



Zur Ausmalung und Stuckierung des herrschaftlichen nabatäischen Wohnhauses auf ez Zantur IV in Petra / Jordanien

Untersuchungen zu Material und Technik der Innendekoration zweier Räume



**Zur Ausmalung und Stuckierung
des herrschaftlichen nabatäischen Wohnhauses
auf ez Zantur IV in Petra / Jordanien**

Untersuchungen zu Material und Technik der Innendekoration zweier Räume

Diplomarbeit

am

Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft
Technische Universität München

Brigitta Hofer

April 2003

Erstprüfer: Prof. Erwin Emmerling, Lehrstuhl für Restaurierung TUM

Zweitprüfer: Jürgen Pursche, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege

INHALT

Zusammenfassung / Summary	5
--	---

Vorwort	7
----------------------	---

TEIL 1

Einführung	10
-------------------------	----

Die Geschichte der Nabatäer und ihrer Hauptstadt Petra	10
--	----

Aktuelle Forschungsprojekte	18
-----------------------------------	----

Das herrschaftliche Wohnhaus	22
---	----

Baugeschichte und Raumkonzept	22
-------------------------------------	----

Fundsituation und Probenmaterial	25
--	----

TEIL 2

Methodik	29
-----------------------	----

Terminologie	29
--------------------	----

Analyseverfahren	31
------------------------	----

<i>Putze und Stucke</i>	32
-------------------------------	----

<i>Farbmittel</i>	34
-------------------------	----

<i>Vergoldung</i>	36
-------------------------	----

Untersuchung von Raum 17	37
Putzträger	37
<i>Mauerwerk</i>	37
<i>Schilfrohrkonstruktion</i>	38
Putze	39
<i>Heller, sandiger Unterputz</i>	40
<i>Weißer Unterputz auf Rohrkonstruktion</i>	41
<i>Bräunlicher, grobporiger Putz</i>	43
<i>Bräunlicher, feiner Putz</i>	44
<i>Fußbodenmörtel</i>	44
Stucke	46
<i>Gesimse</i>	46
<i>Profilleisten</i>	50
<i>Blätter und Blüten</i>	51
<i>Handgeformter Stuck</i>	52
Dekorationssysteme und Technologie der Farbfassungen	54
<i>Dekorationen an Wand- und Deckenflächen</i>	54
<i>Gesimse und ihre Bemalung</i>	62
<i>Profilleisten</i>	67
Untersuchung des Korridors (Räume 2 und 3)	71
Gemauerter Putzträger	71
Putze	71
<i>Dunkler, sandiger Unterputz</i>	72
<i>Heller, sandiger Oberputz</i>	74
<i>Ausbesserungsputz</i>	75
Material und Technik der gemalten Wandgliederung	75

Diskussion der Ergebnisse	77
Vergleich der Räume	77
Materialien und Techniken bei Vitruv und Plinius, im Vergleich zu ez Zantur IV	79

TEIL 3

Katalog ausgewählter Fragmente	85
Deckenfragmente Raum 17.....	86
Wandfragmente Raum 17.....	92
Gesimse Raum 17.....	103
Profielleisten Raum 17.....	107
Rankenstuck Raum 17.....	124
Korridor (Räume 2 und 3).....	128
Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke	133
Tabelle 2: Farbmittel und Gold	136
Literatur	137

Anhang.....

- Zeichnungen der Gesimse mit Skizzen der Farbfassung und eine Rekonstruktion der achteckigen Felderdekoration aus Raum 17
- Streupräparate der Pigmente
- Querschliffe von Farbschichten
- Anschliffe und Dünnschliffe der Putze
- Pulverproben der Putze für die XRD-Analyse
- CD der Abbildungen

Zusammenfassung

Das herrschaftliche nabatäische Wohnhaus auf ez Zantur IV in Petra / Jordanien datiert in das letzte Viertel des 1. Jahrhundert n. Chr.. Es gehört zu einem Ausgrabungsprojekt des Archäologischen Instituts der Universität Basel und wurde während der letzten sechs Jahre aufgedeckt. Es kamen eindrucksvolle Wandmalereien in situ zum Vorschein, aber auch eine bedeutende Menge bemalter und stuckierter Putzfragmente sowie farbig gefaßte Stuckgesimse und Profilleisten, die in der vorliegenden Arbeit im Mittelpunkt stehen werden.

Für die Untersuchungen des Putzaufbaus und der farbigen Bemalung wurden zwei Räume aus unterschiedlichen Wohnbereichen des Hauses gewählt, Raum 17 und der Korridor bestehend aus den Räumen 2 und 3. Die Proben wurden an Fragmenten dieser Räume entnommen.

Die Putzanalysen erfolgte mittels Röntgendiffraktometrie (XRD) und der Auswertung von Dünnschliffen. Die Pigmente wurden nach ihren mikroskopischen Eigenschaften bestimmt, ergänzt durch Analysen am Rasterelektronenmikroskop (REM/EDX). Die Bindemittel der Malschicht wurden mikrochemisch analysiert. Die Ionenaustauschchromatographie brachte für die Stucke proteinhaltige Zusatzstoffe. Es ergaben sich 15 verschiedene Mörtelzusammensetzungen. Dabei gehören alle gipshaltigen Putze zu Raum 17, die reinen Kalkputze in den Bereich des Korridors. Vermutlich entsprechend der unterschiedlichen Oberputze variiert die Palette der Pigmente. Für den Kalkputz im Korridor besteht sie aus Kalk, Erdpigmenten und Holzkohle, für die Seccomalerei auf dem gipshaltigen Putz kommen künstlich hergestellte Farbmittel, wie Bleimennige, Farblacke und Ägyptisch Blau hinzu. Insgesamt wurden sieben verschiedene Farbmittel und die Materialien der Vergoldung genauer untersucht.

Der Vergleich der Materialien und Techniken der Dekoration der Räume ergaben für sich qualitätvolle Arbeitsweisen. Aber bis auf die Mauertechnik haben sie nichts gemeinsam, obwohl davon ausgegangen werden kann, daß beide Räume in die gleiche Zeit datieren.

Summary

The Nabatean mansion of ez Zantur IV in Petra / Jordan (dated to the last quarter of the 1. century AD), is an excavation project of the Archaeological Institute of the University of Basel and was discovered during the last 6 years. At the same time not only impressive wall paintings appeared “in situ”, but also a considerable amount of painted plaster and stucco fragments as well as cornices and profiled stucco mouldings.

For the technical investigation of materials and techniques used of the plaster layers and the coloured painting, two rooms were chosen from different living quarters within the house (room 17 and floor 2/3). From the fragments found there, suitable samples were taken for analysis.

X-ray-diffraction (XRD) and the evaluation of thin sections have performed analyses of plaster. The pigments had been determined by their microscopic and optical polarisation characteristics, coupled with analyses by scanning electron microscopy with X-ray spectrometry (SEM/EDS). The binding materials of the paint layers were researched using a micro chemical process; the stucco was tested for additives containing protein with the aid of ion-exchange-chromatography.

15 different compositions of mortar had been discovered; in this instance gypsum played an important role for the plasters in room 17. The pigments used were dependent on the top layer of the plasters, so for the fresco painting the palette of pigments consisted of lime, earth pigments and charcoal. Secco paintings on gypsum plaster contained in addition artificially created pigments such as red lead, coloured varnishes and Egyptian Blue. In total 7 different pigments could be analysed and the materials of gilding.

The comparison of the interior decoration of the two rooms involved looking at all aspects of materials and techniques used. This demonstrated that each room showed working methods of high standard, which have no equal with the exception of the building of the walls. Nevertheless it seems safe to presume that both rooms are dating from the same period. The investigations give an insight into the workmanship of skilled craftsmen and the diverse range of materials used which were available at that time.

Vorwort

Archäologische Grabungen bringen ein breites Spektrum an Funden ans Tageslicht. Dazu gehören auch Putz- und Stuckfragmente mit ihren Resten ursprünglicher Wanddekoration, die in der archäologischen Forschung in Petra noch wenig Aufmerksamkeit auf sich zogen. In der vorliegenden Arbeit sollen diese kleinen Schätze im Mittelpunkt stehen, denn sie gewähren Einblicke in die handwerklichen Techniken und geben eine Vorstellung der Farbvielfalt der ursprünglichen Innendekoration. Meist gibt es in einer Grabung wenig „originale“ Wandoberfläche. Wandmalerei in situ ist ein seltener Glücksfall. Um diese in situ Malerei zu erhalten, müssen sofort konservierende Maßnahmen eingeleitet werden und selbstverständlich sollten aus solchen Flächen keine größeren Proben zur Analyse entnommen werden. Fast immer gibt es aber Fragmente, die wesentliche technische Merkmale und die gleichen Schichtenabfolgen zeigen wie die in situ verbliebenen. Ist keine Malerei mehr in situ vorhanden, so können gerade die Fragmente helfen, die Wand- und Deckengestaltung zu erschließen. Ergänzend bieten Analysen die Möglichkeit, die Materialien kennenzulernen, die vor Ort oder im Handel erhältlich waren und mit welchen die Maler und Handwerker umzugehen wußten. Diese Informationen eröffnen einen spannenden Blick auf die Möglichkeiten und Fähigkeiten der Ausführenden, sowie auf die Vorstellung der damaligen Auftraggeber.

Die vorliegende Arbeit untersucht und dokumentiert geborgene Putz- und Stuckfragmente eines palastähnlichen Wohnhauses in Petra / Jordanien unter Aspekten der Materialvielfalt und der Handwerkstechnik. Während eines Praktikums in Petra wurde ich auf die bemalten Putz- und Stuckfragmente der schweizerischen Grabung auf EZ (= ez Zantur) IV aufmerksam. Herr Dr. Bernhard Kolb, Institut für Klassische Archäologie der Universität Basel, Leiter der Grabung auf EZ IV, bot mir die Möglichkeit an, meine Diplomarbeit über diese Putz- und Stuckfragmente zu schreiben. Konkret bearbeite ich Fragmente aus Raum 17 und dem Korridor bestehend aus den Räumen 2 und 3.

Meiner Arbeit förderten Herr Prof. Erwin Emmerling, Lehrstuhl für Restaurierung an der Technischen Universität München und Herr Jürgen Pursche, Leitender Restaurator am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege. Beiden gilt mein besonderer Dank.

Für meine Arbeit vor Ort in Petra und auch später, stand mir Herr Kolb mit seinem Team als Ansprechpartner bereitwillig zur Seite und kümmerte sich zudem um die Reiseorganisation und die Finanzierung. Herr Dr. Othmar Jäggi gab mir Ratschläge für die photographische Dokumentation und erstellte einige Abbildungen für mich. Darüber hinaus hatte ich die Möglichkeit wichtige Analysen am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Basel durchführen zu lassen, die ich gerne genutzt habe. Für diese umfangreiche Hilfestellung möchte ich Herrn Prof. Dr. Willem B. Stern und Frau Yvonne Gerber ausdrücklich danken. Für weitere Analysen habe ich dem Lehrstuhl für Allgemeine, Angewandte und Ingenieur-Geologie der Technischen Universität München zu danken und freue mich, daß die Herren Dr. Günter Grundmann und Vladimir Ruttner sich viel Zeit für mich nahmen. Die organischen Bindemittel wurden von Frau Dr. Irene Fiedler im Doerner-Institut, München und Herrn Prof. Dr. Hermann Kühn, München, analysiert. Beide erklärten mir auch bereitwillig ihre Analysemethoden. Dafür sei ihnen herzlich gedankt. Bei der Probenvorbereitung für die XRD-Analyse hat mich Herr Vojeslav Tucic vom Zentrallabor des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege beraten und ergänzende Analysen vorgenommen.

Herr Dr. Suleiman Farajat, Leiter des Petra National Parks und Frau May Shaer, MA., Leiterin des Konservierungszentrums in Petra, ermöglichten mir die Nutzung des Labors vor Ort für die Probenvorbereitung. Darüber, und über die Diskussionsbereitschaft von Frau May Shaer, habe ich mich sehr gefreut.

Herrn Prof. Dr. Wolf Koenigs, Lehrstuhl für Bauforschung an der Technischen Universität München, und Herrn Dipl. Ing. Bernhard Irmeler sei für ihre Informationsbereitschaft und ihre Anregungen gedankt.

Für die Korrektur möchte ich vor allem Herrn Kolb und meinen Eltern danken, meiner Familie ganz besonders, da sie mich während der gesamten Studienzeit unterstützt hat. Ausdrücklich erwähnen möchte ich noch das gute Arbeitsklima unter uns Studenten. Es hat Spaß gemacht.

TEIL 1

Einführung

Die Geschichte der Nabatäer und ihrer Hauptstadt Petra

Im Süden des heutigen Jordanien, zwischen Totem Meer und Rotem Meer, im Scheragebirge östlich des Wadi Araba, liegt Petra, die Hauptstadt der Nabatäer. Heute sind es nur noch Ruinen, die von der Stadt und ihren Bewohnern erzählen. Die nachfolgend kurz skizzierte Geschichte der Stadt soll beispielhaft für die Entwicklung des arabischen Stammes der Nabatäer stehen.

Vor allem in der ehemaligen kulturellen und wirtschaftlichen Hauptstadt der Nabatäer kann anhand von Schriftquellen und archäologischer Funde die Geschichte der Nabatäer nachgezeichnet werden, die auch heute noch in vielen Punkten nicht eindeutig ist.

Die Ursprünge der Nabatäer liegen noch weitgehend im Dunkeln, doch es ist unumstritten, daß sie zu den arabischen Völkern gehörten und in ihren Anfängen ein Nomadenstamm waren. Es gibt unterschiedlich überzeugende Hypothesen zu ihrer Herkunft. Einige Wissenschaftler vermuten, daß sie aus dem Südwesten der arabischen Halbinsel, dem heutigen Jemen kamen, doch ihre Sprache, ihre Schrift und ihre Götter haben nichts mit jenen des südlichen Arabiens zu tun. Andere Theorien besagen, daß ihre ursprüngliche Heimat im Osten der Arabischen Halbinsel lag, in der Nähe des heutigen Bahrein. Dorthin unterhielten die Nabatäer nachweislich Handelsverbindungen. Eine weitere These besagt, daß sie aus dem Grenzgebiet zwischen Mesopotamien und dem arabischen Golf kämen. In der Diskussion dieser Frage stützt sich die Forschung eher auf religiöse und sprachliche als auf archäologische Fakten.¹

Die erste verlässliche Quelle über die Existenz der Nabatäer stammt von Hieronymus von Kardia (350-260 v. Chr.), der als Beamter im Dienste des Diadochen Antigonos Monophthalmos stand. 312 v. Chr. zog Antigonos gegen die Nabatäer und wurde vernichtend geschlagen. Noch im gleichen Jahr begann sein Sohn Demetrios einen

zweiten Angriff gegen die Araber. Als dieser Krieg in eine ungewisse Belagerung überzugehen drohte, gab er sich mit Geiseln und reichen „Geschenken“ zufrieden. Also scheinen die Nabatäer schon damals über genügend Reichtümer verfügt, um sich freikaufen zu können. Auf diesen Hieronymus von Kardia beruft sich Diodorus Siculus, als er im 1. Jahrhundert v. Chr. seine „Griechische Weltgeschichte“ schrieb. Die Nabatäer werden dort unter anderem folgendermaßen erwähnt:

Arabien liegt zwischen Syrien und Ägypten und ist unter eine große Zahl von Stämmen aufgeteilt. ... Die nach Osten zu gelegenen Partien gehören einem arabischen Volke, das Nabataier genannt wird und ein teils wüstes teils wasserloses, auf jeden Fall aber unfruchtbares Land bewohnt. Sie führen ein Räuberleben, unternehmen weite Plünderzüge in die Nachbarländer, und man kommt ihnen im Kampfe nur schwer bei. Sie haben nämlich in dem Gebiet, das als wasserlos gilt, Brunnen gegraben, ohne daß andere Stämme von diesen etwas wissen, und dort hin können sie sich ohne Gefahr zurückziehen. ... Dies auch ist der Grund, weshalb diese Araber schwer zu bekriegen, ein völlig ungebundenes Leben führen.²

Diodorus schreibt weiter, daß sie von keinem der mächtigen Nachbarn wie den Assyrern, Medern, Persern oder dem makedonischen König mit ihren riesigen Heeren unterjocht werden konnten.

Bis ins 2. Jahrhundert v. Chr. hatten die Nabatäer ein Königreich unter Aretas I. (um 168 v. Chr.) etabliert, dessen Kernland im heutigen Jordanien lag und das die Gebiete vom südlichen Syrien bis in den Sinai und die Wüste Negev kontrollierte. Im Osten ging das Reich bis al-Jawef, dem heutigen Dumat el-Jandal und im Süden bis Hegra heute Mada'in Salich. Beide Städte liegen heute in Saudi Arabien. Die Nabatäer waren nicht nur Hirten, sondern erwarben großen Reichtum durch den Handel. Ihre Waren bestanden unter anderem aus dem edelsten und teuersten Weihrauch dieser Zeit, der auf der südlichen arabischen Halbinsel wuchs, aus Gewürzen, medizinischem Balsam,

¹ TAYLOR 2002, S. 14.

² DIODORUS 1992, Buch II., 48.

sowie Asphalt aus dem Toten Meer, der von den Ägyptern für das Einbalsamieren ihrer Toten geschätzt wurde. Alle diese Handelsgüter waren begehrt und brachten hohen Gewinn. Für die Frühzeit der Nabatäer ist es nicht klar, ob sie vom Handel selbst oder vom Schutz der Karawanen lebten, die durch ihr Gebiet zogen, vermutlich aber von beidem.

Die führende Rolle der Nabatäer im Handel zwischen Südarabien und dem Mittelmeer brachte ihnen Wohlstand. So änderte sich ihre Leben ab dem 2. Jahrhundert v. Chr. grundlegend. Die Nomaden wurden sesshaft.



Abb. 1. Der Talkessel von Petra heute; Taylor 2002

Im Stadtzentrum von Petra (Abb. 1), entlang des Geländeeinschnitts des Wadi Musa wurden Strukturen gefunden, die Hinweise auf eine frühe nabatäische Bebauung der Stadt geben: einfache Gebäude aus grob behauenen Steinen mit gestampftem Lehm Boden. Vermutlich standen diese Bauten direkt neben den Zelten, in denen die Nabatäer wohnten, und dienten unter anderem als Warenlager. In Zelten zu wohnen und Gegenstände in Häusern aufzubewahren ist eine Lebensweise, die bis heute im Nahen Osten zu finden ist. Auch die neuesten Forschungen des Schweizer Archäologenteams auf den natürlichen Terrassen des Hügels ez Zantur im Talkessel von Petra brachten Hinweise auf ein Nebeneinander von Zelt und Haus in den Wohnquartieren des ausgehenden 1. Jahrhunderts v. Chr. Im frühen 1. Jahrhundert n. Chr. entstanden große Häuser, zum Teil mit Obergeschoß, sowie mehrstöckige Höhlenwohnungen mit vorgesetzten, gemauerten Räumen. In dieser Zeit wurde auch das herrschaftliche Wohnhaus auf der südlichen Felsterrasse des Hügels ez Zantur gebaut. (Abb. 2)

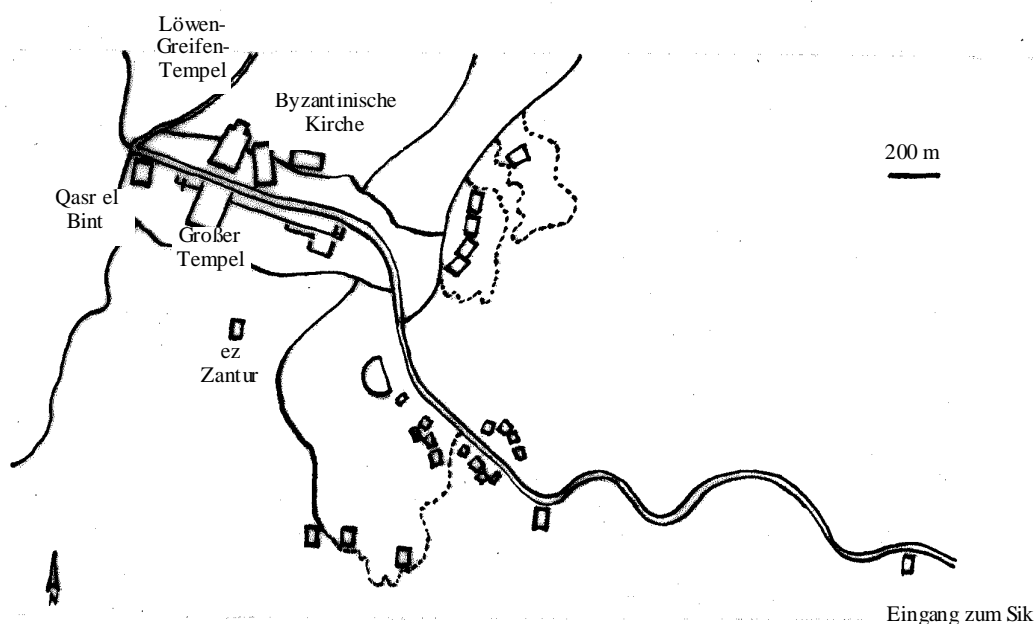


Abb. 2. Stadtkarte von Petra mit Ruinen

Die monumentalen Tempelbauten, die seit den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts im Zentrum der archäologischen Forschung stehen, entstanden unter der Herrschaft der nabatäischen Könige Obodas III. (30-9 v. Chr.) und Aretas IV. (9 v.-40 n. Chr.) in Anlehnung an hellenistische Monumentalarchitektur. Ebenfalls in diese Zeit datieren zahlreiche Fassaden der Felsengräber. Wie im syrischen Palmyra, in den griechischen Städten Kleinasiens, oder auch in Rom, befanden sich in Petra die Grabstätten am Rand der Stadt. Für Petra bedeutete dies, daß aus den umliegenden Felsen Grabhöhlen geschlagen wurden, deren Fassaden heute noch beeindruckend sind.

An der Konstruktion ihrer Tempel und noch deutlicher an der Gestaltung ihrer Gräber lassen sich jene Fertigkeiten ablesen, die die Nabatäer in den Ländern kennengelernt hatten, mit denen sie Handel trieben. Ihre Architektur zeigt Einflüsse orientalischer, hellenistischer und römischer Stilelemente, die jedoch nicht einfach imitiert, sondern „nabatäisch“ abgewandelt bzw. umgeformt wurden.

Bis zum Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. war Petra eine blühende, hochentwickelte Stadt geworden und ein Zentrum der Verwaltung. Dies wird von Strabo (ca. 64 v.-25 n. Chr.) anerkennend bestätigt. Der Geograph bezieht sich dabei auf seinen Freund Athenodorus, der Petra um die Zeitenwende besucht hatte:

Die Nabatäer sind mäßig und erwerbsam, so daß selbst von Staats wegen dem, der sein Vermögen vermindert, Strafen, dem aber, der es vermehrt, Belohnung bestimmt sind. Da sie wenige Sklaven haben, werden sie meist von Verwandten bedient oder gegenseitig voneinander, oder sie bedienen sich selbst; und sogar bis zu den Königen erstreckt sich diese Sitte. Sie veranstalten Gastmähler [immer] für dreizehn Personen, und bei jedem Gastmahl sind zwei Musiker zugegen. Der König aber hält in einem großen Saale fortwährend viele Trinkgelage. Niemand jedoch trinkt mehr als elf Becher und immer aus einem anderen goldenen Trinkgefäß. Der König ist auch so herablassend, daß er neben der Selbstbedienung sogar auch den übrigen gegenseitige Bedienung leistet. Oft legt er auch vor dem Volke Rechenschaft ab; bisweilen wird selbst sein Lebenswandel untersucht. Die

Wohnungen sind von kostbarem Gestein, und die Städte des Friedens wegen werden nicht ummauert. Das Land ist größtenteils fruchtbar, mit Ausnahme des Olivenöls; man bedient sich aber des Sesamöls. Die Schafe sind weißwollig, die Rinder groß; der Pferde ermangelt dieses Land, Kamele aber ersetzen ihren Dienst ... Einige Waren dürfen ganz frei eingeführt werden, andere aber gar nicht, sowohl aus anderen Gründen, als besonders weil sie einheimisch sind, wie Gold, Silber und die meisten Gewürze. Kupfer³ aber und Eisen, ferner Purpurgewänder, Storax, Safran und weißer Zimt, erhabene Bildwerke, Gemälde und plastische Kunstwerke sind nicht einheimisch ...⁴

Das zunehmend seßhafte Leben der Nabatäer führte dazu, daß die landwirtschaftliche Produktion zunahm. Damit verbunden war der Ausbau der Wasserversorgung und der Kanalisation. Es gab Wasserbauingenieure von hoher Kunstfertigkeit, welche die noch heute legendären Kanalsysteme und Bewässerungsanlagen in allen Teilen des Landes schufen.

Mit ihren Nachbarn waren die Nabatäer mal freundschaftlich diplomatisch, mal kriegerisch verbunden. Im Norden lag Syrien, damals noch unter der zerfallenden Herrschaft der Seleukiden, im Westen das hasmonäische Judäa. Im Südwesten grenzte Nabatäa an das Reich der Ptolemäer und im Süden an das Königreich Saba im heutigen Jemen.

Im Laufe des 1. Jahrhunderts v. Chr. kamen die Nabatäer zunehmend mit der Expansionspolitik Roms in Berührung. Pompeius drang 64. v. Chr. in Syrien ein und unterwarf das ehemalige seleukidische Königreich. Aus diesem Reich ging die neue römische Provinz Syrien hervor.

³ Die Informationen bei STRABO sind in manchen Bereichen zu hinterfragen. Es gibt im nur 12 km entfernten Wadi Sabra Hinweise auf den Abbau von Kupfer in der Antike. Außerdem liegen die Kupferminen von Fenan ca. 50 km nördlich von Petra. Allerdings wird deren wirtschaftliche Blütezeit in die spätrömisch-byzantinische Zeit datiert, auch wenn ein Abbau von Kupfererz seit dem Chalkolitikum (4500-3000 v. Chr.) angenommen wird. Vergl. ANDREAS HAUPTMANN, *Die Gewinnung von Kupfer - Ein uralter Industriezweig auf der Ostseite des Wadi Arabah*, in: LINDNER 1986.

⁴ STRABO o. J., Buch VI., Kapitel IV. / 26.

Innere Zwistigkeiten unter den hasmonäischen Machthabern in Judäa machten es Pompeius leicht, auch Jerusalem einzunehmen. Er entzog Judäa den Status eines Königreichs und bestellte Hyrkanos zum Hohenpriester und „Ethnarchen“. Der römische Legat Piso aber hielt die Macht in Händen, als Pompeius zu Beginn des Jahres 62 v. Chr. die Region verließ.⁵

Nabatäa war der einzige Staat in diesem Gebiet, der nominell sein Königtum und eine gewisse Unabhängigkeit bewahren konnte. Nach einer militärischen Bedrohung durch Scaurus, einen Feldherrn des Pompeius, akzeptierten die Nabatäer die geforderten hohen Tributzahlungen, unter der Garantie der inneren Selbständigkeit, ohne allzu großen Widerstand. Ihre Abhängigkeit vom Handel hätte sicher keinen längeren Zwist mit dem mächtigsten Nachbarn ohne den eigenen wirtschaftliche Ruin zugelassen.

Während der internen Machtkämpfe in Rom lavierten die nabatäischen Herrscher letztendlich erfolgreich zwischen den rivalisierenden Parteien. Aretas IV. wurde von Kaiser Augustus und später auch von Kaiser Tiberius als König der Nabatäer anerkannt. Seine Regierungszeit dauerte 41 Jahre. Die Friedenszeit unter Aretas IV. war die ideale Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum und Wohlstand. Vermutlich war Aretas IV. ein ähnlich engagierter Bauherr wie sein Nachbar Herodes der Große und prägte mit seinen Bauten das Stadtbild Petras, das heute zu erahnen ist.

Die archäologischen Forschungen der letzten zehn Jahre haben ergeben, daß die bedeutendsten Bauwerke in Petra zwischen dem letzten Drittels des 1. Jahrhunderts v. Chr. und dem ersten Drittel des 1. Jahrhunderts n. Chr. entstanden.⁶ Mit dem Tod König Rabels 106 verlor Nabatäa seinen Status des Königtums. Noch im selben Jahr annektierte Kaiser Trajan Nabatäa und errichtete die römische Provinz Arabia Petraea. Mit den öffentlichen Bauaufträgen der neue Machthaber wurde die Stadt im Bereich des Wadi Musa nochmals einschneidend verändert.

363 n. Chr. zerstörte ein verheerendes Erdbeben große Teil der Stadt Petra und beendete auch die Nutzung des palastähnlichen Wohnhauses auf ez Zantur IV. Trotzdem ging das Leben in Petra weiter. Im neu organisierten römischen Reich des Kaisers Diocletian

⁵ TAYLOR 2002, S. 52–55.

⁶ Freundliche Mitteilung von Herrn Kolb.

wird Petra Hauptstadt der neuen Provinz Palaestina Tertia⁷ und Bischofssitz⁸. Im Laufe des 5. Jahrhunderts wurde das Christentum zur vorherrschenden Religion. Dies bezeugen einige, erst in den letzten Jahren entdeckte Kirchen im Stadtgebiet. In einem Nebenraum der Basilika neben dem Tempel der Löwen-Greifen wurden Papyri gefunden, die ein lebendiges Bild einer wohlhabenden Familie des 6. Jahrhunderts wiedergeben. In ihnen wird Petra als eine Stadt mit florierendem wirtschaftlichem und sozialem Leben und aktiver Verwaltung geschildert. Doch die neuen Stadtgrenzen umfassen ein deutlich kleineres Gebiet als die der nabatäischen Hauptstadt. Die oben genannte Kirche wurde im frühen 7. Jahrhundert durch einen Brand zerstört und nicht wieder renoviert. Petra verlor in dieser Zeit wahrscheinlich auch den Status einer Bischofsstadt.

Für eine weitere Besiedelung gibt es keine historischen Belege. Auch über eine Eroberung durch die Araber im Zuge der Islamisierung 629 / 32 n. Chr. finden sich keine Quellen, obwohl eine historische Notiz über die friedliche Kapitulation der Nachbarstädte Aela, Udruh und Jarba gegenüber den islamischen Truppen berichtet. Als ein Zentrum städtischen Lebens scheint Petra nicht mehr zu existieren. Die Höhlen und Reste der Häuser wurden vermutlich noch als Winterquartiere und Vorratslager nomadisierender Stämme genutzt.

Später, im Jahr 1115, errichteten Kreuzfahrer unter König Balduin I. von Jerusalem in der Nähe des Sik-Eingangs und auf der Felsformation von el-Habis, am westlichen Rand des Stadtkessels, ein Fort gegen die Einfälle der Sarazenen. Von einer bewohnten Stadt ist jedoch nie mehr die Rede.

⁷ Für diese These: TAYLOR 2002, sowie FIEMA in: WENNING 2001; dagegen: KOLB 2000.

⁸ Auf der Synode zu Scardica wird ein Bischof Asterius aus „Petra in Arabia“ genannt. TAYLOR 2002, S. 200.

Aktuelle Forschungsprojekte

Im August 1812 gelangte der Forschungsreisende JOHANN LUDWIG BURCKHARDT als erster neuzeitlicher Europäer nach Petra. Seine Kenntnisse der Schriftquellen erlaubten ihm die Identifizierung der Ruinen als die einstige Hauptstadt der Nabatäer, Petra.

Es folgten Dutzende Abenteurer und Gelehrte. SIR DAVID ROBERTS besuchte Petra 1839 während seiner Reise nach Ägypten und in das Heilige Land. Er fertigte exakte Aquarelle einiger Monumente Petras an, die heute in Drucken unterschiedlichster Qualität als Souvenir angeboten werden. R. E. BRÜNNOW und A. DOMASZEWSKI verbrachten zehn Tage im März 1897 und weitere zwei Wochen im März 1898 in Petra und numerierten und dokumentierten über 800 Monumente auf 18 Karten. Diese Aufnahmen und ihre Klassifikation werden seitdem regelmäßig diskutiert und überarbeitet.

Die ersten archäologischen Ausgrabungen begannen 1929 unter GEORGE HORSFIELD und AGNES CONWAY auf dem Katuteh-Hügel. 1954 folgten Bergungsarbeiten und erhaltende Maßnahmen durch das Department of Antiquities of Jordan im Bereich des Stadtzentrums unter der Leitung von PETER PARR. Ein Jahr später startete die American School of Oriental Research mit Surveys. Einer der damaligen Teamleiter, PHILIP C. HAMMOND ist heute noch in archäologische Ausgrabungen im Bereich des Tempels der Löwen-Greifen involviert. Seit den späten 50er Jahren werden regelmäßig archäologische Grabungen und Surveys in und um Petra unternommen.

Einen Bestandskatalog der nabatäischen Denkmäler und ein ausführliche kommentiertes Literaturverzeichnis stellte ROBERT WENNING⁹ 1987 vor. Von über 1000 eingesehenen Texten wertet er 850 aus, gliedert sie nach Orten und stellt Verzeichnisse nach Gruppen und Sachgebieten auf. Der älteste Beitrag darin ist von E. H. PALMER, *The Desert of the Exodus*, 1871.

Zu den aktuellen Grabungsprojekten im zentralen Stadtgebiet von Petra gehört der „Große Tempel“ auf dem Südhang des Wadi Musa. Im Jahr 1993 begannen die

⁹ WENNING 1987.

archäologischen Grabungen der Brown University unter der Leitung von MARTHA SHARP JOUKOWSKY. Die Entdeckung des kleinen halbkreisförmigen Theaters im Inneren des Gebäudes legt nahe, daß der „Große Tempel“ wahrscheinlich ein Bouleuterion¹⁰ war, jedoch wurde im Laufe der Zeit die Bezeichnung "Großer Tempel" zu einem feststehenden Begriff.

Westlich des Großen Tempels schließt sich das Projekt des Qasr el-Bint an, dessen Erschließung in den 1970er Jahren begann. Es ist vermutlich das zentrale Heiligtum von Petra und war die am besten erhaltene Ruine. Hier arbeitete das Department of Antiquities of Jordan unter der Leitung von FAWZI ZAYADINE. Heute werden die Arbeiten durch das Französische archäologische Forschungsinstitut im Nahen Osten fortgeführt.

Ein anderes herausragendes Grabungsprojekt liegt auf der Südseite des Wadi Musa, der „Tempel der Löwen-Greifen“. Es wurde 1973 von der American Expedition to Petra begonnen und dauert bis heute an. Die Leitung der Grabung hat PHILIP C. HAMMOND von der University of Uta, in dessen Hand auch die Offenlegung des Theaterkomplexes lag.

Östlich des Tempels der Löwen-Greifen, ebenfalls auf der Nordseite des Wadis, unternahm das American Center of Oriental Research (ACOR) die Freilegung zweier Kirchen aus byzantinischer Zeit. Damit verbunden ist die Bergung eines Papyrusfundes, der Hinweise auf das Alltagsleben im Petra des 6. Jahrhunderts gibt.

Auf dem Hügel ez Zantur südlich des Tempelbezirks liegt das Grabungsgebiet der Universität Basel. Die Forschungsarbeiten begannen 1988 unter der Leitung von ROLF STUCKY. Bis 1997 wurden zwei nabatäische Wohnhäuser mit spätrömischen Umbauten ausgegraben.¹¹ Ein drittes Haus wurde ab 1996 unter der Leitung von BERNHARD KOLB, ebenfalls Universität Basel, offengelegt. Die Grabungskampagnen dieses Projekts sind vorerst abgeschlossen, während die Auswertungsarbeiten noch andauern. Vorabberichte über die jährlichen Grabungen sind im Internet¹² veröffentlicht. Im Rahmen der

¹⁰ Ort der Ratsversammlungen.

¹¹ Siehe dazu: ROLF STUCKY / ALII, Ergebnisse der Schweizerisch-Lichtensteinischen Ausgrabungen 1988-1992, Terra Archaeologica, Mainz 1996 und BERNHARD KOLB / STEPHAN G. SCHMID, Petra - Ez Zantur II. Ergebnisse der Schweizerisch-Lichtensteinischen Ausgrabungen, Terra Archaeologica IV, Mainz 2000.

¹² http://www.unibas.ch/klassarch/Petra/Grabung_1996-2001.

Auswertungsarbeiten entstand auch die vorliegende Arbeit über die Malerei und Stukkatur des herrschaftlichen nabatäischen Hauses.

Vor allem FAWZI ZAYADINE geht in seinen Berichten auch auf verputzte Oberflächen, Wandmalereien und Stuckdekorationen ein. Er zeigt auf, daß sowohl die Gräber und Grabfassaden als auch die Tempel und Höhlenwohnungen Reste von Putz, Wandmalerei und Stuckdekorationen zeigen können. Dabei befaßt er sich weniger mit Materialien und Techniken, als mit Stilvergleichen. Es besteht heute kein Zweifel mehr, daß die Grabfassaden nicht in der oft bewunderten Farbigkeit des anstehenden Sandsteins konzipiert wurden, sondern in einzelnen Partien, wenn nicht sogar überwiegend farbig gegliedert waren. Auch im Inneren der Gräber finden sich Putz- und Stuckreste. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang das Triclinium im Wadi Farasa mit Resten von Stuckgesimsen und flächigem Putz¹³ im Innenraum. Neben den Grabmonumenten gibt es für die Tempel deutliche Hinweise auf Wandmalerei und Stuckdekoration. An der Südwand des Qasr el-Bint finden sich Reste von stuckierter Scheinarchitektur, die leider durch Abwitterung immer mehr verloren gehen. Auch im Tempel der Löwen-Greifen wurden hochwertige Stuckornamente und Wandmalereifragmente gefunden. Leider wurde darüber bisher wenig publiziert. Neben den Stuckfragmenten erwähnt HAMMOND eine Malerwerkstatt im Westkomplex des Tempels, in der etwa 70 Tongefäße mit Farbresten und Tontrichter zu finden waren. Es wurden aber keine Werkzeuge geborgen, so daß der Autor vermutet, daß jeder Arbeiter sein eigenes Werkzeug besaß, das er jeden Tag mit nach Hause nahm.¹⁴ Auch bei den Grabungen am Großen Tempel entdeckte man Putze in situ. Die Grabungskampagne 2002 brachte zudem einen kleiner Raum mit hervorragenden Putz- und Stuckfragmenten ans Licht. Neben stuckierten Halbsäulen fand man halbe Kapitelle gänzlich aus Stuckmörtel und zahlreiche Gesimsfragmente. Dieser Fund wird neue Hinweise zur Wanddekoration der Nabatäer bringen.

Neben dem Bogentor an der gepflasterten Hauptstraße, die entlang des Wadi Musa läuft, wurde in einer Grabungskampagne des Department of Antiquities of Jordan 1967-

¹³ ZAYADINE 1987, S. 131 ff. Heute ist davon nicht mehr viel übrig.

¹⁴ HAMMOND 1986, S. 25.

1968 die sogenannte Therme freigelegt. Dazu gehörte auch ein Treppenhaus, das eine rote und gelbe Feldergliederung der Wand zeigt.¹⁵ Im anschließenden unterirdischen überkuppelten Raum gab es laut ZAYADINE eine Menge Stuck, der die Wände verkleidet hatte.¹⁶ Heute sollen diese Fragmente in Kisten verpackt in den Depoträumen des Museums lagern.

