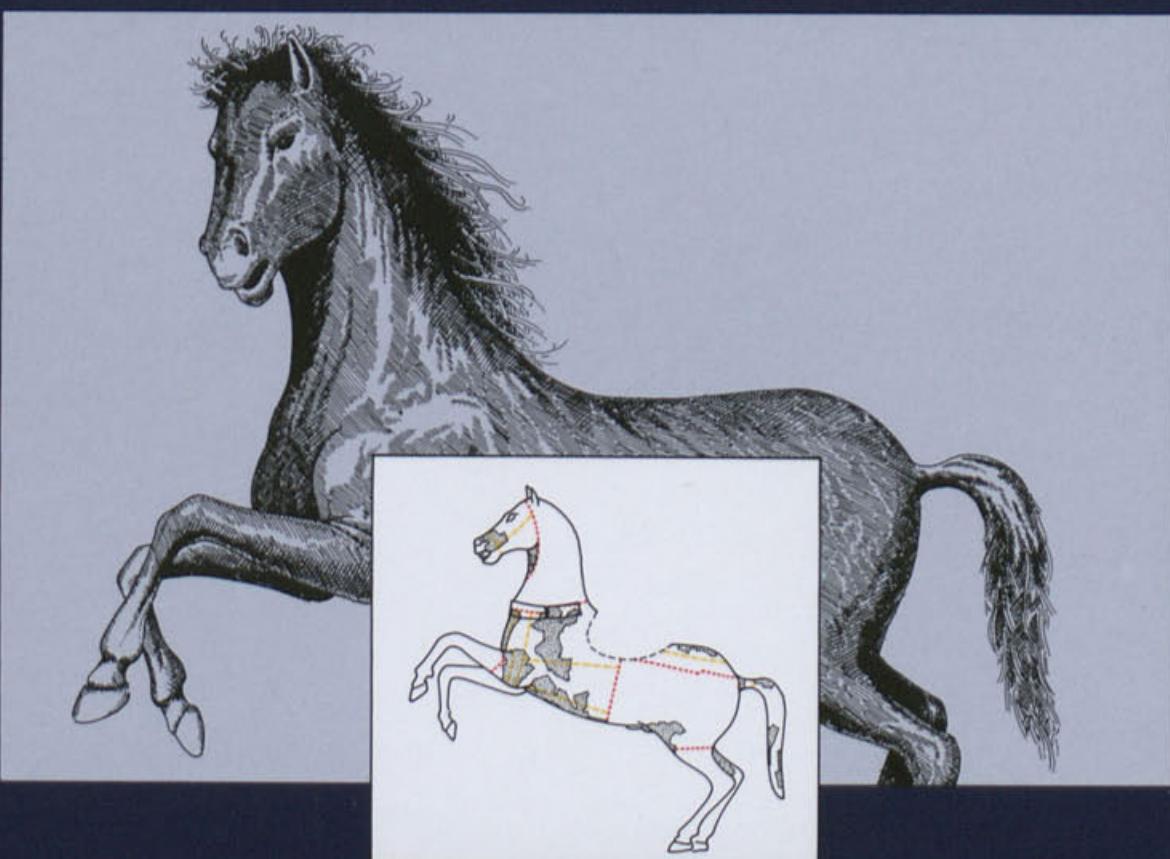


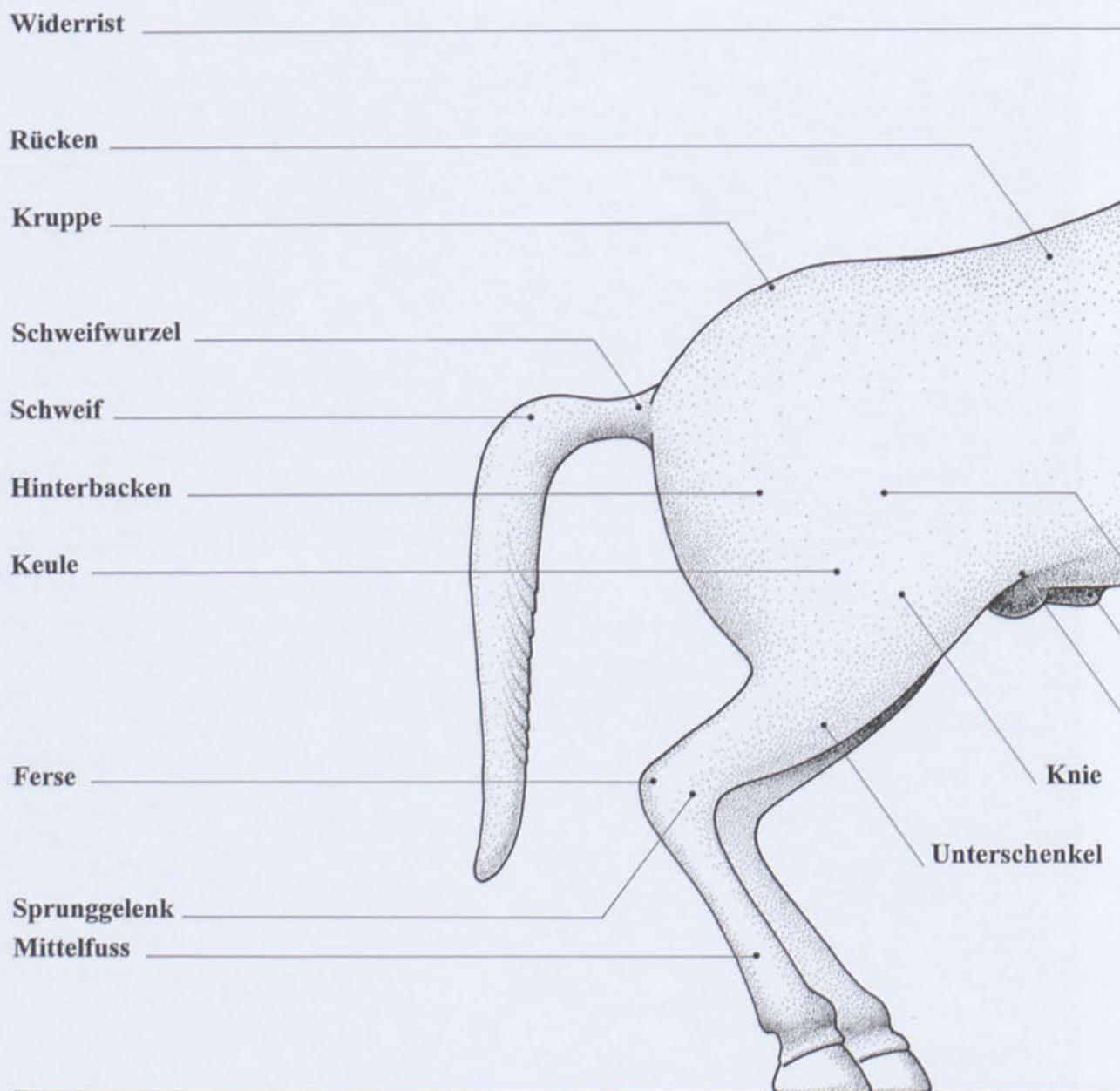
Bettina Janietz Schwarz
Dominique Rouiller

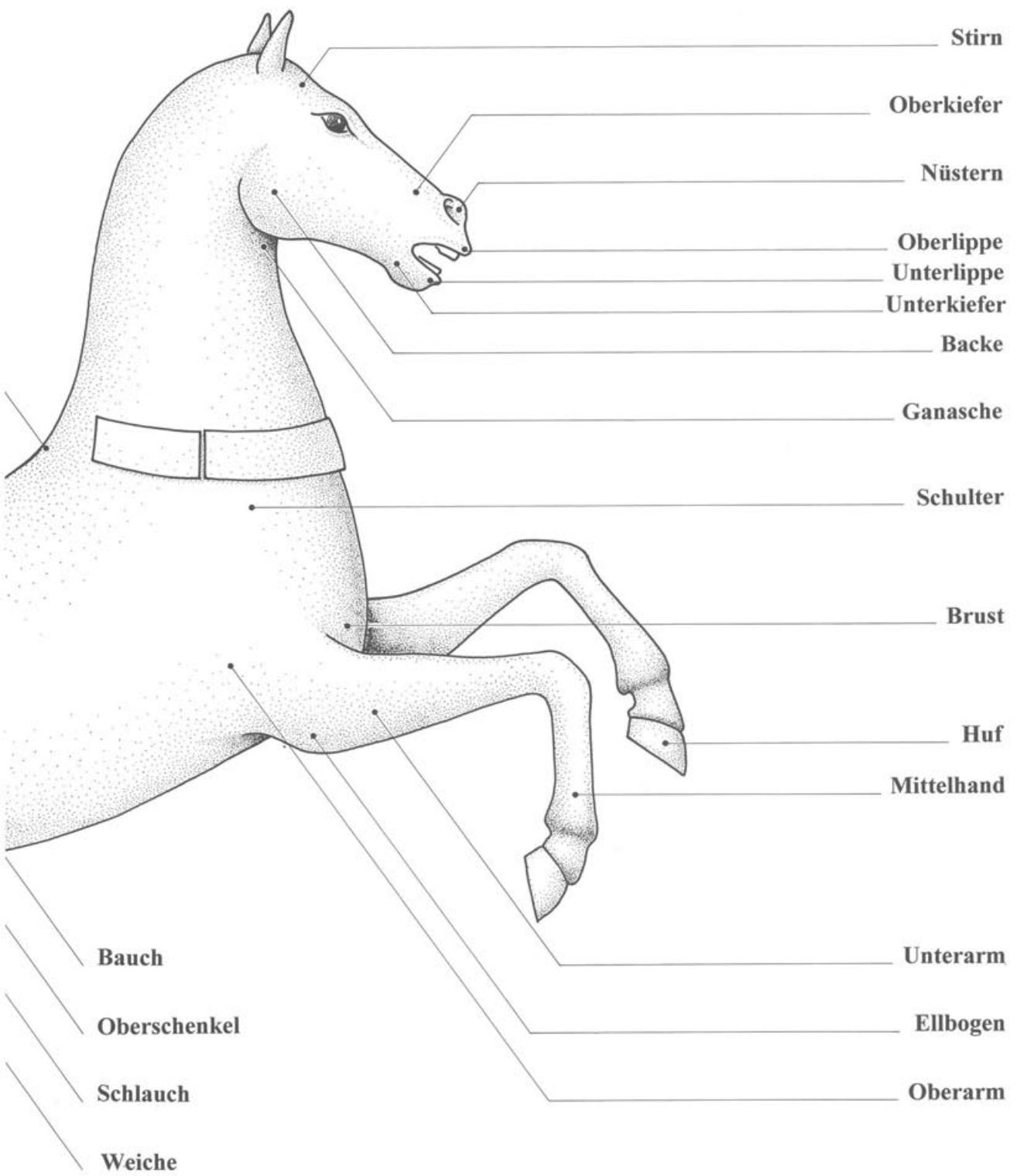
Ein Depot zerschlagener Grossbronzen aus Augusta Raurica

Die Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen und
Untersuchungen zur Herstellungstechnik



Forschungen in Augst 20





FORSCHUNGEN IN AUGST 20

BETTINA JANIETZ SCHWARZ und DOMINIQUE ROUILLER

Ein Depot zerschlagener Grossbronzen aus Augusta Raurica

FORSCHUNGEN IN AUGST

BAND 20



BETTINA JANIETZ SCHWARZ und DOMINIQUE ROUILLER

**Ein Depot zerschlagener Grossbronzen
aus Augusta Raurica**

**Die Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen und
Untersuchungen zur Herstellungstechnik**

mit Beiträgen von

Marino Maggetti, Thomas Reiss, Josef Riederer, Beat Rütti und Eduard Schaller

Augst 1996

Umschlagbild:
Gestaltung: Markus Schaub und Alex R. Furger; Zeichnung: Markus Schaub

Vorsatzblatt:
Zeichnung: Markus Schaub; anatomische Angaben nach Bettina Janietz Schwarz

Gedruckt mit Unterstützung
der Dr. h.c. Alfred Mutz Stiftung
für alte, insbesondere antike Technologie und Technikgeschichte in Basel
sowie
der Stiftung Pro Augusta Raurica in Augst

Herausgeber: RÖMERSTADT AUGUSTA RAURICA
Redaktion: Claudia Neukom-Radtke, Alex R. Furger
Bildredaktion: Ursi Schild, Bettina Janietz Schwarz, Alex R. Furger
Verlagsadresse: Römermuseum, CH-4302 Augst
Auslieferung: BSB Buch Service, Rittergasse 20, CH-4051 Basel
Druck: Schwabe & Co. AG, Muttenz
© 1996 Römermuseum Augst
ISBN 3-7151-0020-6

Inhalt

Vorwort (ALEX R. FURGER)	9
Einleitung (BETTINA JANIETZ SCHWARZ)	11
Der Grabungsbefund (BEAT RÜTTI)	13
Befundsituation	13
Die Beifunde des Depots	22
Erklärung der verwendeten Schreibweisen und Begriffe	22
Katalog der Beifunde	22
Die Arbeitsmethode (DOMINIQUE ROUILLER mit Beiträgen von JOSEF RIEDERER und THOMAS REISS)	27
Einleitung	27
Der Erhaltungszustand der Bronzefragmente	27
Die Spuren der Zerstörung	27
Die Korrosionsprodukte der Bronze (JOSEF RIEDERER)	28
Der Arbeitsablauf	31
Das Anpassen der Fragmente	31
Voruntersuchungen und Analysen	31
Die Reinigung der Fragmente	31
Das Konservieren	32
Das Abformen der Partien	32
Die Dokumentation	33
Die Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen aus Aralditkopien (THOMAS REISS)	35
Das Lokalisieren der abgeformten Partien	35
Die zeichnerische Rekonstruktion	35
Die Montage der Aralditkopien	35
Aussehen und Funktion der beiden Pferdestatuen (BETTINA JANIETZ SCHWARZ unter Mitarbeit von THOMAS REISS)	36
Die Rekonstruktion der Standschemata	36
Pferd I	36
Pferd II	38
Die zu rekonstruierende Grösse der beiden Pferdestatuen	41
Die Funktion der beiden Pferdestatuen	42
Die Werktechnik der beiden Pferdestatuen (BETTINA JANIETZ SCHWARZ)	43
Einleitung	43
Die quantitative Grundlage	43
Die methodische Grundlage	43
Die Gussteilstücke	44
Die Gussteilstücke von Pferd II	44
Die Gussteilstücke von Pferd I	47
Die Aufteilung von Pferd II und Pferd I in Gussteilstücke und die Konsequenzen für die Formtechnik der Wachsmodelle	52
Die Wachstechnik	53
Zum Problem der Definition von direkter bzw. indirekter Formtechnik	53
Die Negativform	56
Die Formtechnik von Pferd II	57
Die Formtechnik von Pferd I	63
Die Unterschiede in der Formtechnik zwischen Pferd II und Pferd I	71
Die Vorbereitung der Wachsmodelle für den Guss	72
Das Anbringen der Distanzhalter	72
Die Gussadern	73
Die Eingusskanäle	75
Überlegungen zu den «Schlieren» im Primärguss	77

Die gegossenen Verbindungen der Gussteilstücke	79
Generelles zu den erhaltenen Gussverbindungen	79
Die Gussverbindungen von Pferd II	80
Die Gussverbindungen von Pferd I	86
Die Werkspuren von der Herstellung der Gussverbindungen	95
Die Nacharbeit	96
Das Entfernen der Distanzhalter	97
Die Reparaturgüsse	97
Die Reparatur mit Überfangguss	98
Die Ziselierung	98
Die Montage von Gussteilstücken	106
Die Montage der Gussteilstücke von Hals und Rumpf	106
Die Montage der Hoden bei Pferd I	108
Resultate	108
Zur Erinnerung: der Fundkontext	108
Die Unterschiede in der Werktechnik der beiden Pferdestatuen	108
Ausblick	110
Results	111
The find context: a reminder	111
The differences in manufacturing technique between the two horse statues	111
Perspectives	113
Résultats	114
Le contexte de découverte	114
Différences d'exécution entre les deux chevaux	114
Perspectives	116
Risultati	117
Il contesto di rinvenimento	117
Le differenze nella tecnica esecutiva delle due statue equestri	117
Epilogo	119
Die Archäometrischen Untersuchungen	120
Die Metallanalyse (JOSEF RIEDERER)	120
Die Metallanalyse der beprobteten Gussteilstücke von Pferd I	120
Die Metallanalyse der beprobteten Gussteilstücke von Pferd II	131
Die Auswertung der Analysenergebnisse	136
Die «Zusammensetzung» der Pferde	141
Zusammenfassung	143
Die Analyse des Gusstones (MARINO MAGGETTI unter Mitarbeit von DOMINIQUE ROUILLER)	143
Fragestellung	143
Mineralogisch-petrographische Analyse des Gusstones an den Bronzefragmenten der beiden Pferde	143
Die metallographische Untersuchung der «Schlieren» (EDUARD SCHALLER unter Mitarbeit von BETTINA JANIETZ SCHWARZ)	144
Katalog (BETTINA JANIETZ SCHWARZ)	149
Vorbemerkungen	149
Aufbau des Kataloges	149
Erklärung der verwendeten Schreibweisen und Begriffe	149
Katalog – Pferd I	151
Einzelfragment	151
Partie 3	153
Partie 4/27	156
Partie 8	172
Partie 9/21/29	176
Partie 11	184
Partie 16	186
Partie 17	189
Partie 18	193
Partie 19	195
Partie 22	199
Partie 28	203
Partie 30	205
Partie 36	208
Partie 38	212

Katalog – Pferd II	215
Partie 1/2	215
Partie 5	223
Partie 6/7	226
Partie 10	232
Partie 12/13	236
Partien 14; 31–33	242
Partie 15	247
Partie 20	252
Partie 23	255
Partie 24	260
Partie 25	261
Partie 26	268
Partie 34	271
Partie 35	273
Partie 37	275
 Literatur	278
Abbildungs- und Tabellennachweis	279

Vorwort

Bekanntlich können archäologische Funde sekundär in Museumsdepots «einsedimentiert» werden und lange Zeit ihrer zweiten Entdeckung harren. Dass dies auch mit unserem Augster «Schrottfund» geschehen ist, mag im Rückblick um so mehr erstaunen, als bereits 1962, ein Jahr nach der Entdeckung und Bergung, *Alfred Mutz* die Bedeutung und technologischen Aussagemöglichkeiten dieses Statuenfundes in einem Aufsatz in der «Ur-Schweiz» gewürdigt hat.

Aber es mussten 24 Jahre verstreichen, während derer die rund 1460 Bruchstücke in grossen Holzkisten verpackt auf dem schwer zugänglichen Dachboden des Römermuseums in Augst eingelagert waren. Erst im Frühjahr 1986 wandte sich *Cees van den Bergh*, Bronzegießer aus Grubbenvorst (Niederlande), an Annemarie Kaufmann-Heinimann in Basel und schliesslich an mich mit dem Anliegen, diesen Fund am Original studieren zu können. Seine Begeisterung für die gusstechnischen Befunde an den Fragmenten machten mir bald klar, dass hier ein «Schatz» brach lag, den es «nur» zu befragen galt, um wichtige und sicher auch neue Erkenntnisse zur antiken Metalltechnik zu erlangen.

Es lag damals aber ein noch langer und hindernisreicher Weg vor uns. Niemand konnte anfänglich ahnen, welch intensive, interdisziplinäre Teamarbeit investiert werden musste, um über einen weiteren Vorbereitungshinweis zu einer umfassenden Studie zu gelangen. Entsprechend spontan und mit einem Minimum an Vorausplanung erfolgten die ersten Arbeiten. In dieser Phase des Suchens nach Methoden, Dokumentationstechniken, Programmen und Prioritäten halfen u.a. *Cees van den Bergh* (Grubbenvorst), *David Cahn* (Basel), *Hans Drescher* (Hamburg) und schliesslich *Eva Oxé* als einziges festes Mitglied des Augster Teams mit. Da damals dem Unternehmen «Schrott-fund» aber eine klare Organisationsstruktur, eine Budgetplanung, ein verbindliches Programm und in genügendem Umfang freigestellte Arbeitskräfte fehlten, drohte es wiederholt zu scheitern.

Ein eigentliches Forschungsprojekt haben wir erst auf die Beine gestellt, als wir *Bettina Janietz Schwarz* im Frühjahr 1991 mit einem vorerst auf drei Jahre befristeten Forschungsauftrag des Kantons Basel-Landschaft engagieren konnten. Sie hat es in der Folge als Projektleiterin verstanden, mit grosser Begeisterung und dem erforderlichen Durchsetzungsvermögen eine Aufgabe zu bewältigen, die – heute im Rückblick – als grossartig bezeichnet werden darf. *B. Janietz Schwarz* hat sich mit Ausdauer in Fragen der Freilegungs- und Konservierungstechnik, der Röntgenfotografie und vor allem auch der Wachs-, Abformungs- und Gusstechnik eingearbeitet.

Ursprünglich stand – aus meiner Sicht und in Ergänzung zur technologischen Untersuchung – die Rekonstruktion und museale Präsentation «einer» antiken Bronze-Reiterstatue im Vordergrund. Mit der Er-

kenntnis, dass nur ein Bruchteil des Bildwerkes erhalten ist und dass es sich gar um zwei Pferde handelt, musste der Traum von einem neuen Prunkstück für das Römermuseum Augst vorerst fallengelassen werden. Um so deutlicher zeichnete sich in den Bearbeitungsjahren 1991–1994 ab, dass der Schwerpunkt in der Erforschung der Herstellungstechnik liegen musste. Der starke Fragmentierungsgrad der Einzelteile erlaubte eine optimale Begutachtung der Innenseiten, wo die Spuren der Wachs-, Giess- und Montagearbeit stehengeblieben und nicht wie aussen verfärbt worden sind. Das Projektteam musste, um der Fundmenge und den äusserst vielfältigen Werkspuren gerecht zu werden, methodisches Neuland betreten. Während dieser ganzen Phase erwies sich die enge Zusammenarbeit mit der Projektassistentin *Dominique Rouiller* als weiterer Glücksfall! Ihr sind die meisten Freilegungsarbeiten an den Originalfragmenten sowie Abgüsse, Probenentnahmen und vieles mehr zu verdanken.

Von den vielen Helferinnen und Helfern, Kolleginnen und Kollegen, Naturwissenschaftlern und Restauratorinnen, welche die Autorinnen in ihrer Einleitung verdanken, möchte ich den folgenden sieben «Pfeilern» des Projektes ganz besonders danken: *Josef Riederer* in Berlin hat über drei Jahre hinweg an die 400 Bronzeproben im Atomabsorptionsverfahren analysiert und mit vielen Ratschlägen und als Autor mitgeholfen, Museumsfotografin *Ursi Schild* hat in langwieriger Arbeit sowohl die brillanten Objektaufnahmen hergestellt als auch mit viel Improvisations-talent Positivabzüge der Röntgenbilder gemacht, Grabungszeichner *Markus Schaub* setzte die Rekonstruktion der Pferde und der Gussvorgänge graphisch in klare Bilder um, *Peter Schaad* hielt sämtliche technischen Details in übersichtlichen Zeichnungen fest und *Karin Meier-Riva* vollbrachte in Rekordzeit eine ausserordentliche, anspruchsvolle und aufwendige Redaktionsarbeit; den Löwenanteil leisteten die Autorinnen *Bettina Janietz Schwarz* und *Dominique Rouiller*, die über Jahre hinweg keine Zeit und Mühe scheut, um ein Maximum aus dem spröden Material herauszuholen.

Mit dem vorliegenden Band findet der erste Teil über das Depot zerschlagener Grossbronzen aus der Augster Insula 28 seinen Abschluss. Bereits sind die Arbeiten an den Faltenfragmenten, d.h. an den Bruchstücken der Figurenteile (Reiter, Gewandstatue[n]), im Gange. Sie sollen im Manuskript auf Ende 1997 abgeschlossen werden. Nach der Strukturreform des Bereiches Kultur innerhalb der Erziehungs- und Kulturdirektion des Kantons Basel-Landschaft ist dies denn auch das einzige archäologische Forschungsprojekt, welches weiterhin ausschliesslich vom Kanton finanziert wird.

Ich bin überzeugt, dass die vorliegende Publikation mit ihren Erkenntnissen zur antiken Gusstechnik und

insbesondere die dabei erkannten grossartigen Möglichkeiten von Röntgenuntersuchungen einen festen Bestandteil in der künftigen Bronzetechnik-Forschung einnehmen wird!

Dezember 1995
RÖMERSTADT AUGUSTA RAURICA

Alex R. Furger

Einleitung

Bettina Janietz Schwarz

«Der jähre Fall Seians war das Signal zum Umsturz seiner Denkmäler. Seine Statuen wurden an Seilen von den Postamenten herab und auf dem Boden fortgeschleift. Beilhiebe zerschmetterten die Räder der Zweigespanne und die Beine der unschuldigen bronzenen Gäule, bald schmolz in den knatternden, von Blasebälgen angefachten Feuern der Gussöfen das vom Volk angebetete Haupt und verknisterte der ganze kolossale Seianus, und aus dem Antlitz, das im ganzen Reich das zweite war, wurden Töpfe, Pfannen, Becken und Nachgeschirre verfertigt.»

Die von Juvenal¹ maliziös in Szene gesetzte und durch Ludwig Friedländer² genüsslich ins Deutsche übertragene *damnatio* des einstigen Vertrauten von Tiberius wirft ein Schlaglicht auf den römischen Sinn fürs Praktische. Während heute im Osten Europas die gestürzten Denkmäler kommunistischer Vergangenheit entweder aus Verlegenheit der Vergessenheit anheimfallen oder aber als mahnende Zeugen politischen Irrtums in eigens eingerichteten Skulpturengärten ausgestellt werden, befriedigte der antike Mensch seine gegenwärtigen und zukünftigen materiellen Bedürfnisse unbekümmert – und vor allem scheint's ungeniert – aus den Ressourcen der Vergangenheit.

Glücklicherweise nicht immer erschöpfend, so dass der damals in Augst ansässige Edi Huber im Jahre 1961 die ersten Fragmente eines Recyclingdepots entdecken konnte, in dem sich immerhin noch rund 1460 Fragmente von mindestens drei Bronzestatuen befanden. Was die in den zerstörten Bildwerken ehemals dargestellten und wohl auf dem Forum von Augusta Raurica zur allgemeinen Beachtung aufgestellten Persönlichkeiten betrifft, so ist es allerdings wenig wahrscheinlich, dass sie sich etwas zuschulden kommen liessen. Eher wurden ihre Abbilder im Zuge einer grösseren Zerstörung im Bereich der Stadt in Mitleidenschaft gezogen und anschliessend abgebrochen – oder aber die politischen bzw. ökonomischen Verhältnisse waren dergestalt, dass kulturelle Werte den Erfordernissen des Alltags geopfert wurden (Parallelen zu heutigen Usanzen wären rein zufällig).

Schon Alfred Mutz erachtete die Auffindung des in der Folgezeit kurz als «Schrottfund» bezeichneten Depots als einen Glücksfall für die Erforschung römischer Gusstechnologie. Er erläuterte dies in einem kurzen Aufsatz über den «Metall-Massenfund von Augusta Raurica» an einigen Beispielen, wobei er einen Grossteil der Fragmente bereits als Überreste einer Reiterstatue identifizierte³.

Neben kürzeren Nennungen in Augster Publikationen⁴ oder einer Präsentation im Rahmen der Jubiläumsausstellung in Regensburg⁵, wurde dem «Schrottfund» erst wieder im Jahre 1988 Beachtung zuteil: In seinem Aufsatz «Der Schrottfund von Augusta Raurica – Reste einer Reiterstatue»⁶ verwies Cees

van den Bergh hinsichtlich der oftmals vorgenommenen Verallgemeinerungen bezüglich antiker Werktechnik auf die Notwendigkeit, die antiken Bronzestatuen eingehend und jeweils jede für sich, zu untersuchen. Das Registrieren und Interpretieren der vielfältigen Werkspuren ermögliche die Rekonstruktion des individuellen Herstellungsprozesses einer Statue, und erst daraufhin könne ein Vergleich im Sinne einer Synthese antiker Gusstechnik erfolgen. Er veranschaulichte diesen methodischen Ansatz anhand der Erstellung von Gussmodellen aus Wachs.

Diese Auffassung bildet denn auch die Grundlage für die seit 1991 als Projekt laufende Aufarbeitung des Augster «Schrottfundes». Nach einer intensiven Sichtung aller Fragmente wurde entschieden, die formal einheitliche Gruppe der Pferdefragmente in einem ersten Projektteil zu bearbeiten, mit dem Ziel, ein Verfahren zu entwickeln, um anhand möglichst vieler anpassender Fragmente die Statue(n) sowie ihren individuellen Herstellungsprozess rekonstruieren zu können.

Davor, in den Jahren 1987–1990, waren unter der Leitung von David Cahn, zusammen mit Eva Oxé und Dominique Rouiller, Abklärungen des Befundes getroffen, sodann alle Bruchstücke gesichtet und diese in Pferde- und Faltenfragmente unterteilt worden. Schon damals vermuteten die Bearbeiter, dass der «Schrottfund» eigentlich die Überreste von zwei Pferden birgt⁷.

1 Iuv. X 56–64.

2 L. Friedländer, Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms in der Zeit von Augustus bis zum Ausgang der Antonine 3⁵ (Leipzig 1881) 220.

3 Mutz 1962. Siehe auch den Fundbericht in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 53, 1966/67, 125.

4 M. Martin, Römische Schatzfunde aus Augst und Kaiseraugst. Augster Museumshefte 2 (Augst 1977) 22ff.; R. Laur-Belart, Führer durch Augusta Raurica, 5., erweiterte Auflage, bearbeitet von L. Berger (Basel 1988) 139; E. Oxé, in: A. R. Furger, P.-A. Schwarz, U. Müller et al., Hauptabteilung Augusta Raurica. Jahresbericht 1989. JbAK 11, 1990, 22f.; B. Janietz Schwarz, in: A. R. Furger, P.-A. Schwarz et al., Augusta Raurica. Jahresbericht 1992. JbAK 14, 1993, 12f.

5 K. Dietz et al., Castra Regina – Regensburg zur Römerzeit. Jubiläumsausstellung (Regensburg 1979) 78f. Kat. T 14.

6 In: Arbeitsblätter für Restauratoren 2, 1988, 210ff.

7 Der Stand der Arbeiten wurde damals von D. Cahn in einem internen Zwischenbericht festgehalten: Ein Altmittelfund der Insula 28. Zwischenbericht (1990). Standort: Bibliothek, Römerstadt Augusta Raurica.

Als schliesslich im Jahr 1992 ein «dritter Hoden» an ein drittes, bislang als «Vorderbein» angesprochenes Hinterbein anpasste, bestand kein Zweifel mehr an der Existenz eines zweiten Pferdes. Diese Tatsache – anfangs recht widerwillig zur Kenntnis genommen, da die schon für eine Statue recht wenigen Fragmente jetzt auch noch auf zwei aufgeteilt werden mussten – eröffnete jedoch die seltene Möglichkeit, zwei Bronzestatuen desselben Sujets an Ort und Stelle miteinander vergleichen und mit denselben Methoden untersuchen zu können. Dies führte denn auch zu der Erkenntnis, dass sich das Werkverfahren der beiden Augster Pferde in allen werktechnischen Stadien unterscheidet. Dies schliesst ihre Zugehörigkeit zu ein und derselben Statuengruppe aus und verweist auf ihre Herstellung in zwei verschiedenen Werkstätten.

Auf die Rekonstruktion des Herstellungsverfahrens konzentriert sich der hier vorgelegte erste Teil der Untersuchung, indem das Schwergewicht auf die genaue Beobachtung und Dokumentation der vor allem an der Innenfläche der Wandung befindlichen Werkspuren gelegt ist. Die kunstgeschichtliche Bewertung aller im «Schrottfund» enthaltenen Statuen sowie seine stadtgeschichtliche Einordnung wird im zweiten Teil des Projektes zu leisten sein, das den Untersuchungen an den verbliebenen Faltenfragmenten gewidmet ist.

Abschliessend ist es uns, meiner Kollegin Dominique Rouiller und mir, eine Freude, all denjenigen Personen und Institutionen herzlich zu danken, die uns im Laufe von dreieinhalb Jahren wissenschaftlich und technisch in vielfältiger Weise unterstützt und nicht zuletzt auch moralisch zur Seite gestanden haben:

- Die Restauratorin E. Oxé hat das Projekt seit 1987 bis Ende 1991 konservatorisch betreut. Sie und auch die Restauratorin F. Lengsfeld haben die Durchführung mit Engagement und Ideen weit über das normale Mass hinaus gefördert.
- Die Anfertigung der Röntgenaufnahmen verdanken wir R. Leuenberger und F. Schillinger (Kantonsmuseum Liestal) sowie R. Andrej (Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel), der sich mit Engagement der ihm ungewohnten Materie widmete.
- Mit technischem Know-how für die Reproduktionen der Röntgenaufnahmen gaben uns der Chefarzt der Radiologie E. Radü und der Fotograf R. Kaufmann (beide Kantonsspital Basel) die entscheidenden Hinweise.
- Bei der Montage der Abgüsse und bei vielfältigen technischen Problemen waren S. Falchi, A. Hertner (Konservierung und Ruinen- dient, Augst) mit Geduld und Sachverständig engagiert.
- Besonders danken wir U. Schild (Römermuseum Augst) für die geduldige Anfertigung sämtlicher Aufnahmen sowie Foto- und Röntgen-Abbildungsvorlagen.
- M. Schaub (Ausgrabungen Augst) erklärte sich spontan bereit, die Rekonstruktionszeichnungen und Schemata sowie die Lokalisierungszeichnungen in Text und Katalog anzufertigen. P. Schaad (Römermuseum Augst) setzte die technischen Zeichnungen mit Einfühlungsvermögen um.
- Ch. Sherry als EDV-Verantwortlicher der Römerstadt Augusta Raurica kreierte unsere Datenbank und half uns geduldig bei allen Problemen im Bereich der EDV.
- Die Interpretation der Röntgenaufnahmen durch Analysen konnten wir ausführlich mit E. Buess und M. Schütz (Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel) diskutieren, die uns darüberhinaus jegliche Unterstützung gewährten.
- Wertvolle Hilfe bei den anatomischen Zuweisungen erhielten wir von H. Geyer (Veterinär-Anatomisches Institut der Universität Zürich) und Ch. Pugin (Konservierung und Ruinen- dient, Augst). Das römerzeitliche osteologische Vergleichsmaterial machten uns U. Müller (Ausgrabungen Kaiserburg), B. Kaufmann (Institut für vergleichende osteologische Forschung, Aesch BL) und J. Schibler (Archäozoologische Abteilung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte, Basel) zugänglich.
- Während eines einwöchigen Studienaufenthaltes in Rom im Juli 1990 konnten D. Cahn, E. Oxé und D. Rouiller eine Fotodokumentation der Pferde des Marc Aurel, derjenigen von Trastevere und von Ponza sowie vom Togatus von Tevere für den Eigengebrauch erstellen. Unser besonderer Dank gilt deshalb A. Mura Somella und P. Presice (Capitolinisches Museum), M. Vaccaro und P. Fiorentino (Centro di Restauro), R. Di Mino, H. Barucca und G. F. Micheli (Thermenmuseum) sowie dem Schweizerischen Institut für die kostenlose Unterkunft.
- Bei Diskussionen gaben entscheidende Anregungen und Hinweise: D. Cottier-Angeli (Genf), H. Drescher (Hamburg), S. Falchi (Konservierung und Ruinen- dient, Augst), K. Faltermeier (Antikenmuseum Basel), R. Faltermeier (London), M. Feretti (Ente per le Nuove Technologie, l'Energia e l'Ambiente, Rom), E. Formigli (Murlo), A. R. Furger (Römerstadt Augusta Raurica), A. Haller- Imhof (Arlesheim), A. Kaufmann-Heinimann (Seminar für Klassische Archäologie, Basel), G. Lahusen (Archäologisches Institut, Frankfurt), D. Liebel (Konservierung und Ruinen- dient, Augst), L. Mazzola (Mailand/Rom), Ch. Pugin (Konservierung und Ruinen- dient, Augst), J. Riederer (Rathgen-Forschungslabor, Berlin), A. Schaller (Arlesheim) sowie G. Spielmann (Glockengiesserei Rüetschi AG, Aarau).
- Literaturhinweise verdanken wir E. Deschler-Erb (Seminar für Ur- und Frühgeschichte, Basel), D. Fahrner (Kantonsmuseum, Liestal), M. Feretti (ENEA, Rom), E. Formigli (Murlo), A. R. Furger (Römerstadt Augusta Raurica), A. Kaufmann-Heinimann (Seminar für Klassische Archäologie, Basel), K. Kob (Römermuseum Augst), G. Lahusen (Archäologisches Institut, Frankfurt), Ch. Matt (Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt) und A. Rettner (Römisch-Germanische Kommission, Frankfurt).
- Für Zuspruch und Unterstützung bedanken wir uns bei L. Berger (Seminar für Ur- und Frühgeschichte, Basel), C. Neukom-Radtke (Römermuseum Augst), C. Clareboets (Ausgrabungen Augst), I. und M. Horisberger (Römerstadt Augusta Raurica), Th. Hufschmid (Römerstadt Augusta Raurica), M. Schaub (Ausgrabungen Augst), M. Peter (Römermuseum Augst), G. Sandoz (Ausgrabungen Augst), M. Scheiblechner (Römermuseum Augst), D. Schmid (Römermuseum Augst), P.-A. Schwarz (Ausgrabungen Augst), H. Sütterlin (Ausgrabungen Augst), V. Vogel-Müller (Römermuseum Augst) und bei allen Kolleginnen und Kollegen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Augst.
- Für die Durchsicht des Manuskriptes und die Betreuung bei der oft mühevollen Redaktion bis hin zur Drucklegung danken wir K. Meier-Riva und C. Neukom-Radtke sehr herzlich.
- Für das rege Interesse, mit dem der Vorsteher der Erziehungs- und Kulturdirektion, Regierungsrat P. Schmid, das Projekt «der teuersten Pferde des Kantons Baselland» verfolgt hat, sei ihm an dieser Stelle herzlich gedankt. Der Dienststellenleiter des damaligen Amtes für Museen und Archäologie, J. Ewald, hat das Projekt von Beginn an gefördert und wohlwollend begleitet; seiner Initiative verdanken wir den Druckkostenzuschuss von der Alfred Mutz-Stiftung.
- Last but not least ist A. R. Furger, der Leiter der Römerstadt Augusta Raurica, zu nennen. Er erkannte die Chance, welche sich durch die Bearbeitung des «Schrottfundes» für die gerade in den letzten Jahren vermehrt betriebene Erforschung antiker Handwerkstechniken eröffnet – nämlich auf der Grundlage der Kenntnis der Herstellungsverfahren adäquate archäologische Fragestellungen erarbeiten zu können. Seinem Einsatz für das Projekt fühlten wir uns stets verpflichtet.

Der Grabungsbefund

Beat Rütti

Befundsituation

Wegen eines geplanten Hausbaus musste im Frühling 1961 das Gelände am Westabhang des Steinlerplateaus im Gebiet von Insula 28 (Abb. 1) archäologisch untersucht werden⁸. Aus Zeitgründen war es nicht möglich, das Areal flächig auszugraben; deshalb legte man für die rasche Untersuchung lediglich Sondierschnitte an. An einem der letzten Grabungstage entdeckte ein Besucher von Augusta Raurica durch Zufall im Osten des Areals neben einer freigelegten Mauer einige Bronzestücke, die sich bei der sofort eingeleiteten Nachgrabung⁹ als oberste Lagen eines Depots von Bronzeschrott herausstellten (vgl. Abb. 2–5)¹⁰. Die genaue Fundlage der einzelnen Bronzestücke ist nicht dokumentiert. Spärliche Tagebuchaufzeichnungen, einige Fotos (vgl. Abb. 3–4), eine Fundskizze der Bronzefragmente (Abb. 5) sowie auf den Fundzetteln notierte Höhenkoten sind die einzigen Hinweise, die heute für die Interpretation des Befundes zur Verfügung stehen.

Die obersten Bronzefragmente lagen, unmittelbar am Fusse einer Mauer (Mauer 12), ca. 30 cm unter der Grasnarbe. Sie waren in eine ca. 80×100 cm messende ovale, 30 cm tiefe Grube eingefüllt¹¹ und an-

schliessend mit Dachziegeln, Pila- und Suspensurplatten zugedeckt worden (vgl. Abb. 3–4; Tabellen 1 und 2)¹². Unklar bleibt, ob einzelne Bronzefragmente auch über dieser Abdeckung lagen, wie dies aufgrund des Fundzettelvermerks «Bruchstücke einer Bronzestatue ...» eines wohl über den Ziegeln liegenden Komplexes¹³ vermutet werden könnte. Dem widersprechen allerdings die Tagebuchaufzeichnungen von R. Laur-Belart und G. Th. Schwarz (vgl. oben mit Anm. 8 und 10), die ausdrücklich festhalten, dass die Bronzestücke, d.h. wohl alle Bronzestücke, abgedeckt waren¹⁴. In der Grubenfüllung selbst kamen ausser der Bronze keine anderen Funde zum Vorschein; die geborgene Keramik stammt «aus den die Grube umgebenden Schichten»¹⁵.

Zur Eingrenzung des Zeitpunkts der Deponierung stehen uns lediglich die wenigen überlieferten Fundkomplexe¹⁶ mit Keramikmaterial zur Verfügung (vgl. Tabellen 1 und 2; Abb. 10–13): Die Keramik aus dem humosen Schutt über dem Bronzedepot¹⁷ gehört in claudische Zeit bis ins spätere 2. Jahrhundert (vgl. Tabellen 1 und 2). Material, das mit Sicherheit ins 3. Jahrhundert zu datieren ist, fehlt. Die Datierung

8 Die Ausgrabung 1961.55 wurde von G. Th. Schwarz unter der Oberleitung von R. Laur-Belart durchgeführt. Die Aufarbeitung der Grabung und die Publikation der Ergebnisse erfolgt im Rahmen einer vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierten Gesamtauswertung von Insula 28, die zur Zeit in Vorbereitung ist. – Für Hinweise und Anregungen bei der Befundauswertung habe ich C. Clareboets und M. Schaub, Ausgrabungen Augst, sowie B. Janietz Schwarz zu danken.

9 D.h. es wurde ein weiterer Schnitt – Sondierschnitt 7 – gezogen.
10 R. Laur-Belart schrieb zum Fund in seinem Tagebuch (4. April 1961): «... auf den Hinweis eines Osterbesuchers in der Grabung Dr. Pürner (Ins. 28) ein Kistchen voll Bronzefragmente ausgegraben. Wir untersuchen die Stelle und stossen auf ein Massendepot von Bronzestücken von Statuen etc., die neben der Aussenmauer des Gebäudes in einer Grube unter Ziegelplatten sorgfältig eingeschichtet sind.» – Das eigentliche Depot, d.h. der «Grubeninhalt» samt Abdeckung, umfasst die Fundkomplexe (FK) X00075–X00083 («Lage A» bis «Lage G»), darüber (im «Humus» bzw. «humosen Schutt») liegen die Komplexe X00034 und X00074. – FK X00059 («Sandiger Kies») läge aufgrund seiner gemessenen Höhenlage (OK 294.60 m ü.M., UK 294.04 m ü.M.) im Bereich des Depots (OK Lagen A, B und C: 294.60 m ü.M.); infolge des abschüssigen Geländes in diesem Bereich dürfte der Komplex stratigraphisch jedoch zu dem über dem Depot bzw. den das Depot umgebenden FK X00034 gehören. Dies jedenfalls lassen die anpassenden Keramikfragmente aus besagten Fundkomplexen vermuten, vgl. Tabellen 1 und 2 sowie Abb. 13 und Anm. 18.

11 FK X00075, X00078–X00083; zur Fundlage der Komplexe vgl. auch Tabelle 1.

12 Tagebucheintrag von G. Th. Schwarz vom 4. April 1961: «Grosse Bruchstücke von Dachziegeln, Hypokaust-Pfeilerplatten und Suspensura-Platten decken eine flache Grube (ca. 80×100 cm Durchmesser, oval), in die hinein Bronzefragmente unsorgfältig geschichtet sind ...» Das Wort «unsorgfältig» wurde

nachträglich in den Text eingefügt; diese Aussage widerspricht einerseits R. Laur-Belarts Tagebuchnotiz (vgl. Anm. 10), andererseits auch der Feststellung des Tagebuchautors selbst; so schreibt er im folgenden, dass die Stücke geschichtet bzw. hineingelegt wurden: «... die mehr oder weniger gleichmässig etwa handgrossen Stücke sind horizontal in die Grube hineingelegt, nicht geschüttet worden. – Erschwert wird die Interpretation des Befundes vor allem dadurch, dass das heutige Gelände an der Fundstelle stark gegen das Wildental abfällt. So waren bei der Auffindung die talseitige Abdeckung des Bronzeschrotts sowie vermutlich die obersten Bronzelagen durch frühere landwirtschaftliche Eingriffe und Erosion weitgehend abgetragen (vgl. Abb. 4). – Die Abdeckung entspricht FK X00077; vgl. Tabelle 1 und Anm. 13.

13 Nach der eingetragenen Fundhöhe und der Komplexnumerierung zu schliessen, lag FK X00075 (294.65 m ü.M.) über der Ziegelabdeckung (FK X00077; 294.60 m ü.M.).

14 Letztendlich wird sich die Frage der Abdeckung nicht beantworten lassen. Für die Befundinterpretation spielt sie allerdings auch keine wesentliche Rolle, da im abschüssigen Gelände etwelche Schichten in den obersten Bereichen durch menschliche Eingriffe und Erosion gestört bzw. gar nicht mehr vorhanden waren.

15 Tagebucheintrag von G. Th. Schwarz vom 4. April 1961: «Ausser Bronzefragmenten keine anderen Funde (die Keramik stammt aus den umgebenden Fundschichten).»

16 Unter der Bezeichnung «Fundkomplex» ist hier das Fundmaterial zu verstehen, das in einer willkürlich begrenzten Fläche und Tiefe ausgegraben wurde und somit wahrscheinlich verschiedene Schichten entstammt. Eigentliche Schichten oder Strukturen in Sondierschnitt 7 wurden von den Ausgräbern nicht beobachtet bzw. nicht dokumentiert.

17 UK 294.70/66 m ü.M.: FK X00034, Abb. 10. – FK X00074 war offenbar ohne Funde.

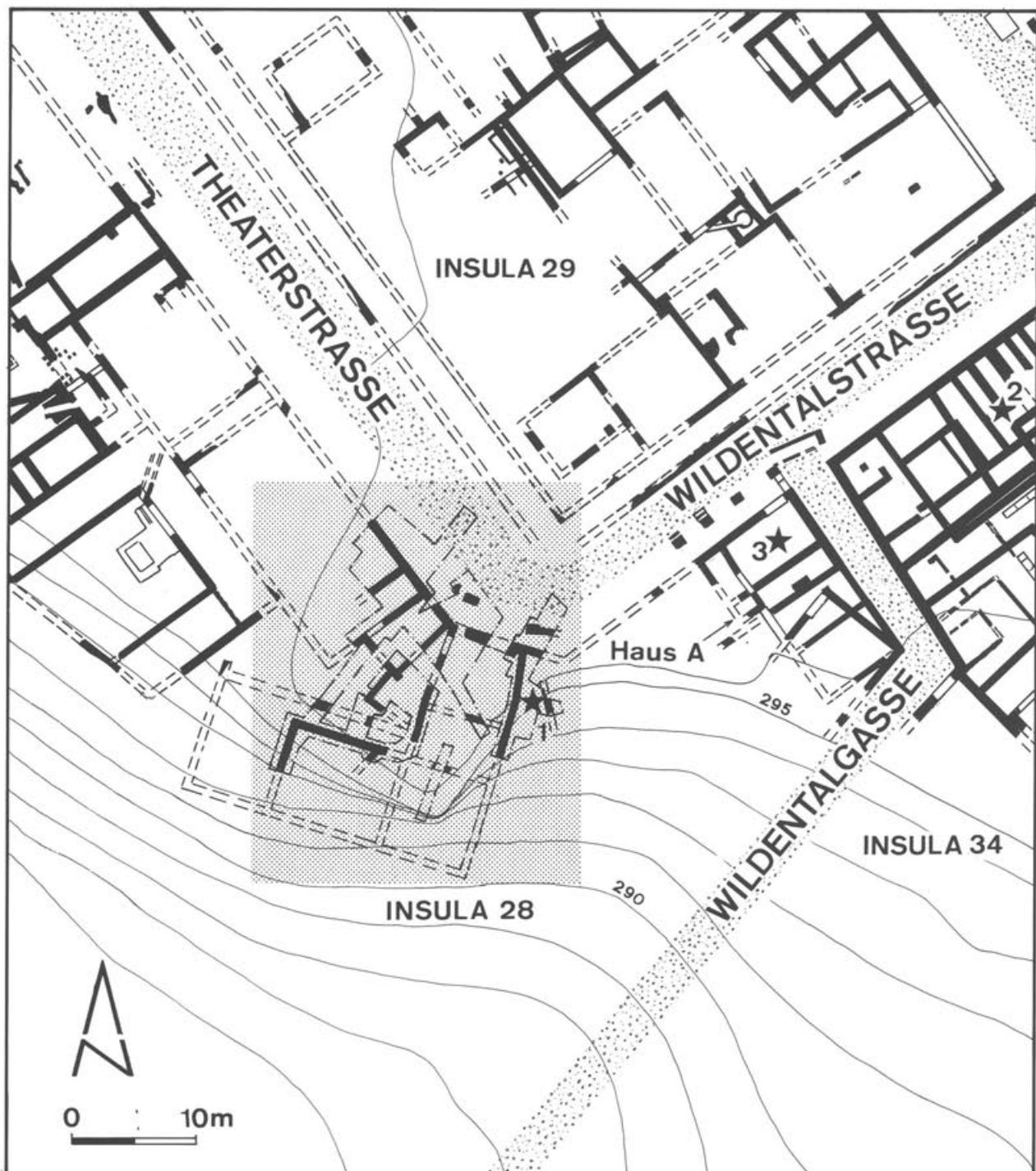


Abb. 1 Augst, Insulae 28, 29 und 34 am Südwestrand des Plateaus «Steinler». Mauerplan (alle Perioden) mit eingezeichneten neuzeitlichen(!) Höhenkurven. Gerasterte Fläche: Ausgrabungsgebiet von 1961 (Grabung 1961.55; vgl. Abb. 2). M. 1:500.

- 1 Fundstelle des Bronzedepots «Schrottfund» südlich der Strassenbiegung Theaterstrasse-Wildentalstrasse in Insula 28 (vgl. Abb. 2 und 9,6)
- 2 Fundstelle des Bronzefingers Abb. 6 in Insula 34
- 3 Fundstelle des Bronzefragmentes Abb. 7 am Ostrand von Insula 28.

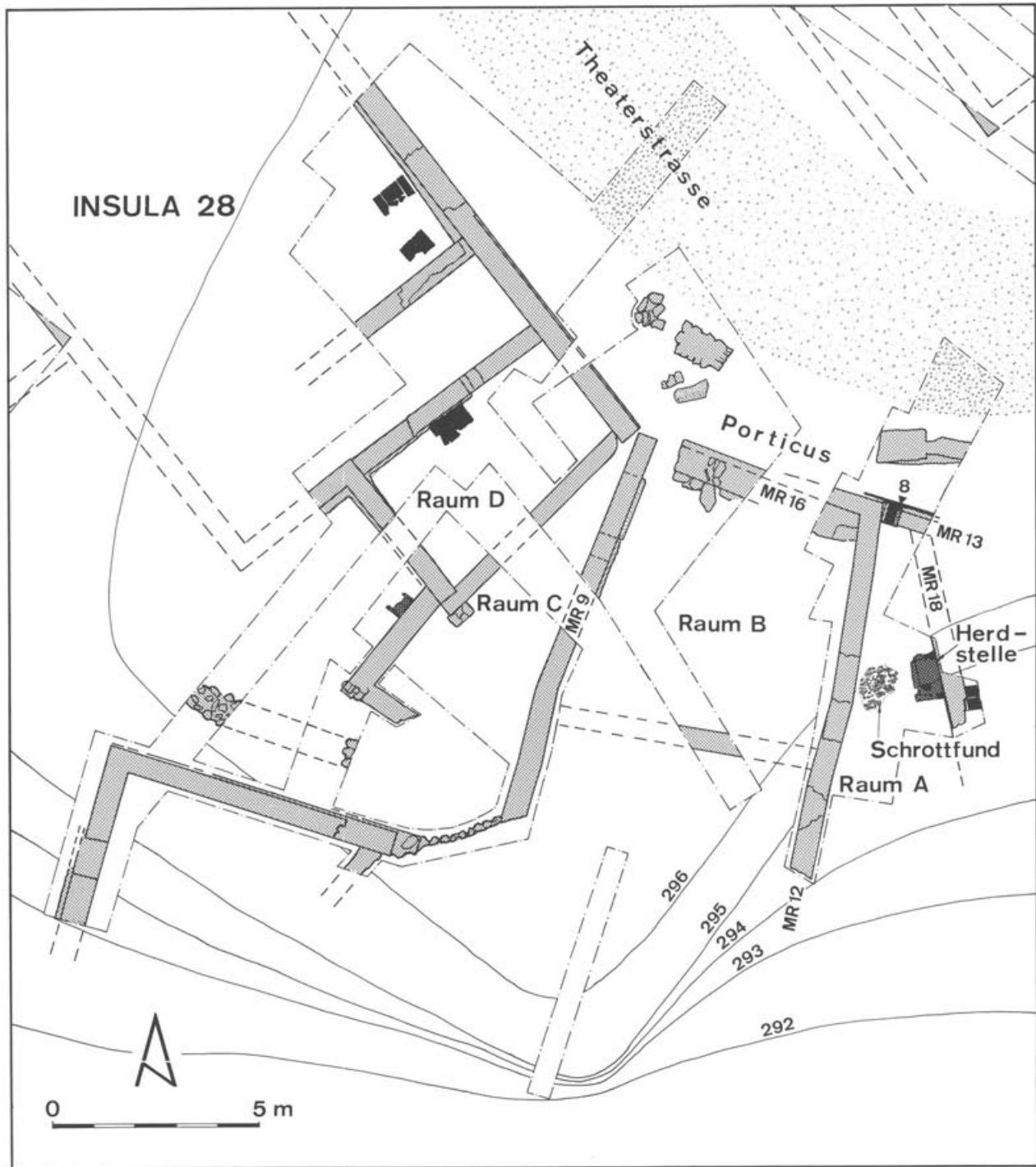


Abb. 2 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Mauerplan mit allen Steinbauperioden und Fundstelle des Bronzezedeports in Raum A (vgl. Abb. 3–5). Strichpunktierte Linien markieren die Grabungsgrenzen, gestrichelte Linien stehen für ergänzte Mauerzüge. Die eingezzeichneten Höhenkurven sind neuzeitlich. M. 1:150.

Tabelle 1 Augst, Insula 28, «Schrottfund» (Grabung 1961.55). Verzeichnis der Fundkomplexe des Bronzedepots (dunkel gerastert) und der umgebenden Schichten. ♦ = Passscherben (vgl. Tabelle 2 und Abb. 13).

- (1) FK = Fundkomplex = einerseits horizontal und vertikal mehr oder weniger willkürlich begrenztes Fund-«Ensemble» (FK A09810, B00891, X00034 und X00059) sowie andererseits Abtrag von Bronzeschrottlagen (Lagen A bis G = FK X00074–X00083).
- (2) Eintrag auf Fundzettel von FK X00075: «Bruchstücke einer Bronzestatue, Keramik der umgebenden Humusschicht». Entsprechende Funde fehlen allerdings. Vermutlich wurde die Bronze zusammen mit Material von FK X00080 inventarisiert (siehe auch unten), Keramik wohl mit Material von FK X00079.
- (3) Eintrag auf Fundzettel von FK X00077: «Ziegel östlich und nördlich der Bronzefragmente, Suspensurplatte z.T. mit anhaftendem Ziegelmörtel». Das Fundmaterial ist verschollen, vermutlich wurde es damals ohne Inventarisierung weggeworfen.
- (4) Eintrag auf Fundzettel von FK X00078: «Bronzefragmente ...». Das Material wurde wohl unter FK X00080 inventarisiert.
- (5) Eintrag auf Fundzettel von FK X00079: «Die beim Bronzedepot gefundenen Scherben, Knochen, Eisen etc.». Ein zusätzlicher Eintrag «Bronzefragmente» (in einer anderen Schrift) weist auf die Inventarnummern unter FK X00080.
- (6) Eintrag im Inventarbuch: «Beim Inventarisieren in FK X00080 integriert».

Fundstelle	FK (1)	Fundhöhe	Sediment / Lage	Funde	Datierung der Keramikfunde	Abb.
Insula 34, Haus B	A09810	OK 296,07 UK 296,07	Humoses Material und Steinversturz	Bronze, Eisen Keramik u.a.	Erste Hälfte / zweites Viertel 3. Jh.	6; 14
Insula 28, Haus A	B00891	OK 295,84 UK 295,42	Humoser Schutt	Bronze, Blei Glas, Bein	1. bis 3. Jh. (Glas)	-
Insula 28, Schnitt 7	X00034	♦ OK 295,95 UK 294,70	Humoser Schutt	Keramik	Claudisch bis 2. Jh.	10; 13
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00074	OK - UK 294,66	Humus über Bronzedepot	ohne Funde?	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00075	OK 294,65 UK 294,65	Bronzedepot Lage A	Bronze (2) Keramik	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00077	OK 294,60 UK 294,60	Bronzedepot «obere Lage»	Ziegel (3) Suspensurplatte	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00078	OK 294,60 UK 294,60	Bronzedepot Lage B	Bronze (4)	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00079	♦ OK 294,60 UK 294,55	Bronzedepot Lage C	Keramik Eisen, Bronze (5)	Späteres 2. Jh. bis zweites Viertel 3. Jh.	11; 13
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00080	OK 294,55 UK -	Bronzedepot Lage D	Bronze	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00081	OK - UK -	Bronzedepot Lage E	Bronze (6)	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00082	OK - UK -	Bronzedepot Lage F	Bronze (6)	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Ost	X00083	OK - UK -	Bronzedepot Lage G	Bronze (6)	-	-
Insula 28, Schnitt 7 - Süd	X00059	♦ OK 294,60 UK 294,04	Sandiger Kies	Keramik Perle	Claudisch bis 2. Jh. / Anfang 3. Jh.	12; 13

des Komplexes ist allerdings nicht präzise, da mit nur zwölf Funden zu wenig Material für eine zuverlässige zeitliche Eingrenzung vorhanden ist. Zudem ist die Keramik vom Material der darunterliegenden Komplexe nicht sauber zu trennen, wie Passscherben zeigen (vgl. Tabelle 2 und Abb. 13)¹⁸. Die Scherben im Bereich der obersten Bronzelage («Lage A»)¹⁹ bzw. wohl in *Fundhöhe* dieser Lage²⁰ wurden damals mit grösster Wahrscheinlichkeit zusammen mit dem Material aus einer tieferen Lage («Lage C») inventarisiert²¹ (vgl. Tabelle 1). Dieses Fundmaterial – aus den die Depotgrube umgebenden Schichten²² – umfasst hauptsächlich Stücke des späteren 2. Jahrhunderts und des Beginns des 3. Jahrhunderts. Lediglich ein Randfragment eines handgemachten und überdrehen Kochtopfes weist ins zweite Viertel des 3. Jahrhunderts (Abb. 11,25). Möglicherweise handelt es sich bei dieser Keramik wenigstens zum Teil um Material

vom Grubenaushub. Im einzigen Komplex aus Sonderschnitt 7, der auch Material aus tiefer liegenden Schichten enthalten könnte²³, findet sich Keramik aus claudischer Zeit bis ans Ende des 2. oder den Beginn des 3. Jahrhunderts (Abb. 12). Allerdings ist hier die Fundhöhe nur wenig Bedeutung beizumessen, da das Gelände heute gegen Süden hin stark ins Wildental abfällt (vgl. Abb. 1–2; Tabelle 2) und es – aufgrund von Passscherben zu den höher liegenden

18 Passscherben in den FK X00034, X00059 und X00079.

19 FK X00075.

20 294,65 m ü.M.: «Keramik der umgebenden Humusschicht».

21 FK X00079, Abb. 11; 294,60/55 m ü.M.: «die beim Bronzedepot gefundenen Scherben».

22 Vgl. Anm. 15.

23 FK X00059 aus Schnitt 7, Abschnitt Süd, UK 294,04 m ü.M.; vgl. Tabelle 1.

Tabelle 2 Augst, Insula 28, «Schrottfund» (Grabung 1961.55). Versuch einer schematischen Darstellung der Befundsituation (vgl. dazu Tabelle 1). Keramik aus Lage C (Fundkomplex X00079; gerastert) mit Passscherben zu den Fundkomplexen X00034 und X00059 (vgl. Abb. 13).

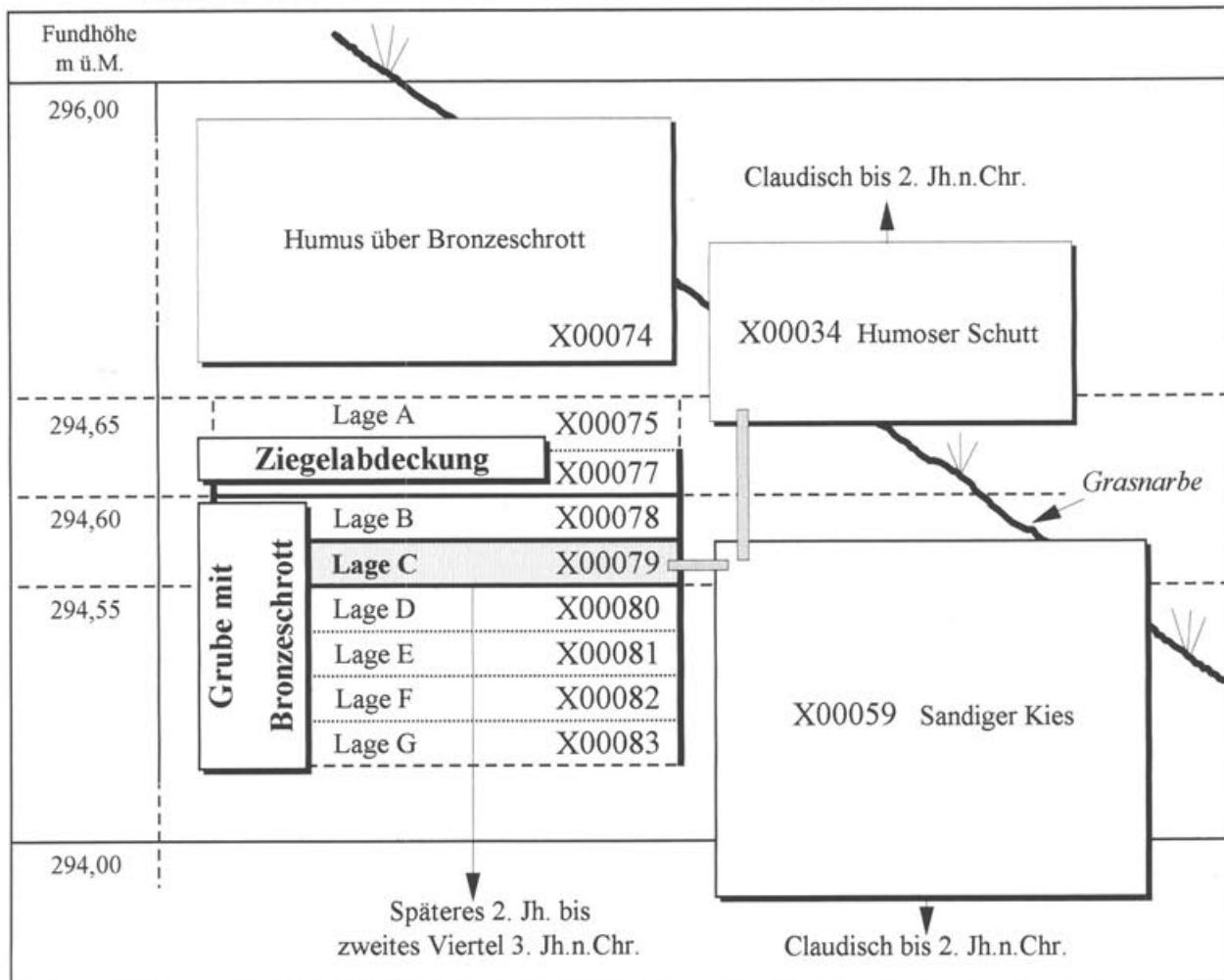


Abb. 3 Augst, Insula 28, «Schrottfund» (Grabung 1961.55). Fundsituation des Bronzedepots nach Entfernen eines Teils der Ziegelabdeckung; im Vordergrund Mauer 12. Blick nach Osten.



Abb. 4 Augst, Insula 28, «Schrottfund» (Grabung 1961.55). Fundsituation des Bronzedepots nach Entfernen eines Teils der Ziegelabdeckung; im Hintergrund Mauer 12. Blick nach Westen.

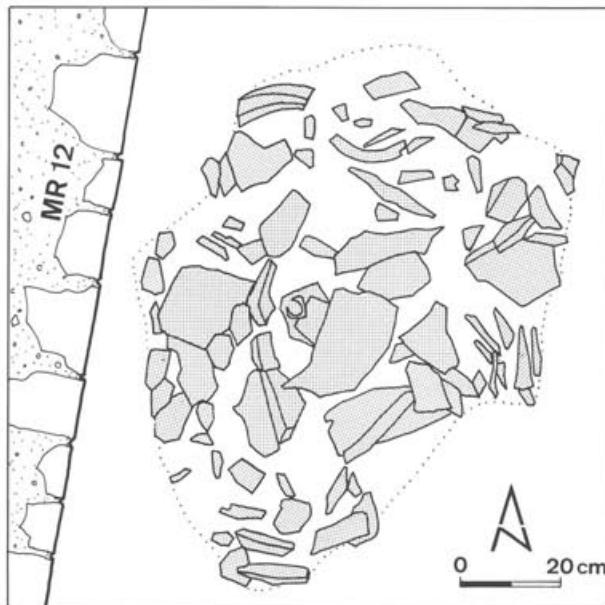


Abb. 5 Augst, Insula 28, «Schrottfund» (Grabung 1961.55). Umgezeichnete Fundskizze der mittleren Lagen (Lage D) des Bronzeschrotts (gerastert) nach Entfernen der Ziegelabdeckung und der oberen Bronzestücke. Die Punktlinie markiert den ungefähren Umriss der Depotgrube. M. 1:15.



Abb. 7 Augst, Insula 28 (Grabung 1977.51). Bronzefragment aus Haus A im Ostteil von Insula 28 (vgl. Abb. 1, 3). Das Stück stammt mit grösster Wahrscheinlichkeit von Pferd I aus dem Depotfund. Inv. 1977.19419. M. 1:1.



Abb. 6 Augst, Insula 34 (Grabung 1977.51). Bronzefinger aus Insula 34 (vgl. Abb. 1,2), vermutlich aus der Depotgrube stammend. Zu den Mitfunden (Fundkomplex A09810) vgl. Abb. 14 und Katalog Nr. 50 (zu Abb. 14). Inv. 1977.8411. M. 1:1.

Komplexen²⁴ – wahrscheinlich ist, dass wir hier neben Material vom Aushub der Depotgrube auch Scherben aus dem Oberflächenschutt vor uns haben.

Mangels Profilzeichnung ist zwar das Verhältnis der Depotgrube zur angrenzenden Mauer nicht überliefert, die relative Folge ist jedoch gesichert. Aufgrund der Mauertechnik – mit rotem Sandstein verstärktes Quadermauerwerk – gehört Mauer 12 höchstwahrscheinlich zum ersten Steinbau, dessen Errichtung in claudische Zeit datiert werden kann²⁵. Das im

24 FK X00034 und X00079, Tabelle 2; Abb. 13.

25 Da keine dokumentierten Schichtanschlüsse zu Mauer 12 existieren, kann der Zeitpunkt ihrer Errichtung nur über die identische Mauertechnik der westlich zu dieser nahezu parallel angelegten Mauer 9 erschlossen werden (vgl. Abb. 2). «Mauer 12 wurde infolge Zeitmangels nicht mehr genügend ausgegraben, um über ihre Struktur und das Datum des späteren Umbaus Aufschluss erlangen zu können, jedenfalls weist auch sie die typische Eckverstärkung mit roten Sandsteinquadern auf.» (Grabungsbericht von G. Th. Schwarz, S. 4.) Sorgfältig fundiertes, in den Ecken mit rotem Sandstein verstärktes Quadermauerwerk ist charakteristisch für die ersten Steinbauten. Deren Errichtung kann durch die stratifizierten Maurerabfälle besagten roten Sandsteins («roter Sandsteingriess») an Mauer 9 in Raum B in claudische Zeit datiert werden (B. Rütti, Die Insula 28 in Augusta Raurica. Grabungen und Funde 1961–1967. Forschungen in Augst, in Vorbereitung). – Die Mauern 9 im Westen, 16 im Norden und 12 im Osten umschlossen in der ersten Steinbauperiode einen grossen Raum (Abb. 2,B). Dabei bildete Mauer 12 die östliche Außenmauer des Gebäudekomplexes: Sie steht im Eckverband mit Mauer 16. Die angefügte Mauer 13 ist späteren Datums (Fuge zu Mauerecke 12/16) und wurde wohl in flavischer Zeit errichtet (vgl. auch unten und Abb. 8). Mauer 13 muss in Verbindung mit einem sich nach Osten erstreckenden Gebäudekomplex gesehen werden (vgl. Abb. 1).

3. Jahrhundert angelegte Depot ist also bedeutend jünger als die Mauer; man vergrub somit die Bronzestücke am Fuss einer bestehenden Mauer (vgl. Abb. 5).

Obwohl der Befund ungenügend dokumentiert ist und nur spärliche Keramikfunde überliefert sind, liegt der Schluss nahe, dass die Bronze *frühestens* im zweiten Viertel des 3. Jahrhunderts²⁶ am Fusse von Mauer 12 vergraben wurde. Dabei tiefte man eine flache Grube in die Erde ein, deren jüngstes Aushubmaterial ins späte 2. bis frühe 3. Jahrhundert gehört²⁷. Einen weiteren Hinweis auf die Vergrabungszeit im 3. Jahrhundert liefert der Fund eines Bronzefingers in der benachbarten Insula 34 (vgl. Abb. 1,2 und Abb. 6)²⁸. Dieses Bronzefragment, dessen man sich zusammen mit anderen Stücken wohl aus der Depotgrube in Insula 28 bedient haben dürfte, fand sich zusammen mit Keramik aus dem zweiten Viertel des 3. Jahrhunderts (Abb. 14)²⁹. Ein anderes Bronzefragment aus dem östlichsten Teil von Insula 28 (Haus A), d.h. unmittelbar gegenüber von Insula 34³⁰, stammt aufgrund der Bearbeitungsspuren und der partiellen Verzinnung mit Sicherheit von Pferd I aus dem Depotfund (vgl. Abb. 1,3 und Abb. 7). Es kommt aus einem Komplex, der sich mangels aussagekräftiger Funde zwar selbst zeitlich nicht genau eingrenzen lässt, der allerdings aufgrund seiner Fundlage ins zweite bis dritte Viertel des 3. Jahrhunderts gehört³¹.

Zur Vergrabungszeit der Bronze, d.h. im zweiten oder dritten Viertel des 3. Jahrhunderts, dürfte das Fundgebiet des Depots (Raum A, vgl. Abb. 2) zu einem grösseren Gebäudekomplex gehört haben, der wahrscheinlich mit dem östlich angrenzenden Areal (Haus A) in architektonischer Verbindung stand (vgl. Abb. 1)³².

Problematisch ist die Interpretation der an Mauer 18 liegenden Herdstelle (Abb. 2) und einer rechteckigen, mit Leistenziegeln und Steinplatten gerahmten, 30×20 cm messenden Öffnung in Mauer 13, der nördlichen Abschlussmauer von Raum A (Abb. 8). Das Niveau der Stein- und Ziegeleinfassung der Herdstelle entspricht etwa dem der Unterkante der Maueröffnung sowie der Ziegelabdeckung des Bronzeschrotts³³. Über die antike Topographie im Fundgebiet ist nichts bekannt, da im Südteil von Schnitt 7 keine Profilzeichnung angefertigt wurde. Die heutige Geländeform ist das Ergebnis jahrhundertlanger Hangerosion. Die Schichtenfolge im westlich angrenzenden Raum B lässt keinen Analogieschluss für die antike Topographie in Raum A zu, da es sich bei Raum B mit Sicherheit um den Innenraum eines Gebäudes handelt, während die Funktion für Raum A nicht bekannt ist. Innerhalb eines Gebäudes ist ein Gefälle des Gehniveaus auszuschliessen, in einem Hof oder Durchgang – was für Raum A zutreffen könnte – wäre dies jedoch denkbar, vor allem in der Nähe einer Geländekante wie am Rand des Oberstadtplateaus. Die relative Abfolge der Mauern 16, 12 und 13 ist indes klar: Die Gebäudecke zwischen den Mauern 16 und 12 ist im Verband gemauert, d.h. dass beide Mauern – wenigstens im Eckbereich – zur selben Zeit entstanden sind. Die Baufuge zwischen Mauerecke 12/16 und Mauer 13 zeigt, dass letztere jünger ist als die Mauern 12 und 16 (vgl. Abb. 2 und Abb. 8). Diese gehören zum ersten Steinbau und wur-

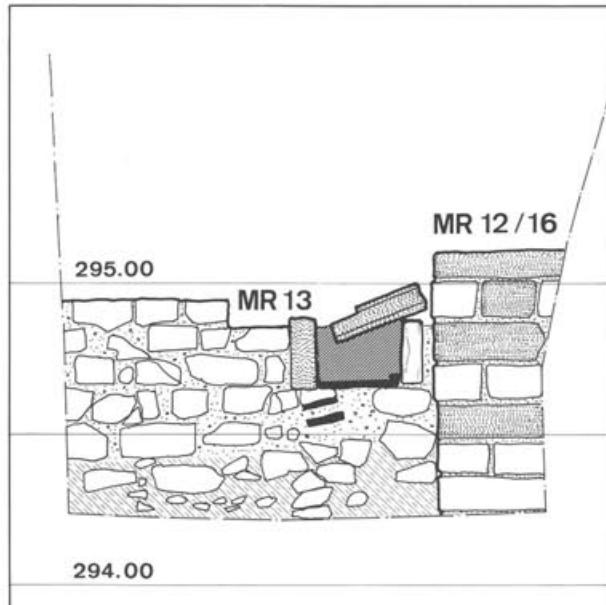


Abb. 8 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Durchbruch in Mauer 13 für Kanalöffnung; Ansicht von Norden (vgl. Abb. 2 und 9,4). M. 1:25.

26 Kochtopf Nr. 25, Abb. 11,25: *terminus ad bzw. post quem*.

27 FK X00079, X00059; evtl. X00075.

28 T. Tomasevic-Buck 1983, 11 (Grabung 1977.51 [P. Metzger, Parzelle 76.1] Haus B).

29 FK A09810.

30 Das ganze Areal des östlich an den Fundort des Bronzeschrotts angrenzenden Geländes, das von der nach Süden ins Wildental führenden Wildentalgasse durchschnitten wird (vgl. Abb. 1), bezeichnete man bis anhin als Insula 34, vgl. Tomasevic-Buck 1983, 9 (Häuser A, B und C). Sowohl aus topographischen (schmaler Geländestreifen zwischen Strasse und Abhang zum Wildental) und siedlungsgeographischen Gründen (lückenlose Überbauung des Geländes entlang der nach Osten abbiegenden Strasse bis zur Abzweigung der ins Wildental hinunterführenden Strasse) als auch aufgrund funktionaler Überlegungen (ungewöhnliche Häufung von Bronzefunden im Umkreis einer Werkstatt eines Bronzegießers im Areal westlich der ins Tal führenden Strasse, d.h. in Haus A [bei: Tomasevic-Buck 1983, 11]) dürfte das Gebiet zwischen der Fundstelle des Bronzedepots und der rechtwinklig ins Wildental abzweigenden Wildentalgasse zu Insula 28 zu zählen sein. Auf den Zusammenhang zwischen Bronzedepot und Haus A (in Insula 28) hat bereits T. Tomasevic-Buck im Ausgrabungsbericht hingewiesen, vgl. Tomasevic-Buck 1983, 9; 11.

