STRATIGRAPHISCHE UND CHEMISCHE ANALYSE DER MUSTER VON WANDMALEREIEN AUS DER SCYTHIA MINOR

IOAN ISTUDOR

Abstract

In February 1988 a painted tomb from the first half of the 4th century A.D. has been found near Tomis. 19 samples of wall painting and mortar have been examined and analysed by several scientists from 1988 to 1993. The aggregate of the intonaco *was prepared out of sea sand containing shell fragments.*

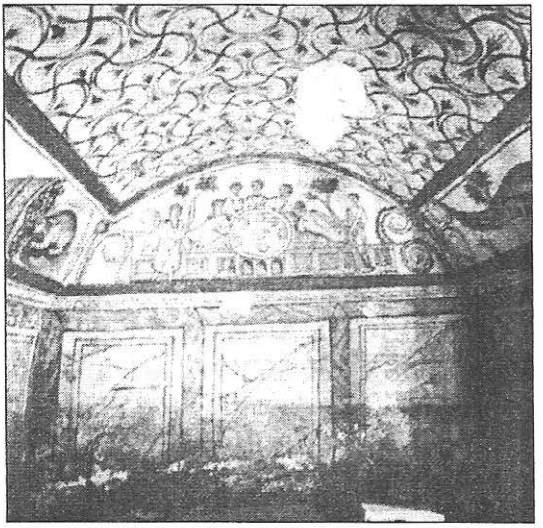
The majority of the analysed materials contains brick dust which has been added on purpose.

A considerable quantity of smaller and bigger crushed brick pieces had been added to attain better physical properties of the wall.

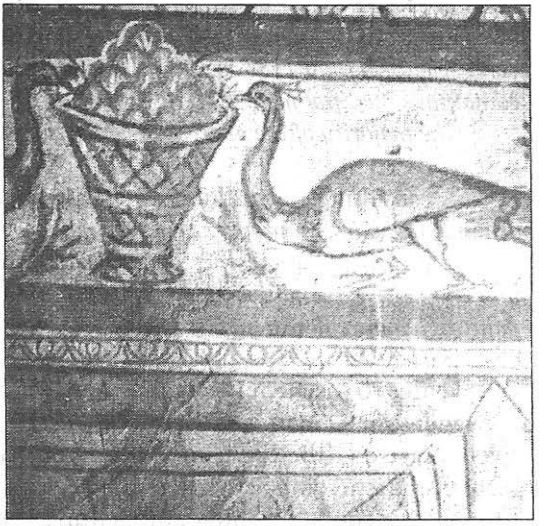
Concerning the presence of carbonate in the paint layer and the absence of an organic binder in the carbonate, one can consider the painting technique as a variant of fresco-type painting. Some efflorescent salts samples were also analysed.

In der römischem Provinz Scythia Minor, die die heutige Dobrudscha, das Gebiet zwischen der Donau und dem Schwarzen Meer umfasste, haben die geistigen aber auch wirtschaftlichen Entwicklungen dazu geführt, dass besonders in den Küstenstädten Tomis, Histria und Callatis Denkmäler errichtet wurden, in denen eine fortgeschrittene Maltechnik zur Geltung kam. Hier seien einige Ergebnisse angeführt, die aufgrund der stratigraphischen und chemischen Analysen einiger Proben von Wandmalereien erzielt wurden.

