

glast war. Kaiser Franz I. habe dort seinen Nachmittagskaffee getrunken, und so soll es wieder werden. Der Sessellift vom Schloß zur Gloriette wird aber noch auf sich warten lassen...

Jörg Martin Merz

III. INTERNATIONALES SEMINAR DIE TECHNIK DER GROSSBRONZEN VON DER ARCHAISCHEN ZEIT BIS ZUR RENAISSANCE

Murlo (Siena), Antiquarium, 24. – 30. Juli 1993

Zum dritten Mal fand in diesem Sommer im südlich von Siena gelegenen Murlo als Gemeinschaftsveranstaltung der Kommune Murlo, der Soprintendenza Archeologica per la Toscana, der Kapitolinischen Museen und der Antikensammlung Berlin unter der Gesamtleitung von Edilberto Formigli ein wissenschaftliches Seminar statt. Die Themen waren auf Fragen der Herstellung und der Lösung von Bronzewooderwerken der Antike, des Mittelalters und der Renaissance konzentriert. Das aus Vorträgen und Diskussionen bestehende wissenschaftliche Programm war auf den Vormittag und auf den Abend beschränkt, die Experimente zur Kaltarbeit und zu verschiedenen Lötverfahren, die an eigens zu diesem Zweck angefertigten Nachgüssen durchgeführt wurden, fanden jeweils am Spätnachmittag statt. In diesem Bericht sind die Vorträge in der im Programm vorgegebenen Reihenfolge wiedergegeben. Die an verschiedenen Tagen durchgeführten Experimente sind zu einem Block zusammengefaßt.

Seit etwas über einem Jahrzehnt werden neben stilistischen oder ikonographischen Untersuchungen von Bronzewooderwerken verstärkt auch naturwissenschaftliche Analysen durchgeführt, mit deren Hilfe weiterführende Erkenntnisse über das Handwerk der Bronze gießer in Erfahrung gebracht werden konnten. Die Kenntnisse der antiken griechischen Bronzetechnik sind durch Peter C. Bol, *Antike Bronzetechnik. Kunst und Handwerk antiker Erzbildner*, München 1985, und Gerhard Zimmer, *Griechische Bronze gießerwerkstätten: Zur Technologieentwicklung eines antiken Kunsthandwerks*, Mainz 1990, mittlerweile gut publiziert. Götz Lahusen ist mit der Erforschung römischer Bronzen beschäftigt, eine Publikation der Ergebnisse steht noch aus. Für die Kunstgeschichte bietet der reich illustrierte Band von Mario Scalini, *L'arte italiana del bronzo 1000-1700. Toreutica monumentale dall'alto medioevo al barocco*, Busto Arsizio 1988, einen Überblick über die Bildwerke. Eine gute Zusammenfassung bieten auch Elaine K. Gazda und George M. A. Hanfmann, *Ancient Bronzes: Decline, Survival, Revival*, in: *Art and Technology. A Symposium on Classical Bronzes*, hg. v. Suzannah Doeringer, David Gordon Mitten und Arthur Steinberg, Cambridge/Mass., London 1970, S. 245-270. Kleinere Publikationen: Wolfgang Braunfels, *Karls des Großen Bronze gießerwerkstatt*, in: *Karl der Große. III. Leben und Nachleben*, Düsseldorf 1965, S. 168-202, und vor allem Richard L. Stone, *Antico and the Develop-*

ment of Bronze Casting in Italy at the End of the Quattrocento, *Metropolitan Museum Journal* 16, 1981, S. 87-116, der das Herstellungsverfahren von Kleinbronzen unter Zuhilfenahme von Röntgenaufnahmen klären konnte, ergänzen die Kenntnisse von den Arbeitsabläufen in Bronzwerkstätten. Vor allem in der Archäologie hat man sich naturwissenschaftlicher Methoden zur Untersuchung von Bronzebildwerken bedient (vgl. Hermann Born [Hg.] *Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik*, Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, Berlin 1985). Die spektakulären Restaurierungen der letzten Jahre an Großbronzen der Antike und der Renaissance wurden immer auch für naturwissenschaftliche Analysen genutzt. Im Anschluß an die Restaurierungsarbeiten wurden die Großbronzen und die Ergebnisse der Untersuchungen in Ausstellungen und Katalogen präsentiert (vgl. *Die Pferde von San Marco*, SMPK im Martin Gropius Bau, 8.3.-25.4.1982, Berlin 1982; *Donatello e il restauro della Giuditta*, a cura di Loretta Dolcini, Firenze, Pal. Vecchio, 15.5.-31.10.1988, Firenze 1988; *Il Nettuno di Ciambologna. Storia e Restauro*, ed. Giulio Bizzarri, Marco Guidi, Aurora Lucarelli, Milano 1989; *Marco Aurelio. Storia di un monumento e del suo restauro*, Mailand 1989; *Verrocchio's Christ and St. Thomas. A Masterpiece of Sculpture from Renaissance Florence*, ed. by Loretta Dolcini, Pal. Vecchio, Florence, 5.12.1992-17.4.1993, The Metropolitan Museum of Art, New York, 16.6.-17.10.1993, Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze, The Metropolitan Museum of Art, New York 1993). Restauratoren, Naturwissenschaftler und Kunsthistoriker arbeiten enger zusammen, die Untersuchungsergebnisse erweitern die Kenntnisse von Herstellungstechniken und Herstellungsverfahren. In Einzelfällen kann ein Kunstwerks mittels naturwissenschaftlicher Methoden erfolgreich datiert werden. So wurde durch Röntgenuntersuchungen bewiesen, daß der sogenannte Jüngling vom Magdalensberg im Kunsthistorischen Museum Wien nicht das 1502 gefundene antike Original, sondern ein Abguß des 16. Jhs. ist (vgl. Kurt Gschwantler u. a., *Naturwissenschaftliche Untersuchungen an der Bronzestatue „Der Jüngling vom Magdalensberg“*, in: *Wiener Berichte über Naturwissenschaften in der Kunst*, Doppelbd. 4/5, 1987/88, hg. v. Alfred Vendl, Bernhard Pichler, Johannes Weber und Bernhard Banik, Wien 1988, S. 256ff.; *Griechische und römische Statuetten und Großbronzen. Akten der 9. Internationalen Tagung über antike Bronzen*, Wien, 21.-25. April 1986, hg. v. Kurt Gschwantler und Alfred Bernhard-Walcher, Wien 1988, mit fünf Aufsätzen zum „Jüngling“). Interdisziplinäre Veranstaltungen wie das Seminar in Murlo dienen dem Austausch und der Diskussion gewonnener Erkenntnisse.