31 FK B00891 (mit Glas des 1.-3. Jh.) unter FK B00868 und über FK B00906. – FK B00868 („Schicht 2“, UK 295,46 m ü.M.) über dem Bronzeblech (in FK B00891, „Schicht 3 + 5“; H. 295,44 m ü. M.) enthält Keramik des 2.-3. Viertels des 3. Jh. (ohne Abb.); FK B00906 („Schicht 8“) unter der Bronze (OK 295,60-UK 295,00 m ü.M.) u.a. Keramik des späten 2. bis früheren 3. Jh. (ohne Abb.). – Unter den zahlreichen Bronzen fanden sich auch die Bruchstücke einer Inschrifttafel (Insula 28 [Haus A], Inv. 1977.3830, FK B00901, vgl. A. R. Furger, Rörmuseum und Römerhaus Augst, Kurztexte und Hintergrundinformationen [Augst 1989] 9) sowie ein Gerätfuß in Form eines hockenden, ityphallischen Bärtigen (in der Porticus von Insula 34 [Haus B], Inv. 1977.14718, FK B00804, vgl. Tomasevic-Buck 1983, 18 Abb. 14; A. Kaufmann-Heinmann, Die römischen Bronzen der Schweiz V. Neufunde und Nachträge [Mainz 1994] 109 Nr. 175 Taf. 72).

32 Vgl. dazu Anm 31.

33 Die Höhe beträgt 294,60/61 m ü.M.

den um die Mitte des 1. Jahrhunderts n.Chr. errichtet. Der Anbau von Mauer 13 erfolgte vermutlich im Rahmen einer Neukonzeption der Insula-Randbebauung. Aufgrund der Schichtverhältnisse im Porticusbereich und in Analogie zur Stratigraphie in Raum B geschah dies in flavischer Zeit³⁴. Die von Sandsteinplatten und Leistenziegeln eingefasste Öffnung in der Fundamentzone von Mauer 13 wurde frühestens in dieser Zeit, möglicherweise aber auch erst zu einem späteren Zeitpunkt³⁵, als Durchfluss für einen Kanal angelegt, der die Abwässer aus dem Straßen- graben der hier in einer Kurve ostwärts abbiegenden Strasse hinunter ins Wildental führte (vgl. Abb. 1 und Abb. 9). Der Sturz der Kanalöffnung lag knapp unter dem damaligen Gehniveau³⁶. Wahrscheinlich befand sich darüber ein schmaler Durchgang zur Porticus. Da die Ausgräber die Mauer jedoch bis zur Maueröffnung abgetragen vorfanden, lässt sich über das aufge-

hende Mauerwerk nichts sagen. Über die Konstruktion des Kanals und über dessen Verlauf liegen ebenfalls keine Beobachtungen vor³⁷. Da man die Öffnung unmittelbar an der Mauerecke 12/16 angelegt hat, kann vermutet werden, dass der Kanal entlang der Aussenflucht von Mauer 12 in die Erde eingetieft – ursprünglich vielleicht mit Holzbrettern oder Ziegeln eingefasst bzw. bedeckt – zum Talabhang führte.

34 Rütti (wie Anm. 25).

35 Anhand der Mauerzeichnung (vgl. Abb. 8) lässt sich nicht entscheiden, ob die Kanalöffnung erst später in bereits bestehendes Mauerwerk gebrochen wurde.

36 Ca. 294.90 m ü.M.

37 Im Tagebuch finden sich keine Beobachtungen zu einem Kanal. Allerdings ist auf einem Mauerplan bei der entsprechenden Stelle «Kanalöffnung» vermerkt.

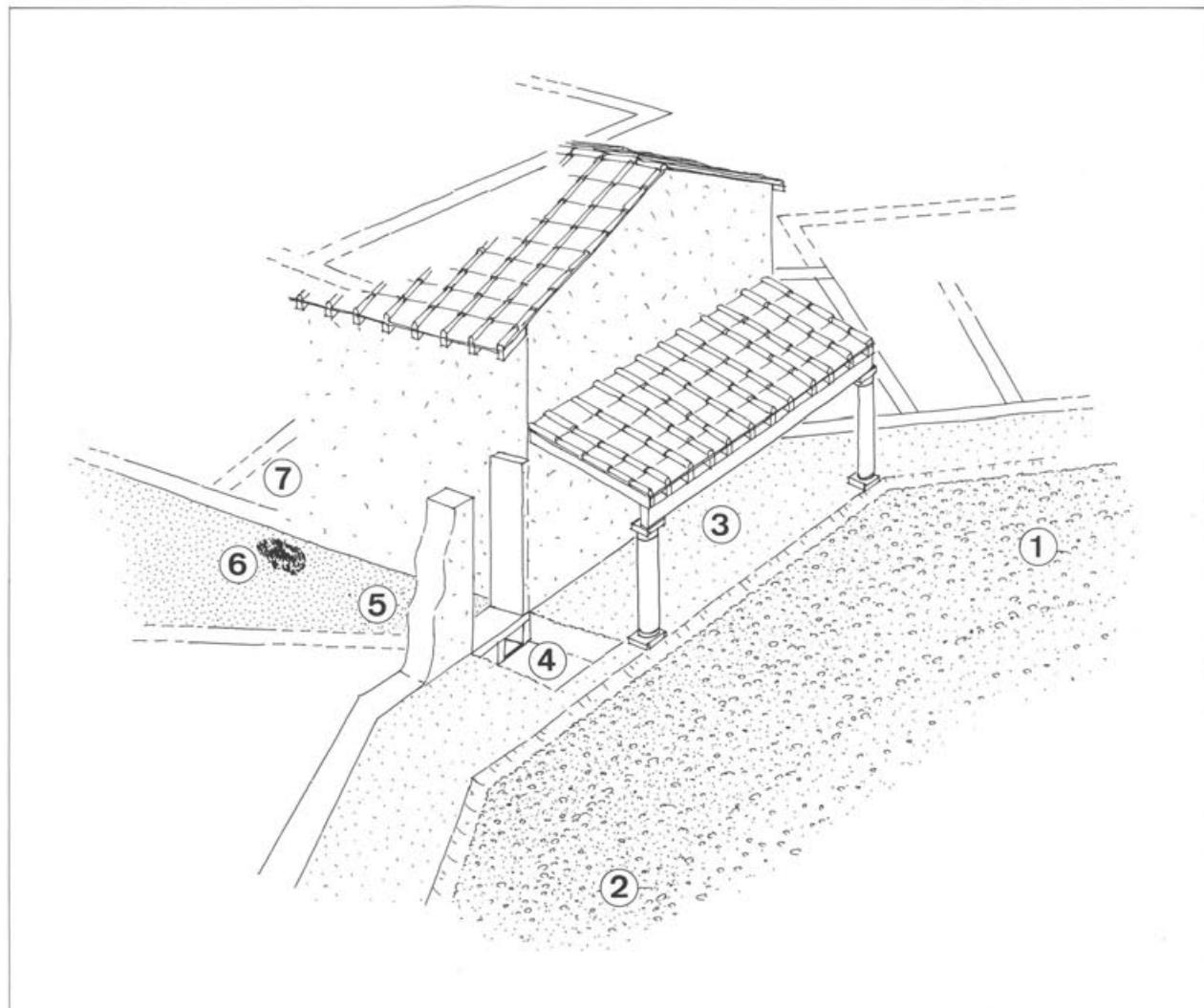


Abb. 9 Augst, Insula 28. Rekonstruktionszeichnung der Fundstelle des Bronzedepots. Blick von Nordosten nach Südwesten.

- 1 Strassenbiegung mit Theaterstrasse
- 2 Wildentalstrasse
- 3 Porticus
- 4 (unterirdischer) Kanaldurchlass
- 5 Durchgang (Raum A)
- 6 Depot zerschlagener Grossbronzen («Schrottfund»)
- 7 Gebäude mit Raum B (vgl. Abb. 2).

Die Zeitstellung der an Mauer 18 liegenden Herdstelle sowie der Mauer selbst ist mangels entsprechender Ausgrabungsdokumentation gänzlich unbekannt. So kann heute nicht mehr festgestellt werden, wann die Herdstelle angelegt und betrieben wurde. Aufgrund der bei der Ausgrabung gemessenen Höhe der Herdplatte, die gut 10 cm unter der postulierten Kanalsohle liegt, ist damit zu rechnen, dass der Herd – und die Mauer 18 – zur Betriebszeit des Kanals, sicher jedoch zur Vergrabungszeit des Bronzeschrotts, bereits abgebrochen, d.h. nicht mehr sichtbar waren.

Da nicht anzunehmen ist, dass man einen Kanal durch den Innenraum eines Gebäudes führte, interpretieren wir das Fundareal, Raum A, als Durchgang zur Porticus bzw. zur Strasse. Dieser Hof, der vermutlich gegen Süden ein kleines Gefälle aufwies, lag zwischen zwei grösseren Gebäudekomplexen und gehörte aufgrund der Spuren von bronzeverarbeitendem Handwerk im östlich angrenzenden Haus (Haus A) wahrscheinlich zu diesem Gebäude.

Entsprechend der Interpretation des Befundes hat man um die Mitte des 3. Jahrhunderts im Bereich eines zu dieser Zeit nicht mehr funktionierenden Abwasserkanals eine Grube in die Erde eingetieft, diese Grube mit Bronzestücken gefüllt und anschliessend mit Ziegelplatten – vielleicht von der ehemaligen Kanaleinfassung oder -abdeckung – verschlossen. Die Tatsache, dass in diesem Bereich ein Depot angelegt wurde, spricht neben den bereits angeführten Gründen dafür, dass sich das Areal ausserhalb des Wohnbereichs, wahrscheinlich in einem gegen die Strasse hin geschützten Hof zwischen zwei grösseren Gebäudekomplexen, befand³⁸. Der Umstand, dass man die Bronzestücke sorgfältig in der Erde deponiert hat, weist darauf hin, dass das gesammelte Material ohne Eile vergraben worden ist. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass es sich beim Depot um die «Vorratsgrube» eines am Ostrand von Insula 28 arbeitenden Bronze-giessers handelt.

38 Bereits R. Laur-Belart hat in seinem Tagebuch notiert, dass das Depot neben der *Aussenmauer* des Gebäudes vergraben wurde; vgl. Anm. 10.

Die Beifunde des Depots

Erklärung der verwendeten Schreibweisen und Begriffe

BS: Bodenscherbe

FK: Fundkomplex (vgl. dazu Legende zu Tabelle 1)

OK: obere Kante

OZ: obere Zone

RS: Randscherbe

TS: Terra Sigillata

UK: untere Kante

UZ: untere Zone

WS: Wandscherbe

Katalog der Beifunde

Katalog – FK X00034 (Abb. 10)

FK X00034 über FK X00079 und über/neben FK X00059 (vgl. Tabellen 1 und 2). Insula 28, Schnitt 7, ganze Länge, OK 295,95, UK 294,70: humoser Schutt. – **Datierung der Keramik:** claudisch bis 2. Jh.

- | | |
|-------|---|
| 1 | RS, TS, Schälchen Drag. 27, Inv. 1961.509. |
| 2 | RS, TS, Schale Drag. 35/36, Inv. 1961.510. |
| 3 | BS, TS, Schale, Inv. 1961.514. |
| 4 | RS und anp. WS, TS, Reliefschüssel Drag. 29, OZ dicht geschlagene Wellenranke, UZ Blatt von Ranke, Inv. 1961.512. |
| 5 | RS, TS, Reliefschüssel Drag. 29, Inv. 1961.511. |
| 6 | RS, TS, Reliefschüssel Drag. 29, OZ Blattschuppen, Inv. 1961.513. |
| 7/39 | (Abb. 13,7/39) Becher mit Karniesrand, Inv. 1961.515 (FK X00034) und Inv. 1961.894 (FK X00059). |
| 8/40 | (Abb. 13,8/40) Becher Niederbieber 30, Inv. 1961.516 (FK X00034) und Inv. 1961.895 (FK X00059). |
| 9/41 | (Abb. 13,9/41) Becher mit Rädchenverzierung, Inv. 1961.524 (FK X00034) und Inv. 1961.896 (FK X00059). |
| 10 | WS, Becher mit gegliederter Schulter, orange, aussen mit rotbraunem Überzug, breite Kerbbandzone, Inv. 1961.518. |
| 11 | WS, Becher, orange mit braungrauem Überzug, Kerbband, Inv. 1961.517. |
| 12/18 | (Abb. 13,12/18) Faltenbecher, Inv. 1961.521 (FK X00034) und Inv. 1961.1231 (FK X00079). |

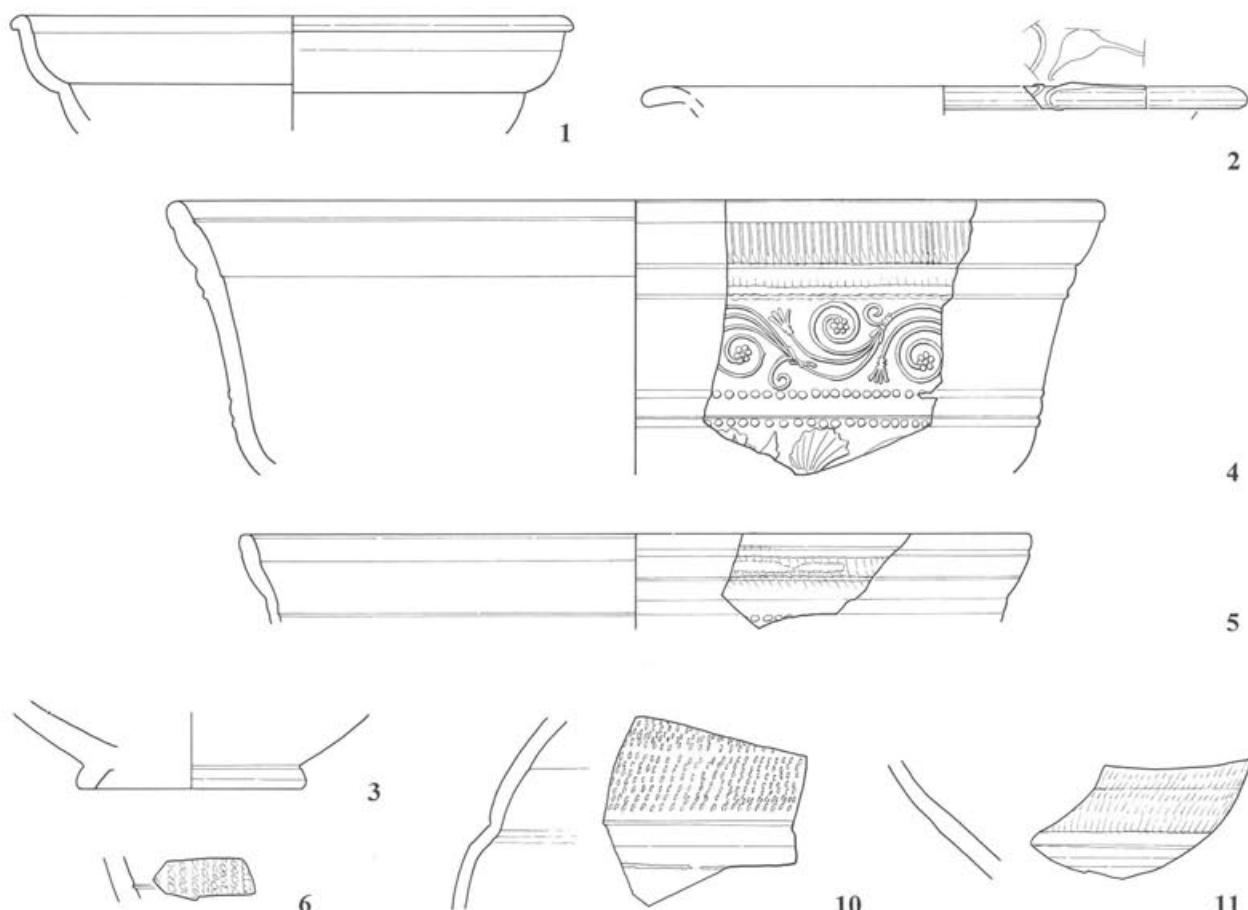


Abb. 10 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Funde aus Fundkomplex X00034; vgl. Tabellen 1 und 2 sowie Katalog der Beifunde. M. 1:2.

Katalog – FK X00079 (Abb. 11)

FK X00079 unter FK X00034 und über/neben FK X00059 (vgl. Tabellen 1 und 2). Insula 28, Schnitt 7, Erweiterung nach Osten, «Schrottfund» Lage C, OK nicht bekannt, UK 294.55: «Die beim Bronzedepot gefundenen Scherben, Knochen, Eisen etc.» – **Datierung der Keramik: fast ausschliesslich Material des späteren 2./Anfang 3. Jh., 1 Fragment (Nr. 25) zweites Viertel des 3. Jh.**

13 RS, TS, Schälchen Drag. 33, Inv. 1961.1225.
 14 RS, TS, Schälchen Drag. 46, Inv. 1961.1226.
 15 RS, TS, Schüssel Drag. 38, Inv. 1961.1227.
 16/38 (Abb. 13,16/38) Schüssel/Platte mit breiter Kerbbandzone, Inv. 1961.1229 (FK X00079) und Inv. 1961.893 (FK X00059).
 – BS, Schüssel/Platte, orangebraun mit braunem, innen flekigem Überzug, Inv. 1961.1230.
 17 RS, Becher Niederbieber 32, orange mit braunrotem, fleckigem Überzug, Inv. 1961.1236.
 18/12 (Abb. 13,12/18) Faltenbecher, Inv. 1961.1231 (FK X00079) und Inv. 1961.521 (FK X00034).

- 19 WS und anp. BS, Faltenbecher, Ton orangebraun, aussen mit braunem Überzug, spärlicher Griessbewurf, Inv. 1961.1232.1235.
 20 WS und BS, Faltenbecher, orange mit braunem Überzug, spärlicher Griessbewurf, Inv. 1961.1233.1234.
 – WS, Becher, beigebraun mit grauschwarzem Überzug, Kerbband, Inv. 1961.1228.
 21 RS, Schüssel mit profiliertem Horizontalrand, braun, Rand brandgeschwärzt, Inv. 1961.1239.
 22 RS, Backplatte, braun, innen mit rotbraunem Überzug, Inv. 1961.1240.
 23 RS, Topf mit Schrägrand, beigebraun mit Goldglimmerüberzug, Inv. 1961.1247.
 24 RS, Topf mit Wulstrand, graubraun, 1961.1238.
 25 RS, Topf mit nach aussen gebogenem Rand, graubraun bis schwarz, handgemacht und überdrehlt (ausser Rand), unregelmässiger horizontaler Kammstrich, Inv. 1961.1241.
 – RS, Krug mit Wulstrand, orange, Inv. 1961.1242.
 26 Eisenscharnier, Inv. 1961.1244.
 – «Knopf», Material?, Inv. 1961.1243, verschollen.

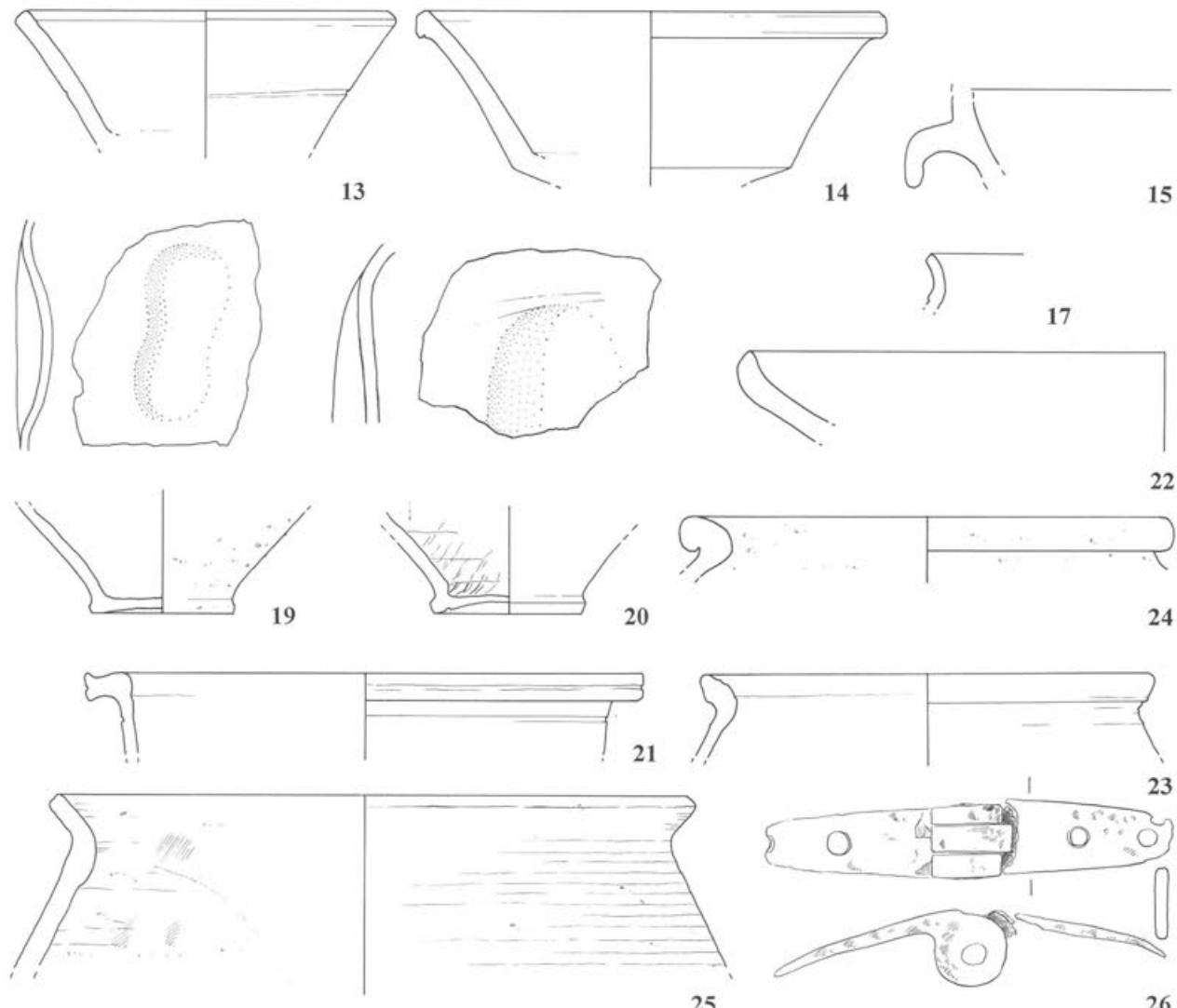


Abb. 11 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Funde aus Fundkomplex X00079; vgl. Tabellen 1 und 2 sowie Katalog der Beifunde. M. 1:2.

Katalog – FK X00059 (Abb. 12)

- FK X00059 unter/neben FK X00034 und FK X00079 (vgl. Tabellen 1 und 2). Insula 28, Schnitt 7, Südabschnitt, OK 294.60, UK 294.05: Sandiger Kies. – **Datierung der Keramik:** claudisch bis 2./Anfang 3. Jh.
- 27 RS, TS, Schälchen Drag. 24/25, Inv. 1961.882.
 - 28 RS, TS, Schälchen Drag. 27, Inv. 1961.881.
 - 29 BS, TS, Schälchen Drag. 27 mit Stempel PAVLLVS in Bodenmitte, Inv. 1961.890.
 - 30 WS, TS, Teller Drag. 15/17, Inv. 1961.887.
 - 31 RS, TS, Teller Drag. 18, Inv. 1961.884.
 - BS, TS, Teller Drag. 18 mit frag. Stempel [...]VS in Bodenmitte, Inv. 1961.889.
 - 32 RS, TS, Schüssel Curle 11, Inv. 1961.883.
 - 33 RS, TS, Reliefschüssel Drag. 29, Inv. 1961.885.
 - 34 WS, TS, Reliefschüssel Drag. 29, OZ dicht geschlagene Wellenranke, Inv. 1961.886.
 - 35 BS, TS, Reliefschüssel Drag. 29 mit frag. Stempel OF PRIM[i] in Bodenmitte, Inv. 1961.891.
 - 36 2 anp. RS, TS-Imitation, Schälchen Drack 18, orange mit rotem Überzug, Inv. 1961.888.
 - 37 RS, Schüssel mit Kragenrand, grau, Inv. 1961.897.
 - 38/16 (Abb. 13,16/38) Schüssel/Platte mit breiter Kerbbandzone, Inv. 1961.893 (FK X00059) und Inv. 1961.1229 (FK X00079).

- 39/7 (Abb. 13,7/39) Becher mit Tonfadenverzierung, Inv. 1961.894 (FK X00059) und Inv. 1961.515 (FK X00034).
- 40/8 (Abb. 13,8/40) Becher Niederbieber 30, Inv. 1961.895 (FK X00059) und Inv. 1961.516 (FK X00034).
- 41/9 (Abb. 13,9/41) Becher mit Rädchenverzierung, Inv. 1961.896 (FK X00059) und Inv. 1961.524 (FK X00034).
- RS, Krug mit Steilrand, rötlichbeige mit rotem Überzug, Inv. 1961.892.
- 2 anp. RS, Krug mit Wulstrand, beige, Inv. 1961.898.
- RS, Krug mit gerilltem Kragenrand, rötlichbeige, Inv. 1961.899.
- 42 RS, Reibschüssel, hellbeige, Inv. 1961.900.
- WS, südspanische (Wein?)-Amphore Dressel 28, Inv. 1961.902³⁹.
- Melonenperle (Lotosperle), beigetürkisfarbene Kieselkeramik, Inv. 1961.903.
- 39 S. Martin-Kilcher (mit Beiträgen von M. Schaub, G. Thierrin-Michael, A. Desbat, M. Picon, A. Schmitt), Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst. Forschungen in Augst 7. 7/3: Archäologische und naturwissenschaftliche Tonbestimmungen. Katalog und Tafeln (Augst 1994) 794 Nr. 5795 (ohne Abb.).

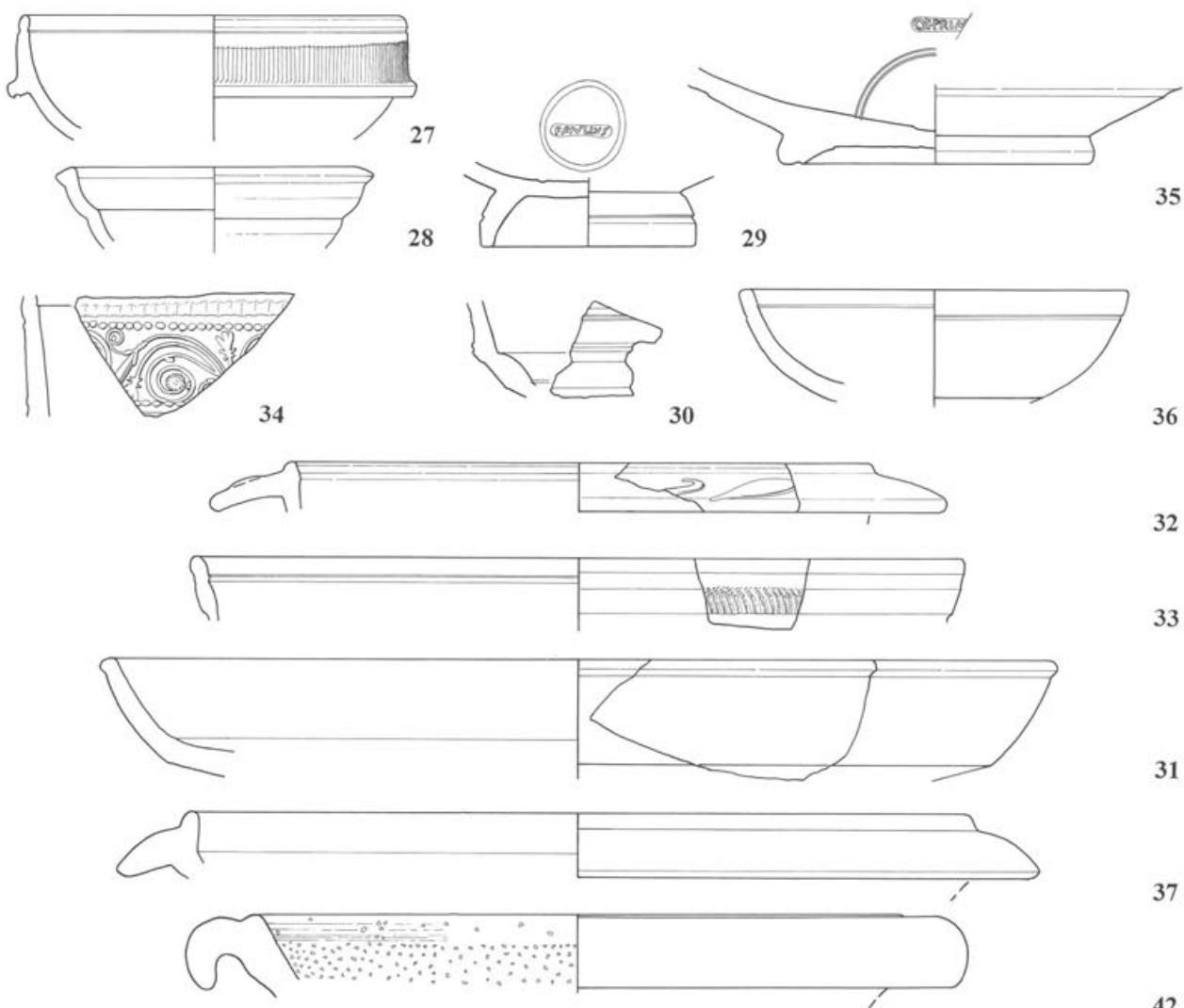


Abb. 12 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Funde aus Fundkomplex X00059; vgl. Tabellen 1 und 2 sowie Katalog der Beifunde. M. 1:2.

Katalog – FK X00034, X00059 und X00079 (Abb. 13)

FK X00034, X00059 und X00079 (vgl. Tabellen 1 und 2): Passscherben.

7/39 2 RS, 4 WS und 2 BS, Becher mit Karniesrand, rötlichbraun mit graubraunem Überzug, Tonfadenkreuze, Inv. 1961.515 (FK X00034) und Inv. 1961.894 (FK X00059).

8/40 3 RS, WS und 2 BS, Becher Niederbieber 30, rötlichbraun mit rotbraunem, fleckigem Überzug, metallisch glänzend, Inv. 1961.516 (FK X00034) und Inv. 1961.895 (FK X00059).

9/41 RS und WS, Becher, grau, im Kern graubraun, Rädchenverzierung, Inv. 1961.524 (FK X00034) und Inv. 1961.896 (FK X00059).

12/18 3 WS, Faltenbecher, orange, aussen graubrauner Überzug, leicht metallisch glänzend, Inv. 1961.521 (FK X00034) und Inv. 1961.1231 (FK X00079).

16/38 2 WS und 2 BS, Schüssel/Platte, rötlichbraun mit braunem Überzug, breite Kerbbandzone, Inv. 1961.1229 (FK X00079) und Inv. 1961.893 (FK X00059).

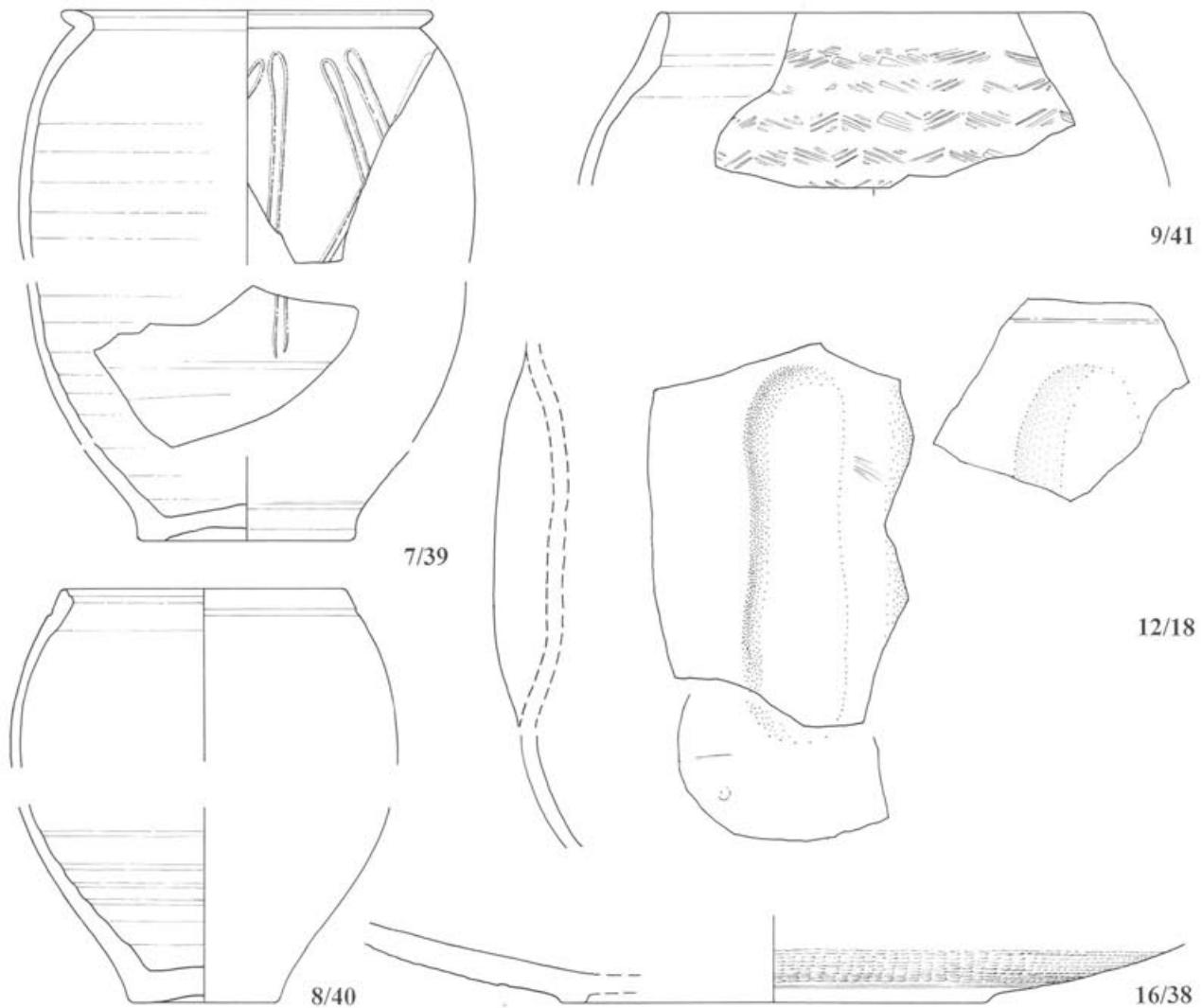


Abb. 13 Augst, Insula 28 (Grabung 1961.55). Funde mit Passscherben aus den Fundkomplexen X00034, X00059 und X00079; vgl. Tabellen 1 und 2 sowie Katalog der Beifunde. M. 1:2.

Katalog – FK A09810 (Abb. 6; Abb. 14)

FK A09810. Insula 34, Parzelle 76.1, Felder N 23, O 2225, P 2324, OK 296.68, UK 296.07: Zweiter Steinversturz. – *Datierung der Keramik: erste Hälfte/zweites Viertel 3. Jh.*

- 43 WS, TS, Becher Lud. VS a/b(?) mit Ähre in Glasschliff, Inv. 1977.8395.
 44 RS und 3 WS, Becher Niederbieber 33, graubraun mit grau-schwarzem Überzug, Inv. 1977.8396.8397.8398.8410.
 45 RS, Schüssel mit profiliertem Horizontalrand, graubraun, Inv. 1977.8402.
 46 RS, Topf mit gerilltem Horizontalrand, grau, Inv. 1977.8404.
 47 RS, Topf mit Schrägrand, grau, handgemacht und überdreht, Inv. 1977.8403.

- 48 2 WS, Topf, graubraun, handgemacht und überdreht, unregelmässiger horizontaler Kammstrich, Inv. 1977.8406.
 – BS, Backplatte, orangebraun, Inv. 1977.8408.
 49 RS, Deckel, graubraun, Inv. 1977.8407.
 – WS mit Henkelansatz, Krug, orange, Inv. 1977.8409.
 – 3 anp. BS, Schüssel?, grau, Inv. 1977.8399.8400.8401.
 50 (Abb. 6) Finger einer Bronzestatue, Inv. 1977.8411.
 – 3 Eisennägel mit vierkantigem Schaft, stark korrodiert, Inv. 1977.8412a.b.d.
 – 1 im Querschnitt runder(?) Eisenstift (Nagel?), stark korrodiert, Inv. 1977.8412c.
 – Div. kleine Stücke von Wandverputz mit flächiger braun-roter, beige-grauer, ockerbrauner und weisser Bemalung, davon 3 mit Spuren von Graffito ...IC...(?), Inv. 1977.8413.

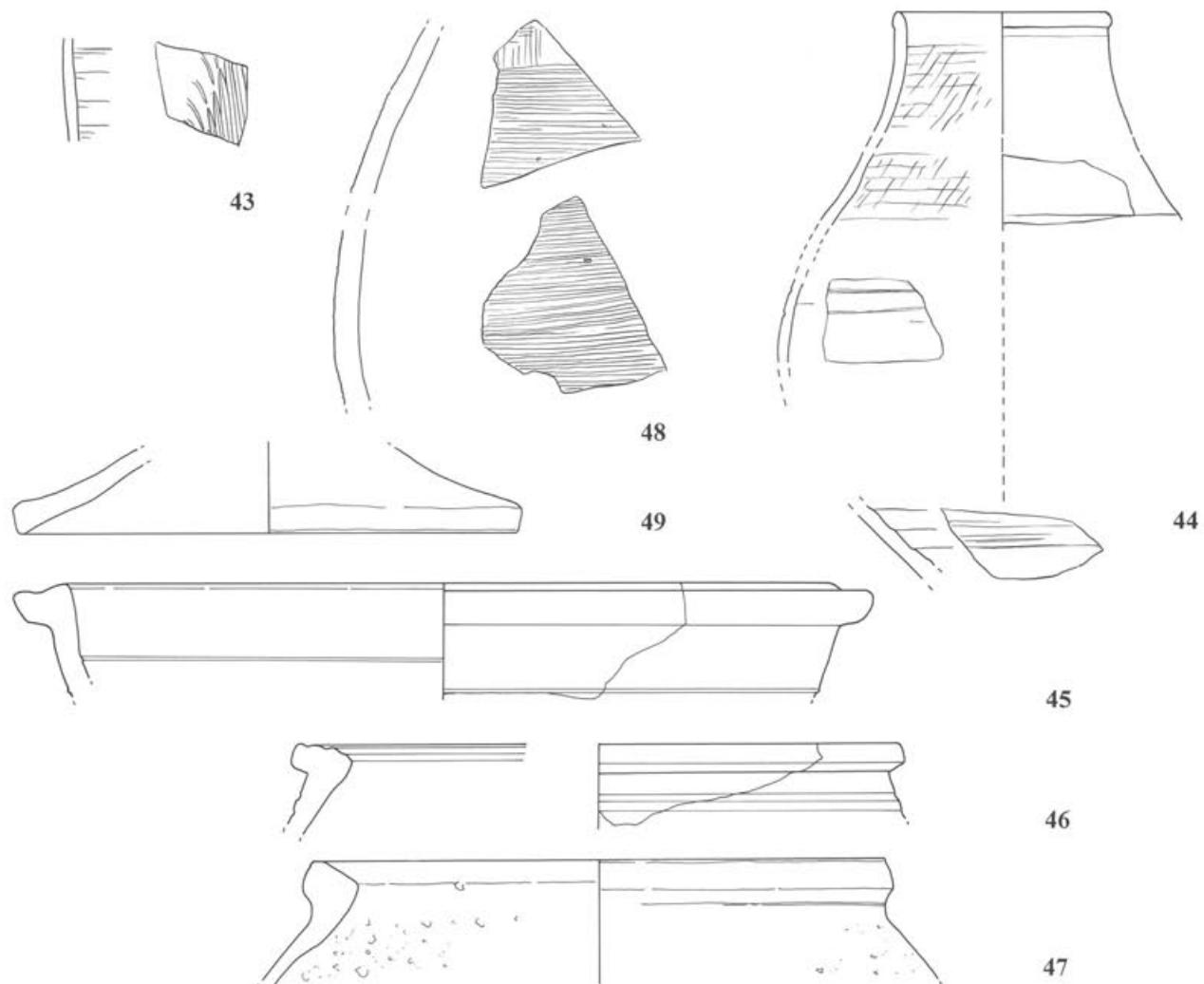


Abb. 14 Augst, Insula 34 (Grabung 1977.51). Funde aus Fundkomplex A09810; vgl. Abb. 1,2; 6 und Tabelle 1 sowie Katalog der Beifunde. M. 1:2.

Die Arbeitsmethode

Dominique Rouiller (mit Beiträgen von Josef Riederer und Thomas Reiss)

Einleitung

Die Fragmente des Depotfundes aus der Insula 28 waren seit dem Jahr 1961 in acht Holzkisten im Magazin des Römermuseums Augst eingelagert gewesen. Im Jahre 1987 wurden auf Anregung von Cees van den Bergh alle Fragmente in der Abfolge der Inventarnummern ausgelegt, teilweise nachinventarisiert und fotografisch dokumentiert; damit nahm die eigentliche Bearbeitung ihren Anfang.

Alfred Mutz zufolge, der schon kurz nach der Entdeckung dieses Fundes erkannt hatte, dass es sich nicht nur um die Überreste von mehreren Statuen, sondern auch um verschiedene Statuentypen handeln musste⁴⁰, wurden die Fragmente in zwei charakteristische Gruppen unterteilt: in flache, dünn gegossene Pferdefragmente und in wellige, massiv gegossene Fragmente von *Gewandfalten* mit einer körnigeren, dickeren Korrosionsschicht. Hinzu kam später eine dritte Gruppe mit einigen wenigen menschlichen Körperteilen wie Kopf- und Haarfragmente oder Teile von Händen.

Zu Beginn wurden Fundkomplexe mit Fragmenten von Grossbronzen aus der Curia, unter welchen sich ein Reiterfuss befindet⁴¹, durchgesehen und im Hinblick auf Ähnlichkeiten mit den Fragmenten des «Schrottfundes» untersucht, wobei ein Passfragment entdeckt wurde. Da jedoch nicht auszuschliessen war, dass es sich hier um ein Versehen während der Inventarisierung handelte, und sich die Fundgruppen von

«Curia und Basilika» aus restauratorischer Sicht, in der Qualität von Bronze und Korrosionsablagerungen von denjenigen des «Schrottfundes» aus Insula 28 offensichtlich unterscheiden, wurde vorerst eine von den Altfunden «Curia und Basilika» getrennte Bearbeitung beschlossen. Überdies war die erste Projektphase auf die Jahre 1991–1994 begrenzt, weshalb man sich in der Aufarbeitung des Depots auf einen Teilbereich konzentrieren musste. Die Wahl fiel auf die bereits angepassten, den Pferden zugewiesenen Partien, deren technische Details interessante Ergebnisse in bezug auf die Bronzetechnik erhoffen liessen.

Anfang des Jahres 1993 wurde anhand von anatomischen Kriterien offensichtlich, dass die Pferdefragmente in Wahrheit von zwei Pferdestatuen stammen. Die bis anhin als Merkwürdigkeit eingeschätzten Unterschiede zwischen einzelnen Partien – sowohl im Erscheinungsbild der Werkspuren als auch auf den Röntgenfilmen – konnten nun als voneinander abweichende Werktechniken zweier Statuen erklärt werden. Zugleich bedeutete dies aber auch, dass für die Rekonstruktion jedes einzelnen Pferdes noch weniger Fragmente zur Verfügung standen⁴². Weil der lückenhafte Erhaltungszustand also von vornherein keine vollständige Wiederherstellung der Statuen zuließ, wurde im Laufe der ersten Projektphase im Hinblick auf eine mögliche Rekonstruktion der Herstellungs-technik besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Der Erhaltungszustand der Bronzefragmente

Die Spuren der Zerstörung

Insgesamt wurden zirka 1460 Bruchstücke von mindestens drei Bronzestatuen zutage gefördert, deren Gesamtgewicht 212 kg beträgt. Die Grösse der Bron-

zefragmente variiert zwischen 5 und 30 cm². In der Regel beträgt sie zirka 20 cm².

Die auf manchen Fragmenten vorhandenen Hackspuren und die z.T. extrem gezackten Bruchkanten sind auf die mechanische Zerstörung der Bronzestatuen zurückzuführen (Abb. 15–17)⁴³. Generell wur-

40 Mutz 1962, 22. – Bereits Anfang der 60er Jahren hatte A. Mutz dem Schrottfund Fragmente entnommen und diese in den Metallwerken AG Dornach analytisch, spektrographisch sowie metallmikroskopisch untersuchen lassen. Schon diese insgesamt fünf Analysen zeigten deutlich, dass es sich bei den Pferdefragmenten um eine bleihaltigere Legierung handelt als bei den Faltenfragmenten (Analysen vom 5.9.1961).

41 Bergemann 1990, 60f. P8 Taf. 88a.

42 Zur Materialbasis siehe unten S. 43 *Die quantitative Grundlage*.

43 Die jeweils an einer Partie vorhandenen Spuren von der Zerstörung der Statuen sind unten im *Katalog* aufgeführt. – Zum angewandten Verfahren bei der Demontage der Bronzestatuen siehe A. R. Furger, J. Riederer, *Aes und aurichalcum. Empirische Beurteilungskriterien für Kupferlegierungen und metallanalytische Untersuchungen an Halbfabrikaten und Abfällen aus metallverarbeitenden Werkstätten in Augusta Raurica*. JbAK 16, 1995, 115ff.

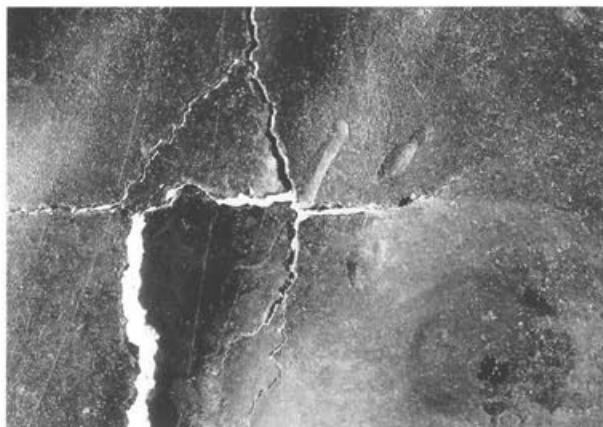


Abb. 15 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2957 (Aussenfläche). Hackspuren von der Zerstörung der Statue. M. 1:1.

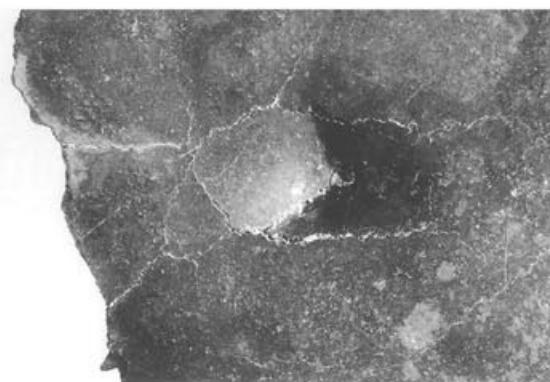


Abb. 16 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3062 (Aussenfläche). Hackspuren von der Zerstörung der Statue. M. 1:1.



Abb. 17 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14131 (Aussenfläche). Hackspuren von der Zerstörung der Statue. M. 1:1.

den sie in grössere Teile zerhackt und anschliessend in handliche Fragmente zerbrochen⁴⁴. Die Ermüdungsbrüche bezeugen, dass sie offenbar so lange gegeneinander verbogen wurden, bis sie schliesslich auseinanderbrachen⁴⁵. Manche Fragmente sind oberflächlich stark angeschmolzen, waren also einer Hitze von über 450°C ausgesetzt⁴⁶. Da jedoch in mehreren Fällen die daran anpassenden Fragmente keinerlei Brandspuren aufweisen, muss die Hitzeeinwirkung erst nach der Zerstörung und Zerteilung der Statuen erfolgt sein⁴⁷. Viele der Fragmente sind teilweise beträchtlich verformt⁴⁸.

Die Korrosionsprodukte der Bronze

Josef Riederer⁴⁹

Von den Bruchstücken der Augster Pferde wurden 52 Patinaproben entnommen und mit Hilfe der Röntgenfeinstrukturanalyse diffraktometrisch identifiziert (Abb. 18).

Als Korrosionsprodukte der Bronze wurden Cuprit, Malachit, Azurit und Cerrusit festgestellt. Weiter wurden in den Diffraktometeraufnahmen Kalkspat

und Quarz als Verunreinigungen der Patina aus dem umgebenden Erdreich nachgewiesen.

Cuprit ist das übliche rotbraune Kupferoxid, das sich bei Bodenfunden aus Kupferlegierungen direkt

44 Dies wird durch metallurgische Untersuchungen in den Metallwerken AG Dornach in einer Mitteilung vom 14.6.1988 (bezogen auf die untersuchten Anschlüsse von Inv. 1961.2377 und 1961.2825, beides Faltenfragmente) bestätigt: «Verformungslinien weisen auf eine Kaltverformung hin. Es lassen sich Ausscheidungen an den Korngrenzen beobachten, die bei einer unsorgfältigen, eher mit zufälligen Hammerschlägen ausgeführten Bearbeitung entstehen.»

45 Vgl. unten *Katalog – Pferd II, Partie 5; Partie 20; Partie 25: Erhaltungszustand*.

46 Vgl. unten *Katalog – Pferd II, Partie 20; Partie 24; Partie 37: Erhaltungszustand*. Vormals angefertigte Querschliffe lassen Verformungslinien sowie Rekristallisierungen erkennen, was auf eine nachträgliche Erhitzung über 450°C deutet (Analysen der Metallwerke AG Dornach, 14.6.1988).

47 Vgl. unten *Katalog – Pferd I, Partie 3; Partie 38: Erhaltungszustand*.

48 Vgl. unten *Katalog – Pferd II, Partie 5; Partie 6/7; Partie 15: Erhaltungszustand*.

49 Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz, Schlossstrasse 1a, D-14059 Berlin (Charlottenburg).



Abb. 18 Pferd II, Partie 15, Inv. 1961.14131 (Innenfläche). Typisches Korrosionsbild der Fragmente aus dem Depotfund (mit Kalk).



Abb. 20 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2946 (Aussenfläche). Korrosion mit Malachit.



Abb. 19 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2782/3045. Die Aussenfläche erscheint nach dem Freilegen mit Hilfe von Ultraschall mit einer meist glänzenden, braunen bis schwarzbraunen Patina.

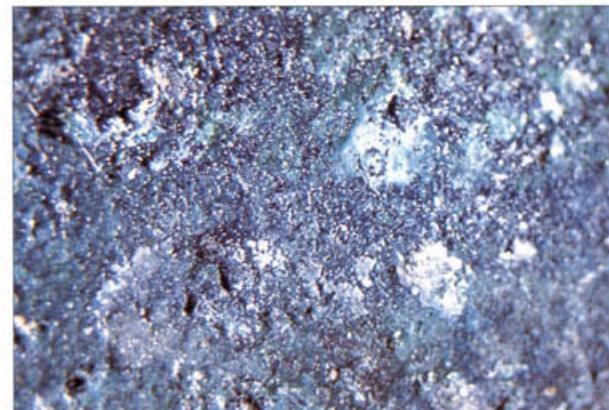


Abb. 21 Pferd II, Partie 20, Inv. 1961.2706 (Innenfläche). Korrosion mit Azurit.

auf dem Metall bildet (Abb. 19). Die Kupferoxid schicht wächst nach innen, wobei sie dem Metallgefüge folgt. Nach aussen hin geht die Oxidschicht mit unregelmässigen Grenzen in die Kupfersalze über. In Augst hat sich vor allem das basische Kupferkarbonat Malachit gebildet, aus dem alle grün gefärbten Partien auf dem Metall bestehen (Abb. 20). Azurit, ebenfalls ein basisches Kupferkarbonat, das weniger häufig als Malachit vorkommt, findet sich in Form kräftiger, intensiv blauer Krusten, die mit dem Malachit verwachsen sind (Abb. 21). Malachit und Azurit sind in Mitteleuropa, wo die Böden kalkhaltig sind, übliche Patinaverbindungen auf Bodenfunden aus Kup

fer. Chloride, die in Küsten- und Wüstengegenden mit versalzenen Böden vorkommen und auf Kupferlegierungen vor allem in der Form des Paratacamit auftreten, wurden in Augst demzufolge nicht beobachtet.

In jeder Patinaprobe wurde Cerrusit nachgewiesen, ein weisses Bleikarbonat, das sich auf den Augster Bronzen aufgrund deren hohen Bleigehaltes gebildet hat. Es ist ein auf bleireichen Bronzen stets vorkommendes Korrosionsprodukt, das aber mit blossem Auge kaum zu erkennen ist, da es von den intensiv gefärbten Korrosionsprodukten des Kupfers überdeckt wird (Tabelle 3).

Tabelle 3 Pferd I und Pferd II. Die mit der Röntgenfeinstrukturanalyse ermittelte Zusammensetzung der Korrosionsprodukte.

Inv.	«Bemerkungen» vor Probeentnahme	Cerrusit	Kupferoxid	Malachit	Azurit	Kalkspat	Quarz
61.3079		<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	Q
61.2002	Rückseite innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			Q
61.2025	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.2025	Kalk					Kal	
61.2033	grün, hart	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	
61.2033	Kalk					<u>Kal</u>	
61.2318	Kernmat.	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				
61.2548	hgr. Pulver aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	Q
61.2548	innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	
61.2550		Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		<u>Kal</u>	
61.2759	Cupritflecken	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			
61.2759	Vorderseite	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>		Kal	Q
61.2918	Rotoxid	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				(Q)
61.2945	kalte Erde	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)			Q
61.2967	grün, hart	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	
61.2996	grün	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			
61.2996	br.schw. Sch.	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				Q
61.3079	Cuprit	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				(Q)
61.3079	innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.3116	Vorderseite	Cer	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	
61.3180		<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.3235	aussen, grün	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal			(Q)
61.3235	innen, blau	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal	Az	Kal	
61.7759	innen, grün	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.14123	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				Q
61.14123	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.2318	Kernmat.	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				
61.2996	grün	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			
61.2759	Cupritflecken	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			
61.2996	br.schw.Sch.	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				Q
61.2548	hgr. Pulv. aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				Q
61.2918	Rotoxid	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				(Q)
61.3079	Cuprit	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				(Q)
61.14123	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>				Q
61.2945	kalte Erde	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)			Q
61.3235	aussen, grün	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal			(Q)
61.2002	innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>			Q
61.3180		<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.2759	Vorderseite	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	<u>Mal</u>		Kal	Q
61.3079		<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	Q
61.7559	innen, grün	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.2025	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.3079	innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.14123	aussen	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	Q
61.2033	grün, hart	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	
61.2255		Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal		Kal	
61.3235	innen, blau	Cer	<u>Cu₂O</u>	Mal	Az	Kal	
61.2967	grün, hart	<u>Cer</u>	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	
61.3116	Vorderseite	Cer	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		<u>Kal</u>	
61.2548	innen	Cer	<u>Cu₂O</u>	(Mal)		Kal	
61.2025	Kalk					<u>Kal</u>	
61.2033	Kalk					<u>Kal</u>	

Der Arbeitsablauf

Das Anpassen der Fragmente

Die Pferdefragmente wurden mit Hilfe verschiedener Kriterien in Gruppen unterteilt, innerhalb derer ähnliche Fragmente gesammelt wurden, etwa die flachen oder gebogenen, diejenigen mit Adern oder mit Hautfalten. Diese wurden untereinander systematisch verglichen. Die anpassende Fragmente – sofort in einer Handskizze mit Inventarnummern festgehalten – bildeten neue Gruppen und wurden ihrerseits untereinander verglichen.

Die Gruppen anpassender Pferdefragmente wurden anschliessend als «Partien», fortlaufend nummeriert, gezeichnet und mit EDV erfasst⁵⁰.

Anatomische Details auf den Vorderseiten der Pferdefragmente, wie z.B. Adern, Hautfalten usw., ermöglichen diverse Anpassungen. Im folgenden wurden alle Pferdefragmente umgedreht und die Innenflächen miteinander verglichen. Dabei verhalfen die auf der Rückseite zu beobachtenden Werkspuren oftmals zu weiteren Anpassungen.

Mit zunehmender Grösse der Partien stellte sich bald die Frage der Lokalisierung am Pferdekörper. Anfangs waren ein lebensgrosses Gipsmodell eines ruhig stehenden Pferdes aus dem Historischen Museum Basel sowie lebens grosse Profilzeichnungen von Pferden in der «Levade» eine wertvoller Hilfe⁵¹. Die lokalisierten Fragmente wurden auf dem in zwei Hälften auf dem Tisch liegenden Gipspferd plaziert, um eine Gefühl für die Plastizität des Pferdekörpers zu gewinnen. Aufgrund dieser ersten Lokalisierungen glückte wiederum die Anpassung weiterer Fragmente.

Voruntersuchung und Analysen

Der fragmentarische Erhaltungszustand der Statuen ermöglichte erst eine detaillierte Untersuchung der Innenfläche, wo deutliche Werkspuren der Wachsarbeit, des Gusses, der Verbindungstechnik und auch der Nacharbeit verblieben⁵². Um dies detailliert beobachten zu können, mussten zuvor Korrosion und Ablagerungen beseitigt werden. Einige Fragmente waren mit einer dicken Korrosionsschicht und ungleichmässigen Ablagerungen wie Kalk, Erde usw. bedeckt (Abb. 18), so dass weitere Anpassungsversuche deshalb ohne vorhergehende Reinigung teilweise unmöglich waren. Andere Fragmente waren hingegen kaum oder gar nicht korrodiert.

Die originale antike Oberfläche, eine meistens glänzende, glatte, braunschwarze Patina (Abb. 19), ist unter der glänzenden, grünen (Abb. 20), manchmal blauen (Abb. 21) Korrosion erhalten. Diese ist überdies teilweise von Kalksinter, Sand und Erde überlagert. Ausschlaggebend für die Wahl der Reinigungsmethode sowie für die konservatorischen Massnahmen war die Röntgenfeinstrukturanalyse der Patina

und der Verkrustungen an der Oberfläche im Rathgen-Forschungslabor, Berlin⁵³.

Von einigen Fragmenten konnten Reste vom Gusskern bzw. vom Gussmantelmaterial entnommen und analysiert werden, um bestenfalls Informationen zur Herkunft des Gusstones zu erhalten⁵⁴.

Zur Ermittlung der Legierungsunterschiede zwischen den beiden Pferden sowie innerhalb der Gussstücke eines jeden Pferdes, den Gussverbindungen und der Flickbronze wurden 397 Proben mittels Atomabsorptionsspektralanalyse untersucht⁵⁵. Überdies wurden drei Querschliffe angefertigt, um Aufschlüsse über die Gussstruktur zu erlangen⁵⁶.

Die Reinigung der Fragmente

Nur grössere Partien und solche, die im Hinblick auf die Rekonstruktion der beiden Pferde vielversprechend erschienen, wurden beidseitig gereinigt.

Um die unter den Korrosionsschichten und Ablagerungen erhaltene «antike Oberfläche» mit den anatomischen Details und den Werkspuren wieder sichtbar zu machen, wurde nach einer geeigneten Methode gesucht, die Korrosionsprodukte und Ablagerungen wie Kalksinter usw. schonend zu beseitigen. Dabei sollte ein optisch einheitliches Gesamtbild erreicht werden. Dies war bei dem unterschiedlichen Zustand der Fragmente am sichersten durch mechanisches Freilegen zu gewährleisten. Deshalb wurde – obwohl weitaus weniger arbeitsaufwendig – bewusst auf chemische Verfahren verzichtet, weil die Gefahr besteht, dass Chemikalien stellenweise zu tief in die Bronze eindringen.

Nach mehreren Versuchen, unter Anwendung verschiedener Methoden⁵⁷, wurde beschlossen, die Kor-

50 Vgl. unten S. 33f. *Die Dokumentation*.

51 Die Beschaffung der Negativformen aus dem Historischen Museum Basel erfolgte im Jahre 1989 durch W. Hürbin, S. Falchi und H. Peret. Sie wurden in Augst durch S. Falchi und A. Hertner in Gips ausgegossen. – Die lebensgrossen Zeichnungen fertigten C. Clareboets und M. Schaub an.

52 Vgl. dazu im Einzelnen *Katalog – Pferd I* und *Katalog – Pferd II*.

53 Die Analysen wurden durch J. Riederer durchgeführt (wie Anm. 49). Siehe oben S. 28f. *Die Korrosionsprodukte der Bronze*.

54 Die Analysen wurden von M. Maggetti vorgenommen (wie Anm. 640). – Siehe unten S. 143f. *Die Analyse des Gusstones*.

55 Die Analysen wurden von J. Riederer durchgeführt (wie Anm. 49). – Siehe unten S. 120ff. *Die Metallanalyse*.

56 Die Schlitte wurden im Schweizerischen Verein für Schweißtechnik (wie Anm. 339) sowie von E. Schaller (wie Anm. 642) angefertigt. – Siehe unten S. 79f. *Generelles zu den erhaltenen Gussverbindungen sowie S. 144ff. Die metallographische Untersuchung der «Schlieren»*.

57 Verschiedene mechanische Freilegungsmethoden wurden ausgetestet: u.a. mit dem Skalpell, dem Fässerhammer (Einsatz im Hängebohrmotor), dem Ultraschallskalpell, dem Mikrosandstrahlgerät sowie mit dem Ultraschallgerät.

rosion auf der Bronze mit dem Ultraschallgerät⁵⁸ zu entfernen. Nur eine der verschiedenen im Handel erhältlichen Arbeitsspitzen eignete sich in unserem Fall zum Freilegen der Bronze⁵⁹. Sie schwingt völlig linear und weist einen Knick im Einsatz auf, der eine Intensivierung der Vibrationen an der Spitze verhindert, so dass die Arbeit fein dosiert werden kann. Damit wird die Korrosion je nach Beschaffenheit durch die Vibrationen entweder einfach weggeschoben, pulverisiert, oder sie springt flächig ab.

Diese restauratorischen Arbeiten wurden unter dem Binokular ausgeführt. Glasfasergebündelte Lichtstrahlen als Lichtquelle bewährten sich dabei vor allem im Bereich von strukturierten Oberflächen.

Das Konservieren

Im allgemeinen befinden sich die Augster Bronzefunde in sehr gutem Erhaltungszustand⁶⁰. Um einerseits eventuelles Ausblühen der Bronze zu verhindern und andererseits den freigelegten Fragmenten einen Schutz für das Abformen mit Silikonkautschuk sowie vor möglichen mechanischen Verletzungen zu verleihen, empfahl sich ein Schutzüberzug. Dazu wurden ein Gemisch aus Paraloïd mit höchstens 3% Benzotriazol, einem wirksamen Korrosionsinhibitor für Kupfer und dessen Legierungen, und Xylol verwendet.

Das Abformen der Partien

Da eine Rückformung der zum Teil stark verformten Fragmente aus konservatorischen Gründen nicht in Betracht kam, war eine Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen aus Originalfragmenten von vornherein auszuschliessen. Um die Originalform der anpassenden Fragmente annähernd wiederzugewinnen, wurden Kopien der Fragmente aus Kunstharz angefertigt⁶¹. Dadurch blieben die Originalfragmente jederzeit für naturwissenschaftliche und technische Untersuchungen verfügbar.

Der Schutzüberzug auf den freigelegten Fragmenten erlaubte das Abformen mit Silikonkautschuk, ohne die Oberfläche der Bronze in Mitleidenschaft zu ziehen. Danach wurden die Kopien der verbogenen oder in sich gerissenen Fragmente, nach mehr oder weniger leichtem Erwärmen unter einer Lampe oder mit einem Industrieföhn, in ihre ursprüngliche Form zurückgebogen. Nach dem Auskühlen wurden die anpassenden Fragmente mit Hilfe desselben Kunstharzes zusammengefügt, welcher sich als idealer Klebstoff herausstellte und sich, wenn nötig, durch etwas Erwärmen einfach und sauber entfernen liess, ohne die abgeformten Bruchkanten zu beeinträchtigen.

Da das Kunstharz viel leichter ist als Bronze, konnten alle einer Partie zugehörigen Fragmente problemlos zusammengeklebt (Abb. 22) und an ein Rekonstruktionsgerüst montiert werden (Abb. 23). Oftmals ermöglichen erst die Kopien das Identifizieren und Lokalisieren der Partien am Pferdekörper, die Interpretation des Haltungsmotives sowie Aussagen zur Gusstechnik.

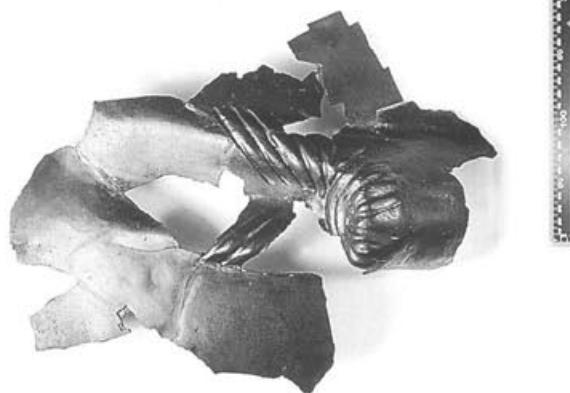


Abb. 22 Pferd I, Partie 4/27 (Aussenseite). Rekonstruktion von Schlauch und Bauchansatz aus Aralditabgüssen.

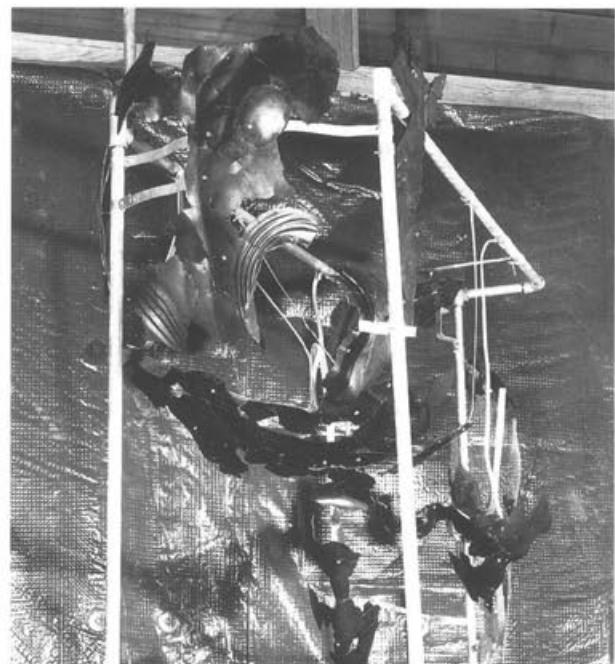


Abb. 23 Pferd II. Statuenrekonstruktion aus den Aralditabgüssen der lokalisierter Partien.

58 Ultraschall-Gerät: Piezon S 404, 220V von Electro Medical Systems SA, Le Sentier (CH).

59 Piezon S 404 mit «Handstück ohne Spray» und Arbeitsspitze B.

60 Die restauratorischen und konservatorischen Probleme des «Schrottfundes» sowie die Anwendung von Analysemethoden wurden im Juli 1992 in einem internen Kolloquium eingehend diskutiert. Anwesend waren D. Fahrner, R. Leuenberger, F. Schillinger (Restaurierungslabor, Kantonsmuseum Liestal) sowie F. Lengsfeld, D. Liebel, D. Rouiller, B. Janietz Schwarz (Römerstadt Augusta Raurica).

61 Verwendet wurde Araldit SW 419-I mit dem Härtler HU 2419.

Die Dokumentation

Die Arbeit am «Schrottfund» begann mit dem Erstellen einer vollständigen *Fotodokumentation* der Innen- und Aussenfläche aller Fragmente im Fundzu-

stand⁶². Zudem mussten einige unbeschriftete Fragmente nachinventarisiert werden.

62 Durch Ph. Sauerbeck im Juli 1987.



Abb. 24 Pferd I, Partie 3, Inv. 1961.2860/2847 (Aussenfläche). Während des Freilegens im Massstab 1:1 angefertigte, farbige Skizze. Die Farben markieren die verschiedenen Ablagerungen: Malachit (grün), Cuprit (orange), Kalk (gelb), Azurit (blau). Vgl. Abb. 25 und 27.

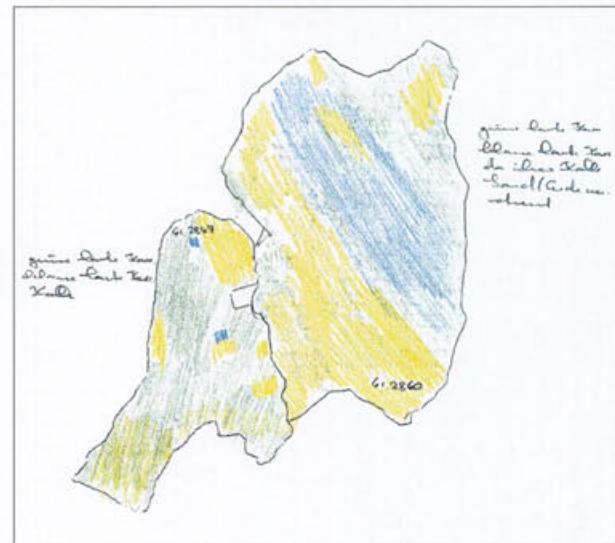


Abb. 25 Wie Abbildung 24, Innenfläche. Vgl. Abb. 28.



Abb. 27 Pferd I, Partie 3 (Aussenfläche). Typisches Korrosionsbild der Fragmente des Depotfundes (vgl. Abb. 24 und 28).



Abb. 28 Wie Abbildung 27, Innenfläche. Vgl. Abb. 25.

PARTIE 3					
Inventarnummer					
Anpassend	61.2349 ; 2350 ; 3211 ; 2331 ; 2840 2847 ; 2061 ; 2621 ; 2701				
Werkspuren	Feilspuren	Form	Mass	vorhanden	
	Flickplättchen			fehlt	
	LOCH	Form	Mass	Flickpl.	
				Unterschälchen	
				bleite	
	Wachsplattenhaft				
	Pinselfluktur				
	Keramikresten				
Verbindungstechniken	Anpassung				
	Lot				
Verzierungen	Vergoldung				
	Silberstreifen				
Patina	dunkel, braun-schwarz				X
Korrosion	Cuprit				X
	weissliche, wachsige Korrosion				
	hellgrüne, pulvrige Korrosion				X
	hellgrüne, glatte Korrosion				
	leuchtendgrüne, harte Korrosion				X
	leuchtendblaue, harte Korrosion				X
	blaugrüne Korrosion				
Ablagerungen	Kalk				X
	Kohlereste 61.234 und 2331				X
	Rost, Eisen				
	Calcare / Eisen				
Verstörung/ Beschädigung	Schlag				X
	Verformung				X
	Brandschäden				
Freilegung	Ultrasschallgerät				X
Sw	Skalpell				
Re					
Dim					

Abb. 26 Pferd I, Partie 3. Während des Freilegens der Partie angelegter Kurzbeschrieb.

Zuerst bestand die Dokumentation aus einer in Tabelleform angelegten Liste sämtlicher Inventarnummern, mit Längenmassen, Gewichten und Standorten, die später durch eine zweispaltige Konkordanz der Anpassungen erweitert wurde. Im Laufe des Jahres 1991 erfolgte dann die Erfassung aller Inventarnummern des «Schrottfundes» in einer Datenbank⁶³. Dort sind die anpassenden Fragmente heute unter ihrer jeweiligen Partiennummer aufgeführt, welche als Kennzeichnung für die Verwaltung sämtlicher Zeichnungen, Fotos, Röntgenaufnahmen, Restaurierungs- und Analyseberichte dient.

Der Fundzustand eines jeden Fragmentes sowie alle restauratorischen Massnahmen sind in einem für jede Partie eigens angelegten *Dossier* festgehalten. Eine Handskizze hält den «Zustand vorher» fest; die Kolorierung beschreibt zusammen mit Notizen die Korrosionsablagerungen auf den Aussen- und Innenseiten (Abb. 24–25)⁶⁴. Diese werden zum Teil namentlich genannt oder auch umschrieben. Jedem Dossier liegt ein Auswertungsblatt bei (Abb. 26), auf dem die Inventarnummern der jeweiligen Partie sowie Beobachtungen zu Werkspuren, zur Patina, Korrosion und zu sonstigen Ablagerungen und Beschädigungen sowie Analysen und Fotos aufgeführt sind. Die hier stellvertretend gezeigte Partie 3 weist typische Korrosionsablagerungen auf, die mehr oder weniger dicht auf Innen- und Aussenseiten fast aller Pferdefragmente auftreten (Abb. 27–28)⁶⁵.

Die *Röntgenfilme* bestätigten die optischen Unterschiede zwischen den Fragmenten der beiden Pferde,

die in den voneinander abweichenden Herstellungs-techniken begründet sind. Zudem ergaben sich differenzierte Aufschlüsse zu den äußerlich nicht sichtbaren Gussstrukturen, die für die Interpretation der Gusstechnik von Bedeutung sein konnten. Dazu wurden die Fragmente je nach Dicke 1–3 Minuten mit 150 kV bis zu 300 kV bestrahlt, was für jeden einzelnen Röntgenfilm in einem eigenen Röntgenprotokoll festgehalten ist. Bei dünneren Fragmenten konnten die Röntgenfilme in der Restaurierungswerkstatt des Museums in Liestal angefertigt werden. Für Bereiche mit Gussverbindungen oder Gussreparaturen sowie Detailaufnahmen wandten wir uns an den Schweizerischen Verein für Schweißtechnik in Basel⁶⁶. Die Röntgenfilme ermöglichen unter anderem auch die gezielte Probenentnahme für die Metallanalysen.

Massegebend für die Dokumentation der erhaltenen Werkspuren und damit für die Rekonstruktion der Gusstechnik sind die «technischen Zeichnungen» im Massstab 1:1, die nach dem Freilegen von jeder Partie angefertigt und nach dem Röntgen ergänzt wurden⁶⁷. Darauf erscheinen die für die Modell- und Gusstechnik entscheidenden Kriterien des optischen und röntgenologischen Befundes in einem Farb- und Symbolcode. Überdies wurden die Probestellen für die Metallanalysen auf Kopien dieser Zeichnungen dokumentiert⁶⁸.

Weil in der bis heute erschienenen Literatur über die Gusstechnik der antiken Grossbronzen in bezug auf die Nomenklatur wie auch auf die Rekonstruktion des Herstellungsverfahrens anhand der erhaltenen Werkspuren Unstimmigkeiten bestehen, wurden die beobachteten Werkspuren mit Detailfotos und Röntgenaufnahmen dokumentiert, beschrieben und benannt. Dieses für den internen Gebrauch erstellte und ständig erweiterte systematische *Glossar* bildete die Grundlage für die technischen Zeichnungen und den Versuch, den Herstellungsprozess der beiden Pferdestatuen zu rekonstruieren.

- 63 Die Datenbankstruktur wurde in dBase IV, Version 1.1, durch Ch. Sherry erstellt.
- 64 Die Anregung dazu erhielten wir durch: K. v. Woyski, Dokumentation eines archäologischen Bronzefundes durch Zeichnung und farbige Darstellung. In: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen. Antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 138–142 bes. Abb. 1 und 6.
- 65 Dunkelgrüne, harte Korrosion mit einigen Cupritflecken, etwas Kalk, Sand und Erde auf den Vorderseiten. Darunter bzw. dazwischen ist eine dunkle, braun-schwarze Patina zu sehen. Auf der Innenseite liegen über der dunkelgrünen, harten Korrosion eine Kalkschicht, vermischt mit Sand und Erde, und einige Cupritflecken.
- 66 Die Röntgenfilme wurden im Kantonsmuseum Liestal durch E. Oxé und F. Schillinger sowie im Schweizerischen Verein für Schweißtechnik, Basel, durch R. Andrej aufgenommen. – Verwendete Filme: Agfa Gaevert, D 7p, D 5p, D 4p.
- 67 Die technischen Zeichnungen sind im Katalog unter der jeweiligen Partie im Massstab 1:3 abgebildet.
- 68 Vgl. Abb. 138–146.

