

Die Restaurierung der „geflügelten Pferde“ von Tarquinia

Ingrid Reindell

Das etruskische Kunstwerk zeigt zwei auf einer Terracottaplatte meisterhaft modellierte Pferde. 1938 wurde die zerbrochene Skulptur bei Ausgrabungen in dem etruskischen Tempel der antiken Stadt Tarquinia von P. Romanelli geborgen und von A. Falessi restauriert. Die heutige Restaurierung hatte zur Aufgabe, die Oberflächen zu reinigen, die kompromittierten Klebungen zu sanieren, die originalen Farbreste ans Tageslicht zu bringen, die zu großen und interpretierenden Ergänzungen nach den heutigen Restaurierungskriterien in Form und Einfärbung zu bearbeiten. Es wurde eine neue transparente Stützplatte angebracht, die die Rückseite des Kunstwerkes für Studien jeder Art sichtbar lässt und erlaubte, die originalen Bronzenägel wieder mit der Terracottaplatte zu verankern. Für die Restaurierung wurde ein spezieller Träger gebaut, der gestattete, jede Art von Bewegung oder Drehung auf die Vorder- oder Rückseite, dabei jeweils zum Arbeitstisch umfunktioniert, risikolos vorzunehmen. Die Terracotta wurde ferner nach ihrer Tonmischung, Brenntemperatur und Farben analysiert.

Heute ist das Kunstwerk im Archäologischen Museum zu Tarquinia ausgestellt.

The Restoration of the "Winged Horses" of Tarquinia, Italy

The Etruscan sculpture depicts two masterly modelled horses on a terracotta plate. Discovered in 1938 during excavations at the Etruscan temple of the ancient city of Tarquinia, the fragmented sculpture was unearthed by P. Romanelli and restored by A. Falessi.

The present restoration entailed the cleaning of surfaces, adjustment of compromised bonding of fragments, uncovering the remains of original colours, reworking the largely interpreted integrations in form and colouring, by following contemporary restoration criteria. A new transparent support plate was installed leaving the back of the artwork visible for studies of any kind and allowing the anchoring of the original bronze nails.

A special support was constructed for the restoration, safely permitting every kind of movement and rotation and its easy transformation into a work table. The terracotta was analysed for its clay components, firing temperature and colour pigments.

The sculpture is displayed in the Archaeological Museum of Tarquinia.

Einführung

Als der Archäologe Pietro Romanelli, damals Direktor des etruskischen Museums in Tarquinia, in den Jahren zwischen 1930 und 1940 zum ersten Mal eine systematische Grabung der alten etruskischen Stadt Tarquinia machte und sich 1938 besonders mit dem großen Heiligen Gebäude, der „Ara della Regina“, dem uns bekannten größten etruskischen Tempel in Etrurien, befasste, fand er an der linken Ecke vor der Fassade des Tempels in 2,70 m Tiefe etwa 100 Terracotta-Fragmente, die teilweise noch Farbspuren aufwiesen. Er erkannte sofort die Wichtigkeit des Fundes und veranlasste die umgehende Restaurierung durch seinen Restaurator Augusto Falessi (Abb. 1). Es handelte sich um eine der Schmuckplatten (Höhe 1,14 m, Breite 1,24 m), datierbar zu Anfang des 4. Jahrhundert v. Chr., die an der Fassade des Tempels im oberen Dreieck, am Giebel des Daches, angebracht waren.¹ Wie bekannt, bestanden die Dächer der etruskischen Tempel aus Holz, wobei die Stirnseiten der Trägerbalken im oberen Fassadendreieck sichtbar und der Witterung schutzlos ausgeliefert waren. Somit dienten diese Terracottaplaten als Schutz, aber zugleich auch als Dekorationselement dieser Trägerbalken. Die Platten wurden mit bronzenen oder eisernen Nägeln befestigt, in unserem Falle mit 12 bis 15 cm langen Bronzenägeln.

Die Herstellungstechnik

Der etruskische Handwerker – wir würden ihn heute Künstler nennen – hat nach einem konzeptionell ganz präzisen und handwerklich hervorragenden Projekt gearbeitet. Er hat in diesem Falle einige geniale technische und ästhetische Lösungen gefunden, um die Idee zu vermitteln, die Pferde würden sich wirklich gleich zum Fluge erheben, den Wagen mit einer Götterstatue ziehend, der auf der Anschlussplatte modelliert war. Von dieser Platte ist jedoch keine Spur gefunden worden, allerdings sind die Deichsel und Zügel auf unserer Platte ein klares Indiz für ihre Existenz. Die Pferdeköpfe schwingen nach außen in Richtung des Beschauers, und die gesamte Platte scheint nach vorne zu fallen. In der Tat liegt der Gewichtsschwerpunkt weit außerhalb der Platte und vermittelt so die Illusion der Bewegung. Zudem ist das hintere Pferd etwas größer modelliert als das vordere, und alle acht Hufe sind auf sehr kleinem Raum zusammengedrängt, was den perspektivischen Effekt von unten, dem realen Standpunkt des Beschauers, als sich die Terracotta-Platte im Giebel des Daches befand, erhöht.

Der Plattenrand ist auf der linken Seite nicht zu sehen. Dort ragen die vollplastischen Pferdeköpfe und eines der Beine heraus. Daraus ist zu schließen, dass die Platte auf der linken Giebelseite befestigt war, in der Weise, dass eine Person, die von hinten am Tempel entlang kam, schon Teile der Pferde sehen konnte. Die rechte Seite der Platte war so geformt, dass die anschließende (mit Wagen und Götterstatue) einrasten konnte.



1
Die „geflügelten Pferde“ nach der Restaurierung von 1938. Die ergänzte Flügelspitze ist noch vorhanden.

Der etruskische Handwerker hatte also eine Platte (wir nennen sie hier die Hintergrundplatte) aus mit Sand gemagtem Ton von etwa 4 cm Dicke mit zwei rechteckigen Öffnungen geformt. An der Unterseite war der noch frische Ton als Standfläche für die acht Hufe umgebogen und geschwungen modelliert.

Die beiden Pferde sind dann über eine auseinandernehmbare Eisenhalterung auf die noch frische Terracottahintergrundplatte so modelliert, dass sie vom Flachrelief, über das Hochrelief bis zur Vollplastik alle Formen meisterhaft durchlaufen. Die beiden rechteckigen Öffnungen dienten von der Rückseite aus einerseits zur Entfernung der Eisenhalterungen vor dem Brand, andererseits auch zur Entweichung der Gase, die sich während des Brandes bilden konnten (Abb. 17). Drei Beine des hinteren Pferdes, sein Schwanz, die Deichsel des verlorenen Wagens und die über den Pferdekörper liegenden Zügel (Abb. 3), die ebenfalls in die Anschlussplatte reichten, sind als Basrelief ausgearbeitet. Die Pferdekörper und ihr Brust-Halsbereich entwickeln sich vom Hochrelief in die Vollplastik zu den Köpfen hin. Vollplastisch sind auch das linke Bein des hinteren Pferdes und die vier Beine des vorderen, dessen obere Schwanzkurve und der große Flügel. Die vollplastisch ausgearbeiteten recht dünnen Beine sind jeweils durch Stützen mit der Hintergrundplatte verbunden (Abb. 24).

Der große Flügel ist ein genial gelöstes Meisterwerk. Fast nur von oben sichtbar, besteht der Flügelsansatz aus vier Bögen, die sich in einem einzigen ausladenden Flügel treffen (Abb. 8). Er war an der Hintergrundplatte mit drei Stützen befestigt, von denen eine verloren ist. Man sieht jedoch deren Reste noch an der Rückseite des Flügels, sowie den Abdruck an der gegenüberliegenden Seite auf der Hintergrundplatte.

Vier getrennte Flügel zu schaffen, wäre wegen des Tongewichtes schwierig gewesen und hätte beträchtliche ästhetische und statische Probleme mit sich gebracht. Schon reichten sicherlich von Anfang an die drei Terracottastützen an der Rückseite des Flügels nicht aus, denn die Spitze des Flügels war recht bald gebrochen (vielleicht durch einen Sturm) und wieder restauriert, wie zwei Bohrlöcher bezeugen, in die man Blei einfließen ließ, um so eine erneute solide Verbindung zu schaffen. Von den antiken Bleispangen ist allerdings nur eine erhalten (Abb. 3).

Die Rückseite des vollplastischen Flügels war nicht geglättet, sondern rau und unfertig belassen, denn diese Seite war für den Beschauer versteckt und bedurfte keiner sonderlichen Feinbearbeitung. Der Ton war grobkörnig ohne Farbschichten wie die gesamte Plattenrückseite. Nachdem Staub und Ergänzungen abgetragen waren, erschienen die darunter versteckten Fingerabdrücke und Glättungsspuren des etruskischen Handwerkers neben Abdruckspuren von Holz- und Eisenstützen, die als Halterungen während der Trocknung des Tones gedient hatten.