Das Seminar begann am 24.7. mit einer Führung durch das im ehemaligen bischöflichen Palast von Murlo eingerichtete etruskische Museum und der Präsentation der Akten von 1991 (*Atti del Convegno 1991, 26. - 31. Juli 1991, Antiche officine del bronzo*, a cura di Edilberto Formigli, Siena 1993). Am späten Nachmittag wurden die Ausgrabungsstätten von Poggio Civitate, einer weitläufigen, teilweise bewehrten Anlage der Etrusker bei Murlo, besichtigt. Ein südöstlich angrenzender offener Hallenkomplex diente als Bronzwerkstatt. Die dort ergrabenen Funde belegen enge Handelsbeziehungen nach Chiusi/Clusium.

Abends erläuterte Edilberto Formigli (Soprintendenza Archeologica per la Toscana, Florenz) die Grundlagen der Bronzeußtechnik, das Wachsaußschmelzverfahren mit verlorener Form – das sogenannte direkte Gußverfahren – und mit wiederverwendbaren Hilfsnegativen – das indirekte Verfahren (Zur Technik des Bronzeußes immer noch aktuell: Hermann Lüer, *Technik der Bronzeplastik*, Leipzig 1902; Bernhard Büll, Bronze- und Feinguß nach dem Wachsaußschmelzverfahren, in: *Vom Wachs, Hoehster Beiträge zur Kenntnis der Wachse*, Bd. I, Frankfurt-Hoechst 1959. Albert Spycher, *Der Bronzeuß – ein antikes Kunsthandwerk*, Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Abteilung Film, Reihe: Altes Handwerk, Heft 58, Basel o. J., bietet eine gute Einführung in alte und neue Techniken. Vgl. auch Edilberto Formigli, Bemerkungen zur technischen Entwicklung des Gußverfahrens griechischer Bronzeußtatuett, *Boreas* 4, 1981, S. 15-24).

Am 25.7. erläuterte Gerhard Zimmer (Antikensammlung, Berlin) an einigen Vasenmalereien, u. a. auf der Erzgießereischale in Berlin, daß die Herstellung von Großbronzen in den Werkstätten der Antike von Besuchern und Zuschauern aufmerksam verfolgt wurde. Die Beobachtung der Kunsthandwerker bei der Arbeit erfolgte wahrscheinlich nicht nur aus einem Interesse an den technischen Vorgängen, sondern dokumentiert auch die Kontrolle der Kunsthandwerker und der verwendeten Rohstoffe durch die Bürger (vgl. ders., *Antike Werkstattbilder*, Berlin, SMPK, Antikenmuseum, Berlin 1982).

Im Anschluß daran referierte Judith Swaddling (British Museum, London) Ergebnisse aus ihrer Dissertation über die Kosten zur Herstellung von Statuen in der Antike (*Greek Sculptors: Their Employment, Training and Materials, with special emphasis on bronze*, London 1986). Demnach war Bronze als Material in Griechenland wesentlich teuer als Marmor. Während eine lebensgroße Bronzeußfigur 3.000 – 4.000 Drachmen kostete, waren vergleichbare Figuren aus Marmor für etwa 2.000 Drachmen zu bekommen. In römischer Zeit war Marmor, infolge hoher Transportkosten, das teurere Material. Bronze dagegen war relativ preiswert, das komplizierte Verfahren der Herstellung erforderte jedoch kenntnisreiche Spezialisten. Nicht ganz zuzutreffen scheint ein abschließend von Frau Swaddling gezogener Vergleich mit den Bronzen der Renaissance. Zwar hatte der Herzog von Urbino 1581 seinen Kunstagenten Simone Fortuna beauftragt, bei Giambologna zwei Marmorstatuetten für sein Studierzimmer zu bestellen und dieser dem Herzog geraten, Statuetten aus Bronze zu nehmen (der Brief bei Giovanni Gaye, *Carteggio inedito d'artisti dei secoli XIV, XV, XVI*, Bd. III, Firenze 1840, Nr. CCCLXXVII). Über die Wertschätzung des Materials kann in diesem Falle jedoch nur aus der Sicht des Herzogs von Urbino, der eindeutig Marmor wünschte, gesprochen werden. Nicht die Kosten gaben in diesem Fall den Ausschlag für die Bevorzugung der Bronze, sondern die handwerklichen und technischen Bedingungen der Herstellung. Fortunas Hauptargument bei der Bevorzugung des Materials Bronze ist die Arbeitszeit, die Giambologna aufwenden müsse. Bei Marmorstatuetten sei Giambologna gezwungen, allein zu arbeiten, während er für bronzene Statuetten nur das Modell aus Wachs oder Ton zu liefern

habe, welches anschließend von den Mitarbeitern seiner gut funktionierenden Werkstatt in Bronze gegossen und vollendet werden könnte. Bronzefigürchen aus der Werkstatt des Giambologna seien daher in sechs, höchstens acht Monaten zu bekommen.