Die Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen aus Aralditkopien

Thomas Reiss

Das Lokalisieren der abgeformten Partien

Die an den Verbiegungen und Rissen zurückgeformten Aralditabgüsse von anpassenden Fragmenten (Partien) bildeten die Grundlage für den Versuch, das von beiden Pferden noch Erhaltene zu lokalisieren. Dazu wurden einerseits die Abbildungen antiker Pferdestatuen beigezogen und ihre Masse verglichen⁶⁹. In diesem Zusammenhang konnten wir auf Detailfotos der Pferdestatuen von Trastevere und Ponza sowie vom Pferd des Marc Aurel zurückgreifen⁷⁰. Andererseits wurden moderne anatomische Tafeln vom Skelettbau, vom Verlauf der Muskeln und Sehnen sowie der Arterien und Venen herangezogen⁷¹. Die Bildung von Hautfalten an den Beinansätzen bei bestimmten Körperstellungen oder der Verlauf der Haarsträhnen im Schweif konnte in Fotobildbänden, z.B. der spanischen Hofreitschule in Wien, studiert werden. Zu guter Letzt rundeten Beobachtungen im Freiland – etwa auf Pferdeweiden und in Reitställen, bis hin zu Zirkusvorstellungen mit Pferdedressuren – dieses Studium ab.

Mit zunehmender Kenntnis der Anatomie des Pferdes und dessen Körperproportionen wurden für jede einzelne Partie mehrere Skizzen angefertigt, in denen die verschiedenen Möglichkeiten ihrer Lokalisierung am Körper versuchsweise dargestellt waren. Bei diesen Skizzen ergaben sich manchmal bis zu drei Varianten, die gemeinsam begutachtet und diskutiert wurden. Auf diese Weise wurden möglichst viele Gesichtspunkte bei der Auswahl der wahrscheinlichsten Variante berücksichtigt, wie die an einer Partie erhaltenen anatomischen Details, der Vergleich zwischen den zurückgeformten Aralditkopien und den teilweise stark zerhackten und verbogenen Originalfragmenten, die Werkspuren an der Innenfläche, der Verlauf von Gussverbindungen zwischen den getrennt gegossenen Einzelteilen, Teilstückkanten sowie metallurgische Aspekte.

Die zeichnerische Rekonstruktion

Die lokализierten Partien wurden entsprechend ihrer Position am Pferdekörper justiert und anschliessend im Massstab 1:2 gezeichnet. Entsprechend ihrer

räumlichen Ausdehnung wurden im ganzen fünf Sichtebenen berücksichtigt: die Ansichten der beiden Körperseiten, die Vorderansicht, die Rückansicht sowie die Ansicht von unten.

Die Montage der Aralditkopien

Beide Pferde wurden in Originalgrösse aus den in Araldit abgeformten Kopien der Partien rekonstruiert, die ihnen jeweils anhand der charakteristischen technischen Kriterien zugeordneten worden waren. Als Basisträger für das dazu benötigte Gerüst verwendeten wir je eine 5 mm dicke Stahlplatte. Um deren Grösse bzw. um die ungefähre Ausdehnung der beiden Rekonstruktionen zu ermitteln, wurde von den sicher lokalierten, benachbarten Partien vom Hinterkörper von Pferd I ausgegangen⁷² und der Abstand zwischen Schlauchbasis und After gemessen. Dieses Mass wurde zu den Proportionen von anderen römischen Pferdestatuen in Beziehung gesetzt und so der Abstand von Vorder- zu Hinterbeinen extrapoliert. Nach derselben Methode wurde die ungefähre Distanz zwischen den beiden Vorderbeinen bzw. zwischen den beiden Hinterbeinen errechnet (Tabelle 4). Demzufolge ergab sich für die Grundplatte von Pferd I eine Abmessung von 100×200 cm. Für Pferd II, welches in der *Levade* steht und uns von Anfang an grösser erschien, wurde eine grössere Grundplatte von 125×250 cm verwendet (Abb. 23). Auf beiden Platten sind je drei Stahlrohre von 200 cm Höhe und 3 cm Durchmesser in Halterungsschienen senkrecht montiert; jeweils zwei von ihnen markieren die Schultern des Pferdes. Dahinter ist je ein Rohr in der Mitte, auf Höhe der Schwanzwurzel, plaziert. Auf der kleineren Platte von Pferd I steht ein weiteres Rohr in der Mitte des Rumpfes hinter dem Widerrist.

An diesen Rohren wurde ein «Gerippe» aus leicht verformbaren Flachaluminium-Stäben montiert, an das die Aralditkopien der lokalierten Partien befestigt werden konnten. Für die Montage der z.T. kleinen Schweifpartien von Pferd II⁷³ wählten wir ein grobes Fliegengitter als Unterlage, welches dann ebenfalls mit einem Flachaluminium-Stab am hinteren Stahlrohr befestigt wurde.

69 Bergemann 1990; Saint-Marc 1981; Marco Aurelio 1984; Kluge/Lehmann-Hartleben I–III; Vaccaro/Sommella 1989; Cartoceto 1987; San Marco 1982.

70 Diese wurden bei einer Studienreise nach Rom im Jahre 1990 von D. Rouiller, E. Oxé und D. Cahn zu Vergleichszwecken aufgenommen.

71 P. Popesko, Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere, 1–3 (Stuttgart 1993).

72 Pferd I: Partie 4/27, Partie 8, Partie 11.

73 Pferd II: Partie 12/13, Partie 14, Partien 31–33.

Aussehen und Funktion der beiden Pferdestatuen

Bettina Janietz Schwarz (unter Mitarbeit von Thomas Reiss)

Die Rekonstruktion der Standschemata

Pferd I (Abb. 29–32)

Entscheidend für die Rekonstruktion des Haltungs-
motivs von Pferd I ist die in Partie 9/21/29 erhaltene
Brust (Abb. 29 und 32). Dort gibt der erhaltene An-
satz des rechten Ellbogens zweifelsfrei zu erkennen,
dass der rechte Unterarm waagrecht erhoben war und
unter dem Rumpf nach vorne führte⁷⁴. Dies wider-
spiegeln auch die kontrahierten Muskeln mit den her-
vortretenden Adern im Bereich der rechten Schulter⁷⁵. Das linke Bein hingegen war der erhaltenen In-
nenseite des Unterarms entsprechend aufgestellt
(Abb. 30)⁷⁶. Der Position der Vorderbeine zufolge
staut sich die Haut im Bereich der Brust und bildet
rechts ein langes Faltenbündel, das breit aufgefächert,
hoch über dem angehobenen Bein beginnt, in der
Achse zusammengequetscht wird und unten lang
ausläuft. Ein breites, kürzeres Faltenbündel umrahmt
hingegen das aufgestellte linke Bein⁷⁷.

Die unterschiedliche Formulierung des Halsansatzes, der an der rechten Seite eingewölbt ist⁷⁸ und an der linken Seite hingegen ausbuchtet⁷⁹, erlaubt es, eine Drehung des Kopfes mit einer leichten *Halswendung* nach rechts anzunehmen. Die plastische Umsetzung der aus den erhaltenen Partien rekonstruierten Haltung im Vorderkörper weist Ähnlichkeiten mit den Pferden von Cartoceto auf⁸⁰.

Die Stellung der *Hinterbeine* ergibt sich aus dem in Partie 4/27 zusammenhängend erhaltenen Hinterkörper (Abb. 31–32): Dort resultiert die schwach gemuldeten rechten Leiste aus dem abgespreizt zurückgesetz-

74 Partie 9/21/29, Inv. 1961.3162/14090.

75 Partie 22: Abb. 244.

76 Partie 9/21/29, Inv. 1961.3200.

77 Partie 9/21/29: Abb. 197–198.

78 Partie 16: Abb. 214.

79 Partie 17: Abb. 223.

80 Cartoceto 1987 Farbtafeln 5; 30d; 31.

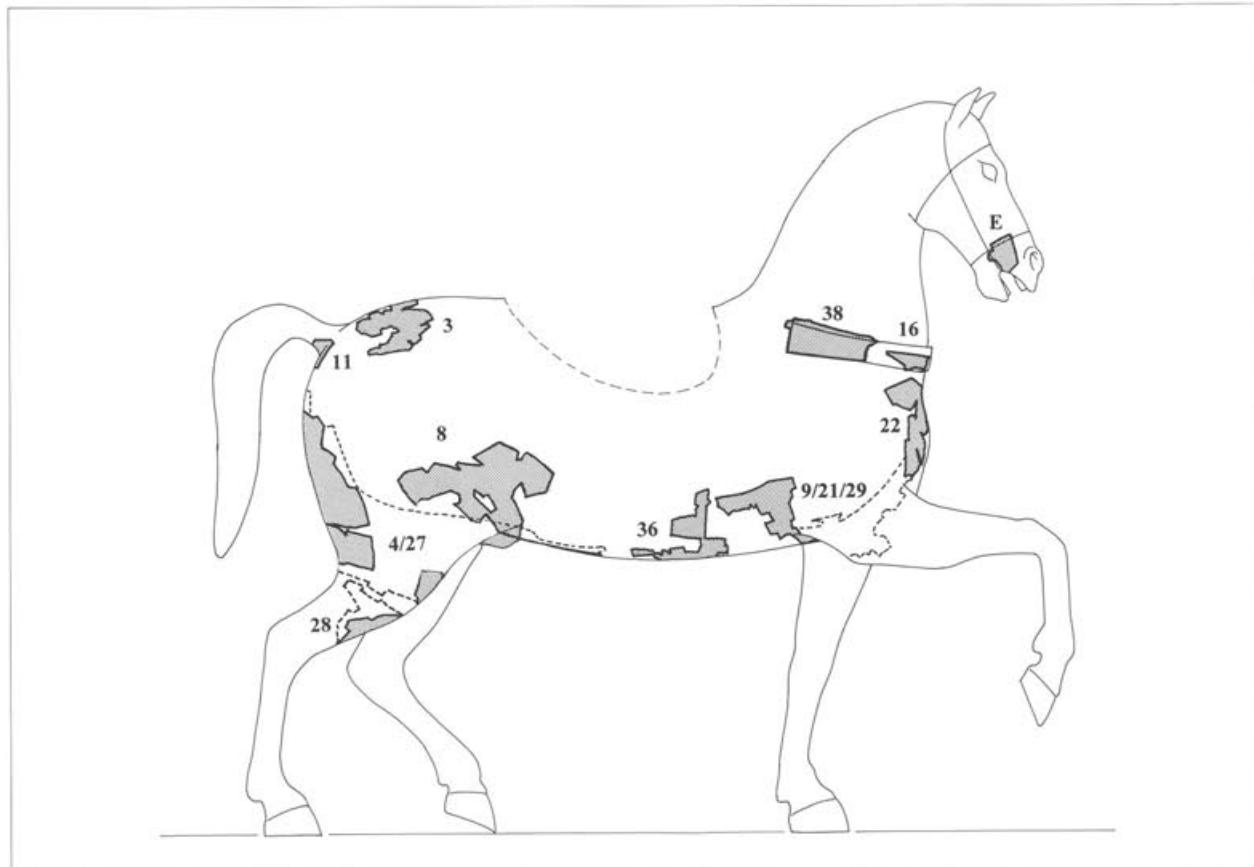


Abb. 29 Pferd I. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (rechte Seitenansicht). M. 1:20.

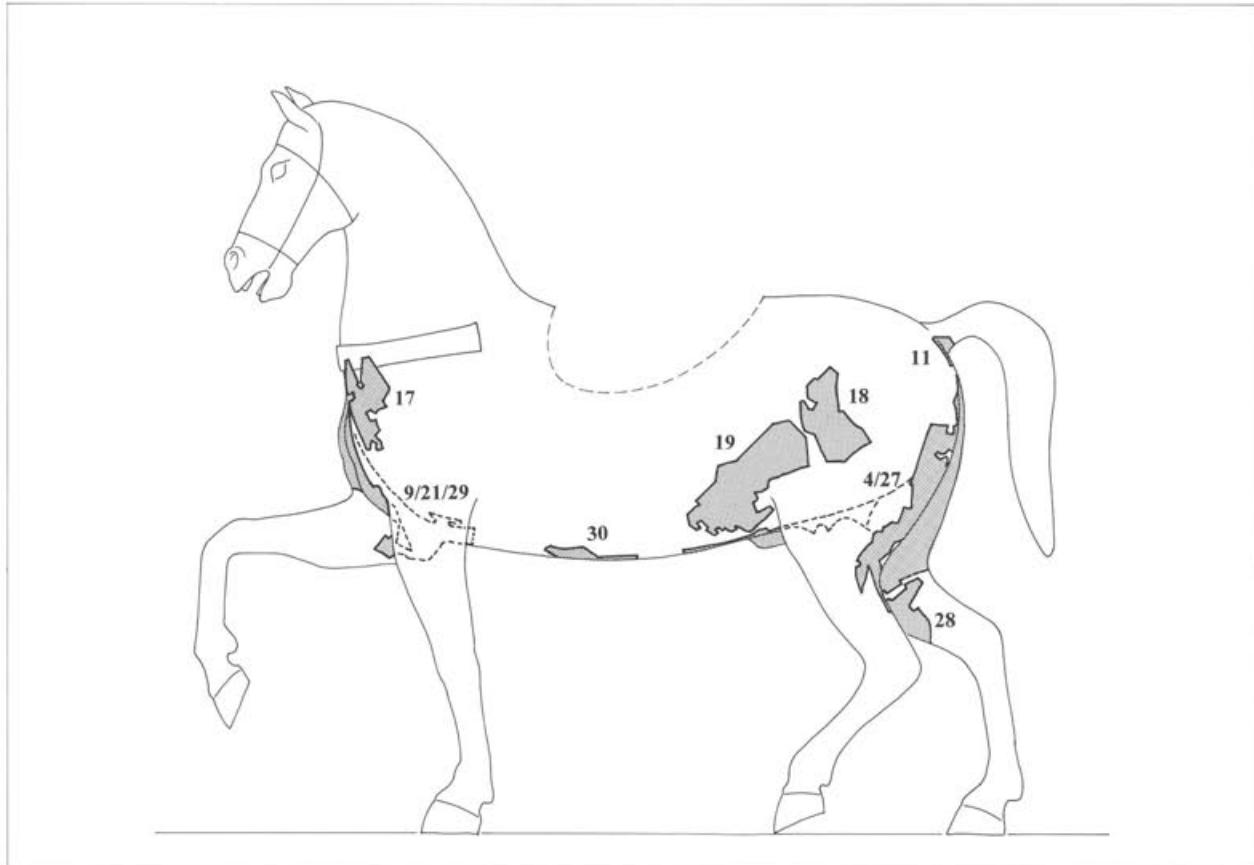


Abb. 30 Pferd I. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (linke Seitenansicht). M. 1:20.

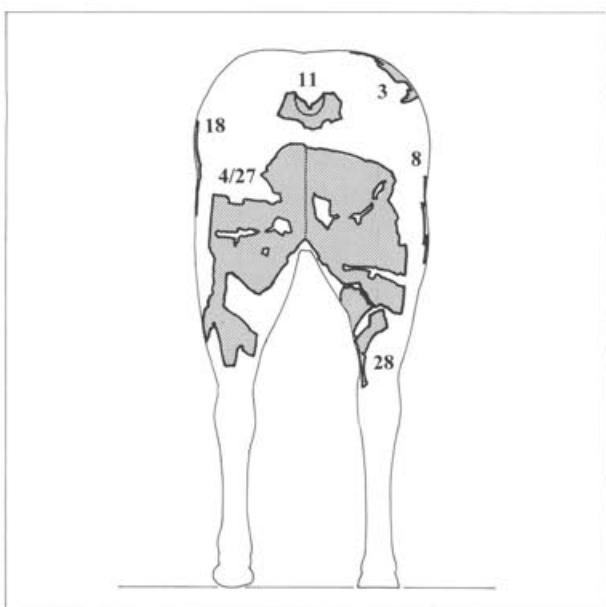


Abb. 31 Pferd I. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (Rückansicht). M. 1:20.

ten rechten Hinterbein. Demzufolge ist auch die rechte Hinterbacke kontrahiert. Die steil abfallende linke Hinterbacke indessen korrespondiert mit der tiefen Leistenfurche links, die eng um die Innen- und Vorderseite des vorgesetzten linken Hinterbeins zieht. Der Stellung der Hinterbeine entsprechend, sind auch die beiden Hoden unterschiedlich ausgebildet, indem der rechte grösser ist und frei hängt, der linke hingegen in der Leiste gestaucht ist. Damit ergibt sich in bezug auf die Hinterbeine dasselbe Haltungsmotiv wie beim Pferd des Marc Aurel⁸¹.

Im Haltungsmotiv stimmt das Augster Pferd I mit angehobenem rechten Vorderbein und Kopfwendung nach rechts bei vorgesetztem linken Hinterbein mit dem Pferd des Marc Aurel⁸² exakt überein und entspricht damit einem geläufigen Schema von schreitenden römischen Reitpferden⁸³.

81 Vaccaro/Sommella 1989 Abb. 31–32.

82 Vaccaro/Sommella 1989 Abb. 70 und 192.

83 Cartoceto 1987, 26f. Farbtafeln 10 und 11 (Pferd C mit Kopf H – spätrepubl.); die Haltung des zweiten Pferdes (Pferd D mit Kopf G) war spiegelbildlich dazu angelegt. Im Nachguss ging die bei beiden Pferde aufgrund der unterschiedlichen Auffaltung der Haut sowie der ungleich angespannten Halsmuskeln anzunehmende Halswendung verloren. – Bergemann 1990, 4 Schema I: P4 Taf. 2 (Athen, Nat. Mus., aus Melos – Wende vom 2. zum 1. Jh. v.Chr.); P27 Taf. 50 (London, Brit. Mus. – Anf. 2. Jh. n.Chr.). – Bei P50 Taf. 3 (Rom. Kons. Palast aus Trastevere) handelt es sich, wie die beiden dicht unter den Rumpf gestellten Hinterbeine erkennen lassen, nicht um ein Schreiten sondern um die Haltung kurz vor dem Aufstieg in die Levade.

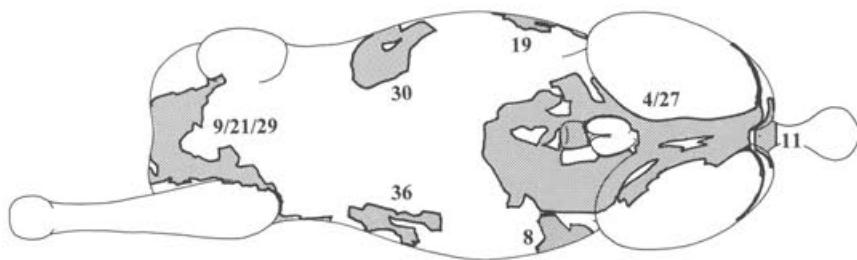


Abb. 32 Pferd I. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (Ansicht von unten). M. 1:20.

Pferd II (Abb. 33–36)

Auch hier gründet die Rekonstruktion des Standmotivs vornehmlich auf der in Partie 1/2 erhaltenen *Brust*, derzufolge Pferd II in der *Levade*, auf den Hin-

terbeinen mit in die Luft gestreckten Vorderbeinen, steht (Abb. 33–35)⁸⁴. Im Einzelnen geben die von den Achseln an der Innenseite der Oberarme ausgehenden

⁸⁴ Partie 1/2: Abb. 273.

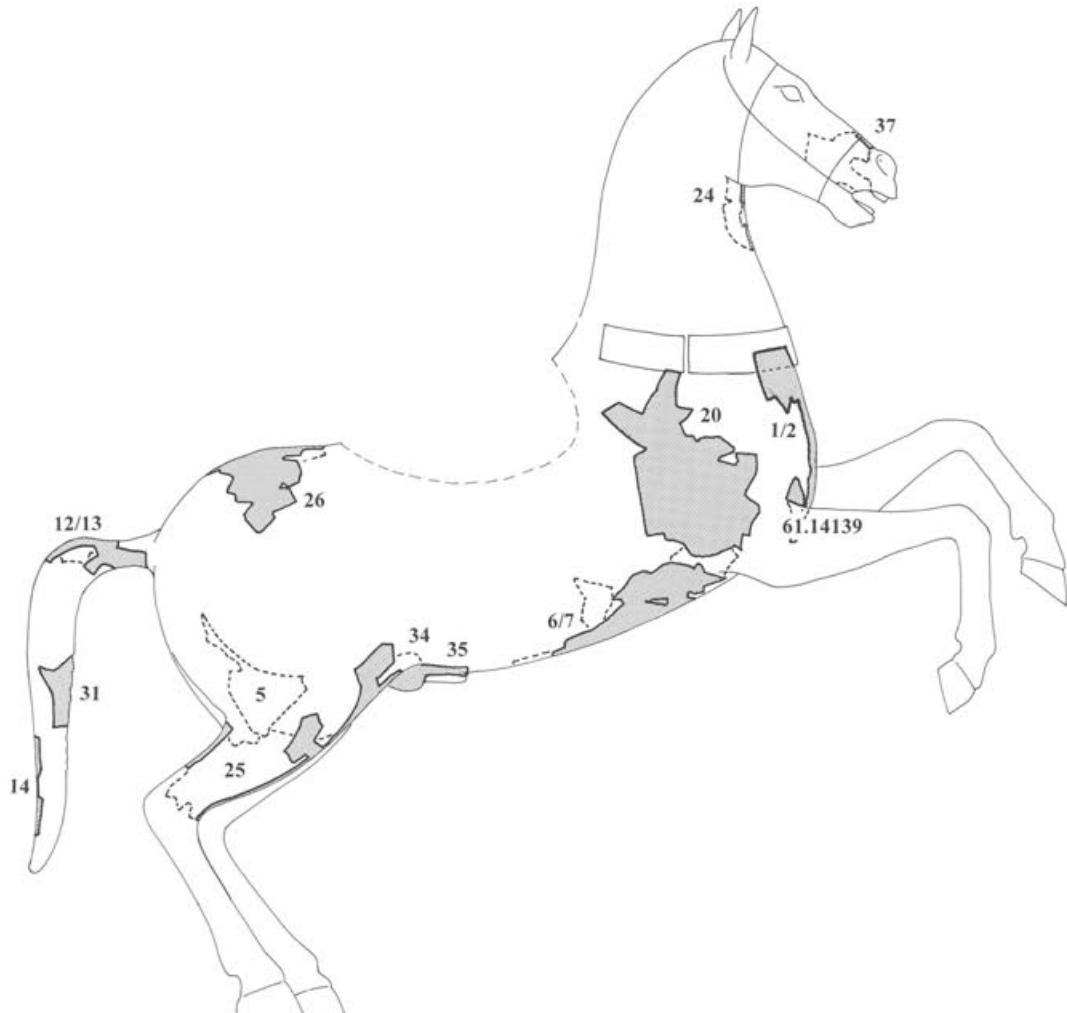


Abb. 33 Pferd II. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (rechte Seitenansicht). M. 1:20.

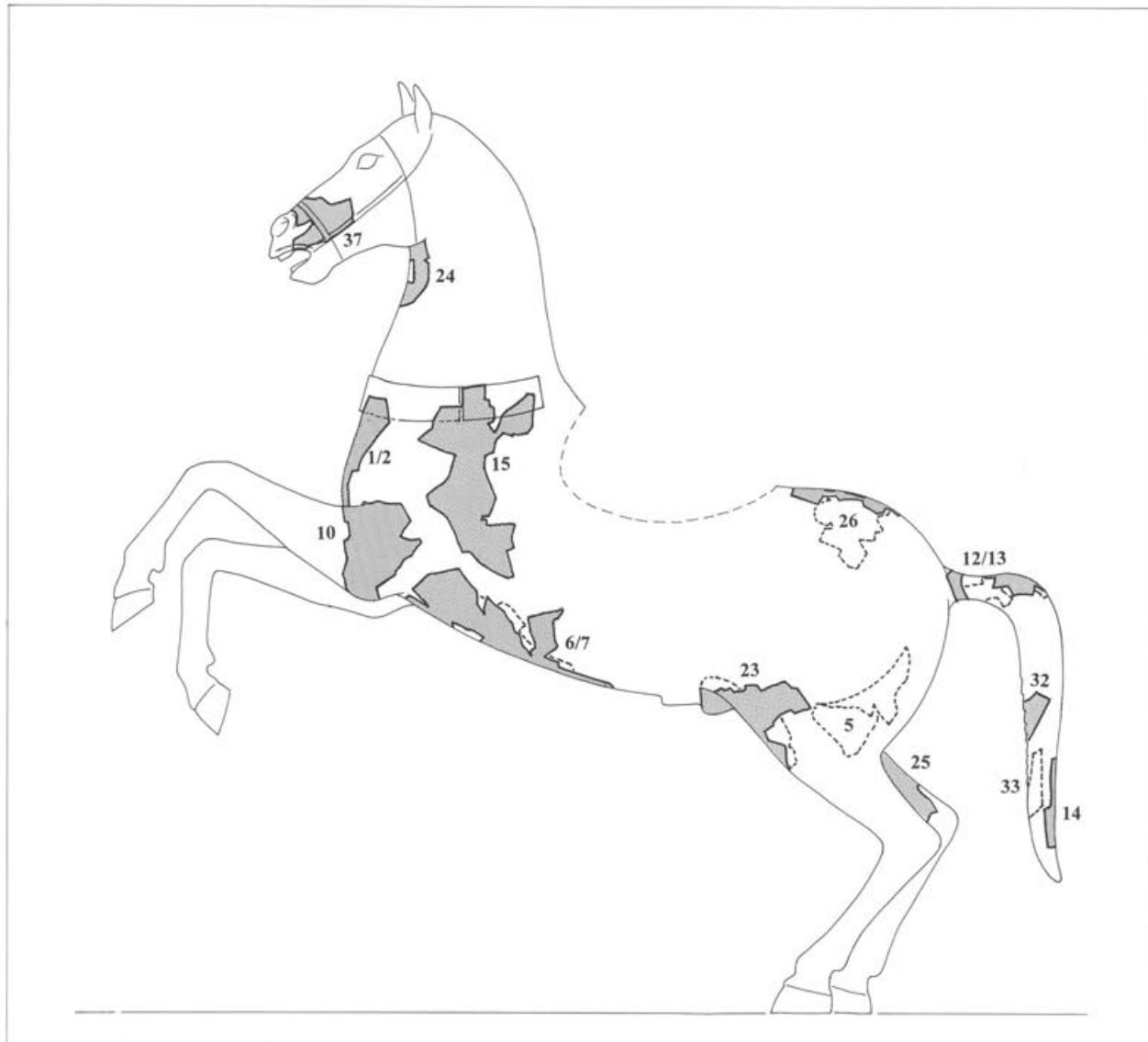


Abb. 34 Pferd II. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (linke Seitenansicht). M. 1:20.

Hautfalten den entscheidenden Hinweis (Abb. 35): Rechts enden nämlich diese Staufalten an der Oberseite⁸⁵, links hingegen ziehen sie darüber hinaus bis an die rechte Körperseite⁸⁶. Daraus ist zu schliessen, dass beide Unterarme ungleich hoch angehoben waren, der rechte waagrecht, der linke aufgrund der längeren Falten etwas höher. Weil zudem die Falten links steiler ansetzen und einen engeren Bogen beschreiben, muss sich das linke Vorderbein dicht am Rumpf befunden haben, wohingegen das rechte abgespreizt zu rekonstruieren ist.

Vermutungen über die bei dieser angestrengten Stellung des Pferdes zu fordernnde *Halswendung* erlauben die beiden als Pendants erhaltenen Partien von der rechten⁸⁷ und der linken⁸⁸ Schulter sowie die Brustpartie⁸⁹ (Abb. 33–34): Eine Halswendung nach links indiziert die angespannte, gerundete Muskulatur der rechten Schulter, wo überdies eine Ader wulstig hervortritt. Links hingegen bleibt die Schulter flach und verläuft zum Halsansatz hin schräg einwärts. Dazu passt, dass der rechte Brustmuskel stärker gewölbt hervortritt.

Die erhaltenen Partien von der vorderen Hälfte des Rumpfes geben zu erkennen, dass Pferd II in demselben Haltungsmotiv dargestellt wurde wie das Pferd des Domitian/Nerva aus Misenum⁹⁰.

Überlegungen zur Stellung der *Hinterbeine* knüpfen sich vor allem an den rechten⁹¹ und den mit seinem Hoden erhaltenen linken⁹² Unterschenkel (Abb. 36).

85 Das separate Fragment Inv. 1961.14139 ist aufgrund seiner Wachsnaht an der Innenfläche, in Verlängerung der rechten Wachsnaht in Partie 1/2, an der Oberseite des rechten Vorderbeins, zu lokalisieren: Abb. 37.

86 Partie 10: Abb. 301.

87 Partie 20: Abb. 336.

88 Partie 15: Abb. 329.

89 Partie 1/2: Abb. 273.

90 Vgl. die Rekonstruktion anhand der erhaltenen Vorderbeine und des Kopfes: Miseno 1987 Farbtafeln 5 (Ansicht von rechts) und 7 (Ansicht von links).

91 Partie 25: Abb. 355.

92 Partie 23: Abb. 343.



Abb. 35 Pferd II. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (Vorderansicht). M. 1:20.

Dessen Muskulatur ist stärker angespannt, so dass der Unterschenkel im Querschnitt im Vergleich zu rechts breiter und ausladender formuliert ist. Dem entspricht, dass seine Adern wulstiger unter der Haut vortreten, so dass das linke Bein als das stärker belastete vor das rechte gesetzt war. Im Gegenzug verläuft die rechte Leistenfurche tiefer und enger⁹³, während die linke nur leicht gemuldet ist. Demzufolge müssen die Hinterbeine spiegelsymmetrisch zu den Vorderbeinen, links vom Körper abgespreizt und rechts dicht unter den Rumpf gezogen, rekonstruiert werden. Dem entspricht die entspannte linke und die im Gegenzug kontrahierte rechte Hinterbacke im Bereich des Schritts⁹⁴. Die zur Haltung der Vorderbeine kontrapostische Stellung der Hinterbeine bewirkt, dass sich das Gewicht des aufgerichteten Pferdes im Schritt als dem statischen Mittelpunkt konzentriert.

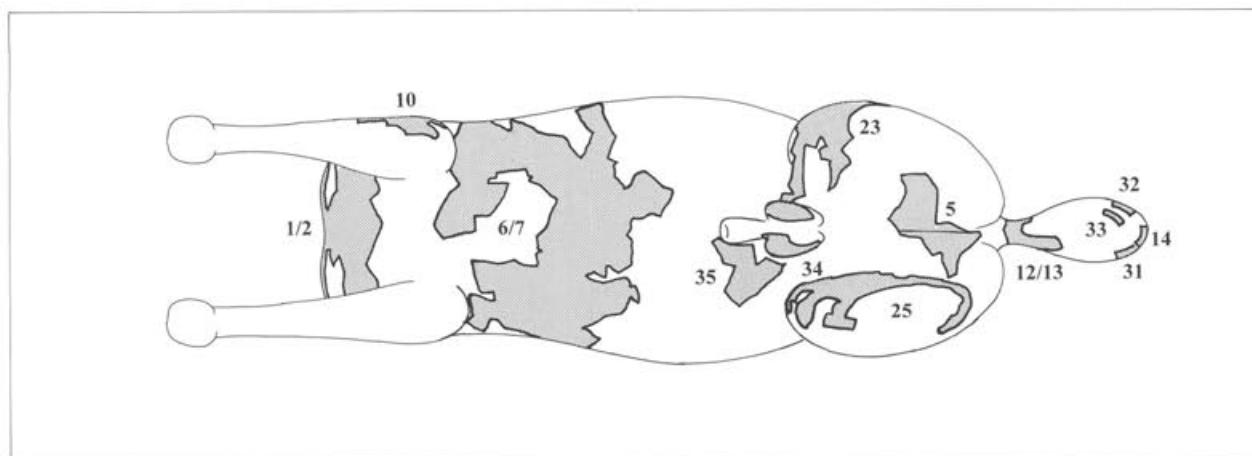


Abb. 36 Pferd II. Lokalisierung der zugewiesenen Partien (Ansicht von unten). M. 1:20.

93 Seitlich des in Partie 34 vorliegenden rechten Hodens (Abb. 371) sowie in der am Ansatz des Bauches lokalisierten Partie 35.

94 Partie 5: Abb. 286.

Die zu rekonstruierende Grösse der beiden Pferdestatuen

Die Frage nach der Grösse ist in bezug auf die Wirkung der Pferde auf den römischen Betrachter zu stellen, in dem Sinne, ob sie als unterlebensgross, lebensgross oder gar überlebensgross empfunden wurden.

Knochenfunde der römerzeitlichen Pferde aus der West- und Nordschweiz ergeben Widerristhöhen zwischen 120 und 148 cm (Stand 1984). Da bei den Hengsten mit grösseren Massen zu rechnen ist als bei den Stuten, dürfen wir eine durchschnittliche Widerristhöhe von 135–150 cm annehmen. Dies entspricht etwa einem heutigen Haflinger oder einem kleinen Araberhengst. Auf dem römischen Gräberfeld «im Sager» bei Kaiseraugst (AG) wurden 1991 zwei Pferdebestattungen gefunden, von denen ein Hengst genau

vermessen werden konnte. Seine Widerristhöhe betrug 147 cm⁹⁵. Aufgrund der Beigaben wird diese Hengstbestattung ins Ende des 1. Jahrhunderts oder in die erste Hälfte des 2. Jahrhunderts datiert⁹⁶.

Die an den aus Kopien aufgebauten Modellen der beiden Bronzepferde durchgeföhrten Messungen erlauben im Vergleich mit den am Pferd des Marc Aurel ermittelten Massen für Pferd I eine Widerristhöhe von zirka 150 cm und für Pferd II eine Widerristhöhe von zirka 160 cm anzunehmen (Tabelle 4). Demzufolge hat Pferd I im Verhältnis zu den lebendigen römerzeitlichen Vorbildern lebensgross und Pferd II hingegen überlebensgross gewirkt.

Tabelle 4 Rekonstruierte Masse von Pferd I und Pferd II (± 5 cm) im Vergleich mit denen vom Pferd des Marc Aurel, dessen Masse an den stereofotogrammetrischen Aufnahmen abgenommen wurden (Vaccaro/Sommella 1989, Abb. 75 [4 cm = 1 m]). In Klammern sind die Proportionen in Beziehung zur Widerristhöhe gesetzt. Als Vergleich sind die Proportionen der Pferde von San Marco aufgeführt (San Marco 1982, 97 Abb. 100).

Abstand	Pferd I (rekonstruiert)	Pferd II (rekonstruiert)	Marc Aurel (rechte Körperseite)	San Marco
Höhe (Widerrist):	150 cm (=100)	160 cm (im Stand) (=100)	260 cm (=100)	=100
Schlauchbasis – Schweifwurzel:	55 cm (37)	65 cm (41)	90 cm (35)	38
Knie – Ellbogen:	100 cm (67)	125 cm (78)	175 cm (67)	40
Brust – Schweifwurzel:	150 cm (110)	185 cm (116)	285 cm (112)	105

95 Freundliche Mitteilung von B. Kaufmann. Vorgestellt und abgebildet in: B. Kaufmann, Tierknochenfunde aus römischen und frühmittelalterlichen Gräberfeldern der Nordwestschweiz und ihre Deutung. In: M. Kokabi, J. Wahl (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie (Stuttgart 1994) 374f. mit Abb. 4.

96 Freundliche Mitteilung von U. Müller.

Die Funktion der beiden Pferdestatuen

Die Kante einer Rückenöffnung, wie sie zur Montage des Reiters auf der Statue seines Pferdes notwendig ist⁹⁷, hat sich unter den zugewiesenen Partien beider Augster Pferde nicht erhalten. Deshalb erfolgte ihre Bestimmung als Reitpferde anhand motivischer Kriterien.

Die Stellung von *Pferd II* in der Levade ist motivisch ausschliesslich auf ein aus dem Galopp heraus scharf gezügeltes, aufsteigendes Reitpferd zu beziehen, weshalb sein dreiteiliger Balteus auch als vordere Halterung der Satteldecke anzusprechen ist. Im Hinblick auf die Charakterisierung des Reiters verbietet es die Aktion des spontan auf die Zügelung reagierenden Tieres von vornherein, eine, seinen politischen Rang symbolisierende Gewandung in kurzer Toga anzunehmen, weil diese – soweit dies aus den erhaltenen Monumenten ersichtlich ist – immer mit dem Gestus des ruhig erhobenen rechten Armes und der Darstellung eines schreitenden Pferdes gekoppelt ist⁹⁸. Demzufolge kann der Reiter nur als Sieger charakterisiert worden sein, der in militärischer Tracht mit zum Stoss erhobener Lanze einen überrittenen Gegner tö-

tet⁹⁹. So könnten die ebenfalls in diesem Depot verborgenen Fragmente, eines vom unteren rechten Rand eines Muskelpanzers¹⁰⁰ sowie fünf von einem am Fransensaum mit einem eingelegten Mäander verzierten Paludamentum¹⁰¹, vom Reiter dieses Pferdes stammen.

Die Identifizierung von *Pferd I* als Reitpferd allein anhand des Standmotivs gelingt nicht zweifelsfrei. Die eingenommene Haltung mit erhobenem rechten Vorderbein und leicht nach rechts gewendetem Kopf ist zwar ein gängiges Schema bei römischen Reiterstatuen¹⁰², aber auch *Pferd B*, eines der vier Gespannpferde in San Marco, ist auf dieselbe Weise dargestellt¹⁰³. Allerdings sichert eine am Halsansatz an der rechten Körperseite lokalisierte Partie mit dem Endstück des Balteus die Funktion von *Pferd I* als Reitpferd¹⁰⁴. Flach und gerade nach vorne ziehend, muss er – anders als ein bei einem Gespannpferd rund um den Hals führender Balteus – hinter dem Schultergelenk, unterhalb des Widerristes, direkt an die Satteldecke angeschlossen haben.

97 Die Art der Montage, bei der die ausbiegende Unterkante der hohl gegossenen Reiterfigur stellenweise hinter die Kante der Rückenöffnung eingespannt wurde, zeigt eine Untersicht des Marc Aurel: Th. Lorenz, Beobachtungen an der Reiterstatue des Marc Aurel auf dem Kapitolsplatz. In: Wien 1988, 128 Abb. 7–8 (siehe besonders an der linken Körperseite).

98 Als Beispiele seien an dieser Stelle genannt: die Bronzestatuen des Reiters vom Fortuna-Augusta Tempel in Pompeji (Bergemann 1990 P35 Taf. 68–71; Pferd nicht zugehörig und Pasticcio), der beiden Reiter aus Cartoceto (Bergemann 1990 P1 Taf. 8), des Augustus aus der Ägäis (Bergemann 1990 P5 Taf. 14–16) sowie des Marc Aurel (Bergemann 1990 P51 Taf. 78–80).

99 Bergemann 1990, 4 Schema III und Schema IV (mit Anm. 36). – Vgl. zum Motiv einerseits die Rekonstruktion des Pferdes von Misenum: Miseno 1987 Farbtafel 5 (nach S. 48) sowie andererseits die Darstellungen auf spätrepublikanischen und kaiserzeitlichen Münzen: Bergemann 1990 Taf. 90a.b.e.f.i; 91b-k.m; 92a–c.f.k.l; 93a.f–h.k.m; 94a–d (Reiter); Taf. 90m; 91a (Reiterstatuen auf Triumphbögen). – Eine Darstellung des Reiters in kurzer Tunika und Mantel, der als Jäger auf aufsteigendem Pferd sitzend ein Tier tötet, ist auszuschliessen. Solche Statuen sind lediglich als Grabstatue eines Kindes sowie in Form von zwei Gartenplastiken überliefert: Bergemann 1990, 4 Schema V (P53 Taf. 82–83; P54 Taf. 83–84; P63 Taf. 85).

100 Inv. 1961.2735.

101 Partie 40: Die fünf zu dieser Partie zählenden Fragmente Inv. 1961.2005/2011/2010/2009 und 1961.2008 werden in Zusammenhang mit den übrigen Faltenfragmenten untersucht und veröffentlicht werden.

102 Als Beispiele: Bergemann 1990 P4 Taf. 12 (aus Melos); Cartoceto 1987 Taf. 31 (Rekonstruktion im Nachguss); Bergemann 1990 P51 Taf. 78 (Marc Aurel).

103 Galliazzo 1981, 121 Abb. 59. – Zur Überlieferung von Statuenehrungen in Form einer Biga oder Quadriga: J. Bergemann, Die Pferde von San Marco. Zeitstellung und Funktion. Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung 95, 1988, 115ff. bes. 122–125.

104 Siehe dazu unten *Katalog – Pferd I, Partie 38: Lokalisierung und Motiv*.

Die Werktechnik der beiden Pferdestatuen

(Bettina Janietz Schwarz)

Einleitung

Die quantitative Grundlage

Von den rund 1460 Fragmenten des «Schrottfundes» stammen 958 Fragmente mit Sicherheit von den beiden Pferden (65,6%, im folgenden = 100%). Davon gehören 368 Fragmente sicher zu Pferd I (38,4%) und 445 Fragmente sicher zu Pferd II (46,5%)¹⁰⁵. Von diesen den beiden Pferden zugewiesenen Fragmenten konnten 319 Fragmente zu insgesamt 38 Partien von aneinanderpassenden Fragmenten vereinigt und jeweils einem Pferd zugewiesen werden (33,3%). Im einzelnen wurden von den insgesamt 368 zu Pferd I gehörenden Fragmenten (im folgenden = 100%) 17 Partien mit insgesamt 149 Fragmenten am Körper lokalisiert (40,9%); von den insgesamt 445 dem Pferd II zugewiesenen Fragmenten (im folgenden = 100%) konnten die restlichen 21 Partien mit insgesamt 170 Fragmenten (38,2%) sicher lokalisiert werden.

Die methodische Grundlage

Die Fragmente derjenigen Partien, die einem der beiden Pferde zugewiesen werden konnten, machen also zusammengenommen lediglich *ein Drittel* der Gesamtzahl aller erhaltenen Pferdefragmente aus. Obwohl jedes der beiden Pferde schätzungsweise nur zu einem Fünftel erhalten ist, bieten die für die Erforschung der Werktechnik herangezogenen, über die beiden Pferdekörper verteilten Partien genügend Anhaltspunkte, um detaillierte Aussagen über die Herstellung der beiden Statuen zu machen.

Die Voraussetzung dafür war die *Lokalisierung* der fragmentarischen Partien am Pferdekörper anhand von anatomischen Kriterien (Abb. 29–36). Dadurch erhielten die an jeder Partie gemachten Einzelbeobachtungen ihren Platz innerhalb des Gusswerkes und gewannen an Relevanz im Hinblick auf den übergreifenden technischen Zusammenhang. Zugleich kristallisierte sich der spezifische technische Kontext, wie er

charakteristisch für die jeweilige Pferdestatue und innerhalb derselben für einzelne Regionen ist, klar heraus. Die zunehmende Kenntnis davon hatte wiederum zur Folge, dass Anpassungen von grösseren Partien untereinander¹⁰⁶ und damit ihre sichere Lokalisierung aufgrund der an ihnen vorhandenen technischen Kriterien glückten, was zugleich die Richtigkeit und den Wert dieser Beobachtungen bestätigte.

Da für die Annahme einer römischen «Normtechnik» keine Veranlassung bestand, wurden römische Grossbronzen von anderen Fund- oder Aufbewahrungsorten in bezug auf die Werktechnik während unserer Untersuchungen vorerst nur sporadisch beigezogen. So wurde denn auch deutlich, dass die beiden Pferde aus dem Augster «Schrottfund» charakteristische Unterschiede aufweisen. Deshalb wurde angestrebt, den Herstellungsprozess der Pferde soweit wie möglich anhand der Werkspuren zu rekonstruieren, die an den lokalisierten Fragmenten und Partien zu beobachten sind¹⁰⁷. Der abschliessende Vergleich mit anderen Grossbronzen, sofern diese dokumentiert sind bzw. im Original zugänglich waren, ergab, dass die an den beiden «Augster» Pferden festzustellenden – zum Teil unterschiedlichen – werktechnischen Kriterien, auch an anderen Bronzestatuen zu beobachten sind. Ob es sich dabei um Merkmale handelt, die als Indizien für die Herkunft aus verschiedenen Werkstätten bzw. für die Zeit der Entstehung einer Grossbronze gelten können, müssen zukünftige Forschungen zeigen.

In der Besprechung der einzelnen Werkphasen wird das Pferd II dem Pferd I vorangestellt, da sich an seinen Überresten viele Arbeitsschritte klarer erkennen lassen und in ihrem logischen Ablauf besser zu verstehen sind. Die an Pferd I erfolgten technischen Beobachtungen werden im Anschluss daran jeweils gegenübergestellt, um die abweichenden Werkverfahren zu verdeutlichen.

105 145 Splitter und kleine Fragmente (15,1%) wurden nicht weiter differenziert.

106 Beispielsweise *Katalog – Pferd I, Partie 4/27; Partie 9/21/29. – Katalog – Pferd II: Partie 1/2; Partie 6/7.*

107 Aus dieser Arbeit resultiert der ausführliche Katalog mit den Beschreibungen der einzelnen Partien von Pferd I und Pferd II.

Die Gussteilstücke

Wie bei antiken Bronzeworken grösseren Formates üblich, bestehen auch die beiden «Augster» Pferde aus separaten gegossenen Einzelteilen, die hier als *Gussteilstücke* (GTS) bezeichnet werden. In der Regel sind diese in einem separaten Arbeitsgang durch gegossene Verbindungen zusammengefügt worden. Die Anzahl und Ausdehnung der einzelnen Gussteilstücke lassen sich mit Hilfe der Gussverbindungen, aber auch anhand der teilweise offen liegenden *Teilstückkanten* rekonstruieren.

Die Anzahl der Pferd I zugewiesenen Fragmente und der lokalisierten Partien ist gegenüber Pferd II geringer, und auch die in der Rekonstruktion abgedeckte Fläche am Körper ist kleiner. Dennoch bezeugen die lokalisierten Gussverbindungen, dass allein die nachgewiesene Anzahl der Gussteilstücke von Pferd I mehr als doppelt so hoch ist wie diejenige von Pferd II (Abb. 29–36).

Die ursprünglich geplante Zahl der Gussteilstücke, aus denen eine Figur schliesslich zusammengesetzt werden sollte, sowie deren Format scheint für die Anwendung der Technik des indirekten Formverfahrens, mit welcher die Wachsmodelle für die einzelnen Gussteilstücke hergestellt wurden, ausschlaggebend gewesen zu sein¹⁰⁸. Deshalb wird die Besprechung der Gussteilstücke, aus welchen die beiden Pferde jeweils zusammengefügt waren, der Rekonstruktion ihrer Formtechnik vorangestellt.

Die Gussteilstücke von Pferd II (Abb. 37–39)

Den an lokalisierten Partien vorhandenen Gussverbindungen und gegossenen Teilstückkanten zufolge,

¹⁰⁸ Zu den verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des indirekten Formverfahrens siehe unten S. 53ff. *Die Wachstechnik*.

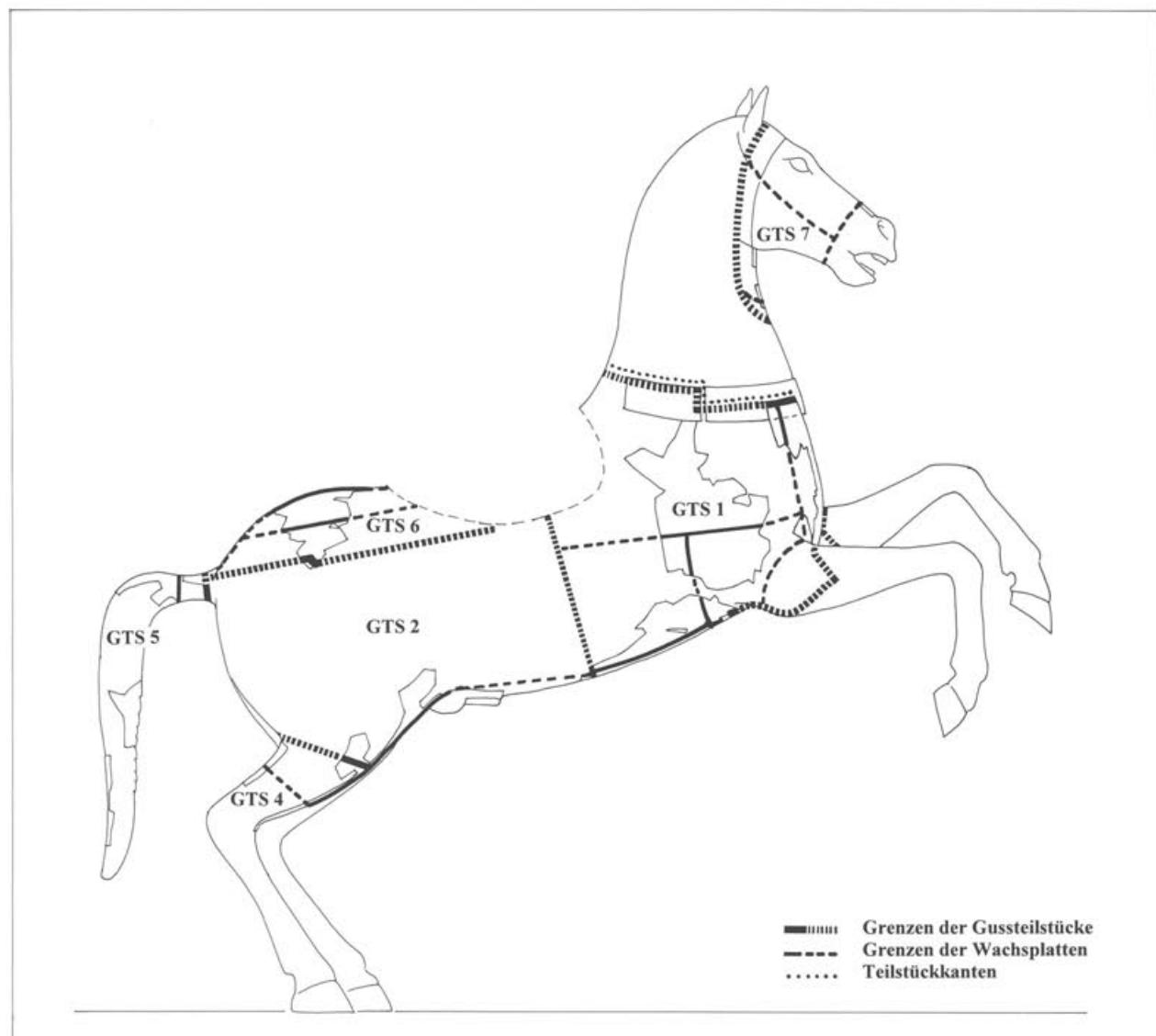


Abb. 37 Pferd II. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Nähte zwischen den Wachsplatten (rechte Seitenansicht). M. 1:20.

bestand Pferd II insgesamt aus mindestens zehn separaten gefertigten Gussteilstücken. Davon haben sich sieben Gussteilstücke teilweise erhalten (Tabelle 5).

Tabelle 5 Pferd II. Die nachgewiesenen Gussteilstücke.

GTS 1	Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauches	Partie 1/2; Partie 6/7; Partie 10; Partie 15; Partie 20
GTS 2	Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansätzen beider Hinterbeine und Hinterbacken	Partie 5; Partie 6/7; Partie 23; Partie 25; Partie 34; Partie 35
GTS 3	Unterer Teil des linken Hinterbeines	Partie 23
GTS 4	Unterer Teil des rechten Hinterbeines	Partie 25
GTS 5	Schweif	Partie 12/13; Partie 14; Partie 31; Partie 32; Partie 33
GTS 6	Kruppe	Partie 12/13; Partie 26
GTS 7	Kopf	Partie 24; Partie 37

Gussteilstück 1 (Abb. 37–39)

Drei grosse Partien und eine kleine sind massgebend für die Rekonstruktion des Formates dieses die vordere Hälfte des Rumpfes umfassenden Gussteilstückes¹⁰⁹. Reste von Gussverbindungen an den Partien 1/2¹¹⁰ und 6/7 (Abb. 88–89) sowie die jeweils in kurzen Abschnitten offen liegenden Teilstückkanten an den Partien 1/2¹¹¹ und 10¹¹² belegen, dass die Vorderbeine unterhalb des Ellbogens als separate Gussteilstücke gefertigt wurden. Diese setzen an Ober- und Unterseite dicht am Brustkorb an, wohingegen die seitlichen Nahtstellen an Aussen- und Innenseite über das Ellbogengelenk hinaus vorspringen.

Die Oberkante des Gussteilstückes verläuft oberhalb der Brustumskeln am Halsansatz und ist in Partie 1/2¹¹³ über die gesamte

109 Die vierte grosse, zum vorderen Rumpf gehörende, an der rechten Schulter lokalisierte Partie 20 beinhaltet weder eine Gussverbindung noch eine Teilstückkante und kann deshalb nicht als Beleg für die Grösse dieses Gussteilstückes angeführt werden.

110 Partie 1/2: Abb. 281–282.

111 Partie 1/2: Abb. 280.

112 Partie 10: Abb. 307.

113 Partie 1/2: Abb. 276 und 284.

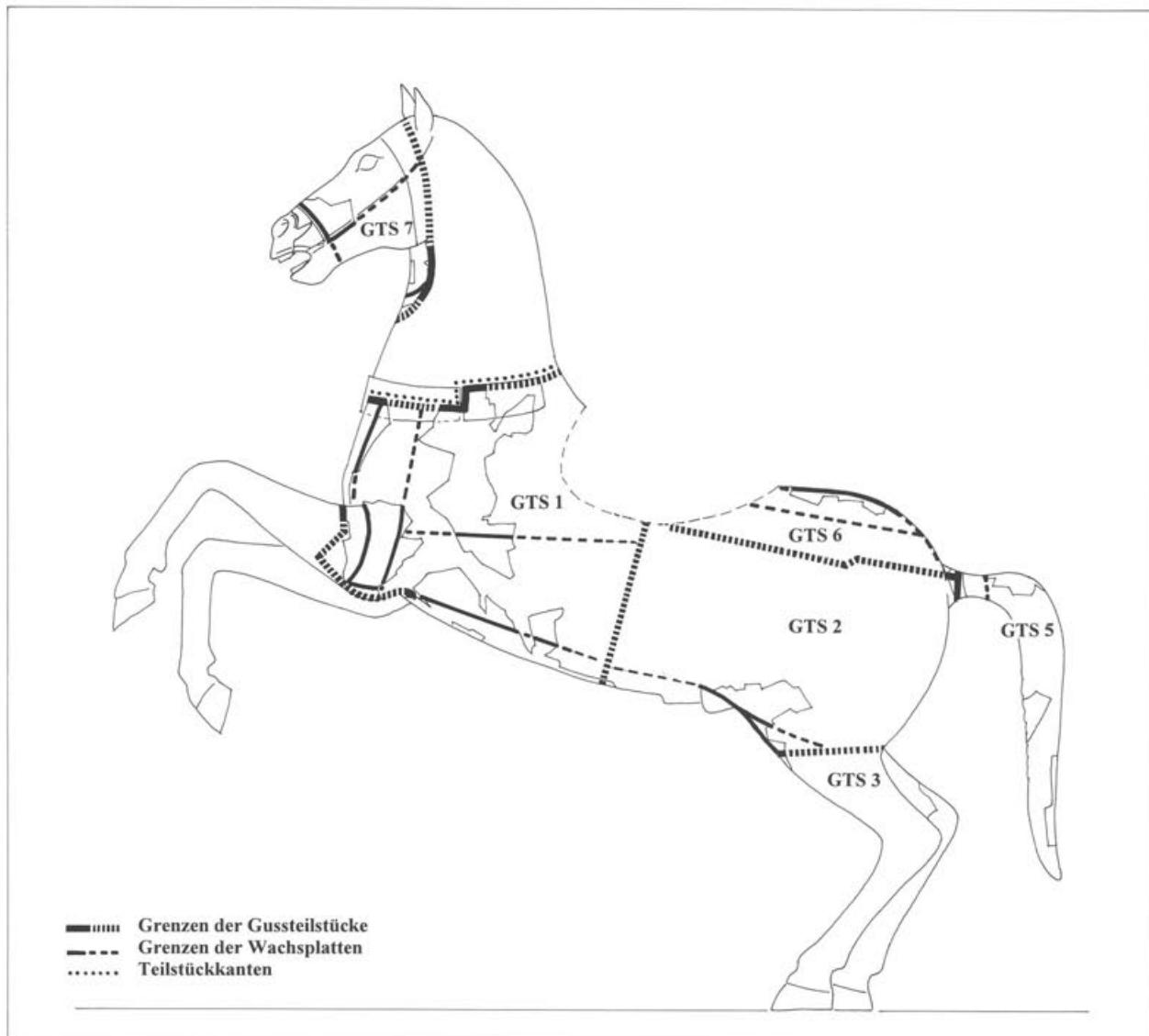


Abb. 38 Pferd II. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Nähte zwischen den Wachsplatten (linke Seitenansicht). M. 1:20.

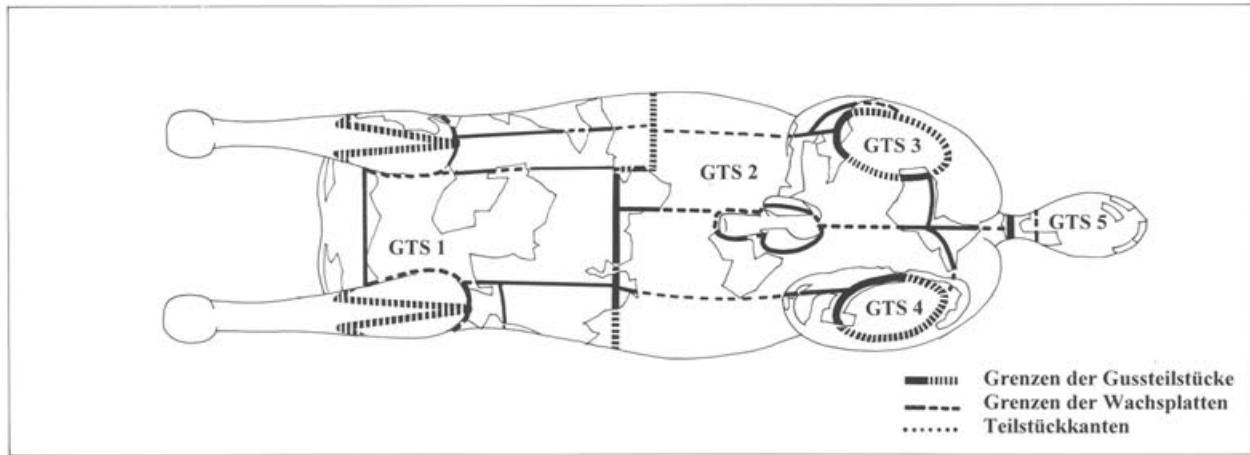


Abb. 39 Pferd II. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Nähte zwischen den Wachsplatten (Ansicht von unten). M. 1:20.

Länge der Brustvorderseite sowie in Partie 15¹¹⁴ an der rechten Schulter ein Stück weit erhalten. Demnach verlief sie für das separat gegossene, auf den Rumpf gesetzte Gussteilstück des Halses an der Vorderseite leicht ausgeschnitten, währenddessen an beiden Seiten je eine rechtwinklige Stufe das jeweils seitliche Stück des dreiteiligen, die Satteldecke fixierenden Balteus in den Rumpf integriert¹¹⁵. Ab dort zieht die Teilstückkante, identisch mit der Oberkante des Balteus, nach hinten zum Widerrist und von dort bis hin zur ovalen Öffnung für den Reiter¹¹⁶. Deren vordere Kante muss den seitlichen Abschluss dieses Gussteilstückes gebildet haben, bis sie, möglicherweise ab dem tiefsten Punkt der Rückenöffnung, rechtwinklig nach unten knickte und im Bereich des Bauchansatzes quer durch den Rumpf führte. Dort an der linken Bauchseite waren die anstossenden Teilstückkanten – dem Verlauf der in Partie 6/7 erhaltenen Gussverbindung nach zu schliessen – gegenläufig abgetreppet, so dass die Gussteilstücke (an dieser Stelle verzahnt) genau angepasst werden konnten (Abb. 82–83).

Gussteilstück 2 (Abb. 37–39)

Fünf grosse Partien geben Auskunft über die Ausdehnung dieses, den rückwärtigen Teil des Rumpfes umfassenden Gussteilstückes. Entsprechend der Position der grossen, quer durch die Mitte des Rumpfes verlaufenden Gussverbindung, die dieses Gussteilstück mit dem des vorderen Rumpfes verbindet (Abb. 82–83), musste seine abgetreppete Vorderkante an beiden Körperseiten auf die Kante der Rückenöffnung treffen. Wie auch das Gussteilstück des vorderen Rumpfes (GTS 1), war dasjenige des rückwärtigen Rumpfes oben offen, denn die Kruppe wiederum muss als eigenes Gussteilstück gefertigt worden sein (GTS 6)¹¹⁷. Demzufolge verlief die obere Teilstückkante von Gussteilstück 2, des rückwärtigen Rumpfes, an beiden Körperseiten von der Rückenöffnung aus, unterhalb der Kruppe in Richtung Schweifwurzel.

Der in Partie 23 anpassende linke Hoden sowie der in Partie 35 rudimentär erhaltenen Schlauch weisen keinerlei Anzeichen von Gussverbindungen auf, weshalb sie zusammen mit dem rückwärtigen Teil des Rumpfes gegossen worden sein müssen¹¹⁸.

Wie die beiden in den Partien 23 und 25 erhaltenen Gussverbindungen erkennen lassen¹¹⁹, setzen die beiden separat gegossenen Hinterbeine (GTS 3,4) jeweils in der Mitte des Unterschenkels an dessen in den Rumpf integrierte, röhrenförmige obere Hälfte an.

Gussteilstück 3 (Abb. 38)

Das vorgesetzte linke Hinterbein ist lediglich in einem kleinen Stück von Partie 23 erhalten. Es befindet sich direkt unterhalb der horizontalen Gussverbindung in der Mitte des Unterschenkels, die dieses Gussteilstück mit dem des rückwärtigen Rumpfes (GTS 2) verbindet (Abb. 84–85). Analog zum rechten Hinterbein (GTS 4) war wohl auch das linke in einem Stück hohl gegossen.

Gussteilstück 4 (Abb. 37)

Das zurückgesetzte rechte Hinterbein ist in Partie 25 bis zum Sprunggelenk erhalten. Es stösst in der Mitte des Unterschenkels in einer Gussverbindung an Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes¹²⁰. Da keinerlei Anzeichen für eine weitere Gussverbindung im unteren Teil des Hinterbeins sprechen, ist anzunehmen, dass es wohl in einem Stück hohl gegossen wurde.

Gussteilstück 5 (Abb. 37–39)

Insgesamt fünf Partien haben sich vom Gussteilstück des Schweifes erhalten. Die grössere Partie 12/13 stammt von der Schweifwurzel mit dem Ansatz der Schweifhaare und beinhaltet die Gussverbindungen sowohl mit dem Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes wie mit Gussteilstück 6 der Kruppe¹²¹. Zwei Indizien sprechen dafür, dass der im Querschnitt sichelförmige Schweif als ein Gussteilstück hohl gegossen worden ist: Zum einen geben die kleineren, alle in der unteren Hälfte des Schweifes zu lokalisierenden Partien 14, 31 und 32 von der Vorderseite sowie die Partie 33 von der Rückseite keinen Hinweis auf eine eventuelle vertikale oder horizontale Gussverbindung. Zum anderen befindet sich auf dem Scheitel des Schweifes eine schon im Wachsmodell sorgfältig eingeschnittene und nachträglich mit einem Reparaturguss geschlossene rechteckige Öffnung (Abb. 112). Sie kann nur zur Entlüftung des Gusskerns während des Gusses gedient haben. Zudem konnte das Kernmaterial aus dem senkrecht darunter befindlichen Schweif nach dem Guss nur von oben – eventuell mit Hilfe der eingegossenen Kernstütze – entfernt werden.

114 Partie 15: Abb. 331 und 333.

115 Siehe dazu ausführlich unten S. 106f. *Pferd II*.

116 Der Verlauf der Teilstückkante im Bereich des Widerrists muss dem Kantenverlauf beim Pferd des Marc Aurel entsprochen haben: Vaccaro/Sommella 1989, 215 Abb. 166; Marco Aurelio 1984 Abb. auf Seite 40.

117 In Partie 26, die Bestandteil der Kruppe ist, hat sich der Rest eines seitlichen Verbindungsgusses erhalten: Abb. 367.

118 Anders bei Pferd I, wo die Hoden ein eigenes Gussteilstück bilden (GTS 6). – Beim Pferd des Marc Aurel sind Hoden und Schlauch zusammen als separates Gussteilstück gefertigt: Marco Aurelio 1984 Abb. auf Seite 40.

119 Siehe dazu unter *Gussteilstück 3* und *Gussteilstück 4*.

120 Partie 25: Abb. 360.

121 Partie 12/13: Abb. 313 und 315.

Gussteilstück 6 (Abb. 37–38)

Ein Stück aus der rechten Seite des deckelartig auf dem Gussteilstück 2 des Rumpfes liegenden Gussteilstückes der Kruppe ist in der grossen Partie 26 erhalten. Dort, am Rand, befindet sich der Rest der rechten, von der Schweifwurzel aus horizontal zur Seite führenden Gussverbindung mit dem Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes. Der innerhalb der Verbindung zutage tretenden Teilstückkante der Kruppe zufolge, waren die Kanten der beiden Gussteilstücke an den Körperseiten an einer Stelle gegenständig abgestuft und auf diese Art ineinander verzahnt¹²².

Gussteilstück 7 (Abb. 37–38)

Zwei Partien sind an der linken Kopfseite zu lokalisieren. Während Partie 37 vom Oberkopf, und zwar aus der Mitte des Gussteilstückes stammt und keinerlei Anzeichen einer Gussverbindung aufweist, ist Partie 24 im Bereich der Kehle und der angrenzenden linken Ganasche zu lokalisieren. Dort hat sich ein grösseres Stück der Teilstückkante erhalten, die, auffällig verbreitert, seitlich entlang der Ganasche nach unten zieht und unterhalb der Kehle nach vorne biegt¹²³. Demzufolge war der Kopf getrennt vom Hals gegossen, wobei ein unten angrenzender, U-förmiger Abschnitt der Halsvorderseite integriert war.

Ob Maul und Zähne zusammen mit dem Kopf oder aber separat gegossen und dann eingesetzt wurden, ist nicht mehr zu entscheiden¹²⁴.

Nicht belegte Gussteilstücke

Unter den verbliebenen Fragmenten nicht zu identifizieren bzw. nicht erhalten sind die beiden Gussteilstücke der *Vorderbeine*. Es ist anzunehmen, dass sie wie die beiden Hinterbeine (GTS 3 und 4) hohl und in einem Stück gegossen worden sind.

Darüber hinaus konnte dem *Hals* keine Partie zugewiesen werden. Deshalb ist nicht bekannt, ob er in einem Stück hohl, oder in zwei Gussteilstücken gefertigt worden ist, oder ob etwa die Mähne separat gegossen wurde¹²⁵.

Die Gussteilstücke von Pferd I (Abb. 40–43)

Die vorgeschlagene Aufteilung von Pferd I in ursprünglich mindestens fünfundzwanzig Gussteilstücke geht von den an lokalisierten Partien erhaltenen Gussverbindungen aus, die zu einem plausiblen System von Fugen verlängert wurden, welche von den angrenzenden Gussteilstücken gebildet werden¹²⁶. Da vor allem grosse Partien von der Vorder-, Unter- und Rückseite des Rumpfes vorhanden sind, können die dortigen bzw. seitlich angrenzenden Gussteilstücke als gesichert gelten. Insgesamt haben sich neunzehn Gussteilstücke in Partien und in einem Fragment erhalten (Tabelle 6).

Gussteilstück 1 (Abb. 43)

Die Ausdehnung der Unterseite des Bauches ist anhand der grossen Partie 4/27 sowie der beiden kleinen Partien 30 und 36 zu definieren. Dieses Gussteilstück ist im vorderen Bereich von Partie 4/27 zum grossen Teil erhalten; es umschliesst das Gussteilstück 6 der Hoden und reicht links von der quer durch den Schritt ziehenden Gussverbindung (Abb. 99)¹²⁷ hinunter bis zur Mitte des Unterschenkels, rechts jedoch lediglich bis auf Höhe des Knie. Von dort aus verlaufen seine Seitenkanten parallel von der Vorderseite der Hinterbeine quer durch die Leisten nach vorne (Abb. 67), wo die quer um den Bauch ziehende Gussverbindung in den links und rechts lokalisierten Partien 30 (Abb. 94) und 36¹²⁸ die Vorderkante markiert.

Tabelle 6 Pferd I. Die nachgewiesenen Gussteilstücke.

GTS 1	Unterseite des Bauches	Partie 4/27; Partie 30; Partie 36.
GTS 2	Hinterbacken	Partie 4/27; Partie 11.
GTS 3	Aussenseite des linken Oberschenkels (Rep.)	Partie 4/27.
GTS 4	Linker Unterschenkel	Partie 4/27.
GTS 5	Obere Hälfte des rechten Unterschenkels (Rep.)	Partie 4/27.
GTS 6	Hoden	Partie 4/27.
GTS 7	Rechte Keule	Partie 3; Partie 8.
GTS 8	Vorder- und Unterseite der Brust mit Innenseiten beider Unterarme	Partie 9/21/29; Partie 16; Partie 17; Partie 22; Partie 30; Partie 36.
GTS 9	Rechte Schulter	Partie 9/21/29; Partie 16; Partie 22; Partie 36.
GTS 10	Linke Schulter	Partie 17.
GTS 11	Linke Keule	Partie 18; Partie 19.
GTS 12	Untere Hälfte des rechten Unterschenkels	Partie 28.
GTS 13	Linke Bauchseite	Partie 30.
GTS 14	Rechte Bauchseite	Partie 3; Partie 36.
GTS 15	Hals (rechte Halsseite)	Partie 38; (E - Inv. 1961.14023).
GTS 16	Mähne	Partie 38.
GTS 17	Oberkiefer	E - Inv. 1961.14023.
GTS 18	Oberlippe	E - Inv. 1961.14023.
GTS 19	Unterkiefer	E - Inv. 1961.14023.

Die an das Gussteilstück des Bauches anstossenden Gussteilstücke sind hinten im Schritt die Hinterbacken (GTS 2) sowie davor an der Innenseite der Hinterbeine die beiden Gussteilstücke der Hinterbeine (links GTS 4; rechts GTS 5); weiterhin zu beiden Körperseiten die Gussteilstücke der Keulen (links GTS 11; rechts GTS 7) und der Bauchseiten (links GTS 13; rechts GTS 14) sowie vorne das Gussteilstück der Brust (GTS 8) und der rechten Schulter (GTS 9).

Gussteilstück 2 (Abb. 42–43)

Das ebenfalls in Partie 4/27 enthaltene Gussteilstück der Hinterbacken reicht der Länge nach unten vom Schritt, wo es in einer Gussverbindung an das Gussteilstück 1 des Bauches stösst (Abb. 99)¹²⁹, bis oben an die Schweifwurzel. Dort, in Partie 11, ist die im Ansatz plastisch ausgeformte Unterseite der Schweifwurzel abgeschnitten, und an dieser Teilstückkante sind keine Reste einer Gussverbindung erhalten¹³⁰. Deshalb ist zu überlegen, ob die Unterseite nicht

122 Partie 26: Abb. 367.

123 Partie 24: Abb. 353.

124 So bei den Pferden von San Marco: Galliazzo 1981, 121 Abb. 59.

125 Vgl. etwa den separat gegossenen Mähnenkamm des Pferdes von Misenum: Miseno 1987, 26 mit Abb. 19.

126 Siehe Abb. 40–43.

127 Partie 4/27: Abb. 181.

128 Partie 36: Abb. 268.

129 Partie 4/27: Abb. 181.

130 Partie 11: Abb. 210 und 213.

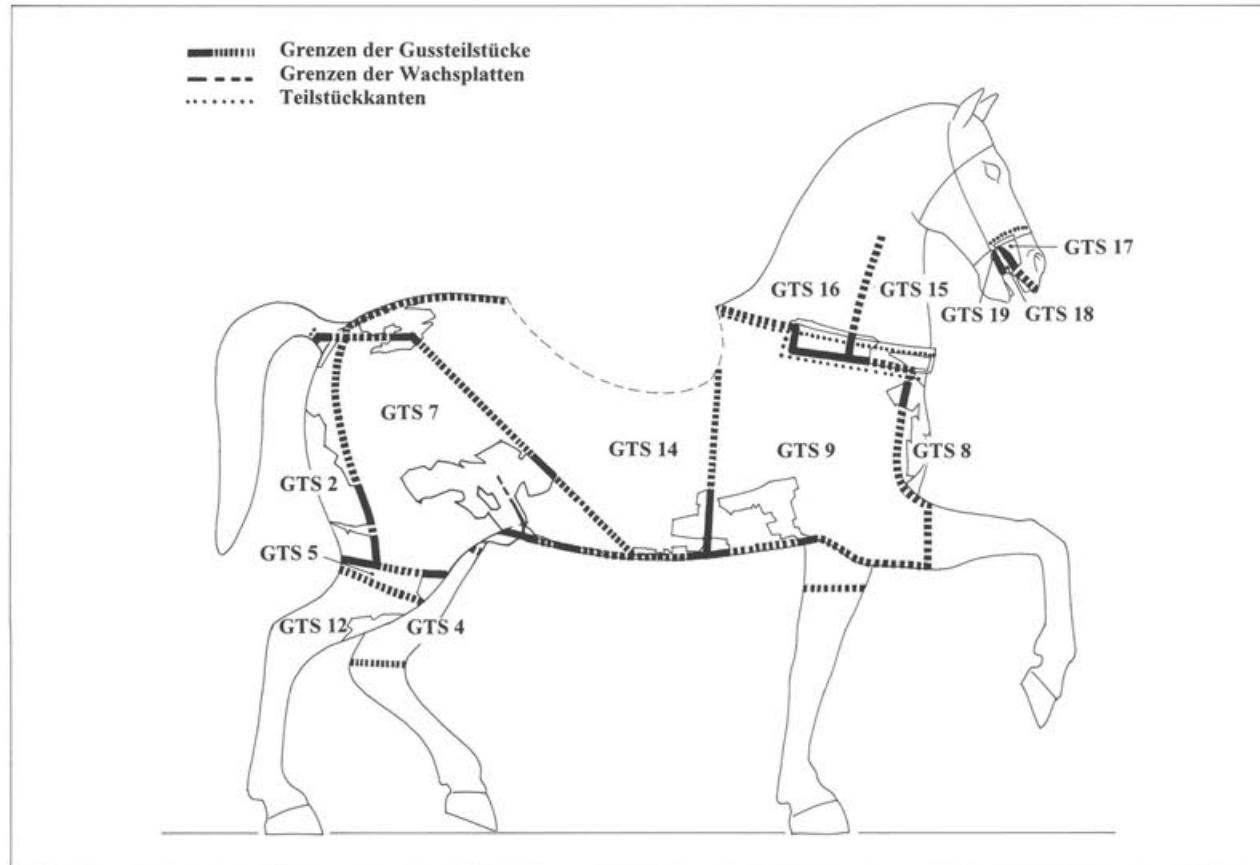


Abb. 40 Pferd I. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Wachsnähte (rechte Seitenansicht). M. 1:20.