An der gleichen Stelle entdeckt man auch Fehlstellen und aufeinander folgende, nicht miteinander perfekt verknietete Tonschichten, d.h. frischer Ton überlappt den darunter liegenden schon angetrockneten. Die Tonstützen für den Flügel sowie die Anhänger der Ketten um die Pferdehälse auf der Vorderseite sind ebenfalls erst nach Antrocknung der unteren Tonschicht wie angeklebt angebracht.

Das gilt allerdings nicht für den Flügel selbst und den vollplastischen Schwanzbogen des vorderen Pferdes wie Professor Romanelli in seinem oben erwähnten Artikel behauptet: „Einige Elemente, wie der vordere Flügel und der Schwanz des vorderen Pferdes, wurden sehr wahrscheinlich

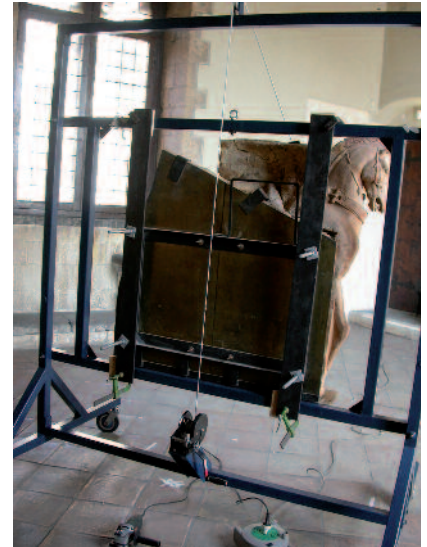
2
Das auch zum Arbeitstisch
umwandelbare Gestell



3
Die Bruchstelle der Flügelspitze
mit Bleiklammer. Sichtbar sind die
zwei Flügelstützen und die Zügel
über der Kruppe des roten Pferdes.



4
Die Befestigung der Terracotta-
platte am Gestell. Rückseite



5
Die „geflügelten Pferde“
vor der Restaurierung



6a, 6b
Die Röntgenaufnahmen der
Pferdeköpfe: a) hinteres Pferd,
b) vorderes Pferd

gesondert modelliert und dann an den Rest der Gruppe angefügt.“² Wahr ist, dass, wie man an der Bruchstelle des Schwanzes eindeutig sieht, diese Teile aus dem gesamten Tonblock herausgearbeitet worden sind.

Die Vorderseite der Terracotta sowie die Rückseite der Pferdeköpfe, die aus dem Giebel des Tempeldaches herausragten, also sichtbar waren, sind fein und glatt mit Hilfe von Polierhölzern bearbeitet, nachdem über die grobkörnige Tonschicht nach deren Brand eine feine Schlemmschicht mit Farbpigmenten aufgetragen und die Platte einem zweiten Brand unterworfen war.

Ich verweise auf den Anhang von Dr. Santarelli über das Studium der Brenntemperaturen, der Art des Farbauftrages und der Farben selber. Die Farbtöne umfassen gelb, beige, rosa, hellbraun, rotbraun, dunkelbraun, schwarz.

M.T. Serafini vollzieht in ihrer Zeichnung die sehr umfassenden Farbabstufungen der Pferde nach. Außerdem bietet sie eine durchaus glaubwürdige hypothetische Rekonstruktion der ursprünglichen Flügelform, die weiter unten behandelt wird (Abb. 28).

Die Terracottaplatte war, wie schon erwähnt, mit 15 cm langen Bronzenägeln auf der Stirnseite der Holzbalken im Tempelgiebel befestigt. Die Nagellöcher mussten also vor dem Brand im noch feuchten Ton angelegt werden. Während der Restaurierung konnten in den Innenseiten der vier vollplastischen Pferdebeine kleine Erhöhungen ausgemacht werden. Sie sind ein sicherer Beweis für die Anbringung von Abstandshaltern, die vor dem Brand eingesetzt waren, um Verschiebung oder Deformierung der dünnen Pferdebeine zu vermeiden.

Frühere Restaurierungsmaßnahmen

Wie oben erwähnt wurde im Jahr 1938 sofort nach der Entdeckung und Bergung der Terracottafragmente der Restaurator A. Falessi mit dem Auftrag betraut, die Pferdeskulptur zu reinigen, zusammenzusetzen und vollständig zu ergänzen, eine Arbeit, die er in nur zwei Monaten bewältigte. Den Restaurierungskriterien dieser Jahre zufolge, ergänzte und

7 Die Sicherung der Pferdeköpfe mit Gazebinden als Vorbereitung zur Drehung der Terracotta-platte

8 Der Blick von oben auf die Pferde lässt die vierbögeige Flügelkonstruktion gut erkennen. Die Holzstützen werden, wie auch die Polyurethanplatten in den Zwischenräumen der Terracotta, vor der Drehung zur Absicherung angebracht.

9 Die Drehung der Platte zur Rückseite



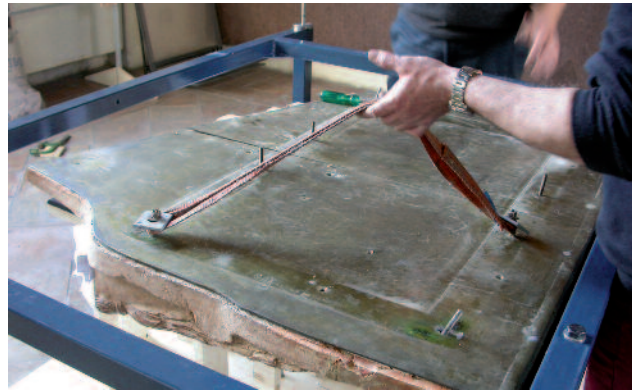
rekonstruierte er alle fehlenden Teile, denn er versuchte das Kunstwerk wieder möglichst genau in den vermeintlichen Originalzustand zu bringen.

Das führte unweigerlich zu subjektiven Interpretationen besonders der ergänzten Teile wie z.B. dem Endstück des großen Flügels oder der Stirnlocke des vorderen Pferdes und seines viel zu dicken und plumpen Kummets. Die zahlreichen und zum Teil sehr großen Ergänzungen überdeckten an vielen Stellen auch die Originalteile und ließen die Pferde eher Ackergäulen gleichen, als den feinen schlanken nervösen Pferden, die sie in Wirklichkeit darstellen (Abb. 1). Die Ergänzungen, ihre Übergänge zu den Originalteilen, Risse und Brüche wurden mit Ölfarben kaschiert (Abb. 5).

An diesem Punkt müssen einige Überlegungen von Pietro Romanelli 1939 korrigiert werden. Er schrieb: „Durch die Rekonstruktion der Fragmente und der einfachen selbstverständlichen Vervollständigung der fehlenden Teile (einige von ihnen wurden, jeweils an jedem der Köpfe, mittels Abgüssen der entsprechenden, glücklicherweise geborgenen Teile am anderen Pferdekopf, hergestellt) hat sich herausgestellt, dass es sich um eine Gruppe zweier, an der Deichsel einer Biga angebundenen, geflügelten Pferde handelt.“³ Auf Grund detaillierter Untersuchungen während der Restaurierungsarbeiten, kam ich jedoch zu dem Ergebnis, dass ein tatsächlicher Abguss nur von dem einzig erhaltenen Ohr (dem linken des hinteren Pferdes) hergestellt worden war, um die drei fehlenden zu ergänzen. Die anderen wesentlichen Ergänzungen der an den Pferdeköpfen fehlenden Teile können unmöglich durch einfache Abgüsse der entsprechenden erhaltenen Teile ausgeführt worden sein. Das sieht man leicht auch in den unterschiedlichen Eigenschaften der beiden divergierenden Köpfe.

Während der Kopf des hinteren Pferdes mehr linear zur Brust ausgerichtet und gedehnter ist, so ist der Kopf des vorderen Pferdes, da er leicht nach links, also nach außen zu dem Beschauer hingeschwenkt, wesentlich gestauchter und kürzer. Die ergänzten Trensenringe und besonders die jeweils linken, dem Beschauer zugewandten, sind von unterschiedlicher Größe, eine interpretatorische Restaurierung des Herrn Falessi, dem man allerdings ein bemerkenswertes künstlerisches Feingefühl anerkennen muss. Meiner Meinung nach, hat er sehr wohl die im Originalprojekt des etruskischen Künstlers beabsichtigte Unterschiedlichkeit der beiden Pferdeköpfe wahrgenommen. Er versuchte sie neu zu interpretieren und begnügte sich nicht mit der einfachen Umsetzung von Abgüssen der erhaltenen plastischen Teile, wie Romanelli behauptete.

