that birds could not find a place for nesting. The repair mortar consisted of local clay with additives of pit lime and chaff. Larger cavities were filled in with straw.

Stone reliefs with visible cracks were stabilized with metal dowels 20-30 cm in length. Threaded rods with conical nuts, expansion shells and washers served as dowels. The shells expand when the nuts are tightened; the washers and nuts secure the stone relief. Where necessary, doweled stabilization brackets of wire were stretched over the endangered reliefs.

Breaks in the stone and cavities were filled with washed sandstone powder and pit lime; if necessary pigments were added to achieve a match in the tone.

Stabilization work on detached thick pigment layers was done with milk of lime, in part with appropriate additives of sand. Although the result of the work was gratifying and sufficient stabilization was achieved, there was a very high expenditure of work necessary for treatment of these badly damaged surfaces.

32



33

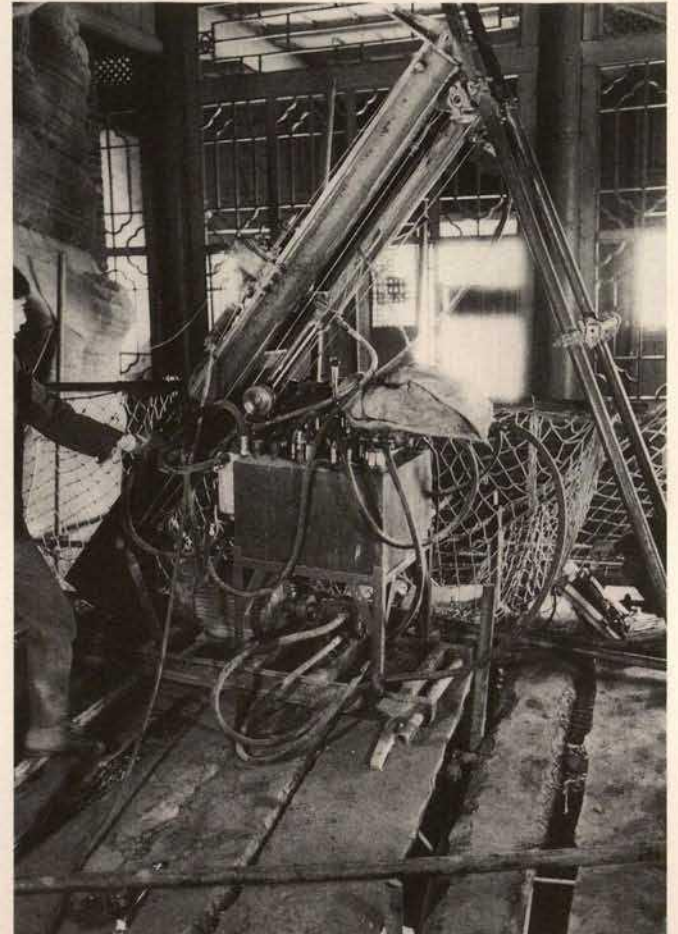
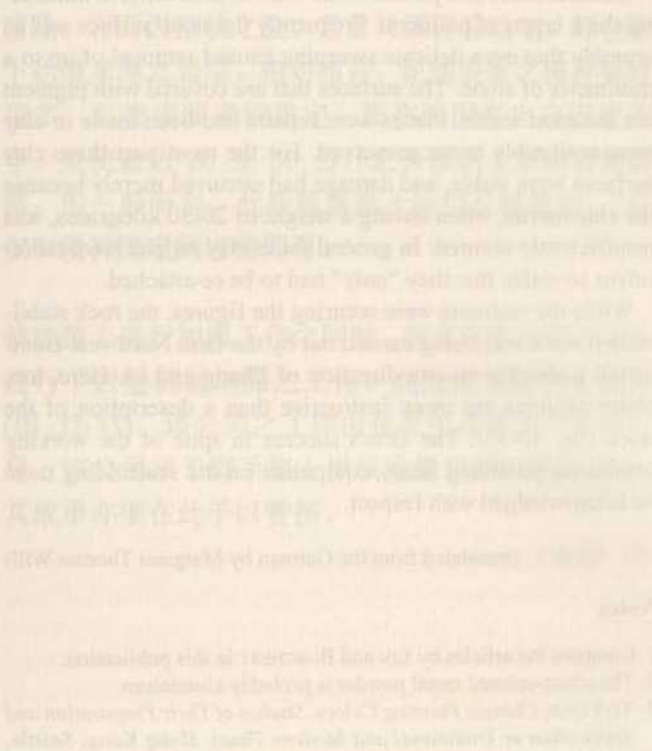