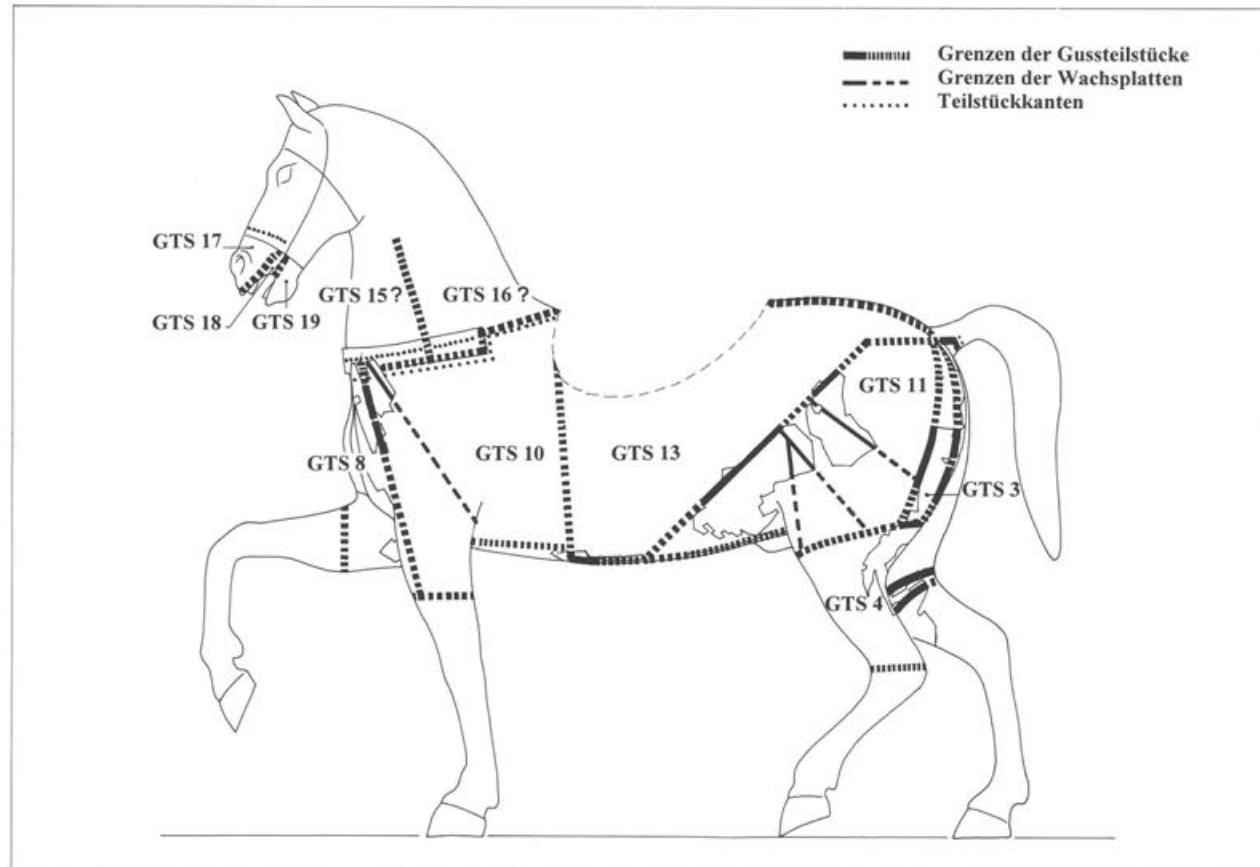


Abb. 41 Pferd I. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Wachsnähte (linke Seitenansicht). M. 1:20.

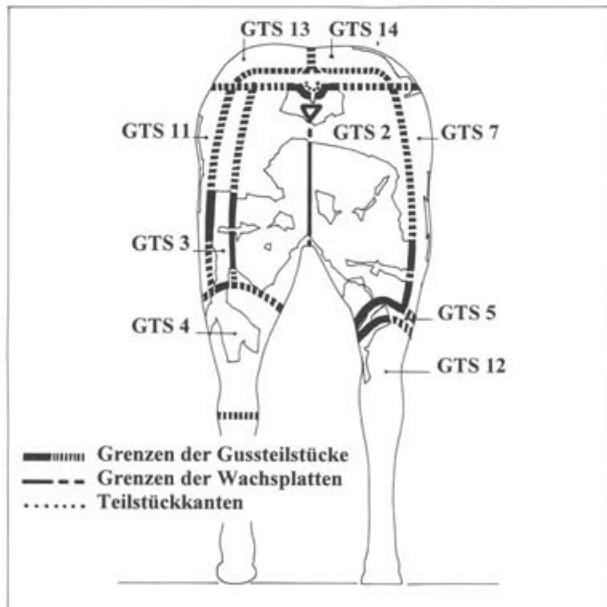
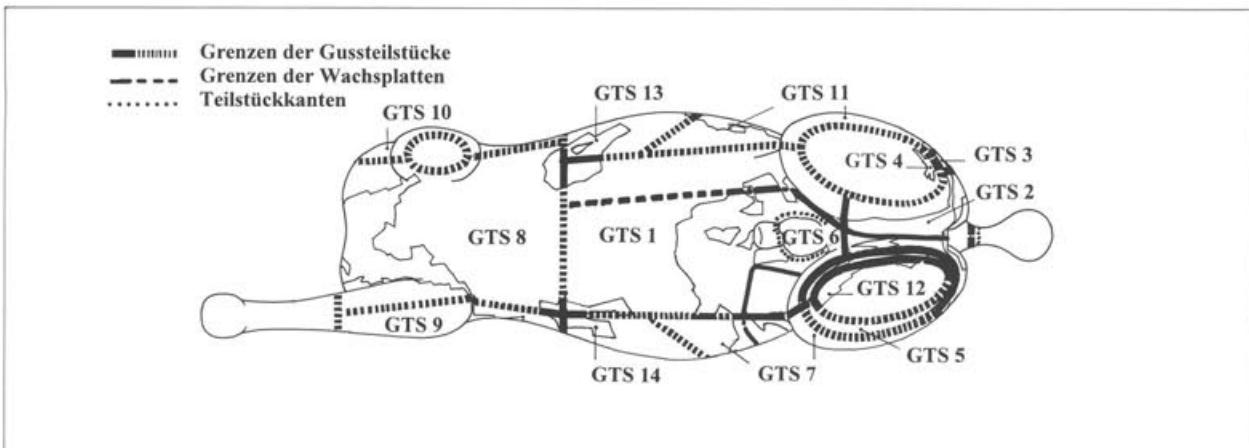


Abb. 42 Pferd I. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Wachsnähte (Rückansicht). M. 1:20.

offen war, und das nicht mehr erhaltene Gussteilstück des Schweifes aus einer im Querschnitt halbrunden Aussenseite bestanden hat. Dieses war dann seitlich mit jeweils einem Verbindungsguss an der Schweifwurzel mit dem Gussteilstück der Hinterbacken (Abb. 97) und oben eventuell mit einem weiteren Verbindungsguss mit der Kruppe verbunden¹³¹.

Das Gussteilstück der Hinterbacken grenzt seitlich an die Gussteilstücke der rechten Keule (GTS 7) sowie an das hochrechteckige der Aussenseite des linken Oberschenkels (GTS 13)¹³². Aufgrund des Formates kann es sich um einen partiellen Nachguss einer Fehlstelle im Bereich der linken Hinterbacke handeln. Oben schliessen sich die beiden Gussteilstücke der linken (GTS 13) und rechten (GTS 14) Bauchseiten mit jeweils einem nach hinten abgewinkelten, die Kruppe bildenden Abschnitt an sowie unten links das Gussteilstück 4 des linken Unterschenkels und unten rechts das schmale Gussteilstück 5 der unteren Hälfte des rechten Unterschenkels.

Abb. 43 Pferd I. Die nachgewiesenen Gussteilstücke und die erhaltenen Wachsnähte (Ansicht von unten). M. 1:20.



Gussteilstück 3 (Abb. 41–42)

Das ebenfalls in Partie 4/27 enthaltene Gussteilstück grenzt in einer vertikalen Gussverbindung an Gussteilstück 2 der Hinterbacken. An der gegenüberliegenden Seite zeigen die auf einer Linie befindlichen Meisselkanten sowie der Weichlotbelag an der Innenseite an, dass sich dort ebenfalls eine Verbindung, und zwar mit dem Gussteilstück 11 der linken Keule, befunden haben muss¹³³. Da die Existenz eines derart schmalen Gussteilstückes an dieser Stelle schwer zu begründen scheint, wird es als partieller Nachguss einer grösseren Fehlstelle angesprochen. Dieser wiederum kann sich, weil sich die Aussenseite von Gussteilstück 3 an vergleichbarer Stelle wie an der rechten Hinterbacke die Aussenseite von Gussteilstück 2 befindet, nur innerhalb dieses Gussteilstückes befunden haben. Wie dieses war auch der Nachguss unten mit dem Gussteilstück 4 des linken Unterschenkels verbunden. Die Höhe von Gussteilstück 3 ist aufgrund des Erhaltungszustandes nicht mehr zu bestimmen; es reichte jedoch vermutlich bis an die horizontale Gussverbindung auf Höhe der Schweifwurzel, da anderenfalls eine weitere horizontale Verbindung in der Mitte der Keulen angenommen werden müsste.

Gussteilstück 4 (Abb. 41–42)

Dieses Gussteilstück des linken Hinterbeins ist als ehemalige Partie 27 heute anpassender Bestandteil der Partie 4/27 und stammt von der Rückseite des linken Unterschenkels. Oben, knapp unterhalb des Ansatzes der Hinterbacken, sind Reste der Gussverbindung mit dem Gussteilstück 2 der Hinterbacken und dem nachgegossenen Gussteilstück 3 erhalten. Darüber hinaus war dieses Gussteilstück mit dem der linken Keule (GTS 11) und dem der Bauchunterseite (GTS 1) verbunden.

Die Struktur der Innenfläche lässt annehmen, dass Gussteilstück 4 hohl gegossen wurde. Dazu kontrastieren oberhalb des Sprunggelenkes Bearbeitungsspuren, die von Feile und Schaber stammen, und vermuten lassen, dass hier eine Gussverbindung mit dem wiederum als separates Gussteilstück gefertigten unteren Teil des linken Hinterbeins anschloss. Zu derselben Schlussfolgerung führen vergleichbare Bearbeitungsspuren oberhalb des rechten Sprunggelenkes, die an der Innenseite von Partie 28 (GTS 12) zu beobachten sind.

131 Partie 11: Abb. 211. – Der Schweif vom Pferd des Marc Aurel ist ebenfalls als separates Gussteilstück gefertigt. Bis kurz oberhalb der rundplastisch ausgebildeten Schweifspitze umfasst es in Form einer halbrund gebogenen Reliefplatte ebenfalls lediglich die Aussenseite des Schweifes, die in einer Gussverbindung an die röhrenförmige Schweifwurzel grenzt: Vaccaro/Sommella 1989, 72 Abb. 31; 226 Abb. 176.

132 Partie 4/27: Abb. 181.

133 Siehe Anm. 132.

Gussteilstück 5 (Abb. 40; 42–43)

Das Gussteilstück der oberen Hälfte des rechten Unterschenkels ist Bestandteil der grossen Partie 4/27. Erhalten ist die Innenseite von der bogenförmig angeschnittenen Leiste bis hinunter auf die Mitte des Unterschenkels, die in einer ausgedehnten Gussverbindung unterhalb der Lende an das Gussteilstück 1 der Bauchunterseite und das Gussteilstück 2 der Hinterbacken stösst (Abb. 99). Die nicht erhaltene Aussenseite muss mit dem Gussteilstück 7 der rechten Keule verbunden gewesen sein.

Die nicht anpassende Partie 28 stammt ebenfalls von der Vorderseite des rechten Unterschenkels, und ist direkt darunter zu lokalisieren: An ihrer Oberkante hat sich zirka in Höhe der Mitte des Unterschenkels eine breite Gussverbindung erhalten¹³⁴, derzu folge das Gussteilstück 5, dessen Unterkante überdies an zwei Fragmenten nahezu vollständig Meissel- bzw. Teilstückkante zu sein scheint, nur schmal sein konnte und lediglich die obere Hälfte des Unterschenkels umfasste. Weil ein ursprünglich vorgesehenes kleinformatives Gussteilstück an dieser Stelle nicht plausibel erscheint, ist in Erwägung zu ziehen, ob es sich hier um einen partiellen Nachguss am Ansatz des rechten Unterschenkels handelt. Entsprechend der Aufteilung des rückwärtigen Rumpfes ist es wahrscheinlicher, dass dieser Bereich ursprünglich als Bestandteil von Gussteilstück 12 des rechten Unterschenkels vorgesehen war. Demzufolge ist das rechte Hinterbein aus mindestens zwei (GTS 5 und 12), eher aber drei Gussteilstücken zu rekonstruieren¹³⁵.

Gussteilstück 6 (Abb. 43)

Als Bestandteil von Partie 4/27 ist der linke Hoden nahezu komplett und der rechte in einem nicht anpassenden Fragment erhalten. Die Oberkante aller Fragmente ist eine im Wachs sorgfältig abgestrichene und beidseitig verbreiterte Kante¹³⁶, was die Hoden als separates Gussteilstück ausweist. Sie läuft hinten in einem «Zäpfchen» aus, das, nachdem die Hoden nach erfolgtem Guss in eine Öffnung hinter dem Schlauch eingesetzt waren, als Arretierung diente. Die Kante der Öffnung in Gussteilstück 1 der Bauchunterseite ist am Schlauch und im Bereich beider Leisten noch erhalten¹³⁷.

Gussteilstück 7 (Abb. 40; 43)

Das Gussteilstück der rechten Keule hat sich in Partie 8 erhalten, darüber hinaus in einem kleinen Stück im Verbindungsguss von Partie 3. Es war im gleichen Format wie das ihm gegenüberliegende Gussteilstück 11 der linken Keule geplant.

Partie 8 ist anhand einer bis an die untere Teilstückkante reichen den Wachsnaht¹³⁸, die sich unten in Gussteilstück 1 der rechten Lende fortsetzt¹³⁹, am Pferdekörper exakt zu lokalisieren. Die Vorderkante dieses Gussteilstückes ist aus einem vorne am Bauch erhaltenen Rest der Teilstückkante zu rekonstruieren, die in einem Winkel von 45° schräg nach hinten bis auf Höhe des Beckens verlief. Dort ist die obere Ecke dieses Gussteilstückes innerhalb der Gussverbindung in Partie 3 erhalten¹⁴⁰, die ansonsten Bestandteil des seitlich und oben angrenzenden Gussteilstückes 14 der rechten Bauchseite ist. Der von der schräg nach oben verlaufenden Vorderkante und der Oberkante gebildete Winkel von 135° lässt vermuten, dass sich die aus den beidseitig des Afters erhaltenen Verbindungsgüssen erschlossene horizontale Fuge zwischen dem Gussteilstück 2 der Hinterbacken und dem die Kruppe einschliessenden Gussteilstück 14 bis an die Vorderkante von Gussteilstück 7 fortsetzte.

Gussteilstück 8 (Abb. 40–41; 43)

Sechs Partien ermöglichen es, den Umfang dieses Gussteilstückes zu rekonstruieren, das die Vorder- und Unterseite der Brust, vom Halsansatz bis zum Bauchansatz einschliesslich der Innenseiten beider Unterarme, umfasst. Die grosse Partie 9/21/29 reicht von der oberen Teilstückkante dieses Gussteilstückes am Halsansatz¹⁴¹ hinunter bis zwischen die Ellbogen. Dort ist an einer längs durch den rechten angehobenen Unterarm führenden Gussverbindung¹⁴² ein Stück des angrenzenden Gussteilstückes 9 der rechten Schulter erhalten, welches die Aussenseite des rechten Unterarmes umfasst haben muss. Analog dazu ist die Fuge zwischen Gussteilstück 8 der Brust und Gussteilstück 10 der linken Schulter gleichermassen durch die Mitte

des linken aufgestellten Vorderbeins anzunehmen, dessen Innenseite demzufolge ebenfalls Bestandteil des Gussteilstückes der Brust war; seine Aussenseite hingegen muss zum Gussteilstück dieser Schulter gehört haben. Demnach verliefen die beiden seitlichen Teilstückkanten des Gussteilstückes 8 parallel, was auch die drei am Halsansatz lokalisierten Partien bestätigen¹⁴³, wo die anstossenden Teilstückkanten der Brust (GTS 8) mit denjenigen der linken (GTS 10)¹⁴⁴ bzw. rechten Schulter (GTS 9)¹⁴⁵ jeweils eine gerade, über das Schultergelenk laufende Fuge bilden.

Innerhalb der beiden Partien 30 und 36, die jeweils an der linken bzw. rechten Bauchseite im Bereich der sich gabelnden Hauptschlagaderen lokalisiert sind, ist die quer um den Bauch herum ziehende Verbindung des Gussteilstückes 8 der Brust mit dem der Bauchunterseite (GTS 1) belegt (Abb. 94)¹⁴⁶.

Gussteilstück 9 (Abb. 40; 43)

Dieses Gussteilstück der rechten Schulter ist wie sein Pendant an der linken Körperseite (GTS 10) aus drei, an verschiedenen Stellen der rechten Seite des Vorderkörpers erhaltenen Gussverbindungen mit angrenzenden Gussteilstücken zu erschliessen: Mitten durch die nahe untereinander zu lokalisierenden Partien 16 und 22 verläuft die Fuge zwischen der rechten Schulter (GTS 9) und der Vorderseite der Brust (GTS 8) senkrecht über das rechte Schultergelenk bis in den Unterarm des rechten Vorderbeins¹⁴⁷. Dort, an der Unterseite des Ellbogens in Partie 9/21/29, ist eine Gussverbindung mit demselben Gussteilstück erhalten, die längs durch den Unterarm zieht¹⁴⁸. Sie beweist, dass seine Innenseite Bestandteil von Gussteilstück 8 der Vorder- und Unterseite der Brust war, seine Aussenseite hingegen mit dem Gussteilstück 9 der rechten Schulter zusammen gegossen wurde. An welcher Stelle des Unterarmes der mit Sicherheit separat gegossene untere Teil des Vorderbeins ansetzte, ist nicht mehr festzustellen.

In der an der rechten Bauchseite lokalisierten Partie 36 stossen unten die beiden angrenzenden Gussteilstücke der Vorder- und Unterseite der Brust (GTS 8) und der Bauchunterseite (GTS 1) sowie seitlich das Gussteilstück der rechten Bauchseite (GTS 14) in zwei sich überkreuzenden Verbindungsgüssen an Gussteilstück 9 der rechten Schulter¹⁴⁹. Der Position dieser Verbindung zufolge muss die rückwärtige, senkrechte Teilstückkante von Gussteilstück 9 im oberen Abschnitt identisch mit der Vorderkante der anziehenden Rückenöffnung für den Reiter gewesen sein, von wo aus sie wahrscheinlich wie bei Pferd II zum offenen Widerrist und schliesslich zur rechten Halsseite hin umbog.

Gussteilstück 10 (Abb. 41; 43)

Das Gussteilstück der linken Schulter ist hauptsächlich durch zwei lokalisierte Gussverbindungen zu erschliessen, demzufolge sein Format analog zum Gussteilstück 9 der rechten Schulter zu rekonstruieren ist. Erhalten ist der Bereich an der vorderen Teilstückkante, welche in Partie 17 mit dem Gussteilstück 8 der Brust verbunden

134 Partie 28: Abb. 256.

135 Siehe dazu unter *Gussteilstück 12*.

136 Partie 4/27: Abb. 179.

137 Schlauch und linke Leiste: Inv. 1961.2296/3145/2214/2237/2817. – Rechte Leiste: Inv. 1961.2908.

138 Partie 8: Abb. 193.

139 Partie 4/27: Abb. 180 (Die Wachsnaht befindet sich links neben dem Verbindungsguss und steht rechtwinklig zur Teilstückkante).

140 Partie 3: Abb. 170.

141 Partie 9/21/29: Abb. 207.

142 Partie 9/21/29: Abb. 204–205.

143 Partie 17 oberhalb des linken und Partie 16 oberhalb des rechten Schultergelenkes sowie Partie 22 direkt darunter am rechten Oberarmknochen.

144 Partie 17: Abb. 227–228.

145 Partie 16: Abb. 218. – Partie 22: Abb. 251–252.

146 Partie 36: Abb. 268.

147 Partie 16: Abb. 218. – Partie 22: Abb. 251–252.

148 Partie 9/21/29: Abb. 204–205.

149 Partie 36: Abb. 268.

ist¹⁵⁰. Wie an der rechten Körperseite, in den Partien 16 und 22, so verläuft auch hier die Gussverbindung senkrecht über das linke Schultergelenk. Es ist anzunehmen, dass sie wie rechts bis in den Unterarm reichte, wobei dessen Aussenseite Bestandteil des Gussteilstückes 10 der linken Schulter, die Innenseite hingegen in das Gussteilstück 8 der Brust integriert war. Die das linke Vorderbein in der Mitte teilende Fuge endete dahinter an der quer über den Bauch verlaufenden Gussverbindung. Da das Gussteilstück der linken Schulter aufgrund der Haltung des aufgestellten Beins nicht so weit unter den Rumpf reicht wie das angrenzende Gussteilstück der linken Bauchseite, steht an dieser in Partie 30 erhaltenen Kontaktstelle von vier Gussteilstücken nicht wie an der rechten Körperseite ein kreuzförmiger Verbindungsguss an (Abb. 94). Statt dessen verläuft die Fuge zwischen den hinten anschliessenden Gussteilstücken 1, der Bauchunterseite, und 13, der linken Bauchseite, weiter einwärts an der Unterseite des Bauches.

Der Verbindung von Gussteilstück 10 der linken Schulter mit dem seitlich angrenzenden Gussteilstück 13 der linken Bauchseite konnte keine Partie zugewiesen werden. Wie rechts, so ist auch hier anzunehmen, dass sie bis an die Kante der Rückenöffnung für den Reiter reichte, die zum wahrscheinlich offenen Widerrist führte.

Gussteilstück 11 (Abb. 41–43)

Dem Gussteilstück der linken Keule konnten zwei Partien zugewiesen werden. Partie 19 liefert die entscheidenden Hinweise für die Rekonstruktion dieses Gussteilstückes. Sie stammt von unten aus der vorderen Ecke, und die vordere Teilstückkante ist zwischen zwei Punktgüssen aus der Verbindung mit dem Gussteilstück 13 der linken Bauchseite ein Stück weit erhalten¹⁵¹. Sie setzt sich an der im Bereich des Hüftgelenkes lokalisierten Partie 18 fort¹⁵² und verläuft, entsprechend der Ausrichtung dieser Partie nach dem Ansatz der Keule, schräg nach hinten. Unten, in Partie 19, trifft die vordere Teilstückkante in einem Winkel von 45° auf einen mit Flicken durchsetzten Bereich, welcher die horizontale Gussverbindung mit dem Gussteilstück 1 der Bauchunterseite anzeigen¹⁵³.

Der übereinstimmende schräge Verlauf der vorderen Teilstückkante an beiden Gussteilstücken der Keulen (GTS 7 und 11) erlaubt es, die nicht erhaltene Oberkante des linken Gussteilstückes analog zum rechten, in Partie 3 belegten¹⁵⁴, ebenfalls horizontal zu rekonstruierenden und eine Verbindung mit dem die linke Hälfte der Kruppe formenden Gussteilstück 13 der linken Bauchseite anzunehmen.

Die rückwärtige Kante der linken Keule grenzt an das schmale Gussteilstück 3, welches als partieller Nachguss von Gussteilstück 2 angesprochen wird¹⁵⁵. Da seine Höhe nicht mehr ermittelt werden kann, ist eine ursprünglich sicher vorgesehene seitliche Verbindung der Keule mit dem Gussteilstück 2 der Hinterbacken unsicher.

Gussteilstück 12 (Abb. 40; 42–43)

In Partie 28 ist das Gussteilstück der unteren Hälfte des rechten Unterschenkels bis hin zum Sprunggelenk erhalten. Spuren von der Bearbeitung mit der Feile an der Innenfläche, im Bereich des Sprunggelenkes, heben sich von der ansonsten unbehandelten Innenfläche ab und könnten darauf hinweisen, dass dort ein weiteres Gussteilstück mit Mittelfuss, Fessel und Huf ansetzte. Dies entspricht der Situation oberhalb des linken Sprunggelenkes im Bereich der Unterkante von Partie 4/27 (GTS 4). Wie schon das oben angrenzende, reifenförmige Gussteilstück 5, war auch das Gussteilstück 12 hohl gegossen.

Gussteilstück 13 (Abb. 41; 43)

Die Existenz eines Gussteilstückes der linken Bauchseite ist ebenso wie an der rechten Körperseite (GTS 14) aus den beidseitig angrenzenden Gussteilstücken bzw. der dortigen Gussverbindung zu erschliessen: Zwei Fragmente sind in Partie 30 innerhalb der T-förmigen Gussverbindung hinter dem linken Vorderbein erhalten; sie können nur zum Gussteilstück der linken Bauchseite gehören, das weiter unter den Bauch reichte als das vorne angrenzende Gussteilstück 10 der linken Schulter, das auf Höhe der Beinmitte endete¹⁵⁶.

Die rückwärtige Begrenzung markiert die – wie an der rechten Körperseite im 45°-Winkel nach hinten führende – Teilstückkante von Gussteilstück 11, der linken Keule, die sich in den Partien 18 und 19 ein Stück weit erhalten hat¹⁵⁷.

Die Einheit von Bauchseite und linker Hälfte der Kruppe wird analog Partie 3, die dem Gussteilstück 14 der rechten Bauchseite zugewiesen ist, angenommen¹⁵⁸.

Gussteilstück 14 (Abb. 40; 42–43)

Wie bei Gussteilstück 13, der linken Bauchseite, ist auch hier auf die Existenz eines Gussteilstückes der rechten Bauchseite aus den angrenzenden Gussteilstücken bzw. den dortigen Gussverbindungen zu schliessen: Zum einen sind zwei Fragmente zu diesem Gussteilstück zu zählen, die sich in Partie 36 an den beiden sich kreuzförmig überlagernden Gussverbindungen am Bauchansatz hinter dem rechten angewinkelten Vorderbein erhalten haben¹⁵⁹. Zum anderen markiert die vordere, im 45°-Winkel nach hinten geneigte Teilstückkante von Gussteilstück 7, der rechten Keule, seine rückwärtige, vor dem Knie verlaufende Teilstückkante¹⁶⁰.

Ein Teil der Kruppe hat sich in Partie 3 erhalten, zusammen mit einem Verbindungsguss zwischen zwei Gussteilstücken, deren jeweils um 135° abgewinkelte Kanten über Eck ineinander geschoben sind¹⁶¹. Der Verlauf dieser Fuge ist, zusammen mit der durch die Wölbung vorgegebenen Ausrichtung der Partie, nur an der rechten Körperseite plausibel, wo demzufolge die im 45°-Winkel nach hinten geneigte Fuge zwischen den Gussteilstücken 7, der rechten Keule, und 14, der rechten Bauchseite, auf Höhe des Hüftgelenkes horizontal zur Schweifwurzel hin umbiegt. Das erhaltene Format von Partie 3 und die Beschaffenheit der um 135° abgewinkelten Fuge schliesst aus, dass die Kruppe als separates Gussteilstück gefertigt worden ist. Daraus folgt, dass die Trennung zwischen linker und rechter Körperseite längs des Rückens angenommen werden muss.

Gussteilstück 15 (Abb. 40)

Zusammen mit dem angrenzenden Gussteilstück 16 ist dieses Gussteilstück in der am rechtseitigen Halsansatz lokalisierten Partie 38 belegt. Demzufolge muss der Hals in mindestens zwei Gussteilstücken gefertigt worden sein, indem die Fuge an der rechten Seite zwischen dem Gussteilstück der Halsvorderseite (GTS 15) und dem Gussteilstück der Mähne (GTS 16) nach oben führte¹⁶². Gesichert ist, dass der einteilige Balteus als unterer Abschluss zusammen mit den Gussteilstücken des Halses gegossen und bei dessen Montage über die Teilstückkante der Gussteilstücke 8–10 geschoben wurde¹⁶³.

Gussteilstück 16 (Abb. 40)

Wie Gussteilstück 15 stammt dieses in Partie 38 belegte Gussteilstück vom Ansatz der rechten Halsseite. Seine Verbindung mit dem Gussteilstück der Halsvorderseite (GTS 15) führt seitlich parallel zur Mähne aufwärts. Es umfasst unten das Ende des Balteus als Abschluss (Abb. 135) und reichte wahrscheinlich über den Mähnenkamm hinaus bis auf die linke Seite des Halses.

150 Partie 17: Abb. 227–228.

151 Partie 19: Abb. 242–243.

152 Partie 18: Abb. 233–234.

153 Siehe dazu die technische Zeichnung (Abb. 232).

154 Partie 3: Abb. 170.

155 Siehe oben S. 49 *Gussteilstück 3*.

156 Siehe dazu unter *Gussteilstück 10*.

157 Partie 18: Abb. 233–234. – Partie 19: Abb. 242–243.

158 Siehe dazu unter *Gussteilstück 14*.

159 Partie 36, Inv. 1961.2578/2249.

160 Partie 8, Inv. 1961.14096.

161 Partie 3: Abb. 170–171.

162 Partie 38: Abb. 270.

163 Partie 9/21/29: Abb. 207. – Partie 16: Abb. 221.

Gussteilstück 17 (Abb. 40–41)

Dem im Katalog aufgenommenen, von der rechten Kopfseite stammenden Einzelfragment Inv. 1961.14023 zufolge, wurde der Oberkiefer mit den Nüstern separat gegossen, indem der Maulriemen den rückwärtigen Abschluss bildet. Die an der Innenfläche parallel zur Teilstückkante befindliche Abarbeitung¹⁶⁴ verweist darauf, dass dieses Gussteilstück über das nicht mehr erhaltene des Oberkopfes geschoben war. Unten fixierte ein von Maulwinkel zu Maulriemen reichender Verbindungsguss das Gussteilstück des Oberkiefers mit Gussteilstück 18 der Oberlippe¹⁶⁵ sowie ein zweiter, ebenfalls in Verlängerung des Maulwinkels und rund um die Lippe ziehender, diese beiden Gussteilstücke mit Gussteilstück 19 der Unterlippe bzw. des Unterkiefers¹⁶⁶.

Gussteilstück 18 (Abb. 40–41)

Die Oberlippe, vielleicht mit Zähnen, wurde als eigenes Gussteilstück gefertigt, wie das von der rechten Kopfseite stammende Einzelfragment Inv. 1961.14023 beweist¹⁶⁷. Es wurde in die oben und unten angrenzenden Gussteilstücke des Oberkiefers (GTS 17) und der Unterlippe bzw. des Unterkiefers (GTS 19) übereck eingefügt und mit dem ersten, von Maulwinkel zu Maulriemen reichenden Verbindungsguss fixiert¹⁶⁸.

Gussteilstück 19 (Abb. 40–41)

Ein kleines Stück des Gussteilstückes, das Unterlippe bzw. Unterkiefer beinhaltet, hat sich ebenfalls im Einzelfragment Inv. 1961.14023 von der rechten Kopfseite erhalten¹⁶⁹. Es befindet sich innerhalb des zweiten Verbindungsgusses, der das übereck eingeschobene Gussteilstück an dem der Oberlippe (GTS 18) fixiert. Sein Format lässt sich nicht mehr bestimmen; möglicherweise umfasste dieses Gussteilstück über die Unterlippe hinaus zumindest einen Teil des Unterkiefers oder sogar die Unterseite des Kopfes (bis hin zu den Ganaschen?)¹⁷⁰.

Nicht belegte Gussteilstücke

Dem *Oberkopf* konnte keine Partie zugewiesen werden. Aufgrund der Situation des in einem sicher lokalisierten Einzelfragment belegten Maules¹⁷¹, ist zu überlegen, ob er, getrennt von der Unterseite des Kopfes, der eventuell Bestandteil von Gussteilstück 19 war, als eigenes Gussteilstück gefertigt war.

Der *Schweif* ist in keinem einzigen Fragment erhalten. Anhand der an der Unterseite offen belassenen Schweifwurzel, die in Partie 11 (GTS 2) vorliegt, erscheint es möglich, dass der Schweif lediglich aus einer im Querschnitt sichelförmigen Aussenseite bestand¹⁷².

Aufgrund von Bearbeitungsspuren im Bereich beider Sprunggelenke wird angenommen, dass die *Hinterbein* links aus mindestens zwei, rechts aus mindestens drei Gussteilstücken bestanden haben. So wäre an das die obere Hälfte des linken Unterschenkels bildende Gussteilstück 4 sowie an das die untere Hälfte des rechten Unterschenkels bildende Gussteilstück 12 auf Höhe der Sprunggelenke jeweils ein weiteres, heute nicht mehr erhaltenes Gussteilstück angefügt gewesen.

Von dem aufgestellten linken und dem angehobenen rechten *Vorderbein* ist nichts erhalten; beide bestanden ab der Mitte der Unterarme aus jeweils mindestens einem hohl gefertigten Gussteilstück. Diese waren ihrerseits mit den beiden Gussteilstücken verbunden, welche jeweils den oberen Abschnitt des Unterarmes formten: das Gussteilstück der Brust (GTS 8) jeweils die Innenseite sowie das Gussteilstück der rechten Schulter (GTS 9) bzw. das Gussteilstück der linken Schulter (GTS 10) die jeweilige Aussenseite.

Die Aufteilung von Pferd II und Pferd I in Gussteilstücke und die Konsequenzen für die Formtechnik der Wachsmodelle

Charakteristisch für *Pferd II* ist, dass prinzipiell nur jeweils zwei Gussteilstücke aneinanderstossen. Eine Schnittstelle von zwei Gussverbindungen zwischen drei Gussteilstücken existiert nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand lediglich im Bereich der Schweifwurzel, nämlich zwischen dem Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes, dem Gussteilstück 6 der Kruppe und dem Gussteilstück 5 des Schweifes. Dort stösst nämlich die horizontale, beide Seiten der Kruppe am rückwärtigen Rumpf fixierende Gussverbindung an diejenige, welche den Schweif mit diesen beiden Gussteilstücken verbindet. Diese an der linken Körperseite erhaltene Kontaktstelle weist denn auch vier übereinanderliegende Einzelgüsse auf (Abb. 86)¹⁷³, im Gegensatz zu lediglich zwei einander überlagernden zwischen der Unterseite der Schweifwurzel und dem rückwärtigen Rumpf¹⁷⁴.

Die grosszügige Aufteilung des Pferdekörpers ergab mit zwei Ausnahmen Gussteilstücke, deren Format als glockenförmig bezeichnet werden kann, weil sich ihre Öffnung bzw. ihre jeweils weiteste Öffnung an der Stelle mit grössten Durchmesser befand. Abweichend davon war Gussteilstück 6 der Kruppe schalenförmig, und das Gussteilstück 5 des Schweifes ist, obwohl er am Ende der rechtwinklig zur Kruppe umbiegenden Schweifwurzel offen war, einem Hohlkörper gleichzusetzen. Mit Ausnahme der schalenförmigen Kruppe benötigten also alle anderen Gussteilstücke einen *Gusskern*.

Schon die Unterteilung des Rumpfes in drei Gussteilstücke verbietet jedoch die Annahme, das Wachsmodell für Pferd II sei über einen vorgefertigten Kern modelliert worden, welcher die Gestalt der zu giessenden Figur vorweggenommen hätte. Statt dessen muss aus der Zerlegung des Pferdekörpers in mindestens 10 Gussteilstücke geschlossen werden, dass jedes der Gussmodelle aus Wachs für sich hergestellt und der Gusskern jeweils abschliessend eingebracht wurde¹⁷⁵. In diesem Falle passte sich der Gusskern der Form und Struktur der Innenfläche des Wachsmodells an, so dass sich die mannigfaltigen Spuren an der Innenfläche der Gusswand, welche durch die Arbeit an den Wachsteilstücken entstanden sind, im Positiv präsentieren.

164 Einzelfragment Inv. 1961.14023: Abb. 167.

165 Einzelfragment Inv. 1961.14023: Abb. 164.

166 Siehe dazu die technische Zeichnung (Abb. 163) sowie die Rekonstruktion der Gussteilstücke des Maules (Abb. 96).

167 Bei den Pferden von San Marco wurden die Zähne des Oberkiefers getrennt gegossen: Galliazzo 1981, 121 Abb. 59.

168 Einzelfragment Inv. 1961.14023: Abb. 164.

169 Einzelfragment Inv. 1961.14023: Abb. 166.

170 Siehe Anm. 166.

171 Einzelfragment Inv. 1961.14023.

172 Partie 11: Abb. 210. – Siehe dazu oben S. 47ff. *Gussteilstück 2*.

173 Partie 12/13: Abb. 315.

174 Partie 12/13: Abb. 313.

175 Zum angewendeten Formverfahren siehe unten S. 53 *Zum Problem der Definition von direkter bzw. indirekter Formtechnik*.

Bei *Pferd I* stossen in der Regel mindestens drei Gussteilstücke in einer T-förmigen Verbindung aneinander. Vor der Schweifwurzel auf der Kruppe sind an beiden Körperseiten eventuell zwei einander kreuzförmig überschneidende Verbindungsgüsse zwischen vier Gussteilstücken anzunehmen¹⁷⁶; eine solche Situation ist hinter dem rechten Ellbogen in Partie 36 belegt¹⁷⁷.

Der kleinteiligen Untergliederung des Körpers folge sind die Gussteilstücke von *Pferd I* in zwei Formtypen zu unterteilen: Die in mindestens zwei (links), wenn nicht gar drei (rechts) Gussteilstücke aufgeteilten Beine sind reifen- bis röhrenförmig¹⁷⁸. Alle anderen ähneln in der Form weiten Schalen¹⁷⁹, und manche von ihnen sind formtechnisch mit Reliefplatten gleichzusetzen¹⁸⁰.

Mit Ausnahme der Beine und eventuell des nicht erhaltenen Oberkopfes sind alle Gussteilstücke so beschaffen, dass ihr Gussmodell aus Wachs von allen Seiten gleichermassen mit Gusston umkleidet werden konnte. Deshalb ist wohl der Guss der meisten Gussteilstücke von *Pferd I* über einem *Gusskern* auszuschliessen. Daraus sowie aus der Existenz einer Vielzahl von Gussteilstücken ist zu folgern, dass auch die Wachsmodelle für die Gussteilstücke von *Pferd I* nicht über einen vorgefertigten Kern modelliert wurden. Mit Hilfe der Beobachtungen an der Innenfläche der Wandung ist also die Frage zu beantworten, mit welchem Verfahren die Gussmodelle für die mindestens fünfundzwanzig Gussteilstücke hergestellt wurden sind.

Die Wachstechnik

Zum Problem der Definition von direkter bzw. indirekter Formtechnik¹⁸¹

An der nach dem Guss nur an wenigen Stellen überarbeiteten *Innenfläche* der Wandung von *Pferd II* haben sich zahlreiche Spuren erhalten, die eindeutig von der Arbeit mit dem weichen und zum Teil auch verflüssigten Werkstoff Wachs stammen. Da sie an der Innenfläche der Bronzewandung im Positiv erscheinen, müssen sie sich nach Ausschmelzen des Wachses aus der Gussform an der Oberfläche des Gusskerns im Negativ niedergeschlagen haben. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Wachsmodelle für die Gussteilstücke von *Pferd II* von innen bearbeitet werden konnten und man die Gusskerne der Gussteilstücke erst anschliessend, nach Beendigung der Wachsarbeit, installierte. Bei *Pferd I* sind vergleichbare Arbeitsspuren in dieser Fülle nicht vorhanden, jedoch weisen Formationen, die eindeutig als Wachsnähte anzusprechen sind, darauf hin, dass für die Herstellung der Gussmodelle für dieses Pferd prinzipiell dieselben Voraussetzung gelten.

Generell lassen positiv an der Innenfläche der Wandung mitgegossene Werkspuren im Wachs auf den Gebrauch einer Negativform schliessen, mit der das Gussmodell hergestellt wurde. Sie wurde von einem Urmodell abgeformt und bestand aus einer äusseren Kappe, die als innere Schicht einzeln abzuhobende Teilformen enthielt, deren Anzahl von den Unterscheidungen des abzuformenden Objektes vorgegeben war¹⁸². Für die Ausformung einer kompletten Statue war die Negativform in mehrere Teillnegativformen für Kopf, Rumpf und Gliedmassen zerlegt. Die Teillnegativformen bestanden ihrerseits wiederum aus mindestens zwei schalenförmigen Kappen mit den entsprechenden Teilformen (Abb. 44)¹⁸³. Für die Herstellung des Gussmodells wurde zuerst eine die Oberfläche des Urmodells nachbildende Wachsschicht eingeformt; anschliessend konnte der Ton für den Gusskern in die fertig ausgekleidete Negativform flüssig eingegossen bzw. noch weich einge-

drückt werden. Das auf diese Weise entstandene Gussmodell wurde nach Entfernen der Kappe und der Teilformen mit Gusston ummantelt. Der Vorteil des beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass sowohl das originale Urmodell als auch die davon abgenommene Negativform erhalten blieb, was im Falle eines misslungenen Gusses eine Wiederholung ermöglichte.

Die Methode der Herstellung eines Gussmodells unter Verwendung einer Negativform wird als *indirekte Formtechnik* bezeichnet und als gegensätzliches Verfahren zur sog. *direkten Formtechnik* aufgefasst¹⁸⁴. Eine präzise Abgrenzung dieser beiden Ver-

176 Mit GTS 2 der Hinterbacken, GTS 7 (rechts) bzw. GTS 11 (links) der Keulen, GTS 14 (rechts) bzw. GTS 13 (links) der Bauchseiten mit Kruppe; vgl. Abb. 41–43.

177 GTS 8 der Ober- und Unterseite der Brust, GTS 9 der rechten Schulter, GTS 14 der rechten Bauchseite und GTS 1 der Unterseite des Bauches.

178 Siehe oben S. 49ff. *Gussteilstück 4*, *Gussteilstück 5* und *Gussteilstück 12*.

179 Beispielsweise GTS 8 der Vorder- und Unterseite der Brust; GTS 13 der linken Bauchseite und GTS 14 der rechten Bauchseite.

180 GTS 1 der Bauchunterseite; GTS 2 der Hinterbacken sowie das nicht mehr erhaltene Gussteilstück des Schweifes, das nur aus der Aussenseite bestand. Siehe oben S. 47ff. *Gussteilstück 2*.

181 Für Diskussion und wertvolle Hinweise zu diesem Kapitel danke ich A. Kaufmann-Heinmann sehr herzlich. – Vgl. auch: A. Kaufmann-Heinmann, Die figürlichen römischen Bronzen aus Augst und Kaiserburg (Arbeitstitel). Forschungen in Augst (in Vorbereitung).

182 Lüer 1902, 36 Abb. 21.

183 Zur Herstellung von Negativformen: Cellini, Bildhauerei 102f.; Lüer 1902, 34ff.; Haynes 1992, 27. – Zur Herstellung des Gussmodells: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 98ff.

184 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 103 unter II; Formigli 1981, 16f.; Bol 1985, 119ff.; Haynes 1992, 24ff.; Formigli 1994, 763. – Zuletzt bei F. Willer, Zur Herstellungstechnik der Herme. In: Mahdia 2, 959. – Auf die Schwierigkeit der Definition verweist: C. Rolley, Die Griechischen Bronzen (München 1984) 29f.

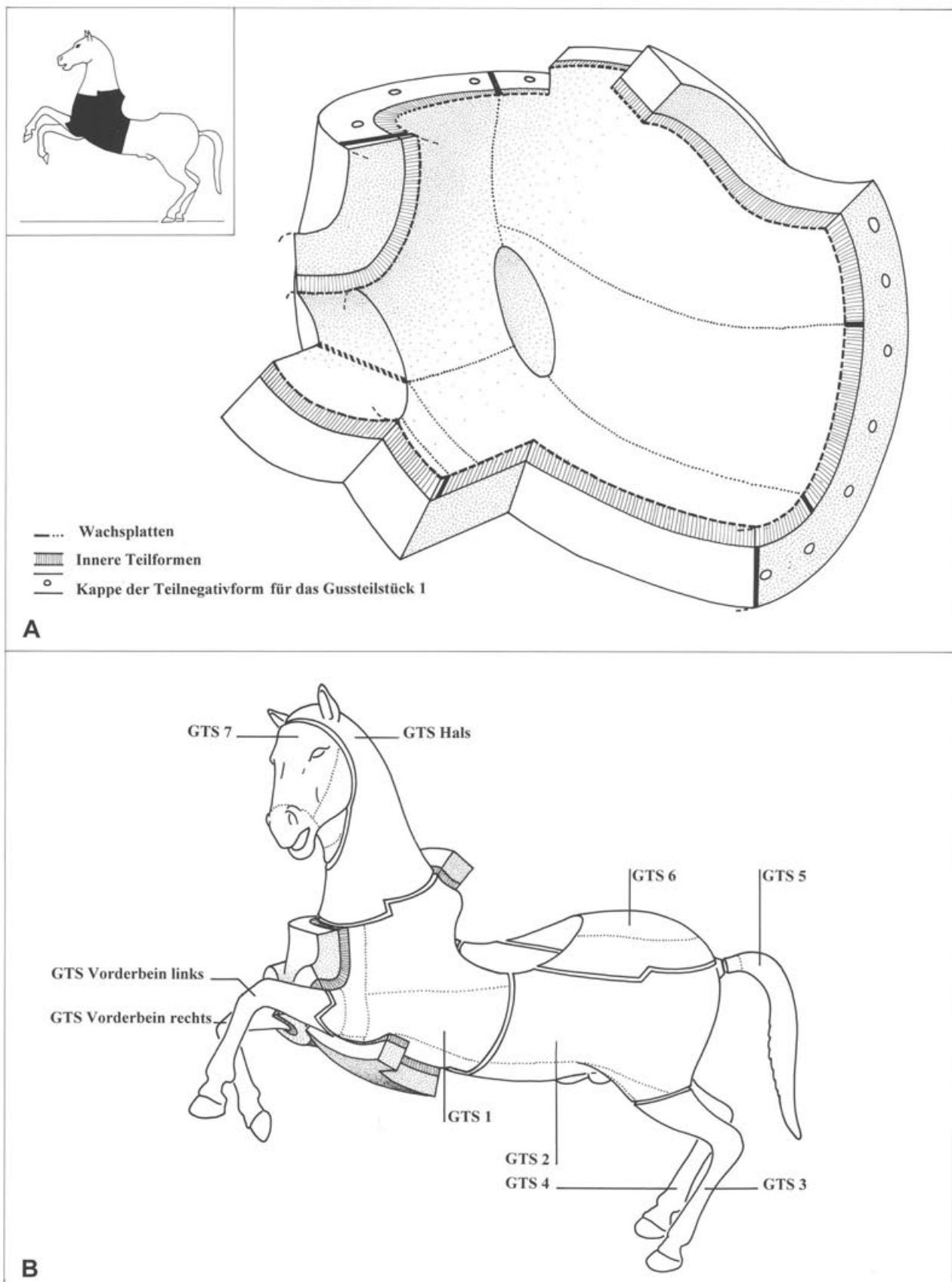


Abb. 44 A: Aufbau einer Teilnegativform für die Ausformung des Wachsmodells am Beispiel von Gussteilstück 1 für Pferd II. – B: Aufteilung von Pferd II in Wachsmodelle, die dem Format der Gussteilstücke entsprechen.

fahren im Sinne einer Definition erweist sich allerdings dann als schwierig, wenn der grundlegende Unterschied in der Frage nach Original und Reproduktion gesehen wird und in diesem Zusammenhang die Reihenfolge der Herstellung von Gusskern und Wachshaut eine entscheidende Rolle spielt: Als Kennzeichen der direkten Formtechnik wird nämlich angenommen, dass prinzipiell zuerst ein Gusskern aufzubauen ist, recht präzis die Form des zu giessenden Objektes vorwegnehmend und in Umfang und Grösse lediglich um die vorgesehene Dicke der späteren Bronzewandung reduziert. In einem zweiten Schritt wird das für den Guss auszuschmelzende Wachs als äussere Schicht frei Hand auf den Kern modelliert, so dass das auf diese Weise fertiggestellte Gussmodell für ein zu giessendes Objekt zugleich mit dessen schöpferischem Original gleichzusetzen ist, das anschliessend beim Guss zerstört wird. Aus dieser Perspektive heraus stellt ein Gussmodell, das mit der indirekten Formtechnik hergestellt wird, lediglich die Reproduktion eines eventuell aus einem anderen Werkstoff als Bronze gefertigten Originals dar, weil es «nur» die Ausformung der davon abgenommenen Negativform ist.

Ein reproduzierendes Herstellungsverfahren für Gussmodelle mit Hilfe von Negativformen birgt neben dem wichtigsten Aspekt, der für das Original gefahrlosen Herstellung des Gusses, nämlich auch die Möglichkeit in sich, ein Original als Serie zu vervielfältigen. Diese Vorstellung scheint jedoch der für ein Kunstwerk zufordernden Einmaligkeit eines schöpferischen Originals entgegenzustehen¹⁸⁵. Das Problem, die beiden genannten Formtechniken zu definieren, besteht also darin, dass die Frage nach der Herstellungstechnik mit der Frage nach Original bzw. Serienprodukt verknüpft ist¹⁸⁶.

In diesem Zusammenhang ist die Annahme grundsätzlich befremdlich, dass ein Künstler das Risiko einkalkuliert, seine Schöpfung eventuell durch einen missratenen Guss zu verlieren¹⁸⁷, vor allem dann, wenn das Prinzip der Reproduktion bekannt und technisch möglich ist. Bereits seit dem 7. Jahrhundert v.Chr. sind nämlich reproduzierende Verfahren in der Bronzetechnik bekannt und wurden nachweislich für die Produktion von kleinformatigen Bronzen angewendet¹⁸⁸. Allein anhand des heute noch Erhaltenen ist nachzuvollziehen, in welchen Mengen diese durchwegs qualitätsvollen Votive und figürlichen Geräteteile produziert wurden, ja die Annahme liegt nahe, dass neu entwickelte Reproduktionstechniken, mittels derer ein Original in Wachsmodellen vervielfältigt werden konnte, ihre «Massenfertigung» überhaupt erst ermöglichten. Nachdem der erste Schritt mit der Entwicklung neuer Formtechniken vollzogen war, muss die serielle Produktion ihrerseits wiederum technische Weiterentwicklungen geradezu provoziert haben. So ist die Herstellung von grösseren Statuetten mit Gusskern gegenüber kleineren, voll gegossenen Statuetten, deren Wachsmodell schon aus einer Form gewonnen wurde, als technischer Fortschritt zu bewerten¹⁸⁹. Überdies liefern sie den Beweis, dass schon im 6. Jahrhundert v.Chr. Hohlgüsse unter Wahrung des originalen Entwurfes hergestellt werden konnten.

Eine Methode zur Herstellung des Gussmodells mit Hilfe einer Negativform, bei dem der Gusskern zuerst und die Wachshaut erst anschliessend hergestellt wird, beschreibt Benvenuto Cellini (1500–1571)¹⁹⁰.

«Du nimmst ein Stück Holz und schnitzest mit einem Stecheisen eine quadratische Vertiefung von der Grösse etwa einer Handfläche und der Tiefe eines starken Messerrückens hinein, tiefer oder seichter, je nach der Wandstärke, die deine Figur erhalten soll. In dieses Holzmodell presst du den Teig Stück um Stück und legst ihn in die Gipsmulden (Negativformen) deiner Figur so, dass jeder solche Lappen den anderen berührt. Sind dann die Formen von oben bis unten gefüllt, legst du sie Seite an Seite ausgestreckt zu Boden und fertigst eine Armatur aus Eisen als Gerippe deiner Figur. Diese Armatur soll je nach der Richtung der Beine, Arme, des Torsos und Kopfes deines Modells gebogen sein. Dies gemacht, nimmst du Lehm mit Scherwolle gemischt, feinen mageren Lehm von dem, den ich vordem erwähnt habe, und legst ihn nach und nach um das Gerippe, ihn mit Weile geduldig trocknen lassend oder auch vors Feuer haltend, bis dass die ganze Form ausgefüllt ist. Prüfe die Arbeit immer wieder, mit Sorgfalt die beiden Formhälften aufeinanderlegend. Wenn nun dies Gerüst aus Eisen und Erde, genannt der Kern, die Form gebührend ausfüllt, indem es die *«lasagna»* überall berührt, nimmst du ihn heraus, umwindest ihn von Kopf bis Fuss mit dünnem Eisendraht und erhitzest ihn, bis er gut gebrannt ist. Jetzt bestreichst du ihn noch mit einer Mischung aus pulverisierten Knochen, fein zerriebenem Ziegelmehl, vermengt mit etwas Lehm und Scherwolle, und brennst ihn in einem eher schwachen Feuer nochmals, so dass auch diese Schicht gebrannt sei; und jetzt entnimmst du der Form den Teig. Ich muss dich noch auf etwas aufmerksam machen: lass an mindestens vier Stellen Enden des Eisengerüstes vom Kern vorstehen, die diesen zu tragen vermögen und verhindern, dass er sich verschiebt, und die so angelegt sind, dass sie auf der Außenform aufliegen. ... Jetzt machst du die Eingusslöcher, durch die du das Wachs einzugießen gedenkst, verschliesst den Kern in die Form und stellst diese senkrecht auf und versiehst sie noch mit mindestens vier Luftlöchern, zwei an den Füssen, zwei an den Händen. Je mehr du anbringst, je sicherer bist du, deine Figur mit Wachs füllen zu können. ... Nach alldem kannst du jetzt kühn zu Werke gehen, dein gut geschmolzenes heisses Wachs einzugießen und sicher sein, dass auch die heikelste Haltung deiner Figur, dank

185 Dazu auch Formigli 1981, 24.

186 C. C. Mattusch, The Production of Bronze Statuary in the Greek World. In: *Mahdia* 2, 796: «However, the Mahdia herm is not really an original work, that is, it is not unique in the same sense as the three statuettes of grotesques, whose varied appearances and thick walls are testimony to their having been extensively altered in the waxes»; W. D. Heilmeyer, Die Antikensammlung im Pergamonmuseum und in Charlottenburg (Mainz 1992) 270f. Nr. 146.

187 In diesem Sinne auch: D. Haynes, Ancient Bronze Casting Methods. *Archäologischer Anzeiger* 1970, 450ff. bes. 452; Formigli 1981, 20 mit Anm. 16.

188 U. Gehring, Frühe griechische Bronzegusstechniken. *Archäologischer Anzeiger* 1979, 547ff.; Haynes 1992, 42ff. «chapter four»; Mattusch (wie Anm. 186) 791f. – Schon an geometrischen Tierfiguren aus Bronze, die zahlreich in den festländischen griechischen Heiligtümern gefunden wurden, ist eine im Sinne einer Rationalisierung schematisierte Herstellung der Gussmodelle aus Wachs auszumachen. Diese wurden in den meisten Fällen aus vorfabrizierten Wachsteilen zusammengesetzt, wobei sich die Verfahrensweise von Werkstatt zu Werkstatt charakteristisch unterscheidet: Dazu demnächst B. Janietz Schwarz, Untersuchungen an geometrischen Bronzewerken (Dissertation Freiburg 1989, in Vorbereitung).

189 Bol 1985, 111 mit Abb. 68–70; 112f.

190 Cellini, Bildhauerei 103f. – Dieses Verfahren wird auch in der technischen Fachliteratur der folgenden Jahrhunderte immer wieder beschrieben, was beweist, dass diese Methode eine gebräuchliche und nicht nur von Cellini ausgeübte war. Siehe dazu bei Haynes (wie Anm. 187) 450ff. mit Anm. 7 (Félibien im Jahr 1697), Anm. 8 (Mariette im Jahr 1768) und Anm. 9 (Sprengel im Jahr 1769). – Allgemein zur Methode: Haynes 1992, 28ff. «Option B: Indirect Lost-wax Casting» bes. 29.

der angegebenen Vorkehrungen – insbesondere wenn du den Luflöchern der Basis alle Acht geschenkt hast –, sich mit Leichtigkeit gänzlich füllen wird. ... [Nach Entfernen der Negativform werden die] ... scharfen Gussnähte, die durch das Zusammenfügen der Einzelteile ... [der Negativform entstanden sind, geebnet] ... und so offenbart sich dir deine Figur wieder aufs schönste. Wenn du diese Arbeit verrichtend deinem Werk noch mehrere Perfektion geben möchtest, magst du dies jetzt tun.»

Einen Hinweis darauf, dass die von Cellini beschriebene Variante der indirekten Formtechnik mit frei aufgebautem Kern eventuell schon in archaischer Zeit angewendet wurde, gibt der im Stückgussverfahren, getrennt vom Rumpf gegossene Bronzekopf von Kythera, der als Beispiel der direkten Formtechnik publiziert wurde¹⁹¹. In zwei mit Hilfe von Computertomografien angefertigten Schnitten konnte der in zwei Schichten aufgebaute Kern inmitten der äusseren Begrenzungslinie der Bronzehaut sichtbar gemacht werden. Besonders in der Profilansicht im Bereich des Gesichtes zeigt sich, dass der Kern um eine die Schädeldecke durchstossende Mittelachse geformt war und schon in seinem inneren, gröber gemägerten Teil, und erst recht in seiner äusseren Schicht, den Aussenriss des fertigen Kopfes vorwegnimmt. Allerdings liegt er innerhalb des Kopfes verschoben, nämlich im Profil nach hinten gekippt, so dass sein Kinn an das Kinngrübchen stösst und sein Mund und seine Nase höher liegen, und in der Aufsicht ist er leicht nach rechts geneigt, indem die Nasenspitze zur rechten Seite der Nasenwand zeigt. Verschiebt man den Kern leicht nach unten und zur Mitte hin, so entsprechen sich nicht nur alle Gesichtsteile von Kern und Wandung in ihrer Lage, sondern auch die starken Differenzen in der Wandungsdicke sind gemildert¹⁹². Daraus ist ersichtlich, dass die Differenzen zwischen Kern und Aussenfläche der Bronzehaut kein Resultat eines nachträglichen, die vom Kern vorgegebene Form verändernden Wachsauftages sein können, sondern das Ergebnis einer Verschiebung des Gusskerns sind, der nach Massgabe einer Negativform aufgebaut wurde. Dies konnte geschehen, wenn die in der Schädeldecke verankerte Mittelachse des Kerns in der weiten Halsöffnung der Form vor dem Eingiessen des flüssigen Wachses nicht korrekt justiert worden ist¹⁹³.

Bislang existieren keine Anhaltspunkte, die es ermöglichen zu entscheiden, ob das indirekte Verfahren mit frei aufgebautem Kern gleichzeitig wie die Methode mit sekundär eingebrachtem Kern praktiziert wurde oder ob es nur eine technische Vorstufe derselben darstellt. Die Ausführungen verdeutlichen jedoch, dass der Terminus «indirekte Formtechnik» als Überbegriff gelten muss, im Sinne einer reproduzierenden Modelltechnik unter Verwendung einer Negativform¹⁹⁴. Das im Einzelfall angewandte Verfahren ist hingegen aus der Summe von Einzelkriterien zu erschliessen. Dabei sind etwaige Pinselspuren an der Innenfläche eines Bronzegusses zu prüfen, denn sie können als Positiv oder als Negativ auf der Innenfläche der Wandung mitgegossen worden sein – je nachdem, ob sie sich an der Innenfläche des in eine Negativform eingebrachten Wachses oder aber auf der Oberfläche des Kerns befunden haben. Ist letzteres der Fall, dann haben sie sich im Negativ erhalten¹⁹⁵ und verweisen auf die zuerst vorgenommene Herstel-

lung des Kerns. Desgleichen ist auch die Unebenheit und verschiedene Dicke der Wandung kein Argument für die Anwendung der direkten Formtechnik, da sie aus der von Cellini erwähnten Überarbeitung und Perfektionierung des Gussmodells resultieren kann¹⁹⁶.

Die Negativform

Eine Fülle von Werkspuren an der Innenfläche des Gusses von Pferd II stammt von der Herstellung der Wachsmodelle für die vorgesehenen Gussteilstücke. Dort erscheinen Tropfen und Laufspuren von flüssigem Wachs positiv, zusammen mit Spachtel- und Pinselspuren, was das direkte Einformen vom Wachs in die Negativform und das anschliessende Einbringen des Kerntons beweist¹⁹⁷.

Über die Art der vom Urmodell einer zu giessenden Figur abgenommenen *Negativform* können nur Vermutungen angestellt werden, da antike Negativformen für lebensgroße Statuen bislang nicht be-

191 W. D. Heilmeyer, Der Bronzekopf von Kythera. Neue Beschreibung. In: Wien 1988, 57–65. Zuletzt bei Heilmeyer (wie Anm. 186) 270f. – Zum Untersuchungsverfahren: J. Goebels, H. Heidt, A. Kettschau, P. Reimers, Fortgeschrittene Durchstrahlungstechniken zur Dokumentation antiker Bronzen. In: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen. Antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 126–131. – Bezwifelt von C. C. Mattusch, The Earliest Greek Bronze Statues and the Lost Wax Process. In: Wien 1988, 192: «The lost wax process was used for all of these early bronzes, whether the direct or indirect version cannot be immediately established by the physical evidence. The early castings tend to be heavy, with thick, uneven walls. Finished edges at the neck support the evidence of the Agora kouros mold that, as a rule, even the earliest statues were cast in pieces.» Ebenfalls in Zweifel gezogen von Haynes 1992, 38 und bes. Anm. 23.

192 Eine einfache Methode dies nachzuprüfen ist, den Umriss des Kerns abzupausen und ihn innerhalb des Konturs des Kopfes zum jetzigen Zustand leicht versetzt zu projizieren.

193 In diesem Zusammenhang ist zu fragen, ob die direkte Formtechnik überhaupt je für den Guss von Grossbronzen angewendet worden ist; in diesem Sinne auch Formigli 1981, 20 mit Anm. 16.

194 Formigli beschreibt anhand von Statuenfragmenten des 5. Jh. v.Chr. eine «Variante» der indirekten Formtechnik, bei der man nach Einbringen des Kernmaterials in die geschlossene Form die nicht untereinander verbundenen Wachsplatten wieder vom Kern abnahm, um seine optimale Austrocknung zu erreichen: Formigli 1981, 21ff.

195 Die Unterscheidung zwischen positiv oder negativ mitgegossenen Pinselspuren ist anhand von Photos wegen des Lichteinfalls oft schwierig und kann zuverlässig nur am Original vorgenommen werden.

196 Zur Problematik der Bestimmung der Formtechnik anhand von Strukturen an der Innenfläche der Wandung: Haynes 1992, 34f.

197 Dass gerade Tropfen und Laufspuren von flüssigem Wachs an der Innenfläche des Gusses die Anwendung einer Negativform beweisen, betont Haynes 1992, 35 mit Taf. 2.

kannt geworden sind¹⁹⁸. Es ist jedoch anzunehmen, dass das Prinzip des in römischer Zeit geübten Verfahrens dem von Pomponius Gauricus erwähnten¹⁹⁹ und von Cellini später detailliert überlieferten entspricht²⁰⁰. Demzufolge bestand eine solche Form aus einer Kappe, die eine innere Schicht aus einzelnen Teilnegativformen umschloss. Diese passen genau aneinander und sind unterschiedlich gross, da sie nach Massgabe der Wölbungen und Unterschneidungen des zu formenden Modells festgelegte Körperabschnitte abdeckten. Nachdem das Einformen des Wachses abgeschlossen und der Kern eingebracht war, wurde zuerst die Kappe entfernt und sodann die Teilformen einzeln, Stück für Stück, vom Modell abgehoben. Je nach Grösse oder Aufbau des abgeformten Modells und um das Entfernen der Form ohne Risiko bewerkstelligen zu können, war eine die gesamte Figur beinhaltende Negativform in zwei oder mehr Teilnegativformen aufgeteilt, die ihrerseits wiederum aus zwei Schalenhälften bestehen konnten (Abb. 44)²⁰¹.

Für Pferd II ist anzunehmen, dass die Wachsmodelle für die Gussteilstücke jeweils in einer Teilnegativform hergestellt wurden. Demnach war das Format eines Wachsmodells mit dem seiner Teilnegativform und damit die Anzahl der Gussteilstücke, aus denen die Figur abschliessend zusammengefügt wurde, mit deren Anzahl identisch. Die plattenförmigen Gussteilstücke des Rumpfes von Pferd I hingegen legen nahe, ein abgewandeltes Verfahren anzunehmen²⁰².

Die Formtechnik von Pferd II

Die erhaltenen Werkspuren von der Herstellung der Gussmodelle

Vom Einformen des Modellierwachses in fester und in flüssiger Form stammen Nähte zwischen Wachsplatten, Pinselsspuren und Spuren von verlaufenem Wachs²⁰³. Diese Kriterien belegen drei verschiedene Verfahren, welche beim Einformen der Wachsmodelle für die Gussteilstücke gleichzeitig zur Anwendung kamen²⁰⁴.

Einformen mit Wachsplatten: Grossflächige Bereiche und weite Wölbungen, wie sie sich vor allem am Rumpf (GTS 1 und 2) befinden, wurden mit Hilfe von Wachsplatten geformt, die, möglicherweise erwärmt, in die Negativform gedrückt wurden. Da die Innenfläche mit zahlreichen, bei anschliessenden Arbeitsgängen entstandenen Werkspuren übersät ist, treten Abdrücke eines beim Andrücken des Wachses an die Wand der Negativform verwendeten Tuchbalens aus grobem Gewebe nur noch vereinzelt zutage (Abb. 45). Die angrenzenden Kanten der Wachsplatten wurden höchstwahrscheinlich auf Abstand gelegt, so dass diese, bevor flüssiges Wachs in den Spalt gegossen wurde, angeschmolzen werden konnten. Zusätzlich trug man flüssiges Wachs mit einem groben Pinsel oder Quast grosszügig auf die Nahtstellen auf. Diese präsentieren sich an der Innenfläche der Wandung als schnurgerade verlaufende Wülste, über welche die pastosen Verstrichspuren des flüssigen Wach-

ses eine unregelmässig breite Schicht gelegt haben (Abb. 46)²⁰⁵.

Die anhand der Nähte zu ermittelnden Formate der Wachsplatten sind unterschiedlich (Abb. 37–39). Generell sind alle länger als breit, wobei die eine gleichmässige Wölbung ausfüllenden Platten rechteckig, die eine sich zunehmend ausdehnende Wölbung abdeckenden trapezförmig sind²⁰⁶. Die grösseren Wachsteilstücke sind der Länge nach und zum Rand der Teilnegativform rechtwinklig eingepasst, so dass die Nähte im rechten Winkel zu den gegossenen Teilstückkanten stehen.

Einformen durch Einpinseln²⁰⁷: Kleinteilig strukturierte Oberflächen wie Hautfalten (GTS 1), Schweifhaar (GTS 5) oder der Balteus korrespondieren mit einem grossflächigen Aufkommen von Pinselsspuren an der Innenfläche der Wandung. Da sich dort das Relief der Aussenseite im Negativ deutlich wieder-

198 Wir kennen hingegen ausgeformte Positive in Gips, die mit Hilfe von Negativformen hergestellt worden sind. Diese wurden von vornherein als Teilabgüsse gefertigt. So ist beispielsweise ein in einer Bronzegießerwerkstatt vor der Porta Vesuvio in Pompeji gefundener Stuckkopf als Modell anzusprechen. Da lediglich das Gesicht des Kopfes ausgebildet ist, handelt es sich möglicherweise um den Ausguss der Teilformen eines Gesichtes, der seinerseits möglicherweise wiederum der Anfertigung von Negativformen für das Gussmodell gedient hat: B. Gralff, Metallverarbeitende Produktionsstätten von Pompeji. British Archaeological Reports. Int. Ser. 433 (Oxford 1988) 24ff. Taf. 1. Denselben Zweck müssen die in Baiae gefundenen Abgüsse von klassischen Bronzestatuen erfüllt haben. So sind die meisten Vorderfüsse mit einem teilweise gestuften Anschluss zum Mittelfuss hin getrennt abgegossen worden. Einige Oberarmfragmente und auch Faltenfragmente haben einen glatt abgestrichenen Abschluss zum Rumpf hin, waren also ebenfalls nie im Verbund einer kompletten Figur: Ch. Landwehr, Die antiken Gipsabgüsse aus Baiae. Griechische Bronzestatuen in Abgüssen Römischer Zeit. Archäologische Forschungen 14 (Berlin 1985) 20ff. «Die Teilabgüsse»; 181ff. «Zusammenfassung: Original-Abguss-Kopie» (dort: Abgüsse zum Zweck der Herstellung von Marmorkopien).

199 Pomponius Gauricus 231f. (Abformung in Gips).

200 Cellini, Bildhauerei 102f.: «Nun lässt sich auf verschiedene Weise in Gips abformen. Die schönste aber, die mir vorgekommen ist und deren ich mich stets selbst bediente, ist diejenige, die aus vielen kleinen Teilen besteht, die, zusammengesetzt, einen ganzen Menschen ergeben, mitsamt seinen Füssen, Händen und dem Kopf, allwo bekanntlich mächtig viele Unterschnitte vorkommen.» Siehe auch: Lüer 1902, 34–38 mit Abb. 19–22; Formigli 1981, 18 mit Abb. 1; Haynes 1992, 27f. mit Abb. 3.

201 Zum Verfahren siehe auch Kluge/Lehmann-Hartleben I, 98ff. Anders hingegen bei Pferd I; siehe dazu unten S. 66f. *Die Verwendung der Negativform*.

203 Die Geschmeidigkeit und Formbarkeit des in der Erzgießerei verwendeten Modellierwachses wird heutzutage durch eine Mischung aus Bienenwachs, Terpentinharz sowie weissem Pech mit etwas Öl, Talg und Fett erreicht: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 92.

204 So auch Bol 1985, 120f.

205 Partie 1/2: Abb. 276. – Partie 5: Abb. 288–289. – Partie 6/7: Abb. 294. – Partie 10: Abb. 303. – Partie 23: Abb. 345. – Partie 25: Abb. 357. – Partie 35: Abb. 374.

206 Siehe unten S. 61 *Gussteilstück 1 – Vorderer Rumpf und Gussteilstück 2 – Rückwärtiger Rumpf*.

207 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 100f.

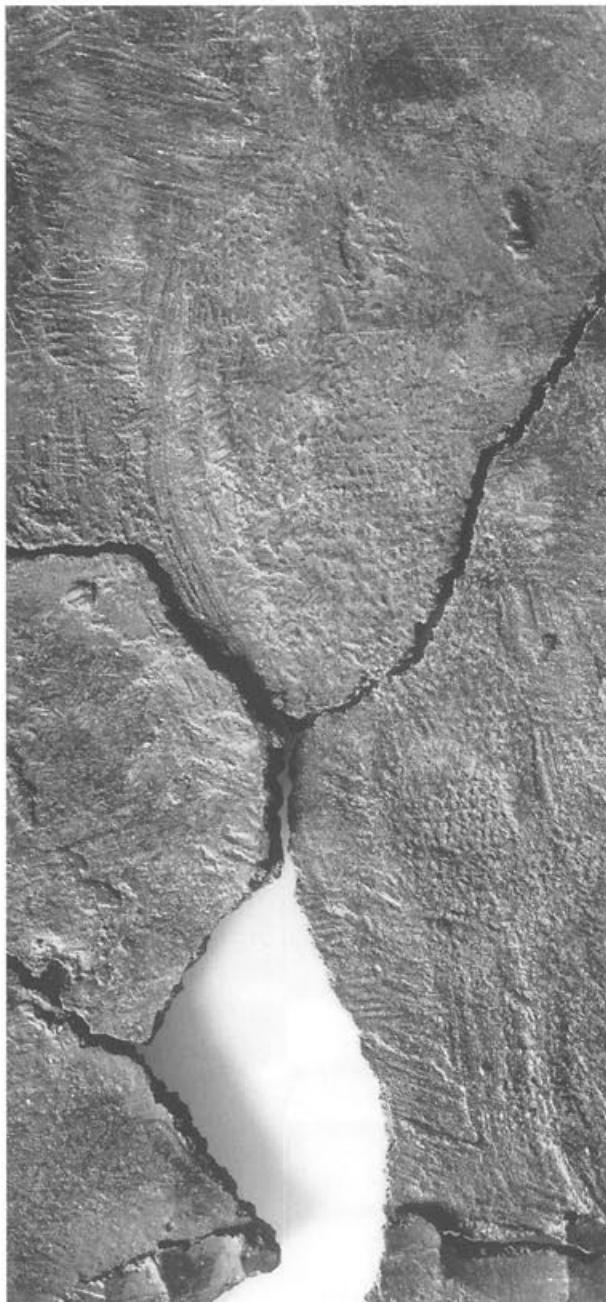


Abb. 45 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2785/2030/2024/2029 (Innenfläche). Abdrücke von Gewebe im Wachs; unten am Rand befindet sich die abgemeisselte Kante der Gussverbindung mit Gussteilstück 2 (vgl. dazu Abb. 83). M. 1:1.

holt, ist anzunehmen, dass auf den einzuformenden Bereich flüssiges Wachs gegossen wurde, das mit Hilfe von groben Pinseln verteilt wurde (Abb. 47)²⁰⁸.

*Einformen durch Ausschwenken*²⁰⁹: Laufspuren und schichtig übereinander verlaufenes Wachs sind innerhalb der Unterschenkel (GTS 2) und der Schweifwurzel (GTS 5) auszumachen²¹⁰. Demzufolge wurden vor allem die engen oder röhrenförmigen Bereiche eingeförmt, indem man flüssiges Wachs in eine Formhälfte eingoss und wartete bis das Wachs im Wandungsbe-



Abb. 46 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), nicht anpassendes Fragment Inv. 1961.14139 (Innenfläche). Mit flüssigem, mit dem Pinsel verteilt Wachs geschlossene Naht an der Vorderseite der Brust zwischen der mittleren und der rechten Wachsplatte; in Kontrast dazu stehen die mit Hilfe von eingegossenem Wachs ausgeformten Hautfalten des rechten Vorderbeins (links unten). M. 1:1.

reich erhärtet war, um den Rest des flüssigen Wachses wieder auszugießen.

Mit Hilfe von flüssig eingegossenem Wachs wurden auch schwer zugängliche Nähte zwischen Wachsteilen

208 Partie 1/2: Abb. 278. – Partie 10: Abb. 305. – Partie 12/13: Abb. 311. – Partie 31: Abb. 324. – Partie 32: Abb. 325. – Partie 15: Abb. 334.

209 Vgl. dazu Pomponius Gauricus 233; Kluge/Lehmann-Hartleben I, 100; Lahusen/Formigli 1988, 42 und Anm. 54.

210 Partie 12/13: Abb. 310 und 312. – Zum charakteristischen Erscheinungsbild: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 93.



Abb. 47 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2940a (Innenfläche). Spuren von flüssig eingegossenem und mit dem Pinsel verteiltem Wachs in den Hautfalten des linken Vorderbeins. M. 1:1.



Abb. 48 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.2182/2159 (Innenfläche). Mit flüssig eingegossenem, in Schichten erstarrtem Wachs geschlossene Naht zwischen der Innen- und der Aussenseite des rechten Unterschenkels. M. 1:1.

geschlossen, die in zwei getrennten Formschalenhälften ausgeformt worden waren (Abb. 48)²¹¹.

Egalisieren der Wandstärke: Von der Abarbeitung der Wachswand stammen die kreuz und quer gerichteten Bündel parallel laufender Rillen an der Innenfläche von nahezu allen Partien, die je nach Ansatzwinkel des benutzten Werkzeugs unterschiedlich tief sein können und abrupt abbrechen²¹². Da sie sowohl unter wie über die Wachstropfen und vor allem über die Wachsplattennähte ziehen (Abb. 49)²¹³, bezeugen sie einen das Einformen abschliessenden Arbeitsvorgang, bei dem die Stärke der Wachswand im Hinblick auf eine gleichmässig dick zu giessende Wandung egalisiert wurde, um zu verhindern, dass durch ungleichmässiges Auskühlen des Gusses Kaltrisse entstehen konnten. Das benutzte Werkzeug war dem für die Entfernung der Guss Haut verwendeten Schaber nicht unähnlich, wies den hinterlassenen Rillen zufolge

darüber hinaus jedoch an der Schnittfläche feine Zähne auf. Die beim Abziehen der Innenflächen entstandenen Wachskrümel blieben teilweise auf der Wandung haften und wurden in Bronze ausgegossen (Abb. 50)²¹⁴.

Auffallend ist, dass die Partien von der Unterseite des Rumpfes durchgehend eine stärkere Wandungs-

211 So geschehen am rechten Unterschenkel (siehe unten *Gussteilstück 3*) und am Schweif (siehe unten *Gussteilstück 5*).

212 Partie 1/2: Abb. 283. – Partie 10: Abb. 304. – Partie 15: Abb. 331. – Partie 20: Abb. 340. – Partie 35: Abb. 375. – Vergleichbare Schaberspuren wurden auch von E. Formigli beobachtet: Lahusen/Formigli 1990, 70 mit Abb. 10.

213 Partie 10: Abb. 304. – Partie 15: Abb. 331.

214 Siehe auch Partie 1/2: Abb. 279. – Partie 37: Abb. 381. – Diese grossflächig vollzogene Überarbeitung widerspricht der Annahme, der Kern sei generell stufenweise während der Einformung des Wachses aufgebaut worden: Bol 1985, 121.