Falessi versah 1938 die Rückseite der äußerst zerbrechlichen Terracottaplatte nach vollendeter Restaurierung mit einer aus zwei Hälften bestehenden, 3 mm dünnen Messingplatte, die unter der Standfläche der Pferdehufe umgebogen war (Abb. 11). Er befestigte beide Teile des Messingträgers mittels Schrauben, die in eigens dafür gebohrte Löcher in der Rückseite und unter der Basis der Terracotta eingeklebt wurden. Auf diesen Messingträger wurde anschließend ein leichter Eisenrahmen befestigt, der zur Aufhängung an der Museumswand diente⁴. 1942 konnte noch ein großes Terracottastück, das erst nach der Restaurierung entdeckt worden war, in den Bauch des vorderen Pferdes eingefügt werden. In den Jahren 1960 und 2001 wurden Pflegeprogramme erst von Vincenzo Verducci, dann von Enrica Foschi, die in einer leichten Reinigung der Oberflächen und teilweiser Konsolidierung bestanden, durchgeführt.⁵



10
Der Rahmen mit den Rädern kann nun abgehoben werden. Somit ist der Arbeitstisch zur Restaurierung der Rückseite bereit.

11
Die Abnahme der alten Messingstützplatte auf der Rückseite

12
Der Zeitungsausschnitt aus dem „Il Messaggero“ zur Datierung der ersten Restaurierung

Der Konservierungszustand und die Restaurierung

Schon bei erster Betrachtung erschien der Erhaltungszustand der „geflügelten Pferde“ äußerst prekär. Um ungehindert und leicht alle Stellen des Kunstwerkes während der neuen Restaurierungsarbeiten erreichen zu können, ohne dabei seine Stabilität zu gefährden, hielt ich es für notwendig, einen speziellen Träger anfertigen zu lassen. Gianfranco Tei⁶ entwickelte und baute auf meine Anweisungen hin ein Gestell, das allen Anforderungen während des gesamten Restaurierungsprozesses Genüge leisten sollte. Diese umfassten zunächst die Aufnahme des Konservierungszustandes, die Ausführung der graphischen Darstellungen, Röntgenaufnahmen, chemische, physikalische und geologische Untersuchungen. Dann sollte der Träger Rotationen und jede Art der Bewegung oder Neigung der Platte sowie den Zugang zu allen Punkten in jeder Arbeitsphase in absoluter Sicherheit erlauben. Natürlich mussten dabei das Gewicht der Skulptur von etwa 150 bis 180 kg und der weit außerhalb der Terracottaplatte liegende Schwerpunkt berücksichtigt werden. Das Gestell oder Träger aus angestrichenem Stahl wurde zerlegbar gebaut, um jede Art von Transport, z.B. von der Werkstatt in das Museum von Tarquinia, wo die Restaurierung stattfand, zu vereinfachen. Es ist mit vier Rädern und einer Kabelwinde versehen (Abb. 2). An dem Gestell wurde ein rechteckiger Rahmen, an dem die Terracottaplatte befestigt wurde, angeschraubt (Abb. 4 und 5).⁷ Dieser Rahmen konnte losgeschraubt und mit der Winde je nach Arbeitsanforderung, wie Röntgenaufnahmen oder zeichnerische Vermessungen usw., gehoben oder gesenkt werden. Das Gestell ist außerdem in einen drehbaren Arbeitstisch zu verwandeln (siehe weiter unten), indem man es in waagerechte Lage bringt und an die vier Ecken Beine anschraubt. So war es

möglich die Rückseite und nach Drehung die Vorderseite der Skulptur jeweils in horizontaler Lage zu bearbeiten.

Die Restaurierungsarbeiten begannen im Januar 2004⁸ mit der Befestigung der Terracottaplatte auf dem neuen Gestell im ersten Stockwerk des Archäologischen Nationalmuseums von Tarquinia im Palazzo Vitelleschi in dem Museumsraum, der anfangs den „Geflügelten Pferden“ nach deren Auffindung und sofortiger Restaurierung im Jahr 1938 gewidmet war.

Die erste eingehende Betrachtung und Überprüfung der zunächst senkrecht stehenden Platte zeigte, dass die alten Klebungen von 1938 kristallisiert, spröde und zum Teil aufgebrochen waren.⁹ So ließen auch die mit Ölfarben übermalten Gips- und Stuckergänzungen¹⁰ an ihren Kontaktstellen mit den Originalteilen Loslösung und Risse erkennen. Selbst innerhalb der Ergänzungen, die zum Teil in mehreren Schichten ausgeführt waren, konnte man Risse beobachten. Die drei vollplastisch ausgearbeiteten Vorderbeine der Pferde waren so locker, dass sie Gefahr einer totalen Loslösung oder Abtrennung liefen (was schon mit dem oberen Schwanzbogen des vorderen Pferdes geschehen war). Die gesamte Oberfläche war mit einer Staubschicht, die das Kunstwerk wesentlich dunkler erscheinen ließ, bedeckt. Hinzu kam auch der Alterungs-Vergilbungsprozess der verschiedenen, während einiger „Pflegeprogramme“ aufgetragenen und zu hoch konzentrierten Paraloid-Schutzfilme. In Zwischenräumen und Spalten, z.B. bei den Pferdeschwänzen und -mähen, befanden sich noch starke Schmutzkrusten. Die Gips- und Stuckergänzungen sowie die zusätzliche Bemalung mit Ölfarben überdeckten an vielen Stellen die originale Terracotta und erschwerten bzw. verboten eine genaue Unterscheidung bzw. „Lesung“ der originalen und der nachgemachten Teile. Die dreieckige Ergänzung an der äußersten Flügelspitze, die Falessi 1938 angebracht hatte, war sehr schnell



13
Die Rückseite der Terracotta nach Abnahme der Messingplatte. Gut erkennbar sind die beiden viereckigen Öffnungen, des weiteren die zahlreichen Löcher zur Verankerung der Schrauben der Messingplatte und die großen verschmierten Ergänzungen.

14
Abnahme eines der Pferdehufe

15
Die Abarbeitung der Ergänzungen

verloren gegangen, und so blieben nur die Gipsergänzungen der Federspitzen längs des Flügelsumes erhalten (Abb. 5). Da die Rückseite wegen der oben beschriebenen Messingplatte nicht zu sehen war, und weder ein Arbeitsbericht aus dem Jahr 1938 noch irgendwelche schriftlichen Hinweise während kleinerer restauratorische Eingriffe in den darauf folgenden Jahrzehnten existierten, schien es notwendig, vor der Restaurierung Röntgenaufnahmen zu machen, um sich die Situation des Inneren der Pferdekörper und -köpfe zu vergegenwärtigen. Diese Röntgenaufnahmen wurden von dem gesamten Kunstwerk und separat von den Köpfen im Februar 2004 gemacht (Abb. 6a, 6b).¹¹ Das eingehende Studium dieser Aufnahmen zeigte einen derartigen Erhaltungszustand, dass eine vollständige Auseinandernahme, die einen ungeheuren Stress für die Terracotta bedeutet hätte, unter keinen Umständen hätte riskiert werden können. An vielen Stellen war die Terracotta wesentlich fragiler als die Gipsergänzungen und das Risiko von Absplitterung oder neuen Brüchen des Originalmaterials während der Auseinandernahme war zu groß. Die Pferdeköpfe waren nahezu vollständig angefüllt mit ausgeflossenen Gipsklumpen, die von den Ergänzungen herrührten. Wie oben erwähnt fehlte bei der Auffindung bei beiden Köpfen fast die Hälfte. Um das Gewicht der Ergänzungen bei den Köpfen wie auch in den Körpern zu bewältigen, hatte Fallessi 1938 in die Innenräume Eisen- und Messingstifte mit Gipsklumpen so befestigt, dass sie Brücken zwischen starken und ungeschädigten originalen Terracottateilen bildeten. Außerdem hatte er an verschiedenen Stellen im Innenraum Metallnetze als innere Wände für die Gipsergänzungen geklebt.

Noch in vertikaler Position wurden die graphischen Aufnahmen von allen Seiten des Kunstwerkes begonnen und mit Fortschreiten der Restaurierung ergänzt und vervollständigt.¹² Der erste unbedingt notwendige restauratorische Eingriff betraf die Sanierung der Rückseite der Terracottaplate, das war die Voraussetzung für die Restaurierung der Vorderseite mit dem Hochrelief. Noch in vertikaler Position wurden alle losgelösten bzw. gerissenen oder Gefahr des Herausfallens laufende Teile (Köpfe, Beine, Schwanzteile) mit Gazebinden umwickelt (Abb. 7). Die Zwischenräume der Beine zur Rückplatte, der beiden Pferdeköpfe und der Pferdeschwänze zur Rückplatte wurden mit zurechtgeschnittenen und angepassten Polyurethanplatten zur Verstärkung und Sicherung während der Drehung und der gesamten, in waagerechter Lage durchgeführten Restaurierung der Rückseite ausgefüllt (Abb. 8).

So vorbereitet konnte nun mit Hilfe von Gianfranco Tei mit der Umgestaltung seines Gestells in einen Arbeitstisch begonnen werden. An den vier Ecken des abnehmbaren Rahmens, auf dem die Pferdeplatte befestigt war, wurde ein paralleler Rahmen mit einer zur Skulptur hin versehenen Holzplatte so befestigt, dass die Skulptur dazwischen genügend Platz hatte. Von dieser „Holzwand“ wurden nun Holzstützen mit zur Terracotta hin versehenen Neopren-Schutzkappen an gut erhaltenen, robusten Stellen angebracht (Abb. 8). Diese Stellen konnten mit Hilfe der Röntgenaufnahmen identifiziert werden. Sie mussten das Gewicht der Terracottaplate während der Rotation um die horizontale Achse und ihrer horizontalen Position während der ganzen Restaurierungsphase der Rückseite sowie die Rückdrehung um 180° zur Restaurierung der Vorderseite aushalten.