Wolf-Dieter Heilmeyer (Antikensammlung, Berlin) stellte Ergebnisse der Untersuchungen am sogenannten Jüngling von Salamis vor. Die auf stilistischen Merkmalen beruhende Datierung weist das Werk als eine Bronze der spätrepublikanischen-frühaugusteischen Zeit, um 30 v. Chr., aus. Die Figur ist in dem in römischer Zeit üblichen indirekten Verfahren unter Verwendung von Hilfsnegativen hergestellt worden. Ein Wachstropfen, der beim Auftragen des Waxes in die Negativform gelaufen und im Innern der Bronze konserviert ist, liefert den Beweis. Die Figur wurde in mehreren Einzelteilen gegossen und anschließend durch Löten zusammengefügt. Das rechte Bein wurde in einem Stück mit dem Oberkörper gegossen, wodurch sich das Risiko des Gusses erhöhte. Zahlreiche Fehlstellen im unteren Bereich des Beines belegen, daß die technischen Schwierigkeiten nicht vollständig gemeistert wurden. Das linke Bein wurde mittels eines im Innern der Bronze sichtbaren Falzes an das rechte Bein angesetzt. Blei oder Bronze als Lötmedium zur Stabilisierung der Verbindung war an dieser Stelle nicht notwendig. Die Kaltarbeit war auf die Vereinheitlichung der verschiedenen Teile und die Ausbesserung der Fehlstellen mittels Pflästerchen ausgerichtet. Da auch bei bester Lötung eine gleichförmige Oberfläche nur schwer hergestellt werden kann, ist eine künstliche Patinierung der Bronze zu vermuten. Die Wandstärke der Bronze variiert zwischen 1 und 4 mm, die ganze Figur wiegt nur etwa 30-40 kg, wodurch die außerordentliche technische Leistung der Gießer unterstrichen wird.

Edilberto Formigli besprach die verschiedenen Lötverfahren, die seit der Antike verwendet wurden. Die Riace-Bronzen sind aus zahlreichen Einzelteilen zusammengefügt worden, jede Locke des Haupthaars wurde nachträglich an den Kopf angefügt. Die Verbindungen zwischen zwei Bronzestücken wurden im Überfangguß nach dem direkten Verfahren mit verlorener Form ausgeführt. Die Hände wurden mittels ovaler Kontaktstellen, die an den Ansatzpunkten zwischen Hand und Arm ausgespart und anschließend mit Bronze ausgegossen wurden, aneinandergefügt (Due Bronzi da Riace, *Bollettino d'Arte*, Serie speciale 3, I/II, Rom, Okt. 1984). Auch bei der Herstellung etruskischer Bronzen wurde mit solchen ovalen Kontaktstellen und einem überfangenden Guß gearbeitet. Ein spezielles Lötverfahren wurde im 12. Jh. bei der Herstellung des Braunschweiger Löwen benutzt. Die Verbindung zweier Bronzeteile erfolgte durch Reihen nebeneinander angeordneter Löcher, in die Bronze als Lötmedium eingefüllt wurde. Die Bronze bildete auf der Rückseite der Figur eine Manschette, mit der die verschiedenen Teile verklammert wurden.

Abschließend sprach Götz Lahusen (Archäologisches Institut, Freiburg) über die Ikonologie des Materials Bronze (vgl. ders., *Ars humanissima. Zur Ikonologie des Materials der römischen Plastik und Skulptur*, in: *Acta Hyperborea* 4, Ancient Portraiture, 1992, S. 173-195). Anhand einer Analyse der Textstellen bei Plinius d. Ä. wurde eine Materialikonographie der Bronze und des Marmors erschlossen, die sich mit der Auffassung von Frau Swaddling deckt. So verbindet Plinius im 34. Buch der *Naturalis historia* mit Bronze die Eigenschaften *similitudo* und *audacia*, da Bildwerke in Bronze möglichst ähnlich hergestellt werden

können und das technisch komplizierte, möglicherweise kolossale Unternehmen vom Gießer Kühnheit verlangt. Die Bronzetechnik ist zwar komplizierter und die Herstellung einer Bronze risikoreicher als die Herstellung eines Bildnisses in Marmor, fehlerhafte Stellen an einer Bronze lassen sich jedoch leichter korrigieren, zumal bei der Verwendung von Hilfsnegativen. Marmor gilt Plinius als das kostbarere Material, die Marmorbildhauerei als ältere und damit würdigere Bildhauerkunst. Im 36. Buch der *Naturalis historia*, das die Steine und besonders den Marmor behandelt, werden aus Marmor nur Götterbilder erwähnt. Marmorbildwerke wurden, im Gegensatz zu den frei aufgestellten Bronzewarderken, in Ädikulen eingestellt und dadurch in ihrer Bedeutung gesteigert. Bronzewarderke wurden, infolge der technischen Schwierigkeiten bei der Herstellung, als Meisterleistung betrachtet. Bronze wurde in römischer Zeit als Material für Ehrenstatuen, Portraitbüsten und Statuen berühmter Schauspieler, Künstler und anderer Persönlichkeiten vielfach verwendet. Völlig anders dagegen war die Verwendung der Materialien im privaten, häuslichen Bereich, wo marmorne Bildnisse gleichwertig neben bronzenen Bildwerken aufgestellt wurden.