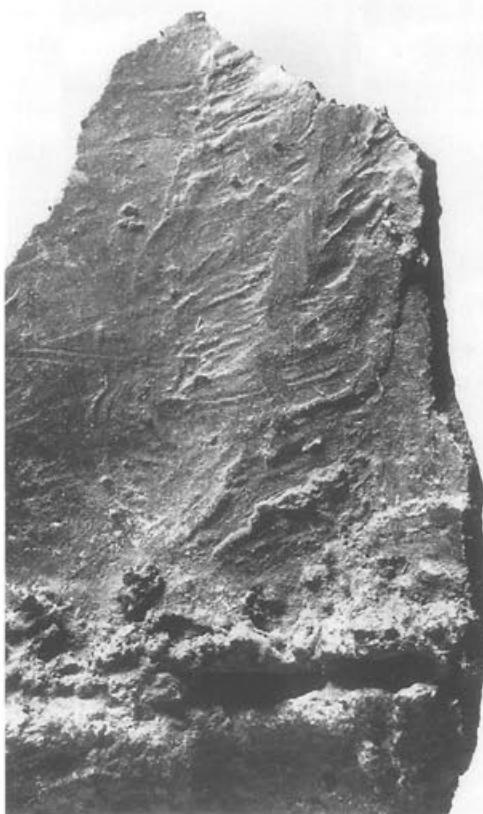


Abb. 49 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2470 (Innenfläche). Mit flüssigem, mit dem Pinsel verteiltem Wachs geschlossene Naht zwischen den Wachsplatten der Außen- und Innenseite des rechten Unterschenkels; die überstehende Naht wurde vor dem Guss mit dem Schaber abgeflacht. M. 1:1.

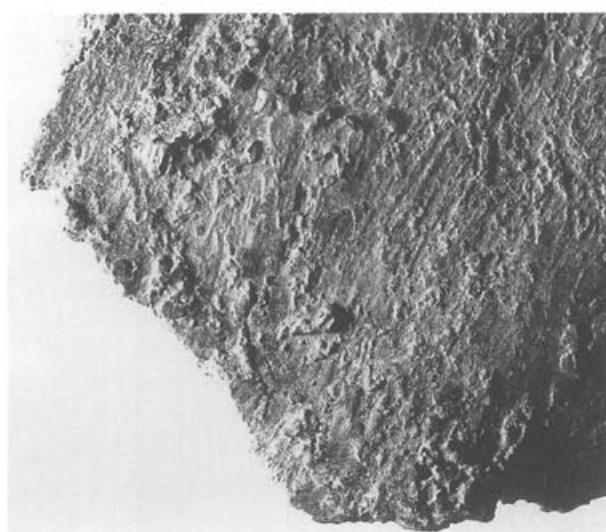


Abb. 50 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2969 (Innenfläche). Krümel mit Schaberspuren zwischen den Vorderbeinen, welche vom Abschaben der Wachswandung stammen und als Überstände mitgegossen wurden. M. 1:1.

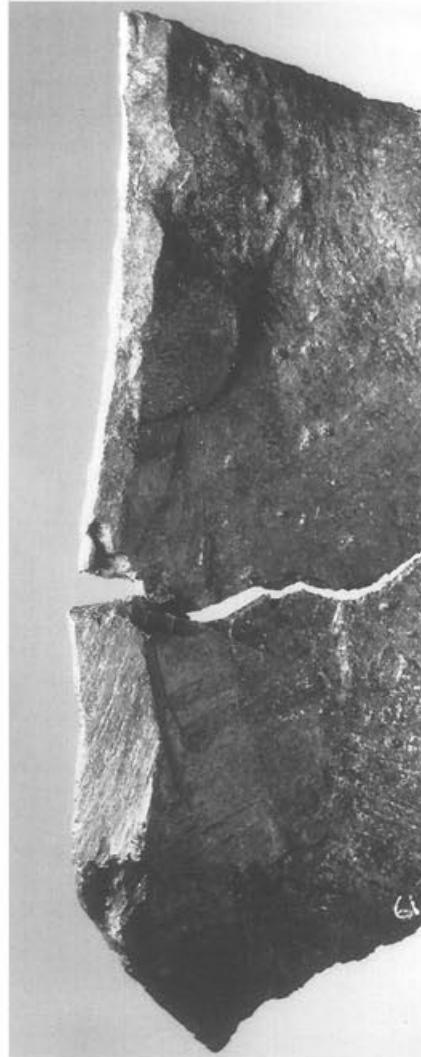


Abb. 51 Pferd II, Partie 24 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2228/2374 (Innenfläche). An der Biegung zur Kehle im Wachs verdickte und abgeschrägte Teilstückkante. M. 1:1.

dicke aufweisen als die der Körperseiten²¹⁵. Dazu passt, dass ihre Innenflächen – verglichen mit den beiden Partien von der rechten bzw. der linken Schulter sowie der Vorderseite der Brust²¹⁶ – verhältnismässig wenig Schaberspuren aufweisen. Demzufolge ist die Differenz in der Dicke der Wandung zwischen der Unterseite und den Seiten des Rumpfes durch das Abarbeiten der Innenfläche mit dem Schaber erreicht worden. Dies geschah eventuell im Hinblick auf die Ausrichtung der beiden Gussteilstücke des Rumpfes während des Gusses, indem sich die Körperunterseite auch innerhalb der Gussform zuunterst befand²¹⁷.

215 Partie 6/7, Partie 23 (im Bereich des linken Hodens), Partien 34 und Partie 35.

216 Partie 15, Partie 20 und Partie 1/2.

217 Vgl. dazu Kluge/Lehmann-Hartleben I, 93.

Bearbeiten der Teilstückkanten: Abschliessend wurden die Kanten der eingeförmten Wachsmodelle, die späteren Teilstückkanten der Gussteilstücke, begradiert. Dazu wurde die Wachskante mit dem Modellierholz abgestrichen, wobei sie nach innen verbreitert wurde²¹⁸. In diesem Zuge wurden die zu dünn geratenen Stellen mit zusätzlich aufgedrücktem Wachs verstärkt²¹⁹. Um dem unten, im Bereich der Kehle, halbrund abschliessenden Gussteilstück des Kopfes (GTS 7) eine genügend breite Auflagefläche auf dem Hals zu geben, wurde die Kante an den abgerundeten Ecken bis auf 10 Millimeter verdickt und nach innen schräg abgestrichen (Abb. 51).

Die Herstellung der Wachsmodelle für die einzelnen Gussteilstücke (Abb. 37–39)

Gussteilstück 1 – Vorderer Rumpf (Abb. 37–39): An diesem Gussteilstück, das in vier grossen Partien und einer kleineren Partie vorliegt, ist das planvolle Vorgehen bei der Einformung des Wachsmodells nachzuvozliegen²²⁰. Demnach begann man am oberen, halbrund ausgeschnittenen Rand des Halsansatzes mit dem senkrechten Einformen der mittleren Wachsplatte für die trapezförmige Brustvorderseite (Abb. 46)²²¹, welche sich zu den Vorderbeinen hin von 38 Zentimeter auf 50 Zentimeter verbreiterte. Im Bereich der Biegung zwischen Front und Körperseite schloss links eine schmale hochrechteckige Wachsplatte an, deren seitliche Kante in Verlängerung der linken Achsel nach oben, bis hoch an den Halsansatz führte²²². Anders an der rechten Körperseite, wo eine kleinere, querrechteckige Wachsplatte von unten bis zur Mitte reichte²²³, wobei ihre rückwärtige Kante ebenfalls in Verlängerung der rechten Achsel verlief²²⁴.

Darüber hinaus besteht die linke und die rechte Seite des Vorderkörpers jeweils aus zwei verschiedenen grossen Wachsplatten, deren horizontale Naht in der Mitte der Körperseite bis unter die Öffnung für den Reiter verläuft²²⁵. Die Oberkante zieht jeweils entlang der Unterkante des seitlichen Kompartmentes des Balteus²²⁶, die Unterkante reicht jeweils bis an die Unterseite der Brust, wo zwei unterschiedlich breite Wachsplatten den mittleren Bereich formen²²⁷. Diese sind in Fortsetzung der querrechteckigen Wachsplatten der Brustseiten, von der Kante am Bauchansatz der Länge nach eingepasst, und treffen zwischen den Beinen auf die mittlere Wachsplatte der Brustvorderseite²²⁸. Wie diese sind sie entlang der Achsel ausgeschnitten und in einer kräftigen Wachsnaht mit der Unterseite des Ellbogens verbunden.

Die gestauchten, dicht um die angewinkelten Vorderbeine ziehenden Hautfalten sind ebenso wie der Balteus mit flüssig eingegossenem, stellenweise mit dem Pinsel verteilt Wachs eingeförmert worden²²⁹.

Gussteilstück 2 – Rückwärtiger Rumpf (Abb. 37–39): Die diesem Gussteilstück zugewiesenen beiden grossen und drei kleinen Partien²³⁰ lassen lediglich Aussagen bezüglich des Einformens der Unterseite des rückwärtigen Rumpfes zu:

Eine der Länge nach über die Unterseite des Bauches ziehende Wachsnaht (Abb. 83) trifft rechtwinklig auf die quer über den Bauch ziehende Gussverbindung und endete vermutlich vor dem Schlauch. Demzufolge wurde die Unterseite des Bauches aus zwei gleich grossen Wachsplatten eingeförmst, deren Aussenkanten auf die Vorderseite der Unterschenkel trafen (rechts erhalten). Der davon ausgesparte Schlauch bestand aus einem separaten Wachsstück, wie die an seiner rechten Seite²³¹ und entlang des rechten Hodens fortgesetzte Naht nahelegt²³². Die gegenüberliegende Wachsnaht an der linken Körperseite ist hingegen als Verlängerung der durch den linken Hoden verlaufenden Naht zu erschliessen.

Aus den beiden erhaltenen, einander im Schritt überkreuzenden Wachsnahten ist zu folgern, dass der Bereich zwischen den Beinen aus vier grösseren Kompartmenten bestand²³³. So bildete jeweils eine Wachsplatte die vordere und die hintere Hälfte der Innenseiten beider Unterschenkel und war jeweils mit der separat eingeförmten Aussenseite des Unterschenkels in einer senkrechten Wachsnaht an der Vorder- bzw. Rückseite verbunden²³⁴.

Der stärker ausgewölbten Muskulatur des linken Unterschenkels, hervorgerufen durch das Standmotiv mit vorgesetztem linken Bein, trägt die zusätzlich eingesetzte, dreieckige Wachsplatte an der Aussenseite Rechnung (Abb. 38–39)²³⁵.

Gussteilstück 4 – Rechtes Hinterbein (Abb. 38–39): Weil die senkrechte Naht an der Vorderseite des rechten Unterschenkels in ihrer oberen, innerhalb von Gussteilstück 2 befindlichen Hälfte gegenüber der unteren in Gussteilstück 4 leicht versetzt ist, muss der untere Abschnitt der Hinterbeine separat mit Hilfe einer zweischaligen Teilnegativform gefertigt worden sein²³⁶. An der Rückseite des Unterschenkels befindet sich ebenfalls eine senkrechte Naht zwischen der Aussen- und der Innenseite des Beins, die mit Hilfe von eingegossenem Wachs bewerkstelligt wurde (Abb. 48). Einer zweiten, horizontal über die Innenseite ziehenden, mit Spachtelspuren versehenen Wachsnaht zufolge wurden die Beinseiten in zwei Abschnitten geformt: der untere aus flüssig eingegossenem und mit dem Pinsel verteilt Wachs, der obere bis zur Teilstückkante hingegen aus Wachsplatten²³⁷.

Gussteilstück 5 – Schweif (Abb. 37–39): Die konvexe, in Strähnen strukturierte Vorderseite und die glatte, konkave Rückseite des Schweifs²³⁸ müssen in einer aus zwei Halbschalen bestehenden Teilnegativform getrennt voneinander ausgeformt worden sein, wobei die ausgezackten Seitenkanten des Schweifs Bestandteil der Formschale für die Rückseite waren. Das Wachs wurde in beiden Fällen flüssig aufgegossen und mit dem Pinsel verteilt. Um die beiden Wachsteile passgerecht miteinander zu verbinden, muss die Schale der Rückseite des Schweifs quasi wie ein Deckel aufgelegt worden sein. Die vor der ausgezackten Kante an der Vorderseite befindlichen Anschlussstellen kennzeichnen Quetschnähte, die zusätzlich mit flüssig eingefülltem Wachs verbunden wurden²³⁹. Abschliessend, wahrscheinlich erst nachdem der Kern in den senkrechten Teil des Schweifs eingebracht worden war, wurde die im Querschnitt runde Schweifwurzel mit Hilfe von flüssig eingefülltem Wachs geformt²⁴⁰. Die Naht zwischen den in verschiedenen Techniken eingeförmten Abschnitten folgt dem Ansatz der Schweifaare.

218 Partie 1/2: Abb. 276. – Partie 10: Abb. 305. – Partie 15: Abb. 331. – Zur Charakterisierung einer vom Modellierholz gebildeten Kante: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 93.

219 So im Bereich der rechten Naht zwischen der mittleren und der rechten Wachsplatte der Brust: Partie 1/2 (Abb. 277).

220 Partie 1/2, Partie 6/7, Partie 15, Partie 20 sowie Partie 10.

221 Partie 1/2: Abb. 276 (Wachsnaht oben links).

222 Partie 10: Abb. 303 (unten). Partie 15 (oben).

223 Partie 20: Abb. 339.

224 Partie 6/7: Abb. 295.

225 Partie 15 und Partie 20. – Partie 20: Abb. 339 (Wachsnaht).

226 Partie 15: Abb. 334 (Anschluss zum Balteus, der mit flüssig eingepinseltem Wachs eingeförmst wurde).

227 Partie 6/7: Abb. 294.

228 Partie 1/2: Abb. 278 (Wachsnaht).

229 Partie 1/2: Abb. 46–47; 278. – Partie 10: Abb. 305 (Hautfalten). – Partie 15: Abb. 334 (Balteus).

230 Partie 23, Partie 25 sowie Partie 5, Partie 34, Partie 35.

231 Partie 35: Abb. 374–375.

232 Partie 34: Abb. 372.

233 Partie 5: Abb. 288–289.

234 Partie 23 (linker Unterschenkel): Abb. 345. – Partie 25 (rechter Unterschenkel): Abb. 357.

235 Partie 23: Abb. 345.

236 Partie 25: vgl. die technische Zeichnung (Abb. 356).

237 Partie 25: Abb. 358.

238 Schweif: Partie 14, Partien 31–33. – Schweifwurzel: Partie 12/13.

239 Partie 31: Abb. 323.

240 Partie 12/13: Abb. 312 und 315.

Gussteilstück 6 – Kruppe (Abb. 37–38): Die Kruppe wurde mit Wachsplatten eingeformt²⁴¹. Wie die beiden erhaltenen, parallel verlaufenden Wachsnähte erkennen lassen, wurden sie streifenförmig zugeschnitten – die erhaltene Breite beträgt zirka 25 Zentimeter – und in Längsrichtung des Rumpfes eingepasst²⁴². Aus ihrer Position innerhalb der lokализierten Partie ist die Verwendung von insgesamt vier Wachsplatten für dieses Gussteilstück zu erschliessen.

Gussteilstück 7 – Kopf (Abb. 37–38): An den beiden kleinen dem Kopf zugewiesenen Partien²⁴³ ist deutlich zu erkennen, dass das Wachsmodell in den flächigen Bereichen des Schädelns und im vorne einbezogenen Halsabschnitt ebenfalls mit Wachsplatten eingeformt wurde²⁴⁴. Diese grenzen, passend zugeschnitten, an die aussen plastisch hervortretenden und innen im Negativ erscheinenden Riemens des Kopfgeschirrs, welche – indem man sie mit flüssigem Wachs auspinsele – zugleich die Verbindungszone der Wachsplatten darstellen²⁴⁵.

Überlegungen zum Gusskern

Da alle Werkspuren an der Innenfläche der gegossenen Wandung von Pferd II im Positiv erscheinen, ist davon auszugehen, dass die Oberfläche des Gusskerns in weichem Zustand mit der Wachswandung in Kontakt kam, so dass die Struktur der Wachsfläche in Bronze kopiert wurde. Im Hinblick auf die Herstellung des Gusskerns sind zwei Verfahren genannt worden, die sich in Anbetracht der verschiedenen grossen Formate einzelner Gussteilstücke nicht unbedingt ausschliessen müssen. Zum einen ist an den beiden klassischen Statuen von Riace der Nachweis erbracht worden, dass das Tonmaterial für den Gusskern in zähflüssigem Zustand in die komplett mit Wachs auskleidete Negativform eingefüllt wurde²⁴⁶. Zum anderen ist vorgeschlagen worden, dass das in einer Teilnegativform gewonnene Wachsmodell über einen vorher angefertigten Kern lose montiert wurde; falls dieser kleiner als der auszufüllende Hohlräum des Gussteilstückes war, konnte der Zwischenraum mit flüssiger Tonschlämme ausgegossen werden²⁴⁷.

In Anbetracht der Grösse der beiden Gussteilstücke 1 und 2 des Rumpfes, und der Probleme, die das Format eines voluminösen, gut 0,4 m³ beinhaltenden Gusskerns²⁴⁸ für seine Austrocknung darstellt, ist der zweite Vorschlag in Erwägung zu ziehen. Beide Gussteilstücke des vorderen und des rückwärtigen Rumpfes haben prinzipiell denselben Zuschnitt: So besitzt jedes zwei an der Unterseite des Rumpfes wegstrebende Beinstümpfe; ihnen gegenüber, an der Oberseite, befindet sich jeweils eine grosse Öffnung am Hals bzw. am Rücken, die sich bis zur Mitte des Bauches hinunter fortsetzt. Durch diese über zwei Seiten ziehende grosse Öffnung wäre es möglich gewesen, einen vorgefertigten, schon mit den nötigen Armierungen versehenen Gusskern in das Innere der jeweils auf die Bauchöffnung aufgestürzten Teilnegativform zu schieben. Die Anwendung dieses Verfahrens würde auch die quadratischen Abdrücke im Bereich der Schultern und des Bauches als die Kontaktstellen der vorragenden Köpfe der Kernarmierungen erklären. Da sich die Spuren vom abschliessenden Abschaben beim Einformen der Wachswandung auch innerhalb dieser leichten Einbuchtungen fortsetzen, können diese quadratischen Abdrücke nur in Zusammenhang mit der Einbringung des Gusskerns gedeutet werden.

Im Einzelnen verweisen zwei auf gleicher Höhe liegende Abdrücke jeweils unterhalb der rechten und der linken Schulter auf mindestens eine quer durch den Rumpf führende viereckige Stange (Abb. 52)²⁴⁹. Da die Wandung an diesen Stellen im Guss fehlerhaft geriet, wurde sie bei der Nacharbeit mit Reparaturgüssen geschlossen. Drei senkrechte, durch die obere Öffnung des Gussteilstückes ragende, viereckige Stangen haben ihre nahe der Teilstückkante des Bauches dreieckig angeordneten Abdrücke hinterlassen²⁵⁰. Abschliessend hätte man feingeschlämmt, flüssigen Ton durch die grossen Öffnungen der Beine eingesenken können, um den Zwischenraum zwischen dem festen Gusskern und der Wachswandung zu füllen.

Die Gusskerne für die – verglichen mit den beiden Gussteilstücken des Rumpfes – kleinen Gussteilstücke des Kopfes, der Beine und des Schweifs sind



Abb. 52 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2938 (Innenfläche). Abdruck auf Höhe der Schultern von einer quer durch den vorderen Rumpf verlaufenden Stange des Kerngerüsts unter einem Reparaturguss (vgl. Abb. 340). M. 1:1.

241 Partie 26.

242 Partie 26: Abb. 365.

243 Partie 24 und Partie 37.

244 Partie 24: Abb. 352 (Kehlbereich).

245 Partie 37: Abb. 380 (Nasenrücken).

246 Formigli 1981, 19f.; Formigli 1984a 115. – Pomponius Gauricus war dieses Verfahren, den Gusskern für einen hohl zu giesenden Gegenstand erst nach der Ausformung der Wachshaut einzubringen, bekannt: Pomponius Gauricus 233 «Abformen in Wachs».

247 Raub 1985, 354ff.

248 Der Berechnung liegt die Rekonstruktion der Grösse von Gussteilstück 1 mit einer Ausdehnung von zirka 65×85×80 cm zugrunde.

249 Partie 20 (rechte Körperseite): Abb. 340. – Partie 15 (linke Körperseite), Inv. 1961.2938.

250 Partie 6/7: Abb. 297.

wahrscheinlich flüssig eingegossen worden. Für das Gussteilstück des Kopfes bedeutet dies, dass die beiden Schalen der Teilnegativform geschlossen werden mussten, um den Ton in relativ flüssigem Zustand einbringen zu können²⁵¹. Dasselbe gilt für die röhrenförmigen Gussteilstücke der Beine, bei denen allerdings jeweils die kleinere der beiden Öffnungen an den Hufen geschlossen werden musste. Von einer eventuellen Armierung der Gusskerne hat sich hier kein Hinweis erhalten.

Der Gusskern des Schweifs muss in zwei Etappen, einmal bei Fertigstellung des senkrechten Schweifabschnitts und dann nach dem Einformen der Schweifwurzel, eingefüllt worden sein²⁵². Die Entlüftung für den Gusskern sowie möglicherweise eine senkrechte Armierung führten durch ein rechteckiges, in die Wachswandung eingeschnittenes Fenster auf dem Scheitel des Schweifs (Abb. 112).

Die Formtechnik von Pferd I (Abb. 40–43)

Die erhaltenen Werkspuren von der Herstellung der Gussmodelle

Da bei Pferd I die Innenfläche der Gussteilstücke nach dem Guss grossflächig materialreduzierend überarbeitet worden ist, haben sich nur wenige, hauptsächlich im Streiflicht zutage tretende Spuren erhalten, die Rückschlüsse auf die angewandte Formtechnik erlauben.

Wachsnähte (Abb. 40–43): Es sind zwei Arten von Wachsnähten vorhanden: Häufig erscheinen sie als gerade, teilweise mit Spachtelsspuren versehene Wülste an der Innenfläche, in Bereichen mit flach oder nur leicht gewölbter Wandung (Abb. 53–54). Denkbar

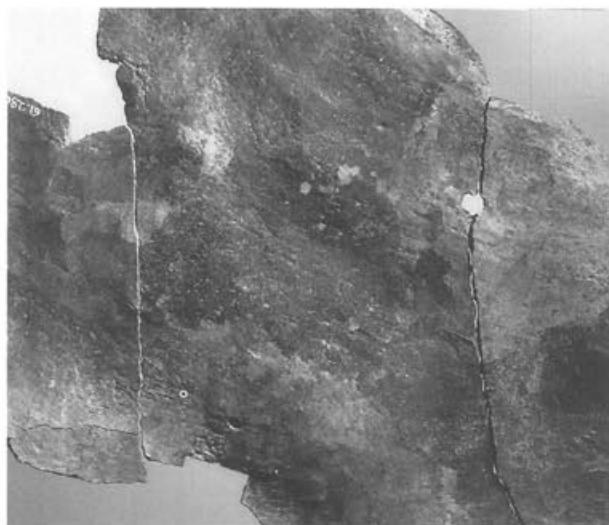


Abb. 53 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2802/2121/2264 (Innenfläche). Rechtwinklig zur Teilstückkante und parallel zur Wölbung verlaufende Naht zwischen zwei Wachsplatten; im Streiflicht sind Pinselsspuren auf der Wandung zu erkennen. M. 1:2.

ist eine wie schon bei Pferd II beschriebene Verbindungstechnik²⁵³, indem flüssiges Wachs in einen Spalt zwischen zwei separat ausgeformten Bereichen gegossen wurde. In diesem Fall können diese Nähte nur innerhalb einer Negativform während des Einformens entstanden sein. Eine völlig andere Verbindung zwischen zwei Wachsstücken wurde mit Hilfe von ungleichmäßig dick aufgedrückten und wulstig veraspelten Wachsplacken in der linken Leiste hergestellt (Abb. 55). Die dabei entstandenen Quetschnähte sind stellenweise auch an der Außenfläche sichtbar, obwohl dort intensiv nachgearbeitet wurde (Abb. 56)²⁵⁴. Vermutlich wurde diese grobe Wachsverbindung frei Hand ausserhalb der Form hergestellt.

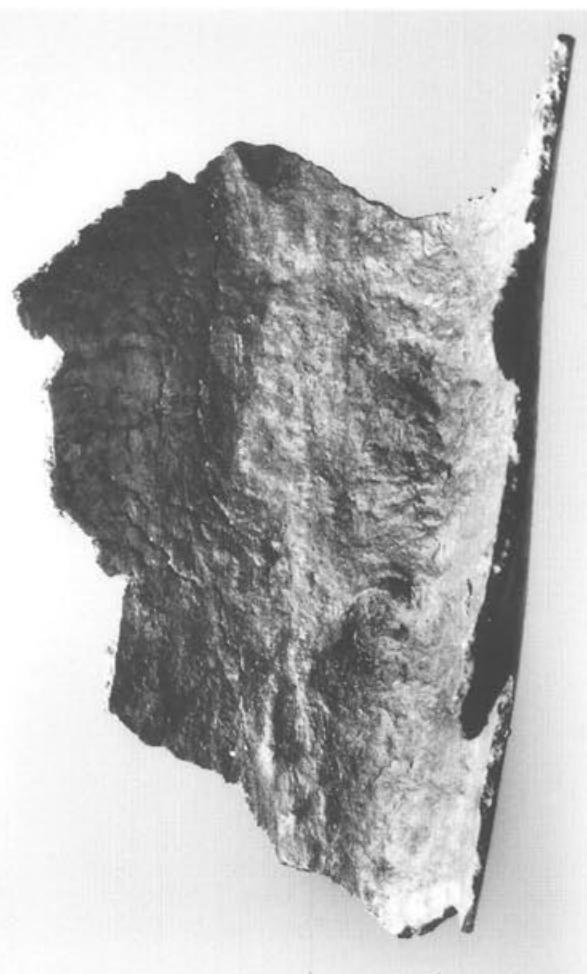


Abb. 54 Pferd I, Partie 28 (Gussteilstück 12), Inv. 1961.2870 (Innenfläche). Senkrecht entlang der Vorderseite des rechten Unterschenkels verlaufende Wachsnahrt mit Spachtelsspuren. M. 1:1.

251 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 100.

252 Siehe oben S. 61 *Gussteilstück 5 – Schweif*.

253 Siehe oben S. 57 *Einformen mit Wachsplatten*.

254 Da die Gussstruktur im Röntgenfilm, abgesehen von den durch die unterschiedlichen Wandungsdicken bedingten, variierenden Helldunkelwerten, homogen ist, sind die Unregelmäßigkeiten an der Innenfläche der Wandung auf die Ausformung im Wachs zurückzuführen.



Abb. 55 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2817/2237 (Innenfläche). Grob von innen verstärkte und verspachtelte Wachsnahrt entlang der linken Leiste (vgl. Abb. 56). M. 1:1.



Abb. 56 Wie Abbildung 55, Aussenfläche. M. 1:1.

Einformen mit Wachsplatten: Der mit dem Hals in einem Stück plastisch ausgeformte Balteus²⁵⁵ ist eindeutig aus kleineren Wachsplattenstücken geformt worden (Abb. 57): Das bezeugen zwei gerade verlaufende, rechtwinklig zueinanderstehende Quetschnähte und die mit Druckstellen übersäte Innenfläche. So erscheint auch das Relief der Aussenseite innen als flaues Negativ, das von einer quer über die Randfurche des Balteus ziehenden, möglicherweise eine Plattenhaft verstärkenden «Brücke» aus zusätzlich aufgedrücktem Wachs unterbrochen wird.

Darüber hinaus ist das Einformen mit Wachsplatten kaum nachzuvollziehen, kann jedoch aus der Existenz der gerade verlaufenden Wachsnähte erschlossen werden.

In einem Fall wurde eine Fehlstelle in der Wandung mit Hilfe eines sorgfältig zugeschnittenen Wachsflückens geschlossen²⁵⁶.

255 Partie 38.

256 Partie 8: Abb. 194.

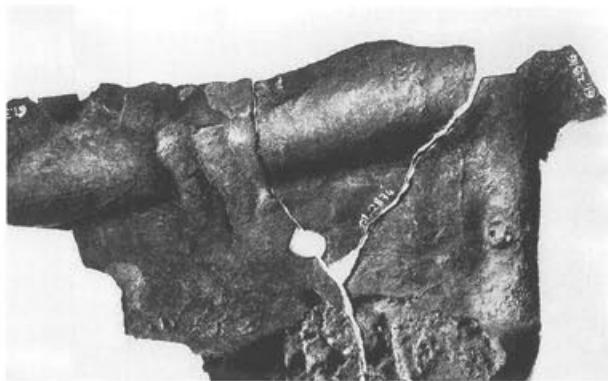


Abb. 57 Pferd I, Partie 38 (Gussteilstück 16), Inv. 1961.2916/2834/3126 (Innenfläche). Parallel zur senkrechten Kante des Balteus verlaufende Quetschnaht zwischen zwei Wachsplatten; weitere Modellierspuren liegen im Bereich der oberen Bruchkante. An der Unterkante befindet sich die Gussreparatur (vgl. Abb. 271). M. 1:2.

Einformen mit flüssigem Wachs: Sogenannte Pinselsspuren erscheinen in regelmässigen und weit geschwungenen Bahnen an der Innenfläche²⁵⁷. Besonders auffällig im Bereich der Hinterbacken, ziehen sie grossflächig über die Wölbung²⁵⁸. Dass sie zweifellos auf die Arbeit am Wachsmodell zurückgeführt werden müssen, ist an den Stellen offensichtlich, wo sich eine im Hinblick auf eine Flickung oder eine Gussverbindung erfolgte, intensive Glättung innerhalb einer nach dem Guss un behandelten Fläche befindet.



Abb. 58 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2167/3263 (Innenfläche). Spuren von der Wachsarbeit mit einem grobborstigen Pinsel oder Quast im Bereich des Afters. M. 1:1.

det²⁵⁹. Allein auf der im Bereich des Afters²⁶⁰ nach dem Guss roh belassenen Innenfläche befinden sich pastose Pinselstriche von flüssig aufgetragenem Wachs im ursprünglichen Zustand (Abb. 58). Da diese Werksspuren im Streiflicht grossflächig an der gesamten Innenwand erscheinen und nicht wie bei Pferd II nur an Stellen mit einer kleinteilig strukturierten Aussenfläche (Abb. 47–49), ist möglicherweise auf einen die Einformung mit Wachsplatten abschliessenden Arbeitsgang zu schliessen, bei dem man die unterschiedlich dicke Wachswand mit flüssig aufgepinseltem Wachs egalisierte und verstärkte. Dies geschah anstelle der materialreduzierenden Arbeit mit dem Schaber bei Pferd II hier mit Hilfe von zusätzlich aufgetragenem Wachs, wozu man allem Anschein nach dicke, relativ grobborstige Pinsel oder Quaste benutzte.



Abb. 59 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2101/2696 (Innenfläche). Die im Wachs verdickte und schräg abgestrichene Teilstückkante zwischen zwei Punktgüssen an der Innenseite des linken Unterschenkels. M. 1:1.

257 Beispielsweise Partie 8: Abb. 195. – Partie 19: Abb. 240. – Partie 36: Abb. 260.

258 Partie 4/27: Abb. 181.

259 Partie 22: Abb. 246.

260 Partie 11.

Teilstückkanten im Wachs: Es sind zwei Arten von Teilstückkanten zu beobachten, die im Wachs auf unterschiedliche Weise angefertigt wurden: Die gegossenen Kanten der Hoden am Gussteilstück 6²⁶¹, am Halsansatz an den Gussteilstücken 8²⁶², 9²⁶³ und 10, am rechten Ellbogen an Gussteilstück 8²⁶⁴ sowie an der Innenfläche des linken Unterschenkels an Gussteilstück 2 (Abb. 59) sind «modelliert». In allen Fällen verdickt sich nämlich die Wandung allmählich zum Rand hin, der zusätzlich mit dem Modellierholz schräg nach innen abgestrichen ist. Diese modellierten Teilstückkanten sind mit denen von Pferd II zu vergleichen, deren Verlauf jeweils mit der Kante der jeweiligen Teilnegativform übereinstimmt²⁶⁵. Die übrigen Teilstückkanten hingegen sind saubere «Schnittkanten» im Wachs bei gleichbleibender Wandungsdicke (Abb. 60).



Abb. 60 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2115 (Aussenfläche). Aufsicht auf die im Wachs geschnittene Teilstückkante; darunter befindet sich die Abarbeitung für die Flicken, welche die Fuge zwischen den angrenzenden Teilstückkanten verdeckten. M. 1:1.

Die Negativform

Die Formate der meisten Gussteilstücke von Pferd I sind flach wie Reliefplatten oder schalenförmig zu rekonstruieren (Abb. 40–43). Dies und darüber hinaus die wenigen, aber doch charakteristischen Werkspuren im Wachs, lassen die Anfertigung ihrer Wachsmodelle ebenfalls in einer Negativform annehmen. Einen Hinweis auf die Beschaffenheit der benutzten Form können einige der noch vorhandenen Wachsnähte sowie die modellierten Teilstückkanten geben, die mit dem Verlauf der Wachsnähte und Teilstückkanten bei Pferd II übereinstimmen:

Die breite Wachsnahrt an der Vorderseite des rechten Unterschenkels²⁶⁶ verläuft innerhalb der Wölbung senkrecht nach unten (Abb. 54). Eine Verdickung der Wandung im Bereich des Scheitels der Wölbung sowie eine annähernd vergleichbare, narbige Struktur ist auch an der Innenfläche der Rückseite des linken Unterschenkels festzustellen. Daher ist zu vermuten, dass die Hinterbeine von der Mitte der Unterschenkel an – und wohl analog dazu auch die Vorderbeine – im Wachsmodell aus je zwei einzelnen Wachshälften zusammengesetzt worden sind, nämlich aus einer je-

weils in einer Halbschale der Teilnegativform geformten Aussen- und Innenseite. Diese wurden anschliessend in der Wölbung der Vorder- bzw. Rückseite des Beins miteinander verbunden, indem die Teilnegativform geschlossen und flüssiges Wachs in die Fugen gegossen und verspachtelt wurde. Dies entspricht dem bei Pferd II angewendeten Vorgehen, das am rechten Unterschenkel anhand der Wachsnähte nachzuvollziehen ist²⁶⁷.

An der Vorderseite der Brust verläuft eine Wachsnahrt von der Teilstückkante des Halses ausgehend über die linke Schulter²⁶⁸. Mit einer spiegelbildlich dazu an der rechten Körperseite angenommenen Naht und eingedenk der Tatsache, dass die Beine getrennt ausgeformt wurden, ist ein trapezförmiges Wachsteilstück für die Brustvorderseite, analog zu Pferd II zu rekonstruieren²⁶⁹. Allerdings befindet sich die Wachsnahrt außerhalb von Gussteilstück 8 der Brustvorderseite, innerhalb von Gussteilstück 10 der linken Schulter, wo sie im spitzen Winkel dicht neben der Gussverbindung zwischen den beiden Gussteilstücken ansetzt. Dies gibt einen ersten Hinweis darauf, dass das Format der in jeweils einer Teilnegativform ausgeformten Wachsteilstücke nicht identisch mit dem der späteren Gussteilstücke war.

Der Verlauf der Wachsnähte an der Unterseite des Rumpfes zwischen den Hinterbeinen entspricht dem bei Pferd II festgestellten Prinzip, diesen Bereich zu vierteln (Abb. 43). Dabei führt die Längsnahrt in Gussteilstück 1 von den Hoden ausgehend in die Furche zwischen den beiden Hinterbacken in Gussteilstück 2, wo sie bis zum After reicht. Die zweite quer durch den Schritt ziehende Naht ist links identisch mit der senkrechten gegossenen Kante von Gussteilstück 2 und verläuft rechts innerhalb von Gussteilstück 1. Demzufolge umfassen die beiden rückwärtigen Kompartimente im Wachsmodell jeweils eine Hinterbacke, die in die Innenseite des jeweiligen Unterschenkels übergeht; die beiden vorderen decken links die Vorderseite des linken Unterschenkels ab, rechts hingegen – bedingt durch das Standmotiv des zurückgesetzten rechten Hinterbeins – zusätzlich noch die flach gemuldeten Leistengegend. Dort zieht die vordere Wachsnahrt von der gegossenen, an den rechten Hoden von Gussteilstück 6 grenzenden Kante von Gussteilstück 1 nach aussen, wo sie seitlich im Gussteilstück 7 der rechten Keule hochführt²⁷⁰.

Die mit Pferd II übereinstimmende Unterteilung in einzeln eingeförmte und anschliessend in Wachsnähten miteinander verbundene Kompartimente an den Beinen, der Brust sowie vor allem an der Unterseite des rückwärtigen Rumpfes lässt vermuten, dass die für die Herstellung der Wachsmodelle von Pferd I be-

261 Partie 4/27: Abb. 179.

262 Partie 9/21/29: Abb. 206–207.

263 Partie 16: Abb. 217 und 221.

264 Partie 9/21/29: Abb. 204.

265 Partie 1/2: Abb. 276; 280; 284.

266 Partie 28: vgl. dazu die technische Zeichnung (Abb. 255).

267 Siehe oben S. 61 *Gussteilstück 4 – Rechtes Hinterbein*.

268 Partie 17: vgl. dazu die technische Zeichnung (Abb. 224).

269 Siehe oben S. 61 *Gussteilstück 1 – Vorderer Rumpf*.

270 Partie 8: Abb. 193.

nutzte Negativform ebenfalls in Teilnegativformen untergliedert war, welche jeweils denselben Bereich wie bei Pferd II abdeckten. Demzufolge wäre der Rumpf von Pferd I ebenfalls in zwei Teilnegativformen enthalten gewesen, so dass die Gussteilstücke 1–7 sowie 12–14 von der rückwärtigen Hälfte des Rumpfes in *einer* Teilnegativform enthalten waren. Die quer um den Rumpf in Höhe des Bauchansatzes ziehende Gussverbindung würde in diesem Fall die Zäsur zwischen der rückwärtigen und der des vorderen Rumpfes für die Gussteilstücke 8–10 markieren; deren modellierte Teilstückkante am Halsansatz wäre gleichbedeutend mit der Oberkante der Teilnegativform für den vorderen Rumpf.

Für die Herstellung der Gussmodelle von Pferd I ist folglich ebenfalls eine Negativform, bestehend aus Teilnegativformen, anzunehmen, wie sie für Pferd II benutzt wurde. Da jedoch alle Gussteilstücke mit Ausnahme der Beine plattenähnliche Formate aufweisen und deshalb ihre Anzahl wesentlich höher ist als bei Pferd II, ist zu vermuten, dass man abweichend vorging. Darüber hinaus benötigten die flachen Gussteilstücke keinen Gusskern, wie er für die Gussteilstücke von Pferd II vorauszusetzen ist, für dessen Herstellung nach Einformen des Wachs, die Negativform unabdingbar ist²⁷¹.

Die Herstellung der Wachsmodelle für die Gussteilstücke

Die Wachsteilstücke: Der Erhaltungszustand von Pferd I bedingt es, dass Anhaltspunkte für die Rekonstruktion der Herstellung der Wachsmodelle hauptsächlich an den Partien des rückwärtigen Rumpfes mit den Gussteilstücken 1–7 sowie 12–14 vorhanden sind. Der Mantel der zugehörigen Teilnegativform, muss aus mindestens zwei Halbschalen bestanden haben, die ihrerseits die Teilformen enthielten, deren Anzahl und Format von der Anatomie des Hinterkörpers bestimmt war.

Einen ersten Hinweis gibt die frei Hand bewerkstelligte Wachsverbindung im Bereich der linken Leiste (Abb. 56): Sie verläuft innerhalb von Gussteilstück 1, vor dem Schlauch beginnend, durch die linke Leiste, mündet in die Furche zwischen den Hinterbacken und liegt demzufolge parallel zu den Gussverbindungen zwischen den Gussteilstücken 4 und 11, der linken Keule und dem linken Unterschenkel. Hinten endet sie an der quer durch den Schritt führenden Gussverbindung zwischen den Gussteilstücken 1 und 2, der Unterseite des Bauches und der Hinterbacken (Abb. 43). Dort trifft sie auf die Teilstückkante von Gussteilstück 2 der Hinterbacken, an der Innenseite des linken Unterschenkels. Diese gegossene, im Wachs modellierte Kante unterscheidet sich deutlich von den im Wachs geschnittenen Kanten (Abb. 59–60) und markiert eventuell den Rand der Teilnegativform, möglicherweise sogar den Rand von einer der beiden Halbschalen. In diesem Zusammenhang ist zu überlegen, ob die Wachsverbindung entlang der linken Seite des Hinterkörpers mit der anschliessenden Kante dem Verlauf der Fuge zwischen den beiden Halbschalen entspricht. Demzufolge wären die Mo-

delle für die Gussteilstücke der Bauchunterseite mit dem Schlauch (GTS 1), der Hinterbacken mit der rückwärtigen Hälfte des linken Unterschenkels (GTS 2) sowie alle anderen Gussteilstücke der rechten Körperseite des rückwärtigen Rumpfes in die rechte Schalenhälfte eingeformt worden. Die vordere Hälfte des linken Unterschenkels, die im Guss Bestandteil von Gussteilstück 1 ist, wäre hingegen ebenso wie die Gussteilstücke der linken Körperseite des rückwärtigen Rumpfes in die linke Schalenhälfte eingeformt worden. In diesem Sinne markiert auch die im Wachs modellierte Teilstückkante am rechten Ellbogen von Gussteilstück 8 den Rand der linken der beiden Schalenhälfte, aus der die Teilnegativform für den vorderen Rumpf bestand²⁷².

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die oben beschriebenen Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen den Zusammenbau von ausgeformten Wachsteilstücken ausserhalb der Negativform vermuten lassen:

- Zum einen verlaufen die geraden, innerhalb der Form entstandenen Wachsnähte zum Teil dicht neben den Gussverbindungen zwischen den Gussteilstücken. Dies trifft auch auf die Wachsnäht in der rechten Leiste zu, die ausserhalb der Form bewerkstelligt wurde. Zum anderen setzt sich die Wachsnäht in der rechten Leiste über zwei Gussteilstücke hinweg fort (Abb. 43). Dies ist nur dann zu verstehen, wenn ein grösserer Bereich in eine Teilnegativform eingeformt und erst anschliessend in die Modelle für die vorgesehenen Gussteilstücke unterteilt wurde.
- Es existieren zwei Arten von Teilstückkanten. Die modellierten Kanten müssen innerhalb der Negativform mit dem Modellierholz schräg nach innen abgestrichen worden sein, wobei sich die Wandung allmählich zum Rand hin verdickt. Die Schnittkanten mit einer gleichmässig dicken Wandung sind hingegen ausserhalb der Form entstanden.
- Das Format eines in Wachs zusammenhängend eingeformten Bereiches entspricht nicht automatisch dem Format eines Gussteilstückes in Bronze. Folglich müssen zumindest alle diejenigen Wachsteilstücke gleichzeitig vor dem Guss zusammengebaut worden sein, welche später vollständig oder teilweise in einem Gussteilstück integriert waren. Ihre Wachsmodelle wurden demnach aus einem zusammenhängend eingeformten Bereich erst zurechtgeschnitten.
- Es existieren zwei Arten von Wachsverbindungen. Die mit flüssig eingegossenem Wachs innerhalb der Form bewerkstelligten Verbindungen von Wachsplatten geben sich als gerade verlaufende Wülste innen an der Wandung zu erkennen. Die frei Hand mit Hilfe von verspachteltem und vernetetem Wachs in der hinteren Leiste erstellte Verbindung ist ausserhalb der Form entstanden und verbindet zwei Wachsteilstücke, die möglicherweise aus zwei verschiedenen Halbschalen stammen.

271 Siehe oben S. 62f. Überlegungen zum Gusskern.

272 Partie 9/21/29: Abb. 204.

In der Wandung mehrerer Gussteilstücke haben sich viereckige Öffnungen sowie Abdrücke an der Innenseite der Wandung erhalten, die von Stangen eines Gerüstes stammen müssen. Weil die Kanten dieser Öffnungen und vor allem die Abdrücke den Charakter des weichen Materials Wachs wiedergeben, können sie nur auf ein Gerüst für die separat ausgeformten Wachsteilstücke zurückgeführt werden. Die Kartierung aller noch vorhandenen Öffnungen und Abdrücke in der Wandung und deren Lokalisierung hinsichtlich der Ausrichtung der zugehörigen Stangen legt nahe, dass dieses Gerüst zwei Funktionen erfüllt haben muss (Abb. 61).

Ein System von im Querschnitt rechteckigen, in der Horizontalen miteinander verbundenen Trägern bildete die Armierung für die Wachsteilstücke. Fünf an der Unterseite des Rumpfes erhaltene Öffnungen weisen auf insgesamt neun senkrechte Grundstützen hin (Abb. 61,A1.A2). So befanden sich an den Körperseiten jeweils drei²⁷³ hinten im Bereich der Hinterbeine wahrscheinlich zwei, davon die eine im Schritt²⁷⁴ und die andere in der Öffnung für das getrennt ausgeformte Gussteilstück 6 der Hoden²⁷⁵. Analog dazu ist vorne, in der Mitte der Brust, ebenfalls eine Grundstütze anzunehmen. Die äusseren Grundstützen im Bereich der linken bzw. rechten Körperhälfte waren durch jeweils einen horizontalen Längsträger miteinander verbunden, der durch die Hinterbacken bis durch die Brust führte (Abb. 61,B)²⁷⁶. Viereckige Öffnungen in der Wandung der Körperseiten lassen annehmen, dass in verschiedenen Höhen angebrachte Querträger von den Grundstützen ausgingen: So ist einer belegt, der von der zentralen Grundstütze im Schritt durch die beiden Unterschenkel führt²⁷⁷; ein zweiter durch die Keulen macht die zentrale Grundstütze innerhalb der Hodenöffnung wahrscheinlich²⁷⁸, ein dritter durch den Balteus²⁷⁹ sichert die vordere zentrale Grundstütze im Bereich der Brust. Wie hinten durch die Keulen ist möglicherweise auch vorne ein vierter Querträger oberhalb der Ellbogen anzunehmen. Davon zweigten eventuell wiederum Grundstützen ab, die durch die Beine führten, denn eine quadratische, mit einem Flicken verschlossene Öffnung an der Vorderseite des rechten Hinterbeins weist darauf hin, dass auch für die Beine eine Armierung vorgesehen war (Abb. 62)²⁸⁰.

Die aus dem Befund und den daran anknüpfenden Überlegungen resultierende Rekonstruktion des Armierungsgerüstes erinnert an die von D. Diderot und J. le Rond d'Alembert im 18. Jahrhundert vorgestellte Stützkonstruktion für das Kerngerüst eines Reiterdenkmals (Abb. 63)²⁸¹. Obwohl dort die Grundstützen und daraus folgend die Längsträger zentral angeordnet sind, ist die Organisation des Gerüstes in Grundstützen, Längs- und Querträger, welche die Wandung teilweise durchstossen, zu vergleichen. Allerdings existieren an der Innenfläche der Wandung von Pferd I keinerlei Spuren, wie sie ein die Form des Pferdekörpers vorzeichnendes Stützgitter hinterlassen hätte, wie es bei Diderot und d'Alembert in diesem Zusammenhang gezeigt wird²⁸².

Statt dessen haben sich an der Innenfläche der Wandung Abdrücke von Stangen erhalten, denen man, da sie lediglich an die Innenfläche der Wandung heranreichten, keine tragende sondern eher fixierende Funktion zuschreiben kann, die aber darüberhinaus eine Art Lehrgerüst im Hinblick auf den korrekten Zusammenbau der separat ausgeformten Wachsteilstücke gebildet haben könnten (Abb. 61,C). Zu rekonstruieren ist eine waagrechte Mittelachse, die von rechts hinten, dicht neben dem After, leicht schräg nach vorne links neben die Brustmitte führt²⁸³. Ein gegossener Überstand neben dem After, in dem sich eine Kante des rechteckigen Stangenkopfes abgedrückt hat, führt von einem Rest des Wachs, mit dem die Stange an der Innenfläche der Wandung fixiert worden ist (Abb. 64). Im Vorderkörper befanden sich drei Querstangen dicht beieinander: im Bereich der Schultergelenke²⁸⁴, darüber²⁸⁵ sowie an der Einbuchtung am Halsansatz²⁸⁶. Ihrer Position nach zu urteilen, geben die vierkantigen Stäbe die absoluten Masse für die Konzeption des Rumpfes vor: die Länge zwischen After und Brustmitte, die weiteste Breitenausdehnung des vorderen Rumpfes im Bereich der Schultern sowie die kürzeste in der Mulde am Halsansatz (Abb. 61,C)²⁸⁷.

273 Erhalten sind die Öffnungen an der rechten Körperseite. GTS 1: Partie 4/27, Inv. 1961.2161/2878. Partie 36 (Abb. 265). – GTS 9: Partie 9/21/29 (Abb. 204).

274 GTS 1/GTS 2 (Schritt): Partie 4/27, Inv. 1961.2707/2696/2000/2946.

275 Dies ist anhand der Öffnung in GTS 11 (Partie 18) zu vermuten, die von einem eventuell an dieser Grundstütze befestigten Querträger herrührt (vgl. unten Anm. 278).

276 GTS 2 (rechte Hinterbacke): Partie 4/27, Inv. 1961.3114/2831.

– GTS 8 (linke Brustseite): Partie 9/21/29, Inv. 1961.3069/3102.

277 GTS 4 (linker Unterschenkel): Partie 4/27 (Abb. 183). – GTS 5 (rechter Unterschenkel): Partie 4/27, Inv. 2075/2923.

278 GTS 11 (linke Keule): Partie 18, Inv. 1961.2121/2802.

279 GTS 16 (rechte Halsseite): Partie 38 (Abb. 135).

280 GTS 12: Partie 28, Inv. 1961.2870.

281 D. Diderot, J. le Rond d'Alembert, *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une société de gens de lettres* 2 (Paris 1751) 436–443 s.v. Bronze. D. Diderot, J. le Rond d'Alembert, *Sculpture fonte des statues équestres, contenant six planches. Recueil de planches sur les sciences, les arts libéraux, et les arts mécaniques, avec leur explication* 8 (Paris 1771) Taf. III Abb. 1. – Galliazzo rekonstruiert anhand der Öffnungen wie auch der dreieckigen Abdrücke an der Innenfläche der Wandung ein Stützgerüst für den Gusskern des Rumpfes der Pferde von San Marco: Galliazzo 1981, 131 Abb. 66.

282 Eine dem bei Diderot und d'Alembert gezeigten Kerngerüst vergleichbare Konstruktion wurde bei dem Nachguss eines der Pferde von Cartoceto verwendet, um das Wachsmodell aus den von den Originalpartien abgeformten Teilen zusammen mit den ergänzten Bereichen aufzubauen: Cartoceto 1987, 43 Taf. 27c,d; 44f. Taf. 28–29.

283 GTS 2 (After): Partie 11, Inv. 1961.3157. Damit korrespondiert in GTS 8 (Brust): Partie 9/21/29 (Abb. 200).

284 GTS 9 (rechte Schulter): Partie 22 (Abb. 247). Damit korrespondiert in GTS 10 (linke Schulter): Partie 17 (Abb. 226).

285 GTS 8 (rechte Brustseite): Partie 22 (Abb. 248).

286 GTS 9 (rechte Halsmulde): Partie 16 (Abb. 217).

287 Siehe oben Anm. 284–286.

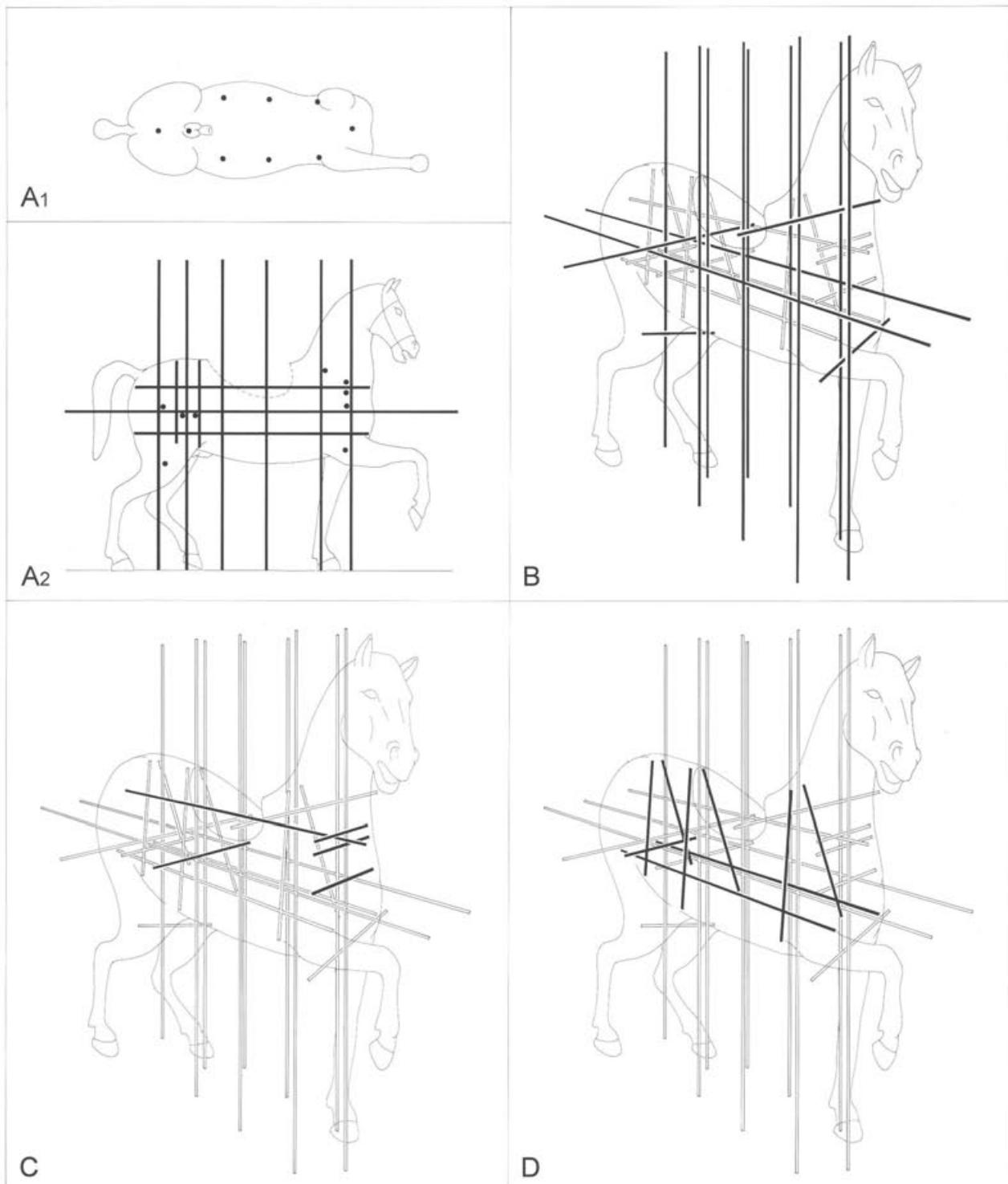
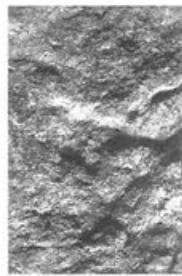


Abb. 61 Pferd I. Rekonstruktion des Stützgerüstes für die ausgeformten Wachsteile der Gussmodelle aus den vorhandenen Abdrücken und Öffnungen:

- A1 Grundriss der Grundstützen
- A2 Aufriss der Grundstützen
- B Anordnung der viereckigen, die Wandung durchstossenden Stangen
- C Anordnung der viereckigen, innen an die Wandung reichenden Stangen
- D Anordnung der dreieckigen, innen an die Wandung reichenden Holzstangen.

Abb. 62 Pferd I, Partie 28 (Gussteilstück 12), Inv. 1961.2870 (Innenfläche). Von aussen mit einem Flicken verschlossene, rechteckige Öffnung in der Wandung von einer viereckigen Gerüststange des Wachsmodells. M. 1:1.



Hinzu kommen dreikantige Holzstangen, die durch insgesamt fünf dreieckige Abdrücke belegt werden (Abb. 61,D)²⁸⁸ und spezifische Punkte innerhalb des Rumpfes markieren, die für den organischen Aufbau eines bewegten Pferdes massgebend sind. So führte eine horizontale Stange vom Ansatz der rechten Hinterbacke²⁸⁹ zur Brust, direkt über dem angehobenen rechten Vorderbein. Ihr auf der linken Körperseite zu rekonstruierendes Pendant muss aufgrund des vorgestellten Hinterbeins und der wegen des aufgestellten Vorderbeins zurückweichenden linken Brusthälfte um die Dehnung der rechten Körperseite gegenüber

der kontrahierten linken verkürzt gewesen sein. Die Abdrücke einer quer durch den Hinterkörper verlaufenden Stange sind beide erhalten und markieren das rechte und das linke Knie²⁹⁰. Der Abdruck einer senkrechten Stange, die unten den höchsten Punkt der rechten Leiste sowie oben den der Kruppe erfasst, hat sich direkt darunter erhalten²⁹¹. Davor befand sich eine, die den Ansatz des Bauches unten und oben den Beginn der Einwölbung des Rückens bezeichnet²⁹². Vorne, auf Höhe der rechten Achselmitte, befand sich eine weitere senkrechte Stange, welche oben im Bereich des Wideristes markiert²⁹³. Die auf der linken Körperseite vorauszusetzenden Pendants dieser senkrechten Dreikantstäbe müssen, entsprechend der durch die unterschiedliche Beinstellung bzw. -haltung verursachten Torsion des Rumpfes, etwas länger gewesen sein.

288 Die im Querschnitt dreieckigen Latten können wohl nur aus Holz bestanden haben, da eine dreiseitige Stange nicht geschmiedet werden kann. Freundlicher Hinweis von A. R. Furger.

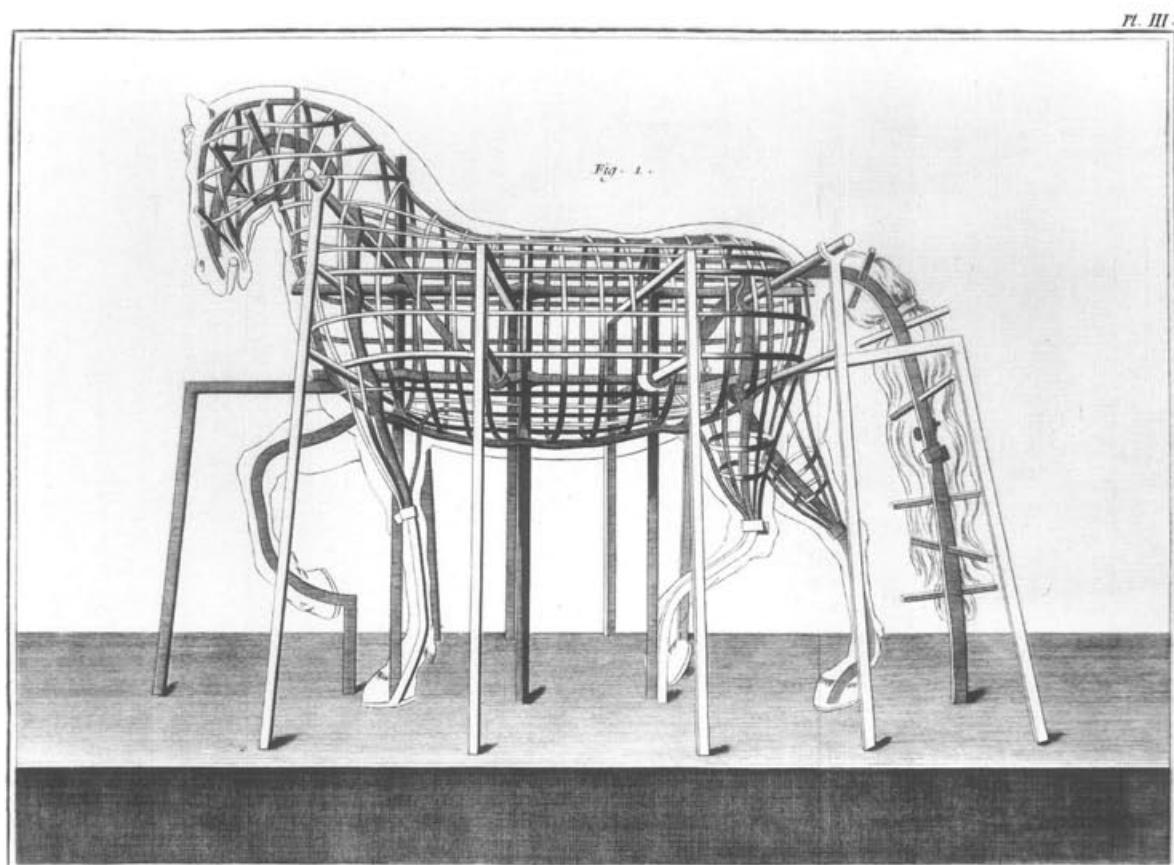
289 GTS 2: Partie 4/27, Inv. 1961.2782/3045.

290 GTS 7 (rechtes Knie): Partie 8 (Abb. 194). – GTS 11 (linkes Knie): Partie 19 (Abb. 238).

291 GTS 1: Partie 4/27, Inv. 1961.2917/14053.

292 GTS 1: Partie 4/27 (Abb. 182).

293 GTS 9: Partie 9/21/29, Inv. 1961.2206.



Sculpture, Fonte des Statues Equestres

Armature de fer qui a été faite dans le corps du cheval, avec les Pointules et Piliers butants pour soutenir la Figure Equestre

Abb. 63 Das Kernerüst für den Guss einer Pferdestatue (nach Diderot/le Rond d'Alembert [Anm. 281] Taf. III Abb. 1).



Abb. 64 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3157 (Innenfläche). Rechts neben dem After befindlicher, rechteckiger Abdruck von einer horizontalen Gerüststange des Wachsmodells; an seiner rechten Kante befindet sich ein mitgegossener Wachsüberstand. M. 1:1.

In diesem Zusammenhang sind zwei Einstiche unbekannter Ursache zu erwähnen, die in Längsrichtung auf einer Linie im Schlauch liegen, wobei sich der vordere auf Höhe der zur Vorderseite des Schlauches umbrechenden Kante befindet²⁹⁴.

Die Funktion des postulierten, in die Armierung integrierten Lehrgerüstes für den korrekten Aufbau der getrennt ausgeformten Wachsteilstücke setzt eine fixe Montage voraus. Eine Verbindung der dreikantigen Stangen untereinander ist aufgrund der Situation im Bereich des rechten Hinterkörpers mit Sicherheit anzunehmen. Auf ihre Integration in das Armierungsgerüst verweist die Position der senkrechten Latte im Vorderkörper, da sie auf die drei übereinander befindlichen Stangen im Bereich der Schulter und der Mulde am Hals trifft. Das anhand der Öffnungen und Abdrücke an der Innenfläche der Wandung rekonstruierte Stütz- und Baugerüst für das Wachsmodell hat möglicherweise gesamthaft aus Holz bestanden.

Abschliessend bleibt zu überlegen, ob überhaupt alle Wachsteilstücke gleichzeitig am Gerüst montiert worden sind. Denn ein Lehrgerüst ermöglichte die genaue Positionierung der einzeln ausgeformten Wachsteilstücke innerhalb des Pferdekörpers, unabhängig davon, ob sie aneinander angrenzten. Deshalb wäre es auch möglich gewesen, jeweils nur diejenigen Wachsteilstücke am Gerüst zu fixieren, aus denen das Gussteilstück anschliessend herauszuschneiden war, um etappenweise mit den stehengebliebenen Wachsmodellstücken auf dieselbe Art fortzufahren. Darüber hinaus ermöglichte dieses Verfahren nötigenfalls den Nachguss eines im Guss vollständig misslungenen Gussteilstückes, wie dies bei den Gussteilstücken 3 und 5 höchstwahrscheinlich geschehen ist²⁹⁵.

Die Unterschiede in der Formtechnik zwischen Pferd II und Pferd I

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Wachsmodelle für die Gussteilstücke sowohl von Pferd II wie auch von Pferd I unter Verwendung einer Negativform hergestellt worden sind. Diese von einem Urmmodell der jeweiligen Pferdestatue abgenommene Form ist mit grösster Wahrscheinlichkeit aus Gips gefertigt worden und bestand aus einer Kappe, in die als innere Schicht Teilformen gebettet lagen (Abb. 44). In beiden Fällen setzte sich die Negativform aus Teilnegativformen zusammen, die ihrerseits wiederum aus mindestens zwei Halbschalen bestanden, um die Kappe und anschliessend die Teilformen sowohl bei der Abnahme vom Urmmodell als auch später nach der Einformung entfernen zu können.

Der grundlegende Unterschied in der Formtechnik besteht nun darin, dass das Format der Gussteilstücke von Pferd II identisch ist mit dem der jeweils verwendeten Teilnegativform, bei Pferd I hingegen die Gussteilstücke wesentlich kleiner sind als die Teilnegativform, in die sie eingeformt wurden, und keinen Hohlkörper darstellen, sondern im weitesten Sinne schalenförmig sind (mit Ausnahme der Beine). Dies hat zur Konsequenz, dass der Gusskern in die glockenförmigen oder als Hohlkörper eingeförmten Gussteilstücke von Pferd II in halbflüssigen Zustand eingebracht werden musste, und zwar noch während sie sich in der Teilnegativform befanden. Da die schalenförmigen Gussteilstücke von Pferd I keine Gusskerne benötigten und die Wachsmodelle ausserhalb der Form zum Format der späteren Gussteilstücke zurechtgeschnitten werden mussten (Abb. 60), wurden die Wachsstücke über einem Gerüst ausgeformt (Abb. 61). Dies setzte voraus, dass bei Pferd I, anders als bei Pferd II, nicht die geschlossene Teilnegativform zur Anwendung kam, sondern jeweils nur eine Schalenhälfte. Da die Fuge zwischen den beiden Schalenhälften für den rückwärtigen Rumpf durch die linke Leiste, und zwar durch Gussteilstück 1 verlief, muss die Verbindung der beiden getrennt ausgeformten Wachsstücke am Gerüst bewerkstelligt worden sein wie auch die sehr grob modellierte Wachsnahrt vermuten lässt (Abb. 55).

294 GTS 1: Partie 4/27, Inv. 1961.2296a.

295 Vgl. dazu oben S. 49f. *Gussteilstück 3* und *Gussteilstück 5*.

Die Vorbereitung der Wachsmodelle für den Guss

Die verbliebenen Werkspuren erlauben es, einige Massnahmen zur Vorbereitung des Gussvorganges nachzuvollziehen:

Das Anbringen der Distanzhalter

Vor dem Umkleiden der Wachsmodelle mit Gusston, also dem Erstellen der Gussform, waren die sogenannten Distanzhalter anzubringen, vierkantige Stifte, die wegen des höheren Schmelzpunktes aus Eisen bestanden haben²⁹⁶. Sie sicherten die korrekte Position des Gusskerns nach dem Ausschmelzen des Wachses bzw. stabilisierten den dabei entstandenen Hohlraum zwischen den Wänden der Gussform. Nachdem sie entfernt worden waren, verblieben Öffnungen in der gegossenen Wandung, die bei beiden Pferden von aussen geschlossen wurden. Bei Pferd II sind die Distanzhalter gezogen worden, und es verblieben quadratischen Öffnungen mit aufgeworfenen Kanten an der Innenfläche (Abb. 65). Bei Pferd I hingegen wurden die Distanzhalter nach dem Guss mit einem Durchschlag ausgestemmt, so dass die Öffnungen mehr oder weniger rund ausgeschlagen sind (Abb. 66)²⁹⁷.

Abb. 65 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2140 (Innenfläche). Unverschlossenes Loch eines Distanzhalters unter der Schweifwurzel. M. 1:1.



Abb. 66 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2318 (Innenfläche). Rund ausgeschlagenes Loch eines Distanzhalters, das mit einer Flickung verschlossen wurde. M. 1:1.



Pferd II

Dort, wo die Wandung innerhalb der einzelnen Gussteilstücke gänzlich flach oder flach gewölbt ist, befinden sich quadratische Öffnungen, die Distanzhalter hinterlassen haben, in relativ regelmässigen Abständen von durchschnittlich 10 bis 20 Zentimeter²⁹⁸. Dabei wurden sie bis dicht an die Teilstückkanten platziert, ungeachtet dessen, ob sie sich innerhalb der durch Hautfalten strukturierten Aussenfläche befanden²⁹⁹. In den erhaltenen Bereichen an Gussteil-

stück 2, in denen die Wandung aufgrund der Anatomie abrupt nach aussen umbiegt, wurden Distanzhalter in der Nähe, aber nicht direkt innerhalb des Knicks angebracht: so auch gegeneinander versetzt beiderseits der Hinterbackenfurche³⁰⁰, der tiefen Furche zwischen der Innenfläche des rechten Hinterbeins und des rechten Hodens³⁰¹.

Im Gussteilstück 7 des Schweifs befinden sich relativ viele Öffnungen von Distanzhaltern oben an der Schweifwurzel³⁰² und unten in der Nähe der Schweifspitze³⁰³. An den drei in der Mitte dieses Gussteilstückes zu lokalisierenden Partien ist lediglich ein einziger Distanzhalter an der Innenseite des Schweifs nachzuweisen³⁰⁴.

Ein Problem stellt sich mit der Frage, zu welchem Zeitpunkt innerhalb des Werkprozesses die Distanzhalter angebracht worden sind, und dies berührt wiederum das Problem des Einformens des Gusskerns. An der Innenfläche der gegossenen Wandung stülpen sich nämlich die Ränder sämtlicher quadratischer Öffnungen nach innen (Abb. 65). Demnach müssen die eisernen Distanzhalter von aussen durch die Wandung gestossen worden sein, zu einem Zeitpunkt, an dem das weiche Wachs an der Innenseite in Stossrichtung nachgeben konnte. Dies war aber im Fall eines erst nach dem Einformen eingebrachten Gusskernes nur möglich, wenn der Ton für den Gusskern entweder noch nicht eingefüllt war oder sich nach dem Einfüllen noch in zähflüssigem Zustand befand. In beiden Fällen müssen sich die Wachsmodelle für die Gussteilstücke von Pferd II noch in der Negativform befunden haben. Trifft dies zu, so musste deren Wandung speziell für das Anbringen von Distanzhaltern gebohrte Löcher aufgewiesen haben, die überdies noch die Funktion gehabt haben können, dass die Luft beim Eindrücken der Wachsplatten nach unten entweichen konnte³⁰⁵. Dies gilt auch für den Fall eines vorgeformten, armierten Gusskernes³⁰⁶, wobei man die Distanzhalter vor dem Auffüllen des Zwischenraumes mit zähflüssigem Ton hätte anbringen können³⁰⁷.

296 In zwei Fällen steckt der Rest eines Distanzhalters noch in der Wandung von Pferd II. Partie 5: Abb. 290 (an der Innenfläche des rechten Unterschenkels); Partie 6/7: Abb. 295 (dicht unterhalb der rechten Achsel).

297 Siehe dazu unten S. 97 *Das Entfernen der Distanzhalter*.

298 So vor allem bei den grossen Partien aus Gussteilstück I: Partie 1/2, Partie 15, Partie 20, Partie 6/7.

299 Z.B. Partie 1/2, Inv. 1961.2940; 1961.2761. – Partie 10: Abb. 307.

300 Partie 5.

301 Partie 34 und Partie 35.

302 In Partie 12/13 drei Distanzhalter.

303 In Partie 14 drei Distanzhalter.

304 Partie 33. – Kein Distanzhalter hingegen in Partie 31 und Partie 32.

305 Die Praxis, in die Negativform bzw. in ihren Mantel Löcher zu bohren, wird von Cellini in Zusammenhang mit der Befestigung der Teilstücke in der Kappe beschrieben: Cellini, Bildhauerei 103.

306 Siehe dazu auch oben S. 62f. *Überlegungen zum Gusskern*.

307 Dies wird ebenfalls erwogen von: P. C. Bol, Grossplastik aus Bronze in Olympia. Olympische Forschungen IX (Berlin 1978) 73.

Die Bestückung des Wachsmodells mit Distanzhaltern vor oder kurz nach dem Einfüllen des Kernmaterials hätte den Vorteil gehabt, dass die Stifte vom weichen Ton gut umschlossen worden wären, was den festen Halt des Gusskerns innerhalb der Gussform nach Ausschmelzen des Wachses garantiert hätte³⁰⁸.

In beiden Fällen wären die an der Innenfläche des Gusses aufgestülpten Ränder der quadratischen Öffnungen von Distanzhaltern auch als Hinweis auf die Ausformung der Wachsmodelle in einer Negativform mit anschliessendem Einbringen eines halbfliessigen Gusskernes zu werten.

Pferd I

Bei allen schalenförmigen Gussteilstücken, deren Ausdehnung vor allem in die Länge und Breite und nur unwesentlich in die Tiefe erfolgt, sowie bei den beiden erhaltenen Gussteilstücken der hohl gegossenen Unterschenkel³⁰⁹, wurden die Distanzhalter dicht an den Teilstückkanten angebracht³¹⁰. Dabei können sich auch zwei Distanzhalter untereinander, dicht an der Kante, befinden³¹¹. Anders als bei Pferd II, sind hier die Distanzhalter innerhalb der Gussteilstücke, soweit der Erhaltungszustand eine Beurteilung zulässt, nur vereinzelt³¹² oder aber überhaupt nicht³¹³ verwendet worden.

Eine Ausnahme bildet das schalenförmige Gussteilstück 8, das die Vorder- und Unterseite der Brust umfasst. Dort sind die Distanzhalter sowohl dicht unterhalb der Teilstückkanten³¹⁴ als auch über das gesamte Gussteilstück in unregelmässigen Abständen von bis zu 16 Zentimetern verteilt³¹⁵. An den zu beiden Seiten vorgestülpten Innenseiten der Unterarme sind sie indessen im durchschnittlichen Abstand von nur 30 Millimetern plaziert und dies ungeachtet der mit Hautfalten strukturierten Aussenfläche, was die Reparaturarbeiten mit Hilfe von Flicken sehr aufwendig gestaltete³¹⁶. Diese Situation entspricht, abgesehen von der doppelten Anzahl von Distanzhaltern bei Pferd I, der Situation bei Pferd II im Bereich der Brust. Demzufolge – und logischerweise – hängt die Anzahl und die Plazierung der Distanzhalter von der Grösse und dem Format der zu giessenden Gussteilstücke ab.

Über das Anbringen der Distanzhalter von aussen nach innen oder eventuell umgekehrt sind wegen ihrer Entfernung mit Hilfe eines Durchschlags nach dem Guss keine Aussagen mehr möglich, da dadurch mehr oder weniger runde Öffnungen entstanden sind³¹⁷.

Die Gussadern

Pferd I

Die sogenannten Gussadern an der Innenfläche dreier Gussteilstücke stellen eine «Spezialität» von Pferd I dar und sind bislang an anderen Bronzestatuen nicht beobachtet worden.

An der Innenfläche von insgesamt drei Partien haben sich gerade verlaufende Wülste erhalten³¹⁸. Sie

sind von den gleichermassen wulstigen, geraden Wachsnähten, die von den Teilstückkanten ausgehen, zu unterscheiden, weil sie kräftiger sind und allmählich abflachend innerhalb der Gussteilstücke enden. Den vereinzelt auszumachenden Modellierspuren zu folge müssen sie zum Abschluss, nach dem Einformen des Wachses in die Negativform, angebracht worden sein, eventuell, indem man kurze Wachsstränge auflegte und sie mit dem Modellierholz andrückte.

Die Gussadern in Gussteilstück I: Ein System von Gussadern befindet sich im Bereich des Schlauches, der Bestandteil des Gussteilstückes der Unterseite des Bauches ist (Abb. 67). Dort verläuft eine breite Gussader als mittlere Längsachse durch den ausgewölbten Schlauch und endet kurz davor. Zu beiden Seiten, im flachen Bereich des Bauchansatzes, befinden sich schmalere Gussadern, die parallel zueinander und schräg auf die mittlere, breite ausgerichtet sind. Dabei treffen nur die beiden hinteren innerhalb des Schlauches auf die mittlere, wohingegen die übrigen drei, jeweils an der rechten und linken Körperseite erhaltenen, vorher enden. Eine weitere Gussader verläuft ausserhalb dieses Systems innerhalb der rechten Leiste, parallel zur Teilstückkante³¹⁹.