16
Nach Fertigstellung der Ergänzungen werden sie mit der feinen Besprühungs-methode eingefärbt.



17
Die Rückseite der Terracotta nach der kompletten Restaurierung

Nachdem der „Kasten“ fertiggestellt war, wurden an die äußeren Ecken vier Beine angeschraubt und das gesamte Gestell gedreht (Abb. 9).

So entstand ein solider Arbeitstisch, nachdem der Träger mit den Rädern abgeschraubt und abgehoben worden war (Abb. 10). Nun konnten endlich der eiserne Rahmen und die Messingplatten abgeschraubt werden (Abb. 11). Diese flexible Struktur unterlag bei jeder Bewegung des Kunstwerkes Erschütterungen, die auf Dauer den Zusammenhalt der oftmals geklebten Platte kompromittierte. Bei Abnahme der alten Eisen-Messingstruktur kamen einige Zeitungs-fetzen, die über den Ergänzungen klebten, zum Vorschein. Unter anderen befand sich ein Ausschnitt aus der Tageszeitung „Il Messaggero“ mit dem Datum vom 15. September 1938, ein klares Zeichen zur Datierung der Restaurierung (Abb. 12). Sehr wichtig war die Freilegung der beiden oben schon erwähnten rechteckigen Löcher (ca. 15 x 17 cm), die der etruskische Handwerker angelegt hatte (Abb. 13). Diese „Fensterchen“ waren auch für die Restaurierung von Nutzen, denn durch sie konnte man direkt in das Innere der Pferdekörper schauen, das sich, schon durch die Röntgenaufnahmen bestätigt, voller Gipsklumpen, Netze, Metallstifte und dicker Staubschichten präsentierte. Die Situation, die sich dem bloßen Auge darlegte, war ein endgültiges Indiz, auf keinen Fall ein vollständiges Auseinandernehmen der Terracotta zu wagen.

Die Entfernung der Staubschicht im Innenraum ließ auf den originalen Terracottateilen Fingerabdrücke und mit den Händen verstrichene und verknetete Tonklumpen des etruskischen Handwerkers klar erkennen.

Die Gesamtsituation der Rückseite der Hintergrundplatte war von ihrer Statik her in einem besorgniserregenden Zustand, voller Risse und Loslösungen der einzelnen Terracottateile und der zahlreichen und zum Teil sehr ausgedehnten verschiedenfarbigen Ergänzungen (Abb. 13). Letztere waren teilweise in mehreren Schichten ausgeführt worden und überdeckten weite Teile des Originals, was die „Lesbarkeit“ und das Verstehen der Originalteile und der Ergänzungen verhinderte. Die Ergänzungen in Form und Farbe sind vor dem restauratorischen Eingriff zeichnerisch erfasst worden. Deutlich zu sehen waren die vielen Bohrlöcher in der Terrakotta, die im Jahre 1938 für die Schrauben des alten Metallträgers gebohrt worden waren.

Zunächst war es wichtig, die Originalfragmente frei zu legen und die Ergänzungen (bis zu 3 cm) abzarbeiten. Das geschah mit Skalpell und rotierenden Bürstchen (Abb. 15). Das Abarbeiten musste in vorsichtiger Weise ausgeführt werden, um Vibrationen möglichst zu vermeiden bzw. so gering wie möglich zu halten. Da die gesamte Pferdeplatte (nach unten gedreht) von allen Seiten immer sichtbar war, konnten jeder Arbeitsmoment genau überprüft und eventuell sich anbahnende Risiken sofort ausgeschaltet werden.

Am unteren Rand, wo sich der linke Vorderhuf des gelben Pferdes befand, musste die Ergänzung vieler Gipsschichten komplett herausgenommen werden. Diese Stelle war so stark gerissen, dass der Huf herauszufallen drohte (Abb. 14). Nachdem Spalten und Risse zwischen den Ergänzungen und den Terracottateilen mit Epoxidharz¹³, ausgefüllt waren, wurden die Ergänzungen wieder mit Alabastergips, der leicht mit Farberden eingefärbt wurde, bis 1 mm unter dem Originalniveau der Terracotta aufgefüllt, um abschließend dann ihre endgültige Farbangleichung mit der geduldigen Methode des feinen punktförmigen Besprühens mit Farbe zu erreichen (Abb. 16).¹⁴

Nach der Restaurierung der Plattenrückseite wurde eine Zeichnung der Situation von Originalteilen und Ergänzungen hergestellt.

Die beiden rechteckigen Löcher wurden mit dunkel eingefärbter nicht ganz undurchsichtiger Seide verschlossen, um die unästhetischen Gipsklumpen und Metallstäbe im Inneren unsichtbar zu machen (da eine Restaurierung im Innenraum unmöglich war), jedoch dem Beschauer die Möglichkeit zu lassen, den inneren Raum zu erraten und wahrzunehmen ohne Hässlichkeiten zu bemerken (Abb. 17).

Im Verlauf der Restaurierung der Rückseite wurde immer deutlicher, eine neue Stützplatte an Stelle der oben erwähnten aus Messing von 1938 anzubringen. Diese, zusammen mit Gianfranco Tei entworfene und hergestellte Platte hat nicht nur die Aufgabe, dem Kunstwerk Stabilität zu geben, sondern erlaubt durch ihre Transparenz eine ständige konservatorische Kontrolle und lässt darüber hinaus die Technik des etruskischen Tonmodelleurs sichtbar.

Mit Hilfe zunächst einer in Form der Terracottarückseite zugeschnittenen Aluminiumplatte, in die alle Schraublöcher der alten Restaurierung und die großen Löcher der originalen Bronzenägel, mit denen die Pferde am Tempelgiebel be-

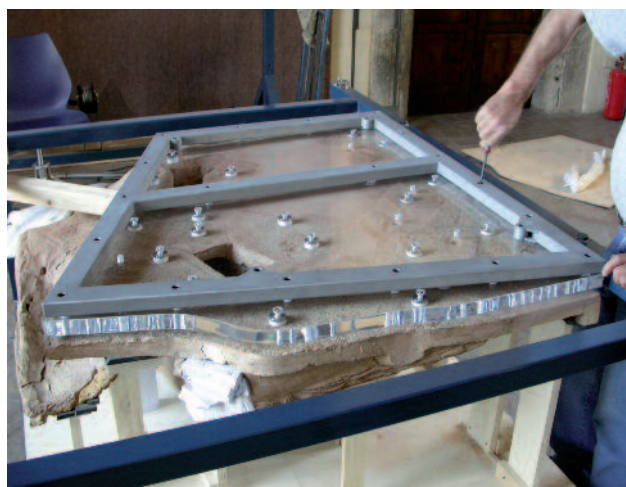
18

Das Einkleben der Schrauben mit den verschiedenen dicken Teflonscheiben als Auflage für die neue Stützplatte



19

Die neue Stützplatte mit Stahlrahmen



20

Drehung zur Vorderseite



21

Nach Abnahme der Holzkonstruktion des Gestells ist der Arbeitstisch fertig. Es kann mit der Restaurierung der Vorderseite begonnen werden.



22

Detail eines Beines nach Entfernen der Ergänzungen. Es ist klar zu erkennen, dass die Zusammenfügung der Fragmente bei der ersten Restaurierung nicht perfekt gelungen war.

festigt waren, gebohrt waren, wurde eine 3 cm dicke Plexiglasplatte vorbereitet. Die Aluminiumplatte hatte auch noch die Funktion, die Stahlschrauben während ihrer Verklebung in den während der alten Restaurierung gebohrten Löchern in der Rückseite der Terracotta perfekt senkrecht zu positionieren und bis zur Aushärtung zu halten.

In die neuen Stahlschrauben wurden Teflonscheiben verschiedener Dicke gelegt, da die Rückseite der Terracotta nicht plan war, sondern Niveauunterschiede bis zu 2 cm aufwies. Die Teflonscheiben sorgen daneben auch für einen geringen Raum zwischen Plexiglas und Terracotta zu einer guten Luftzirkulation.