In der kleinen Wohnhöhle im Wadi Siyyagh, unweit des heutigen Museums ist, wie im Treppenhaus, noch Wandmalerei in situ zu sehen. Auch hier sind die Felder in den Farben Rot und Gelb, doch sie bilden Türfüllungen gemalter Türen mit flachem Gesimsabschluß oder Architrav. Als Mörtel wurde dort ein Kalkmörtel mit einem Zuschlag aus Quarzsand festgestellt.¹⁷

Die Stuckdekorationen an der östlichen Felswand von el Habis gehört ebenso in den Bereich der Wohnhausarchitektur. Sie schmückten die Innenräume eines mehrstöckigen Wohnhauses über einem Columbarium. Farbreste sind schwer auszumachen, da die Putzreste heute ca. 5 m über dem Boden beginnen und kaum zugänglich sind.

Leider sind die Publikationen über Putz- und Stuck in Petra gering. Einen Überblick der nabatäische Grabungen unter dem Gesichtspunkt der Wandmalerei und möglicher Putzreste bietet WENNING 1987. Neben FAWZI ZAYADINE und ALIX BARBET¹⁸ beschäftigt sich auch MAY SHAER, Leiterin des Konservierungszentrums in Petra, schon einige Zeit mit Putzen und Wandmalerei in Petra. Bereits in ihrer unpublizierten Magisterarbeit geht sie auf die Materialzusammensetzung einiger ausgewählter Putze ein. Ihre Doktorarbeit zu diesem Thema steht kurz vor dem Abschluß. In dieser Arbeit geht sie auch auf einige der oben genannten Baukomplexe näher ein.

¹⁵ BARBET 1995, S. 383 ff.

¹⁶ ZAYADINE 1986, S. 217 ff.

¹⁷ FRANCHI / PALLECCHI 1995, S 99 ff.

¹⁸ BARBET 1995, S. 383 ff.

Das herrschaftliche Wohnhaus

Baugeschichte und Raumkonzept

Das Grabungsprojekt des herrschaftlichen nabatäischen Wohnhauses begann 1996 unter der Leitung von DR. BERNHARD KOLB von der Universität Basel.¹⁹

Das Haus befand sich vermutlich schon während seiner Nutzungszeit außerhalb der Stadtbefestigung. Es lag auf dem Hügel ez Zantur im Talkessel von Petra. Die Breite des Gebäudes von ca. 25 m entspricht der Größe der Felsterrasse, die die südliche Seite des Hügels bildet. Der großzügige Bau erstreckt sich fast über die gesamte Terrasse. Richtung Westen und Norden befinden sich weitere Mauerstrukturen. Im Westen handelt es sich wahrscheinlich um Wohngebäude, im Norden wurde ein kleiner Altar entdeckt, dessen Zusammenhang mit dem Wohnhaus noch nicht geklärt ist. Er liegt vor der Hauptfront des Hauses gegenüber dem Eingang. An dieser Stelle wurde die Anbindung des Hauses an ein mögliches städtisches Straßensystem vermutet. Nach Osten und Süden fällt das Gelände stark ab. Dort erfolgten noch keine weiteren Sondierung, aber es ist deutlich zu sehen, daß hier der Bau endet ohne an andere Strukturen anzuschließen. Durch das starke Gefälle auf dieser Seite sind die Mauern im Laufe der Zeit erodiert, so daß die Südostecke des Gebäudes fast völlig zerstört ist. Im Zusammenhang mit der Grabung entstand eine Teilrekonstruktion der Außenmauern, um einen völligen Verlust der Baustrukturen zu verhindern.

Der Grundriß des Hauses (Abb. 3 und 4) ist nahezu quadratisch und in sich klar gegliedert. Die repräsentativen Räume gruppieren sich um Hof 19. Ursprünglich waren sie reich mit Wandmalerei, dekorativem Stuck und in den Räumen 17 und 1 mit edlem Opus Sectile-Boden ausgestattet. Heute ist Raum 1 der am besten erhaltene Raum mit bedeutender Wandmalerei und Stuckgesimsen in situ.

¹⁹ Vorerst sind die Grabungskampagnen abgeschlossen, die Auswertungsarbeiten, in deren Rahmen die vorliegende Arbeit über die Malerei und Stuckierung entstand, laufen noch.



Abb. 3. Strukturen des Hauses auf ez Zantur IV

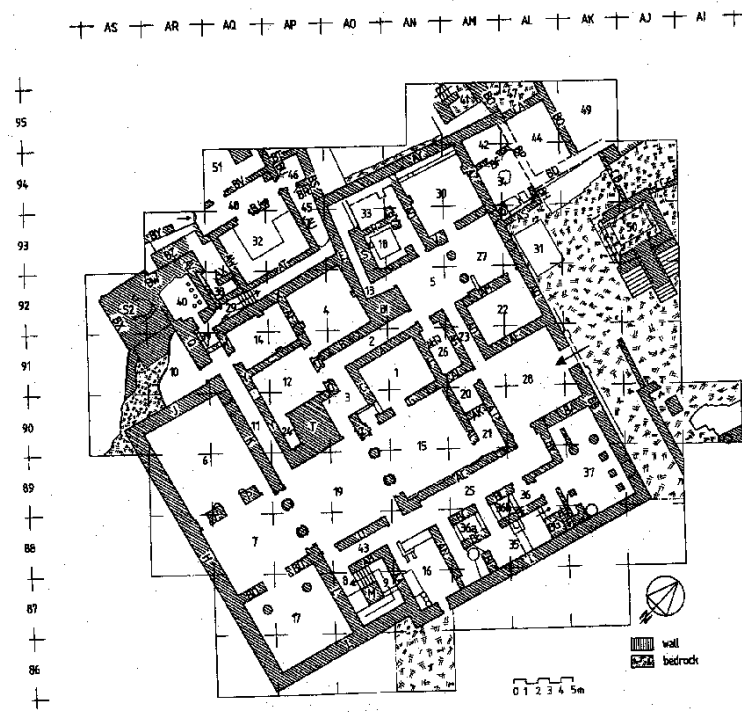


Abb. 4. Grundriß des Hauses ez Zantur IV

Zahlreiche schwarz-weiße Mosaikfragmente weisen auf dekorierte Fußböden im ersten Obergeschoß hin, die, wie die Fundsituation es deuten läßt, über den Räumen 6, 7 und 17 lagen. Diese Räume waren über das Treppenhaus 9 zu erreichen. Die deutlich kleineren Räume um Hof 5 sind in ihrer Anordnung ähnlich, aber in ihrer Ausstattung schlichter. Sie stellen vermutlich den privaten Wohnbereich dar. Sowohl zu den repräsentativen als auch zu den privaten Räumen gehören kleine Wirtschaftsräume. Im Westen erschließt sich über Korridor 11 ein kleiner Badebereich und mit Raum 14 ein kleiner beheizbarer Wohnraum. Der Eingangsraum 28 erschloß einerseits über den Korridor 25 die herrschaftlichen Räume aber auch über den kleinen Korridor 23 auch die privaten Wohnräume, so daß beide Wohnbereiche unabhängig von einander betreten werden konnten.

Für die Wasserversorgung gab es zwei große Zisternen im Nordwesten des Gebäudes. Eine dritte Zisterne lag in der Substruktion von Raum 17, die überbaut und ab dem 1. Jahrhundert n. Chr. nicht mehr zu nutzen war. Dieser Vorgängerbau zeigt seine Spuren in der Unterkellerung von Raum 17. Es sind Reste einer Ölmühle, die aus dem letzten Viertel des 1. Jahrhunderts v. Chr. stammen. Der große Mühlstein ist in die Grundmauer des Wohnhauses als Spolie versetzt. Dies sind die einzigen Anzeichen für die frühere Besiedelung der Felsterrasse.

Die Bauzeit des herrschaftlichen Wohnhauses liegt zwischen 20 und 80 n. Chr., wie feine Keramikscherben im Bettungsmörtel des Opus Sectile-Bodens von Raum 17 bestätigen. In dieser Zeit wurde der im heutigen Grundriß sichtbare Bau errichtet. Die Türvermauerungen von Raum 1 und 6, sowie von Korridor 11 weisen auf eine Umbauphase hin, die vorläufig in das 1. Viertel des 2. Jahrhunderts n. Chr. datiert wird. Münzfunde auf dem Horizont der letzten Nutzungsphase in Korridor 2 geben den Hinweis, daß das Haus zuletzt zwischen 313 und 358 bewohnt worden war. Die Befunde lassen keinen Zweifel daran, daß der Bau durch das verheerende Erdbeben von 363 n. Chr., das viele andere Bauten in Petra stark beschädigte, endgültig zerstört wurde.²⁰

²⁰ Die einzelnen Bauphasen sind noch nicht vollständig geklärt, da die Auswertung der Grabungsergebnisse bisher nicht abgeschlossen ist.

Fundsituation und Probenmaterial

Die durch das Erdbeben 363 n.Chr. eingestürzten Mauern begruben sowohl Gegenstände des Haushalts als auch Putz- und Stuckfragmente unter sich und konservierten diese. Bedingt durch die Hanglage des Hauses ging besonders in der Südost- und der Südwestecke Bausubstanz verloren, so daß dort nur Keller und Substruktionen in situ verblieben. Auf der Terrasse Richtung Norden ist das Gelände flach und die Fundsituation wird besser. Um die Räume 1-3 stehen die Mauern noch bis zu einer Höhe von 3,20 m. An diesen Mauern zeigen sich bedeutende Reste von Wandmalerei: in Raum 1 beispielsweise eine stilisierte Architekturmalerei in Perspektive, die an pompejanische Fresken des zweiten Stils erinnert. Die Flächen sind mit Mustern angelegt, die eine Inkrustation nachahmen. Leider wurde ein großer Teil der Malerei durch Wurzeln der darüber wachsenden Sträucher zerstört, als diese Strukturen noch unter der Erde lagen. Dennoch kann die Wandgestaltung dieses Raumes mit Hilfe der in großer Zahl geborgenen Fragmente weitgehend rekonstruiert werden. Dazu gehören auch einige Stuckgesimsteile, die eindeutig eine gewölbte Decke belegen. Im Korridor (Räume 2 und 3) neben Raum 1 ist die Wand durch gelbe und rote Felder gegliedert, die auf eine schwarze Sockelzone folgen und nach oben mit kleinen Quadraten abschließen.

Die nördliche Außenmauer des Hauses ist weniger gut erhalten, so daß nur die Malerieste auf den großen, verstürzten Mauersteinen der Außenmauer einen Hinweis auf die Gestaltung der Fassade geben. Innerhalb des Hauses war die Fundsituation für die Putz- und Stuckfragmente unterschiedlich: In den Strukturen der Wirtschaftsräume gab es nahe zu keine Funde. Fragmente mit mehr oder weniger bedeutende Farbresten fand man für die privaten Räumen um den kleinen Hof 15; für die Räume 6, 7 und 17 um den großen Hof 19 sind zahlreiche Stücke mit reicher Dekoration vorhanden. Die spezielle Lage der Räume innerhalb des Hauses sowie die Kleinfunden bezeugen, daß diese Räume zu einem repräsentativen Bereich des Hauses gehörten. Fragmente mit Malerei wurden außerdem für den kleinen beheizbaren Raum 14 gefunden.

Je nach dem wie die Fragmente unter der Erde lagen, ist die Erhaltung unterschiedlich. Einige sind in der Oberfläche reduziert, andere stark „verquollen“, ein deutlicher Hinweis auf die Einwirkung von Wasser. Die meisten Fragmente waren bei der

Bergung ineinander verkeilt und mit Sand und Erde „verbacken“, so daß die anschließende Teilung und die trockene Reinigung nicht verlustfrei durchgeführt werden konnten. Es war ein Glücksfall für die Stücke aus Raum 17, daß sie in einer Zisterne innerhalb der Substruktion unter diesem Raum lagen. So blieben die pudernden Malschichten, die Goldauflagen und der feine Stuck weitgehend erhalten.

Für die vorliegende Untersuchung war es wichtig, daß wenigstens einige Fragmente repräsentativ die gesamte Abfolge der Putz- und Farbschichten aufwiesen. Auch sollten aus einem Raum sowohl Fragmente der Decke als auch der Wand vorhanden sein, um auf die spezifischen Materialien und Techniken schließen zu können. Diesen Anforderungen wurden besonders die Fragmente von Raum 17 gerecht. Hier gibt es Stücke, deren Rückseite deutliche Abdrücke von Schilfrohr zeigen und daher wahrscheinlich der Decke zuzurechnen sind. Ebenso gibt es Abdrücke, die auf Mauersteine hinweisen und folglich von einer Wandgliederung stammen. Es waren auch genügend Fragmente vorhanden, um wenigstens eine ungefähre Aussage über die Flächengestaltung machen zu können, auch wenn eine vollständige Wandabwicklung nicht möglich ist. Die Fragmente aus Raum 17 zeigen ein interessantes Spektrum an Materialien und den damit verbundenen Techniken. Sie boten sich damit für eine eingehende Betrachtung an.

Heute präsentiert sich Raum 17 eher als „Freiluftterrasse“. Ein kleiner Bereich des Fußbodens zeigt noch den originalen Bettungsmörtel eines Opus Sectile, in dieser Mörtellage ist das Muster des Opus Sectile-Belags eingedrückt. Die Hälfte des Bodens ist in die Kellerräume verstürzt und größtenteils verloren. Auf dem restlichen Boden stehen im ersten Drittel Richtung Norden zwei Säulenstümpfe mit einem beachtlichen Durchmesser von 80 cm. Die Außenmauern des Raumes sind rekonstruiert. Die nördliche Mauer zu Raum 8, dem Treppenhaus, zeigt noch Reste der originalen Mauer auf einer Länge von 2 m und einer Höhe von 0,5 m. Die Strukturen im Eingangsbereich von Raum 7 in Raum 17 hinein sind so gering, daß es derzeit nicht sicher ist, ob es eine oder drei Türen gab.

Neben der Untersuchung der Fragmente ist eine Untersuchung einer Wandmalerei in situ dienlich, da hier die Positionierung der Dekoration klar ist und die Abfolge der Schichten fest steht. Neben Raum 17 sollte vor allem ein weiterer Raum, diesmal aus

dem privaten Wohnbereich, untersucht werden, dessen Material und Arbeitstechnik bereits optisch einen völlig anderen Eindruck geben. Raum 1 kam nicht in Frage, da an der Malerei bereits konservierende Maßnahmen durchgeführt worden waren und die Fragmente für eine Rückversetzung an die Wand bearbeitet wurden. Daher wurde die Wandmalerei im Korridor Raum 2 und 3 ausgewertet, dessen unbehandelte Fragmente für eine Analyse zur Verfügung standen.

Die Mauerstrukturen im Korridor, bestehend aus den Räumen 2 und 3, sind wesentlich besser erhalten als in Raum 17. Die Ostmauer von Raum 2 ist noch 3,20 m hoch und 0,80 m dick. Die daran anschließende Nordmauer von Raum 3 ist gut 2,5 m hoch. Beide Mauern sind in ganzer Länge erhalten. Hier befindet sich eine rot-gelbe Feldergliederung in situ. Richtung Osten hat die Mauer zwischen Raum 3 und 1 einen Ausbesserungsbereich von ca. 2 m². Die Mauern gegenüber zeigen keine Wandmalerei aber zwei ausgebesserte Putzbereiche, darunter eine vermauerte Türe mit Originalverputz. Die Putzqualität an diesen Mauern ist deutlich anders als die der rot-gelb bemalten Felder und entspricht dem Putz der Ausbesserungen neben den farbigen Flächen. Vom Bodenbelag im Korridor ist nichts mehr vorhanden. Vermutlich wurde er während einer Reparatur des kleinen Abflußkanals, der in der Mitte des Fußbodens verläuft, zerstört. Später bestand der Boden aus gestampftem Lehm. In diesem Bereich wurden keine Deckenfragmente, die durch Abdrücke eines Schilfgeflechts oder einer Holzkonstruktion zu erkennen gewesen wären, gefunden. Auch Stuckfunde gibt es für diese Räume nicht.

Inwieweit Raum 17 und der Korridor mit ihren Materialien und Dekorationen beispielhaft für den gesamten Bau sind, bleibt abzuwarten. Bereits Fragmente, die vorerst wegen ihrer anderen Mörtelqualität in dem Geschoß über Raum 17 gerechnet werden, zeigen deutliche Unterschiede zu den untersuchten Fragmenten.

TEIL 2

Methodik

Terminologie

Die Bedeutungen der Begriffe „Mörtel“, „Putz“ und „Stuck“ sind häufig fließend und werden in der Literatur mitunter synonym verwendet. Um Mißverständnisse zu vermeiden, werden sie nachfolgend für die vorliegende Arbeit erläutert.

Als Mörtel wird ein Gemisch aus anorganischen Bindemitteln, Zuschlagstoffen und Wasser, gegebenenfalls mit speziellen Zusätzen, bezeichnet. Der Begriff Mörtel wird überwiegend für die Masse verwendet, mit der Mauerwerk, Putz, Estrich oder Stuck hergestellt werden; es ergibt sich daraus eine Einteilung in Mauermörtel, Putzmörtel, Estrichmörtel oder Stuckmörtel, die nach ihrer Aushärtung Putz, Estrich oder Stuck genannt werden. Zusätzlich kann Mörtel auch nach seinen Inhaltsstoffen näher definiert werden, z. B. Kalkmörtel, Zementmörtel, Gipsmörtel und ähnliche. Die DIN-Normen²¹ unterteilen in Mauermörtel und Putzmörtel, die je nach ihren Inhaltsstoffen weiter unterteilt sind.

Die Problematik des Begriffs Mörtel mag noch nicht groß sein. „Putz“ und „Stuck“ aber werden synonym bzw. mit unterschiedlicher Wortbedeutung gebraucht. Wird der Putz über die Art der Verwendung definiert, versteht man darunter einen ein- oder mehrlagig aufgetragenen Belag aus Mörtel oder Beschichtungsstoff (Kunstharzputz) an Wand- oder Deckenflächen. In dieser Form wird Putz auch in der DIN-Norm 18550 beschrieben. Unter Trockenputz wird die Verwendung von Gipskarton- oder Gipsfaserplatten verstanden.²²

Die Erklärung des Wortes Putz über seine Verarbeitung auf der Fläche führt dazu, daß im Gegensatz dazu der Begriff Stuck für plastisch gestalteten Mörtel steht, der frei modelliert, gegossen, gezogen oder geschnitten sein kann. In diesem Sinn ist ein

²¹ DIN-Norm 1053 für die verschiedenen Mörtelgruppen; DIN-Norm 18550 für Putz, DIN-Norm 18560 für Estrich.

²² FRÖSSEL 1999, S. 309. Trockenmörtel oder auch Werk trockenmörtel beschreibt dagegen die fertige Mörtelmischung, die werksseitig produziert wurde und mit der vom Hersteller vorgeschriebenen Menge Wasser vermischt werden muß, um als Putzmörtel weiter verarbeitet zu werden. a. a. O. S. 332.

gegossenes Betonornament Stuck. In der Literatur findet sich aber auch die Definition des Putzes, ähnlich dem Begriff Mörtel, über seine Inhaltsstoffe, als Kalkputz, Gipsputz u. a., unabhängig von der Art der Verwendung. In diesem Zusammenhang findet man dann den Begriff „Stuck“ als Putzsorte, die immer einen Anteil Gips enthalten muß. Dies bedeutet, daß auch eine feine Gipsmörtelschicht auf einer Wand oder als Überzug auf einer porösen Säule als Stuckierung verstanden wird, wogegen das oben genannte Betonornament nicht als Stuck verstanden wird. In der Literatur stößt man auf beide, in sich schlüssige Wortverwendungen, die dazu führen, daß z. B. das Scraffito einmal unter Putztechniken und einmal unter Stucktechniken zu finden ist.²³

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff Mörtel allgemein für eine Masse aus Bindemittel, Zuschlagstoffen und Wasser verwendet. Putz und Stuck beziehen sich auf die jeweilige Art der Verwendung. Mörtel, flächig aufgebracht, ist „Putz“. Mörtel, zu einem Gesims, Profil oder Ornament geformt, ist „Stuck“. Diese Definition ist für die in ez Zantur IV gefundenen Putz- und Stuckfragmente sinnvoll, da der Mörtel für die Verwendung auf der Fläche ebenso wie der Mörtel für die Gestaltung der Gesimse und Profile einen bedeutenden Anteil an Gips enthält.

Um die Zusammensetzung eines Mörtels zu beschreiben, verwende ich die Begriffe Bindemittel, Zuschlag und Zusatzstoffe. Dabei ist das Bindemittel ein anorganisches Material, welches die Mörtelmasse nach dem Trocknen zusammenhält. darunter sind vor allem Kalke und Gipse zu nennen. Unter Zuschlag verstehe ich anorganische und/oder organische Materialien der Mörtelmischung, wie Sande oder Fasern, welche auch „Magerungsstoffe“ genannt werden. Jene Stoffe, die die Härtung oder Trocknung des Mörtels beschleunigen oder hemmen, werden Zusatzstoffe genannt. Dabei kann der Übergang von Zuschlägen zu Zusatzstoffen fließend sein.

Die in der Literatur eingebürgerten Begriffe „Arriccio“ für den Unterputz und „Intonaco“ für die feineren Oberputzlagen verwende ich bewußt nicht. Unter Arriccio versteht man allgemein eine Putzschicht mit deutlichem Anteil an grobem Zuschlag, die oft auch mit „Grobputz“ bezeichnet wird. Das Intonaco besteht üblicherweise aus einer

²³ Vergleiche dazu STRAUSS 1992, FRÖSSEL 1999 und KNOEPFLI / EMMENEGGER 1996.

oder mehreren Lagen Feinputz.²⁴ In den beschriebenen Räumen des nabatäischen Wohnhauses lassen sich die entsprechenden Putzlagen aber nicht in dieser Weise definieren.

Geklärt werden soll auch der Gebrauch des Begriffs „Farbfassung“ für eine farbige Raumgestaltung. Heute ist der Terminus „Fassung“ im allgemeinen Sprachgebrauch für die farbige Bemalung, Vergoldung oder Versilberung einer Plastik oder Skulptur üblich. Seit einigen Jahren wird diese Bezeichnung auch auf die farbige Gestaltung von Innenräumen übertragen. Dennoch möchte ich zwischen einer Wandmalerei und einer Wandfassung unterscheiden. Die Wandmalerei gliedert die Fläche überwiegend durch die Farbe. Bei einer Wandfassung dagegen, wird, meiner Meinung nach, sowohl die Farbe als auch eine plastische Akzentuierung der Architektur bei der Gestaltung berücksichtigt. In Raum 17 des nabatäischen Wohnhauses wird die Raumdekoration durch den Rankenstuck, die Gesimse und Profile bestimmt. Die Farbe „unterstützt“ dabei den Stuck in der Raumgestaltung. Daher möchte ich hier von einer Farbfassung sprechen. Dagegen gibt es für den Korridor Räume 2 und 3, keine Stuckfragmente. Bis auf eine Fugenritzung übernimmt die Farbe die Gliederung und Gestaltung der Wand. Hier soll der Begriff Wandmalerei verwendet werden.²⁵

Analyseverfahren

Für die Bestimmung der Mörtel und Farbmittel standen Putz- und Stuckfragmente zur Verfügung, die den Räumen 17, 2 und 3 zugerechnet werden. Sie wurden während der Grabung aus dem Boden geborgen, trocken gereinigt und bis zu ihrer Untersuchung in offenen Plastikkisten in einer Höhle gelagert. Zur eingehenden Bearbeitung lagen sie auf betonierten Plattformen aus.

Beobachtungen an ausgewählten repräsentativen Stücken wurden genau beschrieben, um entsprechend aussagekräftiges Probenmaterial zu entnehmen. Eine Beschreibung einzelner Stücke, sowie die Dokumentation der Probenentnahme mit der

²⁴ KNOEPFLI / EMMENEGGER 1996, S. 28 ff.

²⁵ Vgl. JAHN / HAUBENREIBER 1995, S. 527 ff., STADLER 1994, S. 373 ff. und STRAUSS 1992, S. 491 ff., Stichwort „Malerei“.

dazugehörenden Analysedokumentation befinden sich in TEIL 3, *Katalog der Fragmente*.

Neben den Fragmenten wurde die in situ-Malerei des Korridors untersucht. Auf eine Probenentnahme aus der Wand konnte verzichtet werden, da ausreichend Fundmaterial zur Verfügung stand.

Die Untersuchungen belegen die Zusammensetzung 15 verschiedener Mörtelmischungen, sowie sieben Farbstoffe und die Materialien der Vergoldung.

Putze und Stucke

Im Mittelpunkt der Mörteluntersuchung stand die Bestimmung ihrer Zusammensetzung. Über die Röntgendiffraktometrie (XRD) wurden die kristallinen Bestandteile der Bindemittel bestimmt. Die Auswertung der Dünnschliffe wies die verwendeten Zuschläge nach, die Analyse der proteinhaltigen Zusatzstoffe in den Stucken stützt sich auf die Untersuchung mit Ionenaustauschchromatographie. Andere Analysen, wie eine Bestimmung der Salze u. a., die überwiegend für die Konservierung interessant sind, wurden nicht berücksichtigt.²⁶ Für die Bestimmung der geologischen Herkunft der Zuschläge wären genauere Untersuchungen erforderlich, auf die nur beiläufig eingegangen wird.

Aus der Menge der Fragmente wurde repräsentatives Probenmaterial ausgesucht, das alle verwendeten Mörtel der Räume 17, 2 und 3 einschließen sollte. Optisch unterschieden sich einige Putze, die nach dem Einbetten und der Herstellung von Anschliffen als gleichartig erkannt werden konnten.

Für die Anschliffe und Dünnschliffe wurden Mörtelproben in Araldit²⁷ D mit Härter HY 956 eingebettet. Diese Arbeiten konnte vor Ort ausgeführt werden, so daß die Probenmenge relativ gering bleiben konnte. Eine repräsentative „Ecke“ eines Fragments wurde dafür in eine Form mit Einbettungsflüssigkeit gestellt. Nach der Aushärtung konnte die Probe direkt an der Grenze zwischen Fragment und Einbettungsmittel

²⁶ Detaillierte Angaben zur Analyse und Probenentnahme bei Putzen sind bei KNÖFEL / SCHUBERT 1993 und MIDDENDORF 1994 zusammengestellt.

²⁷ Araldit D mit Härter HY 956 ist ein Zwei-Komponenten-Kunstharz, erhältlich u. a. über die Firma Göbel & Pfaff GmbH, Karlskron/Brautlach, Deutschland.

abgetrennt werden, wodurch einen problemlosen Transport garantiert werden konnte. Aus den Proben wurden Anschliffe hergestellt, die die Einteilung in Mörtelgruppen ermöglichten und gleichzeitig der Vorbereitung für den Dünnschliff dienten. Das Einbettungsmittel durchtränkte sehr feine oder „fettige“ Zuschläge wie Kalkspatzen nur schwer, so daß mehrmals „nachgetränkt“ werden mußte. Die Herstellung der Dünnschliffe erforderte eine Reinigung im Ultraschallbad, dadurch gingen häufig die nur wenig getränkten Kalkspatzen verloren, die dann für die anschließende Analyse fehlten. Die Untersuchung der Anschliffe stützt sich auf das Betrachten mit bloßem Auge bzw. unter Vergrößerung. Die Auswertung der Dünnschliffe erfolgte lichtmikroskopisch und polarisationsmikroskopisch. Sie stützt sich dabei auf morphologische und polarisationsoptische Eigenschaften der Zuschläge. Verwendet wurden vor allem eine 400fache (40x/0,65) und ein 630fache (63x/0,75) Vergrößerung. Für eine mikroskopische Analyse unter diesen Bedingungen ist die Kristallgröße der anorganischen Bindemittel zu klein²⁸. Ergänzend wurde eine XRD-Analyse der Bindemittelfraktion vorgenommen. Ausgewertet wurden die Dünnschliffe von Dr. Günter Grundmann am Lehrstuhl für Allgemeine, Angewandte und Ingenieur-Geologie der Technischen Universität München.

Das Probenmaterial für die XRD-Analyse wurde nach den optischen Unterschieden der Anschliffe ausgewählt. Die entsprechenden Putze wurden mit einem Gummistöbel zerrieben, um Bindemittel und Zuschlag zu trennen. Als Bindemittel wurde der Siebdurchgang durch eine Maschenweite von 0,063 mm gewertet²⁹ und zu einer feinen Pulverprobe weiterverarbeitet. Für die feinen Stuckmörtel kam die gesamte Mörtelfraktion zur Analyse. Eine XRD-Analyse bestimmt nur kristalline Phasen. Amorphe und schlecht kristallisierte Materialien, sowie Mineralien mit einem Gehalt von unter 3-5 % in der Probe³⁰ werden nicht gemessen. Die Ansprechwahrscheinlichkeit der einzelnen Minerale auf die Strahlung ist verschieden, außerdem können sich geringe Signale mit dem Untergrundrauschen überlagern. Aus diesem Grund stellt die Quantifizierung der einzelnen Bestandteile einer Probe nur eine „Abschätzung“ dar. Sie wird in der folgenden Auswertung mit *** (viel), ** (mittel),

²⁸ Mündliche Bestätigung durch Herrn GRUNDMANN.

²⁹ Freundliche Mitteilung von Prof. Dr. ROLF SNETHLAGE.

³⁰ Mündlich bestätigt von Prof. W. B. STERN, Basel.

* (gering) und + (in Spuren) vorhanden, gekennzeichnet.³¹ Durchgeführt wurde die XRD-Analyse im Geochemischen Labor des Mineralogisch-Petrographischen Instituts der Universität Basel durch Prof. Dr. Willem B. Stern. Es wurde ein Diffraktometer D-5000 von Siemens unter folgender Einstellung verwendet: Anregung: Cu-Strahlung, 40 kV, 30 mA, Graphit-Secundärmonochromator; Blendenkonfiguration: V 20, V 20, 0,2 mm; Aufnahmen: step size: 0.030, °2 Theta; step time: 2 sec, 1°2 Theta pro min. Schwierigkeiten auf Grund des Analysegerätes gab es wegen der geringen Menge bei zwei Proben.

Die Stuckmörtel wurden zusätzlich auf proteinhaltige Zusatzstoffe untersucht, da es auch heute üblich ist z. B. dem Gips Leimwasser zuzusetzen. Die Probenvorbereitung und die Analysen übernahm Frau Dr. Irene Fiedler am Doerner-Institut, München. Für die Identifizierung der proteinhaltigen Bindemittel wurde eine Ionenaustauschchromatographie mit einem Aminosäureanalysator LC 5001 der Firma Biotronik durchgeführt. Die Proben bedürfen einer speziellen Vorbereitung. Sie wurden mit warmen Wasser drei Tage lang extrahiert, um lösliche Proteinanteile wie tierische Leime herauszulösen. Der Extrakt und der Rückstand wurden hydrolysiert, um die Aminosäuren freizusetzen, die in einem Aminosäureanalysator (ASA) mit Hilfe der Ionenaustauschchromatographie untersucht wurden. In der Probe vorhandene Schwermetalle aus anorganischen Pigmenten wurden vor der Analyse im ASA mit einem Komplexbildner entfernt. Anhand der Aminosäureprofile können proteinhaltige Bindemittel identifiziert werden.

Die Ergebnisse der Putzuntersuchung sind für alle ausgewählten Mörtel in Teil 3, Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke, zur Übersicht zusammengestellt.

Farbmittel

Um die Farbpalette zu ermitteln, wurden repräsentative Stücke ausgewählt und Streuproben für eine mikroskopische Analyse entnommen. Kleine Querschliffe konnten die Frage nach möglichen Schichten klären und bildeten gleichzeitig die Grundlage für eine anschließende Untersuchung am Rasterelektronenmikroskop (REM) mit angeschlossener Analyse-Einheit einer energiedispersiven Röntgenfluoreszenz (EDX).

³¹ Vgl. MIDDENDORF 1994.

Diese Analysemethode bestimmt die Elemente innerhalb der einzelnen Farbschichten und ergänzt die mikroskopische Pigmentanalyse, die in einzelnen Fällen nur einen Anhaltspunkt bieten kann. Zuweilen sind der polarisations-mikroskopischen Erkennung durch die Feinheit der Partikel und die generell hohen Brechungsindizes von gelben und roten Pigmenten Grenzen gesetzt.³² Das REM/EDX konnte außerdem zusätzliche Informationen zur Schichtenabfolge geben.

Für die mikroskopische Untersuchung wurden die Pigmente und Farblacke als Streupräparat in Cargille Melmount®³³ mit Brechungsindex $n_D = 1,662$ eingebettet. Die Pigmentbestimmung erfolgte nach WÜLFERT durch lichtmikroskopische und polarisationsmikroskopische Untersuchungen. Sie stützt sich dabei auf morphologische und polarisationsoptische Eigenschaften der Pigmente. Verwendet wurde vorwiegend eine 400fache (40x/0,65) und ein 630fache (63x/0,75) Vergrößerung.

Die Querschliffe wurden schon in Petra in Technovit 2000 LC³⁴ eingebettet, um Transportschäden zu verhindern. Leider brachten die pudernden Farbschichten Probleme beim Schleifen der Probe. Die besten Resultate erzielte eine Probenentnahme mit einer Vorfestigung mit Paraloid B 72. Frau Dr. Marianne Hanzlik von der Abteilung für Elektronenmikroskopie, dem Lehrstuhl von Frau Prof. Dr. S. Weinkauf an der Technischen Universität München führte die Untersuchung am REM/EDX durch. Dafür wurden die Proben mit Gold bespattert und ein leitender Steg mit Silberfluid angelegt. Durch die Goldbespatterung ist in jeder Analysegraphik der Goldpik zu sehen. Das Gerät ist ein REM des Typs ISM – 5900LV / SEM mit EDX der Firma Jeol, die Meßdauer betrug 100 sec. bei 20 kV.

Das Bindemittel der blauen Malschicht wurde von Prof. Dr. Hermann Kühn mikrochemisch bestimmt. Da der optische Eindruck der übrigen farbigen Flächen von Raum 17 vergleichbar ist, kann dort vom gleichen Bindemittel ausgegangen werden. Auf weitere Proben wurde verzichtet. Für Öle oder Kohlenhydrate, also pflanzliche Gummen, gibt es keine Hinweise. Nachdem Stickstoff festgestellt wurde, folgte ein

³² WÜLFERT 1999, S. 229.

³³ Melmount R. I. 1.662, McCrone Scientific Ltd, 155 A Leighton Road, NW5 2RD London.

³⁴ Technovit 2000 LC ist ein UV-härtendes Kunstharz, erhältlich u. a. bei der Firma Heraeus Kulzer, Wernheim, Deutschland.

Proteinnachweis über die Analyse von Pyrolderivaten. Die zum Nachweis benutzte Reaktion beruht auf der Freisetzung von Pyrolderivaten bei der thermischen Spaltung von Proteinen.³⁵

Die nachgewiesenen Farbmittel mit der dazugehörenden Probennummer sind mit der entsprechenden Farbtonbezeichnung in Tabelle 2: Liste der Farbmittel in TEIL 3 zusammengestellt.

Vergoldung

Zur Untersuchung der Vergoldung wurde der ungefähre Reinheitsgrad des Goldes und dessen Zusammensetzung analysiert sowie die Farbmittel und die Bindemittel der orangeroten Grundierung.

Von der Grundierung wurde ein Streupräparat wie für die Pigmentanalyse angefertigt. Das Bindemittel wurde wiederum von Prof. Kühn untersucht, auch hier gab es keinen Hinweis auf Öle oder Pflanzengummen, sondern auf Proteine. Das Verfahren entsprach dem Bindemittelnachweis für die blauen Malschicht.

Der Reinheitsgrad des Goldes wurde durch Prüfsäuren näher bestimmt. Daraus ergab sich eine Reinheit des Goldes zwischen 14 und 18 Karat. Die Untersuchung basiert auf der unterschiedlichen Löslichkeit der Goldlegierungen. Üblicherweise werden drei unterschiedliche Säuremischungen angewandt. Mit der ersten wird eine Goldlegierung unterhalb von 18 Karat gelöst, die zweite Mischung löst Goldlegierungen unter 14 Karat und die dritte „alles“ unter 8 Karat.³⁶ Die ergänzende Untersuchung am REM/EDX ergab eine Mischung aus Gold und Silber. Untersucht wurde die Goldschicht in einer Querschliffprobe, die Einbettung entsprach den Querschliffen der Malschicht. Für die Goldanalyse wurde das selbe Gerät unter den selben Meßbedingungen verwendet, wie für die Analyse der Pigmente. Auch hier führte Frau Dr. Hanzlik die Messungen durch.

³⁵ Freundliche Mitteilung von Prof. KÜHN, sowie ergänzend SCHRAMM / HERING 1995, S. 194, 206.

³⁶ Mündliche Erläuterung von Prof. KÜHN, sowie ergänzend: SCHRAMM / HERING 1995, S. 73-75.

Untersuchung von Raum 17

Putzträger

Mauerwerk

Die Mauerstrukturen von ez Zantur IV zeigen Schalungsmauern (Abb. 5) aus Bruchsteinen und Werksteinen unterschiedlicher Qualität. Das Steinmaterial scheint einerseits direkt am Bauplatz gebrochen: es ist ein relativ weicher, grober, dunkelroter Sandstein mit Aderung. Die Sandsteinblöcke fielen bei der Begradigung der Felsterrasse an, auf der das Wohnhaus errichtet wurde. Besonders am Boden von Raum 1 sieht man heute noch die Spuren des Steinabbaus. Diese Steinqualität kommt innerhalb des Mauerverbandes in sehr großen Blöcken vor. Die Oberfläche der Quader zeigt eine wellige Struktur ohne konkrete Bearbeitungsspuren. Die Kanten sind durchwegs stark abgerundet. In höhergelegenen Steinlagen der Mauer gibt es auch feiner behauene, etwas kleinere Sandsteine von gleichmäßigerer Steinqualität. Diese Steinblöcke wurden auch für die Mauerecken verwendet. Sie zeigen ordentliche, meist diagonale Bearbeitungsspuren mit einem Spitz Eisen.

Als Fundament der Mauerstrukturen wurden große, zugehauene Kalksteinblöcke auf den anstehenden Felsen gesetzt. Es folgt eine „Schalung“ aus Sandsteinquadern, die mit faustgroßen Bruchsteinen aus Sandstein verfüllt ist, vermischt mit grobem, sandigem



Abb. 5. Ostmauer ez Zantur



Abb. 6. Mauerecke, Treppenhaus 9

Lehmmörtel von dunkelroter bis brauner Farbe, der heute leicht aus den Fugen bröselt. Vermutlich hielten tonige Anteile des Putzes den Sand zusammen. Große Fugen zwischen den einzelnen Blöcken wurden mit kleinen Steinen verkleinert. Als Außenhaut schützte ein Kalkputz die Mauern. Heute fehlt diese Schutzschicht, die Mauern sind den Witterungseinflüssen ausgesetzt und verfallen, wenn sie nicht konserviert werden. Der Außenputz, der auf einzelnen Mauerquader noch zu erkennen ist, scheint widerstandsfähiger Kalkputz zu sein.