Die beschriebene Anordnung befindet sich in einem gusstechnisch heiklen Bereich, denn gegen die abrupte Auswölbung des Schlauches stehen die flache Bauchdecke und die unterschiedlich weit eingewölbten Leisten. Diese akzentuierte anatomische Aufgliederung birgt die Gefahr von Fehlgüssen in sich, wenn die einfließende Bronze an einer der Biegungen auf halbem Wege stockt und vorzeitig erkaltet. Aus diesem Grund hatte man schon die Hoden als eigenes Gussteilstück vorgesehen und darüber hinaus die Wandung im Bereich des Schlauches und der Leisten im Vergleich zur flacheren Bauchdecke und den Ansätzen der Unterschenkels deutlich verdickt, also den auszugessenden Hohlraum innerhalb der Gussform geweitet. Als weitere Massnahme im Hinblick auf einen gelungenen Guss sind die Gussadern zu verstehen.

308 Zu diesem Problem vgl. auch Haynes 1992, 71 mit Anm. 29.

309 GTS 5 (obere Hälfte): Partie 4/27 (Abb. 177). – GTS 12 (untere Hälfte): Partie 28 (Abb. 255).

310 GTS 8 (Brust) und GTS 10 (linke Schulter): Partie 17 (Abb. 224). – GTS 2 (Hinterbacken): Partie 4/27 (Abb. 176–177); Partie 11 (Abb. 209). – GTS 7 (rechte Keule): Partie 8 (Abb. 192). – GTS 11 (linke Keule): Partie 19 (Abb. 236).

311 GTS 8 (Brust): Partie 22 (Abb. 245). – GTS 1 (Bauch): Partie 36 (Abb. 263).

312 GTS 7 (rechte Bauchseite): Partie 3 (Abb. 168). – GTS 11 (linke Keule): Partie 18 (Abb. 230).

313 GTS 1 (Bauch): Partie 4/27 (Abb. 174). – GTS 2 (Hinterbacken): Partie 4/27 (Abb. 176–177).

314 Partie 16: Abb. 215 (an der waagrechten Teilstückkante am Hals). – Partie 22: Abb. 245 (an der senkrechten Teilstückkante).

315 Partie 9/21/29: Abb. 199.

316 Siehe dazu unten S. 99f. *Pferd I*.

317 Siehe dazu unten S. 97 *Das Entfernen der Distanzhalter*.

318 GTS 1 (Partie 4/27): Abb. 181. – GTS 14 (Partie 3): Abb. 170. – GTS 8 (Partie 22): Abb. 249.

319 Partie 4/27, Inv. 1961.3284; vgl. die technische Zeichnung (Abb. 174).



Abb. 67 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1; vgl. Abb. 174), Innenfläche. Gussadern im Bereich des Schlauches, die spiegelsymmetrisch zu einer breiten, nach dem Guss abgemeisselten Mittelrippe stehen. M. 1:3.

hen. Sie erfüllen die Funktion eines Leitungssystems, das die im Zentrum einfließende Gussbronze kanalisierte und somit zügig nach beiden Seiten hin verteilt.

Die Gussadern in Gussteilstück 14: Zwei parallele Gussadern haben sich in Partie 3 erhalten. Entsprechend deren Lokalisierung als Bestandteil des Gussteilstückes der rechten Bauchseite verlaufen sie längs zur Wölbung über die rechte Hälfte der Kruppe. Dabei befindet sich eine erste, kürzere Gussader nahe der Schweifwurzel, eine zweite, längere davor³²⁰. Eine dritte Gussader kann am geraden, vorderen Bruchrand der Partie angenommen werden, die sich dann in demselben Abstand von der zweiten Gussader befinden hätte wie diese von der ersten. Dem erhaltenen Zustand an der rechten Körperseite entsprechend, sind zwei bzw. drei parallele Gussadern ebenso für die in Gussteilstück 13 integrierte, nicht erhaltene linke Hälfte der Kruppe vorauszusetzen. Ihre Funktion ist wahrscheinlich aus dem ungewöhnlichen Format dieser beiden Gussteilstücke heraus zu begründen, denn in beiden Fällen schließt das Stück der Kruppe hinter der Öffnung für den Reiter an der Bauchseite an, indem es rechtwinklig dazu nach hinten und zusätzlich noch nach innen biegt. Dieser zweifachen Wölbung innerhalb der beiden dünnwändigen Gussteilstücke, die wohl den Fluss der Bronze erschwerte, tragen die parallel angeordneten Gussadern Rechnung. Denn indem die in die Gussform einfließende Bronze auf eine Rinne traf und diese ausfüllte, wurde sie von der nachdrückenden zur

Seite hin verteilt, so dass sich die Gussbronze bei mehreren Gussadern bis hin zu den Teilstückkanten ausbreiten konnte.

Die Gussadern in Gussteilstück 8: In Partie 22, an der rechten Brustseite, verläuft eine horizontale Gussader zirka 25 Zentimeter unterhalb und nahezu parallel zur Teilstückkante am Halsansatz³²¹. Analog dazu ist wohl auch an der nicht erhaltenen linken Brustseite mindestens eine Gussader anzunehmen. Ihre Existenz ist wohl ebenfalls mit dem Format dieses schmalen Gussteilstückes zu begründen, das in der Länge die Vorder- und Unterseite der Brust umfasst, in der Breite jedoch lediglich den Abstand der Vorderbeine ausmacht. Demzufolge dienten die horizontalen, jeweils nahe der seitlichen Teilstückkante platzierten Gussadern dazu, die in die Rinne eingeflossene Bronze zu kanalisieren und anschließend, durch die nachfließende zur Seite gedrückt, nach oben und unten zu verteilen.

320 Partie 3: Abb. 170.

321 Partie 22: Abb. 249.

Die Eingusskanäle

Die vorgesehenen Eingusskanäle für die Bronzeschmelze sowie die Luftabzüge für die beim Einfüllen entweichende Luft wurden in Form von Wachssträngen an die Wandung gesetzt³²². Die Frage nach ihrer Anzahl und Position ist für beide Pferde nicht zu beantworten. Allerdings geben einige, auf Röntgenfilmen zu beobachtende Strukturen Anlass zu der Vermutung, sie seien an der Ansatzstelle der Eingusskanäle an der Wandung entstanden. In allen Fällen erscheint ein ringförmiges Gebilde, das keine im Röntgenfilm ansonsten als weisse Flecken erscheinenden Bleieinschlüsse aufweist, und deshalb optisch homogen und dichter erscheint als die umgebende Gussstruktur. Im Inneren haben sich indessen vermehrt grössere Bleieinschlüsse und teilweise auch Gussporren angesammelt (Abb. 68; 70; 72–73)³²³. Die daraus resultierende Sprödigkeit der Wandung führte in nahezu allen Fällen beim Entfernen der Eingusskanäle zu Ausbrüchen, die bei beiden Pferden mit Flicken geschlossen wurden.

Pferd II

Alle Gussteilstücke dieses Pferdes sind über einem Kern gegossen worden; daher mussten alle Eingusskanäle sowie Luftabzüge an der Aussenfläche ansetzen. Weil dort jedoch alle Werkspuren und Gussreste während der Nacharbeit vollständig entfernt worden sind, können die betreffenden Stellen mit blossem Auge nicht sofort ausgemacht werden. Hingegen sind auf den Röntgenfilmen Strukturen zu entdecken, die auf ehemals vorhandene Eingüsse hinweisen. Demzufolge gibt dort die Innenfläche auch die Struktur der Wachsoberfläche wieder, so dass eine Identifizierung der Strukturen als Reparatur eines durch die Wandung gehenden Gussfehlers auszuschliessen ist³²⁴. Zudem befinden sich die als Eingüsse interpretierten Strukturen in beiden Fällen innerhalb eines Bereiches, der mit deutlich auf den Röntgenfilmen zu erkennenden «Schlieren» durchzogen ist, welche eventuell als Fliessgrenzen zwischen den Eingüssen anzusprechen sind³²⁵.

In Partie 26 aus dem Gussteilstück 6 der Kruppe ist auf dem Röntgenfilm eine poröse, aus konzentrischen Ringen bestehende Struktur von ungefähr 20 Millimetern Durchmesser zu erkennen (Abb. 68). Sie befindet sich innerhalb eines Bereiches, der keine sichtbaren Bleieinschlüsse aufweist. An der Aussenfläche erscheint diese Stelle dunkler (Abb. 69); an der Innenfläche hingegen ist ausser einer leichten Einziehung der Wandung, die in etwa der Ausdehnung der Struktur im Röntgenbild entspricht, nichts zu entdecken. Bei der Öffnung innerhalb der betreffenden Struktur, die mit einem Flicken geschlossen wurde, scheint es sich nicht um einen Gussfehler mit abgerundeten Kanten zu handeln, sondern eher um einen fein gezackten Ausbruch, der demzufolge beim Abschlagen des Eingusskanals entstanden ist.

In Partie 37 aus Gussteilstück 7 des Kopfes ist eine im Röntgenfilm ähnlich erscheinende Struktur erhalten, die sich an der Bruchkante dicht vor der linken

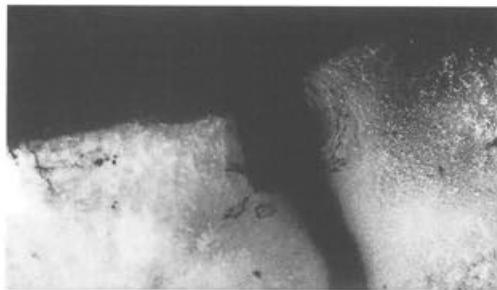


Abb. 68 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.2561/2571 (Röntgenfilm). Einguss an der Kruppe (vgl. Abb. 69). M. 1:1.

Abb. 69 Wie Abbildung 68, Aussenfläche. Der Einguss hebt sich als dunkle, nahezu rechteckige Verfärbung ab; der Ausbruch wurde mit einem Flicken geschlossen. M. 1:1.



Nüster befunden haben muss; denn auch dort wird eine stark poröse Zone von konzentrischen Ringen oval eingefasst, die im Randbereich keine sichtbaren Bleieinschlüsse aufweisen (Abb. 70). Eine an der Innenfläche vorhandene starke Einziehung der Wandung auf einer Länge von 20 Millimetern entspricht der Struktur im Röntgenbild, wobei die Pinselspuren an der Innenfläche bis an ihren Rand reichen (Abb. 71). Die Einziehung ist in beiden Fällen eventuell als während des Abkühlens eintretende Schrumpfung im Bereich des massiven Eingusskanals zu erklären.

322 Dazu ausführlich: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 94ff.; Haynes 1992, 70ff.

323 Die Proben aus dem Bereich der vermuteten Eingüsse bei Pferd I weisen zudem einen erhöhten Zinngehalt auf. Siehe dazu unten S. 122 Teilbereich 1b mit Abb. 138 und Tabelle 10.

324 Siehe unten Katalog – Pferd II unter den verschiedenen Partien im Abschnitt *Nacharbeit* unter *Reparaturguss*.

325 Siehe unten S. 77f. Überlegungen zu den «Schlieren» im Primärguss.



Abb. 70 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2700a.b (Röntgenfilm). Einguss hinter den Nüstern (vgl. Abb. 71). M. 1:1.



Abb. 71 Wie Abbildung 70, Innenfläche. Eingezeichnete, mit Pinselsspuren bedeckte Wandung an der Stelle des Eingusses. M. 1:1.

Pferd I

Hatten also die bei einigen Gussteilstücken dieses Pferdes angebrachten Gussadern die Funktion eines Verteilersystems für die einfließende Gussbronze, so ist anzunehmen, dass sich in diesem Bereich auch die Eingusskanäle befunden haben.

In Partie 4/27 mit dem grössten Teil von Gussteilstück 1 der Unterseite des Bauches sind innerhalb des verästelten Systems von Gussadern im Röntgenfilm drei ringförmige, im Inneren stark mit Bleieinschlüssen und Gussporen durchsetzte Strukturen zu erkennen. Zwei von ihnen liegen auf einer Linie vor dem Schlauch, in Verlängerung der breiten, mittleren Gussader (Abb. 72). Da sie sich zugleich im Zentrum der vorderen, von beiden Seiten schräg auf diese Mittelachse zulaufenden schmalen Gussadern befinden, müssen die beiden erschlossenen Eingüsse diesen flachen Bereich vor dem Schlauch gespeist haben. Eine dritte, gleichartige Struktur befindet sich an der rechten Seite des massiv ausgebildeten Schlauchs, dicht an der breiten, mittleren Gussader (Abb. 73). Sie wird von einem Ausbruch abgeschnitten, der mit einem grossen Flicken verschlossen wurde. Eine grössere Flickstelle befindet sich genau gegenüber, an einem Ausbruch an der linken Seite des Schlauchs. Da die Aussenfläche in diesem Bereich intensiv kalt nachgearbeitet worden ist, und nur dort die Hautfalten mit dem Meissel nachgeschnitten wurden³²⁶, kann ein vierter Einguss an dieser Stelle vermutet werden. Da-



Abb. 72 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2203/2506 (Röntgenfilm). Einguss der mittleren Gussader vor dem Schlauch. M. 1:1.

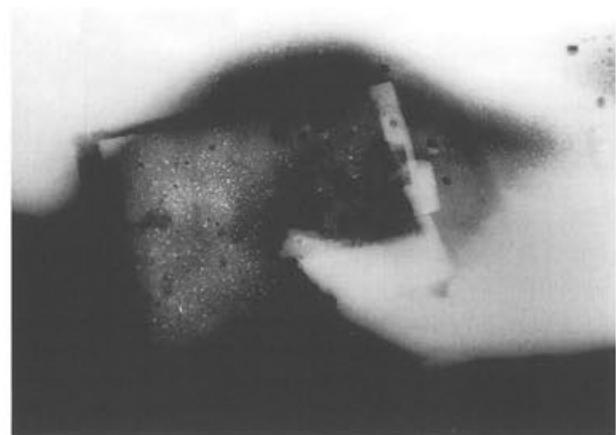


Abb. 73 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2296 (Röntgenfilm). Von einem grossen Flicken angeschnittener Einguss an der rechten Seite des Schlauchs. M. 1:1.

mit wäre die breite, mittlere Gussader, welche die dort einströmende Gussbronze über den Schlauch bis kurz davor sowie die seitlich angrenzenden Leisten verteilt, ebenfalls von zwei Eingüssen gespeist worden.

In Gussteilstück 2, an der rechten Hinterbacke, liegen zwei vergleichbare, jeweils durch Ausbrüche abgeschnittene Strukturen relativ dicht untereinander³²⁷.

Setzen die für Gussteilstück 1, 2 und 4 postulierten Eingusskanäle an der Aussenfläche der Wandung an, so muss bei Gussteilstück 8, der Vorder- und Unterseite der Brust, zumindest ein Einguss von innen an die Wandung geführt haben. Davon zeugt ein runder Überstand von 30 Millimeter Durchmesser an der Innenfläche der rechten Achsel mit Meisselspuren, der nach Abschrotten des Eingusskanals verblieben ist (Abb. 74). Im Röntgenfilm erscheint an dieser Stelle wiederum eine ringförmige Struktur, deren Inneres

326 Partie 4/27: Abb. 189.

327 Partie 4/27: Abb. 184.

mit grösseren Bleieinschlüssen durchsetzt ist (Abb. 75). Eine identische Struktur erscheint auf gleicher Höhe an der Innenseite des linken Unterarms³²⁸. Da sich dort kein Überstand an der Innenfläche befindet, kann dieser Eingusskanal wiederum nur aussen an der Wandung angesetzt haben.

Aus der Existenz der beiden auf gleicher Höhe befindlichen Eingusskanäle, die zu beiden Seiten der Wandung von Gussteilstück 8 ansetzen, folgt, dass



Abb. 74 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14090 (Innenfläche). Überstand vom innen ansetzenden, abgeschrötenen Einguss neben dem rechten Vorderbein (vgl. Abb. 75). M. 1:1.

sowohl dessen Aussen- als auch seine Innenseite gleichermassen zugänglich waren. Deshalb muss dieses Gussteilstück, obwohl es nahezu die Form einer Halbschale mit an den Längsseiten aufgebogenen Rändern besass, ohne Kern gegossen worden sein. Darüber hinaus ist seine Orientierung während des Gusses aus der Position dieser beiden gegenständigen Eingüsse im Bereich der Achseln abzuleiten. Weil für die Gussbronze der kürzeste Weg in die Form festzulegen ist, muss das Gussteilstück aufrecht, in derselben Ausrichtung wie später im Verband der Statue, gegossen worden sein. Dabei können sich diejenigen Eingüsse, welche an die Unterseite der Brust führten, ebenfalls nur an der Innenfläche befunden haben.



Abb. 75 Wie Abbildung 74, Röntgenfilm. Ringförmige «Schlieren» innerhalb des abgeschrötenen Eingusses. M. 1:1.

Überlegungen zu den «Schlieren» im Primärguss

Der Primärguss erscheint auf den Röntgenfilmen fast aller Partien inhomogen, weil unterschiedliche Gusszonen nebeneinanderliegen, die dort, wo eine grössere Fläche erhalten ist, allmählich ineinander übergehen. Sie unterscheiden sich vor allem in der Grösse, Anzahl und Verteilung der Bleieinschlüsse sowie in der Ansammlung von Gussporen und werden von Linien begrenzt (Abb. 76)³²⁹. Diese «Schlieren» werden mit der allmählichen Angleichung der Gusszonen undeutlicher und verschwinden schliesslich völlig. Nicht zuletzt fällt bei gleichbleibender Wandungsdicke die unterschiedliche Schwärzung dieser Bereiche im Röntgenfilm auf³³⁰, so dass zu überlegen ist, ob die voneinander abweichenden Gefüge der Mischkristalle (Kupfer/Zinn) eine spezifische Brechung der Röntgenstrahlen innerhalb der jeweiligen Gusszone erzeugen und damit eine wahrnehmbare Differenz in der Grauabstufung auf dem Film. Generell sind die beschriebenen Unterschiede innerhalb des Primärgusses mit blossem Auge an der Innen- oder Aussenfläche der Wandung nicht auszumachen³³¹.

Einen Hinweis auf die Interpretation der «Schlieren» und damit auch auf den Ursprung der Gusszo-

nen gibt ein Röntgenfilm aus dem Bereich der linken Schulter von Pferd II, wo eine lange, von der Teilstückkante aus nach unten ziehende «Schlieren» zwei unterschiedlich strukturierte Gusszonen trennt (Abb. 77)³³². Dabei nimmt ihr Verlauf auf einen Distanzhalter Rücksicht, dessen quadratische Öffnung sich im Randbereich der rechten Gusszone befindet. Damit liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei den sogenannten «Schlieren» um Fliesslinien handelt, welche

328 Partie 9/21/29, Inv. 1961.3200.

329 Pferd I: Partie 3 (Abb. 169). – Partie 4/27 (Abb. 185). – Partie 9/21/29 (Abb. 201 und 203). – Partie 11 (Abb. 212). – Partie 18 (Abb. 232). – Partie 19 (Abb. 241). – Partie 22 (Abb. 250). – Pferd II: Partie 10 (Abb. 306). – Partie 15 (Abb. 332). – Partie 20 (Abb. 120). – Partie 26 (Abb. 366). – Partie 35 (Abb. 376). – Partie 37 (Abb. 382).

330 Pferd I: Partie 17 (Abb. 225; vgl. die technische Zeichnung Abb. 224). – Partie 18 (Abb. 232; vgl. die technische Zeichnung Abb. 230). – Partie 19 (Abb. 241; vgl. die technische Zeichnung Abb. 236). – Siehe auch unten S. 146f. *Die metallographische Untersuchung der «Schlieren»*.

331 Partie 9/21/22: Abb. 202. – Partie 28.

332 Vgl. auch Partie 15: Abb. 332.



Abb. 76 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2214 (Röntgenfilm). «Schliere» im Primärguss in der linken Leiste. M. 1:1.



Abb. 77 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14131 (Röntgenfilm, Ausschnitt von Abb. 332). Senkrechte «Schliere» im Primärguss an der linken Schulter. M. 1:1.

die Kontaktzone der aus verschiedenen Eingusskanälen in die Gussform einfließenden Gussströme markieren. In diesem Zusammenhang sind die «Schlieren» im Bereich der Gussader bei Pferd I zu betrachten. Zu diesen als Leitungssystem zur Kanalisierung der einfließenden Gussbronze gedeuteten Wülsten an der Innenfläche von drei Partien³³³ verlaufen sie in zwei Fällen mehr oder weniger parallel bzw. das System von spiegelsymmetrisch angeordneten Gussadern im Bereich des Schlauches wird auf beiden Seiten von «Schlieren» eingerahmt³³⁴. Bemerkenswert ist, dass dort, zwischen den beiden nahe beieinanderliegenden Eingüssen im Zentrum der Gussader, keine «Schliere» verläuft. Demzufolge ist auszuschließen, dass sie sich dort gebildet haben, wo Gussbronze aus zwei Eingusskanälen hochtemperiert aufeinandertraf³³⁵.

Für die Frage nach der Entstehung der «Schlieren» und der Ausbildung von unterschiedlichen Gusszonen sind zwei Partien von Pferd I von Bedeutung, wo «Schlieren» in eine kaltgegossene Zone übergehen: Bei Partie 3 kreist die seitlich entlang der langen Gussader kommende «Schliere» am Ende, vor der Teilstückkante, einen Kaltguss ein³³⁶. Wie die unregelmäßige, schrumpelige Innenfläche und auch der porige, von Lunkern durchsetzte Guss im Röntgenfilm erkennen lassen, war hier die Gussbronze am weitesten vom Einguss entfernt und zähflüssig, kurz vor dem Erstarrungspunkt. Die Annahme, dass sich «Schlieren» in der Kontaktzone eines abgekühlten Gussstromes gebildet haben, findet auch in Partie 28 Bestätigung, wo eine breite, sackförmig unter der Teilstückkante verlaufende «Schliere» in einem sogenannten Stich endet³³⁷. Dort haben sich nämlich die anfließende und die bereits erstarrte Bronze aus zwei verschiedenen Eingüssen nicht mehr miteinander verbunden, so dass ein Spalt entstand, der von aussen mit einem Flicken verblendet wurde. Sollte also die Bildung von «Schlieren» durch den Kontakt verschieden temperierter Gussströme verursacht worden sein, von denen einer relativ weitgehend abgekühlt war, dann könnte die Entstehung von verschiedenartigen Gusszonen mit dem unterschiedlichen Abkühlungsverhalten der aus verschiedenen Eingusskanälen einfließenden Gussströme erklärt werden. In dieser Richtung weist auch der Befund eines Längsschliffs aus der Brust von Pferd I, wo eine der beiden Gusszonen durch sekundäre Wärmeeinwirkung rekristallisiert ist³³⁸.

333 Vgl. die technischen Zeichnungen von Partie 3 (Abb. 168), Partie 22 (Abb. 245) und Partie 4/27 (Abb. 174).

334 Siehe ausführlich dazu oben S. 73f. *Die Gussader*.

335 Im übrigen befinden sich die auf den Röntgenfilmen entdeckten Strukturen inmitten einer Gusszone. Sie werden in Zusammenhang mit einer Abmeisselung an der Innenfläche der Brust von Pferd I als Eingüsse interpretiert. Vgl. dazu Partie 37: Abb. 379. Siehe dazu im Einzelnen oben S. 75ff. *Die Eingusskanäle*.

336 Partie 3: Abb. 169; vgl. dazu die technische Zeichnung (Abb. 168) sowie Abb. 170 (Innenfläche).

337 Partie 28, Inv. 1961.2860/2081; vgl. dazu die technische Zeichnung (Abb. 255).

338 Partie 9/21/29, Inv. 1961.3096. – Dazu ausführlich unten S. 146f. *Die metallographische Untersuchung der «Schlieren»*.

Die gegossenen Verbindungen der Gussteilstücke

Generelles zu den erhaltenen Gussverbindungen

Die erhaltenen Gussverbindungen von Pferd I und Pferd II sind drei Typen zuzuordnen. Typ 1 ist in drei Varianten belegt und charakteristisch für Pferd II; Typ 2, in ebenfalls drei Varianten, sowie Typ 3 sind hingegen nur bei Pferd I anzutreffen.

Die Klassifizierung ergibt sich aus dem Erscheinungsbild der Verbindungen an Innen- und Aussenfläche der Wandung sowie im Röntgenfilm. Darin fallen die sogenannten «Schlieren» auf, die innerhalb der jeweiligen Gussverbindungen zu erkennen sind und die es ermöglichen, die Anzahl der einzelnen Güsse zu bestimmen (Abb. 82; 85). Die «Schlieren» erscheinen als schmale, umlaufende Zonen im Inneren der jeweils in einem Gussvorgang sekundär hinzugefügten Bronze. Von der Gussstruktur des Sekundärgusses wie des Primärgusses, welche mit weiss erscheinenden Bleieinschlüssen und dunklen Gussporen durchsetzt sind, heben sie sich durch ihre Homogenität und Dichte ab. Im Querschliff durch den Rand vom Manschettenguss, an der Vorderseite des rechten Unterschenkels von Pferd I, erscheint die «Schliere» als Kontaktzone zwischen Primärguss und der hinzugefügten Bronze (Abb. 78)³³⁹. Anders als dort, wo das Blei in grossen, unregelmässigen Einschlüssen vorliegt, ist es in der «Schliere» fein und gleichmässig verteilt. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass im Moment des Aufeinandertreffens ein Temperaturausgleich zwischen der zugefügten Bronze und der Wandung des Primärgusses stattfindet, so dass die Sekundärbronze im Bereich der Randzone plötzlich abkühlt.

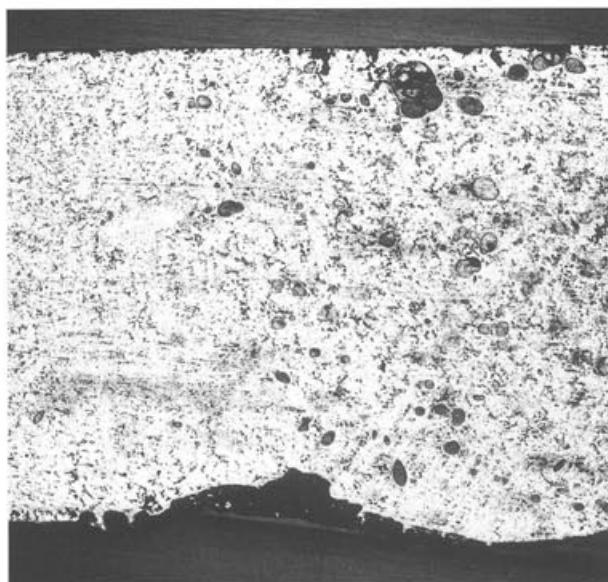


Abb. 78 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2743 (Querschliff). «Schliere» in der Gussverbindung (Typ 3) von Gussteilstück 1, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 5 an der Vorderseite des rechten Unterschenkels (vgl. Abb. 79). M. 10:1.



Abb. 79 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2743/14108 (Röntgenfilm). «Schliere» in der Gussverbindung (Typ 3) von Gussteilstück 1, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 5 an der Vorderseite des rechten Unterschenkels (vgl. Abb. 78). M. leicht unter Originalgrösse.

Die äussere Begrenzung der «Schlieren» im Röntgenfilm (Abb. 79) muss also den ungefähren Verlauf der Teilstückkanten der Gussteilstücke im Bereich der Verbindungsgüsse markieren. Im Querschliff hingegen ist eine scharfe Grenze zwischen Primärguss und sekundär hinzugefügter Bronze nicht auszumachen, sondern statt dessen ein allmälicher Übergang im Sinne einer Schmelzzone³⁴⁰. Dies lässt vermuten, dass das Gussteilstück und speziell die Teilstückkante

339 Der Querschliff wurde im Schweizerischen Verein für Schweißtechnik, St. Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel, hergestellt. E. Buess verdanken wir die Beurteilung.

340 Siehe dazu unten S. 144ff. *Die metallographische Untersuchung der «Schlieren».*

im Bereich der vorzunehmenden Verbindung erwärmt, eventuell sogar in einem uns unbekannten Verfahren angeschmolzen worden ist, um eine regelrechte Verschweissung mit der zugefügten Bronze zu erreichen³⁴¹. Demzufolge liegen in fast allen erhaltenen Gussverbindungen intentionierte *Schmelzschweissverbindungen* vor³⁴², bei denen die Anteile der Hauptbestandteile Kupfer, Zinn und Blei mit der Legierung der Primärbronze übereinstimmen³⁴³.

Anders als beim Überfangguss, wo die Aussenfläche im Bereich der Verbindung abgearbeitet wird und die im Sekundärguss zugefügte Bronze die beiden zu verbindenden Teile beidseitig wie eine doppelte Klammer umschliesst, ist hier allein die Existenz einer durchgängigen Schmelzzone entlang der Teilstückkante des Primärgusses entscheidend für die Haltbarkeit der Verbindungen. Deshalb wurden auch die einander gegenüberliegenden, zu verbindenden Abschnitte der Teilstückkanten verlängert, indem schon im Wachsmodell je nach Verbindungstyp ovale oder rechteckige Rücksprünge eingeschnitten, bzw. kleinere rechteckige Vorsprünge ausgearbeitet wurden, die jeweils einem grösseren gegenüberliegenden Rücksprung entsprachen. Der generelle Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die Teilstückkanten der zu verbindenden Gussteilstücke, mit Ausnahme der Abschnitte mit Verbindungsgüssen, bündig aneinanderliegen. Somit wurde das Format der Gussteilstücke, wie es bei der Abformung des Urmodells durch die Aufteilung in Teilnegativformen festgelegt worden war und damit die Proportionen des Urmodells, beibehalten. Darüber hinaus war die Passgenauigkeit der Gussteilstücke gewährleistet³⁴⁴.

Die Gussverbindungen von Pferd II

Typ 1 – Verbindung mit Wannengüssen

Dieser Verbindungstyp ist von E. Formigli beschrieben worden, der sie bereits an den beiden Statuen von Riace um die Mitte des 5. Jahrhunderts v.Chr.³⁴⁵, des weiteren an einer etruskischen Statue aus der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts v.Chr.³⁴⁶ sowie einem frühkaiserzeitlichen Männertorso³⁴⁷ beobachtet hat. Charakteristisch ist die vorgängige Bearbeitung der einander gegenüberliegenden Teilstückkanten von zwei zu verbindenden Gussteilstücken. Dabei wechseln sich jeweils halbrunde bis ovale Einschnitte bzw. Vertiefungen mit dazwischen befindlichen Stegen ab, die bündig aneinanderliegen, so dass die Zwischenräume ovale Wannen bilden. Der Unterschied, der im Sinne einer Entwicklung dieser Verbindungstechnik verstanden werden könnte, besteht in der Art, wie die Wannen angelegt werden. So wird zunächst bei den früheren, klassischen Statuen die Wandung nach erfolgtem Guss, zwischen den Vorsprüngen von der Aussenfläche her, nur bis auf die Hälfte ihrer Dicke abgearbeitet³⁴⁸. Dadurch entsteht eine Anschmelzfläche für die zugefügte Bronze im Bereich des gesamten Verbindungsgusses in Form einer Wanne. Bei dem kaiserzeitlichen Torso wie auch bei unserem Pferd II hingegen wurde die Kante schon im Wachsmodell

mehrfach halbrund ausgeschnitten, so dass die zugefügte Bronze eine runde bis ovale Öffnung zwischen den bündig liegenden Gussteilstücken schliesst, und die Verbindung vor allem in der Zone der durch die Ausschnitte verlängerten Teilstückkante zustande kommt (Abb. 80). Dies setzt eine Verschweissung der Kante mit der zugefügten Bronze in diesem Bereich geradezu voraus.

Typ 1a – Einzelgüsse (Abb. 80,A.B): Die erhaltenen Verbindungen bestehen in der Regel aus jeweils einem Guss pro Wanne. In allen Fällen zeichnen sie sich an der Aussenfläche dunkel in Form von Ovalen oder Rechtecken mit abgerundeten Kanten ab (Abb. 81). Da die Grenze dieser Verfärbungen identisch ist mit den «Schlieren» im Röntgenfilm (Abb. 82), die sich an der Kante der beiden miteinander verbundenen Gussteilstücke entlangziehen, markieren die dunkleren Stellen in der Zone der Gussverbindung die Form der herausgeschnittenen Wannen. An der Innenfläche erscheint die zugefügte Bronze als flacher Fladen, der einen grösseren Bereich als die an der Aussenfläche sichtbare Verfärbung abdecken kann (Abb. 83). Ihre Oberfläche wirkt narbig wie ein Abdruck von gemagertem Ton und ist in einigen Fällen leicht konkav. Dem Aussehen nach zu schliessen, sind diese Güsse möglicherweise von aussen offen in ein an der Innenfläche angebrachtes, wannenförmiges Tonbett eingegossen worden.

341 Zur Analyse einer solchen Verbindung und der Rekonstruktion ihrer Herstellung siehe auch: Lechtman/Steinberg 1970, 22ff. – Eventuell ergibt sich im Laufe der zweiten Projektphase die Möglichkeit, die Herstellungstechnik dieser Schweissverbindungen im Experiment zu erforschen.

342 Zu den Ausnahmen siehe unten S. 98 *Die Reparatur mit Überfangguss*.

343 Siehe dazu im Einzelnen unten S. 120ff. *Die Metallanalyse der beprobenen Gussteilstücke von Pferd I* sowie S. 131ff. *Die Metallanalyse der beprobenen Gussteilstücke von Pferd II* unter den dort aufgeführten Gussteilstücken den Abschnitt *Gussverbindung*. – Eine Übereinstimmung in der Legierung von Primärguss und Gussverbindung findet sich auch an einer fragmentierten weiblichen Gewandstatue aus Kyzikos, die aus dem 3. Jh. v.Chr. stammt: G. Zimmer, Das Mädchen von Kyzikos. In: Wien 1988, 66ff. bes. 69.

344 Wie sehr ein zusätzlicher Abstand von nur wenigen Millimetern zwischen aneinandergefügten Teilstückkanten die Proportionen und damit den Gesamteindruck einer Statue verfälscht, ist am Epheben von Selinunt nachzu vollziehen. Diese Statue muss schon in der Antike im Bereich der Verbindungsgüsse von Kopf/Hals, oberer und unterer Hälfte des Rumpfes sowie der Beine gebrochen sein, woraufhin die Gussteilstücke ohne Beachtung ihrer Kontaktflächen mit breit eingefügten Verbindungsstreifen wieder aneinandergefügten worden sind. Dies hat insgesamt zu einer Längung der Statue von zirka 5 cm geführt: A. M. Carruba, Der Ephebe von Selinunt. Untersuchungen und Betrachtungen anlässlich seiner letzten Restaurierung. In: Boeas 6, 1983, 44ff. bes. 46 mit Abb. 2 und 58f. mit Abb. 11–14.

345 Formigli 1984a 124 unter c.; Formigli 1984b 138ff. bes. 150f. mit Abb. 7a–c.

346 Formigli 1984b 151f. mit Abb. 8a.b und Anm. 29.

347 Formigli/Gabrielli/Sannibale 1990, 10ff. mit Abb. 8–19.

348 Formigli 1984b 150 Abb. 7a–c.

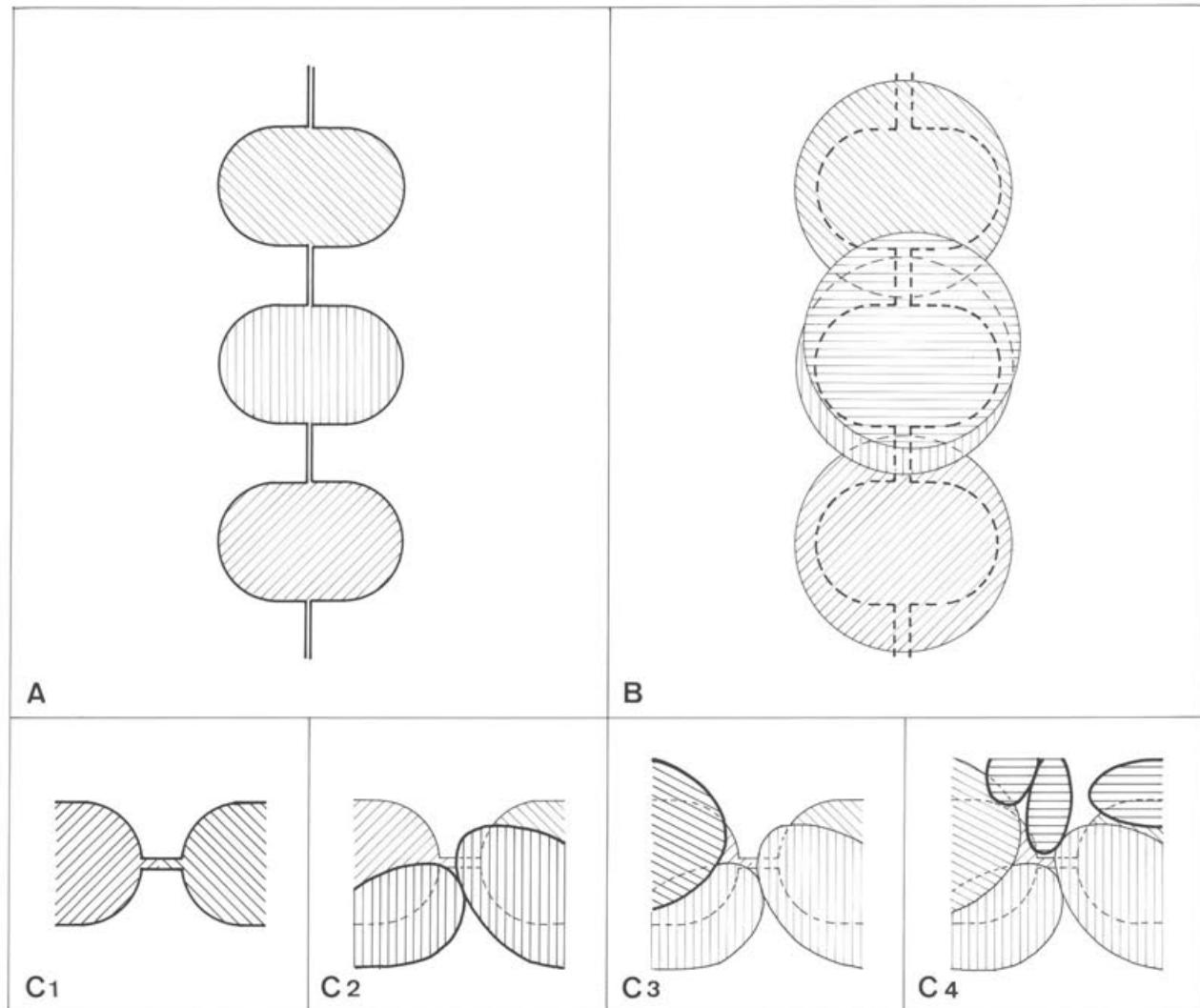


Abb. 80 Pferd II. Schema der Verbindungen mit Wannengüssen (schraffiert):

A Einzelgüsse aus der Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 und dem nicht erhaltenen Gussteilstück des linken Vorderbeins

B Einzelgüsse aus der Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2

C Mehrfachguss aus der Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 3.

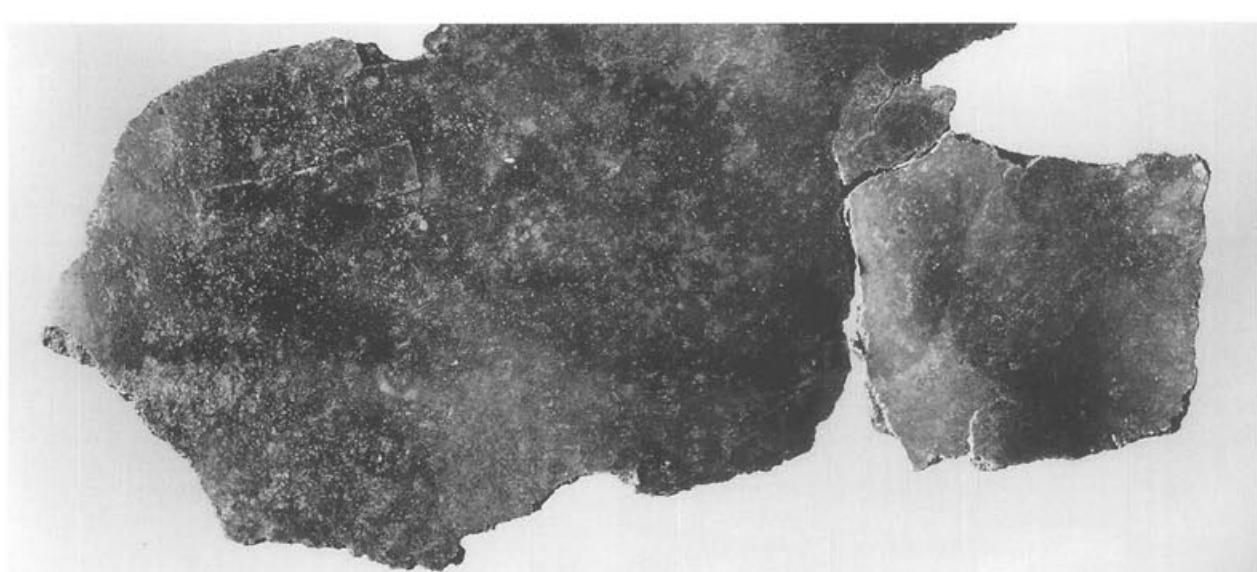


Abb. 81 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2137/2413/2798 (Aussenfläche). Die mit dem Verlauf der «Schlieren» innerhalb der Verbindungsgüsse (Gussverbindung Typ 1a) identischen Verfärbungsgrenzen (vgl. Abb. 82–83). M. 1:1.

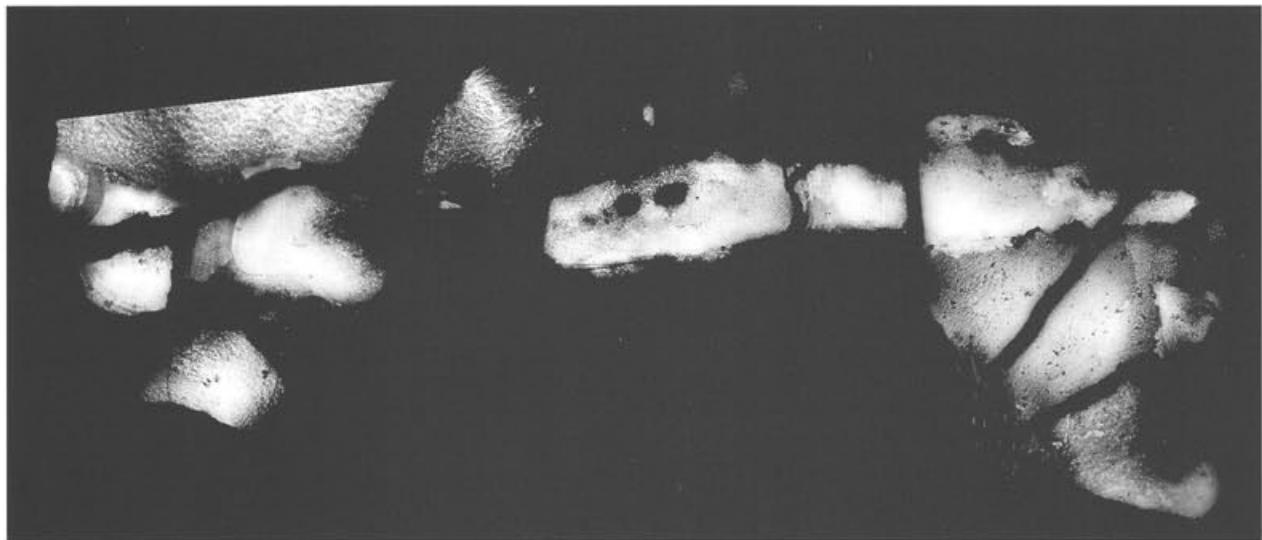


Abb. 82 Pferd II, Partie 6/7, Inv. 1961.2508/2341/3029/2785/2137/2413/3217/2171/2183 (Röntgenfilm). Quer durch die Mitte des Rumpfes ziehende Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2; senkrecht dazu steht der Verbindungsguss rechts unten, welcher der rechtwinkligen Abstufung folgt, in der die beiden Gussteilstücke ineinander verzahnt anpassen (vgl. Abb. 83). M. 1:3.



Abb. 83 Pferd II, Partie 6/7, Inv. 1961.2183/2171/3217/2798/2413/2137/2785/2030/2029/3029/2508/2341/3116 (Innenfläche). Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2; in der Mitte befindet sich der doppelt ausgeführte Guss, links davon biegt die Gussverbindung rechtwinklig nach unten (vgl. Abb. 82). M. 1:3.

• Die Verbindung der getrennt gegossenen Vorderbeine (nicht erhalten) mit dem vorderen Rumpf (GTS 1) ist in Partie 1/2 erhalten und wurde darüber hinaus aus dem rechteckigen Ausbruch der Teilstückkante von Partie 10 erschlossen³⁴⁹. Mit Ausnahme der sicher als Überfanggüsse zu identifizierenden Verbindungen im Bereich der Achseln in Partie 6/7³⁵⁰, erfolgte sie in wannenförmigen Einzelgüssen, zwischen denen ein gewisser Abstand anzunehmen ist, wie die offen liegenden Teilstückkanten in Partie 1/2 und in Partie 10 vermuten lassen (Abb. 80,A)³⁵¹.

• Der mittlere Teil der Verbindung vom vorderem Rumpf (GTS 1) mit dem rückwärtigen Rumpf (GTS 2) ist in Partie 6/7 erhalten. Im waagrechten Teil folgen die ovalen Öffnungen dicht aufeinander, so dass sich die Einzelgüsse an den Kanten überlappen (Abb. 80,B). Dabei müssen die Teilstückkanten dazwischen auf Abstand gelegen haben, so dass die

349 Partie 1/2: Abb. 281–282. Partie 10: Abb. 305 und 307.

350 Siehe unten S. 85 Typ 1c – Überfanggüsse.

351 Partie 1/2: Abb. 280.

hinzugefügte Bronze auch die zwischen den Wannen befindlichen Spalte gefüllt hat. In diesem Zusammenhang ist anzunehmen, dass die Teilstückkanten in diesem Bereich jeweils an der Außenfläche abgearbeitet waren. Die rechts der Abtreppung auf einer Länge von 43 Zentimetern erhaltene Gussverbindung besteht noch aus sieben Einzelgüssen in sechs Wannen, wobei die Wanne in der Mitte des Bauches zweimal vergossen wurde (Abb. 82). Weil sich die «Schlieren» der Wannengüsse nach links hin überschneiden, wurde die Reihe wahrscheinlich sukzessive von rechts nach links angebracht. Der den mittleren Einzelguss verstärkende Guss wurde als letzter aufgebracht, da sein linker Rand über die abgemeisselte Kante des benachbarten zieht. Innerhalb der rechtwinkligen Verzahnung der beiden Gussteilstücke hat sich die Hälfte einer nahezu quadratischen, mit einem Einzelguss gefüllten Wanne

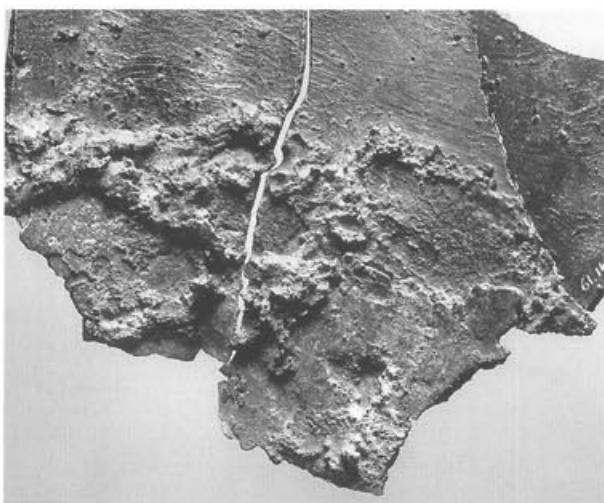


Abb. 84 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.14173/2748/2155 (Innenfläche). Die aus sechs versetzt übereinander angebrachten Güßen bestehende Gussverbindung (Typ 1b) mit Gussteilstück 3 (unten); vgl. Abb. 85. M. 1:2.

in Gussteilstück 2 erhalten. Nach dem Fertigstellen aller Einzelgüsse wurden beide Längskanten der Gussverbindung innen mit kurzen Meisselhieben abgeschrägt, eventuell um ihre Festigkeit zu überprüfen (Abb. 83)³⁵².

- Von der *Verbindung zwischen der Kruppe (GTS 6) und dem rückwärtigen Rumpf (GTS 2)* in Partie 26 blieb lediglich der Bereich um die Abstufung der Teilstückkante erhalten. Im Röntgenfilm ist zu erkennen, dass dort eine Wanne in Form eines in sich um 100° abgewinkelten Rechtecks mit zwei sich in der Ecke überlappenden Güßen gefüllt wurde³⁵³. Ihre breiten «Schlieren» sind identisch mit der Grenze der dunklen Verfärbung an der Außenfläche und markieren den Verlauf der Teilstückkanten, von denen sich die erhaltene der Kruppe überdies an der Innenfläche innerhalb der zugefügten Bronze abzeichnet.

Typ 1b – Mehrfachgüsse (Abb. 80,C): Auch bei dieser Variante wurden die Wannen zuerst mit jeweils einem Einzelguss gefüllt, der von aussen aufgebracht wurde. Diese Reihe wurde anschliessend von innen mit weiteren Güßen verstärkt, so dass sich die Zone dieser Verbindungen an der Innenfläche als dicke, breite Schicht präsentiert, innerhalb derer die zusätzlichen Güsse vor allem anhand ihrer im Röntgenfilm erscheinenden «Schlieren» zu differenzieren sind (Abb. 84–85). An der Außenfläche zeichnet sich die Zone der Mehrfachgüsse ebenfalls in dunklen Recht-

352 Vgl. auch die technische Zeichnung von Partie 6/7 (Abb. 293). – Für die Pferde von San Marco nimmt der Bearbeiter an, dass ihr Rumpf jeweils als ein Gussteilstück gegossen wurde. Nun befindet sich dort, genau an der Stelle, wo die beim Augster Pferd II aus ovalen Einzelgüsse hergestellte Gussverbindung zwischen den beiden Gussteilstücken des Rumpfes umläuft, ein «Band aus zahlreichen, aufgelöten und angeschmiedeten Metallscheiben (Kupfer), die über den Verbindungsstreifen (aus Wachs) gesetzt wurden». Da anscheinend keine Röntgenaufnahmen dieser «Verstärkung» angefertigt wurden, ist zu fragen, ob der Rumpf der Pferde von San Marco nicht ebenfalls in zwei Gussteilstücken gegossen wurde, die mit einer Gussverbindung (Typ 1a) aus Einzelgüsse analog zum Augster Pferd II fixiert worden sind. Siehe dazu bei Galliazzo 1985, 76f. und Legende zu Abb. 13.

353 Partie 26: Abb. 366–368.

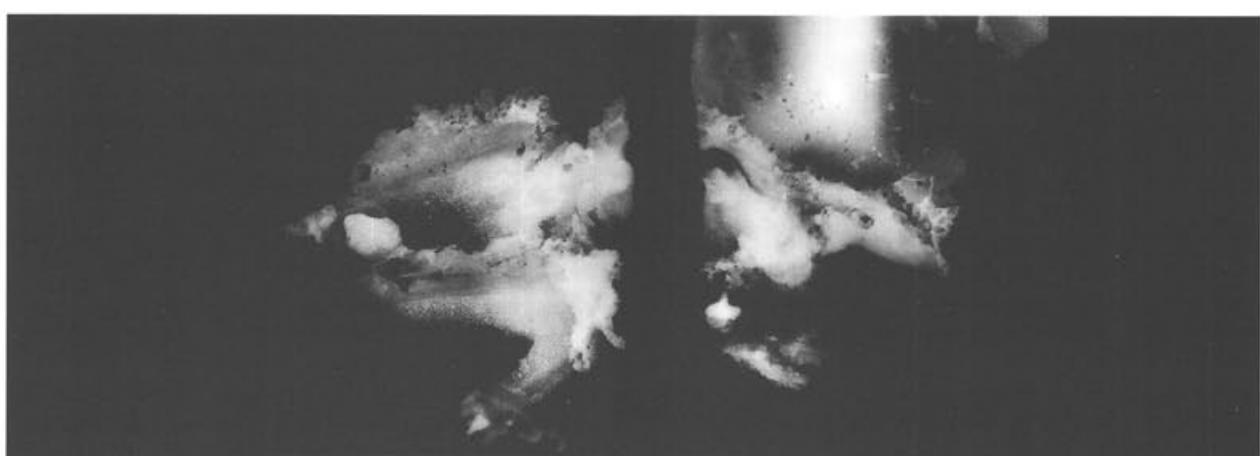


Abb. 85 Wie Abbildung 84, Röntgenfilm. Die anhand der «Schlieren» zu differenzierenden Einzelgüsse. M. 1:2.



Abb. 86 Pferd II, Partie 12/13, Inv. 1961.2149 (Aussenfläche). Gussverbindung von Gussteilstück 5 und Gussteilstück 2 mit Gussteilstück 6. Die längsovale Verfärbung rechts markiert die Wanne für die senkrechte Verbindung von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 5; die querovale Verfärbung oben links die Wanne für die waagrechte Verbindung von allen drei Gussteilstücken. Die Grenzen der Verfärbungen decken sich jeweils mit dem Verlauf der «Schlieren» im Röntgenfilm (vgl. Abb. 87 und 313). M. 1:1.

ecken mit gerundeten Kanten ab (Abb. 86). Wie schon bei der Verbindung der beiden Gussteilstücke von vorderem und rückwärtigem Rumpf, müssen auch hier die Teilstückkanten zwischen den Wannen auf Abstand gelegen haben und waren vermutlich an der Aussenfläche abgearbeitet.

Die an einigen Stellen noch sichtbaren flachen Ränder der zuerst vorgenommenen Einzelgüsse lassen vermuten, dass diese ebenfalls von aussen in eine an der Innenfläche befindliche Tonschale gegossen wurden sind³⁵⁴. Die zusätzlichen von innen aufgebrachten Güsse hingegen erscheinen unregelmässig und blasig mit dicken Rändern. Wahrscheinlich wurden zur Bewerkstelligung dieser Güsse lediglich sogenannte «Badstützen» angebracht, ringförmige Begrenzungen aus Tonwülsten, die den Fluss der offen aufgegossenen Bronze hemmten. In mehreren Fällen weisen diese zusätzlichen Güsse tiefe Abdrücke auf. Da die Ränder der zusätzlichen Güsse wie auch die Kanten der Abdrücke verdickt und unregelmässig aufgeworfen sind, muss die aufgegossene, noch nicht völlig erstarrte Bronze mit Werkzeugen oder einfachen Hölzern angepresst und somit zugleich verteilt worden sein, so dass sie sich an der Badstütze staute (Abb. 87)³⁵⁵.



Abb. 87 Wie Abbildung 86, Innenfläche. Trapezförmiger Abdruck auf dem letzten Verbindungsguss von Gussteilstück 6, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 7 (vgl. Abb. 315). M. 1:1.

Das Anbringen von Mehrfachgüssen ist möglicherweise aus statischen Erwägungen erfolgt, denn sie sind lediglich an beiden Hinterbeinen sowie am Schweif zu beobachten:

- Ein Stück der *Verbindung zwischen dem linken Hinterbein (GTS 3) und dem rückwärtigen Rumpf (GTS 2)* von der Vorderseite des Unterschenkels ist in Partie 23 erhalten (Abb. 84). Es hat den Anschein, dass es die beiden Hälften von zwei angrenzenden Wannen beinhaltet. Mit Hilfe des Röntgenfilms lassen sich an der Innenfläche sechs zusätzliche Güsse bestimmen. Jeweils drei von der linken wie von der rechten Wannenhälfte, von unten nach oben aufgebrachte Güsse überlappen sich in der Mitte teilweise (Abb. 85). Zieht man in Betracht, dass das linke Bein stärker angewinkelt und unter den Rumpf gestellt ist, so ist diese Verbindung möglicherweise aus statischen Gründen so massiv ausgefallen. Ein vierkantiger Bronzestift am Rand der inneren Wanne sowie eine dreieckige abschliessend von aussen geflickte Öffnung³⁵⁶ stammen eventuell von der Befestigungsvorrichtung, mit der die beiden Gussteilstücke im Hinblick auf ihre Verbindung fixiert worden sind.
- Von der *Verbindung zwischen dem rechten Hinterbein (GTS 4) und dem rückwärtigen Rumpf (GTS 2)* ist ein Abschnitt an der Vorderseite des Unterschenkels in Partie 25 erhalten³⁵⁷ sowie ein kleines Stück an seiner Innenseite in Partie 5³⁵⁸. An der Vorderseite des Unterschenkels befanden sich – den Verfärbungen an der Aussenfläche zufolge – vier langrechteckige Wannen; die flachen Ränder von drei Einzelgüssen sind unterhalb der zusätzlichen Güsse sichtbar und stellenweise abgemeisselt³⁵⁹. Im Gegensatz zum linken Hinterbein, wo auf kleinerer

354 Partie 12/13: Abb. 312. – Partie 25: Abb. 362.

355 Partie 25: Abb. 360.

356 Partie 23: Abb. 346.

357 Wie Anm. 355.

358 Partie 5: Abb. 289 und 291.

359 Partie 25: Abb. 362.

Fläche dreimal so viele Güsse zusätzlich angebracht wurden, sind hier lediglich zwei zusätzliche Verbindungsgüsse zu identifizieren. Davon scheint bei dem an der Innenseite des Beins vorgenommenen die Badstütze geborsten zu sein, so dass die Bronze in die Wölbung der Beinvorderseite geflossen ist. Im Bereich des Schritts ist der Rand von zwei aneinander grenzenden Wannen mit den Resten von zwei Einzelgüssen erhalten³⁶⁰.

Auch innerhalb dieser Verbindung haben sich ein grösserer, nahezu dreieckiger Abdruck eines aufgedrückten Werkszeuges sowie innerhalb, an der Beinaussenseite, zwei schmale rechteckige Einstiche in der Nähe der Wannenkante erhalten.

- Von der Verbindung zwischen dem Schweif (GTS 5) und dem rückwärtigen Rumpf (GTS 2) sowie der Kruppe (GTS 6) ist die untere Hälfte erhalten. Daraus lassen sich entsprechend den Verfärbungen an der Aussenfläche insgesamt vier Wannen rekonstruieren, die rund um die Schweifwurzel angeordnet waren: jeweils eine langrechteckige Wanne an der Ober- und Unterseite³⁶¹ sowie jeweils eine ovale an der rechten bzw. linken Seite der Schweifwurzel (Abb. 86–87). Im Röntgenbild erscheint eine gerade «Schliere» an der Unterseite, welche die Kante der unteren Wanne markiert und innerhalb des zugehörigen Einzelgusses verläuft³⁶². Sein flacher Rand ist unter dem aufgeworfenen Rand von zwei zusätzlichen Güßen grösstenteils sichtbar³⁶³. An der Seite der Schweifwurzel, im Bereich der Verbindung der drei Gussteilstücke von rückwärtigem Rumpf, Schweif und Kruppe, befinden sich zwei zusätzliche Güsse, die einander an den Rändern überlagern, wobei der äussere von der ringförmig um die Schweifwurzel ziehenden Verbindungszone abweicht und auf die Hinterbacken zielt (Abb. 86). Der innere wurde mit einem trapezförmigen Holzstück angepresst (Abb. 87).

*Typ 1c – Überfangguss*³⁶⁴: Die Verbindung der Gussteilstücke beider Vorderbeine mit dem vorderen Rumpf (GTS 1) erfolgte oben in der Armbeuge und an den Seiten vor den Ellbogen mit Wannengüssen³⁶⁵. Den Ausgangspunkt für die Verbindung in der Achsel bildete wohl auch eine wannenförmige Öffnung zwischen den zu verbindenden Gussteilstücken der Vorderbeine und des Rumpfes. In ihrem Umkreis wurde die Wandung an der Aussenfläche entlang der Teilstückkante allerdings zusätzlich ein Stück weit abgearbeitet, wobei ein langrechteckiges Feld wie eine Klammer entstand (Abb. 88). Darin verteilte sich die im Verbindungsguss zugefügte Bronze aussen über einen grösseren Bereich als an der Innenfläche (Abb. 89). Die Plazierung von Überfanggüsse in der Achsel ist wohl mit dem Gewicht der gewinkelt angehobenen Vorderbeine zu begründen, das an dieser Stelle am stärksten lastet.



Abb. 88 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2033 (Aussenfläche). Überfangguss in der linken Achsel aus der Gussverbindung (Typ 1c) mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des linken Vorderbeins; die Aarbeitung für den Überfangguss läuft in Form einer rechteckigen «Klammer» aus (vgl. Abb. 89). M. 1:1.



Abb. 89 Wie Abbildung 88, Innenfläche. M. 1:1.

360 Partie 5: Abb. 289 und 291.

361 Partie 12/13: Abb. 312; 314–315.

362 Partie 12/13: Abb. 313.

363 Partie 12/13: Abb. 312.

364 Der Überfangguss, mit dem das Fenster auf der Schweifwurzel geschlossen wurde, ist eine Reparatur; siehe dazu unten S. 98 *Die Reparatur mit Überfangguss*.

365 Siehe oben S. 80ff. *Typ 1a – Einzelgüsse*.

Die Gussverbindungen von Pferd I

Die beiden an Pferd I noch erhaltenen Typen von Gussverbindungen erfüllen unterschiedliche Funktionen. Der jeweilige Ort ihrer Anbringung lässt erkennen, dass man auch hier den spezifischen Anforderungen der Statik innerhalb der Statue mit speziellen Verbindungstechniken entsprach.

Typ 2 – Verbindung mit Punktgüssen

Diese Technik stellt bei der Verbindung der Gussteilstücke von Pferd I die Regel dar³⁶⁶. Sie ist – soweit aus der Literatur ersichtlich – bislang noch nicht definiert, allerdings am Pferd des Marc Aurel schon einmal dokumentiert worden³⁶⁷. Darüber hinaus sind Punktgussverbindungen auch an anderen römischen Grossbronzen zu beobachten: So war der getrennt vom Körper gegossene Kopf eines Hirsches mit Punktgüssen am Hals fixiert³⁶⁸. Auch der aus fünf Gussteilstücken zusammengesetzte kolossale Kopf des Konstantin (auch als Constantius II. oder Constans angesprochen) weist jeweils an der Fuge zwischen der Vorder- und der Rückseite des Halses Punktgussverbindungen auf³⁶⁹.

Charakteristisch für diese Technik sind isolierte Verbindungsgüsse, die in Öffnungen oder Spalte zwischen den zu verbindenden Gussteilstücken in unterschiedlich weiten Abständen plaziert wurden. Im Bereich dieser Zwischenräume lagen die Teilstückkanten bündig aneinander, wobei die Fuge von aussen mit zumeist schmalen, langrechteckigen Flicken verblendet ist (Abb. 90). Die Punktgüsse hingegen befinden sich in Öffnungen, die in unregelmässigen Abständen durch unterschiedlich grosse Rücksprünge der einander gegenüberliegenden Teilstückkanten gebildet wurden. Diese müssen schon beim Zerteilen des Wachsmodells in die zu giessenden Gussteilstücke eingeschnitten worden sein.

Generell erinnert dieses Verfahren an die Verbindungstechnik mit Wannengüssen, so dass zu überlegen ist, ob die verglichen damit ökonomischere Verbindung mit Punktgüssen ihre typologische Weiterentwicklung darstellt.

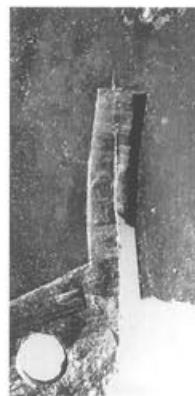


Abb. 90 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2101 (Aussenfläche). Abarbeitung für einen Flicken, der die Fuge der angrenzenden Teilstückkanten von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 1 verdeckte. M. 1:1.

Typ 2a – Einzelgüsse (Abb. 91): Waren nur zwei Gussteilstücke zu fixieren und deren Nähte keiner besonderen statischen Belastung ausgesetzt, so wurde die Verbindung in der Regel mit einfach gegossenen Punktgüsse bewerkstelligt.

• *Im Einzelnen* sind die an den Seiten des Rumpfes von oben nach unten verlaufenden Gussverbindungen zu nennen, zwischen den Gussteilstücken der Brust und der Schultern³⁷⁰, zwischen den Schultern und den Bauchseiten³⁷¹, zwischen den Bauchseiten und den Keulen³⁷² sowie zwischen den Keulen und den Hinterbacken³⁷³. Überdies sind einfache Punktgüsse entlang der rechten Bauchseite, von der Leiste bis hin zum angehobenen rechten Vorderbein³⁷⁴ sowie an der linken Bauchseite³⁷⁵ belegt.

Durch den *Verlauf der einander gegenüberliegenden Teilstückkanten* in oftmals unregelmässigen Vor- und Rücksprüngen bildeten sich Öffnungen zur Aufnahme der Punktgüsse, die innerhalb der Verbindungsnaht leicht gegeneinander versetzt liegen (Abb. 91,A–G). Zumeist entspricht dabei ein grösserer Rücksprung einem kleinen an der gegenüberliegenden Teilstückkante, welche wiederum am anderen Ende der Öffnung weiter vorspringt als die ihr gegenüberliegende. Demzufolge verlaufen auch die Fugen der anstossenden Kantenabschnitte beiderseits der Öffnungen in den meisten Fällen nicht auf einer durchgehenden Linie, sondern alternierend auf Höhe der einen bzw. anderen Langseite der Öffnungen.

Der individuelle Verlauf der Teilstückkanten innerhalb der Punktverbindung beweist, dass die Wachsmodelle ausserhalb der Negativform in die Modelle für die jeweiligen Gussteilstücke auseinandergeschnitten worden sein müssen. Denn gerade die komplizierte Anpassung der miteinander zu verbindenden Teilstückkanten erforderte eine hohe Präzision, wie sie nur Schnittkanten aufweisen. Mit Hilfe dieser komplizierten Technik wurde überdies die Stabilität einer solchen Naht erhöht, indem die Verbindung zwischen zwei Gussteilstücken nicht alleine aus den punktuellen Verschweissungen wie bei den Wannengüssen von Pferd II (Gussverbindungen Typ 1) bestand, sondern zusätzlich aus der Verzahnung bei-

366 Zwei Ausnahmen bilden die durchgehenden Verbindungen an den Hinterbeinen: siehe unten S. 92 *Typ 3 – Verbindung mit Manschettengüssen*.

367 Marco Aurelio 1984, 42 Abb. 2b (Verbindung zwischen den Gussteilstücken der rechten Flanke und der rechten Bauchseite).

368 Nach Autopsie der Verf. – H. Stuart Jones, A Catalogue of the Ancient Sculptures Preserved in the Municipal Collections of Rome. The Sculptures of the Palazzo dei Conservatori (Oxford 1926) 174 Nr. 8 Taf. 61.

369 Nach Autopsie der Verf. – W. Helbig, Führer durch die öffentlichen Sammlungen klassischer Altertümer in Rom 24 (Tübingen 1966) 381 Nr. 1578.

370 GTS 8 mit GTS 9 (rechts): Abb. 40. – GTS 8 mit GTS 10 (links): Abb. 41.

371 GTS 9 mit GTS 14 (rechts): Abb. 40. – GTS 10 mit GTS 13 (links): Abb. 41.

372 GTS 14 mit GTS 7 (rechts): Abb. 40. – GTS 13 mit GTS 11 (links): Abb. 41.

373 GTS 7 mit GTS 2 (rechts); GTS 11 und GTS 3 (links); GTS 3 mit GTS 2 (links): alle Abb. 42.

374 GTS 1 mit GTS 7 (vor dem rechten Hinterbein); GTS 8 mit GTS 9 (hinter dem rechten Vorderbein): alle Abb. 43.

375 GTS 1 mit GTS 13: Abb. 43.

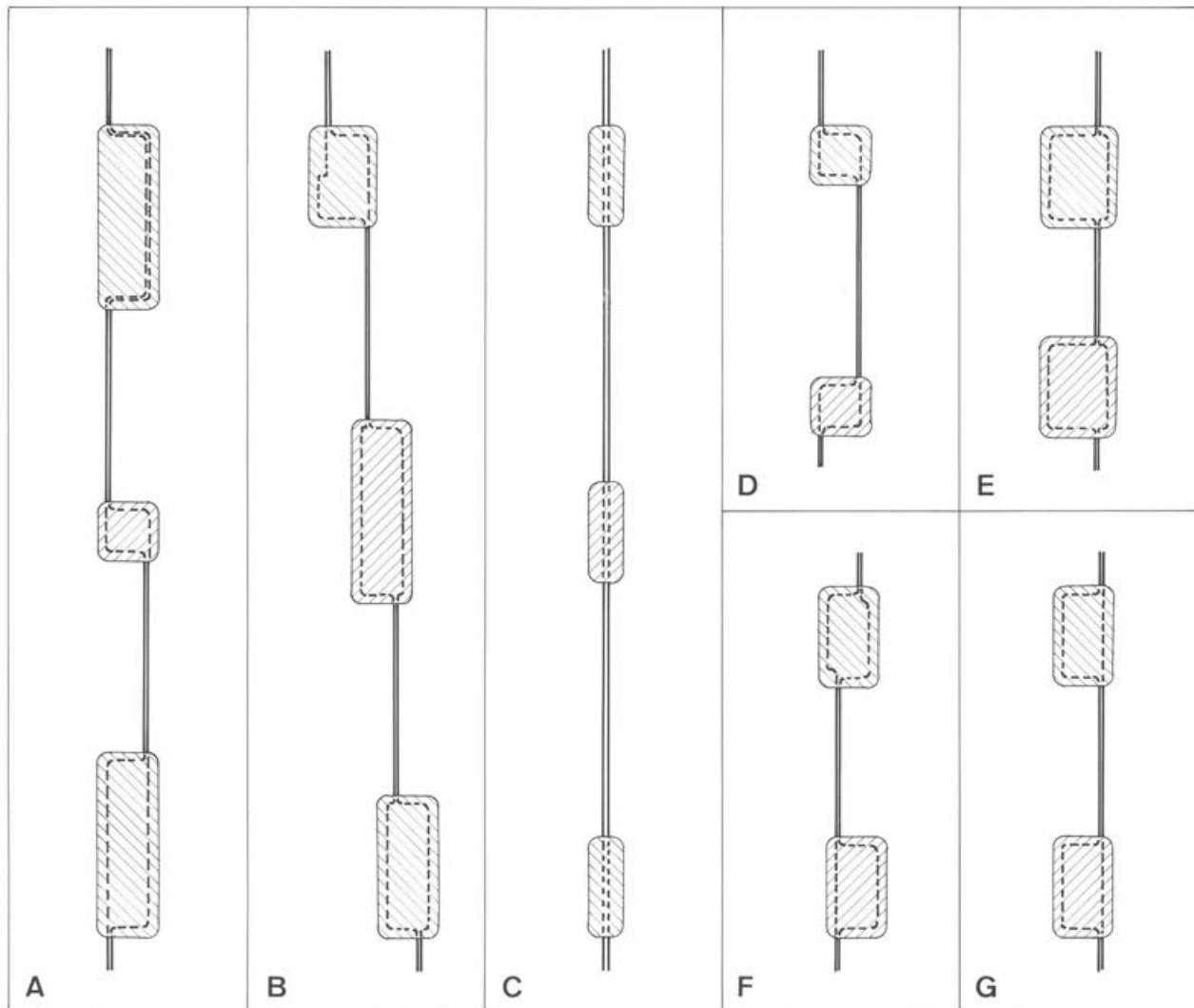


Abb. 91 Pferd I. Schema der Gussverbindungen Typ 1a mit Punktgüssen (schraffiert):

- A Gussverbindung von Gussteilstück 13 und Gussteilstück 11 (oben: Partie 18; Mitte und unten: Partie 19)
- B Gussverbindung von Gussteilstück 8 und Gussteilstück 9 (oben: Partie 16; Mitte und unten: Partie 22)
- C Gussverbindung von Gussteilstück 8 und Gussteilstück 10 (Partie 9/21/29)
- D Gussverbindung von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 7 (links: Partie 4/27; rechts: Partie 8)
- E Gussverbindung von Gussteilstück 5 und Gussteilstück 12 (links: Partie 28; rechts: Partie 4/27)
- F Gussverbindung von Gussteilstück 8 links und Gussteilstück 10 rechts (Partie 17)
- G Gussverbindung von Gussteilstück 3 links und Gussteilstück 2 rechts (Partie 4/27).

der Teilstückkanten. Auf diese Weise wurde der in einem aus vielen Einzelteilen zusammengesetzten Hohlkörper wirkende Druck gerade in den massivsten, weil starren Bereichen der Gussverbindungen verteilt und durch die Elastizität der abgetreppten Naht aufgefangen.

Die *Herstellung der Einzelgüsse* muss mit geschlossenen Formen bewerkstelligt worden sein, die aus jeweils einer an der Aussen- und der Innenseite der Wandung angebrachten Tonschale bestanden. Darauf verweisen zum einen die an der Innenseite inmitten einiger Punktgüsse befindlichen Löcher, die wohl von Stiften, ähnlich den Distanzhaltern, stammen, die möglicherweise zwei Formschalen verbanden und stabilisierten. Diese Stifte wurden, wie auch die Distanzhalter im Primärguss von Pferd I, mit einem Durchschlag entfernt, wobei sich die Öffnungen vergrösserten (Abb. 92)³⁷⁶. Mehrere kleinere Löcher

könnten möglicherweise von einer Fixierung mit einer Drahtklammer herrühren³⁷⁷. Zum anderen sind auf den Röntgenfilmen entweder runde Strukturen auszumachen, die sich innerhalb der Punktgüsse und der darin enthaltenden «Schlieren» befinden (Abb. 93), oder aber eine «Schliere» selbst weitet sich an einer der Schmalseiten kreisrund aus³⁷⁸. In beiden Fällen ist zu vermuten, dass sich hier die Eingüsse für die Punktgüsse befunden haben.

376 Partie 22: Abb. 251. – Partie 28: Abb. 256.

377 Partie 16: Abb. 219. – Partie 18: Abb. 233. – Partie 22: Abb. 253.

378 Partie 16: Abb. 216. – Partie 17: Abb. 225. – Partie 18: Abb. 232. – Partie 19: Abb. 241. – Partie 22: Abb. 254.

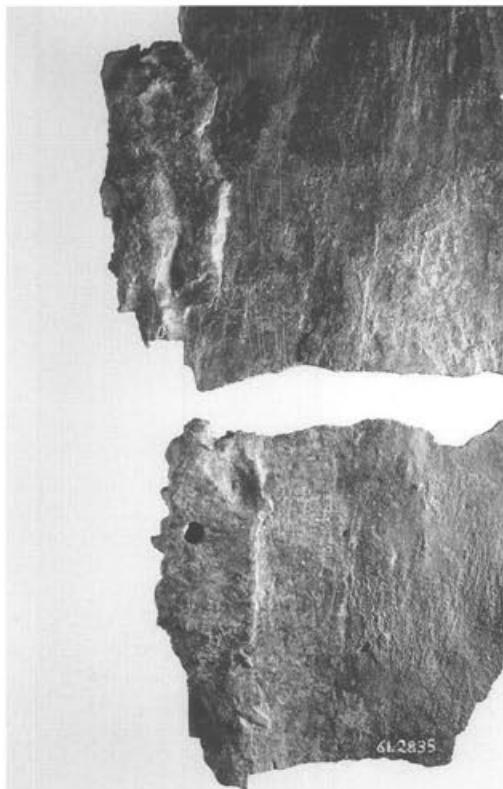


Abb. 92 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 3), Inv. 1961.2835/2898 (Innenfläche). Die beiden Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 2 an der Rückseite des linken Unterschenkels (vgl. Abb. 93). M. 1:2.



Abb. 93 Wie Abbildung 92, Röntgenfilm. M. 1:1.

Typ 2b – Mehrfachgüsse: Mehrfache, einander überlagernde Güsse innerhalb einer Punktverbindung befinden sich an den Stellen, wo drei oder vier angrenzende Gussteilstücke miteinander zu verbinden waren.

• Im Einzelnen treffen in der quer um den Rumpf führenden Naht, die auf Höhe des Bauchansatzes seitlich bis zur Öffnung für den Reiter anzunehmen ist, insgesamt sechs Gussteilstücke des vorderen und des rückwärtigen Rumpfes aufeinander (Abb. 43)³⁷⁹. Weil die Unterseite des Rumpfes durch die Gussteilstücke der Brust (GTS 8) und der Unterseite des Bauches (GTS 1) gebildet wird, verlaufen die Stossfugen seitlich zwischen jeweils vier Gussteilstücken. Der aus dem Gewicht der Gussteilstücke resultierende Druck auf die Verbindungen verteilt sich demzufolge auf die beiden Körperseiten, und wirkt besonders im Bereich der sich überschneidenden Stossfugen. Wahrscheinlich wurden die Punktgüsse dort mehrfach ausgeführt, um diese neuralgischen Bereiche zu verstärken.