Über die Teflonscheiben wurden nun Stahlscheiben mit größerem Durchmesser geschraubt, um eine perfekte feste Auflagefläche für die Plexiglasplatte zu schaffen (Abb. 18). Nachdem diese an der Terracottaplatte angeschraubt war, wurde sie noch mit einem Stahlrahmen mit vier Tragbüchsen zur Vereinfachung einer Aufhängung des Kunstwerkes an jeder Art von Ausstellungsstruktur, versehen (Abb. 19). Auf diese Weise wird auch ein direkter Kontakt zwischen dem

Stahl der Stützplatte und der Terracotta vermieden, denn bekannterweise haben beide Materialien einen unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten. Außerdem dient die Plexiglasplatte als Kissen, das eventuelle Vibrationen absorbiert. Im oberen Rand des Stahlrahmens ist ein Gewinde eingeschnitten, in das man eine Halterung einschrauben kann, um die Platte mühelos z.B. für Transporte an einem Kran aufzuhängen, ohne die Terracotta auch nur anfassen zu müssen. Dank dieser neuen Stützplatte war die anschließende Rotation zur Restaurierung der Vorderseite risikolos möglich. In die vier Ecken des Rahmens, an dem die Pferdeplatte befestigt war, wurden Eisenbeine angeschraubt (Abb. 20). Dann erfolgte die Rotation mit anschließender Entfernung der gesamten Holzkonstruktion mit den Holzstützen und dem Eisenrahmen, der den äußeren Kasten gebildet hatte. Und so war unser Arbeitstisch mit der darauf liegenden Platte für die Bearbeitung der Vorderseite hergestellt (Abb. 21). Auch auf der Vorderseite sah man, wie oben schon beschrieben, dass die alten Klebungen und die Ergänzungen zum Teil spröde und gerissen waren. Nach Entfernung der

23

Drei der vollplastischen Beine und der Schwanzbogen sind für eine anschließend korrekte Positionierung abgenommen.



24

Die Beine sind nun in korrekter Position geklebt.



25

Die Ergänzungen werden mit der feinen Besprühungs-methode eingefärbt.



26

Detail des fertig restaurierten Kopfes des roten Pferdes

Gazebinden und der Polyurethanplatten entschloss ich mich, die vollplastischen Beine und den Schwanzbogen ganz zu lösen, da die Klebungen und Ergänzungen fast vollständig durch Alterung zerfallen waren (Abb. 23). Das erlaubte auch, nach sorgfältiger Reinigung der Anpassstellen, endlich eine korrekte Positionierung und anschließende Klebung dieser abgelösten Teile (Abb. 24).

Vor der kompletten Reinigung der gesamten Oberfläche war es allerdings notwendig, die Ergänzungen über den Klebungen zu entfernen, um auch dort Epoxidharz zur Stabilisierung einfließen zu lassen. Das gleiche geschah mit den Rissen in den Ergänzungen selbst.

Alle Ergänzungen, die nicht vollständig zu entfernen waren, wurden saniert und mit Skalpellen und Schmirgelpapier 1 mm unter das Originalniveau der Terracotta gebracht. Auf diese Weise konnten viele Teile, die unter dicken Ergänzungs-krusten versteckt lagen, und somit die wundervolle originale Modellierung wieder an das Tageslicht gebracht werden. Dieser Arbeitsschritt war besonders notwendig bei den Ergänzungen an den Köpfen und den Kummets, die viel zu dick

und unproportional waren. Die willkürlich gegipste dreieckige Spitze der Mähne im Bereich zwischen den Ohren des vorderen Pferdes wurde weggenommen. Weitere Ergänzungen, die persönliche Interpretationen von Falessi waren, wurden in ihrer Form neutralisiert.

Bei der Bearbeitung der Ergänzungen musste man feststellen, dass die allzu kurze Dauer der ersten Restaurierung (nur zwei Monate), obgleich bewundernswert, doch die korrekte Zusammenfügung der vielen Terracottateile nicht gerade begünstigt hat. Teile, die sich perfekt zusammengefügt hätten, zeigten vereinzelt Zwischenräume bis zu 2 cm (Abb. 22). Durch die Korrektur der Ergänzungen konnten auch Zeugen der Herstellungstechniken dieses Kunstwerkes wie z.B. die oben erwähnte kleine Bleispange im Flügel, eine antike Restaurierung freigelegt werden. Die Originalspitze des großen Flügels ist bei der Ausgrabung nicht gefunden worden. Bei der ersten Restaurierung 1938 war, den damaligen Restaurierungskriterien folgend, das Kunstwerk möglichst in den Originalzustand zurückzusetzen, eine höchst diskutierbare dreieckige Ergänzung vorgenommen worden. Dazu waren



27
Die „geflügelten Pferde“
nach der Restaurierung



28
Die hypothetische Rekonstruk-
tionszeichnung der Pferde

auch die Federspitzen so mit Gips versehen, dass die untere Kante des Flügels eine gerade Linie bildete und dem Flügel das Aussehen eines großen Dreiecks gab. Die dreieckige Flügelspitze von Falessi ging aber, wie erwähnt, ebenfalls schnell verloren, man kennt sie nur noch aus der alten Fotografie (Abb. 1).

Nachdem alle Gips Spuren an dem Flügel beseitigt waren, konnte man eine leichte Kurvierung nach oben an den Federenden erkennen. Das lässt darauf schließen, dass der Flügel ursprünglich wesentlich gestreckter und leicht nach oben gebogen gewesen sein muss.

Die gesamte Oberfläche ist anschließend mit einer Mischung aus White spirit (50 %) und Azeton (50 %) gereinigt worden. Die Entfernung von Staub, vermischt mit mehreren

Schichten von alten Schutzüberzügen und Ölfarben, brachte noch recht große Zonen mit Farbspuren an das Tageslicht. Die Stellen der Terracottaplatte, die, als sie noch im Tempelgiebel waren, besonders Wind und Wetter ausgesetzt waren, sind so stark abgerieben, dass die grobkörnige Terracottaschicht sichtbar ist.

Nach der Reinigung erfolgte ein leichter 2%iger Paraloidüberzug¹⁵ und die feine punktförmige Einfärbung der Ergänzungen (Abb. 25 und 26). Endlich konnte die Terracottaplatte wieder in ihre vertikale Ausgangsposition gedreht werden.¹⁶ Die zehn originalen gegossenen Bronzenägel mit breitem Kopf wurden ebenfalls restauriert. Sieben haben eine Länge von 12 bis 15 cm, drei sind abgebrochen.

Die sieben langen Nägel stoßen natürlich durch die Plexiglasstützplatte auf der Rückseite durch und sind in den in Plexiglas eingelassenen Stahlbüchsen zentriert und fest verankert, um ein Herausfallen oder illegales Herausziehen zu vermeiden. Die drei abgebrochenen Nägel sind in die Löcher eingeklebt worden. Am unteren Rand wurde abschließend eine genau dem Schwung der Standfläche der Beine nachgearbeitete Stahlplatte am hinteren Stahlrahmen angeschraubt.

Heute sind die geflügelten Pferde im „Sala delle Armi“ im zweiten Stock des Archäologischen Museums in Tarquinia zu bewundern (Abb. 27).¹⁷

Dipl.-Rest. Ingrid Reindell
Via S. Martino ai Monti 20A
00184 ROMA
Italien
reindellingrid@tiscali.it

ANHANG

Charakterisierung der Materialien der „Geflügelten Pferde“ von Tarquinia

Maria Laura Santarelli

Einleitung

Die Charakterisierung der Struktur und der Oberfläche der geflügelten Pferde von Tarquinia ist durch eine Reihe von kombinierten Untersuchungen ausgeführt worden, um Hinweise auf die Natur des Tones zur Herstellung der Keramik der Pferde, Informationen über Temperatur und Art des Brandes und die Bestimmung der Oberflächenfarbschichten (Engobe und Einfärbung) zu erhalten.

Die Zielsetzung der Untersuchungen war folgende:

- Charakterisierung des keramischen Körpers (Tonart, Beschaffenheit der Tonmischung und der Magerungsmittel, Bestimmung der Brenntemperatur)
- Identifizierung von Oberflächenbeschichtungen (Engoben und Farben)
- Definition der Herstellungstechnologie des Kunstwerkes

Mineralogisch-petrographische Analysen

Es wurden drei Proben von den Pferden genommen: ein Teil der Zügel, der vom Flügel verdeckt ist, vom Körper des roten Pferdes zwischen den Flügelbögen und aus dem Innern der Pferdeskulptur. Die beiden letzteren Proben enthalten nur die innere Schicht der Keramik, während die erste Probe alle Schichten zeigt, eingeschlossen auch die feine Schlemm- und Farbschicht.

Nach einer ersten Sichtung unter dem Stereomikroskop sind alle drei Proben zur weiteren mineralogisch-petrographischen Untersuchung im Dünnschliff präpariert worden (wie im Dokument UNI – Normal 15/84: Manufatti e aggregati a matrice argillosa: schema di descrizione vorgesehen).

Zusammenfassung und Interpretierung der Ergebnisse

Die mineralogisch-petrographischen Analysen der Dünnschliffe haben nützliche Hinweise zur Rekonstruktion der an dem Kunstwerk angewandten Technik gegeben. Als ersten Schritt bereitete der etruskische Keramiker eine recht grobkörnige Schicht, die eine strukturelle und formbare oder plastische Funktion hatte. Diese innere Schicht wurde hergestellt mit einem an Kalzit ziemlich reichhaltigen Ton, „gemagert“ mit Sand von mittelgrosser Körnigkeit (die Körnigkeitsmessung zeigt Werte zwischen 0,5 und 2,0 mm), hauptsächlich bestehend aus Mineralien vulkanischen Ursprungs (Abb. 29). Die Fossilien in der Tonmasse (hauptsächlich planktonische Foraminiferen der Familie der Globigerinen und/oder der Globorotaliden zuzuordnen) weisen darauf hin, dass der Ton aus einer der zahlreichen Lagerstätten, die in der Gegend um Tarquinia zutage treten, herkommen könnte (Abb. 30). Das ist deutlich erkennbar, betrachtet man die geologischen Karten dieser Gegend (Abb. 31).