Abb. 32.-35. Bohrarbeiten in der Höhle des Großen Buddha im Sommer 1995

Fig. 32.-35. Drilling operations in the grotto of the Great Buddha in summer 1995

图 32. - 35. 1995 年夏季于大佛洞内所进行的钻洞工程



34



浮雕石像若有可见之裂隙，则用 20 至 30 公分长之金属定位销固定。定位销由具有螺纹的钢杆附锥状螺帽、可裂销荚及销板组成。旋入螺帽时，销荚张开，销板及螺帽即可固定石浮雕。此外亦视情况所需，必要时亦将两端具钻钉之加固用骑马钉绷在浮雕面上。

石块脱落处以及内空之部位填入原石磨制之砂岩粉末及白垩，依情况所需再以颜料抹涂补贴面以掩盖修补部位。

对于凸出之厚彩绘层则以石灰泥加固，依情况并加入砂砾。其结果甚佳，但极为耗时耗力，仅能以进行示范维修的方式在数平方米之面积上施工。预计整窟之全面维修得需数年时间。

35



## Anmerkungen

- 1 Vgl. dazu die Beiträge von LIN und BORCHERT im vorliegenden Arbeitsheft.
- 2 Das silberfarbene Metallpulver ist vermutlich Aluminium.
- 3 YU FEIAN, *Chinese Painting Colors. Studies of their Preparation and Application in Traditional and Modern Times*, Hong Kong/Seattle/London 1988, S. 8, Anm. 14. Im engeren Sinn wird von „körnigem Blau“ gesprochen; Lapislazuli wurde zu jener Zeit von den Chinesen vermutlich aus dem Norden Afghanistans importiert.
- 4 Die Analysen führt in China, in den Labors des Technischen Zentrums, Frau Fan Juan und in München, in den Labors des Landesamtes, Herr Vojislav Tucic durch. Untersuchungsmethoden waren: Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) und Energiedispersive Röntgenfluoreszenz (EDX). – Die Salzbestimmung erfolgte mittels Ionen-Chromatographie (IC). Herrn Tucic ist ferner für vielfältige Hilfestellungen bei den Laborarbeiten zu danken.
- 5 *Römpps Chemie-Lexikon*, Stuttgart 1981 (8. Aufl.).
- 6 Inwieweit im tangzeitlichen China Anglesit bewußt als Weißpigment Verwendung fand, konnte nicht geklärt werden.
- 7 Jarosit ist ein basisches Kalium-Eisensulfat. Ein Oxidationsprodukt von Eisenerzlagertstätten, meist neben Brauneisen zu finden. Das feinpulverige Pigment liegt als homogene, feinkörnige Schicht mit einem warmen Gelbton vor. Nachweise zu diesem Pigment für die ägyptische Kunst liefert WALTER NOLL, *Alte Keramiken und ihre Pigmente. Studien zu Material und Technologie*, Stuttgart 1991, S. 200. Kürzlich erst nachgewiesen auch an griechischen Werken von ARIE WALLERT, *Unusual Pigments on a Greek Marble Basin*, in: *Studies in Conservation*, Vol. 40, Nr. 3, August 1995, S. 177-188.
- 8 Diese Verbindung kommt als Atacamit-Verbindung mit Malachit in kleinen Mengen vor und kann insofern auch als normale Verunreinigung von Malachit interpretiert werden. Als Mineral Paratacamit ist die Verbindung allerdings als Pigment mehrfach nachgewiesen, u. a. auch in den Wandmalereien der Mogao-Grotten in Dunhuang. Siehe IAN N.M. WAINWRIGHT, ELIZABETH A. MOFFATT, P. JANE SIROIS and GREGORY S. YOUNT (Canadian Conservation Institute), *Analysis of Wall Painting Fragments from Dunhuang*, in: Abstracts of the International Conference on the Conservation of Grotto Sites „Conservation of Ancient Sites on the Silk Road“, Mogao Grottoes at Dunhuang, 1993 (Hrsg.: The Dunhuang Academy, The Getty Conservation Institute, The Chinese National Institute of Cultural Property).
- 9 Von chinesischer Seite waren beteiligt: Herr Ma Tao und Frau He Ling vom Technischen Zentrum Xi'an; von deutscher Seite Rupert Karbacher und Erwin Emmerling.