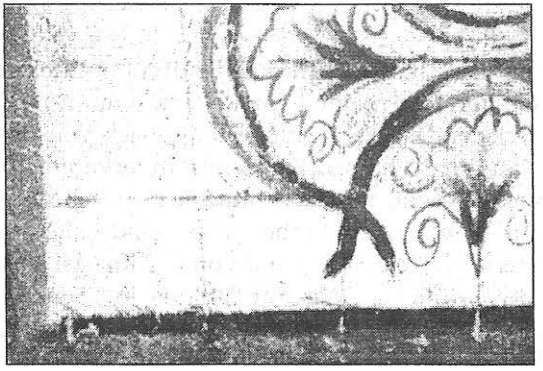
Im Februar 1988 wurde in einem der ausserhalb der antiken Stadt, unmittelbar vor den Mauern von Tomis liegenden Gräberfeldern eine bemalte Grabkammer aus der ersten Hälfte des 4. Jh. n. Chr. entdeckt (Taf. Ia). Sie unterscheidet sich von den anderen Grabdenkmälern derselben Art dadurch, dass der gesamte Innenraum mit Malereien der verschiedensten Art ausgestattet ist, mit Ausnahme des Fussbodens selbstverständlich. Die aus diesem Raum stammenden Proben von Wandmalereien und Mörtel wurden von Frau Tatiana Pogonat im März 1988 und von mir im Mai 1988 genommen, wie auch von Frau Alix Barbet während ihres Aufenthaltes in Tomis im Jahre 1992. Im Ganzen werden hier 19 Proben besprochen (Abb. 1-4), die zur Analyse



Tafel Ia. Constanta, Grabdenkmal, sog. "tombeau du Banquet" (A. Barbet).



Tafel Ib. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", östliche Wand, Detail (A. Barbet).



Tafel Ic. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", Gewölbe mit geritzten Vorlinien A. Barbet).

standen (Barbet et al. 1993; Chera 1993; Barbet 1994) [1]

1. Die erste ist eine Mörtelprobe, der unmittelbar unter der Malerei befindlichen Schicht. Es ist ein Mörtel mit Kalk, in dem aber auch Lehmspuren zu verzeichnen sind.

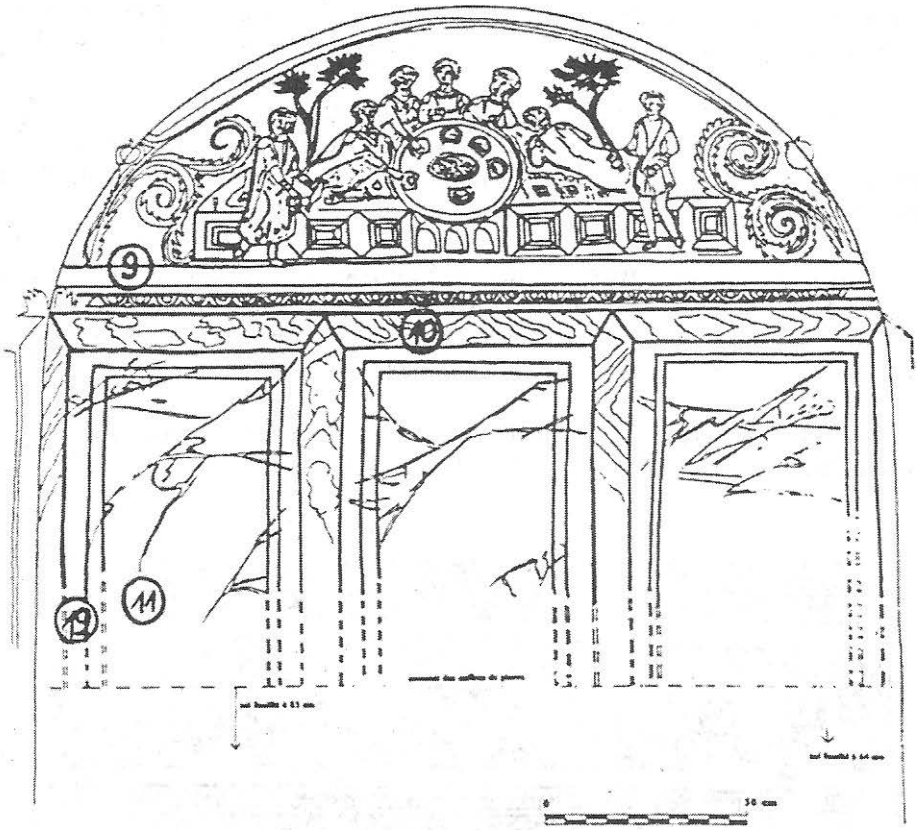


Abbildung 1. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", Nordwand; die Proben 1, 12, 13 kommen von dem benachbarten Gewölbe (nach Barbet 1994, Abb. 5).