In einigen Fällen haben die mikroskopischen Untersuchungen gezeigt, dass mit großer Wahrscheinlichkeit die Tonmasse vor dem Brand (als sie wahrscheinlich schon in lederartigem Zustand war) geglättet worden war. In der Tat zeigt

die Struktur der Keramik teilweise eine ganz offensichtliche Orientierung ihrer Elemente (Illit-Muskovit Nadeln, lithische Partikel und Mineralien des „Sandskelettes“).

Die Schichten der chromatischen Feinbearbeitung

Nur in einer der drei untersuchten Proben von den hinter dem Flügel liegenden Zügel sieht man eindeutig die feinen eingefärbten Oberflächenschichten (Abb. 32). Man erkennt insbesondere eine orange Schicht von 1–2,5 mm Dicke, und eine dünnere ungleichmäßigere rote von 0,2–0,5 mm Dicke. Beide Schichten bestehen aus einer Einfärbung mit natürlichen Ockern. Die untere orangene Schicht zeigt einen gelben Ocker – Terra di Siena ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, FeOOH); die darüberliegende rotfarbige Schicht enthält Hämatit (Fe_2O_3).

Die untere orange Schicht liegt in einer Zone unter der die „gebrannte“ Tonmasse äußerst unregelmäßig und rau ist. Ihre Funktion, abgesehen von der Farbgebung, dürfte somit darin liegen, die Oberflächen der inneren groben Tonmasse zu glätten und als Grundierung für die darüberliegende Farbschicht zu dienen. Das Bindemittel für die Farbpigmente scheint von tonartiger Beschaffenheit zu sein, besonders feingeschlemmt in der oberen roten Schicht.

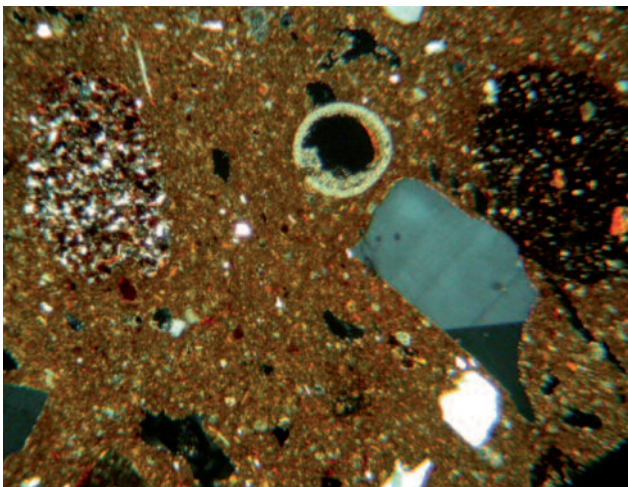
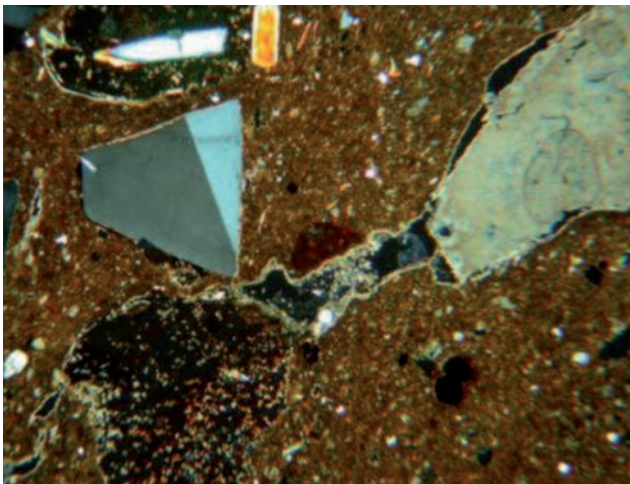
Thermographometrische (TGA)- und Thermodifferenziale Untersuchungen (DTA)

Die beiden Untersuchungen miteinander verbunden erlauben die Komponenten und die Produkte der Neuformation des Tones, wie auch die Brenntemperatur des Kunstwerkes, zu identifizieren. Die Untersuchungen werden an Probenanteilen, die bis 1000 °C erhitzt werden, ausgeführt. Die Diagramme zeigen die Wirkung des Zerfalls und/oder die Umwandlung der Komponenten in den untersuchten Proben.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Alle drei Proben zeigen die Anwesenheit von Gips und Kalzit. Der Kalzit zerfällt bei 700 °C und zeigt klar, dass die Brenntemperatur nicht höher als zwischen 800 und 900 °C liegt. Die Kalzitmenge in den Proben variiert von 4,5 % bis 14,3 %. Das Vorhandensein von noch nicht zerfallenem Kalzit zusammen mit den Kalkfossilien, die unter dem Mikroskop identifiziert werden konnten, weist auf eine Brenntemperatur von nicht höher als 650–700 °C hin. Diese Art der Temperaturen kann auch die rosa Färbung der gebrannten Tonmasse rechtfertigen.

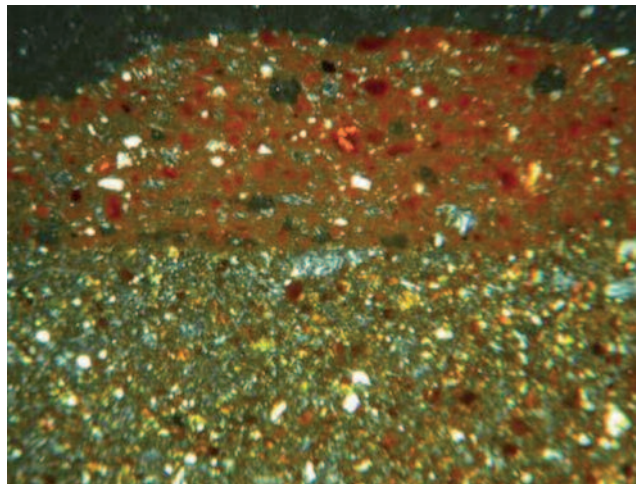
Der Gips ist in kleinen Mengen (0,5 %–1 %) vorhanden und gelangte während der Ergänzungen der fehlenden Teile bei der ersten Restaurierung durch Eindringung in die Poren der Keramik. In allen Proben bemerkt man exotherme Zerfalleffekte um 300–350 °C, die charakteristisch für organische Substanzen sind (wahrscheinlich Spuren früherer Restaurierungen). Ein Beispiel der Diagramme ist in Abb. 33 dargestellt.



29
Durchlichtstereomikroskopie,
50fache Vergrößerung

30
Durchlichtstereomikroskopie,
80fache Vergrößerung

31
Auszug aus Blatt Nr. 142 –
Civitavecchia, Geologische
Karte von Italien, Maßstab
1:100.000.



32
Durchlichtstereomikroskopie,
200fache Vergrößerung

Röntgenfluoreszenz-Analyse (XRF)

Die Röntgenfluoreszenz-Analyse (XRF) weist die Art der chemischen Elemente, aus denen die Pigmente in den fein bearbeiteten oberen Schichten bestehen, nach. Die Untersuchungen wurden an 11 Stellen auf der Oberfläche der Pferde vorgenommen.

Tabelle 1 zeigt, dass in allen Proben, obgleich in ganz unterschiedlichen Konzentrationen, Kalzium(Ca), Mangan (Mn), Eisen(Fe), Zink(Zn), Rubidium (Rb), Strontium (Sr) und Zirkonium(Zr) enthalten sind. Das Blei (Pb) ist an allen Stellen außer der Nr. 6 gemessen worden, während Kalium (K), Titanium (Ti) und Kupfer (Cu) nur in einigen Proben vorkamen. Kalzium, Zink, Rubidium Strontium und Zirkonium sind den Mineralien im Ausgangston zuzuschreiben. Kalium, Titanium und ein guter Teil des Eisens, Teil des Mangans, des Kupfers und Bleis sind sowohl auf den Ton hinführbar, wie auch auf die angewendeten Pigmente der natürlichen Rohstoffe. Im Besonderen ist das Mangan in den schwarzen Farben konzentriert. Ein Teil des Bleies könnte durch Anflugstaub auf der Oberfläche der Pferde abgelagert sein.

Zur Bestimmung der oberflächlichen Farbschicht sind diese Ergebnisse nicht ausreichend. In der Tat erlaubt das Vorhandensein von Eisen auf dem roten wie auf dem gelben Pferd sowie auf Teilen nicht eingefärbter Terracotta keineswegs die wirkliche Art der Färbung zu individualisieren (das Eisen ist dem Ton selbst wie auch den vermutlichen Schichten von Ockerpigmenten zuzuschreiben).