Several square meters were thus treated in a exemplary fashion, but treatment of the entire cave would necessitate work stretching over several years.

A sample area for the consolidation of crumbly, sanding stone using silica acid ester was also laid out; the results cannot be judged until an entire climatic cycle has been completed.

Small brushes and paintbrushes were used to remove millimeter-thick layers of pollution. Frequently the stone surface was so crumbly that even delicate sweeping caused removal of up to a millimeter of stone. The surfaces that are covered with pigment are the most stable. Places where repairs had been made in clay were noticeably better preserved. For the most part these clay surfaces were stable, and damage had occurred merely because the clay mortar, often having a weight of 20-30 kilograms, was insufficiently secured. In general these clay repairs were themselves so stable that they “only” had to be re-attached.

While the restorers were securing the figures, the rock stabilization work was being carried out by the firm Northwest-Buntmetall under the on-site direction of Zhang and Li. Here, too, photo captions are more instructive than a description of the work (fig. 32-35). The firm's success in spite of the working conditions involving heavy equipment on the scaffolding must be acknowledged with respect.

(translated from the German by Margaret Thomas Will)

## Notes

- 1 Compare the articles by LIN and BORCHERT in this publication.
- 2 The silver-colored metal powder is probably aluminium.
- 3 YU FEIAN, *Chinese Painting Colors. Studies of Their Preparation and Application in Traditional and Modern Times*, Hong Kong, Seattle, London 1988, p. 8, note 14. In a narrower sense there is talk of “granular blue”; lapis lazuli was at this time probably imported by the Chinese from northern Afghanistan.
- 4 The analyses were carried out in China by Fan Juan in the laboratory of the Technical Center and in Munich by Vojislav Tucic in the laboratory of the State Preservation Office. Investigative methods were: X-ray powder diffractometry (XRD) and energy dispersive X-ray fluorescence (EDX). The identification of the salts was done using ion chromatography (IC). Tucic is also to be thanked for diverse assistance with the laboratory work.
- 5 *Römpps Chemie-Lexikon*, Stuttgart 1981 (8th edition).
- 6 It could not be determined to what extent anglesite was consciously used as a white pigment during the Tang Period in China.
- 7 Jarosite is an alkaline potassium iron sulfate. An oxidation product of iron ore deposits, it is mostly found near limonite. The fine powdered pigment is present as a homogeneous, fine-grained layer with a warm yellow tone. Documentation of this pigment in Egyptian art is found in WALTER NOLL, *Alte Keramiken und ihre Pigmente. Studien zu Material und Technologie*, Stuttgart 1991, p. 200. It was recently also documented on Greek works of art by ARIE WALLERT, *Unusual Pigments on a Greek Marble Basin*, in: *Studies in Conservation*, vol. 40, no. 3, August 1995, pp. 177-188.
- 8 This is present in small amounts as an atacamite compound with malachite, and thus could also be interpreted as a normal pollution of malachite. However, as the mineral paratacamite the compound has been documented several times as a pigment, for instance on the wall paintings in the Mogao Grotto in Dunhuang. See IAN N.M. WAINWRIGHT, ELIZABETH A. MOFFATT, P. JANE SIROIS and GREGORY S. YOUNT (Canadian Conservation Institute), *Analysis of Wall Painting Fragments from Dunhuang*, in: Abstracts of the International Conference on the Conservation of Grotto Sites “Conservation of Ancient Sites on the Silk Road,” Mogao Grottoes at Dunhuang, 1993 (editors: The Dunhuang Academy, The Getty Conservation Institute, The Chinese National Institute of Cultural Property).
- 9 The Chinese participants in this work were Ma Tao and He Ling from the Technical Center in Xi'an; the Germans were Rupert Karbacher and Erwin Emmerling.