2. Bei Probe Nummer 2 handelt es sich um einen *intonaco*-Mörtel, der aus Kalk und Sand zubereitet ist, um die Malerei aufzunehmen, in dem kleine Muschelstücke, feiner Sand und Lehmspuren gefunden wurden.

3. Die dritte Probe besteht aus einem Mörtelstück, das von der Bruchfläche des Mauerwerks entnommen wurde. Es enthält Kiesel, Ziegelfragmente, Muschelstücke, feinen Sand und Lehmspuren. 60% davon ist in Salzsäure nicht löslich. Es handelt sich um einfachen Baumörtel.

1 Die vorliegenden Ergebnisse wurden von dem Entdecker des Grabes bei einem Workshop im März 1996 in Fribourg aufgrund der von mir erstellten Analysen bekanntgemacht.

4. Über dem Eingang im Süden befindet sich im Inneren des Raumes eine Darstellung mit vier Tauben. Von hier stammt die Probe blauer Farbe, die in der Antike durch Anwendung eines künstlichen Malpigments erhalten wurde, das unter dem Namen Ägyptenblau bekannt ist. Es ist ein Kupfer - und Kalziumsilikat ($CaCuSi_4O_{10}$).

5. Im Gewölbe der Grabkammer sind unter anderen geometrischen Mustern auch Blumen dargestelt, die teilweise ebenfalls mit demselben Ägyptenblau gemalt sind.

6. Rote Farbe wurde für die Fertigung eines ringsum laufenden Bandes benützt. Von hier wurde die sechste Probe entnommen. Es ist eine mit rotem Ocker erhaltene Farbe, die eigentlich ein natürliches Pigment ist und zwar ein mit anhydrischem Eisenoxid durchsetzter Lehm.

7. Eine ockerfarbene Probe wurde vom Korb, der sich vor dem traubenfressenden Hasen befindet, entnommen. Diesmal handelt es sich um eine mit gelbem Ocker zubereitete Farbe; es ist ebenfalls ein natürliches Mineralpigment, das aus mit hydratiertem Eisenoxid durchsetztem Lehm erzeugt wird.

8. Die weisse Farbe, wie auch die achte Probe zeigt, ist selbstverständlich aus Kalkstein erhalten worden und ist eingentlich eine Kalkmilch.