Probe	Stelle	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	Rb	Sr	Zr
1	rote Brust – rotes Pferd	±	±	±	±	+++		±	±	±	+	±
2	unter dem gelben Bauch – gelbes Pferd	±	+	±	±	+++		±	±	±	+	±
3	Achse schwarzer Strich	±	+		++	+++		±	±	±	+	±
4	Achse roter Strich	±	+	±	±	+++	±	±	±	±	+	±
5	Zügelüberlagerung – rote Kordel	±	+		++	+++		±	±	±	+	±
6	Keramik ohne Farbe	±	+	±	±	+++	±	±		±	+	±
7	Großer Flügel Keramikbruch ohne Farbe		+		±	+++		±	±	±	+	±
8	Oberer Teil Flügel gelbe Farbe	±	+		±	+++		±	±	±	+	+
9	Zügel gelbes Pferd – braun-rote Farbe		+		+	+++		±	±	±	+	±
10	Auge des gelben Pferdes – schwarze Farbe		+		+	+++		+	±	±	+	±
11	Ocker über Bruststriss gelbes Pferd		+	±	±	+++	±	±	±	±	+	±

Tabelle 1: Ergebnisse der XRF Untersuchungen

Spectrum	In stats.	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Fe	Total
Spectrum 1	Yes	9.50 1	49.5 1	0.4 7	0.2 6	2.2 5	7.26 2	0.0 9	0.0 0	1.2 0	25.6 1	0.09 4	3.7 0	100.0 0
Spectrum 2	Yes	0.63 4	38.3 4	0.0 8	0.1 7	2.2 1	35.8 8	0.1 0	0.0 1	2.0 0	14.9 4	0.34 0	5.3 0	100.0 0
Spectrum 3	Yes	15.3 4	52.0 3	0.1 3	0.1 2	2.7 0	6.85 5	0.2 0	0.2 0	0.6 8	18.6 9	– 0.02	3.0 1	100.0 0
Spectrum 4	Yes	1.49 1	45.0 1	0.3 0	0.3 2	9.3 4	29.4 8	0.3 7	0.7 3	2.4 9	5.53 0	0.24 0	4.7 0	100.0 0
Spectrum 5	Yes	12.3 4	40.2 4	0.3 1	0.4 6	5.1 6	11.1 4	0.0 5	0.0 8	1.6 2	18.3 4	0.57 9	9.6 0	100.0 0
Mean		7.86 3	45.0 3	0.2 6	0.2 7	4.3 3	18.1 2	0.1 6	0.2 2	1.6 0	16.6 2	0.24 0	5.2 9	100.0 0
Std. deviation		6.55	5.85	0.1 5	0.1 3	3.0 5	13.5 8	0.1 5	0.2 9	0.7 0	7.31	0.23	2.6 1	
Max.		15.3 4	52.0 3	0.4 7	0.4 6	9.3 4	35.8 8	0.3 7	0.7 3	2.4 9	25.6 1	0.57	9.6 9	
Min.		0.63	38.3 4	0.0 8	0.1 2	2.2 1	6.85	0.0 2	0.0 1	0.6 8	5.53	– 0.02	3.0 1	

Tabelle 2: Ergebnisse der Analysen SEM-EDS (% Gewicht)

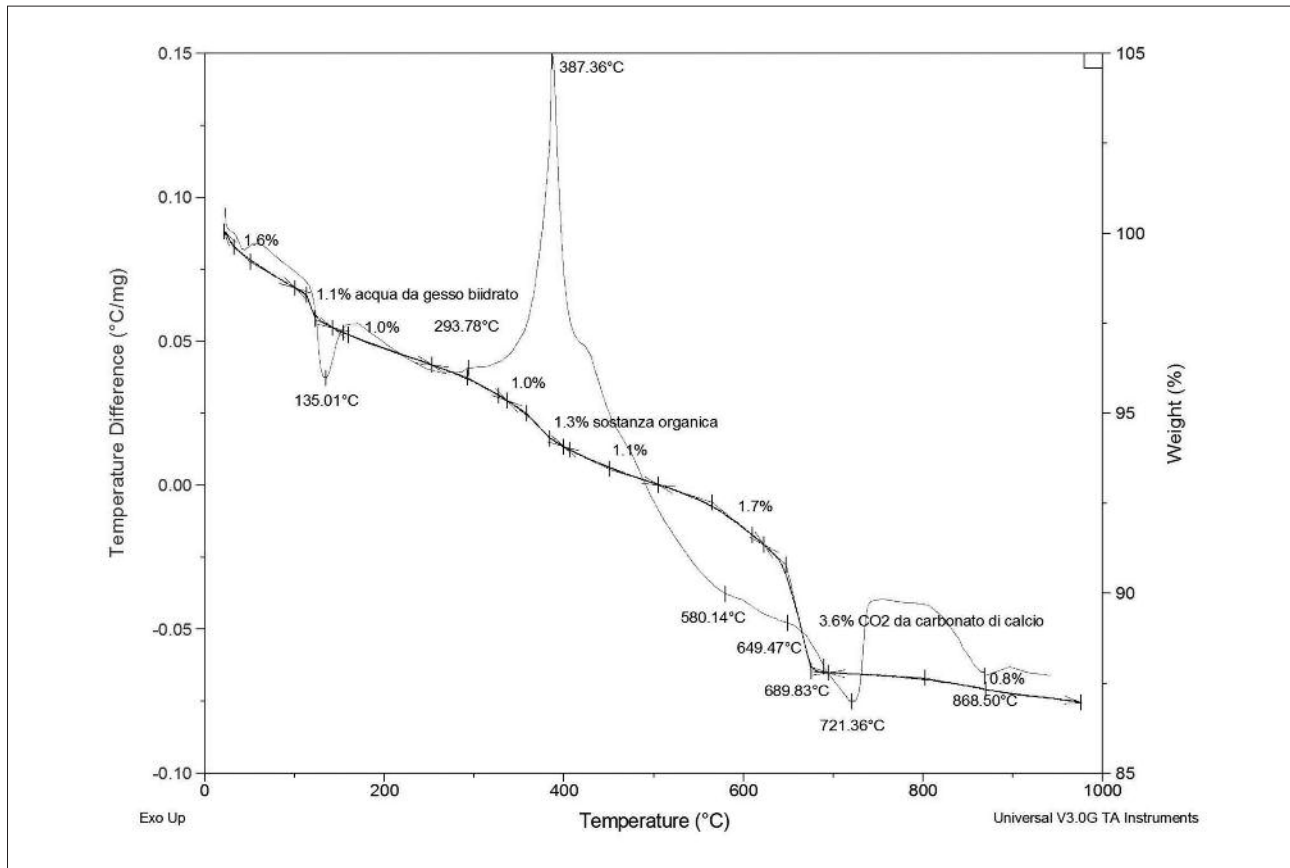
Untersuchungen am Elektronenmikroskop mit Analysen SEM-EDS

Die Untersuchung (der elementaren und halbquantitativen Art) hatte zum Ziel, die möglichen Oberflächenbehandlungen, die nicht durch die vorangegangenen Analysen klar definiert werden konnten, zu individualisieren. Die Untersuchung ist an einem gelbfarbigen Fragment ausgeführt worden. Abb. 34 zeigt die Darstellung am SEM, während Abb. 35 und die Tabelle 2 die Ergebnisse der punktförmigen Untersuchung der Oberflächenschicht beschreiben.

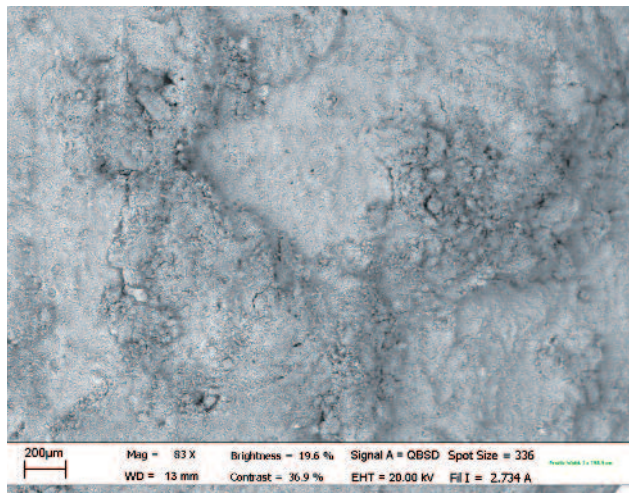
Die mit diesen Analysen erhaltenen Informationen individualisieren in einigen Punkten hauptsächlich die Anwesenheit von Kiesel (Spektrum 2 und 4) und einen geringen prozentualen Anteil von Kalzit oder Kalkspat. Das ist auf den vul-

kanischen Sand als Magerungsmittel zurückzuführen. In den Punkten 1,3 und 5 beobachtet man eine Verringerung des prozentualen Anteils von Kiesel mit der Anwesenheit von Kalzit (prozentuale Zunahme von C). Diese Punkte sind mit der Komposition eines Tones vereinbar, auch dann wenn man den Verlauf von Mineralien wie Aluminium (Al), Magnesium (Mg), Natrium (Na) und Kalium (K) in Tönen in Betracht zieht.