Die unterschiedliche Mauerqualität spiegelt sich auch in den Abdrücken auf der Rückseite der Fragmente wieder. Die Putzschichten sind unterschiedlich dick und mußten vermutlich die Unebenheiten der Wand ausgleichen. An manchen Stellen war die Steinqualität so schlecht, daß Reste des Steins sich rückseitig in den Putzfragmenten erhalten haben.

Schilfrohrkonstruktion

Die Fragmente, die Raum 17 zugeordnet werden, zeigen noch eine andere Art von Putzträger als rückseitigen Abdruck in der untersten Putzschicht. Fast die Hälfte der Stücke mit vergoldetem Rankenstuck vor blauer Rücklage geben auf der Rückseite deutliche Abdrücke einer Schilfkonstruktion wieder.

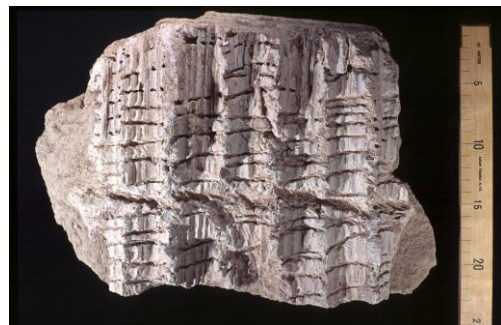


Abb. 7. Schilfrohrabdruck, Foto: Jäggi

Die einzelnen Schilfrohre waren zwischen 3 und 4 mm dick. Sie wurden zu Bündeln zusammengeschnürt, die einen Durchmesser von 3 bis 4 cm hatten. Die dafür verwendete Schnur war faserig, aus zwei Strängen gedreht und 2 mm dick. Weder von den Schilfrohren noch von der Schnur konnten bislang Fasern gefunden werden. Die Schilfbündel wurden spiralförmig in einem Abstand von ungefähr 2 cm mit dieser Schnur umwickelt. Nur im Übergangsbereich von Mauer zur Schilfkonstruktion scheinen die Rohre zum Teil bis auf eine Länge von 25 cm nicht umwickelt. Für die großflächige Konstruktion waren immer zwei Bündel mit einer dickeren, ebenfalls

faserigen Schnur eng aneinander gebunden, dann kommt ein Überschlag der dicken Schnur, und es folgen die nächsten zwei Bündel. Diese dicke Schnur ist 7 mm stark (Abb. 8).

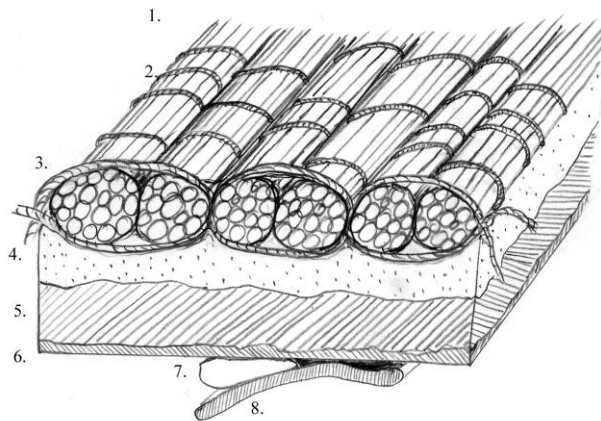


Abb. 8. Schilfrohrkonstruktion mit Putzschichten: 1. Schilfrohrbündel, 2. dünne Schnur, 3. dicke Schnur, 4. weißer Unterputz, 5. bräunlicher, grobporiger Putz, 6. bräunlicher, feiner Putz, 7. Befestigungsstück, 8. Stuckblatt

Einige Fragmente mit Schilfabdruck sind an der Putzoberfläche gekrümmt, einige zeigen rückseitig den Übergang zwischen einer geraden Fläche und der Schilfkonstruktion. Zum Teil ist die Schilffläche zur Oberfläche nicht parallel, sondern bildet Winkel zwischen 14-60°. Es ist anzunehmen, daß die Schilfkonstruktion eine eingehängte gewölbte Decke bildete, deren konkrete Form jedoch noch nicht nachvollziehbar ist. An Fragmenten des großen Bogens des Kranzgesimses von Raum 1 zeigt sich auf der Rückseite, daß die Schilfkonstruktion sowohl horizontal als auch vertikal an die Wand anschließen konnte. Die Fragmente von Raum 17 geben keine Hinweise, wie die Schilfrohrkonstruktion an einem vermutlich hölzernen Trägergerüst befestigt gewesen sein könnte.

Putze

Die Dicke der gesamten Putzschichten variiert mit dem Putzträger. Auf der Schilfkonstruktion ist der Putzauftrag bis zu 12 cm stark, dabei zeichnen sich drei verschiedene Mörtelqualitäten ab: ein weißer Unterputz, ein bräunlicher, grobporiger Putz und ein bräunlicher, feiner Putz. Auf der Mauer ist die Schichtdicke der Putze

deutlich geringer: von 3-5 cm. Hier ist der Unterputz hell und sandig, darauf folgt der bräunliche, grobporige Putz und darauf wiederum der bräunliche, feine Putz. Die beiden letztgenannten Putze sind also sowohl im Deckenbereich als auch für die Wandfläche verwendet worden. (Abb. 9 und 10)

Die Analyseresultate der Putze finden sich in TEIL 3, *Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke* sowie im *Katalog ausgewählter Fragmente* unter der Fragmentnummer. Innerhalb des Textteils wird auf das jeweilige Fragment verwiesen, dem das Analysematerial entnommen wurde. (Abkürzung: Fr.-Kat. für Katalog ausgewählter Fragmente)



Abb. 9. Schichten der Wandputze

Foto: Jäggi



Abb. 10. Putzschichten auf Schilfrohr

Heller, sandiger Unterputz

Als erste Putzmörtelschicht, die direkt auf die Mauern aufgetragen wurde, findet sich ein heller sandiger Unterputz. Alle Fragmente mit diesem Putz zeigen rückseitig den leicht welligen Abdruck der Mauersteine. Das Mauerstück von Raum 17 hat keine Putzreste in situ. Meist kommt dieser Putz in einer Schichtstärke von ca. 1-1,5 cm vor. Zum Teil liegt er auch dreischichtig übereinander. Vereinzelt ist dazwischen eine dünne, weiße, saubere „Zwischenschicht“ mit rauher, welliger Oberfläche zu sehen, vermutlich eine Sinterschicht. Daraus ist zu schließen, daß die einzelnen Putzschichten ausreichend Zeit zum Abbinden hatten, bevor die nächste Schicht aufgetragen wurde. Die Oberfläche dieser Putzqualität ist immer relativ plan und wirkt „abgekellt“ und nicht geglättet. In Raum 6 gibt es noch eine Putzoberfläche des Unterputzes in situ, an

der die gleiche Oberflächenstruktur zu sehen ist. Hier hat ein kellenartiges Werkzeug mit rechteckiger Platte Spuren im weichen Putz hinterlassen (Abb. 11).

Vermutlich war auch der Unterputz von Raum 17 in dieser Weise verarbeitet. Dieser Unterputz ist feinporig, hell und sandig. Das Bindemittel besteht überwiegend aus Kalk mit wenig Gips. Der Sandanteil macht ca. 70 % aus und enthält vorwiegend Quarzsand mit einigen Karbonatkörnern und vereinzelt Gipsbruchstücken. (Fr.-Kat.: 17B19, 17B23)



Abb. 11. Putzoberfläche, Raum 6

Weißer Unterputz auf Rohrkonstruktion

Auf die Schilfrohrkonstruktion wurde ein gänzlich anderer Mörtel aufgetragen. Dieser Unterputz ist nahezu rein weiß, mit wenig Zuschlag. Er umschloß die Schilfbündel etwa zu einem Drittel oder bis zur Hälfte. Die Schichtdicke variiert zwischen 0,5 und 5 cm. Der Putz wurde kräftig in die Schilfbündel gedrückt oder geworfen, da kaum Hohlräume zwischen Putz und Trägerkonstruktion zu finden sind.



Abb. 12. Schilfabdruck und Abdruck der Mauer

Die „Oberfläche“ der Putzschicht ist leicht wellig, so daß auch hier anzunehmen ist, daß er „abgekellt“ wurde. Wenige Fragmente, die wohl aus dem Übergangsbereich zwischen Wand und Decke stammen, zeigen sowohl den Schilfabdruck, als auch eine leicht wellige Unterseite, in der dann meist Reste des roten Sandsteins haften (Abb. 12).

Dieser Putz ist ein feinporiger Gipsputz mit ungefähr 5 % Zuschlag. Die Analyse wies einen minimalen Anteil an Calcit im Bindemittel nach, der auch dem Feinstzuschlag zugerechnet werden könnte. Der Zuschlag besteht zum größten Teil aus kleinen

Quarzkörnchen und einigen wenigen Carbonatkörnchen (Fr.-Kat.: 17A21, 17A16); (Abb. 13. XRD-Graphen der Unterputze).

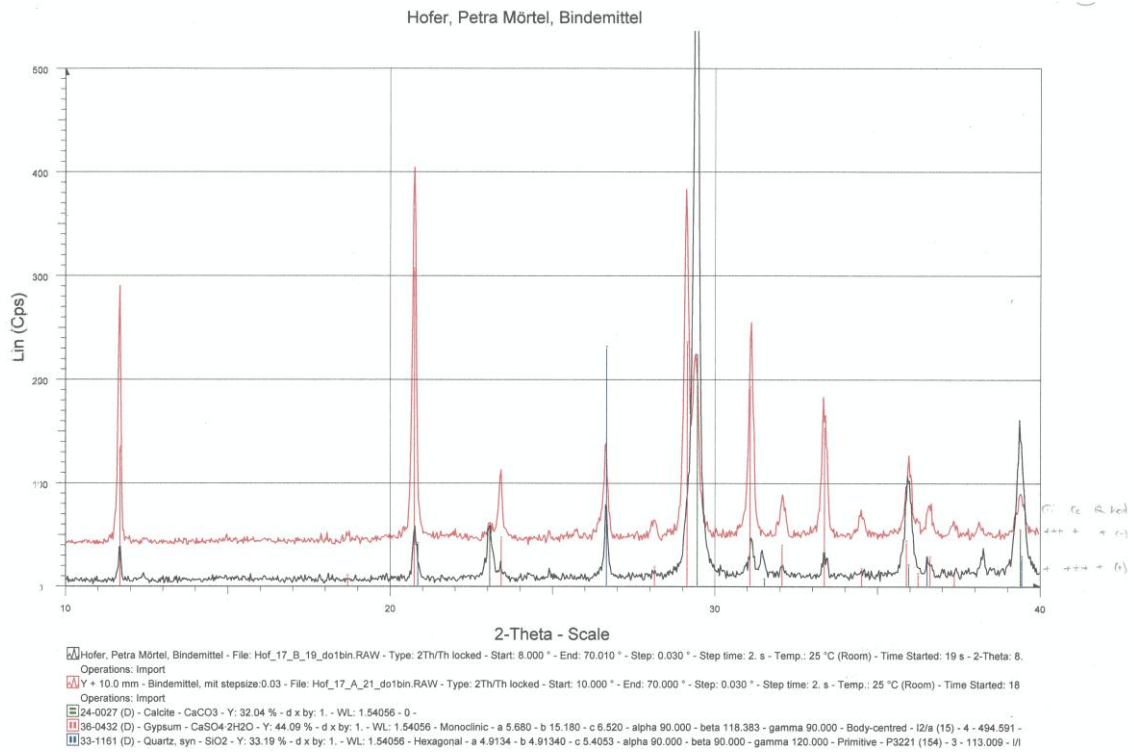


Abb. 13. XRD-Graphen der Unterputze

Bräunlicher, grobporiger Putz

Der bräunliche, grobporige Putz folgt immer auf die beiden Unterputze. Er ist sowohl auf dem Unterputz der Mauer als auch auf dem Unterputz der Schilfrohrkonstruktion zu finden. Es ist davon auszugehen, daß nach dem Auftragen der speziellen Unterputze der gesamte Raum 17 mit diesem bräunlichen Kalk-Gipsputz überzogen wurde.

Er kommt in unterschiedlichen Schichtstärken vor und läuft teilweise innerhalb eines Fragments auf null aus. Er kann in bis zu 3 Schichten aufgetragen sein, wobei die Schichtgrenzen nur schwer zu erkennen sind. Der grobe Zuschlag und die Kalkspatzen sind in diesem grobporigen Putz ungleichmäßig verteilt. Auch die Oberfläche dieses Zwischenputzes ist wellig, unregelmäßig und wirkt wie „abgekegelt“.

Der Putz enthält ca. 25 % Zuschlag aus Quarzsand mit geringen Anteilen an Carbonaten und Gipsbruchstücken. Die XRD-Analyse brachte für das Bindemittel ähnliche Mengen an Gips wie an Calciten. Daneben weisen die Analysen einen großen Anteil Quarz und Spuren von Kaolinit nach. Daß diese beiden Komponenten in einem Siebdurchgang unter 0,063 mm zu finden sind, könnte auf einen ungewaschenen Sand aus der Umgebung von Petra als Zuschlag hindeuten. Vergleichende Untersuchungen an Sand aus Petra zeigen, daß dieser in seiner Zusammensetzung erwartungsgemäß dem umliegenden ordovizischen Sandstein entspricht. Er besteht vorwiegend aus Quarz mit geringen Anteilen Feldspat, Kaolinit und Calcit. Kaolinit ist in Petra das vorherrschende Tonmineral. Es wird als feiner Staub mit dem Wind verfrachtet und ist deshalb fast überall nachweisbar. Daher ist eine bewußte Zugabe in den Putz nicht zu belegen. Wird Kaolinit, etwa beim Brennen von Ton, hohen Temperaturen ausgesetzt, so wandelt er sich um. Kaolinit ist somit in Keramik nicht mehr nachweisbar und resultiert nicht aus einer Zugabe von zerstoßener Keramik.³⁷ Der ungewaschene Sand ist vermutlich auch die Ursache für die bräunliche Färbung dieses Putzes, sowie der anderen bräunlichen Putze und Stucke. Auch bei diesen bräunlichen Putzen wurde in geringen Mengen Kaolinit festgestellt. Die Dünnschliffe dieser bräunlichen Putze und Stucke zeigen Quarz mit kleinen Anwachssäumen aus Quarz sowie anhängende Eisenoxide, was für einen roten, quarzgebundenen Sandstein zu erwarten ist. Diese noch kantigen

³⁷ Freundliche Mitteilung von Herrn Prof. Stern.

Anwachssäume sprechen dafür, daß der verwendete Sand nicht lange in einem Fluß transportiert wurde. (Fr.-Kat.: 17A 21, 17A08)

Bräunlicher, feiner Putz

Dieser Putz bildet immer die Abschlußschicht der Wand- und Deckenflächen in Raum 17 vor einer weiteren dekorativen Gestaltung. Nicht nur die Rankenornamentik aus Stuck, sondern auch die stuckierten Gesimse und Profile wurden auf dieser Schicht aufgetragen. Für die farbige Malerei stellt er den Malgrund dar.

Die Schichtdicke dieses feineren bräunlichen Putzes beträgt fast immer 0,5 cm, und im Gegensatz zu den übrigen Putzschichten ist sie durchwegs gleichmäßig aufgetragen. Die Oberfläche ist geglättet und zeigt Zugspuren eines glatten Gegenstands in Form von leicht erhabenen porigen „Putznasen“, typisch für eine Putzoberfläche, die relativ naß bearbeitet wurde. Durch diese Verdichtung, man möchte fast von einer Politur sprechen, entstand eine Bindemittelanreicherung an der Oberfläche, die wie eine „eigene Schicht“ wirkt. Der farbige Eindruck dieses Putzes entspricht nahezu dem grobporigen bräunlichen Putz, der immer unter dieser Schicht anzutreffen ist. Die XRD-Analyse brachte für das Bindemittel jedoch einen höheren Anteil Gips, wie deutlich im Vergleich der Graphen zu erkennen ist. Der über den Dünnschliff bestimmte Zuschlag besteht aus Quarz in inhomogenen Komponenten, einigen größeren Carbonatbruchstücken und Gipsbruchstücken. Der Anteil des Zuschlags beträgt ca. 15 % (Fr.-Kat.: 17B19, 17B22).

Fußbodenmörtel

Der Mörtel des Opus Sectile-Bodens in Raum 17 (Abb. 14) unterscheidet sich gänzlich von den bereits beschriebenen Mörteln. Als Fußbodenmörtel kommt er in unregelmäßigen, dicken Schichten vor, die mehrere Zwischenlagen aus großen groben Keramikscherben enthalten.



Abb. 14. Fußboden Raum 17

In diesen Mörtel waren die sorgfältig vorbereiteten Marmorstücke gesetzt. Er entspricht rein optisch einem Putz, der partiell an der Ostwand von Raum 2 gefunden wurde, wesalb er hier erwähnt werden soll. Außerdem gibt es einen ähnlichen Mörtel für die Türverfüllung zwischen den Räumen 11 und 39. Er wirkt optisch sehr dicht und hat ein helle, graue Färbung. Die feine Körnung des Zuschlags besteht hauptsächlich aus Carbonaten, Quarz und wenig Gips. Auffällig sind neben der grauen Farbe, die auch mit bloßem Auge sichtbaren Holzkohlepartikel. Das Bindemittel besteht entsprechend der XRD-Analyse vor allem aus Kalk mit einem sehr geringen Anteil Gips, ähnlich dem Unterputz der Mauer. Der Anteil des im Dünnschliff sichtbaren Zuschlags liegt hier unter 10 % (Fr.-Kat.: 17G03). Es ist davon auszugehen, daß entsprechend der grauen Farbe und der relativ weichen Beschaffenheit ein größerer Anteil Asche in der Mörtelmasse vorhanden ist. Der graue „Fußbodenmörtel“ war in den genannten Räumen nie sichtbar, so daß die graue Farbe nicht von optischer Bedeutung war. Die feinen Risse, die im Dünnschliff zu sehen sind, dürften durch die geringe Zuschlagsmenge im Verhältnis zum Bindemittel entstanden sein.

Asche und Holzkohle werden bei VITRUV³⁸ im Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Fußbodens erwähnt. Grundsätzlich können Anteile von Holzkohle auch durch den Brennprozess von Kalk oder Gips als Verunreinigung in den Mörtel gelangen. Eine bewußte Zugabe von Holzkohle in Kalkmörtel erzielt eine höhere Verformbarkeit und eine größere Porosität des Mörtels, verbessert die Mörtel Eigenschaften sonst aber nicht.³⁹

³⁸ VITRUV 1996, Buch VII. Kapitel IV. S. 331.

³⁹ Degenkolb / Knöfel 1998, S. 237 ff.

Stucke

Gesimse

Nach dem Glätten des Putzes auf den Flächen, wurde der Stuck angebracht. Die geborgenen Fragmente zeigen deutlich, daß die glatte Oberfläche der letzten Putzschicht unter der Stuckmasse verläuft.

Für Raum 17 gibt es vier verschiedene Gesimstypen, die noch zusätzlich in ihrer Farbfassung variieren.⁴⁰ Sie lassen sich durch ihre unterschiedliche Befestigung an der Wand in zwei Arten unterteilen. Die großen Gesimsfragmente (Abb. 15) zeigen auf ihrer Rückseite vereinzelt quadratische Löcher, die auf entsprechende Dübel hinweisen. Oft sind die Fundstücke gerade an dieser Stelle gebrochen. (Abb. 16)

Im Zentrum der Stuckmasse verlaufen parallel zur Wand dünne ausgefranzte „Röhren“. Vermutlich waren hier Schnüre für die Armierung eingearbeitet. Bei den genannten Bruchstellen sieht man an den Abdrücken, wie diese Schnüre um die Dübel gewickelt waren (Abb. 17).



Abb. 15. Gesimsfragment Typ 6, Aufsicht;

Foto: Jäggi



Abb. 16. Gesimsfragment Typ 6, Seitenansicht;

Foto: Jäggi



Abb. 17. Schnurarmierung, Gesimstyp 29;

Foto: Jäggi

⁴⁰ Die Gesimstypen sind im Anhang 1, *Querschnittzeichnungen der Gesimse, Farbskizzen der rekonstruierten Farbfassungen der Gesimse und der achteckigen Felderdekoration, definiert.*

An den Bruchkanten der Gesimsfragmente zeichnen sich die Grenzen des in einzelnen Arbeitsschritten aufgetragenen Stuckmörtels ab. Die obere Abschlussebene der großen Gesimse ist unregelmäßig und wellig, als ob dem Ausführenden bewußt gewesen wäre, daß diese Fläche später nicht zu sehen sein wird. Die Sichtseite des Gesimses schließt mit einer feinen Stuckschicht ab, die den Malgrund für die farbige Gestaltung bildet. In der Tiefe der Zahnzwischenräume zeigen sich feine Spuren eines Schneidewerkzeugs. An den Seiten der Zähne ist die feine Stuckschicht nicht zu sehen. Daher ist davon auszugehen, daß diese feine Schicht über das gesamte Profil des Gesimses gezogen wurde und erst im Anschluß die Zähne herausgeschnitten wurden. Die feinen parallelen Rillen, die weich in die Oberfläche übergehen, lassen vermuten, daß die Oberfläche der Gesimse mit einem profilgebenden Werkzeug in die noch weiche Putzmasse gezogen wurde. Überlegungen, daß der trockene Stuck in Form „gehobelt“ wurde, sind nicht belegbar. Teilweise deuten Grenzen des Stuckmörtels darauf hin, das die Gesimse in zwei Abschnitten gezogen wurden: erst eine kleine Profilplatte, etwa mit einem Viertelstab, einer Platte und einem steigenden Karnies, dann im Anschluß der Zahnschnitt mit der Sima.

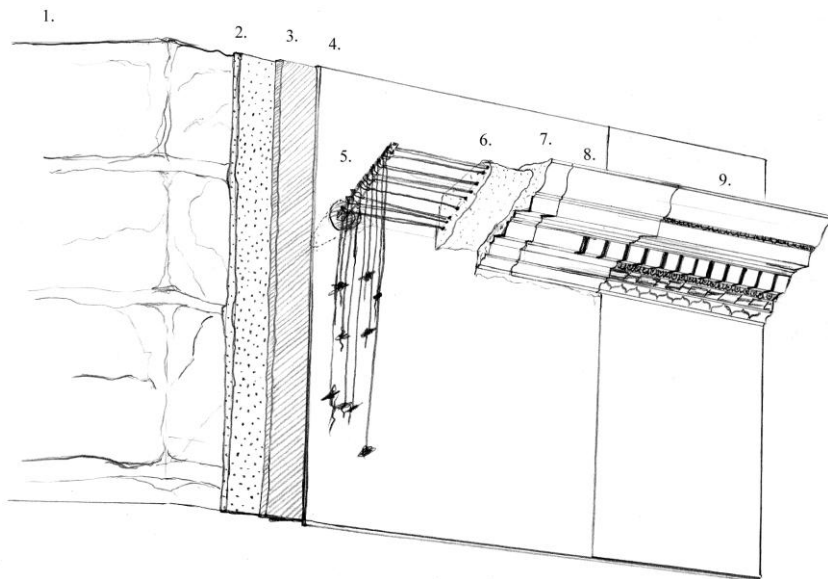


Abb. 18. Putzabfolge an der Wand und Aufbau eines Gesimses mit Armierung: 1. Mauer, 2. Heller, sandiger Unterputz, 3. Bräunlicher, grobporiger Putz, 4. Bräunlicher feiner Putz, 5. Armierung, 6. Erster Stuckantrag, 7. Formgebender Stuckantrag, 8. Feine Stuckschicht, 9. Bemalung.

Den Arbeitsablauf für die Herstellung eines dieser großen Gesimse kann man sich folgendermaßen vorstellen (Abb. 18): Als erstes wurden die Dübellöcher für die Armierung in die verputzte Wand geschlagen. Der Abstand der Löcher hängt dabei von der Größe des Gesimses ab und variiert zwischen 16 und 24 cm. In diese Löcher wurden die rechteckigen Holzdübel mit einem speziellen Dübelmörtel eingesetzt. Die Dübel ragen in einem leicht spitzen Winkel nach oben aus der Wand. Zwischen den Dübeln wurden Schnüre gespannt. Sie laufen in einem Abstand von ca. 1 cm parallel zur Wand und schlingen sich jeweils einmal um den Dübel, bevor sie zum nächsten weiter laufen. Die verwendete Schnur ist fasrig und vermutlich aus dem selben Material, wie die Schnur für die Schilfrohrkonstruktion der Decke. Auch die Abdrücke in den Gesimsen zeigen ein faserige Schnur, die aus zwei „Strängen“ gedreht wurde und 2 mm stark ist. Um diese Armierung wurde die erste Schicht der Stuckmasse unregelmäßig angebracht. Nach dem Anziehen der ersten Schicht wurde die zweite, formgebende Schicht mit einem „Schlitten“ gezogen. Dabei verblieb die Gesimsobenseite uneben wellig. Es folgte das Ziehen einer Abschlußschicht in einer Stärke von ca. 1 mm. Anschließend wurden die Zähne für den Zahnschnitt in das Profil geschnitten. Zum Teil wurden auf der Untersicht des Gesimses zusätzliche Stuckornamente befestigt. Für Raum 17 sind keine Fragmente mit solchen Applikationen gefunden worden, aber es sind Vertiefungen ausgebrochener Verzierungen zu erkennen.

Im Gegensatz zu diesen großen Gesimsen wurde der kleine Gesimstyp 15 ohne Armierung auf die geglättete Putzoberfläche der Wand aufgebracht (Abb. 19). Die kleinen Gesimse zeigen keine Spuren einer Armierung in der Stuckmasse und auch keine Anzeichen für Dübel oder die Spuren kleiner Nägel, die HAMMOND für die Gesimse des Löwen-Greifens Tempels erwähnt.⁴¹



Abb. 19. Kleines Gesims,
Typ 15. Querschnitt

⁴¹ HAMMOND 1977, S. 81-101.

Die Wände wurden für diese Gesimse sparsam aufgespitzt, wie tropfenförmige Mörtelerhebungen auf den sonst außerordentlich glatten Rückseiten der Gesimsfragmente belegen.

Die Sichtseite schließt wie die der großen Gesimse mit einer feinen, meist 1 mm dicken Stuckschicht ab. Diese Schicht zeigt die feinen aber weich in die Umgebung auslaufenden Rillen, die auf ein Ziehen der feuchten Stuckmasse hindeuten. Dann wurden die Zähne eingeschnitten. Die Seitenwände der Zähne haben auch hier keine abschließende Schicht des feinen Stuckmörtels.

Weder für die kleinen noch für die großen Profile konnten eine Vorzeichnung oder Vorritzung festgestellt werden, die dafür sprechen würde, daß das Grundkonzept der Wandgliederung vorher festgelegt worden wäre. Die wenigen Ritzspuren entlang einiger Profile und Gesimse dürften eher durch das Ziehen der Profile entstanden sein, als daß sie sich als vorbereitende Maßnahme interpretieren ließen.

Die Dübellöcher sind quadratisch mit einer Seitenlänge von ca. 1,5 cm x 1,5 cm, und sehr exakten Ecken. Ihre Länge beträgt bis zu 20 cm, je nach dem wie weit das Gesims auskragt. Es ist anzunehmen, daß es Dübel aus Holz waren. Die Holzsorte wurde noch nicht bestimmt. Nur unter hoher Vergrößerung sind vereinzelte Faserreste in der Putzmatrix nachweisbar. Das Holz hat sich im Laufe der Zeit zersetzt. Dübellöcher sind in Petra bei einigen Monumenten, sowohl für die Fassaden als auch für Innenräume nachgewiesen.⁴² Der Dübelmörtel ist hell und sehr hart, obwohl das Bindemittel überwiegend Gips ist. Quarz und Calcit wurden im XRD in vergleichbaren Mengen festgestellt, so daß sie eher dem Zuschlag zuzurechnen sind. Der Zuschlag beträgt ca. 30 % und besteht aus Quarz mit wenigen Bruchstücken an Carbonaten und Gips. Der Anschliff zeigt wenige Teilchen zerstoßener Keramik.

Der Stuckmörtel besteht zu ca. 35 % aus Zuschlagstoffen, dabei haben die Carbonate, nicht der Quarz, den größten Anteil. Das Bindemittel ist nahezu reiner Gips. Die XRD-Analyse der Bindemittelfraktion führt in einer mittleren Quantifikation Quarz an, der dem Feinstanteil des Zuschlags zuzurechnen ist. Die geringen Mengen Calcit und

⁴² ZAYADINE 1987.

Kaolinit können wegen des bedeutend höheren Quarzanteils ebenso dem Zuschlag zugerechnet werden. (Fr.-Kat.: 17C12, 17C22). Obwohl die Aussagen für den Gesimsstuck und den Dübelmörtel in Bezug auf Kalk und Gips identisch sind, differieren sie optisch. Vermutlich liegt die Ursache in einer höheren Menge an Feinstanteilen des Zuschlags, der auch aus dem Quarz- und Kaolinitnachweis der XRD-Analyse interpretiert werden kann. Doch sowohl der Dübelmörtel als auch der Stuckmörtel sind Gipsmörtel.

Die feine oberste Stuckschicht hat die Farbe von gebrochenem Weiß und besteht gänzlich aus Gips. (Fr.-Kat.: 17D04, 17C12).

Profilleisten

Die geborgenen Leistenfragmente erlaubten die Bestimmung von sieben verschiedenen Leistentypen für Raum 17.⁴³ Einige Stücke zeigen eine T- oder eine L-Form und lassen vermuten, daß sie zu einer Feldergliederung der Wand gehörten. Andere Stücke sind gleichmäßig stark gebogen, so daß mit ihnen ein Kreis von 30 cm Durchmesser rekonstruiert werden kann.

Wie bei den Gesimsen läuft bei den Leisten (Abb. 20) die geglättete oberste Putzschicht der Wand unter dem Stuckmörtel. Rückseitig zeigen Fragmente ohne Putzreste der Wand ähnliche tropfenförmige Wölbungen wie die kleinen Gesimse. Kennzeichen für eine Verankerung an der Wand lassen sich nicht erkennen.



Abb. 20. Profilleiste. Tvn C

Innerhalb der Stuckmasse gibt es keine Schichtungen, die auf einen schrittweisen Aufbau der Leiste hinweisen würden. Auch hier ist die feine hellere Stuckschicht als oberste Abschlußschicht zu sehen. Ebenso weisen die feinen, weichen, parallelen Linien an der Oberfläche auf ein Zeihen der weichen Stuckmasse hin. Es ist davon auszugehen, daß die feine Stuckabschlußschicht aus dem gleichen Material wie für die Gesimse besteht.

⁴³ Die Typisierung der Profilleisten ist unter Teil 3: *Katalog der Fragmente*, 17D zu finden.

Bei einigen Stücken ist zu sehen, daß das Profilmodell nicht parallel zur Wand lief, sondern leicht gekippt wurde, vermutlich um die Form des Profils für eine Untersicht des Betrachters besser zur Geltung zu bringen.

Die Stuckmasse der Profilleisten hat eine ähnlich braune Farbe wie der Mörtel der Gesimse. Am Querschliff erscheinen die Poren fein und es gibt nur wenig groben Zuschlag. (Fr.-Kat.: 17D01). Die XRD Analysen des Bindemittels belegen eine identische Zusammensetzungen und Mengenverteilungen für den Profilstuck und den Gesimsstuck. Als Magerung finden sich vor allem Carbonate, in wesentlich geringeren Anteilen Quarz und Gips. Zusätzlich wurde über den Proteinnachweis ein geringer Zusatz von Ei und Glutinleim zu gleichen Anteilen festgestellt (Fr.-Kat.: 17D05).

Die feine Stuckschicht auf den Profilleisten enthält eindeutig Glutinleim als Zusatz (Fr.-Kat.: 17D08). Die Analysen klären aber nicht, ob ein Semihydrat des Gipses durch den Proteinzusatz modifiziert wurde, oder ob Totgebrannter Gips mit Leim gebunden wurde.

Blätter und Blüten

Alle Deckenfragmente und einige Fragmente der Wand gehören zu einem Dekorationssystem, welches vergoldeten Rankenstuck vor kräftig blauer Rücklage erkennen läßt. Wein- und Efeuranken schlängeln sich über den Grund. Blätter und Trauben sind naturgetreu nachgebildet. Innerhalb des vegetabilen Rankenstucks unterscheidet sich die harte Stuckmörtelqualität der Blätter deutlich von der weichen Stuckmasse, die für Ranken und Trauben verwendet wurde. Neben den Blättern wurden verstreut auch kleine Blüten von gleicher Stuckqualität gefunden, die ähnliche Verarbeitungsspuren zeigen.

Die Blätter und Blüten haben harte Kanten und feine, exakte Blattstege (Abb. 22). Das Material ist hart, weiß und selten sind die Blätter dicker als 0,5 cm. Die glatte Rückseite ist leicht wellig und zeigt feinste Rillen, die als Fingerabdrücke interpretiert werden können.



Abb. 22. Stuckblätter aus einer Form

Vermutlich wurde die Stuckmasse in Formen gedrückt und entsprechend der exakten Kanten nach dem Herausnehmen aus der Form an den Rändern beschnitten.

Dieses Stuckmaterial ist so fein daß keine Bindemittelfraktion für die Analyse ausgesiebt wurde. Statt dessen wurde die gesamte Stuckmasse als Pulverprobe über XRD bestimmt. Sie besteht aus Gips mit einem zu beachtenden Anteil Quarz (Fr.-Kat: 17E01), der als Anteil des Feinstzuschlags zu werten ist oder aus der Qualität des verarbeiteten Gipssteins resultiert. Im Durchschnitt enthält natürlicher Gipsstein nur bis zu 80 % reinen Gips.⁴⁴ Im Dünnschliff waren in einer undefinierbaren Bindemittelmatrix wenige Gips- und Carbonatbruchstücke zu erkennen. Quarz macht höchstes einen Anteil von 15 % des Zuschlags aus (Fr.-Kat: 17E02).

Die vorgefertigten Stuckteile wurden mit einer „Kugel“ aus weicherem Stuckmaterial an der Putzoberfläche befestigt und in Position gebracht. Dieser Klebestuckmörtel zeigt die selbe Zusammensetzung, wie die Masse der handgeformten Ranken und Trauben.

Handgeformter Stuck

Die Stengel, kleinere Blätter, die Weintrauben sowie die Befestigungsmasse der Stuckteile sind aus weichem, weißem Stuck. Die runden teigigen Formen belegen, daß diese Zierelemente frei mit der Hand modelliert und dann appliziert wurden (Abb. 23).

Die Trauben (Abb. 24) und größeren Blattvoluten sitzen auf einer Basis aus dem gleichen Stuckmaterial. Bei einigen Fragmenten ist nur noch diese „Basis“ erhalten, an die die Farbfassung offensichtlich nicht heranreicht. Dies läßt vermuten, daß einige Blattvoluten größer als die „Basis“ waren.



Abb. 23. Handmodellerte Weinbeeren



Abb. 24. Weintraube aus weicher Stuckmasse

⁴⁴ FRÖSSEL 1999, S. 107.

Die XRD-Analyse belegt für diese Stuckmasse nahezu reinen Gips. Im Unterschied zum Mörtel der Blätter hat dieser Stuck aber nur halb so viel Quarz im Feinstzuschlag der über die XRD-Analyse festzustellen ist (Fr.-Kat.: 17E03). Der gröbere Zuschlag, der am Dünnschliff zu sehen ist, besteht aus wenigen Gipsbruchstücken und Carbonaten (Fr.-Kat.: 17E03). Als Mörtelzusatz konnte sowohl Ei als auch Glutinleim in etwa den gleichen, jedoch sehr geringen Anteilen nachgewiesen werden (Fr.-Kat.: 17 B 20).

Ein Fragment mit Resten des weichen Stuckmörtels zeigt feine geschwungene Pinselstriche in roter Farbe, die den Bogen einer Ranke mit den dazugehörigen Blättern markieren könnten (Abb. 25). Dies ist der einzige Hinweis für eine mögliche Vorzeichnung der Wein- und Efeuranken. Anzeichen von Gliederungshilfen, wie Ritzungen oder ein Schlagschnurraster kommen nicht vor.

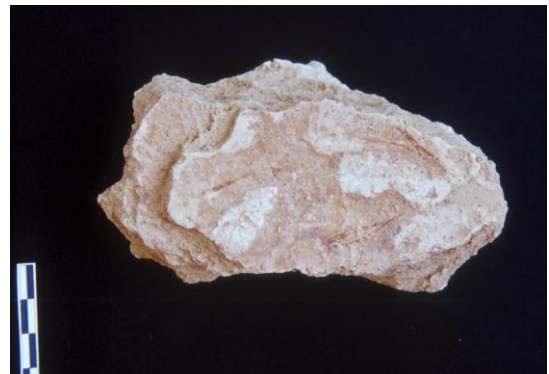


Abb. 25. Vorzeichnung der Ranken

Über die Gesamtkonzeption der Dekoration können vorerst noch keine Aussagen getroffen werden, da es zu wenige zusammenfügbare Fragmente gibt. Auffällig ist, daß bei vier Profilleistenfragmenten des Typs C auf der Rückseite sowohl Weinblätter, kleine ovale, handgeformte Blätter, Weintrauben und Ranken in die Stuckmasse eingebettet sind. Dies weist darauf hin, daß die Elemente zu einem Dekorationssystem gehört haben.

Dekorationssysteme und Technologie der Farbfassungen

Dekorationen an Wand- und Deckenflächen

Auf die geglättete Putzfläche oder die stuckierten Oberflächen folgte die farbige Gestaltung des Raumes. Für Raum 17 brachten die Menge der Fragmente fünf verschiedene Dekorationsmuster.

Vergoldete Efeu- und Weinranken schmückten die Decke und Bereiche der Wände (Abb. 26). Zugehörig war vermutlich auch ein Fries mit Blattvoluten auf blauem Hintergrund.

Eine größere Anzahl von Fragmenten der Wandflächen belegen eine regelmäßige Feldergliederung aus großen Achtecken und kleineren Quadraten (Abb. 27). Das Fugennetz zwischen diesen einzelnen Feldern zeigt einen kräftigen orangen Farbton. Sowohl die großen achteckigen Felder, als auch die kleineren Quadrate sind entlang ihrer Innenseiten gebändert bemalt, während die Flächenmitte einfarbig, mit zusätzlich appliziertem Stuck zu rekonstruieren ist.

Ein drittes Muster der Wand mit nur wenigen erhaltenen Fragmenten zeigt zwei aneinandergrenzende Flächen (Abb. 28). Eine dieser Flächen ist mit einem Würfelmuster bemalt und durch Putzauftrag erhöht.

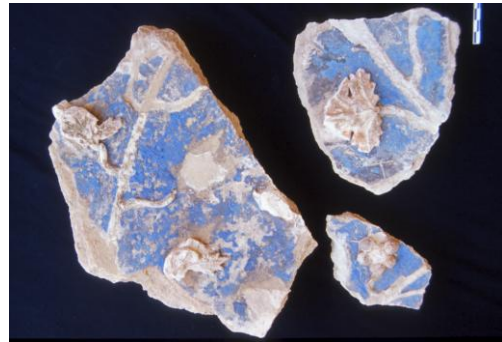


Abb. 26. Ranken auf blauem Hintergrund



Abb. 27. Achteckige Felderdekoration



Abb. 28. Schachbrettmuster auf „Lisene“;

Foto: Jäggi

Auf der tiefer liegenden Fläche ist ein „Blümchenmuster“ in schwarzer Farbe zu erkennen.