Am 26. 7. berichtete Gerwulf Schneider (Institut für anorganische Chemie, FU Berlin) über 1993 durchgeführte Untersuchungen am Kernmaterial der Riace-Bronze A. Der Ton, welcher vor der Verwendung mit Haar vermischt wurde, um besonders poröses Kernmaterial zu erhalten, wurde auf die Anteile verschiedener chemischer Substanzen untersucht. Das Kernmaterial von Riace Bronze A ist völlig anders geartet als jenes von Krieger B. Dies spricht gegen die Herstellung der beiden Krieger in einer Werkstatt. Die Analysen des Kernmaterials wurden mit verschiedenen Tonerden, unter anderem aus Olympia und Korinth, verglichen, stimmen jedoch nicht mit diesen überein. Auch ein Vergleich mit den geologischen Karten verschiedener Regionen Süditaliens brachte keine exakten Übereinstimmungen der Meßwerte. Süditalien wäre demnach als Herstellungsort der Statuen ebenfalls auszuschließen. Ein endgültiges Ergebnis kann nicht vorgelegt werden, da noch nicht alle in Frage kommenden Herstellungsorte auf ihre geologische Beschaffenheit untersucht worden sind (vgl. Edilberto Formigli und Gerwulf Schneider, *Antiche terre di fusione*, in den erwähnten *Atti* von Murlo 1991, Siena 1993).

Anschließend berichtete Marina Mattei (Kapitolinische Museen, Rom) über das 1849 in Trastevere ausgegrabene Bronzepferd, welches im Kapitولينischen Museum restauriert und untersucht wurde (vgl. Johannes Bergemann, *Römische Reiterstatuen*, Beiträge zur Erschließung hellenistischer und kaiserzeitlicher Skulptur und Architektur, Bd. 11, Mainz 1990, S. 103-105). Erste Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen und Beobachtungen über spätere Ergänzungen am Bronzepferd wurden vorgestellt. Zu den späteren Ergänzungen gehören das rechte Ohr und der Haarbüschel des Pferdes, der Schweif und drei Beine des Pferdes, die alle separat gegossen und nachträglich angefügt wurden. Aus kunsthistorischer Sicht wurde eine stilistische Einordnung des Pferdes versucht, ein ausführlicher Vergleich mit an deren antiken Pferdedarstellungen weist auf das 5. Jh. v. Chr.

Lucia Miazzo (Corear, Rom) und Edilberto Formigli stellten weitere Ergebnisse der Restaurierung und der damit verbundenen wissenschaftlichen Untersuchungen vor. Das Pferd ist aus zahlreichen verschiedenen Einzelteilen zusammengesetzt. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um ein griechisches Original, dessen Teile eine Wandstärke von mehr als 4 mm aufweisen, an dem in römischer Zeit Ausbesserungen und Ergänzungen angefügt wurden, die an der Wandstärke von weniger als 4 mm erkenntlich sind. Lötungen sind in verschiedenen Techniken durchgeführt worden. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß es zwei verschiedene Reiter gegeben haben muß, die auf dem Pferdekörper befestigt waren, heute jedoch verloren sind. Auffal-

lend ist die Form der Pflästerchen, mit denen Fehlstellen ausgebessert wurden. Diese Pflästerchen sind nicht rechtwinklig zugeschnitten, sondern geschwungen oder zackenförmig abgetreppelt in den Pferdekörper eingesetzt. Bemerkenswert sind auch Rillen oder Ritzlinien auf der Haut des Pferdes, die wahrscheinlich die Struktur des Haares wiedergeben sollen. Da diese Rillen auch über die Pflästerchen laufen, die nach dem Guß bei der Kaltarbeit eingesetzt wurden, ist eine Anbringung der Linien im Wachs auszuschließen.

Anschließend sprach Enrico Franceschi (Universität, Genua) über Untersuchungen an der Patina des Bronzepferdes im Kapitolinischen Museum. Für die Untersuchung wurden Proben von 3-4 mm Durchmesser genommen. Die Analysen ergaben, daß die Position von Kupfer- und Zinnatomen in der Bronze durch die Korrosion der Bronzeoberfläche aufgebrochen wird. In die Atomgitter werden andere Elemente eingelagert und die Struktur der Gitter verändert.

Marco Ferretti (Rom) berichtete über die Ergebnisse weiterer Untersuchungen am Bronzepferd im Kapitolinischen Museum, bei denen Spuren verschiedener Elemente, die in der Bronze enthalten sind, untersucht und Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung der Legierungen und eine mögliche Gruppenzugehörigkeit überprüft wurden. Diese bestätigten die Beobachtungen der Restauratoren zum originalen Bestand und zu den späteren Ergänzungen. Es wurden fünf verschiedene Bronzelegierungen verwendet.

Im Anschluß daran berichtete Gerwulf Schneider über Untersuchungen an etruskischer Keramik aus Poggio Civitate. Verschiedene Proben wurden untersucht. Das Material stammt, wie zu erwarten war, aus der Gegend von Murlo. Die typische schwarze Buccherokeramik wurde unter starker Rauchentwicklung, durch die Zugabe von frischem, grünem Brennmaterial, ohne Sauerstoffzufuhr reduzierend gebrannt.

Claudio Parisi Presicce (Rom) hielt den Abendvortrag über die Kapitolinische Wölfin, jenes berühmte italisch-etruskische Werk aus dem 5. Jahrh. v. Chr. Auf einen Überblick über ihre Aufstellungsgeschichte folgte die Erläuterung des optischen Befundes. Hinterläufe und Schwanz der Wölfin sind nachträglich angelötet worden, auch die Vorderläufe scheinen angelötet zu sein, gehören jedoch nicht in die gleiche Zeit. Am rechten Vorderlauf sind große Flickstellen sichtbar. Die beiden Zwillinge, die der Werkstatt des Pollaiuolo zugewiesen werden, wurden ebenfalls aus mehreren Teilen zusammengelötet, wobei die anatomische Korrektheit wenig beachtet wurde. Die Frage, wann die Ergänzungen und Ausbesserungen vorgenommen wurden, kann ohne eine Untersuchung der Wandstärke der Bronze nicht beantwortet werden.