Die quer über den Bauch ziehende Punktverbindung zwischen den Gussteilstücken der Vorder- und Unterseite der Brust und der Unterseite des Bauches zum einen³⁸⁰ sowie der angrenzenden

379 Die Gussteilstücke 8, 9, 10, 13, 14 und 1.

380 Die Gussteilstücke 8 und 1.

Schultern und Bauchseiten zum anderen³⁸¹, ist sowohl an der linken Körperseite, in Partie 30, wie an der rechten Körperseite, in Partie 36, erhalten. Links besteht sie aus mindestens sieben Güssen, von denen sich der obere, letzte wie ein Riegel über die darunter befindlichen Güsse legt (Abb. 94–95). Zur Körperseite hin schliesst ein grosser polygonaler Flicken an, der darauf hinweist, dass es sich bei dieser Verbindung um eine Punktverbindung handelt. An die Querverbindung der Gussteilstücke des

vorderen und des rückwärtigen Rumpfes stösst die rechtwinklig dazu verlaufende Stossfuge zwischen den Gussteilstücken der Unterseite des Rumpfes und der linken Körperseite³⁸². Hier an der linken Körperseite setzt sie sich zur Brust hin nicht fort.

381 Die Gussteilstücke 9 und 14 (rechte Körperseite) sowie die Gussteilstücke 10 und 13 (linke Körperseite).

382 Gussteilstück 1 mit Gussteilstück 13.



Abb. 94 Pferd I, Partie 30 (Innenfläche). Gussverbindung (Typ 2b) von Gussteilstück 8 (rechts) mit Gussteilstück 1 (links unten) und Gussteilstück 13 (links); vgl. Abb. 95. Nahezu die gesamte Partie ist mit Weichlot vom Verlöten der grossen Flicken bedeckt (vgl. Abb. 259). M. 1:2.

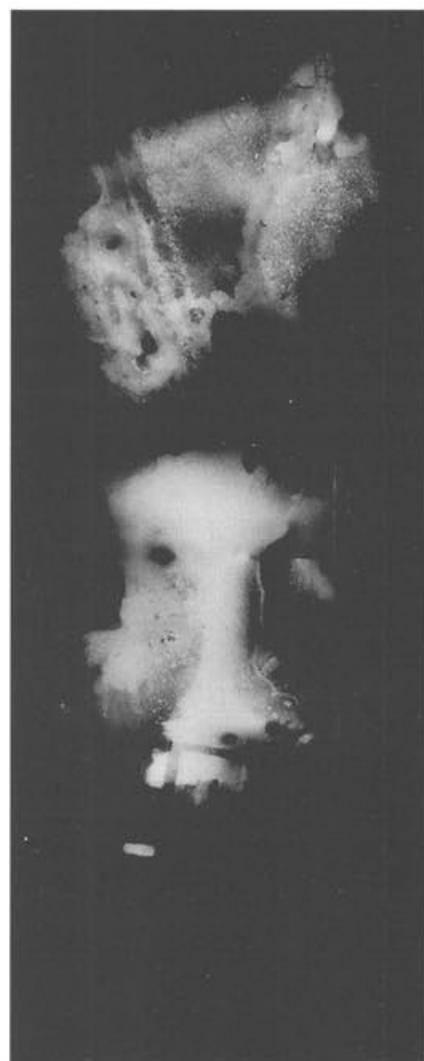


Abb. 95 Pferd I, Partie 30, Inv. 1961.2336a/14083/2397 (Röntgenfilm). Die anhand der «Schlieren» zu differenzierenden einzelnen Verbindungsgüsse (vgl. Abb. 94 und 261). M. 1:2.

Deshalb ist die nicht mehr erhaltene Fuge im vorderen Rumpf weiter aussen, zwischen Schulter und Unterseite der Brust³⁸³, auf Höhe des aufgestellten Beins, anzunehmen. Rechts hingegen, in Partie 36, überkreuzen sich die beiden längs und quer des Rumpfes gerichteten Fugen zwischen den vier Gussteilstücken³⁸⁴. Dabei werden die Güsse, mit denen jeweils die beiden vorderen³⁸⁵ und die beiden hinteren³⁸⁶ Gussteilstücke verbunden wurden, von je einem Guss überlagert, welcher der Querverbindung zuzurechnen ist. Demzufolge besteht dieser mehrfache Punktguss aus lediglich drei Güssen. Zu allen Seiten schliessen sich Flicken an, die beweisen, dass die Querverbindung zwischen vorderem und rückwärtigem Rumpf sowie die Längsverbindung zwischen Unterseite des Rumpfes und dessen Seite als Punktgussverbindung – und nicht als durchgehende Verbindung – angelegt sind.

In der im Einzelfragment Inv. 1961.14023 erhaltenen Verbindung wurden drei Gussteilstücke des Kopfes im Bereich des Maules mit mindestens zwei Güssen zusammengefügt (Abb. 96), indem zuerst das Gussteilstück 17 des Oberkiefers mit Gussteilstück 18 der Oberlippe in einem ersten, und dann diese beiden mit Gussteilstück 19 der Unterlippe in einem zweiten Verbindungsguss zusammengefügt

worden sind³⁸⁷. Dieser erfüllt die Funktion eines Riegels, indem er bis in die vorgewölbten Lippen reicht und so alle drei Gussteilstücke des Maules zusätzlich miteinander verklammert.

Der Verlauf der Teilstückkanten im Bereich der Punktverbindungen mit Mehrfachgüssen ist aufgrund der dicken Schicht von mehrfach zugefügter Bronze kaum noch zu erkennen. Lediglich an der linken Körperseite in Partie 30 hat sich die Teilstückkante der Brust (GTS 8) erhalten. Ihre Position, zusammen mit dem rechtwinkligen Kantenverlauf eines Gusses unter einem Flicken sowie der Verlauf der «Schlieren» innerhalb der Güsse, legt nahe, dass die Punktverbindung in eine grössere, unregelmässig polygonale Öffnung eingebracht wurde (Abb. 95)³⁸⁸. Diese muss, wie auch bei den Einzelgüssen geschlossen werden, schon in die Wachsmodelle der Gussteilstücke geschnitten worden sein.

383 Gussteilstück 8 mit Gussteilstück 10.

384 Partie 36: Abb. 264 und 268.

385 Gussteilstück 8 mit Gussteilstück 9.

386 Gussteilstück 1 mit Gussteilstück 14.

387 Siehe unten Katalog – Pferd I, Einzelfragment Inv. 1961.14023: Gussverbindung, Typ 2b mit Abb. 164–165.

388 Vgl. dazu die technische Zeichnung von Partie 30 (Abb. 258).

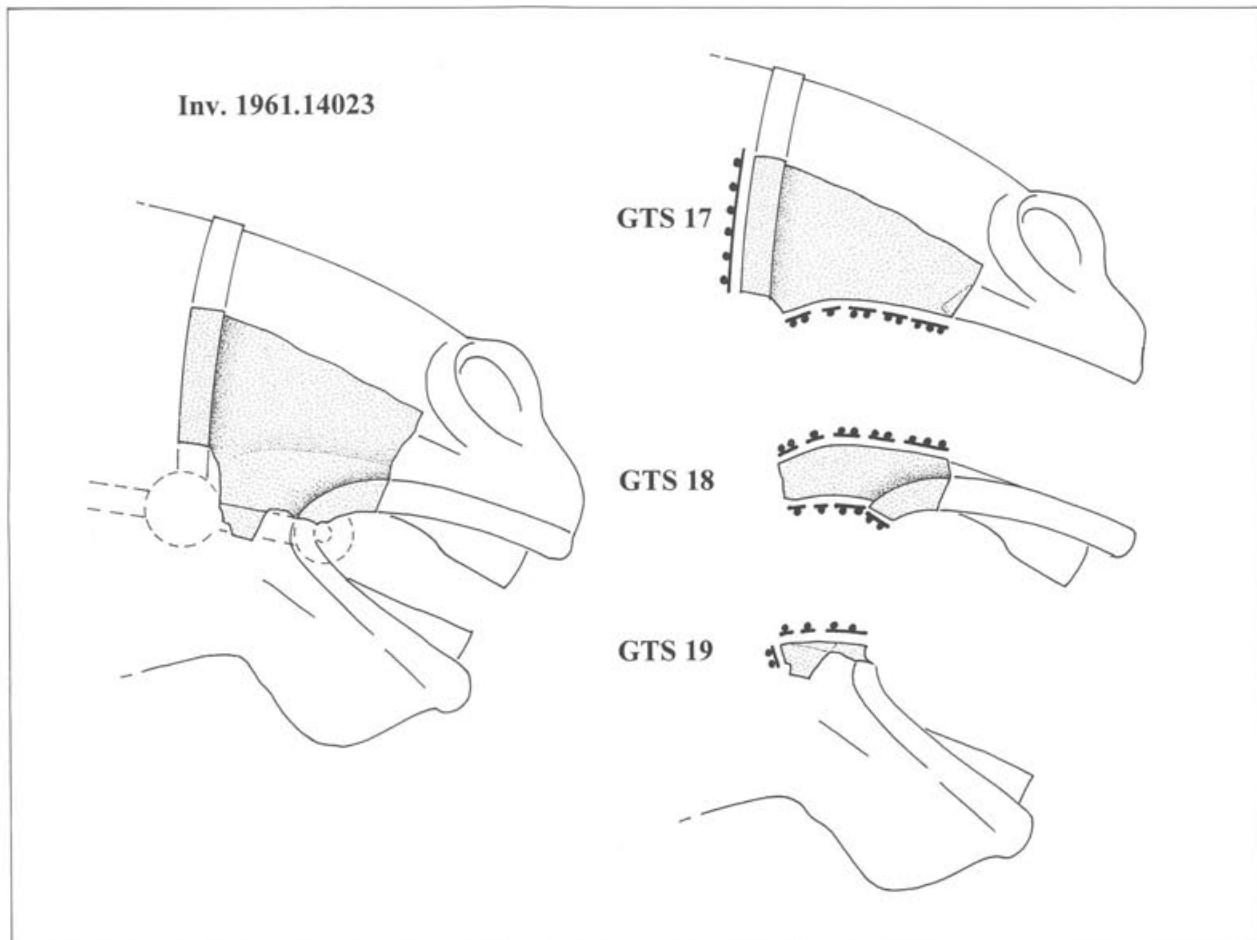


Abb. 96 Pferd I, Einzelfragment, Inv. 1961.14023. Schema der erhaltenen Gussteilstücke des Maules: links die Lokalisierung des Einzelfragments an der rechten Kopfseite; rechts die Aufteilung in Gussteilstück 17, Gussteilstück 18 und Gussteilstück 19.

Die Herstellung der Mehrfachgüsse, und zwar derjenigen, die zuerst aufgebracht wurden, muss wie bei den Einzelgüssen ebenfalls mit zwei Formschalen erfolgt sein. Dies ist aus der leicht narbigen Oberflächenstruktur an der Innenfläche sowie aus der Art zu schliessen, wie sich diese Güsse der Innenfläche anschmiegen. Überdies weisen sie einige kleine Löcher mit innen eingesunkenem Rand auf, die wie bei den Einzelgüssen auf eine Verklammerung der Formschalen mit Draht hindeuten³⁸⁹. Zwei rund ausgeschlagene Löcher von Distanzhaltern befinden sich innerhalb der aus drei Güssen bestehenden Punktverbindung an der rechten Körperseite³⁹⁰.

Der jeweils letzte Guss kann hingegen nur von der Innenseite her offen aufgegossen worden sein. Dies ist offensichtlich an der linken Körperseite, wo der über drei Güssen aufgebrachte vierte mit Badstüten eingedämmt wurde (Abb. 94). Diese als Begrenzung des Gusses zu beiden Seiten angebrachten Tonwülste geben ihm die Form eines Stundenglases. Damit wirkt dieser Guss wie ein Riegel, der die drei einander nur an den Rändern überlappenden, kleeblattförmig angeordneten Güsse darunter verklammert. Eine ähnliche Funktion erfüllt der zweite Guss, der die beiden unteren Gussteilstücke an der rechten Seite des Maules verbindet (GTS 18 und 19)³⁹¹. Indem sich die an die Innenfläche der Wandung zugefügten Bronze überdies vorne verzweigt und die Wölbung der Lippe ausfüllt, wirkt sie wie eine versenkte Klammer für die beiden Gussteilstücke³⁹².

Typ 2c – Überfanggüsse: An zwei Stellen sind einfache Punktgüsse in der Art eines Überfanggusses bewerkstelligt worden:

- Die Verbindung des Schweifs mit den Hinterbacken (GTS 2) ist an beiden Seiten der Schweifwurzel zur Hälfte erhalten (Abb. 97). Aufgrund der offenen Teilstückkante oberhalb des Afters, die an dieser Stelle keinerlei Hinweise auf eine Verbindung des Schweifs mit den Hinterbacken (GTS 2) aufweist, ist zu vermuten, dass der im übrigen nicht erhaltene Schweif in Form einer Halb- oder Dreiviertelschale gegossen war³⁹³. Diese kann demzufolge nur an den Seiten und an der Oberseite der Schweifwurzel mit dem Rumpf (GTS 2, 13 und 14) verbunden gewesen sein, was die stabilere Verbindung dieses frei hängenden Gussteilstückes durch seitliche Überfanggüsse erklärt.
- Die beiden Gussteilstücke von Hals (GTS 15) und Mähne (GTS 16) wurden an der rechten Körperseite im Bereich des Balteus mit einem Überfangguss verbunden³⁹⁴. Einerseits endet hier die an der Seite des Halses senkrecht verlaufende Verbindungsnaht zwischen diesen beiden Gussteilstücken, und andererseits wurde dieser Abschnitt des Halses mit dem Balteus bei der Montage über die Teilstückkante der Gussteilstücke des Rumpfes gesetzt und anschliessend verdübelt³⁹⁵. Demzufolge wirkten auf diese Verbindung horizontale und vertikale Kräfte, weshalb wohl die Technik des stabileren Überfanggusses gewählt wurde.

Die Herstellung der Überfanggüsse entspricht in der Technik prinzipiell derjenigen von einfachen Punktgüssen: So liegt die zugefügten Bronze an der Innenflä-

che der Fragmente lokal begrenzt auf der Wandung. Da sich auch innerhalb der Überfanggüsse einmal eine rund ausgeschlagene Öffnung eines Distanzhalters (Abb. 97) und zweimal kleine Löcher von einer Drahtvorrichtung³⁹⁶ erhalten haben, ist anzunehmen, dass auch hier der Verbindungsguss in zweischaligen Formen bewerkstelligt wurde. Im Unterschied zu den einfachen Punktgüssen allerdings greift die zugefügte Bronze an der Aussenfläche in den Primärguss ein. Demzufolge muss dort die Wandung entlang der Teilstückkante abgearbeitet worden sein. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass die Verteilung der zugefügten Bronze an Aussen- und Innenfläche bei allen drei Überfanggüssen nicht deckungsgleich ist.



Abb. 97 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3157 (Innenfläche). Rechter Überfangguss aus der Gussverbindung (Typ 2c) mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des Schweifs. Inmitten der Verbindung befindet sich das rund ausgeschlagene Loch eines Distanzhalters. M. 1:1.

Deutlich ist dies bei der Verbindung der Gussteilstücke von Hals (GTS 15) und Mähne (GTS 16) an der Unterkante des Balteus zu sehen (Abb. 98)³⁹⁷. Dort bilden die beiden senkrechten Teilstückkanten einen nach oben zulaufenden Spalt zur Aufnahme der zugefügten Bronze, die an der Innenfläche zungenförmig übersteht. Aussen hingegen verteilt sie sich jeweils in einem mehr oder weniger rechteckigen Feld, das von den Teilstückkanten ausgehend abgearbeitet wurde, und zwar beim Gussteilstück des Halses im oberen, beim Gussteilstück der Mähne im unteren Bereich des Verbindungsgusses.

389 Partie 30: Abb. 261. – Partie 36: Abb. 268.

390 Partie 36: Abb. 268.

391 Einzelfragment Inv. 1961.14023: Abb. 166.

392 Die ausgefranst verlaufenen Ränder des dritten Gusses an der rechten Körperseite scheinen ebenfalls auf einen offenen Guss hinzuweisen. Partie 36: Abb. 268.

393 Siehe oben S. 47ff. *Gussteilstück 2*.

394 Partie 38: Abb. 270–272.

395 Siehe dazu ausführlich unten S. 107 *Pferd I*.

396 Partie 11: Abb. 211 (linke Körperseite). – Partie 38: Abb. 270.

397 Siehe dazu auch *Katalog – Pferd I, Partie 38: Gussverbindung* mit Abb. 270–272.

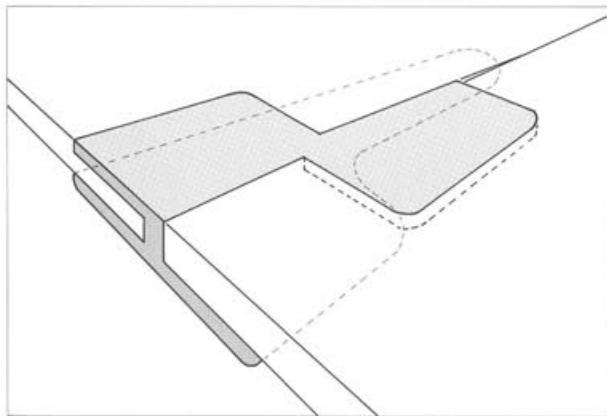


Abb. 98 Pferd I, Partie 38, Inv. 1961.2896. Schema des Überfanggusses aus der Gussverbindung (Typ 2c) von Gussteilstück 15 (vorne) und Gussteilstück 16 (hinten) an der rechten Halsseite; die zugefügte Bronze ist schraffiert (vgl. Abb. 272).

Typ 3 – Verbindung mit Manschettengüssen

An zwei Stellen sind Verbindungen zwischen Gusssteilstücken erhalten, bei denen die zugefügte Bronze an der Innenfläche der Wandung einen breiten Streifen bildet. Das Prinzip dieser Manschettengüsse entspricht dem der mehrfachen Wannengüsse im Hinterkörper von Pferd II, und wie dort trägt diese massive Art der Verbindung den statischen Anforderungen Rechnung, die aus dem Standmotiv resultieren. Denn auch hier muss der Schwerpunkt aufgrund des angehobenen rechten Vorderbeins im Hinterkörper, im Bereich der angewinkelt aufgesetzten Hinterbeine, gelegen haben³⁹⁸.

• *Im Einzelnen* verband ein Manschettenguss die obere Hälfte des rechten Unterschenkels (GTS 5) mit der Unterseite des Bauches (GTS 1), den Hinterbacken (GTS 2) und der Aussenseite der rechten Keule (GTS 7)³⁹⁹. Davon hat sich an der Innenseite des rechten Unterschenkels die innere Verbindung mit den Gussteilstücken des Bauches (GTS 1) und der Hinterbacken (GTS 2) komplett erhalten (Abb. 99). Überdies steht an der Rückseite des rechten Unterschenkels ein Rest der äusseren Verbindung mit dem Gussteilstück der rechten Keule (GTS 7) an (Abb. 100).

Aus den Resten der Verbindung zwischen den Gussteilstücken des linken Hinterbeins, der Aussenseite des linken Oberschenkels (GTS 3) und des linken Unterschenkels (GTS 4) ist derselbe Typ von Gussverbindung auch für dieses Bein zu erschließen⁴⁰⁰. Darüber hinaus sprechen die unregelmässig gesetzten Flicken entlang der Unterkante von Partie 19, die im unteren Bereich der linken Keule (GTS 11) zu lokalisieren ist, ebenfalls für einen Manschettenguss, der dieses Gussteilstück mit der Unterseite des Bauches (GTS 1) verbunden hat⁴⁰¹. Der *Verlauf der Teilstückkanten* ist an der erhaltenen Verbindung im Bereich des rechten Unterschenkels nachzuvollziehen (Abb. 99) und findet am linken Hinterbein seine Entsprechung. Demzufolge bildeten

Rücksprünge an den Teilstückkanten der zu verbindenden Gussteilstücke ein langrechteckiges Fenster zur Aufnahme der Einzelgüsse. Im Unterschied zu den vergleichsweise kleinen Wannen bei Pferd II ist die Öffnung allerdings hier viel grösser, indem sie von der Vorderseite über die gesamte Innenseite bis hin zur Rückseite des Unterschenkels reicht. Dort springen die beiden Teilstückkanten vor, wobei dennoch ein Spalt dazwischen verbleibt (Abb. 100). Die anschliessenden Rücksprünge bildeten ein zweites Fenster an der Aussenseite des Unterschenkels für die Verbindung mit dem Gussteilstück der rechten Keule (GTS 7).

Die *Herstellung der Manschette* rund um das rechte Bein ist insgesamt mit vier Verbindungsgüssen erfolgt, wobei jeweils zwei einem Fenster zuzuordnen sind. Der erste füllt jeweils den Zwischenraum von Teilstückkante zu Teilstückkante genau aus und scheint wie die Punktgüsse in einer zweischaligen Gussform bewerkstelligt worden zu sein. Darauf verweisen fünf Öffnungen im Abstand von 20–25 Millimetern innerhalb der Verbindung an der Innenfläche des rechten Unterschenkels (Abb. 101) sowie zwei Öffnungen im Abstand von 40 Millimetern innerhalb des Restes von der äusseren Verbindung an seiner Rückseite (Abb. 102). Sie müssen von der Verklammerung der beiden Formschalen stammen und sind an der Aussenseite mit Flicken verschlossen. Im Röntgenfilm heben sie sich hell von ihrer Umgebung ab, da sie mit Zinn von der Verlötung der Flicken gefüllt sind. Der zweite Verbindungsguss wurde von innen aufgebracht und hat diese Öffnungen teilweise gefüllt. Dort deckt sich eine Abmeisselung mit einer runden Struktur im Röntgenfilm (Abb. 101), weshalb vielleicht an dieser Stelle ein Einguss anzunehmen ist, was auf eine erneuerte, innere Formschale deuten würde. Die äussere Formschale vom ersten Guss scheint am Ort verblieben zu sein, denn in zwei Fällen führen rund ausgeschlagene Löcher von Distanzhaltern durch die beiden übereinander befindlichen Verbindungsgüsse⁴⁰²; ebenso wie grössere viereckige Öffnungen, die eventuell von Stiften stammen, welche in Form von Ankern oder T-Klammern die äussere Formschale während der Herstellung der beiden Einzelgüsse an der Wandung fixierten (Abb. 99)⁴⁰³. Den Werkspuren zufolge sind also die Manschettengüsse, verglichen mit den mehrfach ausgeführten Wannengüssen bei Pferd II (Typ 1b), die abgesehen vom jeweils ersten Verbindungsguss offen von innen aufgebracht wurden, in einer abweichenden Technik hergestellt worden.

398 Zum Motiv der beiden Pferde siehe oben S. 36ff. *Die Rekonstruktion der Standschemata*.

399 Die Schnittstelle zwischen den drei Gussteilstücken der oberen Hälfte des rechten Unterschenkels (GTS 5), der Unterseite des Bauches (GTS 1) und der rechten Keule (GTS 7) befindet sich im Bereich der Fragmente Inv. 1961.14108/2743: vgl. Abb. 79.

400 Partie 4/27: Abb. 188.

401 Vgl. dazu die technische Zeichnung von Partie 19 (Abb. 236), Inv. 1961.14151/2115/2119.

402 Partie 4/27: Inv. 1961.2923 (Innenseite des rechten Unterschenkels); Inv. 1961.2126 (Rückseite des rechten Unterschenkels).

403 Partie 4/27: Inv. 1961.3023/2554 (Rückseite des linken Unterschenkels); Inv. 1961.2126 (Rückseite des rechten Unterschenkels).

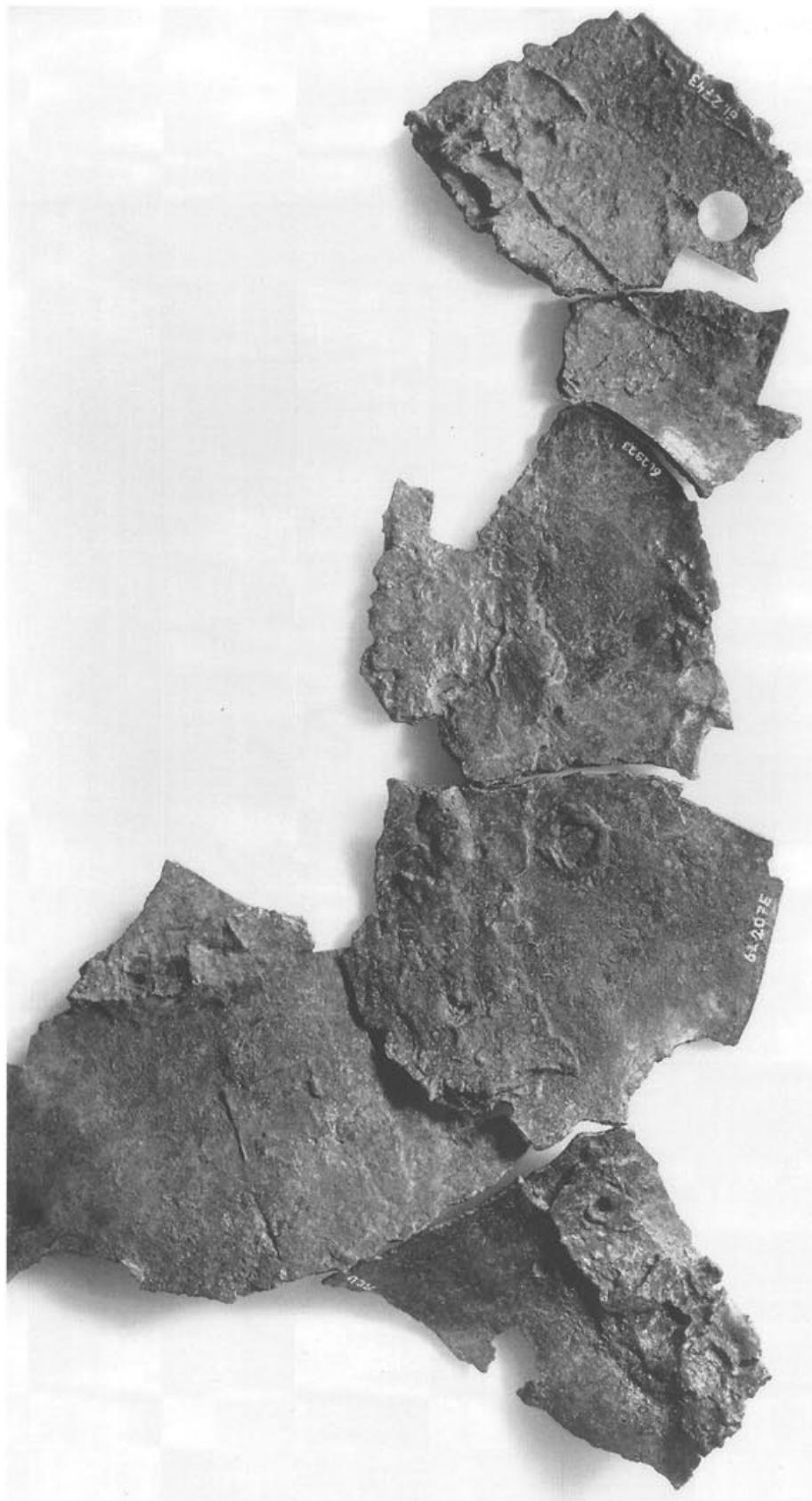


Abb. 99 Pferd I, Partie 4/27 (rechte Körperseite), Inv. 1961.2743/14108/2923/2075/2126/2946 (Innenfläche). Der Manschettenguss aus der Gussverbindung (Typ 3) von Gussteilstück 1, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 5 an der Innenseite bis an die Rückseite des rechten Unterschenkels (vgl. Abb. 101–102); quer dazu steht der Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 1 (oben) und Gussteilstück 2 (unten) durch den Schritt (vgl. Abb. 186). M. 1:2.



Abb. 100 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2126/2075/2946 (Innenfläche). Die zwischen dem grossen Fenster an der Innenseite und dem kleinen an der Rückseite des rechten Unterschenkels vorspringenden Teilstückkanten von Gussteilstück 2 (links) und Gussteilstück 5 (rechts). M. 1:1.

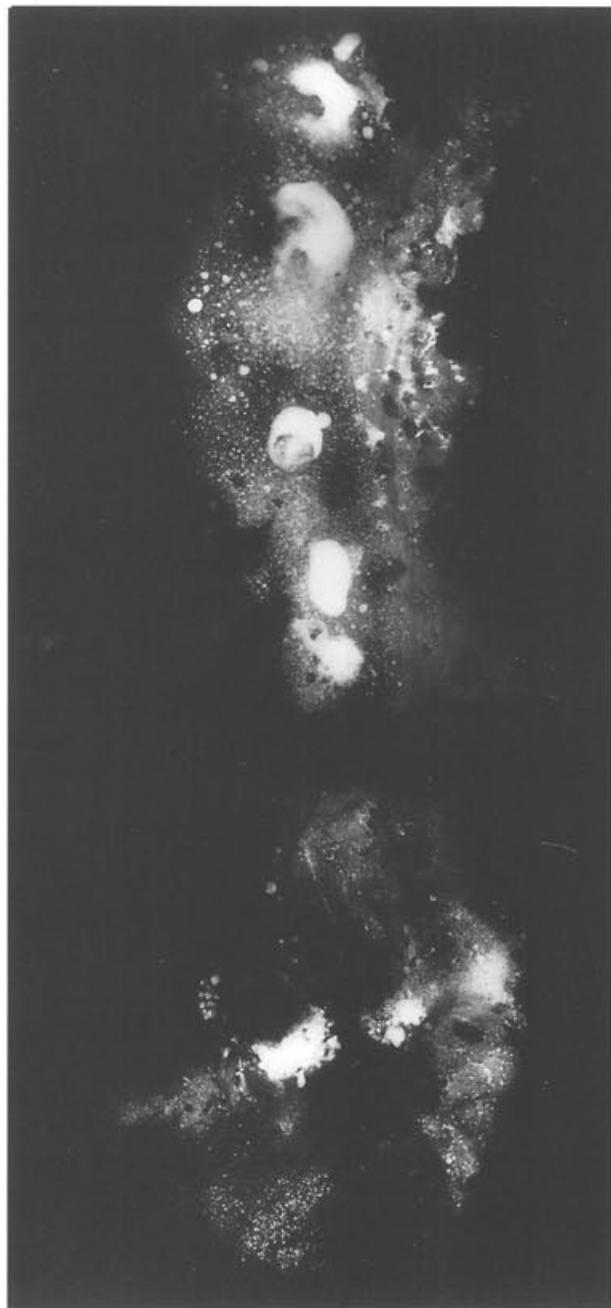


Abb. 101 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2923/2075
► (Röntgenfilm). Vergleiche mit Abbildung 99: der mittlere Teil aus der Gussverbindung (Typ 3) von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 5 an der Innenseite des rechten Unterschenkels. M. 1:1.



Abb. 102 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2126 (Röntgenfilm). Vergleiche mit Abbildung 99: der untere Teil aus der Gussverbindung (Typ 3) von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 5 an der Rückseite des rechten Unterschenkels. M. 1:1.

Die Werkspuren von der Herstellung der Gussverbindungen

Pferd I

Im Unterschied zu Pferd II, wo sich keine die Verbindungsäusse vorbereitenden Massnahmen an der Innenfläche der Wandung feststellen lassen, sind bei Pferd I charakteristische Werkspuren vorhanden.

Die Bearbeitungsspuren an der Innenfläche: Den breiten, mit Rattermarken versehenen Ziehspuren zu folge wurde der Rohguss im Bereich der vorgesehenen Gussverbindung mit einem Rundsabber abgezogen⁴⁰⁴ und die Wandung darüber hinaus mit der Feile geglättet (Abb. 103).



Abb. 103 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 3), Inv. 1961.2898 (Innenfläche). Schaber- und Feilspuren vom Glätten der Wandung zur Vorbereitung des Punktgusses an der Rückseite des linken Unterschenkels. M. 1:1.

Die Spuren der Stützkonstruktion: In der gegossenen Wandung von drei Partien⁴⁰⁵ haben sich insgesamt sechs Strukturen erhalten, die eine Stützkonstruktion vermuten lassen. Sie kann nur im Hinblick auf die Realisierung der Gussverbindungen installiert worden sein, denn die darin enthaltenen Öffnungen sind abschliessend mit Flicken verschlossen worden (Abb. 104).

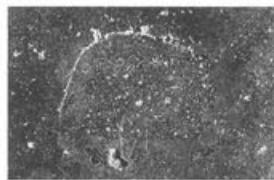


Abb. 104 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2075 (Aussenfläche). Von aussen mit einem Flicken verschlossene Öffnung einer Gerüststange, welche zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung in einem in die gegossene Wandung eingeschnittenen Loch vergossen wurde (vgl. Abb. 105–106). M. 1:1.

An der Innenfläche erscheinen die Öffnungen unter den Flicken nahezu quadratisch (Abb. 105). Im Röntgenfilm zeigt sich, dass sie von einem Wulst zugefügten Materials umgeben sind, der seinerseits den Zwischenraum einer grösseren, gerundeten Öffnung ausfüllt (Abb. 106). Demzufolge muss in die gegossene Wandung ein Loch geschnitten worden sein, von grösserem Durchmesser als die ehemals darin befindliche viereckige Stange, die durch die zugefügte Bronze fixiert wurde.



Abb. 105 Wie Abbildung 104, Innenfläche (vgl. Abb. 106). M. 1:1.

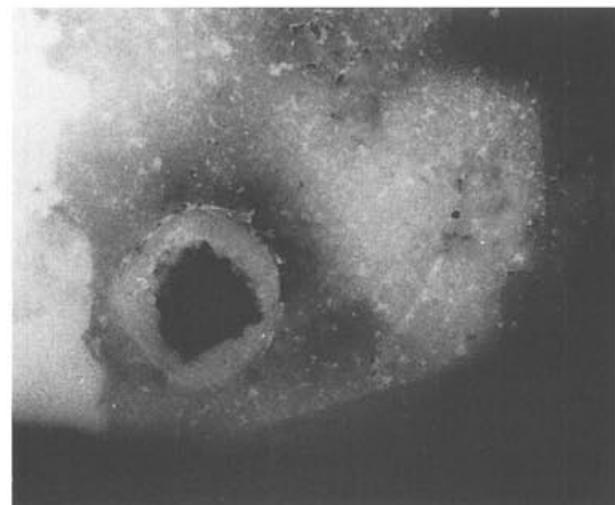


Abb. 106 Wie Abbildung 104, Röntgenfilm (vgl. Abb. 105). M. 1:1.

Fünf dieser Strukturen befinden sich an der rechten Körperseite: an der rechten Brustseite, dicht unterhalb der Teilstückkante zum Hals⁴⁰⁶, an der rechten Seite unter dem Bauch (Partie 36)⁴⁰⁷ sowie am Hinterkörper, im Bereich der rechten Hinterbacke, der rechten Leiste und am Bauchansatz⁴⁰⁸. Dort liegt jede

⁴⁰⁴ Ausführlich zur Arbeit mit dem Schaber: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 136ff. mit Abb. 33a-f.h-k.

⁴⁰⁵ Partie 4/27, Partie 16 und Partie 36.

⁴⁰⁶ Partie 16: Abb. 216; 220–221.

⁴⁰⁷ Partie 36: Abb. 266–267.

⁴⁰⁸ Partie 4/27: GTS 1, Inv. 1961.3284; 1961.14127; GTS 5, Inv. 1961.2075 (Abb. 104–106).

dieser Öffnungen jeweils in der Nähe eines dreieckigen Abdruckes, welcher die Stützkonstruktion für das Wachsmodell an der Innenseite der Wandung hinterlassen hat. Die sechste befindet sich an der Innenseite des linken Unterschenkels, kurz oberhalb des Fersengelenkes⁴⁰⁹. Die Öffnungen der mit der Wandung vergossenen Stangen sind also über die rechte Seite des erhaltenen Hinterkörpers auf zwei Gussteilstücke verteilt, nämlich im grossen Gussteilstück 1 des Bauches und im kleinen, reifenförmigen Gussteilstück 5 des rechten Unterschenkels (Abb. 188). Weil letzteres

für die Herstellung des Verbindungsgusses mit Bauch (GTS 1) und Hinterbacken (GTS 2) wie auch das Gussteilstück des linken Unterschenkels (GTS 4) wohl kaum eine derart stabile Stangenkonstruktion benötigt hat, ist zu überlegen, ob die Stützkonstruktion nicht eher für den Verguss von grösseren, schon aus mehreren Gussteilstücken zusammengesetzten Teilen der Statue installiert wurde, möglicherweise für die Herstellung der grossen, quer um den Bauch herumführenden Verbindung zwischen den Gussteilstücken des Vorderkörpers und des Hinterkörpers.

Die Nacharbeit

Alle Werkvorgänge, die nach dem Zerschlagen der Gussform vorgenommen werden, um einen makellosen Eindruck der Gussoberfläche zu erzielen, werden hier unter dem neutralen Begriff «Nacharbeit» zusammengefasst. Auf den ebenfalls in der Literatur gebräuchlichen Terminus «Ziselierung» für die abschliessende Bearbeitung des Rohgusses ist kurz einzugehen:

Im weitesten Sinne subsumiert Kurt Kluge alle dem Guss nachfolgenden Arbeitsprozesse, welche das spezifische Aussehen des Werkstoffes «Erz» erzielen helfen, unter dem Begriff der «Ziselierung»⁴¹⁰. Im Einzelnen sind dies bei ihm die «Kaltarbeit», «welche nach dem vollbrachten Guss mit Werkzeugen unmittelbar ohne nochmalige Verwendung von Feuer» ausgeführt wird, und als «formendes Gestalten» der Aussenfläche charakterisiert wird⁴¹¹; sodann die «Feuerbearbeitung der Erzgüsse» als rein technischer Vorgang, bei dem einzeln gegossene Teile miteinander verbunden werden (Weich- und Hartlöting)⁴¹² sowie die «Montage», bei der die einzelnen Teile eines «Stückgusses» entweder in «Kaltmontage» oder in «Heissmontage» miteinander verbunden werden⁴¹³. Die beiden letzten Kategorien können generell so nicht aufrechterhalten werden, weil die Montage von separat gegossenen Gusssteilstücken in den von Kluge unter «Hartlöting» genannten Techniken erfolgt ist und die Weichlöting eine Flicktechnik darstellt, die ihrerseits wiederum unter der «Kaltarbeit» aufgeführt ist⁴¹⁴.

Generell lassen sich gewisse Unklarheiten und Abweichungen in der neuzeitlichen Literatur erkennen: So definiert Pomponius Gauricus die «Ciselier-Arbeit» grundlegend als Darstellungsprinzip: «... wenn wir auf ebenen Flächen kleine Bildchen durch Vertiefen ausprägen; gleichviel in welchem Material dies vorgenommen wird, ...»⁴¹⁵. Andere Autoren verstehen unter der «Ziselierung» das praktische, daraus herzuleitende Werkverfahren, nämlich die Arbeit mit dem Meissel⁴¹⁶, bei der im besten Fall lediglich die Gusskanäle zu entfernen, im schlechteren hingegen die schon im Wachsmodell enthaltenen Fehler oder Unklarheiten sowie Gussfehler im Sinne des Urmodells

nachzuarbeiten und der übrigen Oberfläche anzugleichen sind⁴¹⁷. So wird auch in der modernen Literatur darunter die «Bearbeitung und Gestaltung der Oberfläche gegossener Körper mit Hilfe von schneidenden und stumpfen Werkzeugen» verstanden⁴¹⁸. Demzufolge entspricht das Ziselieren dem von Kluge als erste Kategorie aufgeführten, als «Kaltarbeit» bezeichneten Werkvorgang.

Überhaupt kann das grossflächige Ziselieren erst nach dem Verbinden der Gussteilstücke und der Vollendung von grösseren Reparaturen durch Guss erfolgen, weil die Bereiche mit Gussverbindungen und Gussreparaturen im Sinne der anatomischen Gestaltung der Aussenfläche in einem Zug mit ihrer Überarbeitung nachzubilden sind. Die oberflächlichen, mechanischen Reparaturen von Gussfehlern, für die entweder speziell zugeschnittene Flicken oder aber eingehämmerte Bronzestückchen verwendet werden können, werden hingegen erst während des Ziselierens vorgenommen; dies, weil einerseits kleinere Fehlstellen erst während dieses Arbeitsvorganges zutage treten, und andererseits die unter der Oberfläche befindliche Gussporen überhaupt erst bei der materialreduzierenden Überarbeitung der Aussenfläche aufbrechen.

409 Partie 4/27: Abb. 188.

410 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 122–169.

411 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 125ff.

412 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 158f.

413 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 160ff.

414 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 144 mit Abb. 34.

415 Pomponius Gauricus 239.

416 Theophilus, zitiert bei: Lüer 1902, 13. – M. de Boffrand, zitiert bei: Lüer 1902, 14.

417 Wuttig, zitiert bei: Lüer 1902, 15.

418 H. Hilpke, Handbuch der Graveure, Ziseleure und Gürtler. Material, Werkzeuge und Arbeitsmethoden (Stuttgart 1956) 169f. «Das Gussziselieren».

Das Entfernen der Distanzhalter

Beim ersten Arbeitsgang nach Zerschlagen der Gussform wurden die Distanzhalter entfernt. Bei Pferd II wurden sie mit Zangen aus der Wandung gezogen, wobei die verbliebenen quadratischen Öffnungen mit einer durchschnittlichen Seitenlänge von 4 Millimetern dem Querschnitt der eisernen Stifte entsprechen (Abb. 107). Im Unterschied dazu weist die Wandung von Pferd I nur rundlich ausgeschlagene Öffnungen auf (Abb. 108)⁴¹⁹. Ihrer Beschaffenheit nach zu urteilen, müssen die Distanzhalter hier mit einem Durchschlag ausgestemmt worden sein. Dabei wurde dieses Werkzeug mit der Spitze auf dem Distanzhalter platziert, der dann mit einem Hammerschlag durch die Wandung getrieben wurde.



Abb. 107 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2798 (Innenfläche). Durch Einhämmерung geschlossene Öffnung eines Distanzhalters. M. 1:1.

Abb. 108 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3102 (Innenfläche). Mit Flicken geschlossenes, rund ausgeschlagenes Loch eines Distanzhalters. M. 1:1.



Die Reparaturgüsse

Pferd II

Bei Pferd II sind zahlreiche grössere, durch die Wandung des Primärgusses reichende Fehlstellen mit aufgegossener Bronze geschlossen worden. Weil diese Reparaturen von der technischen Vorbereitung her relativ aufwendig sind, werden sie im Rahmen der Nacharbeit als eigenständiger Arbeitsgang klassifiziert.

Die Reparaturen zeichnen sich an der Aussenfläche dunkel ab (Abb. 109). An der Innenfläche steht die in die Öffnung gegossenen Bronze entweder am Rand vor, während sie zur Mitte hin beim Erkalten eingesenkt ist (Abb. 110), oder aber sie bildet einen Kegel. Demzufolge müssen die Reparaturgüsse wahlweise von der Aussen- oder Innenseite her frei aufgegossen worden sein, indem jeweils die gegenüberliegende Seite mit einem Tonbett in Form einer Halbschale verschlossen wurde. Bei einem doppelten Reparaturguss an der Aussenfläche des rechten

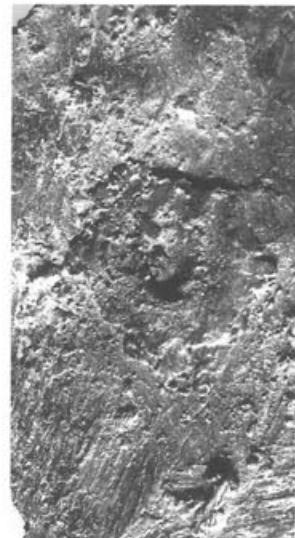
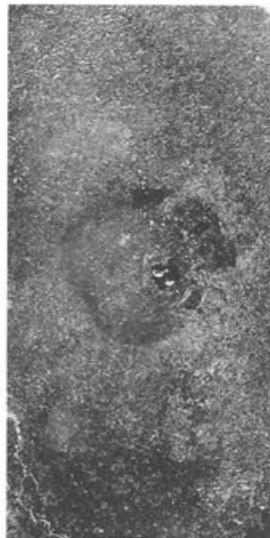


Abb. 109 (links) Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2957 (Aussenfläche). Reparaturguss (vgl. Abb. 110–111). M. 1:1.

Abb. 110 (rechts) Wie Abbildung 109, Innenfläche (vgl. Abb. 111). M. 1:1.



Abb. 111 Wie Abbildung 109, Röntgenfilm (vgl. Abb. 110). M. 1:1.

Hinterbeins befinden sich zwei Löcher inmitten des zweiten langrechteckigen Reparaturgusses. Sie röhren möglicherweise von einer Drahtkonstruktion, mit Hilfe derer das Tonbett an der Wandung fixiert wurde⁴²⁰.

Im Röntgenfilm heben sich die Reparaturgüsse in einer vom Primärguss verschiedenen Struktur mit zahlreichen Bleieinschlüssen vom Primärguss ab (Abb. 111). In allen Fällen erscheint eine ringförmige «Schliere», deren Verlauf vom Umriss der zugefügten

419 Partie 8: Abb. 193. – Partie 16: Abb. 221. – Partie 18: Abb. 235.
420 Partie 23: Abb. 348–349.

Bronze auf der Innenfläche abweicht, jedoch identisch mit der Verfärbungsgrenze des Reparaturgusses an der Außenfläche ist. So markieren auch hier die «Schlieren» wie bei den Verbindungsgüssen den Verlauf der Kante des Primärgusses. Dass hier eine Verschweissung stattgefunden hat, demonstriert der doppelte Reparaturguss an der Aussenseite des linken Hinterbeins, bei dem die Wandung ohne deutliche Grenze oder einen Spalt in die zugefügte Bronze übergeht.

Pferd I

Lediglich zwei Reparaturgüsse sind an Pferd I erhalten. Sie befinden sich an der Teilstückkante des Halses, und zwar an der Vorderseite des Rumpfes (GTS 8)⁴²¹ sowie an der rechten Seite des Balteus (GTS 16)⁴²². Allem Anschein nach sind beide Fehlstellen erst während der Vorbereitung der Montage der beiden Statuenteile von Hals und Rumpf aufgetreten, bei der die beiden Teilstückkanten durch intensive Abarbeitungen mit Meissel und Feile einander angepasst wurden. Verglichen mit Pferd II muten diese beiden Reparaturgüsse nicht sehr versiert an, denn sie sind mit im Röntgenfilm sichtbaren Lunkern durchsetzt, welche bei der anschliessenden Bearbeitung aufgebrochen waren. Am Rumpf wurde, da dieser Bereich nach der Montage vom Balteus verdeckt war⁴²³, lediglich von innen ein zweites Mal nachgegossen; am Balteus hingegen verdeckte ein grösserer Flicken die Fehlstellen von aussen (Abb. 135).

Die Reparatur mit Überfangguss

Pferd II

Singulär ist die Reparatur des rechteckigen «Fensters» im Gussteilstück des Schweifs (GTS 5), durch das die Entlüftung des Kerns führte. Außen, rund um die Kante dieser schon im Wachsmodell angelegten Öffnung, wurde eine Vertiefung wie für eine Flickung ausgemeisselt. Die Reparatur besteht aus zwei Güssen, von denen der erste von aussen her aufgebracht wurde. Der zweite, von innen aufgegossene, wurde in noch flüssigem Zustand durch Aufdrücken eines rechteckigen Werkzeuges angepresst und verteilt (Abb. 112 und 128). Auf diese Weise steckt dieser doppelte Reparaturguss wie ein an beiden Enden verbreiterter «Stopfen» fest in der Öffnung des Fensters. Im Röntgenfilm sind innerhalb der zugefügten Bronze keine «Schlieren» auszumachen.

Die Ziselierung

Die Flickungen

Diese zeitaufwendige Reparaturtechnik wurde schon von K. Kluge und auch von A. Mutz im Rahmen seiner Abhandlung über den Augster «Schrottfund»

421 Partie 9/21/29: Abb. 201 und 206.

422 Partie 38: Abb. 270-271.

423 Partie 9/21/29: Abb. 207.



Abb. 112 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.3287/3193/2178 (Innenfläche). Reparatur durch Überfangguss vom in das Wachsmodell eingeschnittenen «Fenster» für die Entlüftung des Gusskerns (vgl. Abb. 128); in der Mitte des inwendig aufgebrachten Gusses befindet sich der Abdruck von einem in die noch flüssige Bronze aufgedrückten Werkzeug. M. 1:1.



Abb. 113 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3267/2214/3145 (Aussenfläche). Flickenfuge in der linken Leiste neben dem Schlauch. M. 1:1.



Abb. 114 Pferd II, Partie 25, Inv. 1961.2863 (Aussenfläche). Flache Abarbeitung für einen Flicken sowie zwei weitere Flicken auf der Gussverbindung von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 4. M. 1:1.

beschrieben⁴²⁴, und generell stimmt ihre Darstellung mit unseren Beobachtungen an den gereinigten Fragmenten der beiden Pferdestatuen überein. Demzufolge wurde die Wandung rund um die auszubessernde Stelle von aussen mit dem Kreuzmeissel vierseitig abgestochen und im Normalfall auf halbe Wandungsdicke abgehoben; dabei konnten die Ränder leicht unterschnitten werden. Den Umriss dieser Ausparung übertrug man auf ein Bronzeblech und schnitt daraus ein passendes Plättchen. Dessen Kanten wurden gefeilt, wobei man sie teilweise zur Oberseite hin leicht abschrägte. In die ausgemeisselte Vertiefung der Wandung eingefügt, wird die Kante dieses Flickens sowie die umgebende Randzone der Wandung mit leichten Hammerschlägen in die dazwischen befindliche Fuge gestaucht. Dabei passen sich Rand und Kante im Verlauf einander genauestens an, so dass auch lose gefundene Flicken wieder zugewiesen werden konnten (Abb. 113).

Pferd II: Diese Reparaturtechnik ist bei Pferd II nur selten angewendet worden. Mit Flicken behob man lediglich Schäden an der Aussenfläche, nämlich wenn die unter der Oberfläche des Primärgusses und häufiger innerhalb der zugefügten Bronze der Verbindungsgüsse befindlichen Gussporen während der Ziselierung aufbrachen. Dabei entsprach die anhand der ausgemeisselten Vertiefung zu rekonstruierende Dicke dieser Flicken eher der von Bronzefolie als der von Bronzeblech (Abb. 114).

Pferd I: Während man die grösseren Reparaturen bei Pferd II im Rahmen eines eigenen Arbeitsganges durch Guss bewerkstelligte, sind die besonders im Bereich der Gussverbindungen umfangreichen Reparaturen bei Pferd I alle mit Hilfe von Flicken im Rahmen der Ziselierung ausgeführt worden.

Die Innenfläche der Wandung ist an vielen Stellen, teilweise grossflächig, mit einer silberfarbenen

Schicht überzogen, bei der es sich einem Dünnschliff zufolge um Zinn handelt⁴²⁵. Erscheint sie punktuell, dann immer im Bereich eines Flickens; ein grossflächiger Belag korrespondiert demnach auch mit einer Häufung von Flicken, die alle weich verlötet wurden.

Um eine chemisch reine Lötfläche zu erhalten, wurde die Wandung des Primärgusses zum Teil grossflächig mit dem Schaber abgezogen (Abb. 115)⁴²⁶, und auch die Flicken, soweit sie zu untersuchen waren, weisen an der Rückseite Feilspuren auf (Abb. 116).

In einigen Fällen wurden grössere Flicken zusätzlich mit kleinen Flicken verkeilt, wenn ihr Auflager sehr klein bzw. eine Bettung auf der dünnen Wandung des Primärgusses nicht möglich war. Verkeilte Flicken befinden sich auch am Schlauch, wo die Oberfläche aufgrund der Anatomie stark gekrümmt ist (Abb. 117).

Die Flicken, welche die Löcher von Distanzhaltern im Bereich der Hautfalten schliessen, waren so dick wie die maximale Stärke der Wandung an der zu flickenden Stelle (Abb. 118)⁴²⁷. So konnte der eingepasste Flicken beim Nachschneiden der Falten dem Relief der Oberfläche angepasst werden.

424 Kluge/Lehmann-Hartleben I, 144 mit Abb. 34; 152ff. mit Abb. 36; Mutz 1962, 19ff. mit Abb. 21.

425 Das an einigen Stellen abgeschabte Zinn konnte aufgrund der Korrosionsprodukte nicht mit der AAS-Methode untersucht sondern nur mit Hilfe von Schliffen bestimmt werden.

426 Dies ist augenfällig an der Innenfläche der Partien 18 und 19 (beide GTS 11), wo die glattgeschabte Wandung wesentlich dünner ist als die roh belassene, die noch Spuren von der Wacharbeit aufweist: Abb. 235 und 240. – Ein weiterer Hinweis auf den Zusammenhang zwischen der Glättung der Wandung mit dem Schaber und der Flickung gibt Partie 16, wo die Zugbahnen des Schabers über das zugefügte Material des Punktgusses ziehen: Abb. 222.

427 Partie 9/21/29: Abb. 208.



Abb. 115 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2225 (Innenfläche). Rattermarken vom Glätten der Wandung mit dem Schaber zur Vorbereitung der Weichverlötung von Flicken. M. 1:1.



Abb. 116 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3033 (Innenfläche). Weichverlöteter Flicken im Bereich der Hautfalten am rechten Vorderbein; die Rückseite des Flickens ist mit Feilspuren überzogen und das Weichlot hat sich dort bis an die Kante der zu flickenden Öffnung verteilt. M. 1:1.

Abb. 117 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2296 (Aussenfläche). Mit einem kleinen Flicken verkeilter grosser Flicken im Schlauch. M. 1:1.



Abb. 118 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.14101 (Aussenfläche). Ein beim Nachschnitt der Hautfalten dem Oberflächenrelief angepasster Flicken über einem rund ausgeschlagenen Distanzhalterloch. M. 1:1.

Fast alle Flicken bestehen aus Bronzeblech und erscheinen im Röntgenbild homogen. Zwei Flicken allerdings, auf denen sich das Relief der grossen seitlichen Baucharterien fortsetzt⁴²⁸, scheinen gegossen zu sein, denn ihre Struktur im Röntgenbild entspricht der typischen Gussstruktur mit Lunkern und Bleieinschlüssen. So variiert die Dicke innerhalb der Flicken, und sie sind teilweise dicker als die ihn umgebende Wandung. Ihre Rückseite zeigt dieselben von Schabern verursachten Bearbeitungsspuren wie die Wandung des Primärgusses mit grösseren aufgebrochenen Gussporen (Abb. 94). Fraglich ist, wie das Gussmodell für die beiden Flicken angefertigt wurde: Gegen einen direkt an der zu flickenden Stelle nachgeformten Wachsabdruck spricht die Tatsache, dass die Flicken gerade an den Stellen dicker sind, wo die Wandung nur bis auf die Hälfte ihrer Dicke abgestochen worden ist. Statt dessen bediente man sich beim Erstellen der Wachsform möglicherweise noch einmal der Negativform, aus der schon die Wachsmodelle für die Gussteilstücke gewonnen wurden.

Die Reparaturen mit eingehämmerten Bronzestückchen bei Pferd II⁴²⁹

Die von den gezogenen Distanzhaltern stammenden quadratischen Löcher sowie einzelne beim Ziselieren aufgebrochene Gussporen wurden mechanisch geschlossen (Abb. 119). Weil die Oberfläche dieser Reparaturen durch das abschliessende Polieren der Umgebung angeglichen wurde, sind sie an der Aussenfläche zumeist nicht oder nur an einer haarfeinen, um-

428 Partie 30: Abb. 259.

429 Diese Reparaturtechnik wurde schon einmal besprochen und damals unzutreffend als Einschmelzung klassifiziert: Janietz Schwarz 1994, 397 mit Abb. 9.



Abb. 119 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2951 (Aussenfläche). Reparatur einer aufgebrochenen Gussapore mit einer Einhämmierung. M. 1:1.

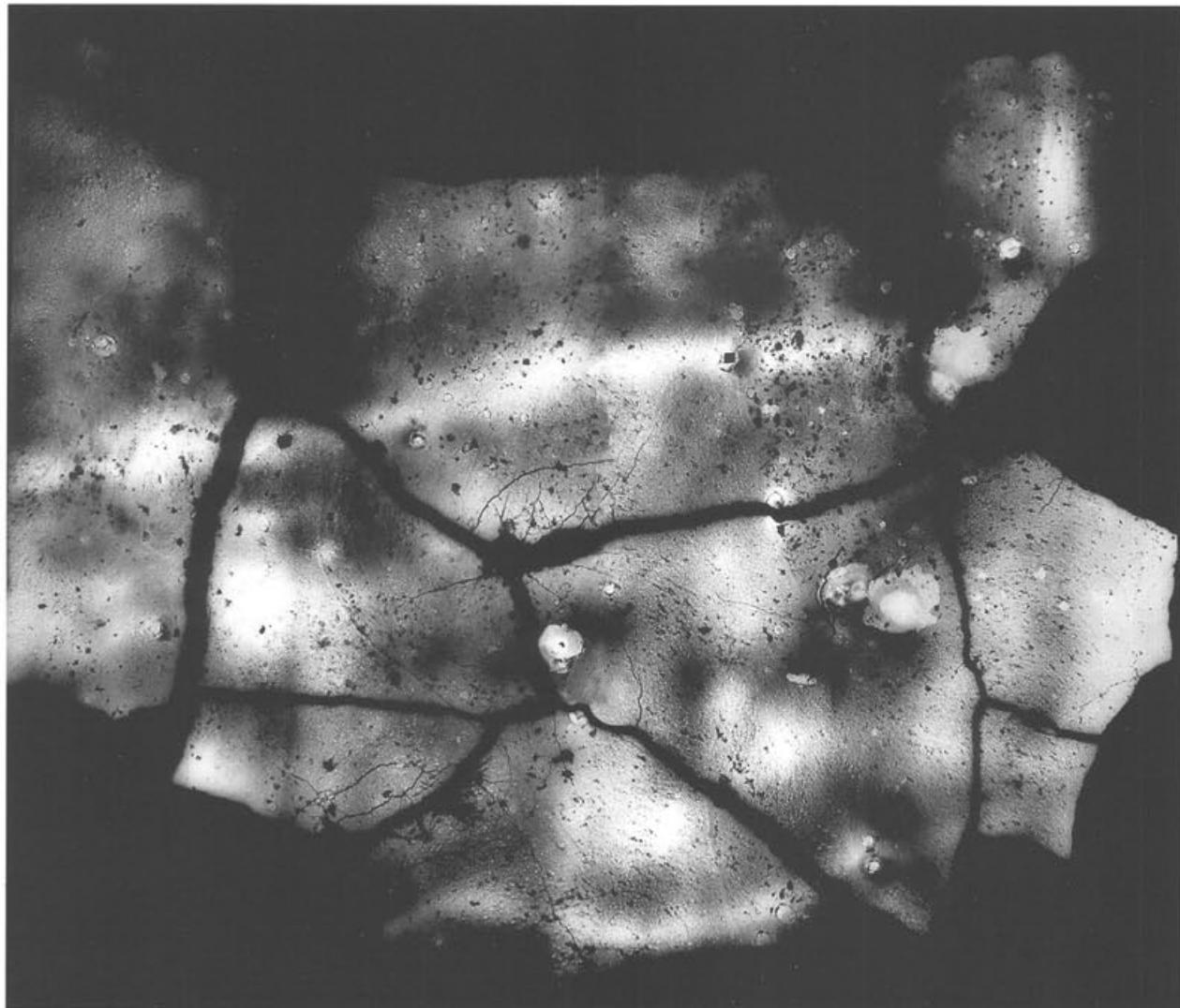


Abb. 120 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3295/2117/3067/2325a.b/2133/3105/2267/3069 (Röntgenfilm). «Schlieren» im Primärguss begrenzen verschiedene Gusszonen, die teilweise dicht mit Gussporen durchsetzt sind. Einige davon wurden mit Reparaturgüssen, die meisten aber mit Einhämmerrungen verschlossen. M. 1:2.

laufenden Fuge zu erkennen⁴³⁰. Im Röntgenfilm treten die Einhämmerrungen allerdings deutlich zutage (Abb. 120). Dort, wo die Wandung relativ flach ist, erscheint der ursprünglich beim Einsticken der Distanzhalter in die Wachswandung nach innen aufgestülpte Rand der Öffnung nachträglich abgeplattet (Abb. 107). Deshalb ist anzunehmen, dass diese Einhämmerrungen über einem Amboss oder mit einem gegengehaltenen schweren «Handfaust» vorgenom-

men wurden. Als Material für diese Reparaturen verwendete man möglicherweise Gusstropfen und zerkleinerten Gussabfall⁴³¹.

430 Die eventuell dunklere Färbung ist wohl auf die Einwirkung der Korrosion zurückzuführen.

431 Dies scheinen die laut AAS-Analysen inhomogenen Legierungen zu bestätigen. Siehe dazu unten S. 133 *Einhämmerrungen und Reparaturgüsse* mit Abb. 144 und Tabellen 30 und 32.

Die sorgfältige Ausführung der Einhämmerungen, und damit die Ziselierung im allgemeinen, demonstriert einerseits eine doppelte Reparatur aus zwei übereinander eingeschlagenen Bronzestückchen⁴³² sowie in zwei Fällen die zusätzliche Reparatur einer Flickung (Abb. 121)⁴³³.



Abb. 121 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2137 (Aussenfläche). Ein mit einer Einhämmerung reparierter oder zusätzlich gesicherter Flicken. M. 1:1.

Die Vorteile dieser Reparaturtechnik gegenüber der Flickung, die praktisch einer Vernietung von Löchern gleichkommt, sind offensichtlich: Die zeitsparende Einhämmerung beschränkt sich auf den schadhaften Bereich und tastet die intakte Wandung nicht an; darüber hinaus konnte die Oberfläche der anatomischen Struktur genauestens angeglichen werden.

Die Überarbeitung der Aussenflächen

Die Stellen der abgemeisselten Gusskanäle und der Gussüberstände, welche durch Risse in der Gussform sowie durch die in ihrer Wandung befindlichen Hohlräume von verbrannten organischen Beimengungen entstehen, mussten an dem mit Gusshaut überzogenen Rohguss hochglänzend zutagetreten. Darüber hinaus waren die Reparaturen und die Bereiche mit Gussverbindungen der anatomischen Struktur der Oberfläche anzugleichen. Deshalb war die vollständige mechanische Überarbeitung der Aussenfläche beider Pferdestatuen vonnöten. Im Bereich der mit Hautfalten oder Haar strukturierten Oberfläche kamen vor allem Meissel und Feile zum Einsatz, bei glatten Flächen zusätzlich der Schaber⁴³⁴.

In einem abschliessenden Arbeitsgang wurde die Aussenfläche sorgfältig poliert. Als Hilfsmittel dienten sowohl lose Schleifmittel, etwa Feinsand, Bimsmehl, Holzkohlepulver, als auch Werkzeuge wie der Schaber und der Polierstahl⁴³⁵. Dabei wurden die entstandenen Werkspuren von Meissel und Feile grösstenteils entfernt.



Abb. 122 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2343 (Aussenfläche). Die hinter der rechten Achsel beim Abziehen mit dem Schaber abgeflachten Bauchadern. M. 1:1.



Abb. 123 Erzgiessereischale, Inv. F 2290, Antikensammlung, Staatliche Museen zu Berlin, Preussischer Kulturbesitz (Detail von der Aussenseite). Die überlebensgroße Bronzestatue eines Kriegers wird nach dem Guss mit dem Schaber abgezogen, um die Gusshaut zu entfernen (um 580 v.Chr.).

432 Partie 6/7: Abb. 299–300.

433 Sowie Partie 26: Abb. 369.

434 Zu den Werkzeugen: Kluge/Lehmann-Hartleben I, 130ff. mit Abb. 30–31 (Meissel); 133ff. mit Abb. 32 (Feile); 136ff. mit Abb. 31h und 33 (Schaber).

435 Pomponius Gauricus nennt als Schleifmittel den Bimsstein sowie die Verwendung von Griffeln und «einem zahnförmigen Stahlinstrument, das man *bronitorium* nennt»: Pomponius Gauricus 237.

Pferd II: Die ursprünglich nach dem Guss wulstig gebildeten Adern erscheinen heute an der ziselierten Wandung abgeflacht (Abb. 122). Demzufolge muss die Aussenfläche der Wandung wie bei Pferd I grossflächig mit dem Rundsabber abgezogen worden sein, wie dies z.B. auf der sogenannten Erzgiesserschale in Berlin dargestellt ist (Abb. 123). Die Kuppe der Adern wurde so allmählich abgeschnitten.

Enge Rundungen im Bereich der Leiste, zwischen der Innenseite des Oberschenkels und den Hoden wurden hingegen mit dem Meissel nachgearbeitet. Die Hoden selbst sowie den Ansatz des Bauches⁴³⁶ überfeilte man grossflächig, wobei die darüberziehenden Adern einen spitzdreieckigen Querschnitt erlangten (Abb. 124). Die heute nur noch flau im Gegenlicht erscheinenden Feilspuren im Bereich der Hodenfurche sind möglicherweise mit einem Polierstahl geglättet worden (Abb. 125).



Abb. 124 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3044 (Aussenfläche). Mit einem Polierstahl geglättete Feilspuren am linken Hoden (vgl. Abb. 125). M. 1:1.

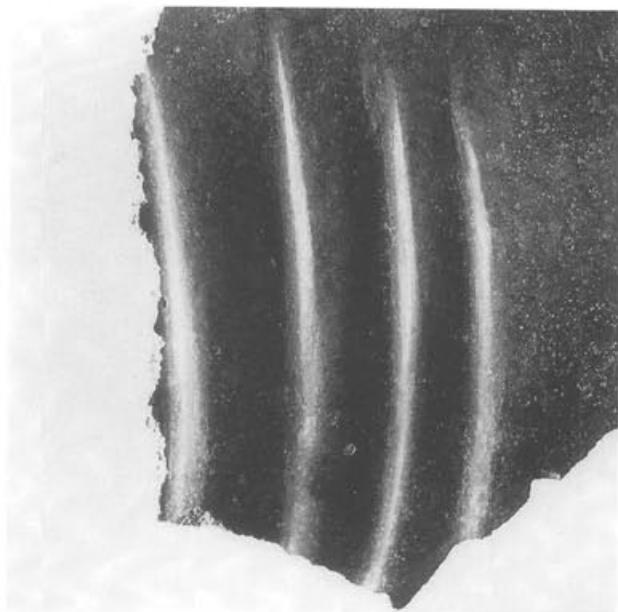


Abb. 126 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14139. Nachschnitt der Hautfalten am rechten Vorderbein. M. 1:1.

Gleichermaßen verfuhr man am Schweif, an dessen Rückseite sich entlang des ausgezackten Schweifrandes breite Meisselhiebe erhalten haben (Abb. 127).



Abb. 125 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2959 (Aussenfläche). Mit einem Polierstahl geglättete Feilspuren in der linken Leiste (vgl. Abb. 124). M. 1:1.



Die Hautfalten zwischen der Brust und den angewinkelt angehobenen Vorderbeinen wurden zuerst mit dem Kreuzmeissel nachgeschnitten. Die Akzentuierung der einzelnen Falten geschah durch die Gravur der Furchen mit einem Rundstichel (Abb. 126).

Abb. 127 Pferd II, Partie 32 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2023a (Aussenfläche). Meisselspuren an der Rückseite des Schweifs vom Nachschnitt der seitlichen Zacken. M. 1:1.

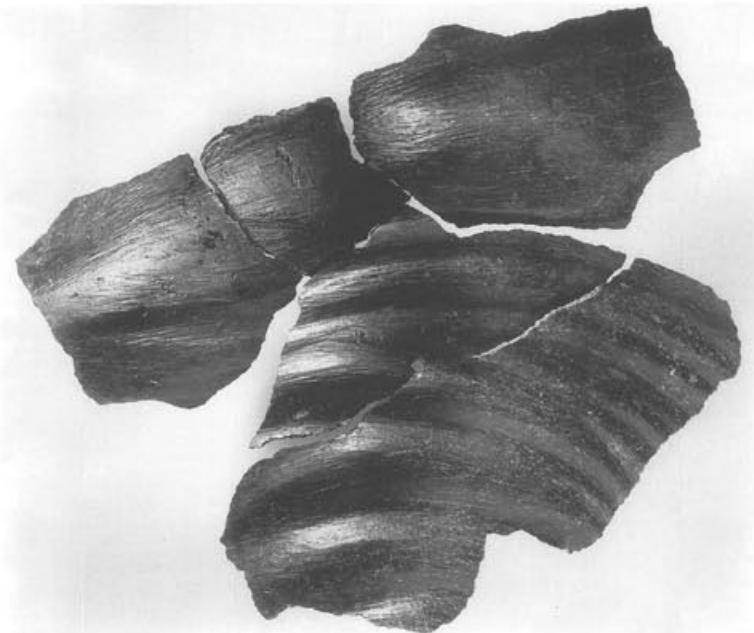


Abb. 128 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.3292/3218/2178/3153/3287 (Aussenfläche). Mit Hilfe von stehengelassenen Feilspuren akzentuierte Schweifhaare. M. 1:2.

Den Eindruck von Schweifhaaren erzeugen kräftige Feilspuren, die sich über die gesamte Aussenfläche des Schweifs ziehen, an der Vorderseite in Richtung der plastisch ausgebildeten Strähnen (Abb. 128).



Abb. 129 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3157 (Aussenfläche). Schaberspuren von der Nacharbeit an der rechten Hinterbacke. M. 1:1.

Pferd I: Vereinzelt erhaltenen Werkspuren zufolge, wurde die Aussenfläche wie diejenige von Pferd II mit dem Schaber abgezogen. Um den After herum sind flache Zugbahnen im Gegenlicht auszumachen, die der plastischen Struktur der Wandung folgen und so die modellierende Arbeit dieses Werkzeugs erkennen lassen (Abb. 129). In die differenziert wirkende Oberflächengestaltung wurden auch die wulstigen Adern mit einbezogen.

Summarisch wirkt hingegen die Meisselarbeit, bei der die Hautfalten zwischen den Vorderbeinen (Abb. 130)⁴³⁷ und in der rechten Leiste (Abb. 118), am Schlauch⁴³⁸, an der als Doppelfurche gestalteten Hinterbackenfurche (Abb. 131) sowie am Rand des Balteus⁴³⁹, ohne Rücksicht auf stoffliche Unterschiede, gleichförmig nachgeschnitten wurden. Dabei bediente man sich in allen Fällen eines Rundmeissels desselben Typs, der eine 5,5–6 Millimeter breite Furche zog. Diese wurde seitlich mit einem Flachstichel nachgraviert, so dass ihre Seitenwände begradigt und zur jeweiligen Erhöhung hin abgekantet sind (Abb. 118).

Auch bei der Darstellung des Afters wurde der Rundmeissel verwendet (Abb. 132). Dreimal gegenständig angesetzt, entstand eine kleeblattförmige Vertiefung, welche die von Falten umgebene Öffnung innerhalb des buckelig ausgewölbten Afters darstellt. Ihre Mitte wurde zusätzlich mit einer dreieckigen Punze markiert.

437 Partie 9/21/29: Abb. 208.

438 Partie 4/27: Abb. 189.

439 Partie 38: Abb. 272.

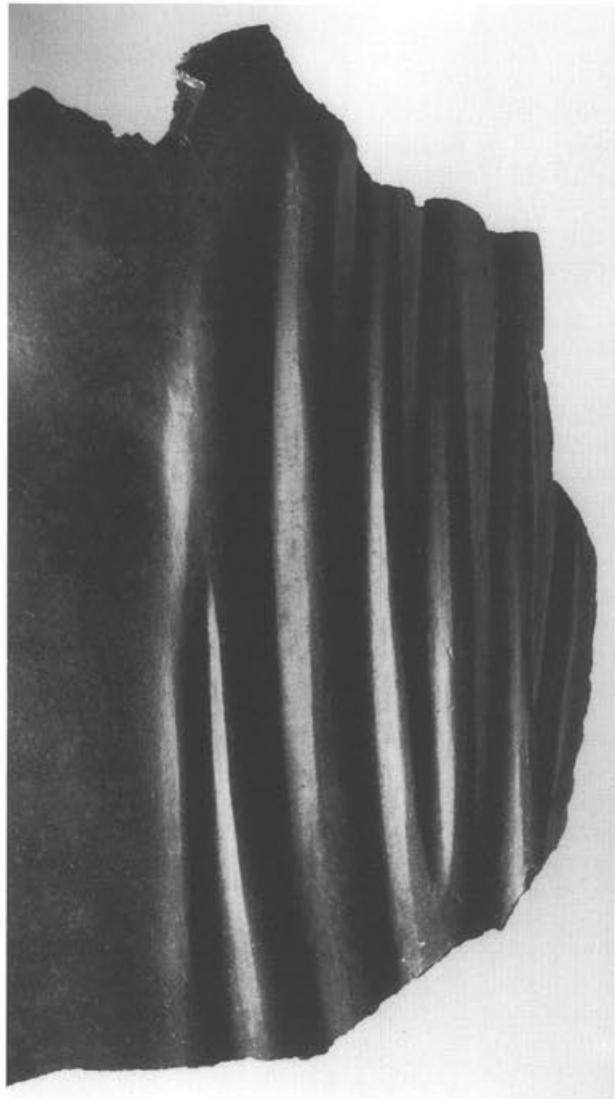


Abb. 130 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3200/3102 (Aussenfläche). Nachschnitt der Hautfalten am linken Vorderbein. M. 1:1.



Abb. 131 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2000 (Aussenfläche). Nachschnitt der Hinterbackenfurche. M. 1:1.



Abb. 132 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2167 (Aussenfläche). Der kleeblattförmig mit dem Rundmeissel eingeschlagene After. M. 1:1.

Die Montage von Gussteilstücken

Die Montage der Gussteilstücke von Hals und Rumpf

Bei beiden Pferdestatuen ist der Hals auf den Rumpf gesetzt und mechanisch fixiert worden. Eine Gussverbindung wurde möglicherweise deshalb nicht vorgenommen, weil diese beiden Statuenteile abschließend, als letzte miteinander verbunden wurden.

Pferd II

Die beiden an der Teilstückkante des Halses erhaltenen Partien ermöglichen es, die Montagetechnik von Hals und Rumpf zu rekonstruieren⁴⁴⁰. Auffällig ist, dass das hier angewendete Verfahren mit demjenigen bei den frühkaiserzeitlichen Pferden von San Marco völlig übereinstimmt⁴⁴¹.

So ist auch hier der Balteus dreiteilig, wobei das Mittelstück separat gegossen ist, die beiden Seitenstücke in Gussteilstück 1 des vorderen Rumpfes hingen integriert sind⁴⁴². Dabei ist ihre Oberkante zugleich Teilstückkante, die mit der vorderen Seitenkante zurückspringt und auf der Hälfte des Balteus waagrecht um die Vorderseite der Brust verläuft. An der Innenfläche, in der Mitte des Balteus, ist ein vierkantiger, 33 Millimeter langer Stift mitgegossen worden (Abb. 133)⁴⁴³. Darauf wurde das Gussteilstück



Abb. 133 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2877 (Innenfläche). Die abgeschrögte Oberseite des innen am seitlichen Balteus mitgegossenen Auflagers, das ansonsten von überstehender Bronze umgeben ist. M. 1:1.

440 Partie 1/2 und Partie 15.

441 Galliazzo 1981, 142 Abb. 78. – Zur Datierung zuletzt ausführlich: J. Bergemann, Die Pferde von San Marco. Zeitstellung und Funktion. Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung 95, 1988, 115ff. bes. 121f.