Fragmente von Profilleisten mit Endungen in „T“- und „L“-Form weisen noch auf zwei weitere Wandgestaltungen hin: vermutlich je eine Zone mit hochrechteckigen Kassetten (Abb. 29). Für die Innenflächen dieser Kassetten zeichnet sich eine lineare, rahmende Bemalung ab. Über die Fläche an sich ist zur Zeit noch keine Aussage möglich.



Abb. 29. Kasette, Profiltyp E

Ein Fragment dieser rechteckigen Kassetten zeigt auch die orangefarbene Fuge der achteckigen Felder. Auf welche Weise diese beiden Gestaltungsschemata miteinander verbunden waren, ist noch ungeklärt.

Efeu- und Weinranken auf blauem Grund

Fragmente mit kräftig blauen Farbresten bilden die größte Gruppe innerhalb der geborgenen Fragmente, die Raum 17 zugerechnet werden und gehören Großteils zur Deckenfläche, mit der Putzabfolge aus weißem Unterputz, bräunlichem, grobporigem Putz und bräunlichem feinem Putz als Untergrund sowohl für die Stuckierung als auch für die Farbschichten.

Viele Bruchstücke der Dekoration zeigen Efeu- und Weinranken aus Stuck. Einige wenige sind nahezu vollständig erhalten und zeigen Stuck mit Vergoldung und blauer Rücklage, während der überwiegende Teil nur blaue Farbreste trägt (Abb. 30). Auf manchen Bruchstücken ist anhand der Umrißkanten der abgebrochenen Stuckdekore noch das Muster des ursprünglich applizierten Stucks zu erkennen.



Abb. 30. Goldblatt auf blauer Fläche

Die Großen, sich wiederholenden Schwünge, nur als Negativbild zu sehen, und die eher unregelmäßigen Windungen dünner Ranken lassen die Vorstellung einer blauen Decke aufkommen, gefüllt mit sich windenden Ranken und einem Fries aus breiten Akanthusvoluten (Abb. 31).



Abb. 31. „Fehlstelle“ einer Volute

Zwar wurde für Raum 17 kein Akanthus geborgen, doch in Raum 1 finden sich Bruchstücke von Akanthusblättern aus Stuckmasse, die gut zum Negativbild der Fragmente in Raum 17 passen. Stücke mit einer gewölbten Oberfläche und solche, die aus einer Übergangszone zwischen Wand und Decke stammen, lassen vermuten, daß die Decke gewölbt war.

Einige Fragmente mit sowohl blauer als auch orangefarbener Farbfläche, jeweils von einer Profilleiste getrennt, lassen sich nur schwer in ein Gesamtkonzept einfügen (Abb. 32).

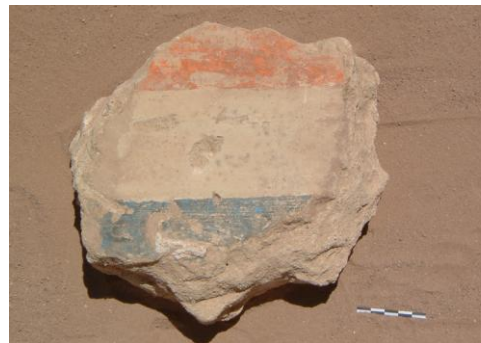


Abb. 32. Profil mit blauer und orangefarbener Fläche

Doch auch auf diesen wenigen Stücken weisen Reste der weichen Stuckmasse auf einen vegetabilen Stuck hin. Die Abdrücke der Schilfrohre auf ihrer Rückseite belegen, daß die Stücke von der Decke stammen. Diese Fragmente könnten vielleicht von orangefarbenen Kassetten oder einer Kartusche der Decke stammen.

Die Abfolge der Farbschichten und der Vergoldung ist unter dem Mikroskop gut zu sehen. Die unterste Schicht der blauen Fläche ist ein flächig aufgetragenes Holzkohleschwarz (Fr.-Kat.: 17E03). Anschließend wurde der Stuck mit einer rot bis orangefarbenen Schicht aus feinteiligem Eisenoxid (Fr.-Kat.: 17B03)⁴⁵ grundiert. Für diese „Grundierung“ der Vergoldung ist ein proteinhaltiges Bindemittel nachgewiesen, für Öl oder Pflanzengummen gab es keine Hinweise (Fr.-Kat.: 17E05). Auf der Grundierung liegt Blattgold in einer Schichtstärke von 2 µm. Für ein Anlegemittel der

⁴⁵ Für ein Ocker ist das Eisenoxid zu fein und zu gleichmäßig. Freundliche Mitteilung von Herrn Prof. Kühn. In Frage kommt dagegen Hämatit o.ä.

Vergoldung fehlt jeder Hinweis. Ebenso deutet nichts auf einen Überzug auf der Vergoldung hin. Das verwendete Gold hat einen Reinheitsgrad zwischen 14 und 18 Karat und besteht aus einer Legierung aus Gold und Silber (Fr.-Kat.: 17E05, 17D12).

An wenigen Stellen ist der zweischichtige Farbauftrag der blauen Farbe zu sehen. Die erste blaue Farbschicht auf dem Schwarz besteht aus einem feinkörnigen Ägyptisch Blau, die zweite Schicht aus einem Ägyptisch Blau (Fr.-Kat.: 17B29) mit gröberer Körnung, wodurch der Farbeindruck dunkler und satter wird. Auch diese Pigmente sind proteinhaltigen (Fr.-Kat.: 17B03) gebunden, für Öl oder Pflanzengummen gibt es keine analytischen Hinweise. Für die wenigen orangefarbenen Fragmente konnte Bleimennige nachgewiesen werden (Fr.-Kat.: 17A08, 17A20), das nur in einer Farbschicht vorkommt. Sowohl Querschliffe als auch REM-Untersuchungen brachten keinen Anhaltspunkt für eine weitere Farbschicht auf dem Bleimennige. Allerdings zeigt die in Petra überall anzutreffende Schmutz- und Staubschicht immer auch Eisenoxide, so daß hier eine eindeutige Trennung zwischen einer Farbschicht aus rotem „Ocker“ und einer Verschmutzung mit Anteilen von roten Eisenoxiden schwer ist.

Mit welchen Werkzeugen die Farben oder das Gold aufgetragen wurden, ist vorerst nicht festzustellen, da die gleichmäßig pudrunden Farbschichten und das Blattgold keine Verarbeitungsspuren aufweisen.

„Achteckige“ Felderdekoration

Die eckige Felderdekoration ist eine reine Wandgestaltung. Sie besteht aus einer Kombination aus achteckigen Feldern und kleinen Quadraten für die Zwischenräumen.⁴⁶ Die Fragmente zeigen den gleichen Putzaufbau wie die Wandfragmente mit Rankendekoration. Die Malerei liegt auf der geglätteten Fläche des bräunlichen, feinen Putzes. Dieser ist zur Erhöhung der Felder um 0,5 cm nochmals ganzflächig aufgetragen, für die Fugen zwischen den Feldern wurde anschließend der Putz wieder entfernt (Abb. 33).

Die Felder der Achtecke und der Quadrate haben eine Seitenlänge von 17 cm. Die Fugen, die diese Felder voneinander trennen, sind 3 cm breit und durch eine Ritzung

⁴⁶ Zur schematischen Rekonstruktion dieses Musters siehe *Anhang 1: Zeichnungen und Rekonstruktion der Farbfassung der Gesimse und der achteckigen Felderdekoration.*

geteilt. Das Fungennetz ist in einem kräftigen Orange aus Bleimennige (Fr.-Kat.: 17B26, 17B29) bemalt.

Die quadratischen Felder haben ein umlaufendes Band von 1,4 cm Breite, das vermutlich in der hellen Putzfarbe oder in Weiß zu sehen war (Abb. 33). Die unregelmäßigen Vertiefungen in der Mitte der Fläche, die keinerlei Farbspuren zeigen, lassen sich als Ausbruchstellen einer Stuckapplikation interpretieren. Das weiße Band und die innere kleine Fläche werden von einer schwarzen Linie von 0,3 cm Breite getrennt.



Abb. 33. Kleines Quadrat der achteckigen Felderdekoration

Die achteckigen Felder sind mit farbigen Linien gerahmt. Das Flächeninnere ist einfarbig, vermutlich weiß. In den Ecken der weißen Fläche sitzen kleine vergoldete Stuckblätter. Die umlaufende Linierung des Achtecks ist wie folgt gestaltet (Abb. 34): entlang der Seiten verläuft ein helles blaues Band von 2,6 cm



Abb. 34. Achteck aus der Felderdekoration

Breite (wie in den anderen Bereichen ist das Pigment Ägyptisch Blau; Fr.-Kat.: 17B29), das durch die fehlende schwarze Untermauerung heller erscheint. Dann schließt ein Streifen in dunklem bräunlichem Ocker (Fr.-Kat.: 17B27) an (1 cm breit), der von einem hellen Rosa (roter Ocker mit Carbonaten; Fr.-Kat.: 17B29) zur Hälfte lasierend überdeckt wird. Es folgt ein helles Rosa ohne dunkle „Untermauerung“ in einer Breite von 1,5 cm; anschließend kommt ein Streifen von 0,5 bis 0,7 cm Breite in dem heute keine Farbigekeit mehr zu erkennen ist, der aber vermutlich die Grundfarbe des inneren Feldes zeigte, also Weiß.

Die Grenze zur Feldmitte bildet eine schwarze Linie von 0,3 cm. Eine Skizze der Schichtenabfolge der linearen Malerei mit ihren Überlagerungen findet sich bei Fr.-Kat.: 17B26.

Die innere Fläche des Feldes muß man sich in Weiß mit vergoldeter Stuckierung vorstellen. Dabei ist anzumerken, daß von der weißen Farbschicht, die diese Flächenfarbe ausmachte, nur vereinzelte Reste zu finden sind. Eine schwarze Rasterung in einem fast vollständig erhaltenen Achteck, die wie eine Hilfskonstruktion für die nachfolgende Gestaltung aussieht, spricht für einen ehemals darüberliegenden Farbauftrag und gegen eine Putzsichtigkeit. Die Linien der Rasterung sind leicht ausgefranst und auf beiden Seiten zeigen sich kleine Farbspritzer. Dies deutet auf die Verwendung einer Art Schlagschnur zum Auftrag der Hilfslinien hin (Abb. 35).

Die Stuckierung in der Fläche verbindet die Ecken mit vergoldeten Bögen, die von einer dunkelroten Linie begleitet werden. Die Spitzen der Bögen in den Ecken werden von je drei kleinen vergoldeten Stuckblättern abgeschlossen. Von dieser Stuckierung sind nur spärliche Reste erhalten.



Abb. 35. Schwarze Rasterung als „Vorzeichnung“

Das Muster der achteckigen Felder schließt nach oben mit einem 9 cm breiten Mäander ab (Abb. 36). Das innere nahezu quadratische Feld des Mäanders ist rot gefaßt. Der Mäander wird nach oben von einer Profilleiste begrenzt, dem ein ionisches Kyma mit schwarzer Pinselzeichnung aufgemalt ist. Die Schattierung der Kymablätter ist braun, die auf den kleinen Zwischenblättern rot (Fr.-Kat.: 17D06). Der anschließende rechteckige Stab hat einen hellroten Farbauftrag.



Abb. 36. Mäander als Abschluß der achteckigen Felderdekoration

Da die Farbschichten der achteckigen Felderdekoration in ihrer Konsistenz einen ähnlichen Eindruck vermitteln wie die blaue Farbfläche des vergoldeten Rankenmusters, ist hier ein ähnliches Bindemittel zu vermuten.

Die Vergoldungsreste sind so spärlich, daß Aussagen über die Technik nur Hypothese sein können. Die Stuckmasse der achteckigen Felder ist ähnlich weich wie die der

handgeformten Ranken der Decke, daher ist von einem ähnlichen Stuckmaterial auszugehen.

Schachbrettmuster auf „Lisene“

Aus den geborgenen Fragmenten konnte noch ein zweites Wandmuster zusammengesetzt werden. Es besteht aus einer Fläche mit Schachbrettmuster und einer tiefer liegenden Fläche mit kleinen schwarzen „Blümchen“. In welchem Zusammenhang dieses Dekor innerhalb des Raumes gestanden hat, ist noch nicht geklärt. Der Putzaufbau entspricht den Materialien der anderen Wandmuster. Die erhöhte Fläche wurde durch einen erneuten Putzauftrag auf die geglättete Putzschicht, die sonst den Oberputz bildet, erzielt.

In der tiefer liegenden Fläche erscheint ein Muster aus schwarzen, ovalen Flecken, das von einem pinselähnlichen Werkzeug stammen könnte. Die Flecken ergeben ein Muster, das an kleine Blumen erinnert. Entlang der Abstufung zu der erhöhten Putzfläche verläuft ein orangefarbenes Band von 2 cm Breite. Dieses wird von einer Kyma-Reversa-Malerei und schwarzen Linien begleitet (Abb. 37). Eine breite blaue Linie trennt diesen linearen Bereich von der Fläche der „Blumen“.

Auf der erhöhten Putzfläche, die vielleicht eine Lisene bildete, ist ein Schachbrettmuster mit kleinen, sechsblättrigen, roten Blumen erhalten (Abb. 38).

Ein Fragment zeigt auf einer Seite die schwarzen „Blümchen“ und auf der anderen eine dunkelrote Deckschicht. Dieses Fragment belegt den Zusammenhang der gerade beschriebenen Dekoration mit einer dunkelroten Fläche.

Die dunkelrote Farbe dieser undefinierten Fläche besteht aus rotem Ocker (Fr.-Kat.: 17B31). Für die schwarzen „Pinseldrucker“, sowie für die schwarzen Begleitlinien ergaben die Analysen Holzkohleschwarz. Das blaue Band ist in einem Farbauftrag aus



Abb. 37. Band eines Kymas entlang der Putzstufe



Abb. 38. Karo auf „Lisene“,
Foto: Jäggi

Ägyptisch Blau auf die geglättete Putzoberfläche aufgebracht (Fr.-Kat.: 17B26). Eine schwarze Untermalung fehlt.

Kassetten mit Profilleisten

Neben den beschriebenen Dekorationsschemata sei noch auf zwei Wandgliederungen hingewiesen, die im Zusammenhang mit den Profilleisten stehen:

Unter den Leisten des Typs D⁴⁷ gibt es einige „T-Stücke“ und „L-Stücke“, die auf eine der Wandzonen mit großen rechteckigen Feldern hinweisen. Die Abfolge der Putzschichten und auch ihre Mörtelqualitäten entsprechen den Mörteln der bereits vorgestellten Wandfragmente.

Die Profilleisten haben innen eine kleine Fase, die rot oder auch schwarz bemalt ist. (Abb. 39). Zu der jeweiligen Farbe der Fase gehört vermutlich ein speziell gestaltetes Feld, denn der schwarzen Fase folgt ein kaput-motuumfarbener Begleitstrich in der Fläche, der roten Fase ein blauer Begleitstrich. Die Gestaltung des Flächeninneren ist vorerst nicht zu rekonstruieren, da es keine Fragmente gibt, die ihm sicher zugeordnet werden könnten.



Abb. 39. Profilleiste Typ D, Rahmen einer Kasette

Neben großen Kassetten gibt es auch kleinere Felder, wie Fragmente des Leistentyps E mit Eckausbildung vermuten lassen. Diese Kassettenfelder begleitet ein 5 cm breiter, kräftig orangefarbener Streifen. Die Gestaltung der Fläche und deren Größe sind nicht zu rekonstruieren. Die Kassetten schließt an das Gesims des Typs 15 an. Die Position im Raum ist nicht zu bestimmen.

⁴⁷ Unter 17 D des Fragmentkatalogs ist die Typisierung der Profile im Querschnitt zu finden.

Gesimse und ihre Bemalung

Momentan werden dem Raum 17 vier verschiedene Gesimstypen zugeordnet. Die Typenbezeichnung der Gesimse hält sich in dieser Arbeit an die Vorgaben des Typenkatalogs des schweizer Archäologenteams. Für die einzelnen Gesimstypen und ihre farbige Gestaltung gibt es im *Anhang 1 (Zeichnungen und Rekonstruktion der Farbfassung der Gesimse und der achteckigen Felderdekoration)* jeweils eine Zeichnung des Querschnittes und Aquarell-skizzen der rekonstruierten Farbigekeit im Maßstab 1:1.⁴⁸

Für Typ 24, das größte Gesims des Raumes wurden wenige Fragmente geborgen (Abb. 40).

Typ 6, von dem etwa fünf Meter gefunden wurden, ist nur um wenig kleiner und könnte innerhalb des Raumes das Kranzgesims gebildet haben. Einige Fragmente dieses Gesimses sind leicht gebogen, wären also an der Stirnwand eines Tonnengewölbes positioniert gewesen (Abb. 41). Für diesen Gesimstyp gibt es zwei unterschiedlich farbige Fassungen, zusätzlich zeigt Typ 6b eine verkürzte Sima (Abb. 42).



Abb. 40. Gesimstyp 24



Abb. 41. Gesimstyp 6a



Abb. 42. Gesimstyp 6b

⁴⁸ Die Zeichnung des Querschnitts ist nahezu verformungsgerecht aufgemessen. Die einzelnen Fragmente variieren um maximal 0,5 mm in einzelnen Abschnitten. Bei einigen Typen gab es trotz mehrerer Fragmente keine geschlossene Farbabfolge. Fehlende Farbbereiche haben in der farbigen Skizze den „neutralen“ Ton des Papiers. Die Farbe des Papiers kann daher sowohl eine fehlende Farbe als auch eine mögliche „Stucksichtigkeit“ darstellen.

Typ 15 ist ein kleines Gesims, das ohne Armierung an die Wand plaziert war. Auch diesen Gesimstyp gibt es in zwei Ausführungen, dabei zeigt 15a reichlich Vergoldung (Abb. 43 und 44).

Typ 29 kragt weit aus, hat aber kein vorspringendes Geison (Abb. 45).

Für die Gesimstypen 6 und 15 lassen sich jeweils zwei unterschiedliche Farbfassungen feststellen.

Weder durch genaue Betrachtung der Fragmente noch durch die Analyse der Querschliffe konnte eine Schicht in der Funktion einer weißen Farbgrundierung gefunden werden. Über alle Profile und Gesimse zieht sich jedoch die dünne Stuckschicht, die wegen ihrer feinen Mörtelqualität und der hellen Farbe als weißer Farbton gedeutet werden könnte.

Die Profilabfolge der einzelnen Gesimstypen ist ähnlich. Charakteristisch für alle Gesimse ist ein Zahnschnitt, der sich immer unterhalb der Gesimsmitte befindet und dessen Zähne nahezu quadratisch sind.

Ab dem Zahnschnitt treppen die Gesimse in unterschiedlichen Abstufungen zur Wand hin ab. Die Übergänge bestehen aus Viertelstäben, steigendem oder fallendem Karnies oder einem schräg nach hinten fallenden Band⁴⁹.



Abb. 43. Gesimstyp 15a



Abb. 44. Gesimstyp 15b



Abb. 45. Gesimstyp 29

⁴⁹ Dieses Band kommt in allen Gesimstypen in Raum 17 vor. Es ist zwischen 1 und 2 cm breit und kippt in einem 30 bis 45° Winkel aus der senkrechten Ebene. Für dieses Band konnte ich in der Literatur keinen feststehenden Begriff finden, daher werde ich weiterhin von einem gekippten Band sprechen.

Über dem Zahnschnitt folgt bei den großen Gesimsen ein kleines Karnies und ein gekipptes Band, bevor ein weit auskragendes Geison anschließt. Das Geison springt immer doppelt so weit vor, als es hoch ist.

Die Sima der Gesimse setzen sich aus einem gekippten Band und einem langgestreckten Karnies zusammen. Die großen Gesimse unterscheiden sich von dem kleinen Gesimstyp 15 nicht nur durch den technischen Aufbau, sondern auch in der Profilabfolge, es fehlt den kleinen Gesimsen das vorspringende Geison. Hier schließt die Profilabfolge der Sima direkt an den Zahnschnitt an.

Etwas aus der Reihe fällt Gesimstyp 29, der für Raum 17 mit sehr wenigen Fragmenten belegt und möglicherweise einem anderen Raum zuzurechnen ist. Es handelt sich um ein großes Gesims mit Armierung, dennoch fehlt das Geison, und in der Profilverfolgung kommen eine Hohlkehle und ein flacher Halbrundstab vor, Elemente die sonst fehlen.

Die einzelnen Zonen eines Gesimses sind entweder einfarbig gefaßt oder mit einem Muster bemalt. Die Farbfassung folgt auf die feine Stuckschicht. Die Muster sind vornehmlich auf den Bändern, den gekippten Bändern und mitunter auf den Karniesen zu finden. Als Gestaltungselemente gibt es ein ionisches Kyma, eine Kyma-Reversamalerei und ein Muster, ähnlich einem Stab, der mit einem gestreiften Band umwickelt ist.

Das ionische Kyma findet sich immer auf einem gekippten Band oder einem Viertelstab (Abb. 46). Es zeigt sich als schwarze, lineare Malerei, deren Linien spitz auslaufen. Daher ist davon auszugehen, daß die Bemalung mit einem pinselähnlichen Werkzeug mit weicher Spitze ausgeführt wurde. Dies ist in den Blättern des Kyma besonders deutlich zu sehen.



Abb. 46. Ionisches Kyma

Die abstrahierten Blattgebilde des Kyma sind in roten bis braunroten Farbtönen gehalten. Dabei liegt die Farbe meist neben den schwarzen Linien, teilweise aber auch auf dem Schwarz. Die Farbreste vermitteln den Eindruck, als wäre mit dem Farbauftrag das Kyma plastisch herausgearbeitet worden. Dort wo eine weiße Lichthöhung auf dem Ei zu erwarten wäre, ist die Oberfläche des Stucks bewußt abgerenzt zu sehen. Es ist

aber nicht eindeutig zu beurteilen, ob hier die Farbe einer Höhlung verlorengegangen ist oder die Farbigkeit des Stucks sichtbar blieb. Auch sind die Farbreste nicht so geschlossen, daß geklärt werden konnte, ob die schwarze Malerei des Kymas als Vorzeichnung zu werten ist, oder als eine Art Schattenlinie in der Malerei mitgewirkt hat. Es steht zur Diskussion, ob die Kyma-Malerei illusionistisch-plastisch mit Farbe herausgearbeitet wurde, und welche Rolle die schwarze lineare Malerei dabei spielte. Für die roten bis bräunlichen Farbtöne wurden unterschiedliche Ockertöne festgestellt (Fr.-Kat.: 17C05).

Die Kyma-Reversa-Malerei sitzt immer auf einem Karnies (Abb. 47). Im Schichtenaufbau entspricht diese Malerei dem des eben beschriebenen ionischen Kyma. Auch hier dienen die schwarzen Linien als Ornamentgrundform. Die weitere Gestaltung besteht aus roten bis rosa Farbtönen, für die neben rotem Ocker auch ein roter Farblack analysiert ist, dessen Farbstoff auf Tonerde verlackt wurde (Fr.-Kat.: 17D15). Auch hier ist die gestalterische Intension ähnlich der ionischen Kyma-Malerei zu diskutieren, aber vorerst nicht zu klären.

Ein anderes Muster besteht aus schrägen, viereckigen „Feldern“, die den Eindruck eines Stabes machen, der mit einem gestreiften Band umwickelt ist (Abb. 48). Diese Felder finden sich immer auf einem der horizontalen Bänder der Gesimse. Immer drei Felder liegen übereinander und füllen die Höhe des Bandes.

Die viereckigen „Felder“ sind hell ockerfarben oder in der Farbe des Stucks. Die ockerfarbenen Felder werden durch zusätzliche, dunkelbraune Linien betont. Die



Abb. 47. Kyma-Reversa auf einem Karnies



Abb. 48. Muster der schrägen, viereckigen Felder

dunklen Linien liegen im Wechsel bei den äußeren ockerfarbenen Feldern außen, bei den inneren in deren Mitte.

Die einfarbig gefaßten Profilabschnitte sind blau, orangefarben oder vergoldet. Die Zahnschnitte waren vergoldet oder im Wechsel vergoldet und stuckstichtig, soweit sich solche Feststellungen aus den wenigen Farbresten ableiten lassen. Die Zähne sind nahezu quadratisch, die Zahnzwischenräume betragen etwa ein Drittel der Zahnbreite. Meist fluchten die Zähne vorderseitig nicht, sondern verjüngen sich zur Wand.

Für die orange Farbe wurde Bleimennige verwendet, Ägyptisch Blau für die blauen Bereiche (Fr.-Kat.: 17C04). Die orange Malschicht zeigt nur einen Farbauftrag, das Blau ist zweischichtig. Jedoch fehlt die schwarze Untermalung, die in den Wanddekorationen zu sehen ist. Die Vergoldung in den Gesimsen zeigt eine deutlich dünnere „Grundierungsschicht“ aus hellen roten Eisenoxiden als bei den vergoldeten Ranken und Blättern. Das aufgelegte Blattgold wirkt matter, da die feine Rauigkeit des Untergrunds mitwirkt. Es gibt keine Anzeichen dafür, daß die Vergoldung der Gesimse einen Überzug hatte. Der deutliche Unterschied in der Schichtdicke der orangeroten Grundierung der Goldauflage könnte die Überlegung stützen, daß eine unterschiedliche Goldwirkung bewußt erzielt werden sollte. Auch heute ist die Goldwirkung noch so, daß sie zur Verwendung der Begriffe „Mattgold“ und „Glanzgold“ verleitet.

Die einzelnen Profilabschnitte der Gesimse werden von schwarzen Begleitlinien getrennt, die auf den anderen Farbschichten aufliegen.

Nur Gesimstyp 15a weicht von diesen Gestaltungsformen ab. Er zeigt überwiegend eine Vergoldung der Zähne, im Wechsel mit Stuckweiß. Der kleine Rundstab (0,5 cm) über den Zähnen ist hell türkisfarben⁵⁰. Das Karnies der Sima zeigt nicht genügend Farbreste, um eine Aussage über die Farbigkeit zu treffen. Außerdem fehlen diesem Gesimstyp die schwarzen Begleitlinien und farbigen Muster.

Gesimstyps 24 hat auf dem Karnies der Sima ein Palmettenband in heute heller, gelblicher Farbe. Das Farbmittel konnte unter dem Mikroskop nicht eindeutig festgestellt werden (Fr.-Kat.: 17C04, 17C03). Die Untersuchung am REM wies die Elemente Aluminium, Silicium und vereinzelte Blei nach. Diese Ergebnisse erlauben

⁵⁰ Das Pigment konnte unter dem Polarisationsmikroskop nicht bestimmt werden (Fr.-Kat.: 17C08). Hier müßte eine Röntgendefraktometrie des Pigments vorgenommen werden, freundliche Mitteilung von Frau C. Thieme.

die Vermutung, daß es sich um einen verblaßten Farblack handelt, der möglicherweise mit einem bleihaltigen Pigment ausgemischt war.

Die Malerei pudert heute und ist instabil. Es gibt keine Anzeichen früher Schwundrisse ähnlich den Farbschichten der Wand- und Deckengliederungen. Das Bindemittel wurde nicht analysiert. Jedoch entspricht das optische Erscheinungsbild der übrigen Malerei des Raums 17 und es ist davon auszugehen, daß auch hier jenes proteinhaltige Bindemittel verwendet wurde.

Die Farbmittel der Gesimse entsprechen optisch weitgehend den Pigmenten, die in den Wanddekorationen verwendet wurden. Deswegen wurden an den Gesimsen nur vereinzelt Proben entnommen.

Für die Positionierung der einzelnen Gesimstypen gibt es kaum Anhaltspunkte. Die Fragmente von Typ 6 lassen sich zu einem Bogen zusammenfügen und es schließt eine blaue Farbflächen an: ein Hinweis auf ein Kranzgesims der gewölbten Decke. Die Fragmente von Typ 15a bilden auf ihrer Rückseite einen Winkel von ca. 120°, ein Kennzeichen auf eine besondere Position, die nicht näher bestimmt werden konnte.

Profilleisten

Innerhalb der Fragmente aus Raum 17 bilden die Profilleisten eine große Gruppe. Von den meisten Leistentypen sind mehr als drei Meter erhalten. Im *Fragmentkatalog* sind unter 17 D die Typen der einzelnen Profilleisten mit Querschnitten zu finden. Die Typenvergabe der Leisten gilt momentan nur für Raum 17, da noch keine Festlegung für die gesamte Grabung existiert (Abb. 49–55).

Für Raum 17 konnten sieben verschiedene Typen festgestellt werden. Alle Profile haben als zentrales Element ein erhöhtes Band, das mit einem steigenden oder fallenden Karnies, einer Fase oder einem Viertelstab zur Putzoberfläche überleitet. Dabei ist jedes einzelne Element der Leisten entweder mit einem Muster oder einfarbig bemalt bzw. vergoldet. Eine Abfolge von z. B. Karnies und Fase kommt bei diesen Profilleisten nicht vor.

Einige Profileleisten zeigen ein Band mit einem mittig aufgesetzten kleinen Halbrundstab. Diese Kombination von Band und Halbrundstab ist immer vergoldet und tritt nur bei den Leistentypen A und B auf. Einige wenige Fragmente sind gebogen, so daß für die Profileleiste A eine Kreis von 30 cm Durchmesser rekonstruiert werden kann.

Die Oberfläche der Leisten von Typ B ist vergoldet. Auf eine dünne Schicht hellen, rötlichgelben Ockers wurde das Blattgold aufgelegt. Die farbige Grundierungsschicht ist ähnlich dünn wie bei den Gesimsen. Dadurch erhalten auch diese Leisten eine eher matte Vergoldung. Typ F hat ein vergoldetes Band ohne Halbrundstab.

Von den Profileleisten C, D und E wurden die meisten Fragmente geborgen. Die Bänder dieser Profileleisten zeigen das Muster eines Stabes, der mit einem Band umwickelt und in der Farbe des Stucks und in hellem Ocker „gestreift“ ist. Das selbe Muster findet sich auch auf den Bändern der Gesimse. Auf vereinzelt Fragmenten wechselt das schräggestellte „Rautenmuster“ von rechts gekippt auf links gekippt, so daß zu schließen ist, daß die Kassetierung symmetrisch ausgerichtet gewesen war.

Wie die Gesimse zeigen die Leisten neben dem umwickelten Stab das Muster des ionischen Kyma und des Kyma-Reversa. Das ionische Kyma liegt nur auf Viertelstäben, während die Kyma-Reversa-Malerei nur auf den Karniesen



Abb. 49. Profileleistentyp A



Abb. 50. Profileleistentyp B



Abb. 51. Profileleistentyp C



Abb. 52. Profileleistentyp D

zu sehen ist. Nur Typ D hat eine Fase zur Wandfläche; innerhalb der zugehörigen Fragmente ist diese Fase entweder hellrot oder schwarz. Die T- und L-Stücke der Leisten lassen eine Feldgliederung der Wand vermuten. Die unterschiedlichen Farben der Fase weisen auf unterschiedlich farbige Felder hin.

Maltechnik und Pigmente entsprechen der Ausführung auf den Gesimsen. Die Farbschichten pudern wie bei allen anderen Gestaltungselementen in Raum 17 und lassen annehmen, daß das selbe Bindemittel verwendet wurde. Bei vielen Fragmenten ist die fragile Farbschicht nur noch zu erahnen, jedoch erlaubt die große Anzahl der Stücke eine Bestimmung der farbigen Ausführung.

Zur Positionierung der Profilleisten gibt es spärliche Hinweise. So scheint Typ A in engem Zusammenhang mit der vergoldeten Rankendekoration zu stehen, da dieses Profil an eine blaue Fläche anschließt. Mit den Rankenelementen in der Stuckmasse gehört auch der Leistentyp C in den Bereich der vergoldeten Rankendekoration mit blauer Rücklage.

Die Leisten D und E bilden die Rahmen von Feldgliederungen, wobei die kleinen Leisten von E an den Gesimstyp 15 b anschließen.

Der Sondertypus G ist das Abschlußprofil der achteckigen Feldgliederung und folgt auf das Mäanderband. Das Band dieser Leiste fällt auf einer Seite im 85° Winkel zur



Abb. 53. Profilleistentyp E



Abb. 54. Profilleistentyp F



Abb. 55. Profilleistentyp G

Wandoberfläche ab, auf der anderen Seite über einen großen Viertelstab und eine kleine Nase.

Ob die einzelnen Leisten die Fläche überwiegend horizontal oder vertikal gliedert haben und auf welcher Höhe sie angebracht waren, ist unklar. Beachtenswert ist, daß die Bänder bei einigen Fragmenten leicht aus der Horizontalen von der Wandoberfläche kippen, als ob die Leisten auf Untersicht konzipiert gewesen wären.

Untersuchung des Korridors (Räume 2 und 3)

Gemauerter Putzträger

Die Räume 2 und 3 bilden den Korridor, der die vermutlich privat genutzten Räume mit dem repräsentativen Wohnbereich verbindet. Im Gegensatz zu Raum 17 sind die Mauern noch bis auf die beachtliche Höhe von ca. 2,50 m erhalten (Abb. 56).

Die Mauern des Korridors ruhen direkt auf dem anstehenden Sandstein. Wie für viele Grundmauer des Hauses besteht die unterste Steinlage aus großen Kalksteinblöcken. Darauf liegen die Sandsteinquader der Schalungsmauer. Die grobe Bearbeitung der Steine ist auffallend, die Ecken sind meist gerundet, die großen Fugen wurden auch hier mit kleineren Steinen verkleinert (Abb. 57). Nur die Mauerecken sind aus exakteren Quadern gesetzt.

Der Mauermörtel besteht, wie für die übrigen Mauern, aus einem Lehm- oder Erdmörtel, der wegen des hohen Sandgehalts heute aus den Fugen bröselt, und daher gesichert wurde.



Abb. 56. Feldergliederung des Korridors (Räume 2/3, Nordwand Raum 3)



Abb. 57. Grobe Steine der Mauer

Putze

Der erste Fußbodenbelag des Korridors aus Sandsteinplatten wurde noch während der Nutzungsphasen des Hauses zerstört. Es folgte ein Boden aus gestampftem Lehm, der heute noch in Resten vorhanden ist.

Unter den wenigen geborgenen Putzfragmenten gibt es weder Stuckfragmente noch Stücke, die einer Decke zuzuordnen wären. Besonders interessant ist die in situ

erhaltene Malerei an der Ostmauer von Raum 2 und an der Nordmauer von Raum 3. Neben diesen bemalten Bereichen finden sich weitere alte Putzflächen ohne Malerei. Eine Fläche mit diesem „Ausbesserungsputz“ zeigt sich in der östlichen unteren Ecke der Südmauer von Raum 3, anschließend an die Felderdekoration. Eine andere ähnliche Fläche schließt eine Fehlstelle innerhalb der Malerei, direkt an der Ecke von Raum 3 zu Raum 2. Diese Putzstelle legt nahe, daß es sich um einen späteren Putzauftrag innerhalb des Korridors handelt. Die Qualität dieses „Ausbesserungsputzes“ entspricht den Putzen, die in größeren Flächen noch an der Westmauer von Raum 2 und an der Südmauer von Raum 3 zu sehen sind. Daher wurde nur eine Probe dieser Putzart analysiert. Die Malerei in situ wurde bereits konserviert.⁵¹

Dunkler, sandiger Unterputz

Der „Unterputz“ der roten und gelben Felderdekoration ist ca. 2 cm dick und von kräftiger brauner Farbe. Die Oberfläche ist körnig, aber auffällig plan. In diesen Putz ist eine 4 cm breite Fuge vertieft, die in ihrer Mitte von einer Ritzung unterteilt wird (Abb. 58).



Abb. 58. Dunkler, sandiger Unterputz mit

Auf diesem sandigen „Unterputz“ gibt es Reste von Kalktünche. In der Fuge scheinen bis zu drei Tüncheschichten zu liegen. Kleine schwarze Flecken in der geritzten Vertiefung deuten auf eine schwarze Linierung hin. Ob es sich bei diesen Schichten um eine eigenständige Fassung handelt ist unklar. Ebenso könnte die Kalkschicht im Sinne einer Isolierschicht oder eines Haftvermittlers verstanden werden, um das Saugverhalten des Sand-Erd-Mörtels für den folgenden Putzauftrag zu verringern.

In Raum 2 ist die Schichtabfolge der Unterputze nicht eindeutig. Der dunkle Unterputz liegt hier nicht offen, wie in Raum 3. Es ist aber anzunehmen, daß er unter der in situ-erhaltenen Malerei vorhanden ist. Die Feldermalerei zieht sich um die Ecke von Raum 3 in Raum 2, weshalb von einem ähnlichen Putzaufbau auszugehen ist. An einer Stelle der

⁵¹ Die dabei vorgenommene Anböschung des Putzes behinderte zwar etwas die Untersuchungen im Hinblick auf die Schichtenabfolge der Putze, ist aber für den Erhalt der Malerei unbedingt notwendig. Die Analysen wurden an unbehandelten Fragmente durchgeführt.

Mauer findet sich ein dunkelgrauer, dichter Mörtel direkt auf dem Erdmörtel der Mauer. Dieser graue Mörtel (Fr.-Kat.: 2B03) entspricht optisch in Anschliff und Dünnschliff dem Bettungsmörtel des Opus-Sectile Bodens in Raum 17. Es ist zweifelhaft, ob dieser Mörtel tatsächlich der Unterputz von Raum 2 ist und der kräftig braune Putz auf diesen folgt. An den Fragmenten ist jedenfalls keine solche Putzqualität zu erkennen, daher ist eher davon auszugehen, daß es sich um eine Ausbesserungsstelle handelt.

Der dunkle, rötlich-braune Unterputz sandet stark. Im Putz zeichnen sich kleine faserige Partikel ab, vermutlich feine Pflanzenfasern, die dem Zuschlag beigegeben wurden. Diese Fasern sind 1-2 mm breit und 2-5 mm lang. Die Untersuchung der Dünnschliffe des Mörtels zeigt 80 % Sandanteil. Der Zuschlag besteht vorwiegend aus Quarz, in einer inhomogenen Korngrößenverteilung, dazu finden sich Carbonatbruchstücke, zum Teil mit kleinen fossilen Resten⁵² (Fr.-Kat.: 2B01). In der Auswertung der XRD-Analyse der Bindemittelfraktion liegen die höchsten Anteile bei Quarz und Kaolinit, in der semiquantitativen Auswertung nimmt Calcit einen deutlich geringeren Anteil innerhalb dieser Fraktion ein. Der Gipsanteil, der innerhalb der Untersuchungsreihe dieser Arbeit für jeden Mörtel aus Raum 17 nachgewiesen werden konnte, fehlt hier (Fr.-Kat.: 2B01). Sowohl die Ergebnisse der XRD-Analyse als auch die Auswertung des Dünnschliffs legen die Vermutung nahe, daß es sich um einen sogenannten Erd- oder Sandmörtel handelt. Der geringe Anteil an Calcit im Vergleich zur großen Menge an Kaolinit und die deutlich dunkle Farbe des Putzes lassen eine bewußte Zugabe des Kalkes als Bindemittel bezweifeln. Interessant ist dabei die innere Stabilität des Putzes, die im Vergleich zur Qualität des Mauermörtels deutlich höher ist. Eine Ursache für die größere Stabilität könnte in einer Verdichtung des Putzes liegen. Die Oberfläche scheint gut geglättet aber nicht poliert zu sein.