Am 28.7. sprach Christiane Eluère (Musée des Antiquités Nationales, St-Germain-en Laye) über Vergoldung von Bronzebildwerken besonders am 1824 aufgefundenen Apoll von Lillebonne. Sowohl die Blattvergoldung als auch die dauerhaftere Feuervergoldung mit einem Gold-Quecksilber-Amalgam, welches auf die Bronze aufgetragen und erhitzt wird, so daß das Quecksilber verdampft, waren in der Antike gebräuchlich.

Anschließend berichtete Bettina Schwarz (Römermuseum, Augst) über den Schrottfund von Augst: kleinteilige Bronzefragmente, die in einem sorgfältig angelegten Depot als Vorrat für eine Gießerei dienten. Es handelt sich um Fragmente von mindestens drei Bronzebildwerken, zwei Pferde und einem Reiter. Die Fragmente der Pferde unterscheiden sich deutlich voneinander. Pferd I hat eine geringere Wandstärke und ist aus kleineren Teilen zusammengesetzt als Pferd II. Pferd I zeigt auch an den Innenseiten der Bronze glatte Flächen und astförmige Gußadern, während bei Pferd II zahlreiche Pinselspuren und Gußüberstände sichtbar sind. Beide Pferde unterscheiden sich auch in der Art der Flicktechnik. Bei Pferd I wurden die Flecken mit Zinn als Lötmitte aufgebracht, teilweise zusätzlich Plättchen auf die Bronze aufgebracht. Bei Pferd II wurde die Bronze von innen auf die Flickstellen gegossen. Ungewöhnlich ist die Form der Distanzhalter, der Metallstifte, die, sowohl im Tonkern als auch im Gußmantel verankert, den Abstand zwischen innerer und äußerer Gußform wahren, wenn das Wachs ausgeschmolzen wird. Die Stifte werden nach dem Guß entfernt. An Pferd I wurden runde Löcher von Distanzhaltern beobachtet, die bislang erst für die Renaissance nachgewiesen werden konnten. In der Antike

waren rechteckige Distanzhalter gebräuchlich. Möglicherweise wurden bei Pferd I die rechteckigen Löcher mit einem Rundmeißel erweitert.

Claudio Parisi Presicce berichtete über die Büste des sog. Brutus aus dem Konservatorenpalast in Rom, ihre Geschichte, ihre verschiedenen Aufstellungsorte und restauratorische Beobachtungen. Sie ist aus zahlreichen Einzelteilen gegossen und anschließend mit dem Lotverfahren zusammengesetzt. Die Kalotte wurde separat gegossen. Die Flickstelle ist deutlich zu sehen, da die Haarlinien nicht durchlaufend wiedergegeben sind. Auch die Ohren wurden separat gegossen und anschließend an den Kopf angefügt. Aufwendige Kaltarbeit war notwendig, um die einzelnen Teile wenigstens einigermaßen miteinander zu verbinden.

Am Abend berichtete Frank Willer (Rhein. Landesmuseum Bonn) über die Mahdia-Herme, die von einem um 100 v. Chr. vor der tunesischen Küste gesunkenen und 1907 wiederentdeckten Schiff (Werner Fuchs, *Der Schiffsfund von Mahdia*, Tübingen 1963; Gisela Hellenkämper-Salies, *Der antike Schiffsfund von Mahdia*. Bericht zur Table Ronde vom 4. bis 7. Juni 1992, *Bonner Jahrbücher* 192, 1992, S. 507-536) stammt und in Bonn untersucht wurde. Die Herme zeigt innen Bleireste, was für eine antike Aufstellung spricht. Die Inschrift weist einen Boethos als Künstler aus. Gegossen wurde die Herme aus einem Stück, ohne nachträgliche Anstückungen, wodurch das hohe Niveau der Gußtechnik gezeigt wird.

Anschließend stellte Ute Sobottka (Rhein. Landesmuseum, Bonn) die Ergebnisse der Restaurierungsarbeiten an Fragmenten von Klingen aus dem Mahdia-Fund vor. Die Fragmente, die in die 2. Hälfte des 2. Jhs. bis 1. Hälfte des 1. Jhs. v. Chr. datiert werden, beweisen eine Massenproduktion, die mittels streng geregelter Arbeitsteilung unter verschiedenen spezialisierten Handwerkergruppen aufgeteilt war. Anhand der Fragmente konnten mindestens fünf Klingen rekonstruiert werden. Die Bronzefragmente tragen Zeichen, die vor dem Guß im Wachs aufgebracht wurden, aber auch solche, die nachträglich eingepunzt wurden. Die Einzelteile eines Klingenfußes wurden auf der Drehbank überarbeitet und lassen sich nahtlos ineinanderstecken. Die gepunzten Zeichen dienen der Zuordnung der einzelnen Teile zu einem Bein, die gegossenen Zeichen sind bisher nicht zu erklären. Die zusammengefügte Bronzeteile haben jedoch nicht genügend Stabilität, um ein Bett zu tragen. Ein organischer Kern, der zur Stabilisierung eingefügt war, ist deshalb anzunehmen.

Am 29.7. sprach Maurizio Sannibale (Vatikanische Museen, Rom) über die vergoldeten Bronzesäulen und die Kapitelle vom Sakramentsalter im Chor von S. Giovanni in Laterano. Die Säulen sind 7 m hoch, die Kapitelle messen 99 cm. Insgesamt wurden zur Herstellung 8.506 kg Bronze verwendet. Die Kapitelle wurden aus mehreren Teilen gegossen. Ihre Oberfläche weist zahlreiche kleine Gußlöcher auf, die später mit Blei ausgefüllt wurden. Die Untersuchung ergab, daß die Kapitelle in der Renaissance unter Verwendung antiker Kapitellfragmente überarbeitet und in Teilen neu gegossen wurden. Die Vergoldung der Kapitelle erfolgte in antiker Zeit mittels Blattvergoldung. Diese wurde in der Renaissance erneuert. Eine Feuervergoldung kann mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden.