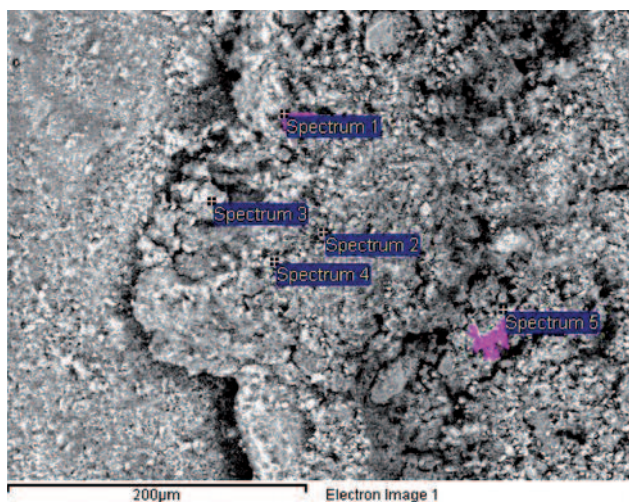
In allen Punkten ist Eisen (Fe) vorhanden, typisch in den Tönen wie auch den Magerungsmitteln, aber auch in eventuellen Einfärbungen. Punkt 5 präsentiert jedoch eine wesentlich höhere Konzentration von Eisen, und das könnte durchaus auf die Anwesenheit von einem Pigment auf Eisenbasis (Ocker) schließen lassen.



33
Untersuchungen
mit TGA und DTA



34
Untersuchungen am SEM



35
Untersuchungen am SEM-EDS

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen machen es möglich, die Art des Rohmaterials zur Herstellung der Pferdeskulptur zu bestimmen. Dieses ist charakterisiert durch die Anwesenheit eines Fossilien enthaltenden lehmigen Tones, reich an Kalzit, gemagert mit Sand, der im wesentlichen aus Mineralien vulkanischen Ursprungs besteht. Sowohl der Sand als auch der Ton zeigen petrografische Eigenschaften, die einigen geologischen Formationen in der Umgebung von Tarquinia deutlich gleichen. Die Anwesenheit verschiedener Schalen von Mikrofossilien, dort wo der Kalzit sich in einem Zerfallsprozess zeigt, weist, zusammen mit den Ergebnissen der thermischen Untersuchungen, ganz eindeutig darauf hin, dass der „Brennprozess“ der Keramik die Temperatur von 700 °C nicht überschritten hat.

Was die Oberflächenfeinbearbeitung betrifft, ist es möglich, zwei Schichten zu bestimmen. Eine erste Schicht erscheint farblich ockergelb; sie soll die grobkörnige Oberfläche des gebrannten Tonkörpers glätten und gleichzeitig dem vorderen gelben Pferd die Farbe verleihen. Darüber ist eine feine rotfarbige Schicht aufgetragen, die dem hinteren Pferd seine rote Farbe gegeben hat. Die mineralogisch-petrografischen Untersuchungen am Mikroskop und die Analysen am SEM-EDS lassen eine Oberflächenbehandlung mit sehr flüssigem feingeschlemmten mit Eisenpigmenten angereichertem Ton vermuten. Man kann also annehmen, dass der farbliche Unterschied der beiden Pferde mittels einer zunächst mit gelbem Ocker angereicherten Engobenschicht auf der Terracotta (vorher um 650–700 °C gebrannt) und anschließend einer an rotem Ocker angereicherten zweiten Engobenschicht, nur bei dem hinteren Pferd aufgetragen, zustande kam. Es ist wichtig zu unterstreichen, dass diese Farbschichten mit großer Wahrscheinlichkeit einem schwachen Brand (wahrscheinlich nicht höher als 400 °C) unterworfen waren, um eine Umwandlung der gelben Pigmente in einen roten Farbton durch größere Brennhitze zu vermeiden. In dieser Weise wurden die Pigmente (rot, gelb und schwarz) durch ein tonhaltiges Bindemittel fixiert und gaben so dem Kunstwerk eine Vielfarbigkeit, um alle Stellen des Reliefs aus großer Entfernung hervorzuheben.

Maria Laura Santarelli
CISTeC – Centro di Ricerca in Scienza e Tecnica
per la Conservazione del Patrimonio
Storico-Architettonico
Università di Roma La Sapienza
Via Eudossiana 18
00184 Roma
cistec.roma@uniroma1.it

Anmerkungen

- 1 Piero Romanelli, Gruppo fittile rinvenuto a Tarquinia, „Le arti“ I/V, Giugno-Luglio XVII (= 1939) Firenze, S. 436–441.
- 2 „Alcuni elementi, come l'ala anteriore e la coda del cavallo di primo piano, furono probabilmente formati a parte, e poi saldati al resto del gruppo ...“. P. Romanelli, a.a.O., S. 437.
- 3 „Dalla ricostruzione dei frammenti, e dal facile, ovvio completamente delle parti mancanti (alcune delle quali, in ciascuna delle teste, furono ottenute calcando le parti corrispondenti, fortunatamente recuperate, dell'altra testa) è risultato il gruppo di due cavalli alati, attaccati al timone di una biga“, P. Romanelli, a.a.O. S. 436.
- 4 1985 versah man den Metallträger mit einem Griff für eventuelle Transporte, z. B. zu Ausstellungen.
- 5 Das ist vermerkt in den Akten des „Museo Archeologico“ von Tarquinia.
- 6 Firma „Elettromeccanica di Nave Anna“, Rom
- 7 Zur Befestigung der Terracotta an dem rechteckigen Rahmen des Gestells wurden in die Schraublöcher der vier Ecken des alten Eisenrahmens neue Schrauben mit jeweils einer viereckigen Stahlscheibe so angebracht, dass zwischen Eisenrahmen und viereckigen Stahlscheiben an beiden Seiten vertikale Stahlplatten, die über den oberen und unteren Rand des neuen rechteckigen Rahmens herausragten, eingerastert und verschraubt werden konnten.
- 8 Der Auftraggeber war die Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale in Rom, gesponsert wurde die Restaurierung von „WIND“ Telecomunicazioni S.P.A. und der Amministrazione Comunale von Tarquinia.
- 9 Bei dem Klebstoff handelte es sich um Tierleim. Vor dem 2. Weltkrieg gab es in Italien noch keine synthetischen Klebstoffe, man verwendete ausschließlich Tierleime. Denkt man auch an den historischen Moment der „Autarkie“, so konnten natürlich keine ausländischen Produkte importiert werden!
- 10 Eine Verwandte von Falessi berichtete mir, dass er 1938 schon große Schwierigkeiten hatte, die vielen Kilo Gips von der Soprintendenza zu erhalten.
- 11 Die Röntgenaufnahmen sind von Herrn Panatalone des CND Service controlli non distruttivi s.r.l. Roma ausgeführt worden.
- 12 Alle Zeichnungen auch mit den Ergänzungen und Klebungen neben der oben erwähnten hypothetischen wurden von der Architektin Maria Teresa Serafini ausgeführt.
- 13 Es handelt sich bei dem Epoxidharz um UHU plus endfest. Vor jeder Anwendung des Epoxidharzes wurde eine reversible 20%ige Paraloid B 72-Sperrschicht aufgetragen.
- 14 Hervorragend ausgeführt von meiner Mitarbeiterin Livia Sforzini, ehemalige Diplom-Restauratorin vom Istituto Centrale del Restauro, Rom.
- 15 Der geringprozentige Paraloid B72-Überzug hatte die Aufgabe, die sehr empfindlichen Farbspuren leicht zu festigen und visuell ein wenig mehr zu unterstreichen.
- 16 Mein Dank gilt auch meinem Kollegen Enrico Leoni, der mir bei den Drehphasen assistiert hat.
- 17 Dr. Maria Cataldi, der ehemaligen Direktorin des Museums zu Tarquinia, sei für die wissenschaftliche Begleitung während der gesamten Restaurierung herzlich gedankt.

Literatur

- M. Cataldi, I. Reindell, M.L. Santarelli, Tarquinia. IL ritorno dei cavalli alati. Speciale in ARCHEO, settembre 2008, De Agostini Periodici, S. 90–107
Piero Romanelli, Gruppo fittile rinvenuto a Tarquinia. „Le arti“ I/V, Giugno-Luglio XVII (= 1939) Firenze, S. 436–441
I. Reindell, M.L. Santarelli, D. Poggi, Progetto e intervento per il recupero della lastra di terracotta di cavalli alati di Tarquinia. Atti del IV Congresso Nazionale IGIIIC, Lo stato dell'arte 4, Siena, settembre 2006, Cardini Editore, Firenze 2006, S. 477–485

Abbildungsnachweis

- Abb. 1: Foto Anderson (1938)
Abb. 6a, 6b: Mauro Benedetti, mit freundlicher Genehmigung der Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale, Rom
Abb. 2–5, 7–28: Ingrid Reindell
Abb. 29–35: Maria Laura Santarelli