⁵² Aragonit.

Heller, sandiger Oberputz

Auf den braunen Unterputz folgt die 5 mm dicke Schicht eines hellen, körnigen Kalkputzes. In den abgesenkten Fugen des Unterputzes ist er entsprechend dicker (Abb. 59). Die Putzschicht ist gleichmäßig und plan aufgetragen. Sie erscheint mit den Pigmenten der farbigen Felderoberfläche verdichtet, wie poliert. Die Feldergliederung des Korridors greift die Gliederung der darunterliegenden Felderordnung im braunen Unterputz exakt auf, übernimmt aber nicht die reliefartige Ausführung, sondern verstärkt die Plastizität der Felder durch Ritzungen der Fugenmitte und der Felderbegrenzungen. Ungeklärt bleibt eine Fuge, die durch Eindrücken einer Schnur entstanden ist, der allgemeinen Gliederung zuwiderläuft, aber in den „ordentlichen“ Bereich, d. h. in den Ritzbereich der Fugen hineinläuft (Ecke Raum 2 zu Raum 3).

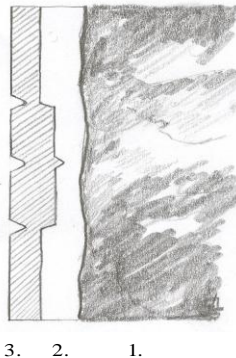


Abb. 59. Putzschichten der farbigen Wandgliederung des Korridors (Räume 2/3): 1. Mauer, 2. dunkler, sandiger Unterputz, 3. heller, sandiger Oberputz

Das Bindemittel besteht nur aus Kalk. Die XRD-Analyse weist in geringen Mengen Quarz in der Bindemittelfraktion nach. Kaolinit, Aragonit und Gips sind nur in geringsten Spuren festzustellen. Als Zuschlag findet sich Quarzsand in mittleren und kleinen Komponenten, daneben wenige Carbonate als Bruchstücke und vereinzelt zerstoßene Keramik unter 0,5 mm groß, sowie Eisenoxide und Eisenhydroxide.

Ausbesserungsputz

Der Ausbesserungsputz, der nach einem Vergleich der Anschliffe identisch mit dem Wandputz der Nord- und Südmauer des Korridors ist, läßt sich in die letzte Nutzungsphase des Hauses datieren. Die Oberfläche ist uneben wellig aber glatt. Er hat eine helle, gebrochen weiße Farbe mit hellem gleichmäßig körnigen Zuschlag. Vermutlich wurde er nach dem Auftrag geglättet aber nicht poliert. Die Oberfläche ist weiß, zum Teil ist eine dünne tüncheartige Schicht zu sehen.

Der Zuschlag besteht aus ca. 50 % Quarz in nahezu trimodaler Korngrößenverteilung und wenigen Carbonaten (Fr.-Kat.: 3B01). Die helle Farbe und das Aufsprudeln von Säure, die zur Probe auf die Putzmatrix getropft wurde, deuten auf einen hohen Kalkanteil im Bindemittel hin.

Material und Technik der gemalten Wandgliederung

Die farbige Wandgliederung des Korridors wird von großen, rechteckigen Feldern bestimmt, die abwechselnd in Gelb und Rot aufeinander folgen. Die Felder haben eine Breite von 70 cm und eine Höhe von 140 cm. Die Höhenlage der untersten Reihe dieser Felder ist unsicher, da der Fußboden zerstört ist. Nach unten schließt die Gliederung mit einem schwarzen Sockel von ca. 35 cm Höhe ab, oben folgen auf die großen rechteckigen Felder kleine Quadrate mit einer Kantenlänge von 20 cm und längsrechteckige Felder von 60 bzw. 120 cm Seitenlänge, die 20 cm hoch sind.

Die einzelnen Felder werden von einer 4 cm breiten „Fuge“ voneinander getrennt, zusätzlich betont eine geritzte Rille den Übergang zwischen Feld und „Fuge“ (Abb. 60). Die gleiche Art von Ritzung teilt auch die Fuge. Die lineare Ritzung reicht 1 mm tief in den Putz und hat eine gleichmäßige, dreieckige Form.



Abb. 60. Kleine Felder mit „Randschlag“

Schwarze „Flecken“ legen nahe, daß die Ritzung mit einer schwarzen Farbe nachgezogen wurden, um die Wirkung zu verstärken. Auf den „Fugen“ um die großen Felder liegt eine

weiße Farbschicht, während die „Fugen“ um die kleinen Felder in Schwarz gehalten sind. Die kleinen Felder, ebenfalls in roter und gelber Farbe, werden in der Fläche von einem weißen Band, ähnlich einem Randschlag gerahmt, der ca. 1,3 cm breit ist. Die Farbe auf den Flächen ist dicht und stabil. Der Dünnschliff zeigt einen weichen Übergang der Putzschicht in die Farbschicht, wogegen sich die Oberfläche deutlich und gerade abzeichnet. Dieser Befund stützt, zusammen mit dem Nachweis des bis an die Oberfläche reichenden hohen Calciumanteils (REM-Analyse; Fr.-Kat.: 3B03), die Aussage, daß die Farbe freskal gebunden und verdichtet wurde. Unter UV-Licht zeigt sich bei mikroskopischer Betrachtung keine Fluoreszenz. Es ist daher zu vermuten, daß die Farbschicht an der Oberfläche lediglich verdichtet, aber nicht mit einem firnisähnlichen Überzug versehen wurde.

Für die rote und gelbe Farbe konnten roter und gelber Ocker nachgewiesen werden (Fr.-Kat.: 3B03). Dabei zeigte die Elementanalyse des gelben Ockers unter dem Rasterelektronenmikroskop einen äußerst geringen Anteil an Eisen neben sehr viel Calcium. Für das Schwarz ergab die Analyse Holzkohle.

Eine weitgehend identische Dekoration ist im Treppenhaus der sogenannten Therme, unmittelbar südlich des Temenostors von Petra, erhalten.⁵³

Die Flächen der Ausbesserungspitze zeigen keine Spuren einer farbiger Gestaltung.

⁵³ KOLB, Grabungsbericht 1996.

Diskussion der Ergebnisse

Vergleich der Räume

Die Untersuchungen an den geborgenen Fragmenten und der Wandmalerei in situ ergaben eine reiche Vielfalt der verwendeten Materialien und interessante Unterschiede in ihrer Verarbeitung.

Die Putze und der Stuck in Raum 17 enthalten immer einen bedeutenden Anteil Gips. Gips hat den wesentlichen Vorteil gegenüber reinem Kalkmörtel, daß er schnell eine gewisse Materialsteifheit erreicht, gut am Putzträger haftet und in dünnen wie in dickeren Lagen aufgetragen werden kann. Hydraulische Zusätze machen ihn wasserbeständiger und stabiler.⁵⁴ In diesem Sinn könnte auch der, allerdings geringe Anteil an zerstoßener Keramik im Stuck verwendet worden sein. Die Zusätze von Glutinleim und Ei gewährleisteten eine optimale Qualität der Stuckmasse für die Verarbeitung und für eine spätere Bemalung sowie ein gewisse Dauerhaftigkeit. Die hohen Gipszusätze erlauben keine freskale Bindung der Pigmente auf dem Putz. Konsequenz wurde ein wässriges Bindemittel für die farbige Dekoration des Raumes gewählt. Dabei nutzten die Handwerker die Freiheit, Pigmente auszuwählen, die besonders in diesen Bindemitteln zur Geltung kommen und stabil bleiben. Dazu gehören vor allem Ägyptisch Blau, Bleimennige und die Farblacke. Insgesamt ist festzuhalten, daß die Materialien in Raum 17 mit all ihren Vorteilen gekonnt genutzt wurden. Die Ausführung ist qualitativvoll und effektiv zugleich, wie die Ausarbeitung der Gesimse deutlich zeigt. Alle Arbeiten in Raum 17 sind einer einzigen Dekorationsphase zuzuordnen.

Der Korridor unterscheidet sich von Raum 17 nicht nur in der Art der Dekoration sondern auch in den Materialien und in der handwerklichen Technik. Der Unterputz ist vermutlich ein Erd- oder Sandputz, die darüber folgende Schicht ist reiner Kalkputz. Aber auch diese Oberflächen und Fragmente zeigen eine ausgesprochen fachkundige

Verarbeitung der Materialien. Die Erdfarben entsprechen den üblichen Materialien einer freskalen Malerei und sind nach Vitruv und Plinius für eine geglättete Wandfläche üblich und widerstandsfähig. Dies kann bestätigt werden, denn die Farbschichten sind bis heute sehr stabil, die dünne Lage Kalkputz, der Untergrund der Malerei, zeigt bis heute keine Risse. Probleme unter dem Aspekt der Konservierung bereitet nur der sandige Unterputz, der deutlich weicher ist als die darüber liegende Putzschicht.

Auffällig ist, daß die Putze und die Malerei des Korridors in keiner Weise mit den Dekorationen und Materialien aus Raum 17 übereinstimmen. Dennoch kann von einer gleichzeitigen Entstehung ausgegangen werden, da es innerhalb der Mauerstrukturen keine Anhaltspunkte für eine bauliche Veränderung gibt. Eine Redekoration ist nicht gänzlich auszuschließen. Gemeinsam für die vielen unterschiedlichen Mörtel scheint die Herkunft des Zuschlags zu sein. Der Sand mit seinen Feinanteilen Kaolinit, dem hohe Quarzanteil, sowie die feinen Hämatitpartikel, die im Bindemittel des früheren Sandsteins verbacken sind, finden sich in allen Mörteln. Aber es ist selbstverständlich, daß dieser Sand aus der Umgebung von Petra stammt und in jeder Bau- und Arbeitsphase verwendet wurde.

Die Unterschiede in der Dekoration und der Materialverwendung zwischen Raum 17 und dem Korridor (Räume 2 und 3) lassen sich zeitlich nicht zuordnen. Die Untersuchung der Fragmente bietet deshalb in diesem Fall keine Hilfe für Datierungsfragen. Eher ist davon auszugehen, daß die unterschiedlich verwendeten Materialien nach der jeweils gewünschten Dekoration ausgewählt wurden.

In der vorliegenden Untersuchung richtete sich der Blick auf die Materialien und ihre handwerklich-technische Verarbeitung. Dabei zeigen die Untersuchungen, daß in Petra im 1. Jahrhundert n. Chr. farbenfrohe Werke mit künstlerischem Geschick und hoher handwerklicher Qualität geschaffen wurden, die es lohnen näher zu betrachten.

⁵⁴ MIDDENDORF 1994, S. 4.

Materialien und Techniken bei Vitruv und Plinius, im Vergleich zu ez Zantur IV

Die Texte von Vitruv und Plinius über das Bauwesen im Römischen Reich enthalten teils konkrete Beschreibungen der angewandten Techniken, teils schildern sie die Herstellung der gebräuchlichsten Materialien und deren Herkunft. Sie gelten in erster Linie für den unmittelbaren Herrschaftsbereich Roms.

Regionale Ausprägungen in Baumaterial und Technik gab es sicherlich überall, besonders aber am Rande des römischen Einflußbereichs, wie z. B. im nabatäischen Reich. Die Übereinstimmung oder Abweichungen mit den Überlieferungen bei Vitruv und Plinius lassen sich im Rahmen archäologischer Forschungen feststellen und dabei mit Hilfe moderner Analysen des vorhandenen Materials belegen. Am Beispiel der Beschreibungen Vitruvs zur Herstellung einer gewölbten Decke läßt sich erkennen, wie weit die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit den Angaben in den Quellentexten entsprechen:

Da ich ja nun im sechsten Buch die Methode für den Bau von Privathäusern beschrieben habe, werde ich im vorliegenden Buch, das das siebte ist, auseinandersetzen, wie man verfahren muß, daß die Innenausstattung anmutig und fest sein kann.⁵⁵

III. 1. Handelt es sich um die Herstellung gewölbter Decken, wird man folgendermaßen verfahren müssen: Man ordne parallel gerade Latten, die untereinander nicht mehr als 2 Fuß Abstand haben ... Nachdem man diese Latten zu einem Gewölbe geformt hat, verteile man an dem Balkenwerk oder gegebenenfalls am Dach Holzklammern und befestige die Latten daran mit zahlreichen Eisennägeln ...⁵⁶

2. Nach dem die Latten angebracht sind, binde daran mit Schnur, die aus spanischem Pfrimengras gefertigt ist, zerquetschtes griechisches Schilfrohr, wie die Gewölbeform es fordert. Ferner wird an der Oberseite des Gewölbes unmittelbar darauf aus Kalk und Sand gemischter Mörtel gestrichen, damit irgendwelche Tropfen, die etwa aus dem Balkenwerk oder

⁵⁵ VITURV 1996, S. 313.

⁵⁶ Hier folgt eine Beschreibung der üblichen Holzarten, die für die Holzklammern zur Anwendung kamen.

vom Dach herunterfallen sollten, aufgefangen werden. Wenn aber griechisches Schilfrohr nicht zur Verfügung steht, soll man aus den Sümpfen dünnes Rohr sammeln, und daraus soll man durch Umschnürung mit Bindfaden Seile⁵⁷ in der erforderlichen Länge und von gleichmäßiger Dicke anfertigen, wenn nur zwischen zwei Knoten der Umschnürung kein größerer Abstand als 2 Fuß ist. Und diese sollen wie oben beschrieben, an die Latten mit Schnur angebunden und hölzerne Pflöcke sollen in sie hineingetrieben werden. Alles übrige soll, wie oben beschrieben, ausgeführt werden.

3. Nachdem die Wölbung hergestellt und verrohrt ist, soll ihre Unterseite berappt, dann mit feinsandigem Mörtel abgeputzt und später mit Kreide oder Marmorstaub geglättet werden.

Sind die Gewölbe geglättet, müssen an ihre Unterseite Gesimse angebracht werden, die, wie es scheint, möglichst dünn und zart gemacht werden müssen. Sind sie nämlich groß, so werden sie durch ihr Gewicht nach unten gezogen und können sich nicht halten. Bei ihnen darf auf keinen Fall Gips beigemischt werden, sondern sie müssen in einem Arbeitsgang aus gesiebttem Marmorstaub hergestellt werden, damit nicht durch Vorwegnahme (der Herstellung nur eines Teils) verhindert wird, daß die Arbeit gleichmäßig trocknet. Auch muß man sich bei der Herstellung der gewölbten Decken vor dem Verfahren der Alten hüten, weil die mit schwerem Gewicht hängenden Oberflächen (Ausladungen) dieser Gesimse gefährlich sind.

4. Die Formen der Gesimse sind bald glatt, bald verziert. In den Räumen aber, in denen Feuer ist oder mehrere Leuchten aufgestellt werden müssen, müssen sie glatt hergestellt werden, damit sie leichter abgestaubt werden können ...⁵⁸

In diesem Absatz wird deutlich, daß es neben Übereinstimmungen auch Abweichungen gibt. So ist keines der Deckenfragmente des Raums 17 einem Verputz der Oberseite des

⁵⁷ Im Originaltext wird „mataxae“ verwendet, in direkter Übersetzung als „Seidenraupenkokon“ angegeben; vermutlich auch als „Bündel“ zu übersetzen.

⁵⁸ VITRUV 1996, S. 321–323.

Gewölbes zuzuordnen. Auch die Materialien der Mörtel und die einzelnen Putzlagen sowie die Stuckierung weichen von den Vorgaben Vitruvs ab.

Schilfabdrücke in der untersten Putzlage gibt es häufig. Meist ist ihre Struktur eher einer Schilfmatte zuzuschreiben, als dickeren Schilfbündeln.⁵⁹

Sand, Kalk und Asche als Fußbodenmörtel werden bei Vitruv im sechsten Buch beschrieben. Doch es geht dort nicht um den Bettungsmörtel für ein Opus Sectile, sondern um einen Estrich, der geschliffen und poliert wird und den Boden bildet. Die Mischung dieses Mörtels scheint jedoch für den Bettungsmörtel des Opus Sectile in Raum 17 zuzutreffen. Die gleiche Art Mörtel findet sich auch im Löwen-Greifen-Tempel in Petra als Bettungsmörtel eines Opus Sectile.

Die geglättete Wand mit reinen Kalkputzen, wie sie bei Vitruv beschrieben wird, trifft am ehesten für den Korridor in ez Zantur zu, ebenso die kurze Beschreibung der roten Sinopia bei Plinius. Dies ist eine der wenigen Stellen, in der Plinius Hinweise zur Wandmalerei gibt:

Die Sinope-Erde ist zuerst am Pontos gefunden worden; ... Die aus Afrika kommende kostet acht asses und heißt Kicherrot; sie ergibt ein stärkeres Rot als die anderen und ist besser geeignet für die Wandfelder. Gleichviel kostet die, welche die dunklere genannt wird und am meisten nach braun hin spielt. Man verwendet sie an den Sockeln der Zimmerwände ...⁶⁰

In den Texten von Vitruv werden 24 verschiedene Farbmittel erwähnt, wobei er vor allem auf deren Herkunft bzw. Herstellung eingeht. Interessant ist, daß die Beschreibung der Farbmittel innerhalb eines Werkes über Architektur zu finden ist.

Es liegt also nahe, daß diese Farbmittel hier vornehmlich für die Verwendung in der Wandmalerei beschrieben werden. Plinius führt 35 Farbmittel auf, dabei ist die Zuordnung zu einer Verarbeitungstechnik nicht immer eindeutig. Eine klare

⁵⁹ ARIE WALLERT / MAYA ELSTON, *Fragments of Roman Wall Painting in the J. Paul Getty Museum: A Preliminary Technical Investigation*, in: BEARAT / FUCHS / MAGGETTI / PAUNIER 1997, S. 93-104.

⁶⁰ PLINIUS 1997, Buch 35, XI-XXXII.

Gegenüberstellung der lateinischen Farbmittelbezeichnungen bei Vitruv und Plinius bietet HAMDALLAH BEARAT.⁶¹ Den Aufzählungen von Plinius stellt er eigene Untersuchungsergebnisse von 550 Proben und die Ergebnisse von AUGUSTI⁶² in heute aktueller Nomenklatur gegenüber.

Die Farbpalette aus den beiden Räumen des herrschaftlichen nabatäischen Wohnhauses paßt für alle Farbmittel, die bei Vitruv und Plinius genannt sind. Eine Ausnahme bildet der violette Farblack aus Raum 17, der in der REM-Analyse die Elemente Silicium und Aluminium ausweist, die auf Tonerde als Trägermaterial hinweisen. Tonerde wird jedoch in den Quellen nicht direkt genannt. Die Analysen von HAMDALLAH BEARAT haben keine Farbstoffe auf einem Trägermaterial nachgewiesen. Die Liste von BEARAT zitiert AUGUSTI, dieser spricht von Purpur auf Diatomeenerde und Purpur auf Kalkkreide, für Funde aus Pompei.

Plinius erwähnt auch die Vergoldung. Er beschreibt allerdings eine polimentähnliche Grundierung für die Vergoldung auf Holz, die als Bindemittel einen Leim enthalten sollte, und die er „*leucophoron*“ nennt.⁶³

Vieles über die Art und Weise der Innendekoration eines Wohnhauses wird im römischen Reich und seinen Randgebieten Allgemeinwissen gewesen sein. Die Untersuchungsergebnisse des Raumes 17 und des Korridors 2/3 zeigen ein Fülle an Materialien und Techniken, die weitgehend mit den entsprechenden Quellen übereinstimmen. Sie stellen aber auch neue Techniken vor, etwa einen Wandputz und eine Stucktechnik, die vornehmlich auf dem Material Gips aufbauen, welcher weder bei Vitruv noch bei Plinius behandelt wird. Vielleicht ist gerade die Verwendung von Gips eine nabatäische Eigenheit und war in Rom weniger üblich. Daneben stehen aber auch die Kalkmörtel, wie im Korridor oder in den Höhlen des Wadi Siyyagh und von Bayda⁶⁴, was beweist, daß auch die Verwendung reiner Kalkputze bekannt war.

⁶¹ BEARAT, HAMDALLAH, *Quelle est la gemme exacte des pigments romains? Confrontation des resultats d'analyse et des textes de Vitruve et de Pline*, in: BEARAT / FUCHS / MAGGETTI / PAUNIER 1997, S. 11-34.

⁶² AUGUSTI, S., *I colori Pompeiani*, Roma 1967.

⁶³ Plinius 1997, Buch 35, XVII.

⁶⁴ FRANCHI / PALLECCHI 1995, S. 99 ff.

Ausdrücklich soll darauf hingewiesen werden, daß der aufgezeigte Blick auf die ausgefeilte nabatäische Handwerkskunst an Hand von Fragmenten gewonnen wurde. Deutlich wird, wie aussagefähig auch kleine und kleinste Fragmente für ein möglichst vollständiges Bild der nabatäischen aber auch jeder anderen geschichtlichen Epoche sein können.

TEIL 3

Katalog ausgewählter Fragmente

Raum 17 Deckenfragmente

Fragmentnummer: 17 A 08

Fundkomplex: 34 15



Zuordnung: Raum 17, Wand, Rankendekor

Fragmentgröße: Breite: 17 cm; Höhe: 6 cm; Tiefe: 4,5 cm

Putzschichten

Der weiße, feine Unterputz zeigt den Abdruck der Mauer. Es ist daher davon auszugehen, daß dieses Fragment aus einem Übergangsbereich zwischen Decke und Wand stammt.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Abdruck der Mauer als Putzträger	
1	0,2 bis 1 cm	weißer, feiner Unterputz	
2	ca. 1,6 cm	brauner, poriger Putz	a01, Anschliff und Dünnschliff
3	ca. 1,4 cm	brauner, poriger Putz	
4	0,5 cm	brauner, feiner Putz, geglättet	
5		Reste von Stuckmörtel und orangefarbener Malschicht	c01, orange Farbe

Malschicht / Vergoldung

Neben der orangefarbenen Fläche sind Reste weißen Stucks mit minimalen Inseln der Goldgrundierung aus rotem Ocker zu sehen. Darauf finden sich Reste einer Blattgoldauflage. Die Rücklage wurde mit Mennige gefaßt, darüber liegt ein dunkles schmutziges Grau-Rot, das als Schmutzschicht zu werten ist.

Fragmentnummer: 17 A 08

ANALYSEN

Putz

a01

1. Anschliff:

Bräunlicher, poriger Putz mit Kalkspatzen bis zu 2 mm; vereinzelt sind Holzkohlepartikel bis zu 1 mm Größe zu sehen; Foto siehe Tabelle 1, Analyseergebnisse der Putze und Stucke, Teil 1.

2. Polarisationsmikroskopie am Dünnschliff:

Quarz als Hauptkomponente, bis 1 mm groß mit scharfen Ecken, zum Teil sind Zuwachssäume zu sehen; kleinere Körner in der gleichen Form; Goethit und Hämatit zeigen sich im Bindemittel des ehemaligen Sandsteins; wenige Carbonate als Bruchstücke und kleine Carbonate in Rombenform; vereinzelt Gipsbruchstücke, Holzkohle, Turmalin und Glimmer; ca. 25 % Zuschlag; Foto siehe Tabelle 1, Analyseergebnisse der Putze und Stucke, Teil 1.

Farbe

c01

Streupräparat: Mennige mit Verunreinigungen aus Gips und Quarz, vereinzelt auch Carbonate; ich vermute auch einige Eisenoxide, die zur Verschmutzung der Oberfläche zu rechnen sind.

Fragmentnummer: 17 A 16**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Decke, Rankendekor**Fragmentgröße:** Breite: 5 cm; Höhe: 3 cm; Tiefe: 4 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Abdruck der Schilfrohrkonstruktion	
1	2cm	weißer, feiner Unterputz	a01: Anschliff und Dünnschliff
2	ca. 2 cm	brauner, grobporiger Putz mit groben Zuschlag	

Malschicht / Vergoldung

Fragment ohne Spuren einer Dekoration; wurde nur für die Putzanalyse ausgewählt.

ANALYSEN**Putz***a01*

1. Anschliff:

Nahezu weißer Putz mit wenigen dunklen Komponenten, diese bis zu einer Größe von 2 mm; vereinzelt sind kleine Partikel von zerstoßener Keramik zu sehen. Foto siehe Tabelle 1, Analyseergebnisse der Putze und Stucke, Teil 1.

2. Polarisationsmikroskopie am Dünnschliff:

Kleine Komponenten Quarz; wenige Carbonate in kleinen Komponenten; vereinzelt gibt es im inneren Gefüge der Carbonate eingeschlossenes Goethit; es kommen keine großen Gipskomponenten vor; Feldspat fehlt; Foto siehe Tabelle 1, Analyseergebnisse der Putze und Stucke, Teil 1.

Fragmentnummer: 17 A 20**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Decke, Rankendekor**Fragmentgröße:** Breite: 10 cm; Höhe: 8 cm; Tiefe: 3,5 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Abdruck der Schilfrohrkonstruktion	
1	0,2 bis 1 cm	weißer, feiner Unterputz	
2	ca. 1,4 cm	brauner, grobporiger Putz mit groben Zuschlag	
3	ca. 1 cm	brauner, poriger Putz	
4	0,5 cm	brauner, feiner Putz mit etwas groben Zuschlag	
5		Reste von Stuckmörtel und einer orangefarbenen Malschicht	b01: Orange

Malschicht / Vergoldung

Auf der orangefarbenen Fläche zeichnet sich der Abdruck der ehemaligen Stuckranken ab. Es gibt wenige Spuren der weißen, weichen Stuckmasse, wie sie für den "Handgeformten Stuck" üblich ist.

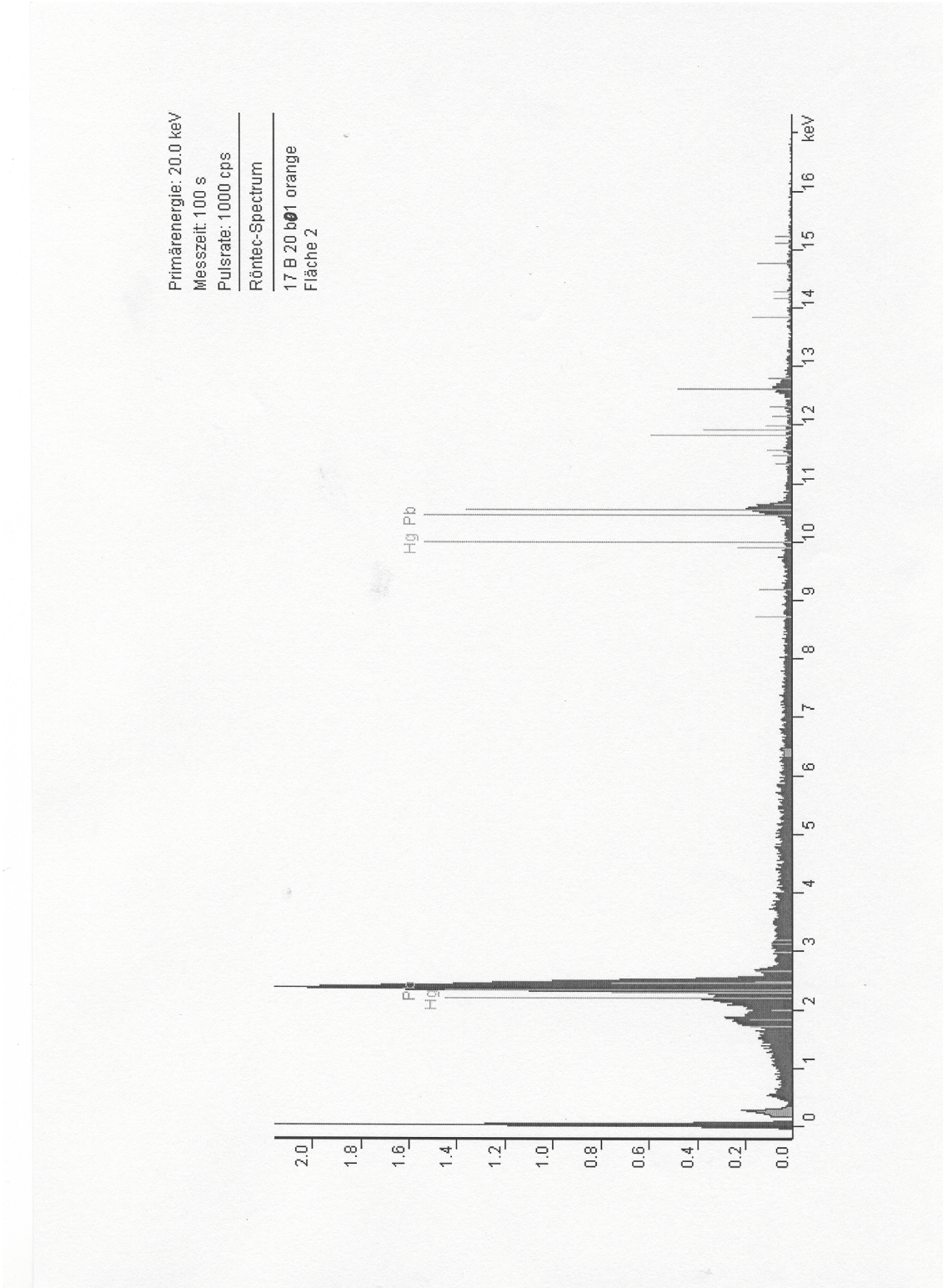
ANALYSEN**Farbe***b01*

REM-Analyse:

In der Analyse zeichnet sich deutlich das Element Blei ab. Für einen Überzug aus Zinnober gibt es keine Hinweise. Das Element Eisen wurde nur vereinzelt gemessen und ist zur Verunreinigung zu rechnen.

Fragmentnummer: 17 A 20

REM-Analyse der orangefarbenen Fläche



Fragmentnummer: 17 A 21**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Decke, Rankendekor, typisches Fragment mit der Abfolge der Putzschichten der Decke.**Malschicht / Vergoldung**

Fragment ohne Bemalungsreste, speziell für die Putzanalyse ausgesucht.

ANALYSEN**Putz****XRD**

d01, weißer, feiner Unterputz: *** **Gips**
* **Calcit**
* **Quarz**
- **Kaolinit**

d02, brauner, poriger Putz: ** **Gips**
** **Calcit**
** **Quarz**
* **Kaolinit**

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

Raum 17 Wandfragmente

Fragmentnummer: 17 B 03

Fundkomplex: 34 15



Zuordnung: Raum 17, Rankendekor, vermutlich Wand

Fragmentgröße: Breite: 8 cm; Höhe: 5 cm; Tiefe: 2,5 cm

Putzschichten

Die Putzschichten haben sich getrennt, so daß nicht zu sagen ist, ob das Fragment ursprünglich an der Wand oder an der Decke positioniert war.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	1 cm	brauner poriger Putz m	
2	0,7 cm	brauner poriger Putz	
3	0,8 cm	brauner, feiner Putz mit wenig grobem Zuschlag, geglättet	
4		Reste von weißem Stuck neben einer schwarzen Untermalung, darauf helles feines Blau und ein dunkles grobes Blau	co1:schwarz co2:blau d01: Bindemittel

Malschicht / Vergoldung

Sowohl die blaue Fläche des Hintergrunds als auch Reste von Stuck der gewundenen Weinranken sind zu sehen. Die flachgedrückte „Gipskugel“ hatte ein stuckiertes Blatt befestigt. Die Malschicht ist in drei Schichten aufgebaut; auf einer schwarzen Untermalung liegt ein feines Blau, darüber ein deutlich grobkörnigeres, das einen dunkleren Farbton hat.

Fragmentnummer: 17 B 03

ANALYSEN

Farbe

c01

Streupräparat: Ägyptisch Blau; 2/3 blaue Partikel, sonst glasige Körner; vereinzelt Gips und Quarz

c02

Streupräparat: Holzkohleschwarz,

d01

Bindemittelanalyse: keine Öle, keine Pflanzengummen; über den Nachweis von Stickstoff folgte eine weitere Untersuchung entsprechend des Pyrolderivat-Tests. Es konnten Proteine nachgewiesen werden.

Fragmentnummer: 17 B 19**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Wand, Rankendekor**Fragmentgröße:** Breite: 4,5 cm; Höhe: 6,5 cm; Tiefe: 4 cm**Putzschichten**

Auffällig sind die drei Lagen des kalkgebundenen Unterputzes; außerdem gibt es zwei Lagen des feinporigen braunen Putzes mit wenig grobem Zuschlag, beide geglättet. Die obere Lage ist schlechter geglättet und verdichtet ist als die untere.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Putzträger Mauerwerk	
1	0,7 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	1,5 cm	heller, sandiger Unterputz	a01: Anschliff d01: XRD
3	1 cm	heller, sandiger Unterputz	
4	0,8 cm	brauner feiner Putz, geglättet.	
5	0,3 cm	brauner feiner Putz, geglättet	d02: XRD
6		lasurartige, schwarze Untermalung, Reste von blauem Pigment	

Fragmentnummer: 17 B 19**Analysen****Putz***a01*

Anschliff: Heller, körniger Putz mit Kalkspatzen bis zu 1,5 mm Größe; Zuschlag meist kleiner als ein Millimeter.

XRD:

d01, heller, sandiger Unterputz: *** **Calcit**
 * Gips
 * Quarz
 (*) Kaolinit

d02, brauner, feiner Putz: *** **Gips**
 ** **Calcit**
 * Quarz
 * Kaolinit

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

Fragmentnummer: 17 B 20**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Wand, Rankendekor**Fragmentgröße:** Breite: 4 cm; Höhe: 6,5 cm; Tiefe: 4 cm**Putzschichten**

Wie Fragment 17B03 hat das Fragment 17B20 die Putzschichten, die auf die Mauer aufgetragen wurden. Die Fläche ist in kräftigem, dunklen Blau und es zeigt sich eine Wulst aus weichem Stuck, der zu einer Ranke gehörte. Dieser Stuck wurde exemplarisch auf einen proteinhaltigen Zusatz untersucht (d01). Die Analysen brachten sowohl Ei als auch Glutinleim, in gleichen, aber geringen Anteilen.

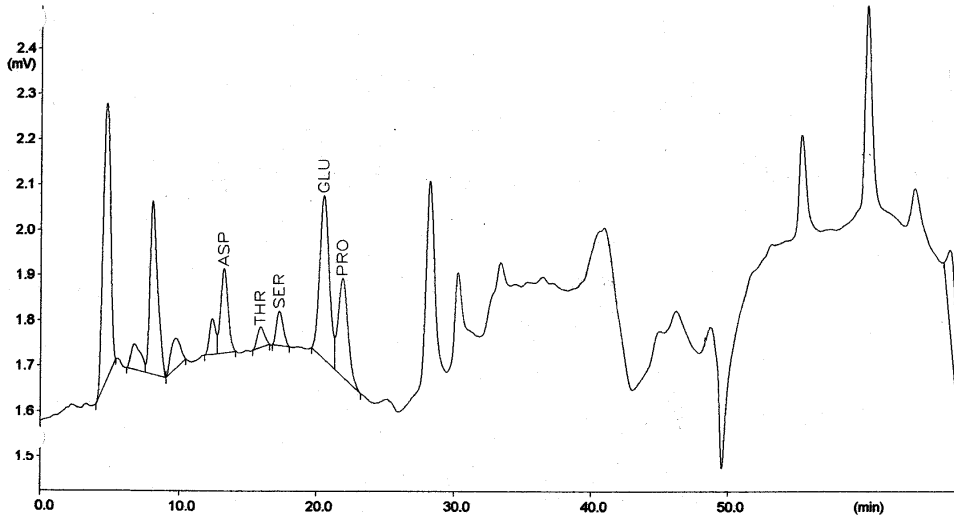
Fragmentnummer: 17 B 20

Ionenaustauschchromatographie des „handgeformten Stucks“

Chromatogram : 440-0022 Date : 6.02.2003 Time : 11:43

Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : 854,17B20 do1
Sample Info : 854,
Frau Hofer, Probe Nr. 17B20 do1
21,2 mg Rückstand
2ml PVPInjected on: 6.02.2003 at 11:10
Last integrated on: 6.02.2003 at 11:41
Last calculated on: 6.02.2003 at 11:41Data Processing ParametersSlice Width(msec) : 1500 Noise : 0
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3Parameter Files

Data Handling file: 440 Calculation file : 440

Calculation Method : External Standard

Calibration Method : One Point

Weight: 100.00

Peak- No.	Win- No.	Ret.Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
6	2	13.250	3549	1.468E-004	5.211E-001	0.521	ASP
7	3	15.925	882	1.684E-004	1.484E-001	0.148	THR
8	4	17.300	1362	1.366E-004	1.860E-001	0.186	SER
9	5	20.550	9268	8.854E-005	8.206E-001	0.821	GLU
10	6	21.925	5568	8.852E-005	4.929E-001	0.493	PRO

No Peak found in time-window 28.3 to 29.3 (min)

No Peak found in time-window 30.1 to 31.1 (min)

Totals:			20630		2.169E+000	2.169	
---------	--	--	-------	--	------------	-------	--

Fragmentnummer: 17 B 20

Ionenaustauschchromatographie des „handgeformten Stucks“

Chromatogram : 570-0022 Date : 6.02.2003 Time : 11:41

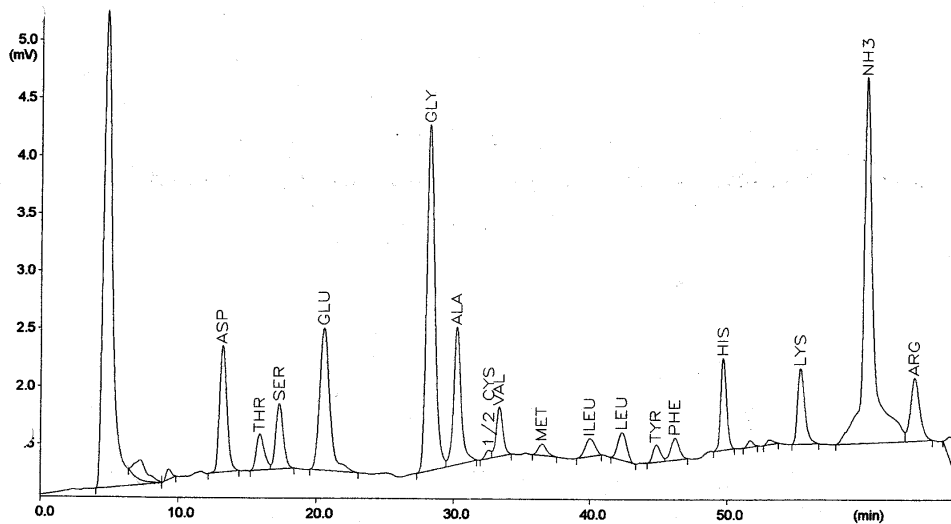
Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : 854,17B20 do1
Sample Info : 854,
Frau Hofer, Probe Nr. 17B20 do1
21,2 mg Rückstand
2ml PVPInjected on: 6.02.2003 at 11:10
Last integrated on: 6.02.2003 at 11:41
Last calculated on: 6.02.2003 at 11:41

Data Processing Parameters

Slice Width(msec) : 1500 Noise : 0
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3

Parameter Files

Data Handling file: 570 Calculation file : 570



Calculation Method : External Standard

Calibration Method : One Point

Weight: 100.00

Peak No.	Win No.	Ret. Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
4	1	13.225	20948	2.581E-005	5.407E-001	0.541	ASP
5	2	15.925	6604	2.614E-005	1.726E-001	0.173	THR
6	3	17.325	11140	2.179E-005	2.428E-001	0.243	SER
7	4	20.550	32728	2.212E-005	7.238E-001	0.724	GLU
No Peak found in time-window				21.5 to 22.5 (min)			
8	6	28.275	65680	2.454E-005	1.612E+000	1.612	GLY
9	7	30.275	23589	2.239E-005	5.282E-001	0.528	ALA
10	8	32.650	1103	2.183E-005	2.407E-002	0.024	1/2 CYS

Fragmentnummer: 17 B 26**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Wand, Schachbrettmuster auf „Lisene“**Fragmentgröße:** Breite: 10 cm; Höhe: 11 cm; Tiefe: 4,5 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Mauer als Putzträger	
1	1 bis 2,3 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	ca.1,5 cm	brauner, poriger Putz mit groben Zuschlag	
3	0,5 cm	brauner, feiner Putz, Oberfläche geglättet	
4		Kyma-Reversa-Malerei mit begleitenden farbigen Bändern	c01: Blau c02: Schwarz c03: Orange

Malschicht

Die schwarze Pinselzeichnung der Kyma-Reversa-Malerei wird von zwei breiten, farbigen Bändern begleitet. Die farbige Gestaltung des Kymas ist nur noch in wenigen Resten erhalten.