Anschließend berichtete Claudio Parisi Presicce von den Problemen bei der Herstellung einer Kopie des Marc Aurel, die auf dem Kapitolsplatz aufgestellt werden soll. Obwohl das Reiterbildnis sehr häufig kopiert wurde, existiert keine Gußform, mit der eine weitere Kopie angefertigt werden könnte. Um das Original zu schonen, soll auf eine erneute Abformung mit Gips oder weichen Materialien verzichtet und entweder eine Kopie auf photogrammetrischem Wege herge-

stellt oder eine Kopie einer Kopie angefertigt werden. Die Bedeutung des Marc Aurel wird durch die Vielzahl der Kopien, die seit der Renaissance auch als Statuetten sehr begehrt waren, unterstrichen. Als frühestes erhaltenes Beispiel wurde Filaretos Statuette von 1465 in den Dresdner Skulpturensammlungen genannt (vgl. Norberto Gramaccini, Die Umbewertung der Antike. Zur Rezeption des Marc Aurel in Mittelalter und Renaissance, in *Natur und Antike in der Renaissance*, Katalog Liebieghaus, Frankfurt a. M. 1985; Claudio Parisi Presicce, *Il Marco Aurelio in Campidoglio*, Mailand 1990; Elfriede R. Knauer, *Multa egit cum regibus et pacem confirmavit. The Date of the Equestrian Statue of Marcus Aurelius*, *Römische Mitteilungen [Mitt. des Deutschen Archäologischen Instituts Röm. Abt.]* 97, 1990, S. 277-306).

Giovanni Morigi (Bologna) berichtete über Restaurierungsarbeiten und die damit verbundenen wissenschaftlichen Untersuchungen an Giambolognas Neptunbrunnen in Bologna (Lit. s. oben). Die Putten am Brunnen haben ein nahezu identisches Gewicht und sind demnach in einer Technik hergestellt, die eine genaue Kontrolle des Herstellungsverfahrens erlaubte. Gußverfahren und Herstellung der Figuren am Neptunbrunnen nach dem indirekten Verfahren mit Hilfsnegativen wurden unter Übernahme der Beschreibungen des Benvenuto Cellini erläutert. Gußnähte, die sich am Arm, an der linken Hand und am Bein des Neptun erhalten haben, zeigen, daß Giambologna die Wachsform nach Abnahme der Hilfsnegative nicht mehr vollständig gesäubert hat. Möglicherweise stand er bei der Herstellung unter großem Zeitdruck, verzichtete deswegen auf diese Arbeiten und ließ die Figur sofort gießen. Die Gußstücke weisen zahlreiche Fehlstellen auf, die mittels Pflästerchen geflickt wurden. Löcher oder Ansatzpunkte für Gerüste oder Kernhalter wurden mit Blei vergossen. Im Gegensatz zu den gußtechnisch nahezu perfekten Mohren von Pietro Tacca für das Denkmal Ferdinands I. in Livorno weisen die Bronzen für den Neptunbrunnen zahlreiche Fehlstellen auf.

Lucia Miazzo (Corear, Rom) sprach über mittelalterliche Bronzen. Hervorgehoben wurden die Bronzen des Meisters Rubeus für den Brunnen in Perugia, die Figuren des Greifs und des Löwen am Palazzo Communale in Perugia, die Bronzen an der Domfassade in Orvieto und die Statue des hl. Petrus in St. Peter. Diese weisen zumeist einen hohen Zinngehalt auf, was möglicherweise durch die Mithilfe von Glockengießern erklärt werden kann. Das Verfahren des Glockengusses wurde unter Bezug auf das LXXXIV. Kapitel der *Schedula diversarium artium* des Theophilus (Erhard Brepohl, *Theophilus Presbyter und die mittelalterliche Goldschmiedekunst*, Wien, Köln, Graz 1987) und die nur wenig veränderten Arbeitsabläufe in einer modernen Glockengießerei ausführlich erklärt.

Ingrid Reindel (Rom) berichtete über Untersuchungen an der von Barisanus von Trani signierten Bronzetüre des Domes in Trani. Der Schmuck der Rahmenleisten ist von immer gleichen Modellen abgeformt, und auch die Reliefs wurden mehrfach abgeformt. Dabei hat man die Abformung offenbar nicht mit ein und demselben Modell hergestellt, sondern einen Abguß vom Abguß hergestellt. Der



Abb. 1 Hubert Janitschek, Photographie, 1880er Jahre (Troppau, Schlesisches Museum)