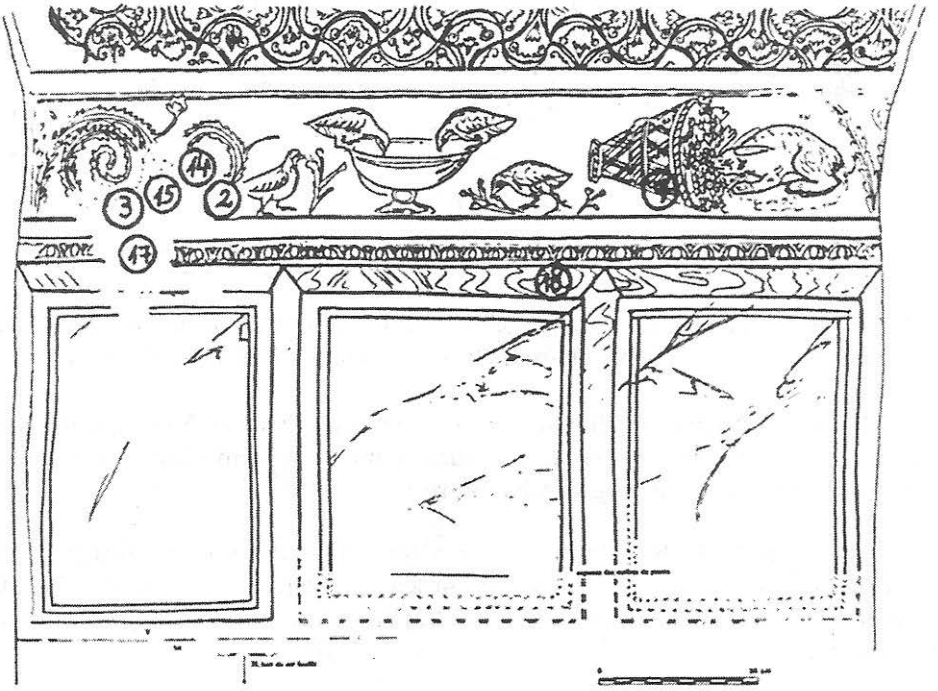


Abbildung 2. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", westliche Wand mit Probennummern (nach Barbet 1994, Abb. 8).

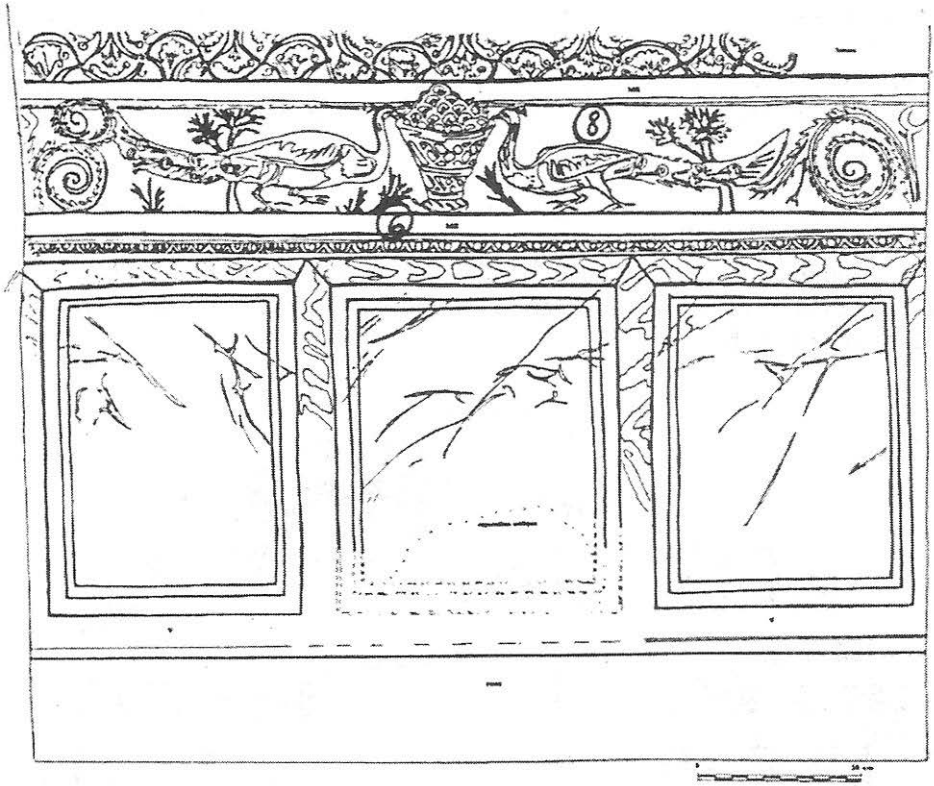


Abbildung 3. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", östliche Wand mit Probennummern (nach Barbet 1994, Abb. 10).

9. Eine Probe schwarzer Farbe wurde ebenfalls analysiert. Es handelt sich um eine mit Hilfe schwarzer Kohle hergestellte Farbe. Sie wurde besonders für die Begrenzung der bemalten Flächen benützt, doch auch für die Darstellung des komplizierten Musters auf dem Gewölbe.