Fragmentnummer: 17 B 26

ANALYSEN

Farbe

c01

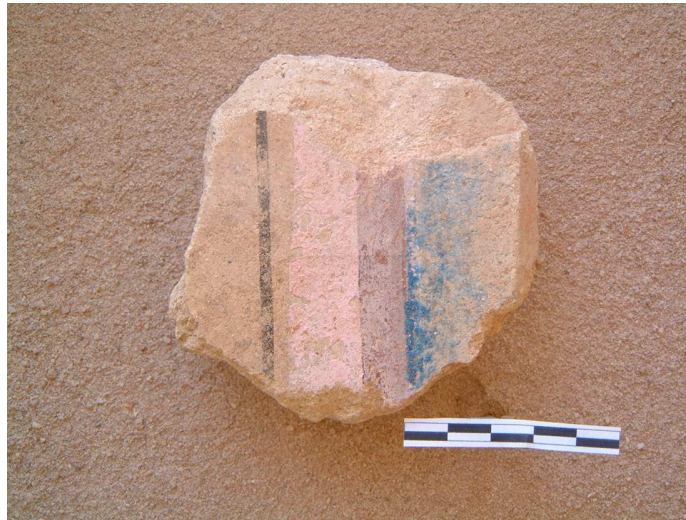
Streupräparat: Ägyptisch Blau; blaue, glasige Partikel, feine Partikel nur glasig.

c02

Streupräparat: Holzkohleschwarz, einige Beimengungen von Carbonaten und rotem Ocker.

c03

Streupräparat: Bleimennige, Partikel stark verklumpt, zusätzlich sind Gips und Carbonate festzustellen.

Fragmentnummer: 17 B27**Fundkomplex:** 34 15

Zuordnung: Raum 17, Wand, achteckige Felderdekoration, farbige Bänder entlang der Seite eines Achtecks, auf dessen Innenfläche

Fragmentgröße: Breite: 7,5 cm; Höhe: 7 cm; Tiefe: 4 cm

Putzschichten

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Mauer als Putzträger	
1	bis 2,6 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	ca. 1 cm	brauner, feiner Putz	
3	0,5 cm	brauner, feiner Putz, geglättete Oberfläche	
4		farbige Bänder , zum Teil nebeneinander und übereinander gesetzt	c01: Blau c02: dunkles Rot-Braun

ANALYSEN

Farbe

c01

Streupräparat: Ägyptisch Blau.

c02

Streupräparat: Dunkler Ocker mit einem hohen Anteil an Hämatit, etwas Holzkohleschwarz und Carbonate.

Fragmentnummer: 17 B 29**Fundkomplex:** 34 15

Zuordnung: Raum 17, Wand, achteckige Felderdekoration, farbige Bänder entlang der Seite eines Achtecks mit tiefer gesetzter orangefarbener Fuge

Fragmentgröße: Breite: 8 cm; Höhe: 10,5 cm; Tiefe: max. 4 cm

Putzschichten

Die Putzschichten 3 und 4 sind fast nicht zu unterscheiden. Die Fläche des Achtecks ist durch erneuten Putzauftrag erhöht.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Mauer als Putzträger	
1	bis 1 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	bis 1,7 cm	heller, sandiger Unterputzmörtel mit mehr grobem Zuschlag	
3	0,7 cm	brauner, feiner Putz	
4	0,5 cm	brauner, feiner Putz mit geglätteter Oberfläche.	
5		farbige Bänder der achteckigen Fläche	c01: Orange c02: Blau c03: Weiß c04: dunkles Braun

Malschicht

Die Farbschichten puderten stark, jetzt mit Klucel gefestigt (Hofer 2002).

Die „rosa“ Farbe steht in einzelnen Inseln auf der Fläche. Zum Teil erscheint sie eher weiß.

- (a) minimale und verstreute Reste Schwarz
- (b) hier müßte es sich um eine verbackene Verschmutzung handeln

Querschnitt Malschicht

Fragmentnummer: 17 B 29

ANALYSEN

Farbe

c01

Streupräparat: Bleimennige, etwas Quarz und Carbonate.

c02

Streupräparat: Ägyptisch Blau, viele kleine, glasige Partikel.

c03

Streupräparat: Mischung aus Gips und Carbonaten.

c04

Streupräparat: Dunkler Ocker mit viel Hämatit, wenige Carbonate und Quarz

Raum 17 Gesimse**Fragmentnummer:** 17 C 03 / 17 C 04**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Gesims, Typ 24, Bereich der Sima**Fragmentgröße:** Breite: 12 / 5 cm; Höhe: 9 / 8 cm; Tiefe: 4 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		kein Hinweis auf einen Putzträger	
1	bis 4 cm	bräunlicher Stuckmörtel	
2	ca. 1 mm	Stuckgrundierung, fein	
3		Malschicht	03b01: gelb 04c01: blau 04c02: gelb

Malschicht

Auf 17C03 zeigen sich auf dem Karnies der Sima gemalte Palmetten in einem hellen gelben Farbton. Das ionische Kyma ist nur noch schwach zu erkennen. Ergänzend sind auf 17C04 die bemalten Bänder besser erhalten. Das helle Gelb der Palmette könnte ursprünglich eine andere Farbe gezeigt haben. Die Analysen am REM deuten auf einen Farblack hin.

ANALYSEN**Farbe***03b01*

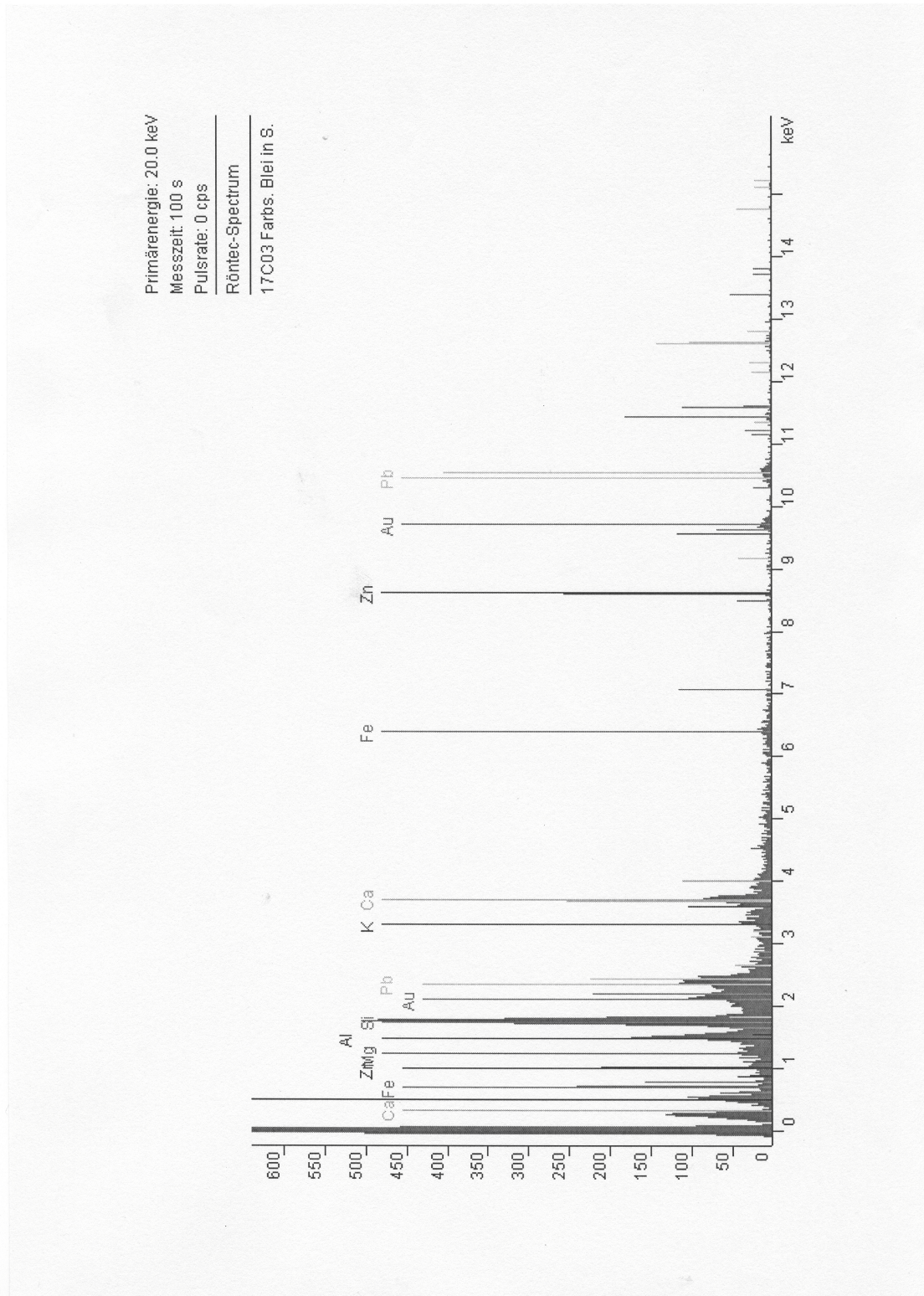
Querschliff: Die Untersuchung am REM zeigte überwiegend die Elemente Aluminium und Silicium, außerdem etwas Eisen. Es könnte sich um einen ausgebleichten Farblack auf dem Trägermaterial Tonerde handeln. Auffällig ist das Erscheinen von Blei.

c01

Streupräparat: Ägyptisch Blau, viele kleine, glasige Partikel

c02

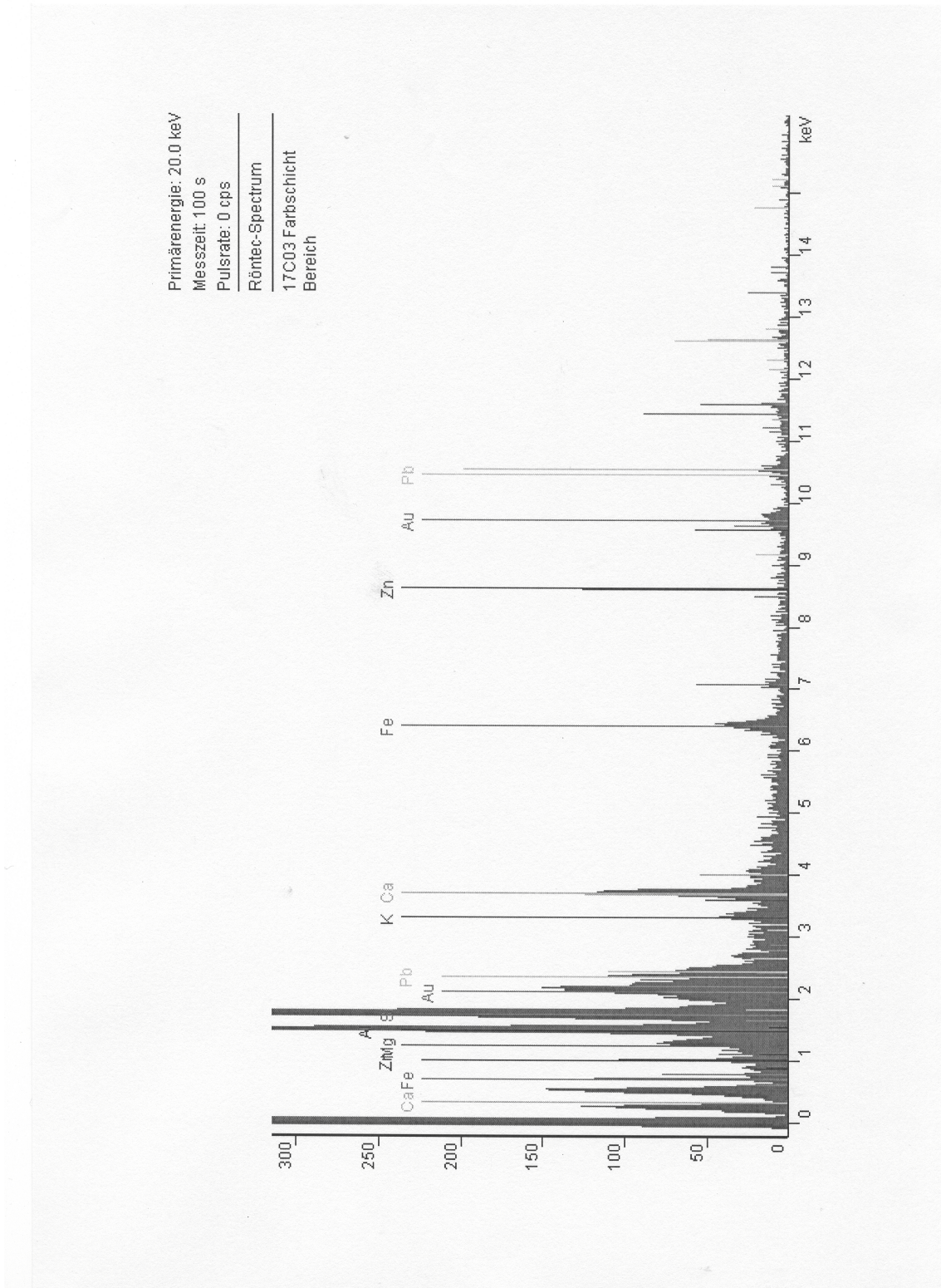
Streupräparat: Unter dem Polarisationsmikroskop konnte das Pigment nicht erkannt werden, daraufhin wurde eine Analyse am REM vorgenommen.

Fragmentnummer: 17 C 03 / 17 C 04**Fundkomplex:** 34 15**REM-Analyse des Pigments der Palmette: Punktmessung**

Fragmentnummer: 17 C 03 / 17 C 04

Fundkomplex: 34 15

REM-Analyse des Pigments der Palmette: Bereichsmessung



Fragmentnummer: 17 C 05**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Gesims Typ 15b**Fragmentgröße:** Breite: 9 cm; Höhe: 5,5 cm; Tiefe: 5,5 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	2,4 bis 3,2 cm	brauner, Gesimsstuck, mit großen Poren	
2	sehr dünn	Stuckgrundierung	
4		Malschicht siehe unten	c01: dunkles Rot

Malschicht

Das Blau auf dem Karnies ist ohne schwarze Untermalung.

Für das Kyma wurde erst die schwarze Kymalinierung ausgeführt, dann folgte der rote Farbauftrag. Als letztes wurde die schwarze Linierung entlang der unteren Zahnkante gezogen.

ANALYSEN**Farbe**

c01

Streupräpart: Hämatit, etwas klumpig, einige Carbonate.

Raum 17 Profileisten

Fragmentnummer: 17 D 05

Fundkomplex: 34 15

Zuordnung: Profileiste Typ D

Fragmentgröße: Breite: 5,5 cm; Höhe: 5,3 cm; Tiefe: 2,3 cm

Putzschichten

Dieses Fragment zeigt auf der Rückseite noch den hellen, sandigen Unterputz der Wand. An diesem Fragment wurde exemplarisch die Stuckmasse auf proteinhaltige Zusätze untersucht (d01). Die Ionenaustauschchromatographie ergab sowohl Spuren von Ei als auch von Glutinleim, zu gleichen Anteilen. Die Menge an Proteinen ist gering.

Malschicht

Bemalt ist das Band der Leiste mit dem gewundenen Band in ockerfarbenen und stuckfarbenen Streifen.

Fragmentnummer: 17 D 05

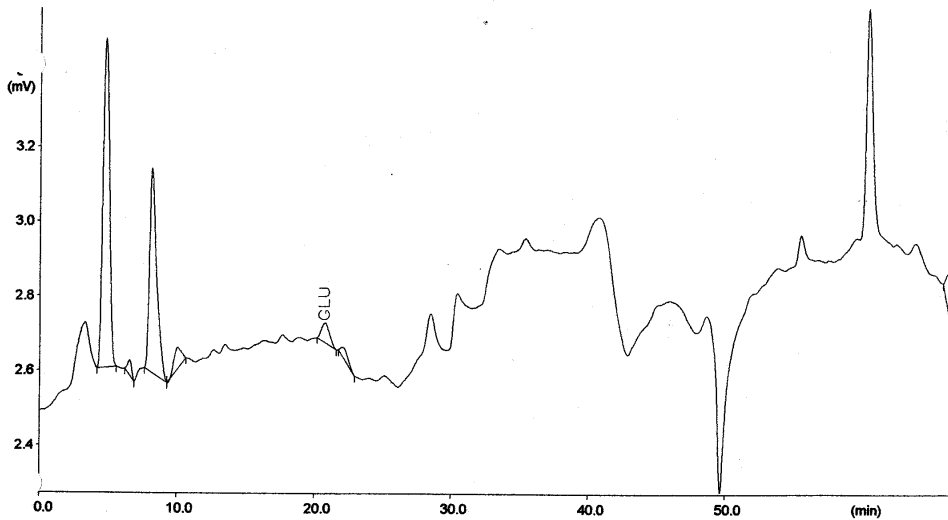
Fundkomplex: 34 15

Ionenaustauschchromatographie des Profilstucks

Chromatogram : 440-0004 Date : 4.02.2003 Time : 9:17

Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : W855
Sample Info : Fr. Hofer, 17 D05 do 1, 33,1 mg, 2 ml
Pr.v.p.Injected on: 3.02.2003 at 11:45
Last integrated on: 4.02.2003 at 9:16
Last calculated on: 4.02.2003 at 9:16Data Processing ParametersSlice Width(msec) : 1500 Noise : 0
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3Parameter Files

Data Handling file: 440 Calculation file : 440

Calculation Method : External Standard

Calibration Method : One Point

Weight: 100.00

Peak- No.	Win- No.	Ret.Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
2	1	6.575	380	5.568E-003	2.116E+000	2.116	
No Peak found in time-window				13.5 to 14.5 (min)			
5	5	20.750	1118	6.504E-005	7.273E-002	0.073	GLU
No Peak found in time-window				16.3 to 17.3 (min)			
No Peak found in time-window				17.7 to 18.7 (min)			
No Peak found in time-window				22.4 to 23.4 (min)			
No Peak found in time-window				28.7 to 29.7 (min)			
No Peak found in time-window				30.5 to 31.5 (min)			
Totals:			1498		2.188E+000	2.188	

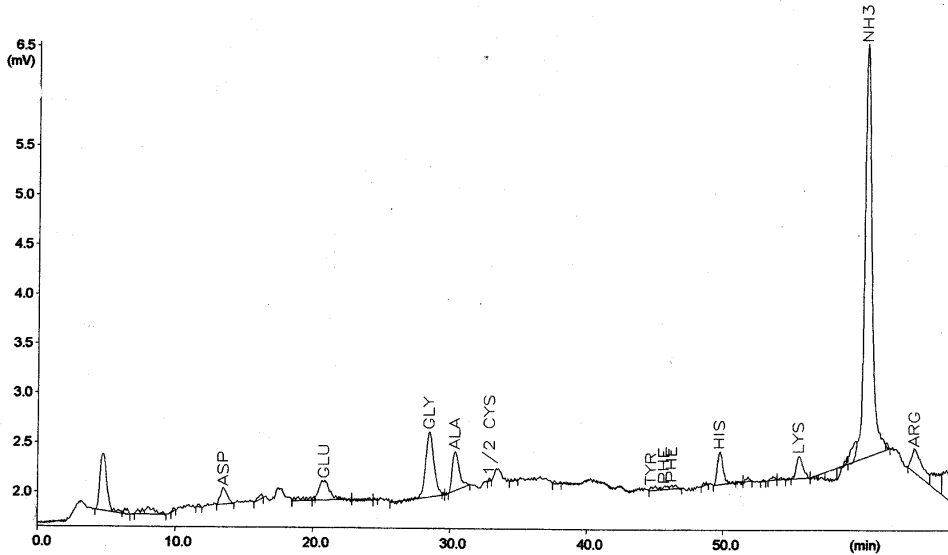
Fragmentnummer: 17 D 05

Ionenaustauschchromatographie des Profilstucks

Chromatogram : 570-0004 Date : 4.02.2003 Time : 9:16

Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : W855
Sample Info : Fr. Hofer, 17 D05 do 1, 33,1 mg, 2 ml
Pr.v.p.Injected on: 3.02.2003 at 11:45
Last integrated on: 4.02.2003 at 9:16
Last calculated on: 4.02.2003 at 9:16Data Processing ParametersSlice Width(msec) : 1500 Noise : 1
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3Parameter Files

Data Handling file: 570~ Calculation file : 570



Calculation Method : External Standard

Calibration Method : One Point

Weight: 100.00

Peak No.	Win No.	Ret. Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
8	1	13.500	2779	1.917E-005	5.329E-002	0.053	ASP
No Peak found in time-window 16.3 to 17.3 (min)							
14	4	20.850	5470	1.702E-005	9.311E-002	0.093	GLU
No Peak found in time-window 17.6 to 18.6 (min)							
20	6	28.500	14468	1.526E-005	2.208E-001	0.221	GLY
No Peak found in time-window 22.4 to 23.4 (min)							
23	7	30.400	7308	1.674E-005	1.224E-001	0.122	ALA
24	8	32.925	156	1.717E-005	2.682E-003	0.003	1/2 CYS
No Peak found in time-window 33.3 to 34.3 (min)							
27	13	44.750	629	1.888E-005	1.187E-002	0.012	TYR

Fragmentnummer: 17 D 06**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Profil: **Typ G**, obere Abschlußleiste der achteckigen Felderdekoration**Fragmentgröße:** Breite: 9,5 cm; Höhe: 8 cm; Tiefe: 3,2 cm**Putzschichten**

Großformatige Profilleiste; die Rückseite bildet mit der Oberseite einen 85° Winkel.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	bis 3 cm	brauner Profilstuck, poriger	
2	bis 0,2 cm	helle Stuckgrundierung	
3		Malschicht	c01: rötliches Braun

Skizze Querschnitt

ANALYSEN**Farbe***c01*

Streupräpart: Hämatit, etwas Klumpig, sowie wenig Quarz, Carbonate und Gips

Fragmentnummer: 17 D 08**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Profil: **Typ F****Fragmentgröße:** Breite: 13 cm; Höhe: 11 cm; Tiefe: 4,5 cm**Putzschichten**

Die unterste Putzschicht ist verloren, daher ist eine Zuordnung zur Wand oder Decke nicht möglich. Der Abdruck zeigt eine abgehellte Putzoberfläche.

Auf der Oberfläche der Leiste sind Zugspuren deutlich zu sehen.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	1,2 cm	brauner, poriger Putz	
2	0,5 cm	brauner, feiner Putz, Oberfläche geglättet	
3	bis 2 cm	brauner, Profilstuck ohne grobem Zuschlag	
4	0,1 cm	heller Stuck als Grundierung	e01: Zusatz
5		Malschicht siehe unten	b01: ockerfarbenes Band c01: Rosa

Malschicht

Die schwarze Zeichnung des Kyma ist gut zu sehen Die farbige Gestaltung ist nur noch rudimentär vorhanden, auch die an das Profil anschließende Fläche zeigen nur Pigmentspuren.

Skizze Querschnitt

Fragmentnummer: 17 D 08

ANALYSEN

Stuck

e01

Die Ionenaustauschchromatographie erbrachte für den hellen Stuck der Grundierung einen Zusatz von Glutinleim.

Farbe

b01

Die REM-Analyse konnte bestätigen, daß die Pigmente des ockerfarbenen Bandes ausschließlich aus Eisenoxiden bestehen.

c01

Streupräparat: Für das Rosa wurde eine Mischung aus Hämatit und Carbonaten festgestellt, sowie wenig Quarz.

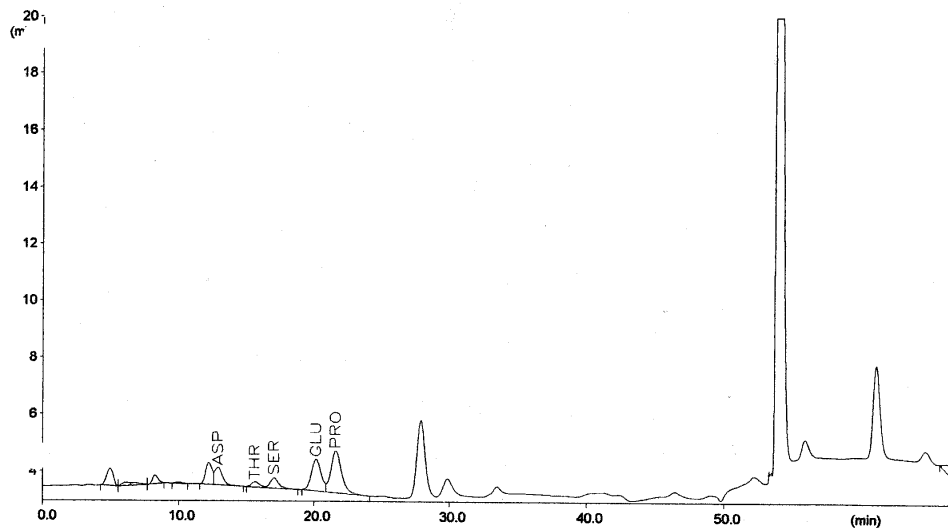
Fragmentnummer: 17 D 08

Ionenaustauschchromatographie des hellen Stucks der Grundierung

Chromatogram : 440-0005 Date : 21.03.2003 Time : 9:33

Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : 859, Petra, 17D26d01
Sample Info : Petra, Jordanien
Probe 17D26d01
22,9 mg Probe, 1ml PVPInjected on: 20.03.2003 at 17:32
Last integrated on: 21.03.2003 at 9:32
Last calculated on: 21.03.2003 at 9:32Data Processing ParametersSlice Width(msec) : 1500 Noise : 0
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3Parameter Files

Data Handling file: 440 Calculation file : 440

Calculation Method : External Standard

Calibration Method : One Point

Weight: 100.00

Peak- No.	Win- No.	Ret.Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
7	1	12.900	12370	9.062E-005	1.121E+000	1.121	ASP
8	2	15.625	3767	1.042E-004	3.925E-001	0.392	THR
9	3	17.025	7874	8.778E-005	6.912E-001	0.691	SER
10	4	20.150	29158	4.464E-005	1.302E+000	1.302	GLU
11	5	21.600	41469	6.547E-005	2.715E+000	2.715	PRO

No Peak found in time-window 27.5 to 28.5 (min)

No Peak found in time-window 29.5 to 30.5 (min)

Totals:			94637		6.221E+000	6.221	
----------------	--	--	-------	--	------------	-------	--

Fragmentnummer: 17 D 08

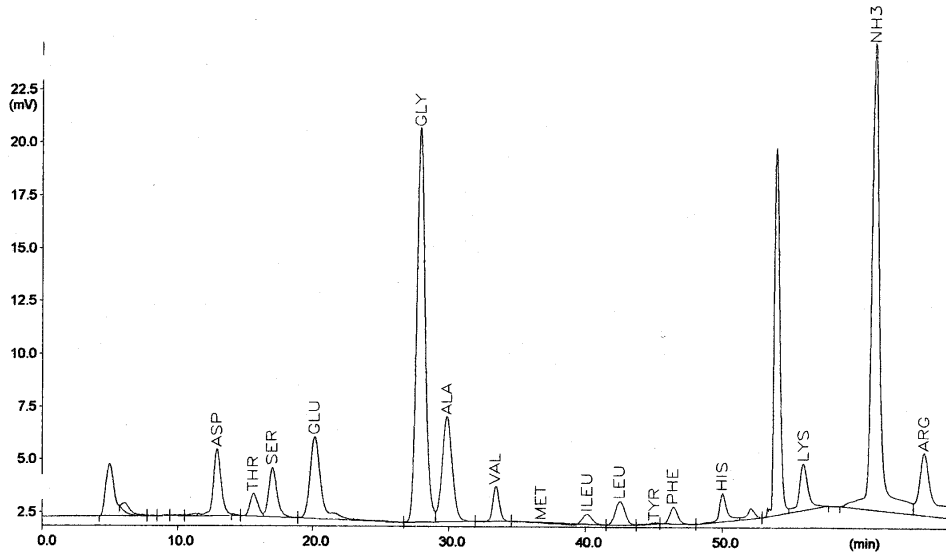
Ionenaustauschchromatographie des hellen Stucks der Grundierung, Teil 2

Chromatogram : 570-0005

Date : 21.03.2003 Time : 9:31

Author : Fr. Fiedler
Notes :Sample Identifier : 859, Petra, 17D26d01
Sample Info : Petra, Jordanien
Probe 17D26d01
22,9 mg Probe, 1ml PVPInjected on: 20.03.2003 at 17:32
Last integrated on: 21.03.2003 at 9:27
Last calculated on: 21.03.2003 at 9:27Data Processing ParametersSlice Width(msec) : 1500 Noise : 0
Threshold (mV) : 50 Skim Ratio : 3Parameter Files

Data Handling file: 570 Calculation file : 570



Calculation Method : External Standard

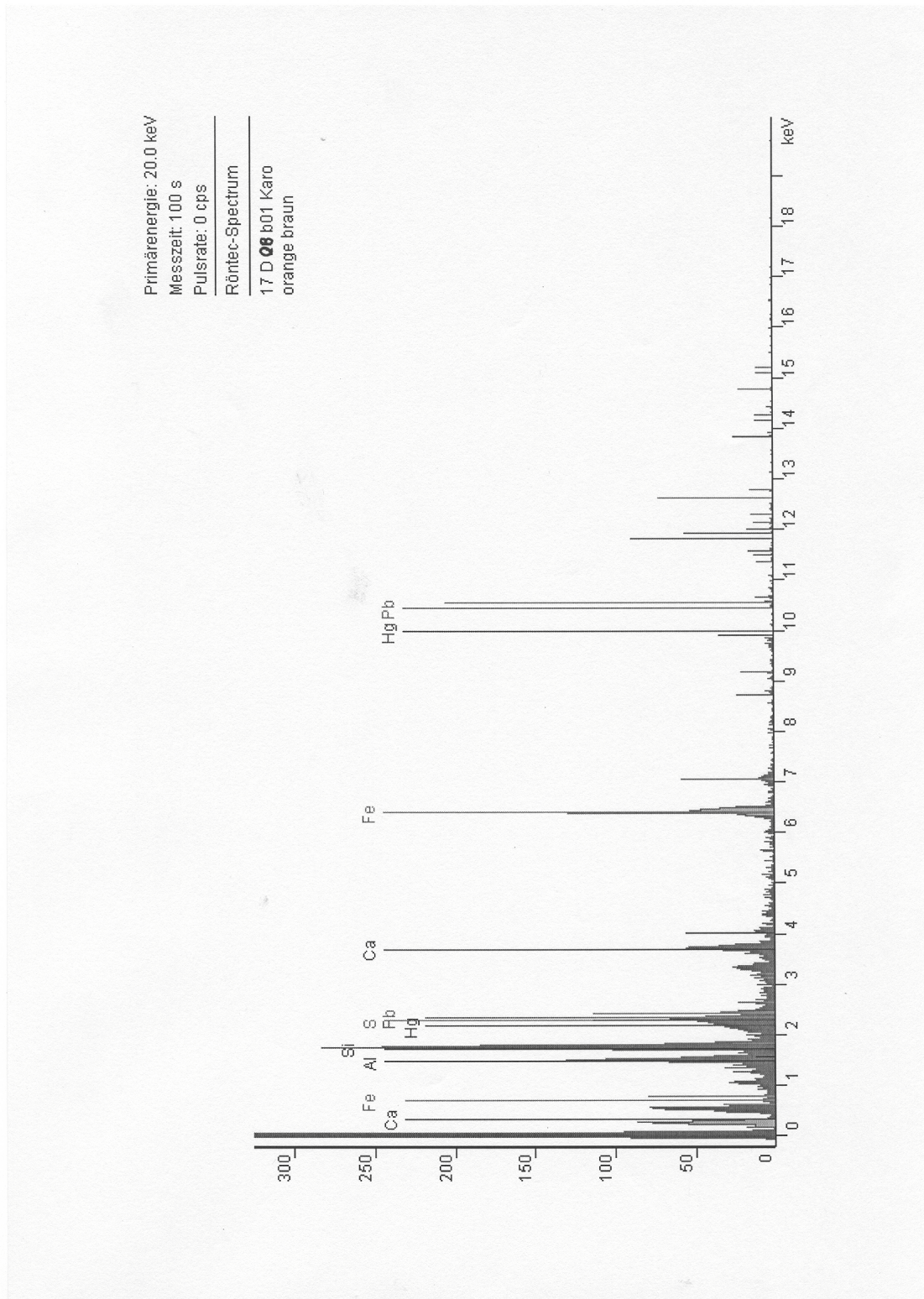
Calibration Method : One Point

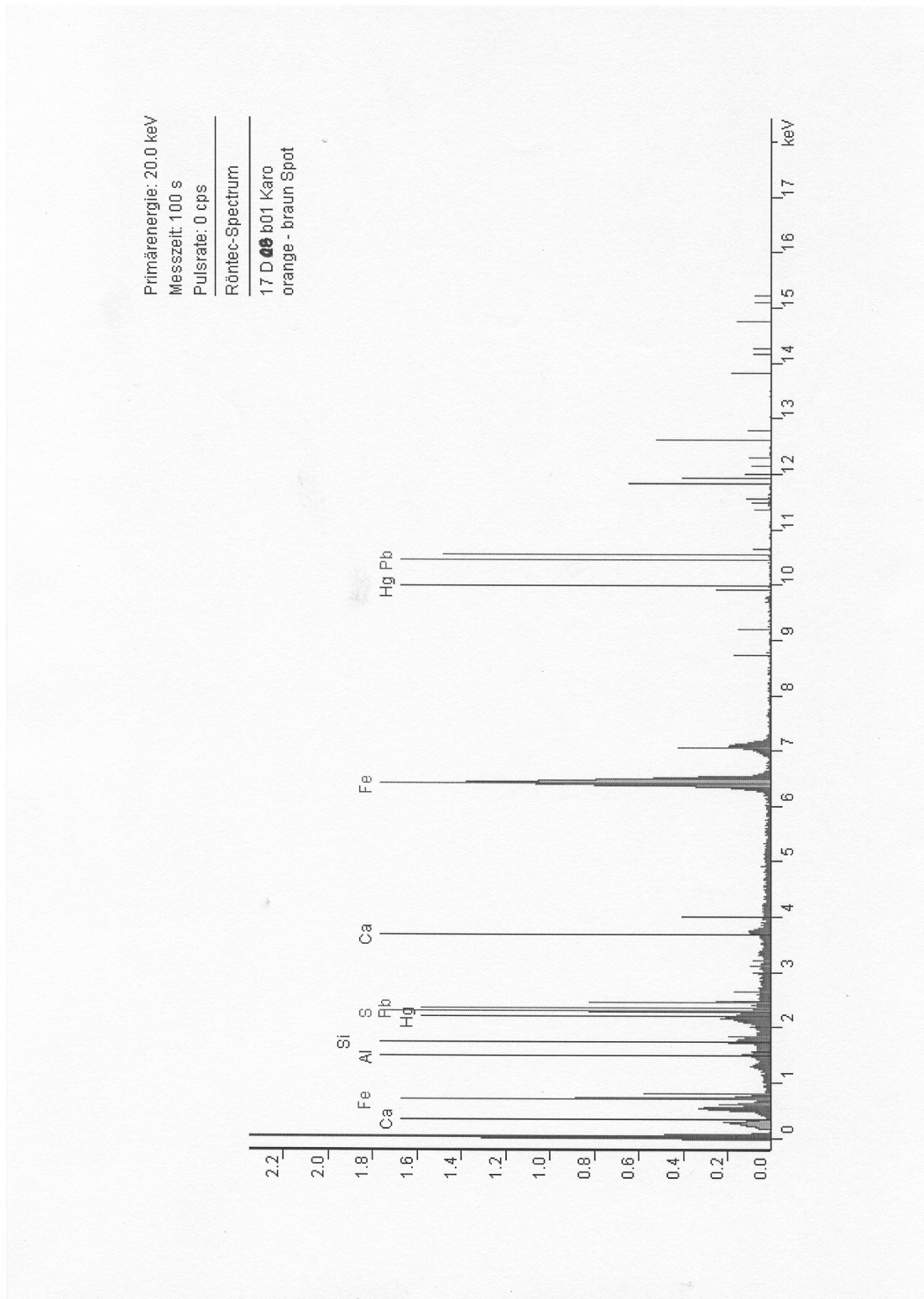
Weight: 100.00

Peak- No.	Win- No.	Ret.Time (min)	Area	Resp.- Fact.	Absolute (nmol)	Weight (%)	Name
9	1	12.950	66371	1.551E-005	1.029E+000	1.029	ASP
11	2	15.625	22644	1.596E-005	3.614E-001	0.361	THR
12	3	17.025	51819	1.415E-005	7.334E-001	0.733	SER
13	4	20.125	114407	1.405E-005	1.608E+000	1.608	GLU
No Peak found in time-window				21.7 to 22.7 (min)			
14	6	27.900	422587	1.524E-005	6.440E+000	6.440	GLY
15	7	29.875	136837	1.514E-005	2.071E+000	2.071	ALA
No Peak found in time-window				31.9 to 32.9 (min)			
16	9	33.450	27868	1.463E-005	4.076E-001	0.408	VAL

Fragmentnummer: 17 D 08

REM-Analyse des ockerfarbenen Bandes



Fragmentnummer: 17 D 08**REM-Analyse des ockerfarbenen Bandes**

Fragmentnummer: 17 D 10**Fundkomplex:** 34 15

Zuordnung: Profil: **Typ A**; Fragment einer gebogenen Profilleiste; im Außenbereich des Bogens (*Kreiskartusche*) schloß eine blaue Fläche an.