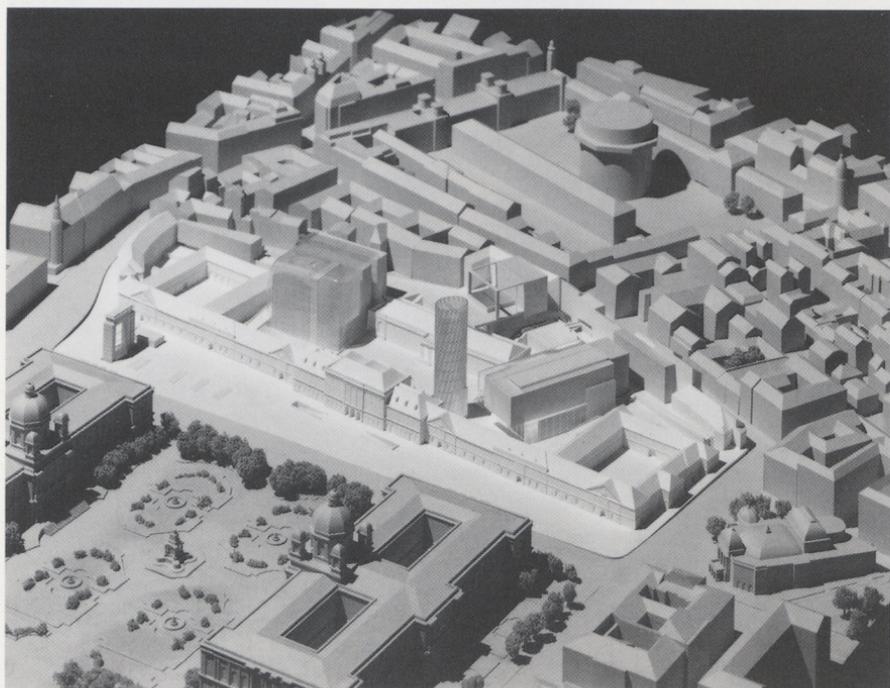
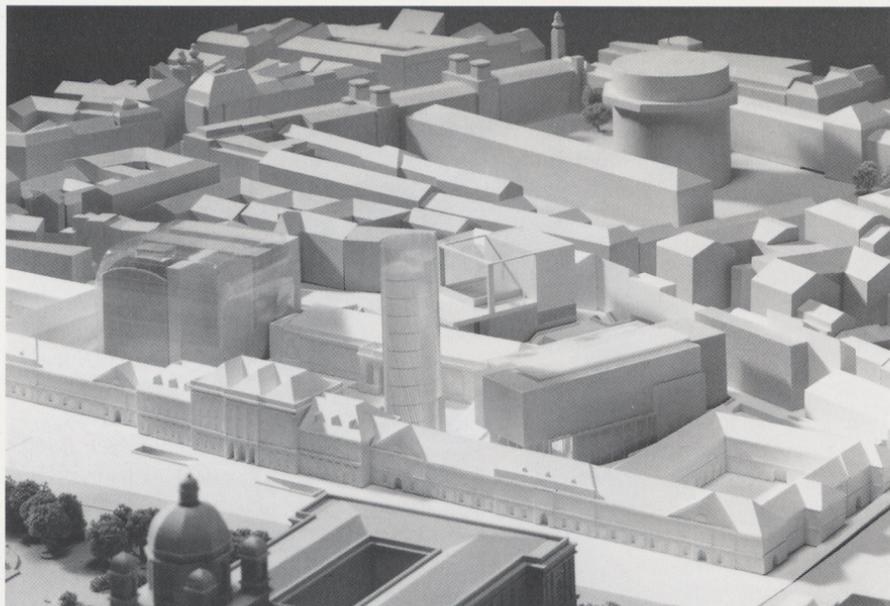


Abb. 2a und b Laurids und Manfred Ortner, Modell für das Museumsquartier. Stand Mai 1993. Im Vordergrund das Naturhistorische und das Kunsthistorische Museum, im Hintergrund jeweils der alte Flakturm (Museumsquartier Einrichtungs- u. Betriebsges.m.b.H.)



Abb. 3a Rubens nach Polidoro. London, Christie's 30. 11. 1965 (193)



Abb. 3b Galestruzzi (?) nach Polidoro. Paris, Louvre, Cabinet des Dessins, Inv. 6170



Abb. 4a Pietro da Cortona, Raub der Sabinerinnen. Rom, Pinacoteca Capitolina



Abb. 4b Galestruzzi nach Polidoros verlorenem Fries am Palazzo Milesi (Bartsch XXI,53,4)

jeweils zweite Abguß ist deutlich schwächer in den Umrissen ausgefallen und wurde auch nicht so stark nachgearbeitet.

Die unter Leitung von Frank Willer und Ute Sobottka durchgeführten Experimente waren auf die Kaltarbeit und das Löten von Bronzeteilen ausgerichtet (vgl. Heather Lechtmann und Arthur Steinberg, *Bronze Joining: A Study in Ancient Technology*, Cambridge 1970, S. 14-32). Zuerst wurde an dem Nachguß eines Beines der Mahdia-Bronzen die Ausbesserung eines Gußfehlers mit einem sogenannten Pflästerchen demonstriert. Um einen Bronzefflecken in ein zuvor exakt ausgehobenes Rechteck einzusetzen, muß der Flecken auf die passende Größe zugeschnitten und anschließend mittels Hämmern in dieses Rechteck eingefügt werden. Flach gehämmerte Bleifolie dient dabei als Bindemittel. Das überschüssige Blei tritt bei der Bearbeitung des Pflästerchens mit dem Hammer heraus und kann entfernt werden. Die Ausbesserung der Fehlstellen mittels Bronzeplästerchen war seit der griechischen Antike üblich, Blei als Bindemittel wird für die Mahdia-Bronzen vermutet.

An Nachgüssen eines Bronzeleuchters aus dem Fund von Mahdia wurden Experimente mit Lötverfahren durchgeführt. Die Lötung erfolgte mit stark zinnhaltiger und infolgedessen sehr brüchiger Bronze (70 % Kupfer, 30 % Zinn). Die zuvor gereinigten Teile des Leuchters wurden mit Borax eingestrichen, um die Oxidation der Lötstellen zu verhindern. Das Lötmedium dringt beim Lötvorgang zu einem geringen Teil in die Bronze des Leuchters ein, bildet eine neue Legierung und verbindet sich mit ihr. Das Experiment der Lötung war nur teilweise gelungen. Die einzelnen Teile waren zwar miteinander verbunden, aufgrund zu hoher Temperaturen jedoch an einigen Stellen geschmolzen. Die Experimente wurden am folgenden Tag wiederholt. Der Lötvorgang wurde diesmal in einem niedrigen offenen Erdofen, der mittels Tretblasebälgen angefeuert wurde, durchgeführt. Das Ergebnis war besser als am Vortag, da die Hitze besser reguliert werden konnte.