10. Eine grünfarbene Probe wurde ebenfalls aus einem Band entnommen, das zwei Register der Malerei abgrenzt. Die Farbe ist aus einem "Erdgrün" erzeugt worden. Es handelt sich um ein Gemisch basierend auf einem hydratierten Kalium-Eisen-Magnesium-Aluminium-Silikat.

11. Eine Effloreszenzprobe, die von einem der im unteren östlichen Register befindlichen, Marmorplatten nachahmenden Motiv stammt, enthält viel Kalziumkarbonat mit Spuren von NO^{3-}. SO_4^{2-}, CL^-, sowie Lehmspuren.

12. Vom dem beschädigten Teil des Gewölbes wurde in etwa 40 cm Entfernung von der rituellen Darstellung auf der Nordwand und in etwa 60 cm von dem rotem Band auf der Ostwand eine Mörtelprobe aus der tieferen Bauschicht analysiert. Es ist ein einfacher grober Mörtel, der zum Binden der Ziegel benützt wurde, der aus Kalk

und Sand besteht und in dem zylindrische, vielmals sich kreuzende Eindrücke beobachtet wurden. Diese entstanden infolge der Zersetzung eines dem Mörtel beigemengten pflanzlichen Materials, wahrscheinlich Stroh. Auch zerstossene Ziegel, feiner Sand und Schlamm (6,5% in Salzsäre nicht löslich) wurde dem Mörtel beigemischt, so dass dieser als Ausgleichsschicht (*arriccio)* angesehen werden kann.

13. Ungefähr von derselben Stelle, an der das Gewölbe beschädigt ist, stammen auch ein paar während der Ausgrabung enteckte *intonaco* - Fragmente. Es handelt sich um einen Kalkmörtel, der mit salzhaltigem Meersand (kleine Meerschnecken - und Muschelfragmente, feiner Sand), Ziegelstaub und Schlamm zubereitet wurde (12% in Salzsäure nicht löslich).