此外，又于松脱粉化之岩面上以矽酸乙酯进行加固剂之实验，结果须待一气温周期循环之后才可予以鉴定。

岩面上数厘米厚之灰尘堆积层必须以小毛刷或画笔清除。岩面因松软之故，常常只须轻轻动笔，即会刷下达厘米厚之岩层。相对而言，泥塑表面之保存要好很多；此类表面多较稳定，损伤原因多出自固定不牢，至使重达 20 至 30 公斤之补添黏土层由岩壁脱落。但一般而言，这些脱落黏土块仍足够稳定，“仅仅”须再固定回岩壁即可。

修护师于进行加固工作之同时，西北有色金属公司亦进行了岩壁机械加固之工作。此处请见附图之说明(图 32-35)。该公司之工作由张先生及李先生共同指导。该公司须于脚手架上操纵重量仪器以进行工作，其成果亦须在此予以赞扬。

(宋馨 译)

## 注释

- 1 参见本文集中之林春美以及 Borchert (波契特)文。
- 2 呈银色的金属粉可能为铝。
- 3 Yu Feian, *Chinese Painting Colours. Studies of Their Preparation and Application in Traditional and Modern Times*. Hong Kong/Seattle/London 1988, 第 8 页, 注 14。狭之义尔言应称之为‘颗粒状蓝’；古代中国的天青石蓝可能多由阿富汗北部进口。
- 4 颜料分析由陕西文物保护技术中心实验室樊娟女士以及巴伐利亚州文物保护局实验室 Vojislav Tucic 先生共同进行。检验方法为：X-射线粉绕射仪 (XRD)，分量性 X-射线荧光 (EDX)。盐类分析鉴定乃藉离子交换色谱法 (IC)。在此感谢 Tucic 先生多方面惠予协助实验室工作。
- 5 *Roempps Chemie-Lexikon*, Stuttgart 1981 (第 8 版)。
- 6 至于唐代人士刻意到何程度来使用硫酸铅以当作白色颜料，目前为止，仍无法做一说明。
- 7 此为一碱性钾铁硫酸化合物。为铁矿矿床氧化产物，多在褐铁矿边可见。此一色素呈极细粉状，用于彩绘呈均匀、细致之色层，具有极温暖之黄色调。埃及艺术中使用此种色素之证例请见 Walter Noll, *Alte Keramiken und ihre Pig-*

- mente. Studien zu Material und Technologie*, Stuttgart 1991, 第 200 页。近日亦于希腊艺术中首次发现：Arie Wallert: “Unusal Pigments on a Greek Marble Basin,” *Studies in Conservation*, Vol. 40, Nr. 3, 1995 年 8 月, 177-188 页。
- 8 此乃为孔雀石加少量氯铜化合物，故又可将之视为孔雀石之杂质。做为矿物质则对氯铜结晶与孔雀石之混合常被用来做颜料，例如敦煌莫高窟内壁画中即有使用之证。见 Ian N.M. Wainwright, Elizabeth A. Moffatt, P. Jane Sirois and Gregory S. Yount (Canadian Conservation Institute): *Analysis of Wall Painting Fragments from Dunhuang*, In: Abstracts of the International Conference on the Conservation of Grotto Sites “Conservation of Ancient Sites on the Silk Road”, Mogao Grottoes at Dunhuang, 1993 (编辑: The Dunhuang Academy, The Getty Conservation Institute, The Chinese National Institute of Cultural Property)。
- 9 中方参与人员：西安文物保护技术中心之马涛先生及和玲女士；德方参与人员：Rupert Karbacher 先生及 Erwin Emmerling 先生。