Fragmentgröße: Breite: 11 cm; Höhe: 7 cm; Tiefe: 3,2 cm

Putzschichten

Es sind Zugspuren des formgebenden Werkzeugs zu sehen.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Putzträger vermutlich Mauerwerk	
1	bis 0,6 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	0,6 cm	brauner, poriger Putz mit grobem Zuschlag	
3	0,8 cm	brauner poriger Putz, vermutlich geglättete Oberfläche	
4	1,3 cm	brauner Profilstuck	
5	bis 1,5 mm	heller feiner Stuck	
6		Malschichten	c01: Rosa

Malschichten

Puderndes Blau mit Klucel gefestigt (Hofer 2002), Fragment sonst unbehandelt.

Das Gold ist gut erhalten, aber stark verschmutzt. Es gibt wenige Farbreste, aber eine gute schwarze Pinselzeichnung.

Skizze Querschnitt

Fragmentnummer: 17 D 10

ANALYSEN

Farbe

c01

Streupräparat: Roter Ocker mit einem hohen Anteil Hämatit und einige Carbonate.

Fragmentnummer: 17 D 12**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Profilleiste: **Typ A**, leicht gebogen**Fragmentgröße:** Breite: 4 cm; Höhe: 5 cm; Tiefe: 2 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Abdruck einer sehr glatten Oberfläche	
1	bis 2 cm	brauner Leistenstuck	
2		feiner Stuck als Grundierung	
3		Vergoldung	

Skizze Querschnitt

Fragmentnummer: 17 D 15**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Profilleiste oder Gesims**Fragmentgröße:** Breite: 5 cm; Höhe: 4 cm; Tiefe: 2 cm**Putzschichten**

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	bis 2 cm	brauner Profilstuck	
2		feiner Stuck als Grundierung	
3		Kyma-Reversa mit violetter Farbe unter der schwarzen Begleitlinie auf der anschließenden Fläche	b01: violett c01: violett c02: schwarz

ANALYSEN**Farbe***b01*

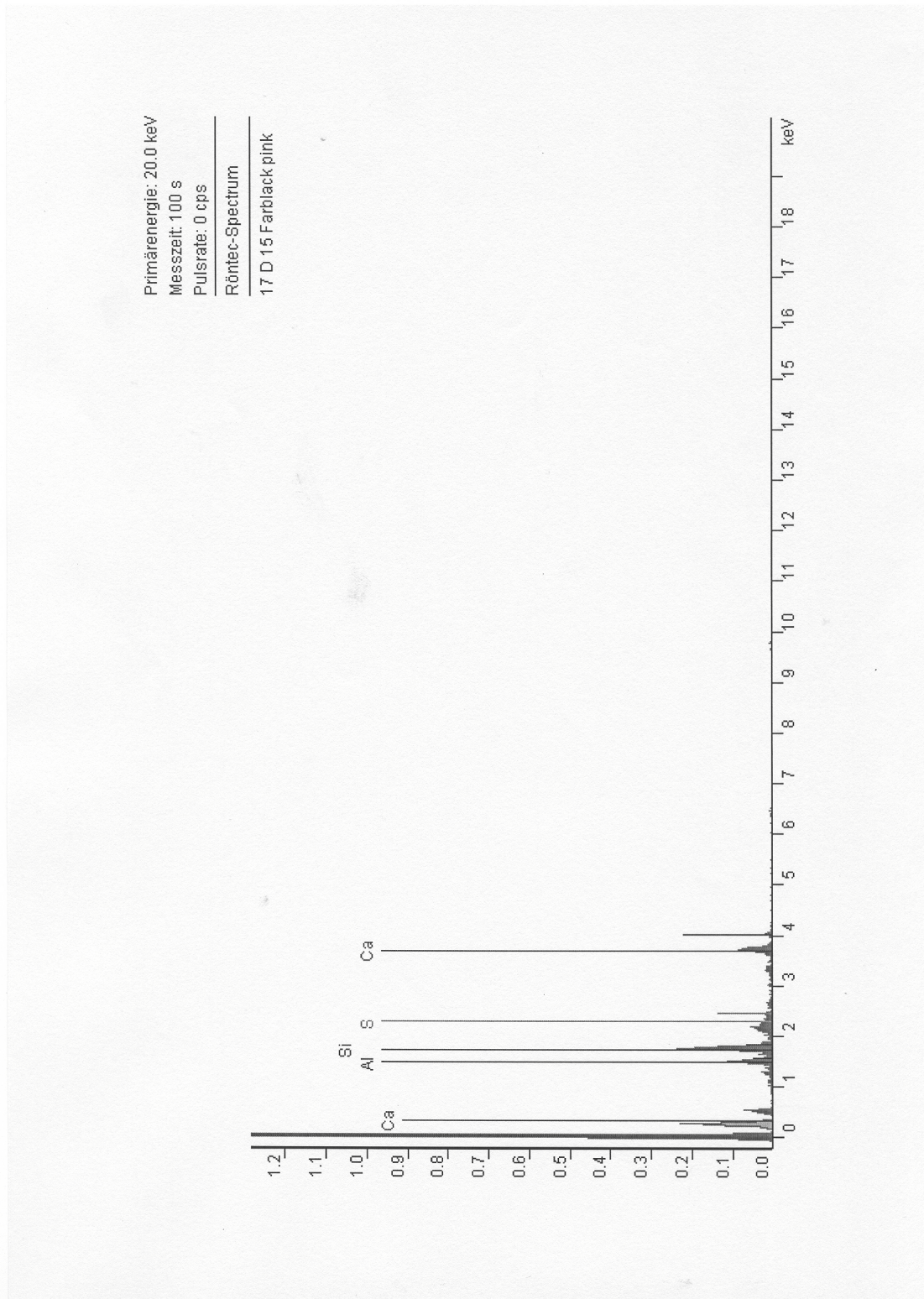
REM-Analyse: Aluminium und Silicium für das Pigment, das Calcium und der Schwefel kann dem Stuckmaterial zugerechnet werden.

c01

Streupräparat: Violett durchgefärbte Partikel, vermutlich ein Farblack.

c02

Streupräparat: Holzkohleschwarz.

Fragmentnummer: 17 D 15**REM-Analyse des Farblacks**

Fragmentnummer: 17 D 18**Fundkomplex:** 34 15

Zuordnung: Profilleiste: **Typ D**, vermutlich aus einer Wandgliederung mit rechteckigen Kassettenfeldern.

Fragmentgröße: Breite: 13 cm; Höhe: 11 cm; Tiefe: 7,5 cm

Putzschichten

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		Mauer als Putzträger	
1	bis 2 cm	heller, sandiger Unterputz	
2	bis 3,5 cm	heller, sandiger Putz in der Qualität des Unterputzes	
3	0,4 cm	brauner, feiner Putz	
4	bis 1,5 cm	brauner, Profilstuck	
5	0,5 cm	heller, feiner Stuck als Grundierung	
6		Malschicht	

Malschicht

Die Fase zur Feldfläche zeigt hier eine rosafarbene Malschicht. Diesen Leistentyp gibt es auch mit einer Fase in Schwarz.

Skizze Querschnitt

Fragmentnummer: 17 D 22**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Profilleiste: **Typ E****Fragmentgröße:** Breite: 7,5 cm; Höhe: 5,5 cm; Tiefe: 3,5 cm**Putzschichten**

Das Profilleistenband steht in einem leichten Winkel zur Wandfläche. Es ist ein repräsentatives Fragment für die Leiste mit gewundenem Band in ockerfarbenen Streifen. Typ E kennzeichnet sich durch eine Bandbreite von 2,5 cm aus. Dagegen ist **Typ C** im Durchschnitt nur 2,2 cm breit, wie sich an einer relativ großen Anzahl von Stücken beobachten läßt.

Tropfenförmige Wölbungen des Stuckes auf der Fragmentrückseite weisen auf eine Aufspitzung der Wandoberfläche hin, die für den Stuckantrag vorgenommen wurde.

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0		geglättete Putzoberfläche	
1	bis 1,6 cm	brauner Profilstuck	
2	0,5 cm	feiner, heller Stuck als Grundierung	
3		Malschicht	

Malschicht

Bei diesem Leistentyp gibt es keine schwarzen Begleitlinien entlang der Profilplatte. Der Arbeitsablauf zeigt sich anhand der Schichtenabfolge so, daß zu erst die hellen ockerfarbenen Felder mit ihren dunklen Linien aufgemalt wurden, dann folgte die Pinselzeichnung des Kymas und anschließend die farbige Gestaltung des Kymas.

Skizze Querschnitt

Raum 17 Rankenstuck

Fragmentnummer: 17 E 02 **Fundkomplex:** 34 15

Zuordnung: Raum 17, Wand / Decke, Rankendekor, Weinblatt

Fragmentgröße: Breite: 2 cm; Höhe: 2 cm; Tiefe: 0,5 cm

Stuck

Weiß, harte Stuckmasse.

Malschicht / Vergoldung

Reste einer ockerfarbenen Grundierung und einer Blattgoldauflage.

ANALYSEN

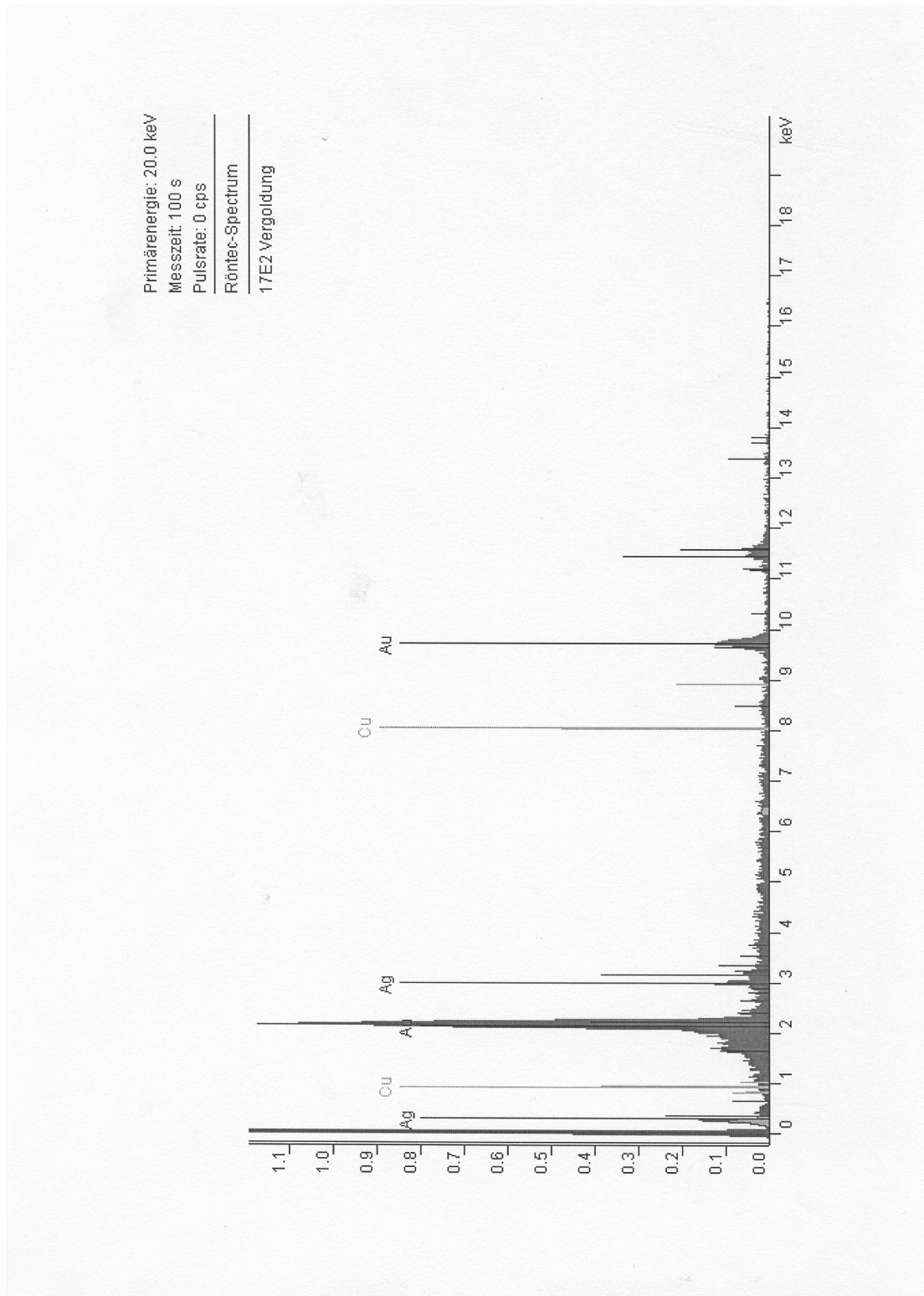
Gold

b01

REM: Schichtstärke der Goldauflage ca. 2 μm . Das Ergebnis der REM-Analyse brachte eine Goldlegierung aus Gold und Silber.

Fragmentnummer: 17 E 02

REM-Analyse der Blattgoldauflage



Fragmentnummer: 17 E 03**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Wand / Decke, Rankendekor, Weinbeere**Fragmentgröße:** Durchmesser immer ca. 1 cm**Stuck**

Weiße, weiche Stuckmasse.

Malschicht / Vergoldung

Sehr selten gibt es Reste einer ockerfarbenen Grundierung oder einer Blattgoldauflage.

ANALYSEN**Stuck***a01*

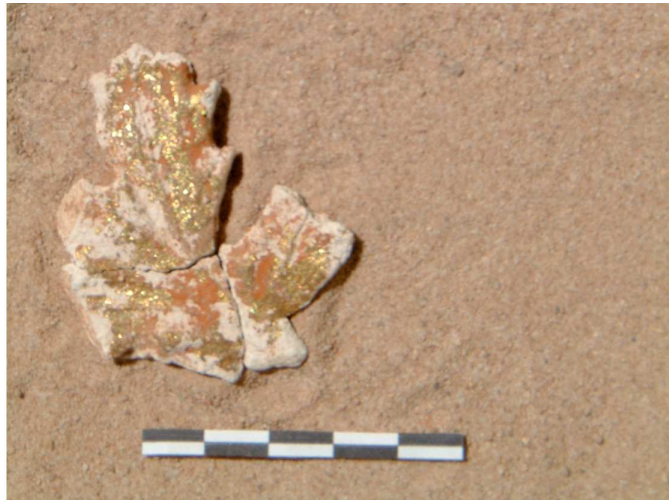
Anschliff: weißer, feiner Stuck mit sehr kleinen Partikeln zerstoßener Keramik.

*a01*Dünnschliff: kleine Zuschlagkomponenten; **Gipsbruchstücke**; **Carbonate** zum Teil mit anhängenden Eisenoxiden und -hydroxiden (zerstoßene Keramik); wenig Quarz; Bindemittelmatrix grau unter gekreuzten Polarisatoren.

Wesentlich feinere Matrix als der weiße feine Unterputz auf Schilfrohr

d01 XRD-Analyse: *** **Gips**
+ Quarz

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

Fragmentnummer: 17 E05**Fundkomplex:** 34 15**Zuordnung:** Raum 17, Wand / Decke, Modelstuck des Rankendekor**Fragmentgröße:** Breite: 4 cm; Höhe: 5 cm; Tiefe: 0,5 cm**Stuck**

Weißer, harter Stuck, dabei zeichnen sich feine Blattrippen an der Oberfläche ab.

Malschicht / Vergoldung

Die Grundierung des Goldes scheint in einem dunkleren Ton als die der Gesimse und Leisten, außerdem ist sie dicker aufgetragen. Die Blattgoldauflage liegt plan auf und glänzt.

b01: Querschliff des Goldes und des Stucks

c01: ockerfarbene Grundierung

c02: Gold

ANALYSEN**Gold***b01*

Querschliff: Schichtstärke des Goldblattes ca. 2 µm.

c01

Mikroskopische und mikrochemische Bestimmung: feinteiliges Eisenoxid, eher Hämatit; als Beimengungen gibt es wenig Quarz, Calciumcarbonat und Silicate.

c02

Bestimmung durch Prüfsäuren: die Reinheit des Goldes liegt zwischen 14 und 18 Karat.

d01

Bindemittelanalyse: Die Gruppentests für Öle und Pflanzengummen fielen negativ aus; über den Nachweis von Pyrolderivaten konnte eine geringe Menge an Proteinen nachgewiesen werden.

Korridor (Räume 2 / 3) Wandfragmente**Fragmentnummer:** 2 B 01**Zuordnung:** Raum 2, Wand, Unterputz**Fragmentgröße:** Breite: 4 cm; Höhe: 5 cm; Tiefe: 3 cm**Putzschicht**

Dunkler, sandiger Unterputz; die Schichten von weißer Kalktünche könnten sowohl als eigenständige Oberfläche gestanden haben, als eine Isolierschicht oder Haftvermittler für eine folgenden Dekoration mit dem daran anschließenden Kalkputz.

ANALYSEN**Putz***a01*

Anschliff: Sandiger, dunkelbraun bis rötlicher Putz mit einem Zuschlag meist unter 0,5 cm Korndurchmesser. Der Sand wirkt glasig.

a01

Dünnschliff: inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; 80% **Quarz** in großen und kleinen Komponenten; **Carbonate** als kleine Komponenten zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit); vereinzelt Turmalin, Glimmer und Rutil; die Bindemittelmatrix ist unter gekreuzten Polarisatoren rot-braun gefärbt.

d01

XRD-Analyse des Bindemittels

- Gips
- ** Calcit
- *** **Quarz**
- *** **Kaolinit**

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

Fragmentnummer: 3 B 03

Zuordnung: Raum 3, gelbe Fläche der Wandgliederung

Fragmentgröße: Breite: 5 cm; Höhe: 3 cm; Tiefe: 1,5 cm

Putzschichten

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	0,5 cm	Reste von dunklem, sandigen Unterputz	
2	1 cm	heller, sandiger Oberputz	
3		gelbe Malschicht	b01: REM c01: gelb

Malschicht

Die Malschicht ist kräftig gelb, sehr glatt und heute noch stabil. Die Oberfläche scheint mit dem Putz verdichtet. Die REM-Analyse und die Untersuchung am Dünnschliff, die einen weichen Übergang zwischen dem Oberputz und der Farbschicht zeigt, weisen auf eine freskale Bindung des Pigment hin.

ANALYSEN

Farbe

b01

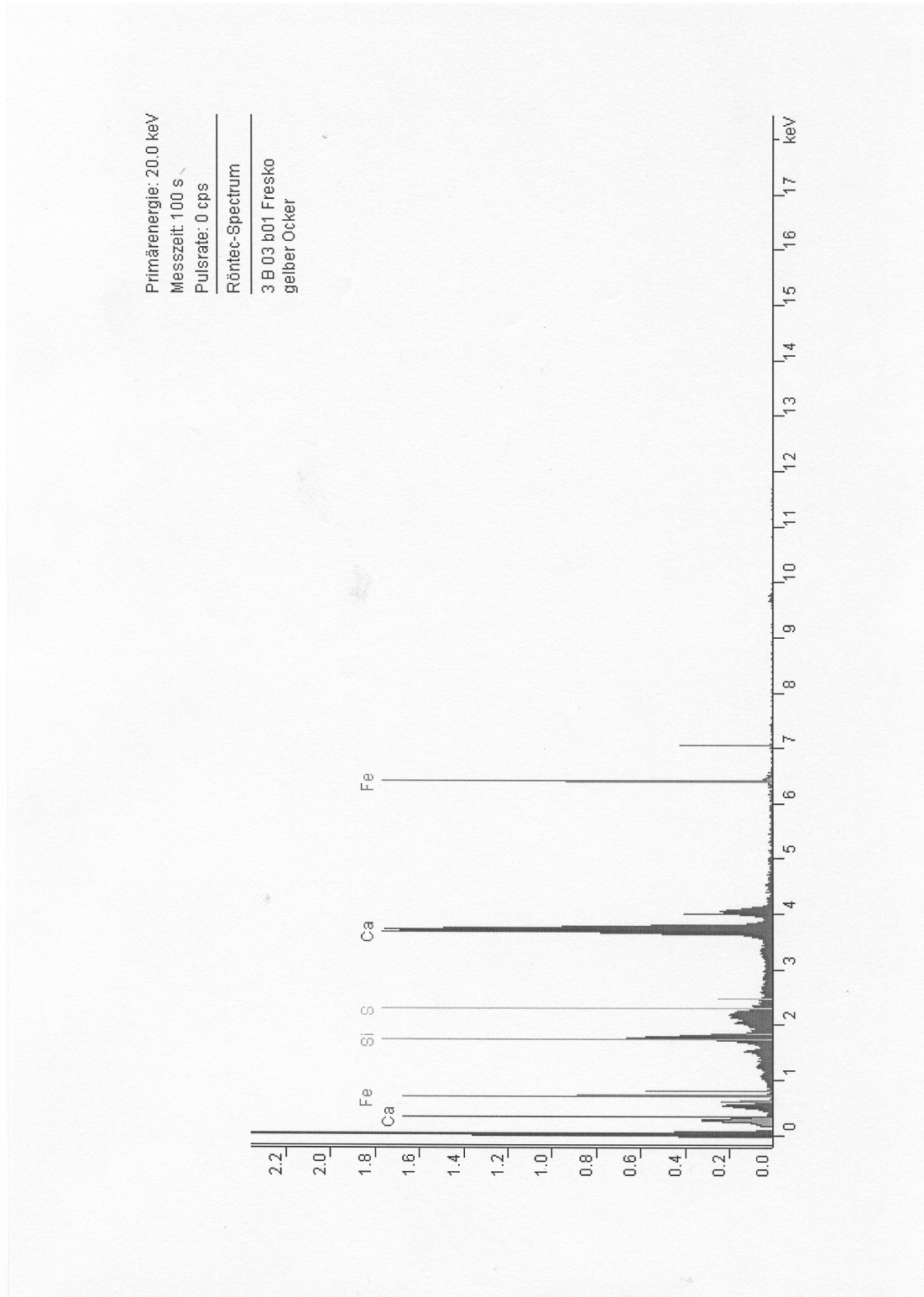
REM: Der Anteil an Eisen ist in der Malschicht gering. Bis an die Oberfläche der Farbschicht ist viel Calcium zu finden.

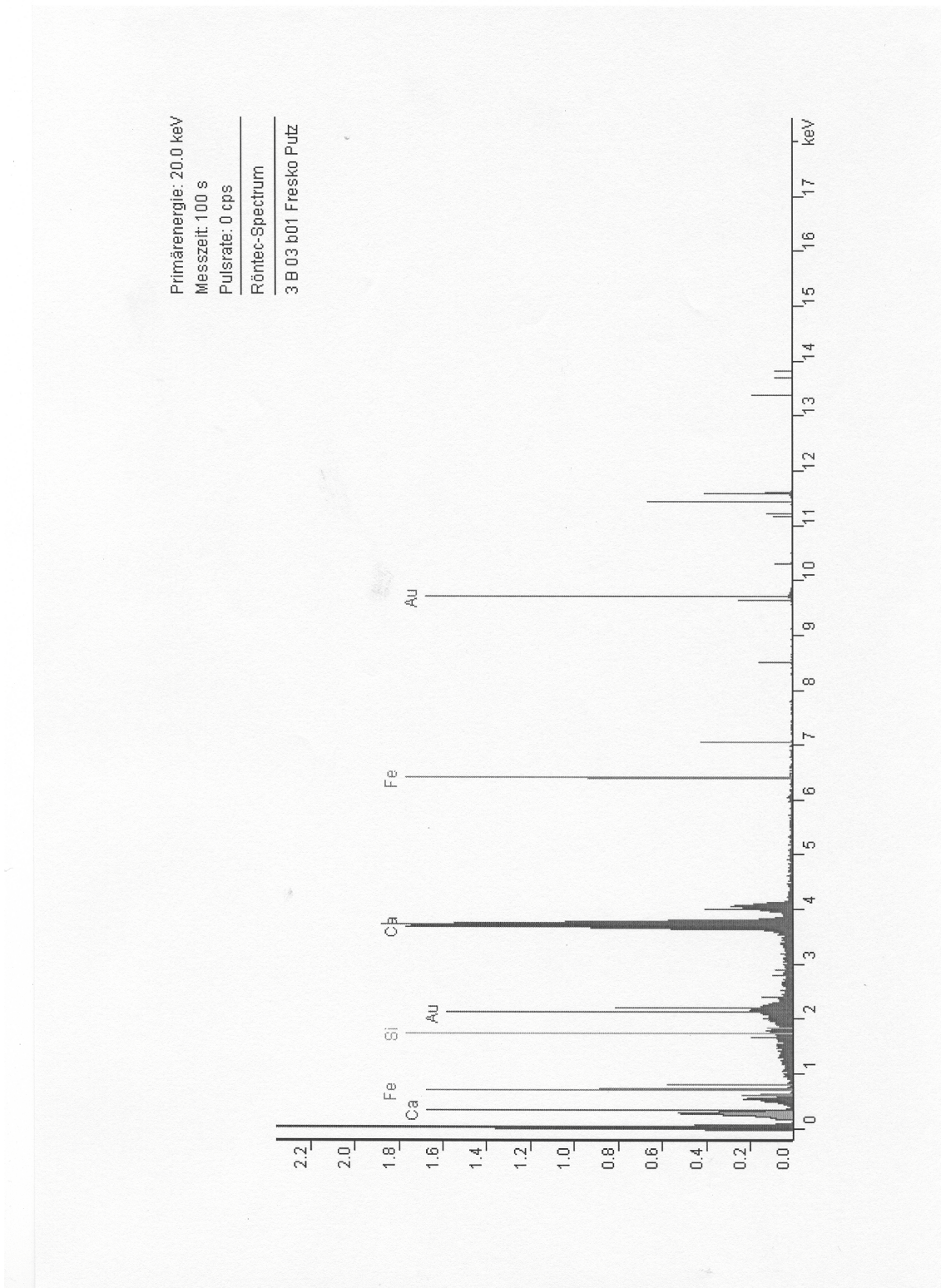
c01

Streupräparat: Gelber Ocker mit Carbonaten; viele gelbe, gerundete Partikel mit dunklen Einschlüssen.

Fragmentnummer: 3 B 03

REM-Analyse der Malschicht



Fragmentnummer: 3 B 03**REM-Analyse des Putzes**

Fragmentnummer: 3 B 05



Zuordnung: Raum 2, Fuge der rechteckigen Felder der Wandgliederung

Fragmentgröße: Breite: 17 cm; Höhe: 6 cm; Tiefe: 4,5 cm

Putzschichten

Schichtnr.	Schichtdicke	Beschreibung	Analysen
0			
1	0,5 cm	Reste von dunklem, sandigen Unterputz	
2	1 cm	heller, sandiger Oberputz	d01: XRD
3		Malschicht	

Malschicht

Die weiße Farbe auf der Oberfläche ist glatt und hart.

ANALYSEN

Putz

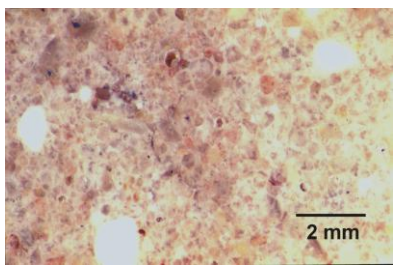
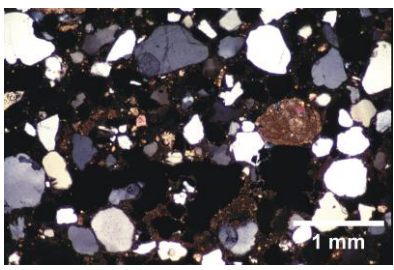
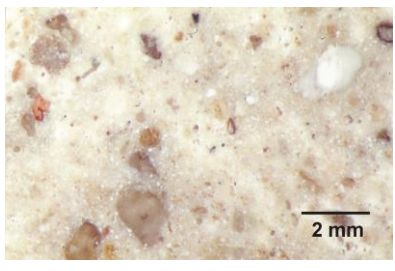
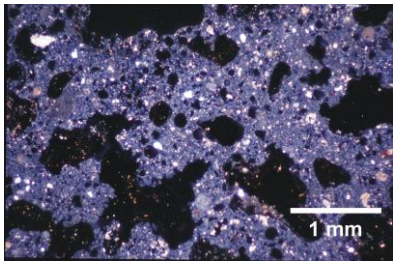
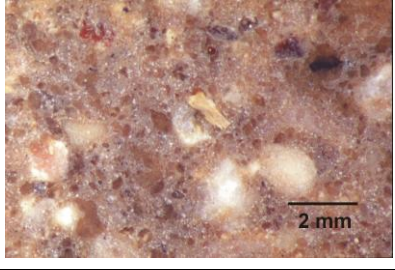
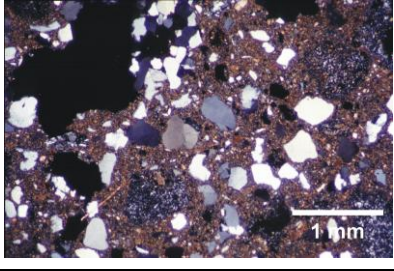
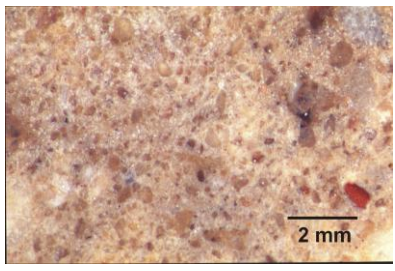
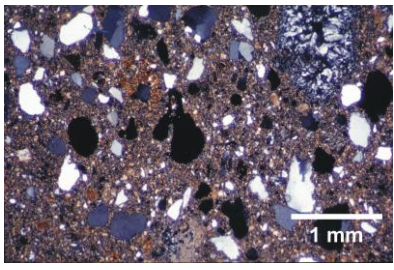
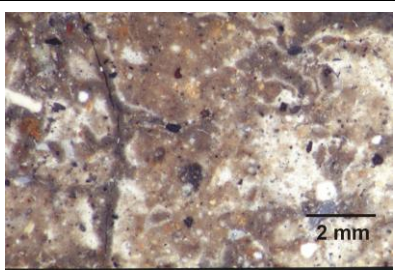
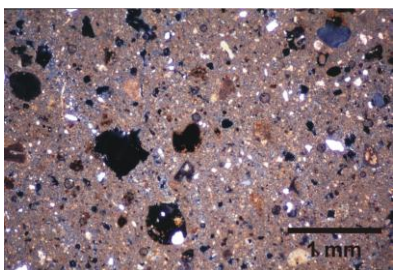
d01

XRD-Analyse des Bindemittels

*** **Calcit**
 * Quarz
 + Kaolinit
 + Gips
 + Aragonit

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke Teil 1

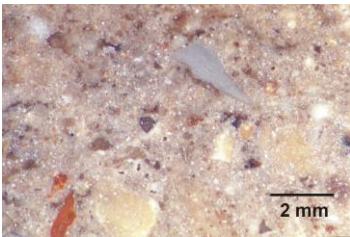
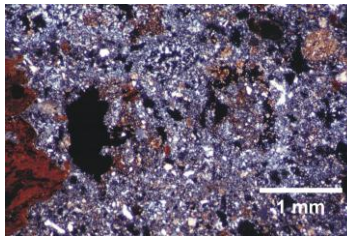
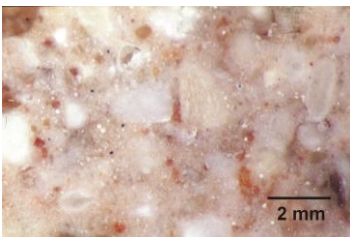
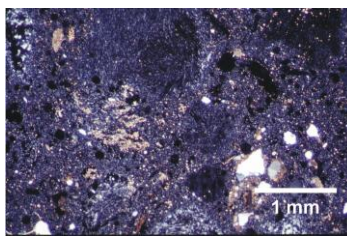
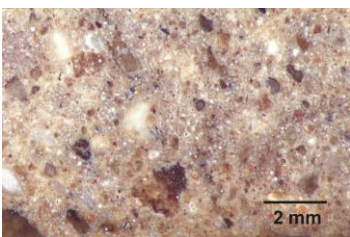
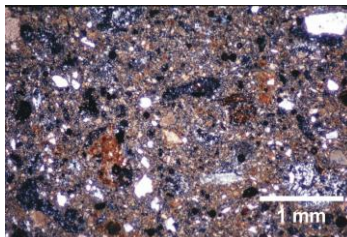
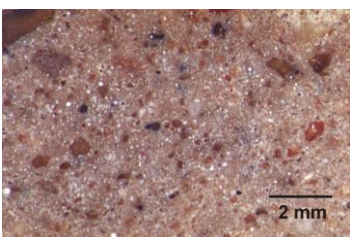
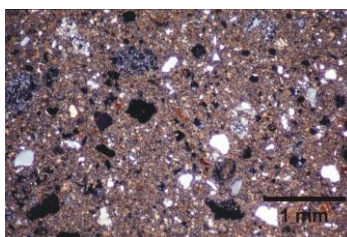
Putz	XRD Auswertung, Putz gesamt	XRD Auswertung, Bindemittel	Dünnschliffauswertung Zuschlag	Mengenabschätzung des Zuschlags	Fragment XRD	Fragment Anschlag	Fragment Dünnschliff	Anschlag	Dünnschliff
RAUM 17									
heller, sandiger Unterputz, R. 17		*** Calcit * Gips * Quarz (*) Kaolinit	inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; viel Quarz in großen und kleinen Komponenten; Carbonate als Bruchstücke; vereinzelt Gips als Gallen oder Bruchstücke und Feldspat ; (+) Bindemittelmatrix grau-braun	~ 60 %	17B19d01	17B19a01	17B23a01		
weißer, feiner Unterputz auf Schilfrohr, R. 17		*** Gips * Calcit * Quarz - Kaolinit	Quarz in kleinsten Komponenten; wenig Carbonate in kleinen Komponenten, zum Teil im inneren Gefüge der Carbonate eingeschlossen; keine Gipsbruchstücke und kein Feldspat; (+) Bindemittelmatrix grau-braun	~ 5 %	17A21d01	17A16a01	17A16		
brauner poriger Putz, R. 17		** Gips ** Calcit ** Quarz * Kaolinit	inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; Quarz in großen und kleinen Komponenten; weniger Carbonat- , Gips bruchstücke und Gipsgallen; vereinzelt Holzkohle, Turmalin und Glimmer; (+) Bindemittelmatrix braun-grau	~ 25 %	17A21d02	17A08a01	17A08b		
brauner feiner Putz, R. 17		*** Gips ** Calcit * Quarz * Kaolinit	inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; Quarz in kleinen Komponenten; einige Carbonate als Bruchstücke und in kleinen Romboeder; einige Gips bruchstücke; vereinzelt Eisenoxide und -hydroxide sowie Turmalin und Glimmer; (+) Bindemittelmatrix braun-grau	~ 15 %	17B19d02	17B22a01	17B22a01		
Fußbodenmörtel, R.17		** Gips *** Calcit * Quarz - Kaolinit	Hauptanteil Carbonate in kleinen Komponenten, zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit); wenig Quarz und Gips bruchstücke; vereinzelt Eisenoxide und -hydroxide (zerstoßene Keramik) und Holzkohle; (+) Bindemittelmatrix braun-grau	~ 5%	17G03d01	17G03a01	17G03a01		

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

(+) bei gekreuzten Polarisatoren

Mengenabschätzung nach BACCILLE / BOSSELINI in: FLÜGEL 1978

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke Teil 2

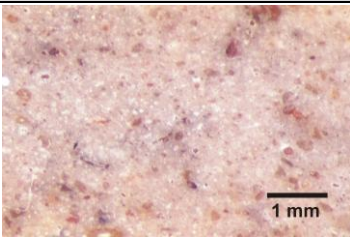
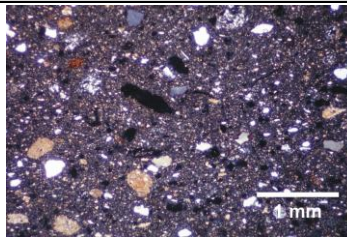
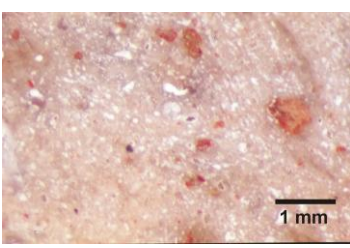
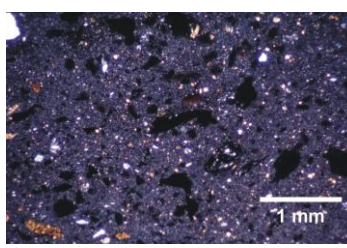
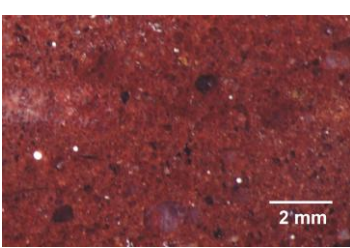
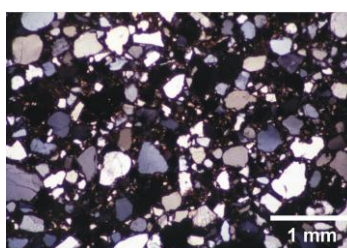
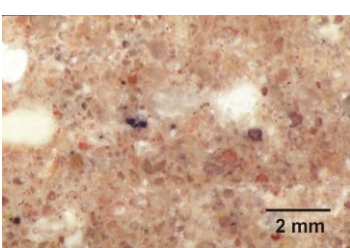
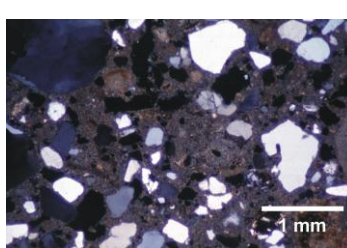
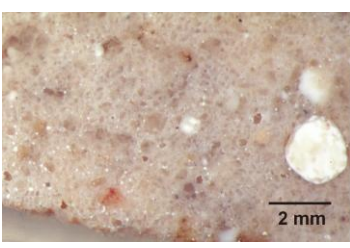
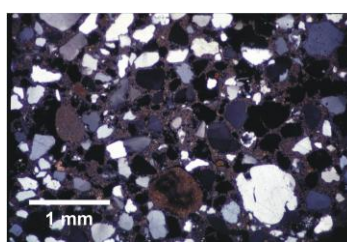
Putz	XRD Auswertung, Putz gesamt	XRD Auswertung, Bindemittel	Dünnschliffauswertung Zuschlag	Mengenabschätzung des Zuschlags	Fragment XRD	Fragment Anschlag	Fragment Dünnschliff	Anschlag	Dünnschliff
RAUM 17									
Dübelmörtel, R. 17		*** Gips * Calcit * Quarz * Kaolinit / + Dolomit	Hauptbestandteil des Zuschlags ist Quarz ; weniger Carbonate und Gips ; einige Eisenoxide und –hydroxide (zerstoßene Keramik) (+) Bindemittelmatrix grau mit wenig braun	~ 30 %	17G02d01	17G02a01	17G02		
Mörtel der Bögen in der Substruktion, R. 17	---	---	Quarz, Carbonat als große Komponenten; ebenso Gips als Bruchstücke und Gallen; (+) Bindemittelmatrix grau	~ 40 %	---	17G01a01	17G01a01		
Gesimsstuck, R. 17		*** Gips * Calcit ** Quarz * Kaolinit	Carbonate als große Komponenten zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit), weniger Quarz ; vereinzelt Gips als Gallen und Holzkohle, einige Eisenoxide und –hydroxide (zerstoßene Keramik)	~ 35 %	17C22d01	17C12a01	17C12a01		
Profilstuck, R.17		*** Gips * Calcit ** Quarz * Kaolinit	Carbonate als überwiegend kleinen Komponenten zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit), weniger Quarz ; vereinzelt Gips als Gallen und Holzkohle	~ 30 %	17D04d01	17D01a01			
Stuckgrundierung, R. 17	fehlt		ist für Dünnschliffanalyse zu fein		17D04d02 / 17C21d02	---			

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

(+) bei gekreuzten Polarisatoren

Mengenabschätzung nach BACCILLE / BOSSELINI in: FLÜGEL 1978

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Putze und Stucke Teil 3

Putz	XRD Auswertung, Putz gesamt	XRD Auswertung, Bindemittel	Dünnschliffauswertung Zuschlag	Mengenabschätzung des Zuschlags	Fragment XRD	Fragment Anschliff	Fragment Dünnschliff	Anschliff	Dünnschliff
Raum 17									
Modelstuck, R. 17	*** Gips ** Quarz		überwiegend kleine Zuschlagkomponenten; Gips und Carbonate als größere Komponenten, dabei ca. 15% Quarz; vereinzelt Eisenoxide und -hydroxide (zerstoßen Keramik); (+) Bindemittelmatrix grau	~ 15 %	17E01d01	17E02a01	17E02a01		
Handgeformter Stuck, R. 17	*** Gips + Quarz		kleine Zuschlagkomponenten; Gipsbruchstücke ; Carbonate zum Teil mit anhängenden Eisenoxiden und -hydroxiden (zerstoßene Keramik); wenig Quarz; (+) Bindemittelmatrix grau; wesentlich feiner als der weiße feine Unterputz auf Schilfrohr	~ 5 %	17E03d01	17E03a01	17E03a01		
Korridor Räume 2 und 3									
brauner Unterputz, R. 2/3		- Gips ** Calcit *** Quarz *** Kaolinit	inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; 80% Quarz in großen und kleinen Komponenten; Carbonate als kleine Komponenten zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit); vereinzelt Turmalin, Glimmer und Rutil; (+) Bindemittelmatrix rot-braun gefärbt	~ 80 %	2B01d01	2B01a01	2B01a01		
heller, sandiger Oberputz, R. 2/3		*** Calcit * Quarz + Kaolinit + Gips + Aragonit	inhomogene Korngrößenverteilung des Zuschlags; Quarz als große und kleine Komponenten; Carbonate als Bruchstücke, zum Teil mit fossilen Resten (Aragonit); vereinzelt zerstoßene Keramik (Schmelzränder) und Eisenoxide und -hydroxide, hier vor allem Goethit; (+) Bindemittelmatrix grau-braun	~ 45 %	3B05d01	3B04	3B04		
Ausbesserungsputz, R. 3	---	---	nahe zu trimodale Korngrößenverteilung des Zuschlags; ca. 80% Quarz in großen und kleinen Komponenten, etwas Carbonate ; vereinzelt Turmalin, Eisenoxide und -hydroxide, sowie Circon (+) Bindemittelmatrix grau-braun	~ 50 %	---	3B01A	3B01A		

*** viel, ** mittel, * wenig, + in Spuren, - gar nicht vorhanden

(+) bei gekreuzten Polarisatoren

Mengenabschätzung nach BACCILLE / BOSSELINI in: FLÜGEL 1978

Tabelle2: Farbmittel und Gold

Farbe	analysiertes Farbmittel	Probennummer des Streupräparats	Probennummer der REM-Analyse
Weiß	ehemals ein Farblack	- 17C04 c02	- 17C03 b01
	Kalkweiß mit Gips	- 17B29 c03	
Schwarz	Holzkohle-schwarz	- 17B01 c03	
		- 17B26 c02	
		- 17D15 c03	
		- 2B04 c01	
Gelb / Orange	Bleimennige	- 17A08 c01	- 17A20 b01
		- 17B26 c03	
		- 17B29 c01	
	gelber Ocker	- 17D04 c01 - 17D07 c01 - 17D16 c01 - 3B03 c01	- 17D08 b01 - 3B03 b01
Rot / Braun	roter Ocker (relativ feine Eisenoxide)	- 17C05 c01	
		- 17C14 c01	
		- 17D06 c01	
		- 3B04 c01	
	dunkler roter bis brauner Ocker	- 17B27 c02	
		- 17B29 c04 - 17B31 c01 - 17D04 c02 - 17D07 c02	- 17D08 b01
Rosa / Violett	Hämatit in Carbonaten (ausgemischt in Kalk)	- 17D08 c01	
		- 17D10 c01	
	Farblack auf Tonerde	- 17D15 c01	- 17D15 b01
Blau	Ägyptisch Blau	- 17B03 c01 + (<i>Bindemittelanalyse</i>) - 17B26 c01 - 17B27 c01 - 17B29 c02 - 17C04 c01	
Grün / Türkis	?	- 17C08 c01	?
Gold	Blattgold	- 17E05 c01	- 17E02 b01
„Grundierung“ Gold	feine Eisenoxide	- 17B30 c02 - 17E05 c01 + (<i>Bindemittelanalyse</i>)	- 17E02 b01

Literatur

Quellen

DIODORUS, *Griechische Weltgeschichte*, übersetzt von GERHARD WIRTH, Stuttgart 1992

PLINIUS SECUNDUS D. Ä., *Naturkunde*, (Lat./Dt.), hrsg. und übers. RODERICH KÖNIG / GERHARD WINKLER, Düsseldorf / Zürich 1997

STRABO, *Erdbeschreibung*, übersetzt und erläutert von A. FORBIGER, Berlin o. J.