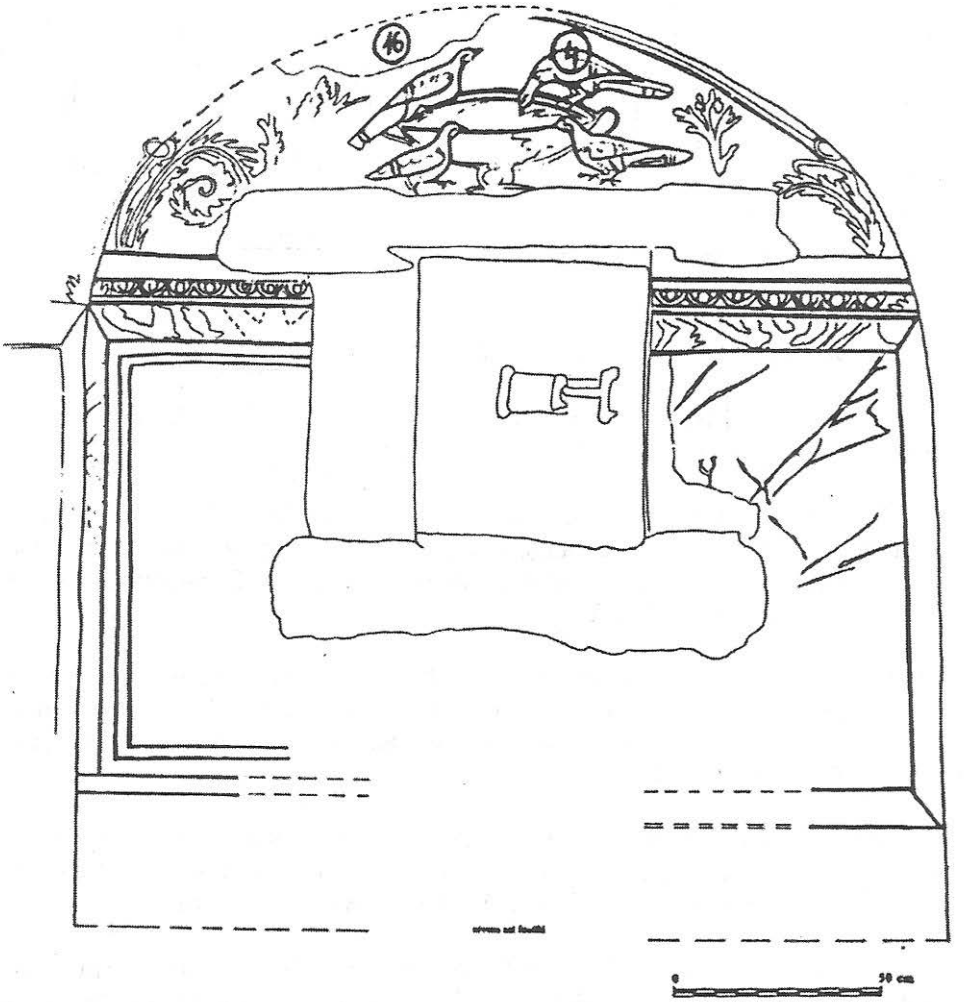


Abbildung 4. Constanta, sog. "tombeau du Banquet", östliche Wand mit Probennummern (nach Barbet 1994, Abb. 10).

14. Von der Westwand wurde eine Mörtelprobe analysiert, die von dem beschädigten Teil der Wand, etwa 47 cm von der Südwand und 17 cm vom roten Band der Westwand entfernt, entnommen wurde. Es ist eine Kalkmörtelschicht, in der Spuren eines zersetzten pflanzlichen Materials (wahrscheinlich Stroh) zu beobachten sind, nebst feinen Sandes, Schlamm und zerstossener Ziegel (8% in Salzsäure nicht löslich). Diese *arriccio* - Ausgleichsschicht ist an dieser Stelle etwa 20 cm dick.

15. Ebenfalls von der Westwand wurden ein paar *intonaco* - Fragmente von dem Leiter der Ausgrabung geborgen. Sie stammen von der *intonaco* - Vorbereitung für die Malerei und bestehen aus Kalkmörtel in dem Meersand (kleine Muschelstücke, feiner Sand, Schlamm) nachgewiesen wurde.

16. Die im Innerrn der Grabkammer im Treppenbereich des Eingangs geborgenen *intonaco* - Fragmente stammen vom zerstörten Gewölbeteil und entsprechen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung der vorher besprochenen Probe.

17. Ausserhalb der Kammer wurden auch einige Mörtelstücke aus der Wand gelöst, und zwar im beschädigten Bereich der Südwestecke. Das analysierte Material enthält Stein - und Ziegelfragmente, Sandstein, gebrannte Muscheln, Meersand und Schlamm (36% in Salzsäure nicht löslich).

18. Eine andere Effloreszenzprobe wurde von der Westmauer, aus dem Bereich der Täfelung mit Marmorimitation, entnommen, 95 cm von der Südwand und 3 cm vom roten Band entfernt. Sie enthielt ebenfalls Carbonat (CO_3^{2-}) und einige Ionenspuren (NO^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^-) und Lehmspuren.

19. Von der Täfelung der Nordwand stammt, von Niveau der in der Kammer errichteten Steinplattformen für die Särge, 87 cm unter dem roten Band und 3 cm von der Westwand eine Effloreszenzprobe, die Ionen enhält: CO_3^{2-} und Spuren von NO^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^-. In Bezug auf den Ca^{2+} – Gehalt ist festzustellen, dass kleine Ionenmegen (Mg^{2+}) in der Form basischer Salze anwesend sind.