Die Beseitigung der Ansatzpunkte der Gußkanäle mit Hammer und Meißel und das Polieren einer Bronze mit Bimsstein wurden an der Nachbildung eines Armes des Neptun von Giambologna erfolgreich erprobt. Außerdem sollte ein Überfangguß zur Verbindung zweier Teile eines Beines der Mahdia-Bronzen durchgeführt werden. Dazu wurde eine Tonmanschette auf das Bein aufgelegt, in die später Bronze gefüllt werden sollte. Da der Ton über dem Feuer zu rasch getrocknet wurde, bekam er Risse und der Überfangguß konnte nicht durchgeführt werden.

An einigen Bronzen aus dem Mahdia-Fund wurde eine Patina festgestellt, die nicht auf die Korrosion durch Meerwasser zurückzuführen ist, sondern in hellenistischer Zeit künstlich erzeugt wurde. Zur Patinierung der Bronzen wurde Schwefel verwendet. Im Experiment wurde die zu patinierende Bronze auf ca. 130-180 °C. erhitzt, pulverisierter Schwefel mit dem Pinsel aufgetragen und schließlich poliert. Durch diese Behandlung erhalten die Bronzen einen stählernen Glanz.

Den Abschluß des Seminars bildete am 30.7. eine Fahrt nach Rom zu den bedeutenden, in den Kapitولينischen Museen aufbewahrten Bronzen. Das Bronzepferd und die Reiterstatue des Marc Aurel wurden ausführlich betrachtet. Ergebnisse aus den Vorträgen des Seminars, insbesondere über die verschiedenen Lötverfahren und Flicktechniken, konnten an den Originalen überprüft werden.

Der Erfolg des Seminars ist nicht zuletzt in dem breiten Spektrum der Teilnehmer begründet, zu denen neben den Wissenschaftlern auch Bronze gießer, Restauratoren und Museumspädagogen gehörten. Die zum Teil kontrovers geführten Diskussionen über verschiedene Herstellungstechniken zeigen, daß das Wissen über die Herstellung der Bronzen in der Antike, im Mittelalter und der Renaissance noch äußerst unvollständig ist und mit jeder neu zu untersuchenden Bronze

erweitert wird. Als ein Ergebnis ist zu verzeichnen, daß mit Hilfe technischer Verfahren der rein optische Befund einer Untersuchung an Großbronzen bestätigt oder auch widerlegt werden kann. Röntgenaufnahmen, chemische oder andere Analysen von Kunstwerken können weitere wichtige Informationen über den Bronzeuß liefern. In diesem Zusammenhang bildeten die praktischen Übungen der Kaltarbeit und des Lötens eine sinnvolle Ergänzung der wissenschaftlichen Vorträge, da jeder Teilnehmer die Möglichkeit hatte, den Umgang mit dem Material Bronze zu erproben.

Eine Publikation der Vorträge unter der Verantwortung von Edilberto Formigli ist beabsichtigt. Für ergänzende Hinweise danke ich Caterina Maderna-Lauter, Peter C. Bol, Götz Lahusen und Frank Willer.

Edgar Lein

DIE STADT IN DER RÖMISCHEN WELT

XIV. Internationaler Kongreß für Klassische Archäologie in Tarragona (5.-11. September 1993)

Die Klassische Archäologie präsentierte sich auf ihrem XIV. Internationalen Kongreß auf ungewohnte Weise: Die traditionellen kunstarchäologischen Gebiete (etwa Skulptur und Malerei) kamen kaum zur Sprache; vielmehr standen für einmal topographische Fragen im Mittelpunkt. Von den fast 1200 Teilnehmern waren mehr als die Hälfte Spanier, ein weiteres Viertel Italiener. Andere Hochburgen der Klassischen Archäologie wie Griechenland und die Türkei, aber auch England und der deutschsprachige Raum waren zahlenmäßig erstaunlich schwach vertreten.

Der Tagungsort mußte für das gewählte Thema besonders geeignet erscheinen: Das antike Tarraco gehört zu den bedeutendsten römischen Städten der iberischen Halbinsel – und dank den Anstrengungen der zum „Taller Escola d'Arqueología (TED'A)“ zusammengeschlossenen jungen Archäologen auch zu den am besten erforschten. Die Reste der antiken Stadt sind in Tarragona an vielen Stellen sichtbar; sie gaben dem Thema eine eindringliche Aktualität. Die vormitäglichen Hauptvorträge fanden in einem halbrunden offenen Auditorium statt, vor dem imposanten Hintergrund der römischen Stadtmauer – von den Nachteilen dieses Arrangements wird noch die Rede sein müssen. Daß freilich ausge-rechnet der so erfolgreich arbeitende „TED'A“, dessen Tätigkeit seinerzeit ein Grund für die Vergabe des Kongresses nach Tarragona gewesen war, vor einigen Jahren aus politischen Gründen aufgelöst wurde, bedeutet für die Erforschung des antiken Tarraco einen schweren Rückschlag und wurde nachdrücklich bedauert.

Die verteilten „Pre-Actes“ mit Zusammenfassungen der meisten gehaltenen und mancher nicht gehaltenen – Vorträge umfassen insgesamt 573 Seiten. Es kann daher an dieser Stelle nicht versucht werden, eine objektive Übersicht zu geben. Jeder Teilnehmer mußte aus dem überwältigenden Angebot auswählen,