VITRUV, *Zehn Bücher über die Architektur*, (Lat./Dt.) Herausgegeben von Curt Fensterbusch, 5. Auflage, Darmstadt 1996

Zur Analytik

BEARAT, H. / M. FUCHS / M. MAGGETTI / D. PAUNIER, *Roman Wall Painting - Materials, Techniques, Analysis and Conservation*, Proceedings of the International Workshop Fribourg 7.-9. March 1996, Fribourg 1997

BOENKENDORF, U. / M. DEGENKOLB / D. KNÖFEL, *Proteine als Zusatzmittel in Kalkmörteln*, in: ROLF SNETHLAGE (Hrsg.), Jahresberichte Steinerfall – Steinkonservierung Band 5 - 1993, Berlin 1995

DEGENKOLB, M. / D. KNÖFEL, *Untersuchungen zum Einfluß von Holzkohle-Zusatz zu Kalkmörteln*, in: ROLF SNETHLAGE (Hrsg.), Jahresberichte Steinerfall – Steinkonservierung Band 6 - 1994–1996, Stuttgart 1998

FIEDLER, IRENE, *anorganische Biochemie und Kunst: Zu Stabilität proteinhaltiger Matrices in Gegenwart anorganischer Pigmente*, Dissertation an der Eberhard-Karls-Universität, Tübingen 2001

KNÖFEL, DIETBERT / PETER SCHUBERT, *Handbuch, Mörtel und Steinerfüllstoffe in der Denkmalpflege*, Sonderheft aus der Publikationsreihe der BMFT-Verbundforschung zur Denkmalpflege, Berlin 1993

MATTEINI, MAURO/ ARCANGELO MOLES, *Naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden in der Restaurierung*, bearbeitet von ANDREAS BURMESTER, München 1990

MIDDENDORF, BERNHARD, *Charakterisierung historischer Mörtel aus Ziegelmauerwerk und Entwicklung von wasserresistenten Fugenmörteln auf Gipsbasis*, Dissertation an der Universität-Gesamthochschule-Siegen, Siegen 1994

SCHRAMM, HANS-PETER / BERND HERING, *Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung*, Stuttgart 1995

WÜLFERT, STEFAN, *Der Blick ins Bild – Lichtmikroskopische Methoden zur Untersuchung von Bildaufbau, Fasern und Pigmenten*, Ravensburg 1999

Allgemeine Literatur

BARBET, ALIX, *Les caractéristiques de la peinture murale à Pétra*, in: *Studies in the History and Archaeology of Jordan V.*, Amman 1995

BRÖDNER, ERIKA, *Wohnen in der Antike*, Darmstadt 1989

FITTSCHEN, KLAUS, *Wall Decorations in Herod's Kingdom: Their Relationship with Wall Decorations in Greece and Italy*, in: KLAUS FITTSCHEN / GIDEON FOERSTER (Hrsg.), *Judaea and the Greco-Roman World in the Time of Herod in the Light of Archaeological Evidence*, Göttingen 1996

FRANCHI, ROBERTO / PASQUINO PALLECCHI, *The Wall Paintings at Petra and Bayda in Jordan: Mineralogikal-Petrographic Study of the Causes of Deterioration and Proposals for their Restoration*, in: *Studies in the History and Archaeology of Jordan V.*, Amman 1995

FRÖSSEL, FRANK, *Lexikon der Putz- und Stucktechnik*, STUTTGART 1999

GOGRÄFE, RÜDIGER, *Die Römischen Wand- und Deckenmalereien im nördlichen Obergermanien*, Neustadt an der Weinstraße 1999

HAMMOND, PHILIP C., *Excavations at Petra 1975-1976*, in: *Annual of the Department of Antiquities of Jordan 22*, Amman 1977-78

HAMMOND, PHILIP C., *Die Ausgrabung des Löwen-Greifen-Tempels in Petra (1973-1983)*, in: MANFRED LINDNER, *Petra - Neue Ausgrabungen und Entdeckungen*, Bad Windsheim 1986

- HAMMOND, PHILIP C., *Nabatean Architectural Technology*, in: *Studies in the History and Archaeology of Jordan V.*, Amman 1995
- HAUPTMANN, ANDREAS; *Die Gewinnung von Kupfer: Ein uralter Industriezweig auf der Ostseite des Wadi Arabah*; in: MANFRED LINDNER, *Petra - Neue Ausgrabungen und Entdeckungen*, Bad Windsheim 1986
- JAHN, JOHANNES / WOLFGANG HAUBENREIBER, *Wörterbuch der Kunst*, Stuttgart 1995
- KHOURI, RAMI G., *Petra: a Guide to the Capital of the Nabateans*, London / New York 1986
- KNOEPFLI, ALBERT / OSKAR EMMENEGGER U. A., *Reclams Handbuch der künstlerische Techniken Band 2*, Stuttgart 1990
- KOHL, H., *Kasr Firaun in Petra*, in: *Wissenschaftliche Veröffentlichung der deutschen Orientgesellschaft 13*, Leipzig 1910
- KOEPF, HANS, *Bildwörterbuch der Architektur, 2. Auflage*, Stuttgart 1985
- KOLB, BERNHARD, *Die spätantiken Wohnbauten von ez Zantur in Petra und der Wohnhausbau in Palästina vom 4. – 6. Jahrhundert n. Chr.*, in: BERNHARD KOLB / STEPHAN G. SCHMID, *Ez Zantur II. Ergebnisse der Schweizerisch - Lichtensteinischen Ausgrabungen, Terra Archaeologica IV.*, Mainz 2000
- KOLB, BERNHARD, *A Nabatean Mansion at Petra: Some Reflections on its Architecture and Interior Decoration*, in: *Studies in the History and Archaeology of Jordan VII.*, Amman 1997
- KOLB, BERNHARD / DANIEL KELLER, *Swiss-Lichtenstein Excavations at ez-Zantur / Petra: The Tenth Season*, in: *Annual of the Department of Antiquities of Jordan 44*, Amman 2000
- KOLB, BERNHARD, *Die Patrizierhäuser von ez Zantur*, in: ROBERT WENNING, *Welt und Umwelt der Bibel*, Heft 19, 1. Quartal, Stuttgart 2001
- MCKENZIE, J.; *The Architecture of Petra*, New York: Oxford University 1990
- MIELSCH, H.; *Römische Stuckreliefs*; in: *Mitteilungen des deutschen archäologischen Instituts, römische Abteilung, 21. Ergänzungsheft*; Heidelberg 1974

- LINDNER, MANFRED, (Hrsg.) *Petra und das Königreich der Nabatäer*, 4. Auflag; München / Bad Windsheim, 1983
- LINDNER, MANFRED, *Petra - Neue Ausgrabungen und Entdeckungen*, Bad Windsheim 1986
- RIEMENSCHNEIDE, U.; *Pompejanische Stuckgesimse des Dritten und Vierten Stils*, Frankfurt a.M., 1986
- ROZENBERG, SILVIA, *The Wall Paintings of the Herodian Palace at Jericho*, in: *Judaea and the Greco-Roman World in the Time of Herod in the Light of Archaeological Evidence*, Göttingen 1996
- SHAER, MAY, *The Nabatean Mortars in Petra Area: Investigation of Types and Applications*, unpublizierte Magisterarbeit an der Jarmouk University / Jordanien 1997
- STADLER, WOLF, *Lexikon der Kunst*, Erlangen 1994
- STRAUSS, GERHARD, *Lexikon der Kunst*, Leipzig 1992
- TAYLOR, JANE, *Petra und das versunkene Königreich der Nabatäer*, London / New York 2001
- WANG, SITONG, *Römische Kalkmörtel aus der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten: Mineralogische und chemische Eigenschaften*, Dissertation an der Universität Karlsruhe, Karlsruhe 1995
- WEBER, THOMAS / ROBERT WENNING (Hrsg.), *Petra - Antike Felsenstadt zwischen arabischer Tradition und griechischer Norm*, Mainz am Rhein 1997
- WENNING, ROBERT, *Die Nabatäer - Denkmäler und Geschichte*, Göttingen 1987
- ZAYADINE, FAWZI, *Decorative Stucco at Petra and other Hellenistic Sites*, in: ADNAN HADIDI (Hrsg.), *Studies in the History and Archaeology of Jordan III.*, Amman 1987
- ZAYADINE, FAWZI, *Tempel, Gräber, Töpferöfen*, in: MANFRED LINDNER, *Petra - Neue Ausgrabungen und Entdeckungen*, Bad Windsheim 1986

Internet

HAMMOND, PHILIP C., *American Expedition to Petra - The Temple Of The Winged*

Lions, 2003, Internet: <www.todacosa.com/petra/aep.htm>

KOLB, BERNHARD / DANIEL KELLER / REGINE FELLMANN BROGLI *Schweizerisch-*

Liechtensteinische Ausgrabungen auf ez Zantur in Petra 1996, Basel 1997,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

KOLB, BERNHARD / Daniel Keller / Yvonne Gerber, *Schweizerisch-*

Liechtensteinische Ausgrabungen auf ez Zantur in Petra 1997, Basel 1998,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

KOLB, BERNHARD / LAURENT GORGERAT / MATTHIAS GRAWEHR, *Schweizerisch-*

Liechtensteinische Ausgrabungen auf ez Zantur in Petra 1998, Basel 1999,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

KOLB, BERNHARD / DANIEL KELLER, *Schweizerisch-Liechtensteinische Ausgrabungen*

auf ez Zantur in Petra 1999, Basel 2000,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

KOLB, BERNHARD / DANIEL KELLER, *Schweizerisch-Liechtensteinische Ausgrabungen*

auf ez Zantur in Petra 2000, Basel 2001,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

KOLB, BERNHARD / DANIEL KELLER, *Schweizerisch-Liechtensteinische Ausgrabungen*

auf ez Zantur in Petra 2001, Basel 2002,

Internet: <www.unibas.ch/klassarch/Petra>

SHARP JOUKOWSKY, MARTHA, *Petra - The Great Temple Excavation*, Brown

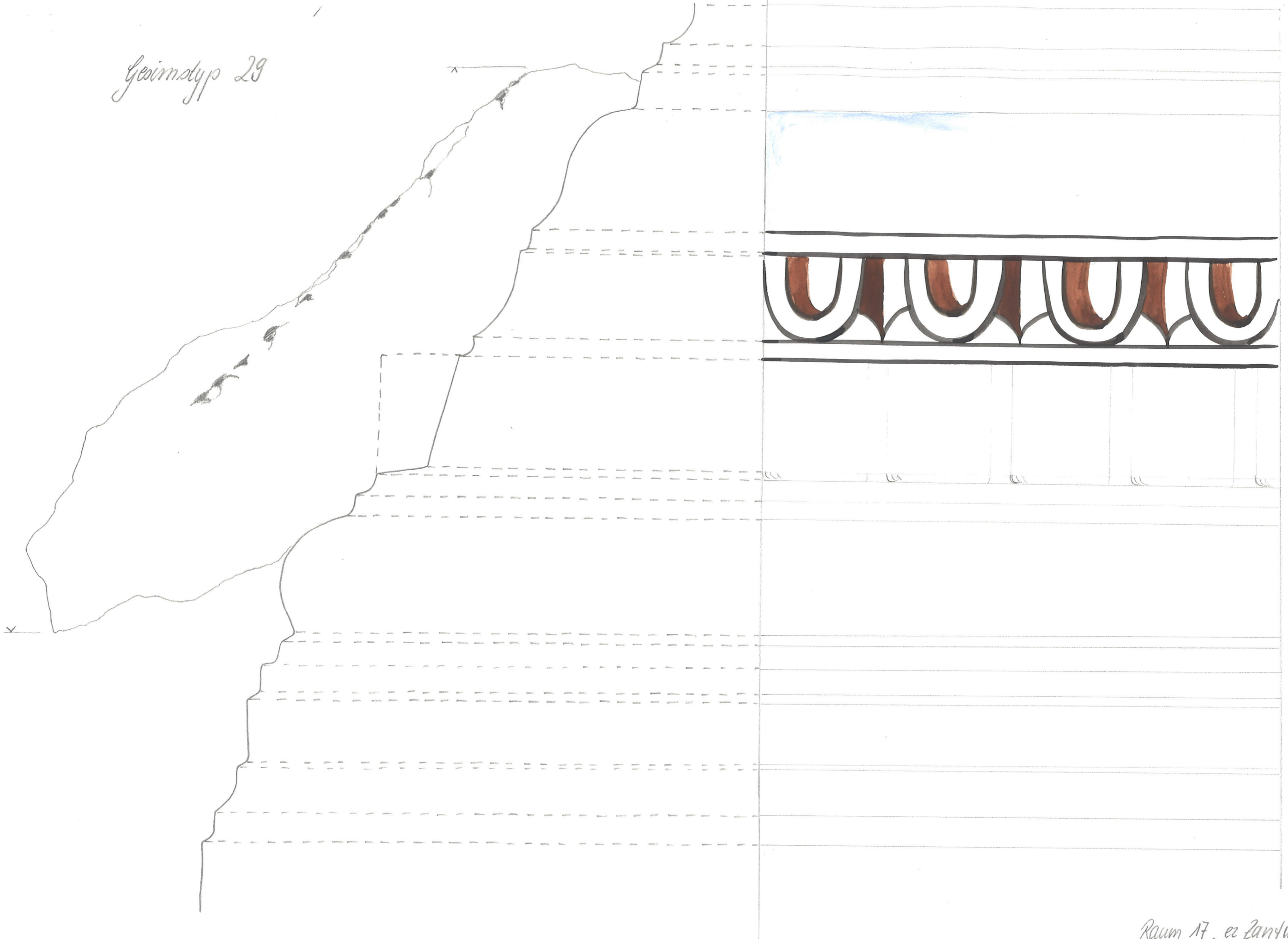
University, Uta 1999,

Internet: <www.brown.edu/Departments/Anthropology/Petra/>

ANHANG

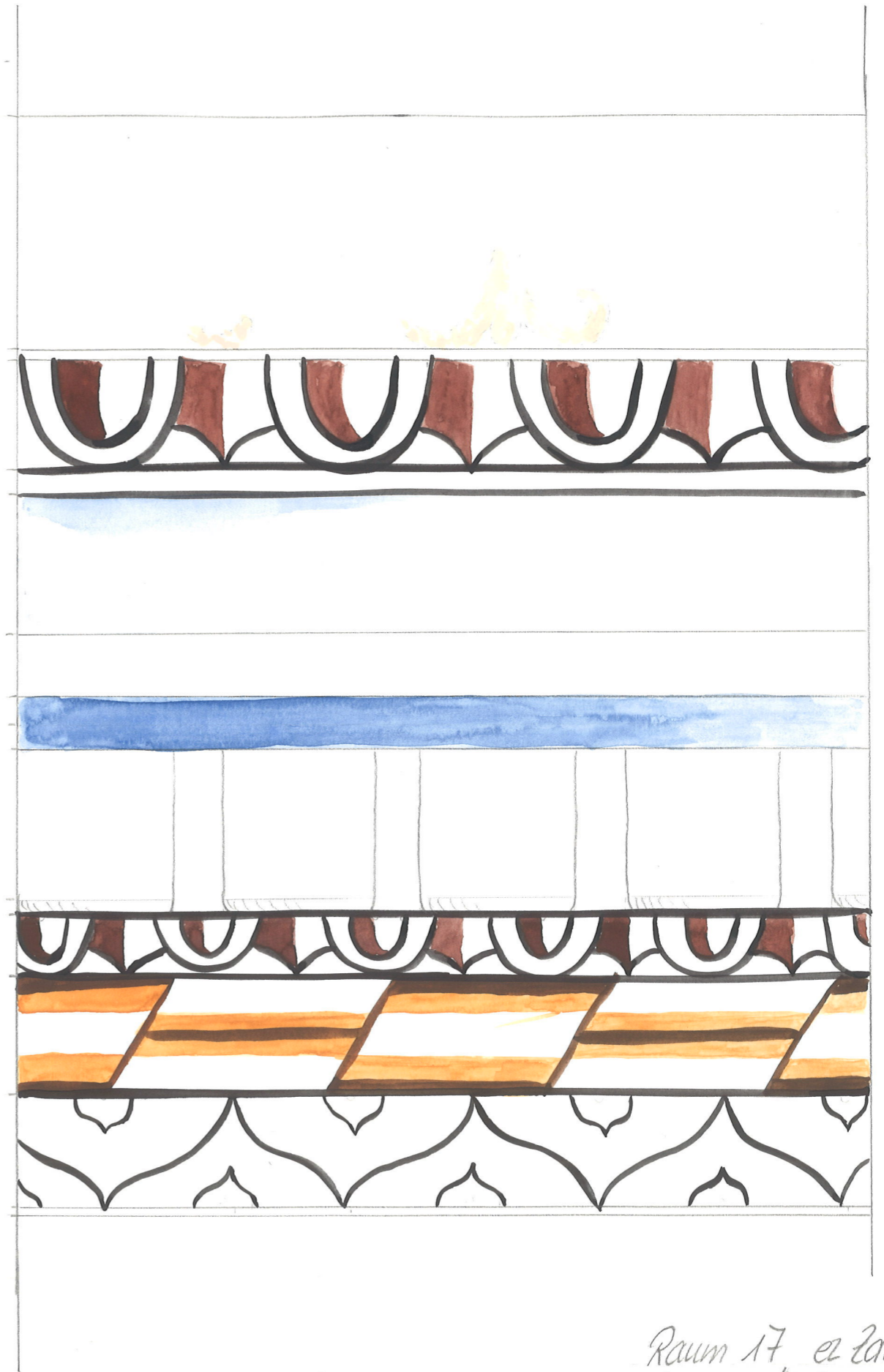
1. Querschnittzeichnungen der Gesimse mit einer rekonstruierten Farbfassung der Gesimse sowie der achteckigen Felderdekoration, Mappe DIN A 3
2. Querschliffe der Farbschichten und Dünnschliffe der Putze, zwei Präparatekästen mit Streupräparate der Pigmente,
3. Anschliffen der Putze, eine Kiste
4. Pulverproben der XRD-Analysen der Putze, eine Kiste
5. einen Ordner mit Dias

Geirmyndyp 29



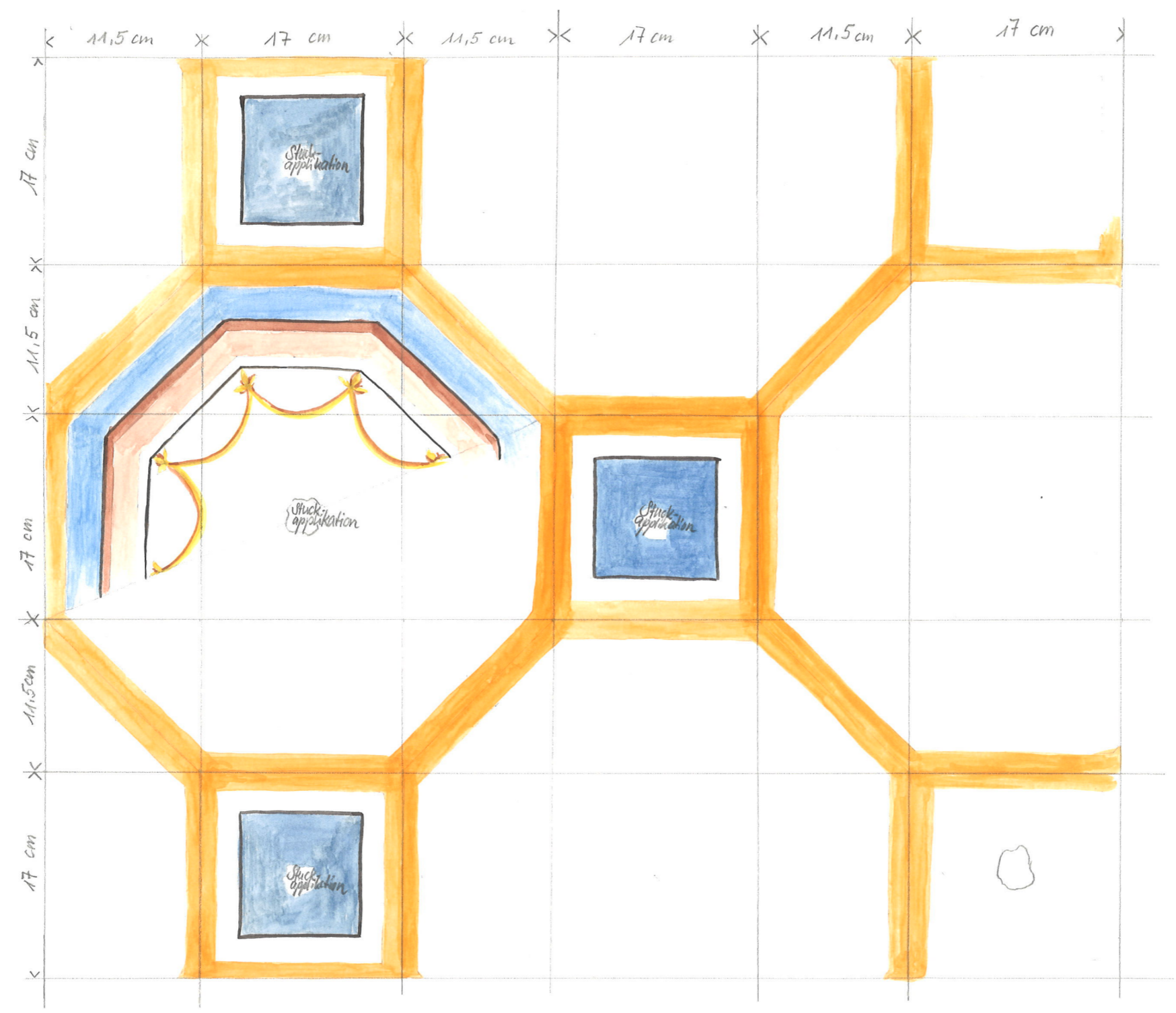
Raum 17, ez Zandur IV
Brigitte Hofer 2003

Gleimstyp 24



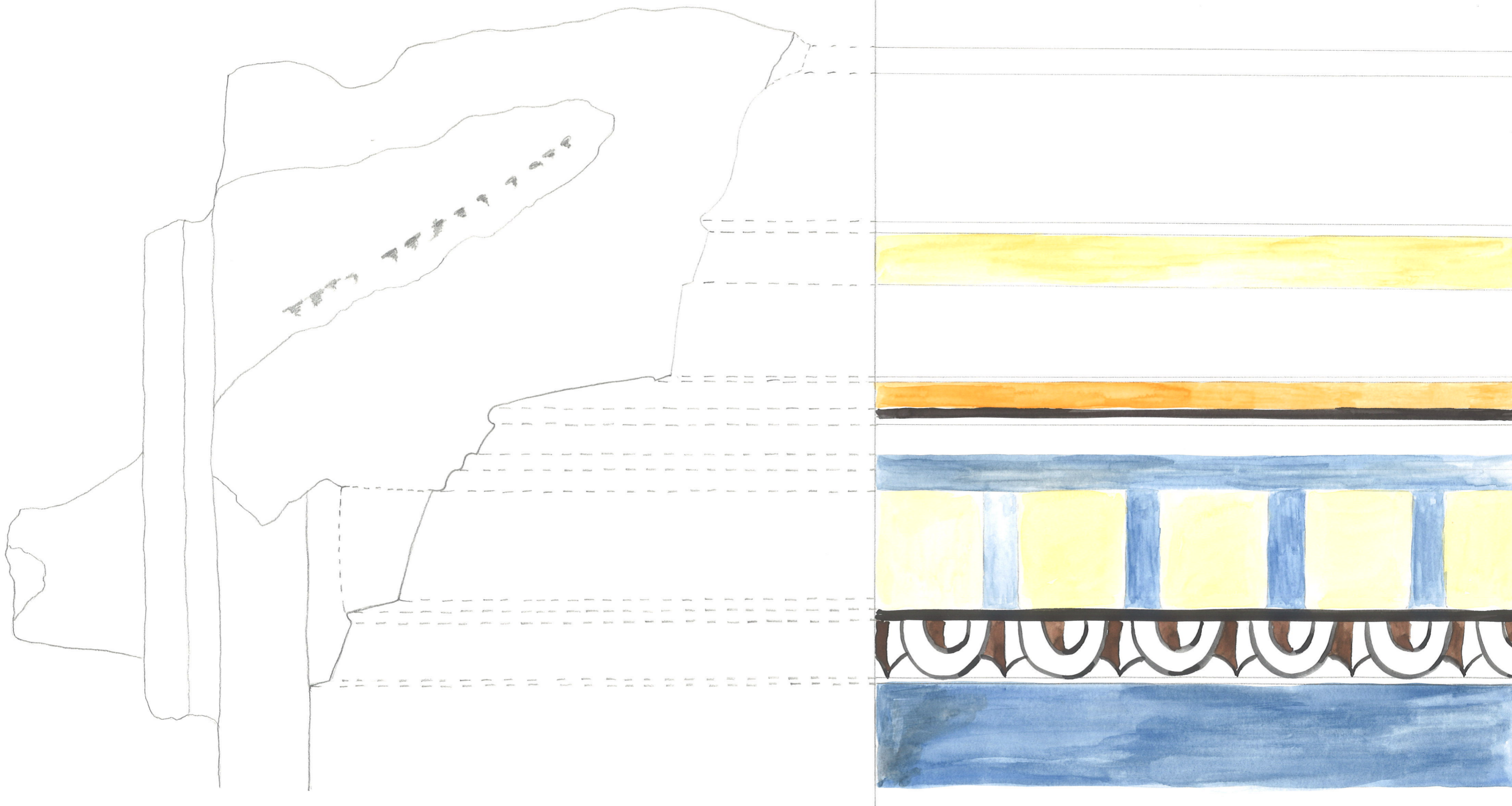
Raum 17 ez Zantur IV
Birgitta Hofer 2003

Achteckige Feldderdekoration



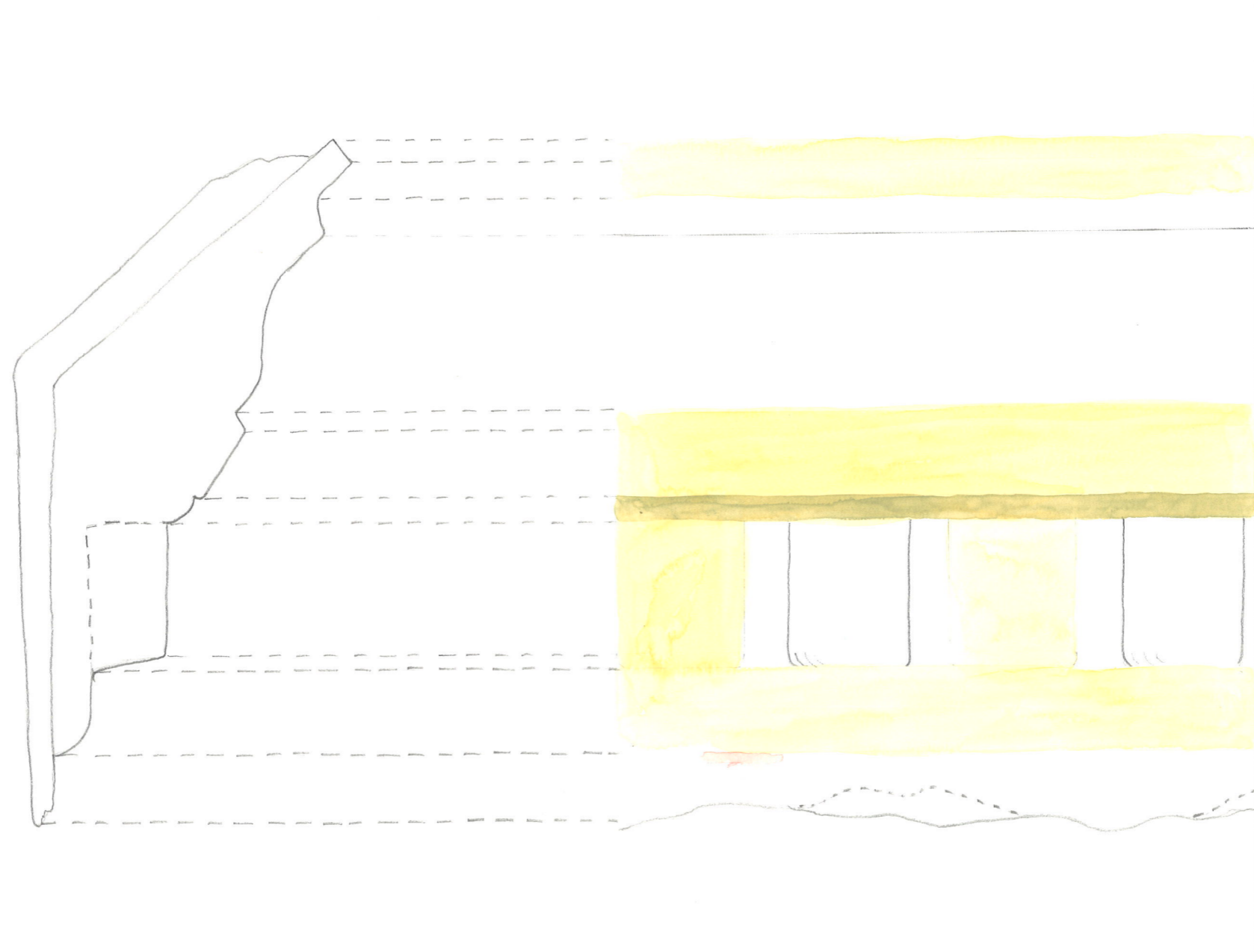
Raum 17 ez Lantur IV
Brigitta Hofer 2003
Maßstab 1:4

Gesimstyp 6



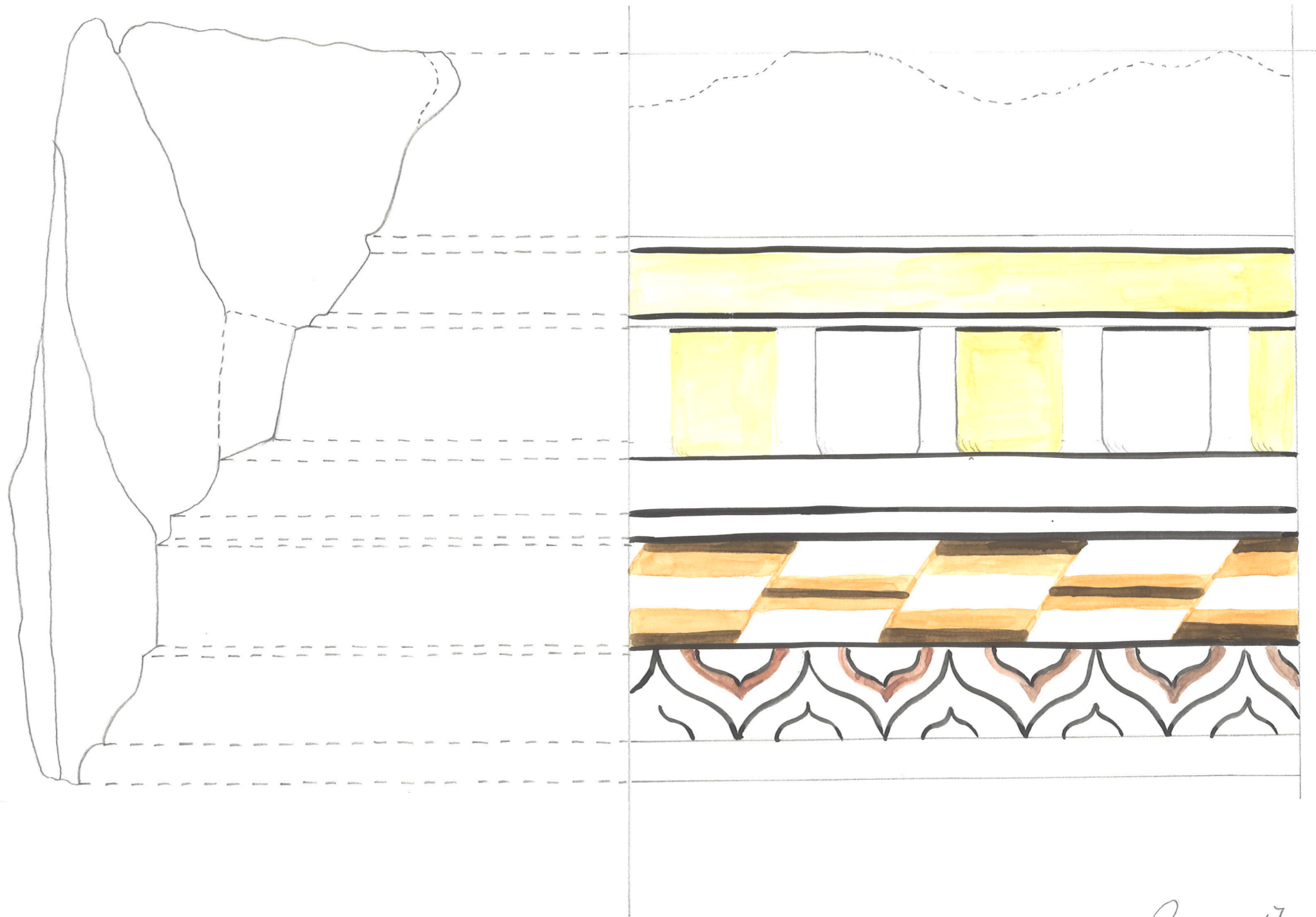
Raum 17 ex Zantur IV
Brigitta Glofer 2003

Gesimstyp 15 a



Raum 17 ez Zandur IV
Brigitte Hofei 2003

Gesimstyp 15 b



Raum 17 ez Zantur IV
Brigitta Hofer 2003