Dieses Denkmal betreffend, können aufgrund der chemischen und stratigraphischen Analyse der Mörtel, Effloreszenzen und Farben folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Auf die 50 cm dicke Wand wurde eine Schicht von 5-25 cm aufgetragen und zwar als Ausgleichsschicht (*arriccio*), die aus Kalkmörtel besteht und in der die Eindrücke und zylindrischen Hohlräume eines pflanzlichen Materials sichtbar sind. Über diese Schicht wurde eine andere, die *intonaco* - Schicht (5-8 mm dick) aufgetragen, die aus einem Kalkmörtel mit Meersand, in dem kleine Muschel- und Schneckenfragmente, feiner Sand, Schlamm enthalten sind, und Ziegelsplit besteht. Über diese, im allgemeinen teilweise grobkörnige Schicht wurde die Malerei aufgetragen, die aus in jener Epoche bekannten, der Alkalisierung widerstandfähigen Pigmenten, Kalk und Kalkmilch besteht.

Die Mehrheit der untersuchten Baumaterialien enthält Ziegelsplit, der dem Mörtel absichtlich beigemengt wurde. Der Bindermörtel der Mauern enthält eine grosse Menge grösserer und kleinerer Ziegelfragmente, die dazu dienen, höhere hydraulische und mechanische Eigenschaften des Mauerwerks zu erzielen. Dennoch wurde die mechanische Widerstandskraft des Mörtels durch Anwendung des vor Ort befindlichen Meersandes negativ beeinflusst, der eben eine grosse Menge von Muscheln- und Schneckengehäusefragmenten enthält.

Die gesamte Dicke der Mörtelschicht von 20-30 mm, wie auch deren Auftragen auf eine aus grossen Ziegeln und Kalksteinen bestehende Mauer berücksichtigend, sowie den Umstand, dass sich die Grabkammer unter der Oberfläche befindet, sind die Fachleute der Meinung, dass die Farbe, die aus Pigmenten und Kalkmilch zubereitet wurde, auf eine ungenügend getrocknete Unterlage gemalt worden war. Das führte jedoch zu einer verhältnismässig guten Erhaltung der Farbe, obwohl die Vorbereitung dafür oberflächlich stattfand. Wenn auch die Abwesenheit eines sorgfältigen Verputztes des *intonaco*, ein für die Freskomalerei wesentlicher und für die römische Wandmalerei geläufiger Arbeitsvorgang, augenscheinlich ist (Taf. Ib), so ist die Abwesenheit anderer bestimmender Elemente, wie *giornate* und *pontate* dadurch ersetzbar, dass die Oberfläche einer Wand verhältnismässig klein ist, so dass sie an einen einzigen Tag bemalt werden konnte.

Die klare Beobachtungsmöglichkeit eines eingeritzten Vorbereitungsmusters ist bei einigen Darstellungen , besonders der geometrischen und pflanzlichen Motive auf dem Gewölbe zu verzeichnen (Taf. Ic).

Die Anwesenheit von Kalziumkarbonat in der Farbschicht und die Abwesenheit eines organischen Bindemittels im Karbonat betrachtend, kann man die angewandte Durchführungstechnik der Malerei als eine Variante der Freskomalerei einschätzen.

Nach der Analyse der Effloreszenzproben kann ebenfalls ein Bindungsvorgang des Kalziumkarbonats verzeichnet werden, das in Form einer kräftigen, schwach an der Oberfläche der Mauer gebundenen Schicht wieder kristallisiert ist. An manchen Stellen könen aber auch Kalziumkarbonatkonkretionen festgestellt werden, die an die Wand gebunden sind. An der Unterseite der Nordwand kann die Anwesenheit eines Beschlages beobachtet werden, der eine Besonderheit ist und zum Grossteil aus basichen Magnesiumsalzen besteht. Im allgemeinen kann die Anwisenheit der Beschläge an den Unterseiten der Mauern, wie auch die Lehmspuren in den Mörtelschichten als ein Ergebnis des Wassereinsickerns erklärt werden.

Zwei andere Bruchstückgruppen von Mörtel mit Wandmalerei wurden von B. Guineau (CNRS) in Orléans untersucht[2].

Sie stammen aus der Transept-Bischofsbasilika von Histria aus dem 6.Jh. n. Chr. und

2 Diese Analysen wurden auf Anfrage von A. Barbet im Rahmen eines vom CEPMR ausgehenden Projektes gemacht (Guineau 1993).

von einen Kistengrab aus dem 4. Jh. n. Chr. in Tomis. Bei den ersteren wurde blaue, bräunlich-rote und schwarze Farbe beobachtet, allerdings auf sehr beschränkten Flächen und sehr schwach erhalten. Die genauen mikroskopischen Untersuchungen haben gezeigt, dass es sich nicht um eine einförmig aufgetragene blaue Farbe handelt, sondern um ganz kleine helle Flecken, die aber dem Auge den Eindruck der Gleichmässigkeit vermitteln. Wie auch bei anderen Malereien dieser Epoche, handelt es sich um Ägyptenblau, ein doppeltes Kupfer- und Kalziumsilikat. Die bräunlich-rote Farbe ist dadurch erhalten worden, dass die dunkelrote mit einer weissgrauen Farbe übertüncht wurde. Rot ist aufgrund eines Eisenoxids (Fe_2O_3) hergestellt worden, was von dem französischen Forscher mit Hilfe von Wellenlängemessungen bestätigt wurde. Die schwarze Farbe scheint amorphe Kohle als Herstellungsbasis zu haben. Weiterhin wurde auch die Zusammensetzung der vermeintlich weissen Unterlage untersucht: ausser dem weissen Kalzit enthält diese auch hellgelbe Pigmente, die als Goethit (FeO.OH) identifiziert wurden.

Die vom Grabmal in Tomis stammenden Proben weisen ein graugrünes Malereifragment auf, das aber wieder nicht gleichmässig aufgetragen ist, sondern bei näherer Betrachtung sehr lückenhaft ist. Und das nicht nur wegen der Maltechnik sondern auch wegen der oberflächlichen Behandlung der tragenden Mörtelschicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das verwendete Pigment sehr feinkörnig ist. Es ist eine grüne Erde, in der glaukonitische, zesetzte Mineralien vorhanden sind, die mit gelbem Goethit vermischt sind. Die weissgraune Unterlage wurde von einen Gemisch eines weissen, lehmigen Bindemittels mit Kalzit- und Quarzkörnern, kleinen Glimmermengen, schwarzen Körnchen und zahlreichen kugeligen, gelben Spuren (wieder einmal ein gelbes Ocker mit Goethit) gebildet.

BIBLIOGRAPHIE

Barbet, A., 1994, Le tombeau du banquet de Constanța en Roumanie, in: Ch. Sapin (dir.), *Edifices et peintures aux IVe - XIe siècles, Actes du 2e Colloque CNRS: archéologie et enduits peints (Auxerre, 7-8 novembre 1992)*, Auxerre, 25-47.

Barbet, A., Bucovală, M., Chera, C., 1993, Roumanie: découverte de peintures romaines, *Archéologia*, 295, 38-47.

Chera, C., 1993, Wandmalerei aus dem 4. Jh. n. Chr, in einem Grab von Tomis (Constanța - Rumänien), in: E. M. Moormann (ed.), *Functional and spatial analysis of wall painting, Proceedings of the Fifth International Congress on Ancient Wall Painting (Amsterdam, 8-12 September 1992)*, Leiden, 136-140.

Guineau, B., 1993, Analyse de traces de couleurs observables sur des fragments de peintures murales des IVe et VIe siècles provenant d'Istria et de Tomis (Roumanie), in: A. Barbet (dir.), *Rapport CEPMR Roumanie 1993*, Paris, Soissons, 3-16 (inédit).

Istudor, I. 1992, Bulletin d'analyse Nr. 7/88 de 15 Juin 1988, in: Alix Barbet (dir.), *Rapport CEPMR Roumanie 1992*, Annexe 2, Paris, Soissons, 2-5 (inédit).