442 Siehe unten Katalog – Pferd II: Partie 15 (von der rechten Brustseite).

443 Partie 15: Abb. 334.

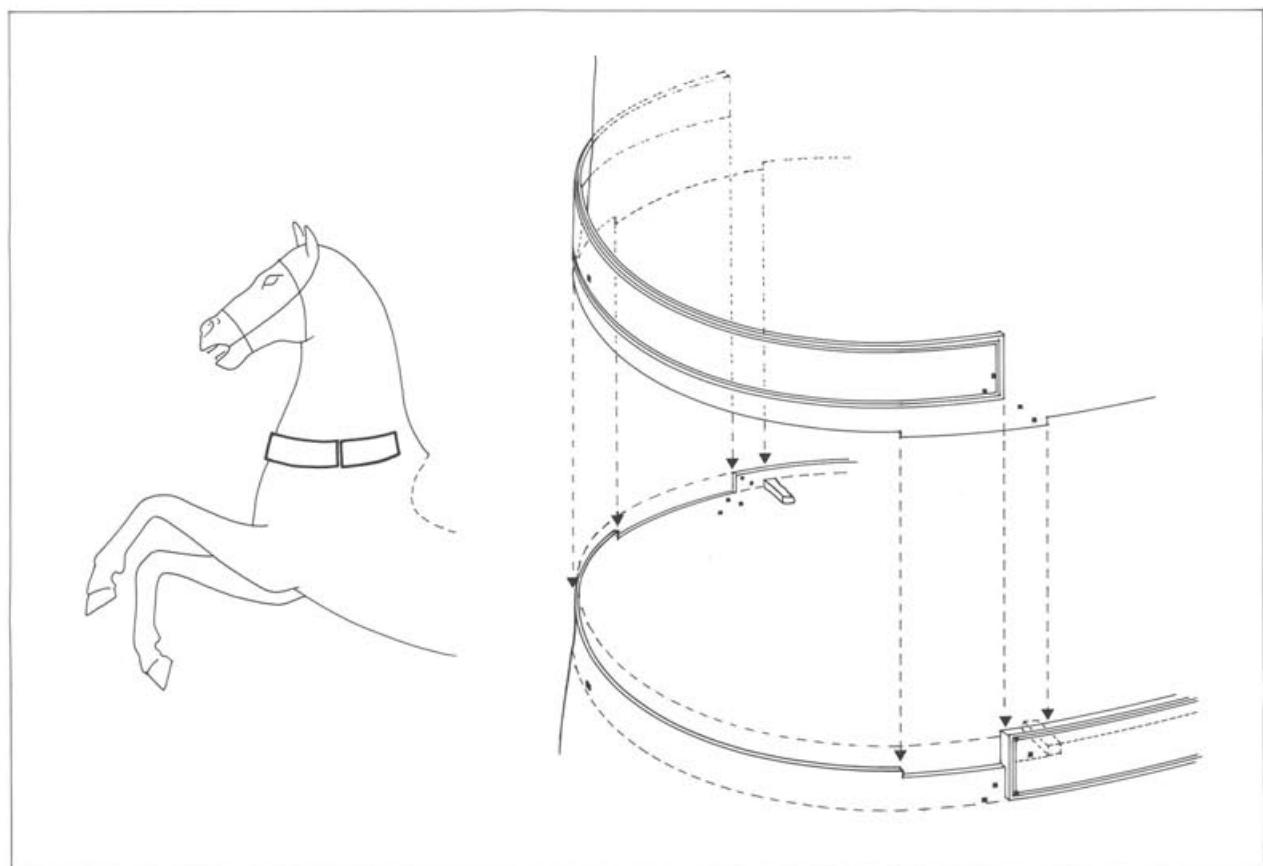


Abb. 134 Pferd II. Schema der Montage der Gussteilstücke vom Hals und vom separaten Mittelstück des Balteus (beide nicht erhalten) mit Gussteilstück 1 (Rekonstruktion anhand der an Partie 1/2 und Partie 15 erhaltenen Spuren).

des Halses gestellt, wobei die jeweils zusammen mit dem Rumpf gegossenen Seitenstücke des Balteus seine Unterkante überlappten (Abb. 134). An der Vorderseite hingegen stand der Hals auf der Teilstückkante des Rumpfes. Weil diese an der rechten Körperseite einen rechteckigen Rücksprung aufweist⁴⁴⁴, ist jeweils ein korrespondierender Vorsprung zwecks genauer Anpassung der beiden Gussteilstücke auch an jeder Seite der Teilstückkante des Halses zu vermuten. An der Vorderseite der Brust verlaufen kräftige Feilspuren entlang der Teilstückkante. Sie enden seitlich vor dem Balteus⁴⁴⁵ und müssen von der Anpassung der Außenfläche an den mittleren, separat gegossenen Abschnitt des Balteus stammen, der mit der Wandung verstiftet war und die an der Vorderseite verlaufende Fuge zwischen Rumpf und Hals verdeckte. Dies erklärt auch die innerhalb der Feilspuren befindlichen grösseren Montagelöcher. Die beiden an den Seiten ineinander gesetzten Gussteilstücke von Rumpf und Hals wurden ebenfalls mit Hilfe von Stiften fixiert, wie die Montagelöcher innerhalb des Balteus bezeugen⁴⁴⁶. Die Spuren von Weichlot an der Innenfläche von Partie 1/2, Partie 15 und Partie 20 stammen wahrscheinlich von der Verlötung der senkrechten Stossfugen zwischen der mittleren Teilstückkante und den beiden seitlichen Abschnitten des Balteus.

Pferd I

Die Montagetechnik der beiden aus insgesamt mindestens fünf Gussteilstücken bestehenden Statuenteile von Hals und vorderem Rumpf ist nicht mit letzter Sicherheit zu rekonstruieren.

Die drei am Rumpf lokalisierten Partien weisen am Hals eine glatte, gerade Teilstückkante auf⁴⁴⁷. Der Balteus ist hier bei Pferd I Bestandteil des Halses⁴⁴⁸ und scheint einteilig dargestellt gewesen zu sein; dabei bildete er umlaufend den unteren Abschluss des aus mindestens zwei Gussteilstücken bestehenden Halses (Abb. 135).

Wie bei Pferd II, so ist auch hier die über die drei Gussteilstücke des vorderen Rumpfes laufende Teilstückkante des Halses verbreitert. Unterhalb davon wurden an der Aussenseite ebenfalls breite, tiefe Feilspuren sowie Meisselhiebe von der Anpassung der beiden Statuenteile stehengelassen. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass das Gussteilstück des Halses über den Rumpf gestülpt wurde, so dass diese Zone nach der Montage verdeckt war. Den Montagelöchern entlang der Teilstückkante des Rumpfes und innerhalb des Balteus nach zu urteilen, muss die Befestigung der beiden Statuenteile mit Hilfe von Stiften erfolgt sein, die durch die Wandung beider Statuenteile gesteckt worden sind⁴⁴⁹. Die rund um das Montageloch im Balteus laufenden Schleifspuren lassen erkennen, dass diese Stifte aussen mit Zierknöpfen verbunden waren (Abb. 136).

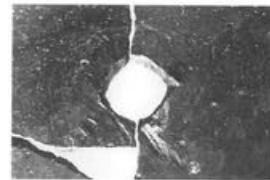


Abb. 136 Pferd I, Partie 38 (Gussteilstück 16), Inv. 1961.2834/3126 (Aussenfläche). Quadratisches Montageloch innerhalb des Balteus mit nach aussen abgeschrägter Kante; die kreisförmigen Schleifspuren stammen möglicherweise von einem aufgesetzten Zierknopf (vgl. Abb. 135). M. 1:1.

444 Siehe dazu im Einzelnen unten *Katalog – Pferd II: Partie 1/2* mit Abb. 276 (von der Vorderseite der Brust).

445 Partie 1/2: Abb. 284. – Partie 15: Abb. 333.

446 Vgl. die Verstiftung der Hälse mit dem Rumpf bei den Pferden von San Marco: Saint-Marc 1981, 205 Abb. 245; 217 Abb. 253–254.

447 Partie 9/21/29: Abb. 207. – Partie 16: Abb. 221. – Partie 17.

448 Partie 38 (von der rechten Halsseite).

449 Partie 16: Abb. 221. – Partie 17: Abb. 229.

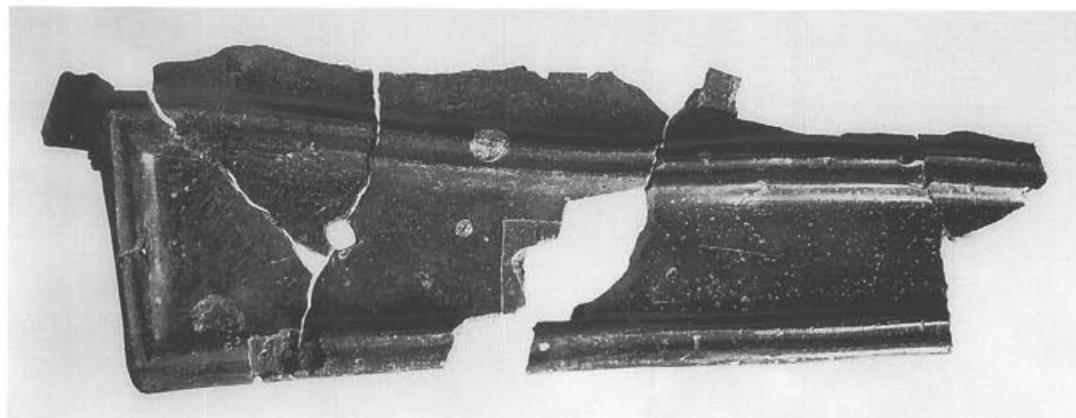


Abb. 135 Pferd I, Partie 38 (Gussteilstücke 15–16), Aussenfläche. Der an der rechten Halsseite abschliessende Balteus mit einem Montageloch für die Befestigung des Halses auf dem Rumpf (vgl. Abb. 136); die Fragmente links waren nach der Zerstörung der Statue dem Feuer ausgesetzt, weshalb ihre Oberfläche stumpf und dunkler ist als rechts. Bei den hellen Flecken handelt es sich um nachträglich aufgetropftes Weichlot (Zinn). M. 1:2.

Die Montage der Hoden bei Pferd I

Während bei Pferd II die Hoden zusammen mit dem Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes gegossen wurden, bilden sie bei Pferd I ein eigenes Gussteilstück (GTS 6). Dessen Teilstückkante ist beidseitig verbreitert und läuft hinten in Form eines Zäpfchens aus. Dieses diente nach dem Einsetzen des Gussteilstückes in eine Öffnung des Bauches (GTS 1) inwendig aufliegend als Arretierung (Abb. 137). Statt einer gegossenen Verbindung befindet sich lediglich ein Streifen Weichlot auf der Aussenfläche des Schlauches⁴⁵⁰. Da er mit dem Weichlot entlang der Teilstückkante im Inneren der Hoden korrespondiert, ist die Fuge zwischen den beiden Gussteilstücken wahrscheinlich lediglich mit Zinn verlötet worden.



Abb. 137 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.3274 (Aussenfläche). Auflager in Form eines «Zäpfchens» zur Arretierung der in die Öffnung von Gussteilstück 1 eingesetzten, separat gegossenen Hoden (vgl. Abb. 179). M. 1:1.

Resultate

Zur Erinnerung: der Fundkontext

Die Überreste der beiden Pferdestatuen, deren Herstellungsprozess im vorliegenden Kapitel anhand der Werkspuren rekonstruiert wurde, sind zusammen mit weiteren, von den Reitern stammenden Fragmenten gefunden worden. Dieses Depot, das insgesamt rund 1460 Fragmente enthält, wurde 1961 in der Insula 28 entdeckt, wo es im Bereich eines stillgelegten Abwasserkanales an der Aussenmauer eines Wohnhauses um die Mitte des 3. Jahrhunderts n.Chr. verborgen worden war. Die sorgfältige Anlage der Grube sowie die im angrenzenden Haus gefundenen Gussabfälle und zwei Fragmente von Grossbronzen legen nahe, dass es sich hier nicht um einen hastig versteckten Metallschatz, sondern um ein planvoll angelegtes und in der Folge auch genutztes Recyclingdepot einer benachbarten Bronzegießerei handelt.

Die Unterschiede in der Werktechnik der beiden Pferdestatuen

Von den 368 Fragmenten des «Schrottfundes», die mit Sicherheit von Pferd I stammen, konnten 149 in 17 Partien vereinigt werden (40,9%); von den 445 Fragmenten des Pferdes II wurden 170 in 21 Partien angepasst (38,2%). Für die Rekonstruktion der beiden Pferdestatuen wurde demzufolge jeweils ein gutes Drittel der Fragmente verwendet, die aufgrund ihrer Beschaffenheit Pferd I oder Pferd II zugewiesen werden konnten. Vorderhand mit Hilfe von anatomischen Kriterien am jeweiligen Pferdekörper lokalisiert⁴⁵¹, bildeten die Partien den Ausgangspunkt für die möglichst lückenlose Rekonstruktion der beiden Statuen und ihres individuellen Herstellungsprozesses. Die Grundlage dafür war die systematische Erfassung der – vor allem noch an der Innenfläche befind-

lichen – Werkspuren sowie ihre Dokumentation in technischen Zeichnungen und im Katalog⁴⁵². Mit zunehmender Kenntnis erwiesen sich diese Werkspuren als ernstzunehmende Kriterien für oder gegen eine entsprechende Lokalisierung. Sie ermöglichen es, den Herstellungsprozess der jeweiligen Pferdestatue in jeder Werkphase nachzuvollziehen, wobei die spezifischen Unterschiede in der Gegenüberstellung deutlich zutage treten.

Schon die Unterteilung der beiden Statuen in separat gegossene *Gussteilstücke* reflektiert zwei grundsätzlich verschiedene Auffassungen vom Statienguss: So sind für Pferd II zehn zu erschliessen⁴⁵³, von denen sich sieben innerhalb der erhaltenen Partien nachweisen lassen⁴⁵⁴. Pferd I wurde hingegen aus mindestens fünfundzwanzig *Gussteilstücken* zusammengesetzt⁴⁵⁵, von denen neunzehn in den lokalisierten Partien belegt sind⁴⁵⁶. Unter allen *Gussteilstücken*, deren Format rekonstruiert werden kann, sind diejenigen des Rumpfes für die generelle Charakterisierung des Werkverfahrens besonders aufschlussreich. Besteht nämlich der Rumpf von Pferd II aus lediglich drei, so ist derjenige von Pferd I aus zehn *Gussteilstücken* zusammengesetzt. Der Vorteil dieser kleinteiligen Untergliederung liegt zum einen zweifellos darin, dass die *Gussteilstücke* auf diese Weise dünner und damit materialsparender gegossen werden konnten. Zum anderen ist der kleinformatige Guss weniger

450 Partie 4/27: Abb. 190.

451 Lokalisierungen Pferd I: Abb. 29–32. Lokalisierungen Pferd II: Abb. 33–36.

452 Siehe im Katalog unter der jeweiligen Partiennummer die technische Zeichnung der betreffenden Partie sowie den in Werkphasen untergliederten Kommentar.

453 Pferd II: Abb. 37–39.

454 Pferd II: Tabelle 5.

455 Pferd I: Abb. 40–43.

456 Pferd I: Tabelle 6.

risikoreich und bei Bedarf mit wenig Aufwand zu wiederholen. Dies ist nachweislich in zwei Fällen geschehen⁴⁵⁷.

Die Grösse der Gussteilstücke bestimmt auch deren Form: Die grossen Gussteilstücke von Pferd II können als glockenförmig bezeichnet werden, da sich die Öffnung der Hohlkörper jeweils an der Stelle ihrer grössten Ausdehnung befindet. Die kleinformatigen Gussteilstücke von Pferd I hingegen sind im übertragenen Sinne als «Reliefplatten» zu charakterisieren. Lediglich die unteren Hälften der Beine sind wie diejenigen von Pferd II röhrenförmig gegossen.

Die voneinander abweichenden Formate der Gussteilstücke von Pferd II und Pferd I setzen zwangsläufig eine unterschiedliche Anwendung desselben Formverfahrens voraus. Die an der Innenfläche der Fragmente verbliebenen positiven Arbeitsspuren⁴⁵⁸ bezeugen nämlich, dass die Wachsmodelle für ihre Gussteilstücke in beiden Fällen mit der *indirekten Formtechnik* – in einer zuvor von einem Urmödell abgenommenen Negativform – hergestellt wurden⁴⁵⁹. Diese bestand in beiden Fällen aus mehreren Teilnegativformen, die ihrerseits wiederum in mindestens zwei Hälften zerfielen. Bei Pferd II geben der Verlauf der Wachsnähte zwischen den Wachsplatten⁴⁶⁰ und die modellierten Teilstückkanten⁴⁶¹ zu erkennen, dass das Format der Wachsmodelle mit dem Format der späteren Gussteilstücke identisch ist. Für Pferd I hingegen belegt der Verlauf der noch erhaltenen Wachsnähte⁴⁶² sowie die Existenz von einerseits modellierten und andererseits geschnittenen Teilstückkanten, dass die in den Teilnegativformen ausgeformten Wachsmodelle ausserhalb der Form in kleinformatigere Gussmodelle zerteilt wurden⁴⁶³. Dies muss über einem Gerüst geschehen sein, dessen Stangen Abdrücke an der Innenfläche bzw. rechteckige Öffnungen⁴⁶⁴ in der Wandung hinterliessen⁴⁶⁵.

Alle Gussteilstücke von Pferd II müssen wegen ihres Formates über einem *Gusskern* gegossen worden sein. Dieser kann nur in die noch in die Teilnegativform eingebetteten Wachsmodelle eingebracht worden sein. Im Falle des Gussteilstückes für den Schweif wurde er sogar schon während des Einformens eingefüllt. Bei den kleineren Gussteilstücken (Beine, Schweif) ist anzunehmen, dass der Kernton in zähflüssigem Zustand eingegossen wurde. Bei den grossen Gussteilstücken des Rumpfes hingegen, deuten Abdrücke an der Innenfläche⁴⁶⁶ darauf hin, dass ein vorgefertigter, armerter Kern durch die grosse Öffnung im Hals bzw. im Rücken geschoben wurde und dass man lediglich den Hohlraum zwischen Kern und Wachswandung mit flüssig eingegossenem Kernton ausfüllte. Dies scheinen die in der gegossenen Wandung verbliebenen Löcher der *Distanzhalter* zu bestätigen, deren aufgeworfene Kanten beim Einsticken der Eisenstifte in die weiche Wachswandung von aussen nach innen nachgegeben haben⁴⁶⁷. Bei den plattenförmigen Gussteilstücken von Pferd I hingegen erübrigt es sich, einen Gusskern anzunehmen. Die Position der Distanzhalter, welche hier im Unterschied zu Pferd II lediglich im Bereich der Teilstückkanten gesteckt wurden, und die Kanäle der *Eingüsse*, die hier sowohl an der Aussen- wie an der Innenfläche ansetzten⁴⁶⁸, scheinen dies zu beweisen.

Das Format der Gussteilstücke von Pferd I und ihre geringe Wandstärke von durchschnittlich 1–3 Millimetern kann gusstechnisch Schwierigkeiten bereiten. Um eine optimale Verteilung der in die Form einfließenden Bronze zu gewährleisten, wurden bei einigen Gussteilstücken Gusshilfen angebracht. Diese *Gussadern* präsentieren sich als Wülste an der Innenfläche der Wandung. Während des Gusses bildeten sie ein System von Rinnen, das den Strom der abfließenden Bronze kanalisierte und so zu den schwer zugänglichen Stellen innerhalb der Gussform leitete. Sie sind an drei Gussteilstücken erhalten: an der Unterseite des Bauches mit dem massiven *Schlauch*⁴⁶⁹, an der schmalen, ausgewölbten Brust⁴⁷⁰ sowie an der Kruppe⁴⁷¹, die als Bestandteil der Bauchseite gegossen wurde.

Weil die *Gussverbindungen* der grossen Gussteilstücke von Pferd II einem enormen Druck standhalten mussten, sind sie sehr sorgfältig aus entweder dicht nebeneinander plazierten oder einander überlappenden Einzelgüssen (Gussverbindung Typ 1a) oder aber aus Mehrfachgüssen (Gussverbindung Typ 1b) bewerkstelligt worden. Da die eigentlichen Verbindungen aus der Verschweissung der Teilstückkanten mit der zugefügten Bronze bestehen, wurden die Kanten an gegenüberliegenden Stellen halbrund ausgeschnitten und auf diese Weise verlängert⁴⁷². Auch bei Pferd I verbinden Einzelgüsse (Gussverbindung Typ 2a) und Mehrfachgüsse (Gussverbindung Typ 2b) die einzelnen Gussteilstücke in Form von Gussschweissungen miteinander. Allerdings bilden hier die Teilstückkanten unregelmässige, rechteckige Öffnungen zur Aufnahme der zugefügten Bronze⁴⁷³, die überdies nur punktuell, in Abständen, angebracht wurden⁴⁷⁴. Dabei verblendete man die Fuge der in den Zwischenräumen bündig liegenden Teilstückkanten von aussen mit Flicken⁴⁷⁵. Diese bei Pferd I regelhaft angewandte Verbindungstechnik mit Punktgüssen trägt wiederum der Aufteilung der Statue in viele kleinformatige Gussteilstücke Rechnung, weil sich hier, anders als bei Pferd II, der statische Druck innerhalb der Statue auf sehr viel mehr Verbindungs-

457 Pferd I, Gussteilstück 3 an der Aussenseite des linken Oberschenkels: partieller Nachguss einer Fehlstelle in Gussteilstück 2 der Hinterbacken. – Pferd I, Gussteilstück 5 in der oberen Hälfte des rechten Unterschenkels: Nachguss einer Fehlstelle in Gussteilstück 12 des rechten Unterschenkels: vgl. Abb. 42.

458 Pferd II: Abb. 45–50. – Pferd I: Abb. 53–54; 57–58.

459 Aufbau einer Negativform: Abb. 44 (Pferd II).

460 Pferd II: Abb. 37–39.

461 Pferd II: Abb. 51.

462 Pferd I: Abb. 40–43.

463 Pferd I: Abb. 59–60.

464 Pferd I: Abb. 62; 64; 182–183; 194.

465 Rekonstruktion des Gerüstes anhand der mitgegossenen Abdrücke und Öffnungen: Abb. 61 (Pferd I).

466 Pferd II: Abb. 52.

467 Pferd II: Abb. 65.

468 GTS 8: Abb. 40–41; 43. – Partie 9/21/29: Abb. 74–75.

469 GTS 1: Abb. 43. – Partie 4/21: Abb. 67.

470 GTS 8: Abb. 40–41; 43. – Partie 22: Abb. 246.

471 GTS 14 (rechte Körperseite): Abb. 40. – GTS 13 (linke Körperseite): Abb. 41. – Partie 3: Abb. 170.

472 Pferd II: Abb. 80 (Schema).

473 Pferd I: Abb. 91 (Schema).

474 Pferd I: Abb. 92 und 181.

475 Pferd I: Abb. 90.

nähte verteilte. Lediglich die Verbindung der versetzt aufgestellten Hinterbeine mit dem Rumpf wurde aus statischen Gründen mit massiven Manschettengüssen bewerkstelligt (Gussverbindung Typ 3)⁴⁷⁶. Mit Überfanggüssen wurden bei Pferd II nur die frei hängenden Gussteilstücke der beiden erhobenen Vorderbeine unter der Achsel⁴⁷⁷ (Gussverbindung Typ 1c) und bei Pferd I die Gussteilstücke des Schweifs⁴⁷⁸ sowie diejenigen des Halses an der Unterkante⁴⁷⁹ (Gussverbindung Typ 2c) verbunden.

Wie schon für die Wachsarbeit, so lässt sich auch für die Verbindung der Gussteilstücke von Pferd I ein *Gerüst* nachweisen, dessen Stangen jeweils in einer in die Wandung geschnittenen Öffnung vergossen wurden⁴⁸⁰. Weil die nach Entfernen der Stangen verbliebenen Löcher mit Flicken geschlossen wurden, können sie nicht für eine eventuelle Armierung der fertiggestellten Statue in Anspruch genommen werden.

Auch bei der *Nacharbeit* sind in der Werktechnik der beiden Pferdestatuen grundlegende Unterschiede zu konstatieren. Während die durch die Wandung reichenden Fehlstellen bei Pferd II in einem eigenen Arbeitsgang mit Reparaturgüssen ausgeführt wurden⁴⁸¹, reparierte man die Vielzahl der Gussfehler und oberflächlichen Fehlstellen in der Wandung von Pferd I im Zuge der Ziselierung ausschliesslich mit eingehämmerten Flicken⁴⁸². Weil diese zusätzlich von innen her mit Zinn verlötet wurden, glättete man grosse Bereiche der Innenfläche mit Schaber und Feile⁴⁸³. Bei Pferd II hingegen wurden diese Flickungen äusserst selten, höchstens bei grösseren oberflächlichen Schäden, vorgenommen⁴⁸⁴. Statt dessen wurden infolge der Ziselierung aufgetretene Schäden, wie beispielsweise aufgebrochene Gussporen, in der Regel mit eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen⁴⁸⁵.

Die anatomischen Details wurden bei Pferd II sehr sorgfältig mit dem Kreuzmeissel nachgeschnitten und mit Sticheln graviert⁴⁸⁶. Diese Arbeit wurde bei Pferd I summarisch ausgeführt⁴⁸⁷, wobei der Schnitt von Flicken im Bereich der Hautfalten allerdings Sorgfalt und Routine erkennen lässt⁴⁸⁸.

Ausblick

Die vergleichende Darstellung der Herstellungstechnik von Pferd II und Pferd I aus der Augster Insula 28 offenbart Unterschiede in allen Stadien ihrer Werktechnik, die auf ihre Fabrikation in verschiedenen Werkstätten zurückzuführen sind (Tabelle 7). Darüber hinaus aber manifestieren sich darin zwei grundsätzlich verschiedene Auffassungen vom Statuenguss: Liegt der Aufteilung in Gussteilstücke bei Pferd II das Verständnis eines plastischen Gebildes zugrunde, so handelt es sich bei Pferd I – überspitzt formuliert – um eine aus «Reliefplatten» zusammengesetzte Figur. Dem entspricht, dass die den einzelnen Phasen ihrer Herstellung zuzuordnenden Werkspuren einen sorgfältigen, aber weitaus schematisierteren Fertigungsablauf als bei Pferd II erkennen lassen.

Dies kann als Hinweis auf die Herausbildung einer immer mehr unter ökonomischen Gesichtspunkten arbeitenden Massenfertigung von bronzenen Statuen in römischer Zeit verstanden werden. Die Ursache

Tabelle 7 Die Unterschiede in der Werktechnik von Pferd II und Pferd I.

Kriterium	Pferd II	Pferd I
Wandstärken	ca 2-3,5 mm	ca 1-3 mm
Gussteilstücke		
• Anzahl (erh./rek.)	7/10	19/25
• Format:	grossformatig	kleinformativ
• Form:	glockenförmig; röhrenförmig (Beine; Schweif)	plattenförmig; röhrenförmig (Beine)
Wachsmodell		
• Format:	Wachsteilstück = Gussteilstück	Wachsteilstück ≠ Gussteilstück
• Modelltechnik:	Wachsplatten; Einpinseln und Einschwenken von flüssigem Wachs	Wachsplatten; Einpinseln von flüssigem Wachs
• Modellgerüst:	---	Abdrücke und Öffnungen von Gerüststangen
Gusskern	flüssig eingebracht; teilweise vorgeformt	---
Distanzhalter	regelmässig verteilt	v.a. im Bereich der Teilstückkanten
Gusshilfen	---	«Gussadern»
Gussverbindungen		
• Typen:	Wannengüsse (Typ 1a-c)	Punktgüsse (Typ 2a-c); Manschettengüsse (Typ 3)
• Gerüst für den Zusammenbau der Gussteilstücke:	---	in der Wandung vergossene, quadratische Gerüststangen
Nacharbeit		
• Distanzhalter:	gezogen	durchgeschlagen
• Reparaturen:	Reparaturgüsse; Einhämmerungen; Flickung (selten)	mit Zinn verlötete Flicken (generell); Reparaturgüsse (2 x)
• Ziselierung der Aussenfläche:	Schaber; Feile; Nachschnitt der anatomischen Details mit Kreuzmeissel und Rundstichel	Schaber; Meissel; Feile; Nachschnitt der anatomischen Details mit Rundmeissel und Flachstichel
• Ziselierung der Innenfläche:	Meissel (Gussüberstände)	Schaber; Meissel (selten)

476 Pferd I: Abb. 99.

477 Pferd II: Abb. 88-89.

478 Pferd I: Abb. 97.

479 Pferd I: Abb. 98 (Schema); 270-271.

480 Pferd I: Abb. 104-106.

481 Pferd II: Abb. 109-111. – Darunter fällt auch der als Überfangguss ausgeführte Verschluss des Fensters im Schweif, durch das die Entlüftung des Gusskerns führte: Abb. 112.

482 Pferd I: Abb. 113; 116-117.

483 Pferd I: Abb. 115.

484 Pferd II: Abb. 114.

486 Pferd II: Abb. 126.

487 Pferd I: Abb. 130.

488 Pferd II: Abb. 119-121.

dafür ist in der damaligen Gepflogenheit zu suchen, nicht nur dem Kaiser und der Vielzahl von Beamten, sondern darüber hinaus auch allen anderen verdienten Mitbürgern Bildnisse aufzustellen. Anhand der literarischen Quellen ist dies am besten für die Stadt Rom selbst belegt⁴⁸⁹. Demnach hatte diese Praxis schon in der frühen Kaiserzeit solche Ausmasse angenommen, dass beispielsweise Kaiser Claudius die meisten Statuen «anderswo verbringen» liess: Und er verbot künftig jedem Privatmann ... «an dieser bisherigen Übung festzuhalten, es sei denn, der Senat erteile ihm eine Sondererlaubnis oder der Betreffende habe einen öffentlichen Bau errichten oder erneuern lassen»⁴⁹⁰. Vor ihm hatte schon einmal Augustus die Standbilder berühmter Männer aus Gründen des Platzmangels vom Kapitol auf das Marsfeld versetzen lassen⁴⁹¹. Und noch für die Spätantike überliefert ein Verzeichnis alleine für Rom zwei Kolossalstatuen, 22 kolossale Reiterstatuen und 3785 Bronzestatuen von Kaisern und Feldherrn. Im 6. Jahrhundert n.Chr. bemerkte Cassiodor, dass innerhalb der Mauern von Rom ein zweites Volk von Statuen zu leben

scheine⁴⁹². Vergleichbare Verhältnisse scheinen auch in den Provinzen des römischen Reiches geherrscht zu haben⁴⁹³, denn auf dem Forum von Timgad sind noch heute 58, auf demjenigen von Djemila gar 63 Basen von Bronzestatuen nachzuweisen⁴⁹⁴.

Möchte man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung mit dem schriftlich und materiell überlieferten Bild von römischer «Massenproduktion» auf dem Sektor der Grossbronzen in Beziehung setzen, so gewinnen die mehrfach festgestellten Übereinstimmungen in der Herstellungstechnik von Pferd II mit den frühkaiserzeitlichen Pferden von San Marco⁴⁹⁵ sowie von Pferd I mit dem Pferd des Marc Aurel und dem Kopf des Constantin⁴⁹⁶ an Bedeutung. In diesem Sinne wäre nämlich der gegenüber Pferd II schematisierte Fertigungsablauf von Pferd I als eine Entwicklung der Produktionstechnik, ausgelöst von einer wachsenden Nachfrage des Marktes, zu charakterisieren. Diese These mag als Anstoss dienen, die Herstellungstechnik der antiken Bronzestatuen vermehrt auch im Hinblick auf die römische Bronzeindustrie zu untersuchen⁴⁹⁷.

Results

The find context: a reminder

This chapter presents a reconstruction of the production process of two horse statues on the basis of the traces of manufacture. The remains of the two horses were found together with fragments of the riders. This cache of around 1460 fragments in all was discovered in 1961 in Insula 28, where it had been hidden in the area of a disused sewer by the outer wall of a residential building around the middle of the 3rd century AD. The careful layout of the pit, as well as the waste from casting and two fragments of large bronzes found in the adjacent house, suggests that this was no hastily hidden metal hoard, but rather a recycling store that had been deliberately laid out and subsequently used in conjunction with a neighbouring bronze foundry.

The differences in manufacturing technique between the two horse statues

Of the 368 fragments of the “scrap find” (“Schrott-fund”) which definitely come from Horse I, 149 could be joined together into 17 segments (40.9%); of the 445 fragments of Horse II, 170 fitted together into 21 segments (38.2%). Thus, for the reconstruction of the two horse statues, a good third of the fragments were used which could be attributed either to Horse I or Horse II on the basis of their characteristics. Located on one or other horse’s body by means of anatomical criteria⁴⁹⁸, for the moment being, the segments are the

point of departure for reconstructing as completely as possible the two statues and their individual manufacturing processes. The basis for this was the systematic recording of the traces of manufacture – to be

489 Ausführlich dazu L. Friedländer (wie Anm. 2) 209ff. – G. Lahusen, Untersuchungen zur Ehrenstatue in Rom. Literarische und epigraphische Zeugnisse (Rom 1983) 7ff. bes. 39ff. und 56ff.

490 Dio Cass. LX 25 (in der Übersetzung von Otto Feh [Zürich 1986]).

491 Sueton, Caligula 34.

492 Bei: L. Friedländer, Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms 3⁹ (Leipzig 1920) 82 (Kommentar); Cassiod. Var. 7, 13, 1. – Diese (Anm. 489–491) und weitere Quellen zur Verbreitung und Funktion von Statuen aus Bronze bei: G. Lahusen, Zur Ikonologie des Materials der römischen Plastik und Skulptur. Acta Hyperborea 4 (Kopenhagen 1992) 173–195.

493 Plin., Nat. Hist. XXXIV 17.

494 G. Zimmer, Locus datus decreto decurionum. Zur Statuenaufstellung zweier Forumsanlagen im römischen Afrika (München 1989) 15.

495 Aufteilung in Gussteilstücke; Montage des Halses auf dem Rumpf. Siehe dazu oben Anm. 352 und 441.

496 Aufteilung in Gussteilstücke; Verbindung mit Punktgüssen. Siehe dazu oben Anm. 367 und 369.

497 Stellvertretend sei hier das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Projekt «Römische Bronzefiguren» genannt, bei dem ein Katalog aller über die Museen der Welt verteilten Bronzefiguren erstellt und zirka 70 Porträts durch Autopsie untersucht wurden: G. Lahusen, Forschungen. Mitteilungen der DFG 1, 1992, 4–6. – Bislang sind Einzeluntersuchungen an mehreren Orten erschienen: Lahusen/Formigli 1988; Lahusen/Formigli 1990; G. Lahusen, E. Formigli, Archäologischer Anzeiger 1993, 655–674; G. Lahusen, E. Formigli, in: Akten der 10. Internationalen Tagung über antike Bronzen (Freiburg 1994) 257–263.

498 Locations on Horse I: figs. 29–32. – Locations on Horse II: figs. 33–36.

found primarily on the inner surfaces – as well as their documentation in technical drawings and in the catalogue⁴⁹⁹. With increasing knowledge, the traces of working have proved to be criteria to be taken seriously for or against the locating of individual segments. They made it possible to reconstruct the manufacturing process of each horse statue phase by phase, the specific differences showing up clearly by comparison.

Already the subdivision of the two statues into separately cast casting sections reflects two basically different approaches to the casting of statues. Ten casting sections can be presumed for Horse II⁵⁰⁰, of which seven are evident in the surviving segments⁵⁰¹. Horse I, on the other hand, was constructed from at least 25 casting sections⁵⁰², of which 19 are evident in the located segments⁵⁰³. Of all the casting sections of which the format can be reconstructed, those of the rump are especially informative in terms of the general characteristics of the manufacturing process. While the torso of Horse II is constructed from just three casting sections, that of Horse I is put together from ten such sections. The advantage of this subdivision into small elements is firstly, no doubt, that the sections could be cast more thinly, with a more economical use of materials. Secondly, small casts are less risky and can be repeated as necessary with greater ease. This can be proved to have happened in two cases⁵⁰⁴.

The size of the casting sections also determines their form. The large casting sections of Horse II can be described as bell-shaped, since the opening of the hollow body is always at the widest point. The small casting sections of Horse I, in contrast, can be characterised figuratively as “relief panels”. Only the lower halves of the legs are tubular casts, as those of Horse II.

The differing format of the casting sections of Horse II and Horse I necessarily presupposes a different use of the same moulding process. The traces of manufacture which have remained in the positive on the inner surface of the fragments⁵⁰⁵ indicate that in both cases the wax models for the casting sections were made by the technique of indirect moulding⁵⁰⁶ using a negative mould (“inter-model”) that was taken beforehand from the original model. In both cases this consisted of several negative mould-sections, which were each divided into at least two parts. With Horse II, the course of the wax seams between the wax slabs⁵⁰⁷ and the moulded section edges⁵⁰⁸ indicate that the format of the wax model is identical to the format of the later casting section. With Horse I, by contrast, the wax models that were formed in the negative mould sections were divided, once out of the mould, into smaller models for casting. This is indicated by the course of the surviving wax seams⁵⁰⁹ as well as the existence of section edges which have been moulded on the one hand and cut on the other⁵¹⁰. This must have been done on a scaffolding, the struts of which have left impressions on the inner surface and the rectangular openings⁵¹¹ in the walls⁵¹².

Because of their format, all the casting sections of Horse II must have been cast with a core. This must have been introduced into the wax model when it was

still embedded in the negative mould-section. In the case of the casting sections for the tail, the core was filled up at the time that the tail was being moulded. With the smaller casting sections (legs, tail), it can be assumed that the clay of the core was poured in while in a viscous state. With the large casting sections, however, impressions on the inner surface⁵¹³ indicate that a previously made, reinforced core was pushed through the large opening in the neck or the back and that only the hollow space between the core and the wax wall was filled up by pouring in liquid clay. This appears to be confirmed by the holes left in the cast walling made by the spacers, the raised edges of which are caused by the insertion of the iron rods pushing the soft wax wall inwards⁵¹⁴. With the slab-shaped casting sections of Horse I, on the other hand, there was no need for a core. This seems to be indicated by the positions of the spacers and the run-in channels. Here the spacers were placed, in contrast to Horse II, only in the area of the section edges, and the run-in channels are positioned both on the inner and the outer surfaces⁵¹⁵.

Technical difficulties in casting can arise from the format of the casting sections of Horse I and the thinness of their walls, on average 1–3 mm. In order to ensure an optimal distribution of the molten bronze flowing into the mould, casting aids were employed for several casting sections. These feeders present themselves as bulges on the inner surface. During casting these formed a system of channels to lead the inflowing bronze to the more inaccessible places within the mould. These have survived on three casting sections: on the underside of the belly with the massive penis⁵¹⁶, on the narrow, raised chest⁵¹⁷, and on the croup⁵¹⁸, which was cast as part of the side of the belly.

Because the joints between the large casting sections of Horse II had to withstand enormous pressure,

499 See under the segment number in the catalogue for a technical drawing of the particular segment and for a commentary, which is sub-divided into the manufacturing phases.

500 Horse II: figs. 37–39.

501 Horse II: table 5.

502 Horse I: figs. 40–43.

503 Horse I: table 6.

504 Horse I, casting section 3 on the outside of the left thigh: partial follow-up cast of a fault in casting section 2 on the rump. – Horse I, casting section 5 on the upper half of the right calf: follow-up cast of a fault in casting section 12 of the right calf. See fig. 42.

505 Horse II: figs. 45–50. – Horse I: figs. 53–54; 57–58.

506 Construction of a negative mould: fig. 44 (Horse II).

507 Horse II: figs. 37–39.

508 Horse II: fig. 51.

509 Horse I: figs. 40–43.

510 Horse I: figs. 59–60.

511 Horse I: figs. 62; 64; 182–183; 194.

512 Reconstruction of the scaffolding on the basis of the cast impressions and openings: fig. 61 (Horse I).

513 Horse II: fig. 52.

514 Horse II: fig. 65.

515 Casting section 8: figs. 40–41; 43. – Segment 9/21/29: figs. 74–75.

516 Casting section 1: fig. 43. – Segment 4/21: fig. 67.

517 Casting section 8: figs. 40–41; 43. – Segment 22: fig. 246.

518 Casting section 14 (right side of the body): fig. 40. – Casting sections 13 (left side of the body): fig. 41. – Segment 3: fig. 170.

they were made very carefully either from single casts closely abutting or overlapping each other (joint type 1a), or from multiple casts (joint type 1b). Since the actual joints consist of the welding of the section edges with the added bronze, half circles were cut out of the edges at opposing points and the edges thus lengthened⁵¹⁹. In Horse I, single casts (joint type 2a) and multiple casts (joint type 2b) also join the individual casting sections by cast-welded. Here, however, the section edges form irregular rectangular openings to receive the added bronze⁵²⁰, which moreover was only applied at intervals⁵²¹. Between these points, the join between the abutting section edges was covered with patches⁵²². This technique of joining sections with punctual cast-welding, used as a rule in Horse I, again takes into account the division of the statue into numerous small casting sections, because here, in contrast to Horse II, the static pressure within the statue is distributed over many more seams. Only in mounting the stepping back legs to the rump was the joint made, for static reasons, using a massive collar cast (joint type 3)⁵²³. Overcast joints were used in Horse II only under the shoulder, for the free hanging casting sections of the two raised front legs⁵²⁴ (joint type 1c), and in Horse I for the casting sections of the tail⁵²⁵ as well as of the neck at the lower edge⁵²⁶ (joint type 2c).

As already with the wax model, there is also evidence for the use of a scaffold when joining the casting sections of Horse I, the rods of which were poured into openings cut into the casting⁵²⁷. Because the holes remaining after the removal of the rods were closed with patches, these could not have been used for any possible framework for the finished statue.

Basic differences in the manufacturing techniques of the two horse statues are also evident in the finishing process. While in Horse II casting faults which penetrated through the walling underwent the separate step of repair-casting⁵²⁸, the numerous casting faults and surface imperfections in Horse I were repaired exclusively by hammering in patches during the process of engraving⁵²⁹. Because these were also soldered with tin from the inside, large areas of the inner surface were smoothed with scrapers and files⁵³⁰. In contrast, this sort of patching was used very seldomly in Horse II, at most in cases of large surface damage⁵³¹. Instead, when damage occurred as a result of engraving, as for example with burst blisters, this was mended by hammering in small pieces of bronze⁵³².

The anatomical details in Horse II were very carefully recut with a cross-cut chisel and engraved with a burin⁵³³. This work was carried out in a summary fashion in Horse I⁵³⁴, although the recutting of patches in the area of folds in the skin indicates a careful and practiced hand⁵³⁵.

Perspectives

The comparative description of the manufacturing techniques of Horse II and Horse I from Insula 28 in Augst brings to light differences at all stages of their production, which are due to their manufacture in

different workshops (table 7). Moreover, two basically different approaches to the casting of statues is evident in this: while in Horse II the division into casting sections indicates its conception as a plastic structure, Horse I – to exaggerate – is a piece which has been put together from “relief panels”. Correspondingly, the traces of working which can be related to the individual phases of manufacture in Horse I indicate a careful but considerably more routine process than in Horse II.

This can be understood as evidence of the emergence of a mass-production of bronze statues in the Roman period, increasingly reflecting economical considerations. The cause of this can be found in the contemporary custom of erecting likenesses not only of the emperor and numerous officials, but also of any other worthy citizens. This is best documented in the literary sources for the city of Rome itself⁵³⁶. According to the sources, this was practiced already to such an extent in the early imperial period that, for example, Emperor Claudius had most of the statues “taken elsewhere”: and he forbade every private individual in future from “continuing this exercise, unless the Senate granted him special permission or unless the person concerned had had a public building erected or renovated”⁵³⁷. Before him, Augustus had already had the statues of famous men moved from the Capitol to the Field of Mars because of lack of space⁵³⁸. And for the late Roman period a list enumerates for Rome alone two colossal statues, 22 colossal equestrian statues and 3785 bronze statues of emperors and army commanders. In the 6th century AD Cassiodorus remarked that a second population of statues seemed to live within the walls of Rome⁵³⁹. There also appears to have been a similar situation in the prov-

519 Horse II: fig. 80 (scheme).

520 Horse I: fig. 91 (scheme).

521 Horse I: fig. 92; 181.

522 Horse I: fig. 90.

523 Horse I: fig. 99.

524 Horse II: figs. 88–89.

525 Horse I: fig. 97.

526 Horse I: figs. 98 (scheme); 270–271.

527 Horse I: figs. 104–106.

528 Horse II: figs. 109–111. – Also the closing of the window in the tail by means of overcast joint, through which the core of the cast was vented: fig. 112.

529 Horse I: figs. 113; 116–117.

530 Horse I: fig. 115.

531 Horse II: fig. 114.

532 Horse II: figs. 119–121.

533 Horse II: fig. 126.

534 Horse I: fig. 130.

535 Horse I: fig. 118.

536 Detailed in L. Friedländer, Darstellung der Sittengeschichte Roms in der Zeit von Augustus bis zum Ausgang der Antonine 3⁹ (Leipzig 1881) 209ff. – G. Lahusen, Untersuchungen zur Ehrenstatue in Rom. Literarische und epigraphische Zeugnisse (Rom 1983) 7ff. 39ff. 56ff.

537 Dio Cass. LX 25.

538 Sueton, Caligula 34.

539 In: L. Friedländer, Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms 3⁹ (Leipzig 1920) 82 (commentary); Cassiod. Var. 7, 13, 1. These (notes 536–538) and other sources on the distribution and function of bronze statues in G. Lahusen, Zur Ikonologie des Materials der römischen Plastik und Skulptur. Acta Hyperborea 4 (Kopenhagen 1992) 173–195.

inces of the Roman Empire⁵⁴⁰, for on the forum of Timgad there are still 58 bases for bronze statues in evidence, while on the forum of Djemila there are a total of 63⁵⁴¹.

If one puts the present study into relation with the written and material evidence of Roman mass production of large bronzes, the matches established in several instances of the manufacturing techniques becomes more significant: Horse II matching with the early imperial horses of San Marco⁵⁴², and Horse I

with the horse of Marcus Aurelius and the head of Constantine⁵⁴³. It would follow that the routine production of Horse I, as compared with Horse II, may be characterised as a development of the production technique which arose because of the growing market demand. This thesis may serve as a spur to studying the manufacturing techniques of classical bronze statues further in terms of the Roman bronze industry⁵⁴⁴.

(Translation: Catherine Aitken)

Résultats

Le contexte de découverte

Les fragments des deux statues équestres dont le résumé qui suit décrit le processus de fabrication, reconstitué sur la base des traces de travail, ont été découverts mêlés à d'autres fragments provenant des cavaliers. Ce dépôt, qui totalise quelque 1460 fragments, a été mis au jour en 1961 dans l'Insula 28, où il a été enfoui vers le milieu du 3^e siècle après J.-C. dans un égout désaffecté, au pied de la façade d'une habitation privée. L'exécution soignée de la fosse, la présence de déchets de fonte dans la maison voisine et les deux fragments de statues monumentales découverts dans ce dépôt témoignent clairement qu'il ne s'agit pas d'un trésor de métaux dissimulé à la hâte, mais d'un dépôt planifié destiné au recyclage et faisant partie d'un atelier de bronzier tout proche.

Différences d'exécution entre les deux chevaux

Parmi les 368 fragments de «déchets métalliques» que l'on peut attribuer de façon certaine au cheval I, 149 ont pu être regroupés en 17 éléments (40,9%); pour les 445 fragments du cheval II, 170 ont quant à eux pu être réunis en 21 éléments (38,2%). Un bon tiers des fragments ont donc pu être utilisés pour la reconstitution de chacun des chevaux, attribués à l'un ou à l'autre en fonction de leur nature. C'est d'abord à l'aide de critères anatomiques que les différentes parties assemblées ont été replacées au bon endroit sur chacun des chevaux⁵⁴⁵, afin d'obtenir la reconstitution la plus complète des deux statues et de leur procédé de fabrication. La prise en compte systématique des traces de travail – visibles particulièrement sur la face interne des fragments – et leur documentation par des dessins techniques et un catalogue⁵⁴⁶ ont constitué la base du travail. Au fil de l'étude, ces traces se sont révélées être des critères fiables en faveur ou contre telle ou telle localisation. Pour chaque phase de travail, elles ont permis de préciser le procédé de fabrication de chacun des chevaux, la comparaison entre les deux mettant clairement en évidence les spécificités de l'un et de l'autre.

La façon dont se répartissent les différents éléments moulés, coulés séparément, reflète à elle seule deux conceptions du coulage de statues fondamentalement

différentes: pour le cheval II, on peut restituer dix éléments au total⁵⁴⁷, dont sept sont attestés⁵⁴⁸ dans les parties remontées à partir des fragments. Pour le cheval I en revanche, ce ne sont pas moins de vingt-cinq éléments qui ont été assemblés⁵⁴⁹, dont dix-neuf sont attestés dans les parties remontées⁵⁵⁰. Parmi tous les éléments moulés dont on a pu restituer le format, ceux du tronc caractérisent particulièrement bien la technique mise en œuvre. Si le corps du cheval II ne comprend que trois éléments, celui du cheval I résulte en revanche de l'assemblage de dix éléments. L'avantage principal d'utiliser des modules plus petits est sans aucun doute qu'on peut les faire plus minces et économiser ainsi de la matière première. Par ailleurs, le moulage de petites parties est moins difficile et peut si nécessaire être répété à moindres frais, ce qui s'est produit dans deux cas au moins⁵⁵¹.

La dimension des éléments définit aussi leur forme: les grandes pièces moulées du cheval II ont une forme de cloche, puisque la partie ouverte du corps creux se

540 Plin., Nat. Hist. XXXIV 17.

541 G. Zimmer, Locus datus decretu decurionum. Zur Statuenaufstellung zweier Forumsanlagen im römischen Afrika (München 1989) 15.

542 Division into cast sections; fitting of the neck onto the torso (notes 352 and 441).

543 Division into cast sections; joints made with punctual cast-welding (notes 367 and 369).

544 Representative of such a study is the research project on Roman bronze sculptures "Römische Bronzefiguren", sponsored by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), in which a catalogue was written of bronze statues in museums throughout the world, and circa 70 portraits were studied by autopsy: G. Lahusen, Forschungen. Mitteilungen der DFG 1, 1992, 4–6. – Up to now several individual studies have appeared in several places: Lahusen/Formigli 1988; Lahusen/Formigli 1990; G. Lahusen, E. Formigli, Archäologischer Anzeiger 1993, 655–674; G. Lahusen, E. Formigli, in: Akten der 10. Internationalen Tagung über antike Bronzen (Freiburg 1994) 257–263.

545 Localisation pour le cheval I: fig. 29–32; pour le cheval II: fig. 33–36.

546 Voir le catalogue, sous le chiffre des différents éléments, ainsi que le commentaire rattaché à chaque étape du travail.

547 Cheval II: fig. 37–39.

548 Cheval II: tableau 5.

549 Cheval I: fig. 40–43.

550 Cheval I: tableau 6.

551 Cheval I, élément 3, situé à l'extérieur de la cuisse gauche: refonte partielle de la partie 2 de la jambe arrière; cheval I, élément 5 de la moitié supérieure de la cuisse droite: refonte de la partie 12 de la jambe: voir fig. 42.

trouve systématiquement sur le plus grand côté. Les pièces de petit format du cheval I ressemblent quant à elles plutôt à des «plaques en relief». Seule la partie inférieure des jambes est coulée en tubes, comme pour le cheval II.

Les formats différents des éléments constituant les deux chevaux témoignent sans conteste d'une utilisation distincte du même procédé de moulage. Les traces de travail en positif⁵⁵² encore visibles sur la surface interne des fragments indiquent en effet que les moules en cire des différents éléments ont été réalisés selon le même procédé de technique de moulage indirect – à partir d'un moule en creux obtenu sur un modèle primitif⁵⁵³. Dans les deux cas, l'opération a été réalisée au moyen de plusieurs moules en creux qui ont ensuite été séparés en deux moitiés au moins. En ce qui concerne le cheval II, l'emplacement des joints délimitant les différentes parties du moule en cire⁵⁵⁴ et des bords des différentes parties de la statue⁵⁵⁵ indiquent que les moules en cire et les moulages qui en ont été tirés avaient le même format. Pour le cheval I, le tracé des joints à la cire encore conservés⁵⁵⁶ ainsi que les bords des moules, parfois remodelés, voire découpés⁵⁵⁷, attestent que les moules en cire obtenus à partir de moules en creux ont été ensuite découpés en moules plus petits. Cela a dû être exécuté à l'aide d'une armature, dont les tiges exerçaient une pression sur la surface interne et ont laissé des trous quadrangulaires⁵⁵⁸ dans la cire⁵⁵⁹.

En raison de leur format, tous les segments du cheval II ont dû être moulés sur une armature. Celle-ci a dû être arrimée dans les moules en cire avant qu'ils ne soient extraits de leurs moules en creux. Pour la queue, elle a même été installée lors du moulage. Pour les éléments de petites dimensions (jambes, queue), il faut imaginer que l'argile était encore fluide lorsqu'elle a été mise en place. Pour les grandes pièces du tronc, des traces de pression sur la surface interne⁵⁶⁰ indique en revanche que c'est un noyau armé, préparé à l'avance, qui a été introduit par la grande ouverture du cou ou du dos et qu'on a ensuite complété l'espace existant entre ce noyau et la paroi de cire avec de l'argile liquide. C'est ce que semblent indiquer les trous laissés par les tiges d'écartement dans le moule, dont les bords soulevés attestent un glissement de l'extérieur vers l'intérieur, lié à l'introduction des pointes de métal dans la paroi de cire n'offrant que peu de résistance⁵⁶¹. Pour les éléments plats du cheval I, il n'a en revanche pas été nécessaire d'utiliser un tel noyau au cours du moulage, comme semblent l'indiquer d'une part la position des tiges d'écartement, placées ici – contrairement au cheval II – seulement aux jonctions des éléments, et d'autre part la situation des ouvertures de coulage, disposées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur⁵⁶² des différentes plaques.

De par leurs dimensions et leur faible épaisseur (en moyenne de 1 à 3 mm), les éléments du cheval I peuvent avoir présenté des difficultés techniques. Afin d'obtenir la meilleure répartition possible du bronze dans le moule, des éléments destinés à faciliter le coulage ont été rajoutés pour certaines pièces. Ces veines se présentaient comme des bourrelets à la surface interne de la paroi. Au moment du coulage, elles consti-

tuaient un réseau de rigoles canalisant le bronze en fusion et l'amenant jusque dans les endroits difficilement accessibles du moule. Elles sont conservées sur trois éléments: dans le bas-ventre, avec son fourreau massif⁵⁶³, dans le poitrail étroit⁵⁶⁴ et dans la croupe⁵⁶⁵, moulée dans prolongement des flancs.

Soumises à de très fortes pressions en raison de leur taille, les jonctions entre les différents éléments du cheval II ont été réalisées très soigneusement, par des coulages uniques très rapprochés, voire partiellement superposés (assemblage de type 1a); des coulages multiples ont aussi été utilisés (assemblage de type 1b). Dans la mesure où le bronze qu'on ajoute ne fait que souder les éléments en faisant fondre les bords, ces derniers étaient apprêtés spécialement en demi-rond⁵⁶⁶. Pour le cheval I aussi, des coulages simples (assemblage de type 2a) ou multiples (assemblage de type 2b) soudent les différentes parties; cependant, leurs bords présentent dans ce cas des ouvertures quadrangulaires irrégulières pour ajouter ponctuellement⁵⁶⁷ la quantité de bronze nécessaire⁵⁶⁸. Les joints ont été masqués de l'extérieur avec des rapiéçages⁵⁶⁹. Cette technique d'assemblage par des points de soudure, régulièrement mise en œuvre pour le cheval I, donne à nouveau avantage à l'utilisation d'éléments de petit format: contrairement au cheval II, la pression à l'intérieur de la statue est mieux distribuée, puisqu'elle se répartit sur des points de soudure beaucoup plus nombreux. Seules les soudures entre les jambes arrières, décalées l'une par rapport à l'autre, et le corps ont été réalisées en manchettes massives (assemblage de type 3)⁵⁷⁰ pour des questions statiques. Sur le cheval II, seules les jambes avant, relevées, ont été rattachées à l'épaule par des coulages superposés (assemblage de type 1c)⁵⁷¹; il en va de même pour la queue⁵⁷² et la base du cou⁵⁷³ du cheval I (assemblage de type 2c).

Comme cela était le cas pour les moules en cire, une armature, dont les tiges ont été introduites par des ouvertures ménagées dans la paroi métallique, a aussi pu être mise en évidence pour le montage des différentes parties du cheval I⁵⁷⁴. Dans la mesure où les

552 Cheval II: fig. 45–50. – Cheval I: fig. 53–54; 57–58.

553 Construction d'un moule en creux: fig. 44 (cheval II).

554 Cheval II: fig. 37–39.

555 Cheval II: fig. 51.

556 Cheval I: fig. 40–43.

557 Cheval I: fig. 59–60.

558 Cheval I: fig. 62; 64; 182–183; 194.

559 Reconstitution de l'armature sur la base des marques et trous qu'elle a laissés: fig. 61 (cheval I).

560 Cheval I: fig. 52.

561 Cheval I: fig. 65.

562 Élément 8: fig. 40–41. – Partie 9/21/29: fig. 74–75.

563 Élément 1: fig. 43. – Partie 4/21: fig. 67.

564 Élément 8: fig. 40–41, 43. – Partie 22: fig. 246.

565 Élément 14 (partie droite du corps): fig. 40. – Élément 13 (partie gauche du corps): fig. 41. – Partie 3: fig. 170.

566 Cheval II: fig. 80 (schéma).

567 Cheval I: fig. 91 (schéma).

568 Cheval I: fig. 92; 181.

569 Cheval I: fig. 90.

570 Cheval I: fig. 99.

571 Cheval II: fig. 88–89.

572 Cheval I: fig. 97.

573 Cheval I: fig. 98 (schéma); fig. 270–271.

574 Cheval I: fig. 104–106.

trous ont été rapiécés une fois que les tiges eurent été enlevées, cette armature ne peut pas être considérée comme une consolidation de la statue achevée.

Des différences notoires existent aussi dans les finitions des deux statues. Tandis que, pour le cheval II, les défauts visibles ont été réparés avec de nouvelles soudures⁵⁷⁵ en une étape de travail indépendante, c'est au moment du ciselage, que les nombreux défauts de coulage et les anomalies superficielles du cheval I ont été retouchés par martelage de petites pièces de bronze⁵⁷⁶. Comme les ajouts ont été encore consolidés de l'intérieur par des soudures à l'étain, on a lissé préalablement de grandes surfaces intérieures à la lime et au burin⁵⁷⁷. Pour le cheval II, les retouches n'ont été qu'exceptionnellement retravaillées, quand de grandes surfaces étaient abîmées⁵⁷⁸. En revanche, les dégâts occasionnés par le ciselage, comme la crevaison de petites cloques survenues lors du coulage, ont en règle générale été colmatés par martelage de petits morceaux de bronze⁵⁷⁹.

Les détails anatomiques du cheval II ont été très soigneusement gravés au ciseau et au burin⁵⁸⁰. Ce travail a été exécuté sommairement sur le cheval I⁵⁸¹, même si le traitement des rapiéçages dans les plis de la peau témoigne d'un travail appliqué, quoique routinier⁵⁸².

Perspectives

La comparaison entre les techniques de fabrication des chevaux I et II découverts dans l'Insula 28 d'Augst met en évidence des différences à tous les stades de fabrication, qui dénotent qu'ils ont été fabriqués dans des ateliers distincts (tableau 7). Ces divergences découlent toutes d'une conception fondamentalement différente de la statuaire: tandis que la répartition des pièces constitutives du cheval II correspond à une vision en trois dimensions, on pourrait – en exagérant un peu – parler plutôt d'un «assemblage de bas-reliefs» dans le cas du cheval I. Cela implique que les traces de travail inhérentes à chacune des phases de la fabrication laissent apparaître un procédé soigné, mais beaucoup plus schématique que pour le cheval II.

Ceci peut être interprété comme une preuve du développement progressif d'une production industrielle de statues de bronze à l'époque romaine toujours plus conditionnée par des critères économiques. A l'origine de cette inflation, il faut voir la coutume romaine de réaliser non seulement des portraits de l'empereur et de l'ensemble des fonctionnaires, mais aussi de tous les hommes méritants. Les sources littéraires en témoignent particulièrement pour la ville de Rome elle-même⁵⁸³. Cette pratique y avait pris de telles dimensions au Haut-Empire déjà que l'empereur Claude par exemple a fait disperser la plupart des statues, interdisant dorénavant à tout privé «de perpétuer cette ancienne pratique à moins qu'il n'obtienne une autorisation spéciale du Sénat ou qu'il ait fait construire ou rénover un édifice public»⁵⁸⁴. Avant lui, Auguste avait déjà fait déplacer les statues d'hommes célèbres du Capitole au Champ de Mars par manque de place⁵⁸⁵. Et même pour l'Antiquité

tardive, un registre recense encore à Rome deux statues monumentales, 22 statues équestres colossales et 3785 statues en bronze d'empereurs et de généraux. Au 6^e siècle après J.-C., Cassiodore remarque qu'une armée de statues semble côtoyer les humains à l'intérieur de Rome⁵⁸⁶. Une situation similaire semble avoir existé aussi dans les provinces de l'Empire romain⁵⁸⁷, puisque 58 socles de statues de bronze sont par exemple encore visibles sur le forum de Timgad, et même 63 à Djemila⁵⁸⁸.

Si l'on tente de mettre en relation les résultats de la présente étude avec l'image fournie tant par les sources écrites que par l'archéologie d'une «production de masse» dans le secteur des bronzes monumetaux, les similitudes entre le cheval II et les chevaux du Haut-Empire de Saint-Marc⁵⁸⁹ d'une part, et d'autre part entre le cheval I et la monture de Marc-Aurèle et la tête de Constantin⁵⁹⁰ prennent d'autant plus de sens. Dans cette optique, le mode de finition du cheval I, plus schématique par rapport au cheval II, caractérise l'adaptation des techniques de production à une demande croissante du marché. Cette thèse offre ainsi une nouvelle perspective d'analyse, incitant à considérer plus souvent la technique de fabrication des statues de bronze romaines dans l'optique de leur production industrielle⁵⁹¹.

(Traduction: Catherine May Castella)

575 Cheval II: fig. 109–111. Cela inclut également l'obturation de l'ouverture dans la queue servant à l'aération du noyau central: fig. 112.

576 Cheval I: fig. 113; 116–117.

577 Cheval I: fig. 115.

578 Cheval II: fig. 114.

579 Cheval II: fig. 119–121.

580 Cheval II: fig. 126.

581 Cheval I: fig. 130.

582 Cheval I: fig. 118.

583 Voir les études détaillées de: L. Friedländer, *Darstellung der Sittengeschichte Roms in der Zeit von Augustus bis zum Ausgang der Antonine 3^e* (Leipzig 1881) 209ss.; G. Lahusen, *Untersuchungen zur Ehrenstatue in Rom. Literarische und epigraphische Zeugnisse* (Rom 1983) 7ss. 39ss. 56ss.

584 Dion LX 25.

585 Suétone, *Caligula* 34.

586 Chez L. Friedländer, *Darstellung aus der Sittengeschichte Roms 3^e* (Leipzig 1920) 82 (commentaire); Cassiod. Var. 7, 13, 1. Ces sources (notes 489–491) et d'autres sur la diffusion et la fonction des statues de bronze se trouvent dans: G. Lahusen, *Zur Ikonologie des Materials der römischen Plastik und Skulptur. Acta Hyperborea 4* (Copenhagen 1992) 173–195.

587 Pline, *Hist. Nat.* XXIV 17.

588 G. Zimmer, *Locus datus decreto decurionum. Zur Statuenaufstellung zweier Forumsanlagen im römischen Afrika* (München 1989) 15.

589 Répartition des éléments: montage du cou avec le tronc (notes 352 et 441).

590 Répartition des éléments: assemblage par soudures ponctuelles (notes 367 et 369).

591 Il convient de mentionner ici le programme d'études de la «Deutsche Forschungsgemeinschaft» (DFG), qui a regroupé dans un catalogue les portraits en bronze des musées du monde entier, et présenté l'examen exhaustif de quelque 70 de ces statues: G. Lahusen, *Forschungen. Mitteilungen der DFG* 1, 1992, 4–6. – Jusque là des études ponctuelles avaient paru en différents endroits: Lahusen/Formigli 1988; Lahusen/Formigli 1990; G. Lahusen, E. Formigli, *Archäologischer Anzeiger* 1993, 655–674; G. Lahusen, E. Formigli, dans: *Akten der 10. Internationalen Tagung über antike Bronzen* (Freiburg 1994) 257–263.

Risultati

Il contesto di rinvenimento

I frammenti delle due statue equestri le cui modalità esecutive poterono essere ricostruite in base alle rispettive tracce di lavoro furono rinvenuti insieme ad altri frammenti appartenenti alle figure dei cavalieri. Questo deposito che consisteva in circa 1460 frammenti è stato scoperto nell'isolato 28 nel 1961, dove fu interrato attorno alla metà del III sec. d.C. vicino ad un canale di scarico in disuso presso una parete esterna di una casa privata. L'esecuzione accurata della fossa nonché gli scarti di fusione messi in luce nella casa adiacente e due frammenti appartenenti a statue in bronzo di notevoli dimensioni fanno presupporre che non si trattò di un tesoro di metalli frettolosamente nascosto, ma piuttosto di un deposito di scarti riciclabili intenzionalmente raccolto e in seguito anche utilizzato da una fonderia situata nelle adiacenze.

Le differenze nella tecnica esecutiva delle due statue equestri

Dei 368 frammenti del «rinvenimento di scarti metallici» («Schrottfund») che sono sicuramente ricollegabili al cavallo I 149 poterono essere assegnati a 17 sezioni (40,9%), mentre dei 445 frammenti appartenenti al cavallo II 170 poterono essere attribuiti a 21 sezioni (38,2%). Per la ricostituzione delle due statue equestri venne, dunque, utilizzato un buon terzo di tutti i frammenti che in virtù del loro carattere si poterono assegnare al cavallo I rispettivamente al cavallo II. Le sezioni localizzate sulla base di criteri anatomici costituiscono il punto di partenza per una ricostituzione delle due statue equestri e per una ricostruzione della tecnica esecutiva con l'obiettivo di poter presentare un'immagine preferibilmente più completa possibile⁵⁹². Come base servirono il rilevamento sistematico delle tracce ricollegabili alla fabbricazione (quest'ultimi sono ancora riscontrabili sulla superficie interna) e la documentazione tramite disegni tecnici ed il catalogo⁵⁹³. Procedendo nella ricerca queste tracce di lavoro si rivelarono dei criteri importanti per la localizzazione dei frammenti. In base a queste era possibile capire la tecnica esecutiva delle due statue equestri in tutte le sue fasi, cosa che permise di costatare le differenze specifiche nella lavorazione delle due statue.

Già il fatto che le due statue sono state composte da pezzi fusi separatamente mette in evidenza due procedimenti di lavoro fondamentalmente diversi: in quanto al cavallo II se ne poterono individuare dieci⁵⁹⁴ di cui sette si rivelarono ricollegabili alle sezioni conservate⁵⁹⁵, mentre il cavallo I fu composto almeno da 25 pezzi fusi⁵⁹⁶ di cui 19 risultarono appartenenti alle sezioni localizzate⁵⁹⁷. Tra tutti i pezzi fusi il cui formato può essere ricostituito quelli del torso risultano particolarmente rilevanti per una generale caratterizzazione delle modalità di esecuzione: il torso del cavallo II fu eseguito soltanto in tre, mentre

quello del cavallo I in dieci pezzi fusi separatamente. Un'esecuzione in più pezzi fusi, oltre che consentire di poter eseguire i pezzi in maniera più sottile, il che corrisponde ovviamente a un minore dispendio di materiale, presenta anche il vantaggio di poter minimizzare il rischio comportato dalla fusione siccome, dovesse verificarsi un errore tecnico, essa poteva essere ripetuta con relativamente poco spreco. Tale procedimento si può costatare in due casi⁵⁹⁸.

Le dimensioni dei vari pezzi fusi sono determinanti anche per le loro forme: i grandi pezzi fusi del cavallo II possono essere descritti come campaniformi, siccome l'apertura dei corpi cavi si trova al posto della loro maggiore espansione. I pezzi fusi più piccoli del cavallo I, invece, sono da caratterizzare come «lastre». Soltanto le parti inferiori delle zampe furono fuse come quelle del cavallo II, cioè sotto forma di tubi.

I pezzi fusi dei due cavalli che circa le loro dimensioni sono differenti fanno presupporre, perciò, una differente applicazione delle stesse modalità esecutive. Le tracce di lavoro⁵⁹⁹ in positivo riscontrabili sulla superficie interna dei frammenti denotano che i modelli in cera per i relativi pezzi fusi, ottenuti ricavandoli dal rispettivo prototipo, in entrambi i casi furono eseguiti con la cosiddetta tecnica del metodo di modellatura indiretto⁶⁰⁰. In entrambi i casi furono impiegate varie matrici che dal canto loro consistevano in almeno due parti. Per quanto concerne il cavallo II le linee che indicano i bordi degli originari tasselli in cera⁶⁰¹ e gli spigoli modellati dei vari tasselli⁶⁰² indicano che il formato delle matrici in cera corrisponde a quello dei futuri pezzi fusi. Nel caso del cavallo I, invece, l'andamento delle linee indicanti i bordi degli originari tasselli in cera⁶⁰³ nonché la presenza di spigoli modellati da un lato e tagliati dall'altro confermano che i modelli in cera ricavati da più matrici parziali furono suddivisi in elementi di fusione di dimensioni più ridotte all'esterno della forma

592 Localizzazioni cavallo I: fig. 29–32. – Localizzazioni cavallo II: fig. 33–36.

593 Cfr. nel catalogo sotto il rispettivo numero di sezione il disegno tecnico della rispettiva sezione, nonché il commento disposto in ordine delle varie fasi di lavoro.

594 Cavallo II: fig. 37–39.

595 Cavallo II: tabella 5.

596 Cavallo I: fig. 40–43.

597 Cavallo I: tabella 6.

598 Cavallo I, pezzo fuso 3 sulla parte esterna della coscia sinistra: in parte ricolata di una lacuna nel pezzo fuso 2 delle natiche. – Cavallo I, pezzo fuso 5 nella metà superiore della zampa inferiore destra: ricolata di una lacuna nel pezzo fuso 12 della zampa inferiore destra: cfr. fig. 42.

599 Cavallo II: fig. 45–50. – Cavallo I: fig. 53–54; 57–58.

600 In quanto al procedimento dell'ottenimento di una matrice cfr. fig. 44 (cavallo II).

601 Cavallo II: fig. 37–39.

602 Cavallo II: fig. 51.

603 Cavallo I: fig. 40–43.

stessa⁶⁰⁴. Questo procedimento dovette svolgersi su un'armatura i cui sostegni lasciarono delle impronte sulla superficie interna oppure delle aperture quadrangolari⁶⁰⁵ nella parete⁶⁰⁶.

In virtù delle dimensioni dei pezzi fusi del cavallo II si può stabilire che sono stati fusi su di un'anima. Quest'ultima poté solamente essere collocata quando i calchi di cera si trovavano ancora nelle matrici. Nel caso del pezzo fuso della coda si può constatare che fu già inserita, mentre si colmava di cera la matrice. Per quanto attiene i pezzi fusi più piccoli (zampe, coda) si può presumere che la creta dell'anima venisse immersa quando essa era ancora morbida. I grandi pezzi fusi del torso, invece, consentono di dedurre in base alle impronte sulla superficie interna⁶⁰⁷ che un'anima eseguita già prima e provvista di armatura fu inserita attraverso la grande apertura nel collo rispettivamente nella schiena e che soltanto l'interstizio tra l'anima e le pareti di cera fu riempito di creta identica a quella dell'anima. Ciò sembra confermato dalla presenza di fori nella colata ricollegabili ai distanziatori i cui spigoli al momento dell'introduzione delle spranghe di ferro si deformarono cedendo alla pressione proveniente dall'esterno⁶⁰⁸. Per i pezzi fusi a forma di lastre del cavallo I, al contrario, è inutile ipotizzare un'anima, cosa che sembra confermata dalla posizionatura dei distanziatori di cui, a differenza del cavallo II, si fece uso soltanto nelle zone degli spigoli dei tasselli nonché dei canali di getto che sboccano sia sulla parte interna che esterna⁶⁰⁹.

Il formato dei pezzi fusi del cavallo I nonché il loro spessore poco consistente che varia in media da uno a tre millimetri potevano costituire delle difficoltà in quanto alla tecnica di fusione. Per garantire una distribuzione ottimale del bronzo fuso al momento dell'entrata del metallo nella forma, si fece uso di congegni ausiliari in alcuni dei pezzi fusi: gli adduttori del metallo fuso si presentano come dei rigonfiamenti sulla parte interna della colata. Durante la fusione essi formavano un sistema di canali attraverso i quali il flusso del metallo veniva regolato e diretto verso le parti della forma difficilmente raggiungibili. In tre casi questi canali di getto sono ancora conservati: sulla parte inferiore della pancia col membro massiccio⁶¹⁰, sul petto poco largo ed inarcato⁶¹¹ e sulla groppa⁶¹² che venne fusa come parte della pancia.

Siccome le zone attorno alla linea spezzata del giunto dei grandi pezzi fusi del cavallo II dovettero resistere ad un'enorme pressione, i bronzisti procedevano sottponendo in maniera minuziosa questi punti di maggiore sforzo o a colate poste sia l'una accanto all'altra che l'una sopra l'altra (assemblaggio tipo 1a) o a ricolate (assemblaggio tipo 1b). Dato che in quanto agli assemblaggi dei pezzi fusi le saldature lungo la linea spezzata del giunto consistevano nelle colate e ricolate, i bordi combacianti vennero tagliati in maniera che formassero un semicerchio per renderli così più lunghi⁶¹³. Anche per quanto attiene il cavallo I colate singole (assemblaggio tipo 2a) e ricolate (assemblaggio tipo 2b) congiungono i singoli pezzi fusi tramite saldatura. In questo caso, però, si ricorreva ad aperture irregolari e quadrangolari poste sugli spigoli con la funzione di assorbire il bronzo fuso⁶¹⁴. Queste aperture furono eseguite soltanto quā

e là⁶¹⁵ lungo la linea del giunto che nei settori tra le aperture non formava nessun interstizio con rappezz⁶¹⁶. Questa modalità di assemblaggio tramite colate in vari punti ben definiti che fu applicata per il cavallo I è conforme alla divisione della statua equestre in molti piccoli pezzi fusi, poiché qui, contrariamente al cavallo II, la pressione statica all'interno dell'opera si distribuì su più linee del giunto. Soltanto l'assemblaggio delle zampe posteriori spostate l'una rispetto all'altra fu ottenuto, per motivi di statica, tramite colature massicce coprenti su ambo i lati la linea del giunto (assemblaggio tipo 3)⁶¹⁷. Riscontriamo colate susseguenti a vari strati per l'assemblaggio dei pezzi fusi delle due zampe anteriori rampanti del cavallo II⁶¹⁸ (assemblaggio tipo 1c) e per i pezzi fusi della coda⁶¹⁹ nonché quelli alla parte inferiore del collo⁶²⁰ (assemblaggio tipo 2c) del cavallo I.

Come per la lavorazione della cera anche per l'assemblaggio dei pezzi fusi del cavallo I si può provare l'esistenza di un'armatura i cui sostegni furono fissati con colate nelle aperture presenti nelle pareti⁶²¹. Siccome dopo l'asporto dei sostegni i fori furono occlusi tramite tasselli, essi non possono assumere la funzione di un'eventuale armatura della statua completata.

Anche per quanto attiene i ritocchi e le rifiniture presenti sui due cavalli si possono constatare modalità tecniche fondamentalmente diverse. Le lacune sulla superficie del cavallo II furono occluse tramite riparazioni per collaggio in una propria fase di lavorazione⁶²², mentre alla moltitudine di difetti insorti durante il collaggio e alle lacune nella superficie presenti sul cavallo I si ovviò soltanto al momento della cesellatura con rappezz inseriti per martellatura⁶²³. Siccome quest'ultimi furono, inoltre, saldati con stagno sul lato interno, grandi parti di questo vennero levigati col raschiatoio e con la lima⁶²⁴. Tale tipo di rattoppo è estremamente raro per il cavallo II, dove venne impiegato al massimo per difetti maggiori in superficie⁶²⁵. Difetti verificatisi come conseguenza

604 Cavallo I: fig. 59–60.

605 Cavallo I: fig. 62; 64; 182–183; 194.

606 Ricostituzione dell'armatura in base alle impronte e aperture presenti: fig. 61 (cavallo I).

607 Cavallo II: fig. 52.

608 Cavallo II: fig. 65.

609 Pezzo fuso 8: fig. 40–41; 43. – Sezione 9/21/29; fig. 74–75.

610 Pezzo fuso 1: fig. 43. – Sezione 4/21: fig. 67.

611 Pezzo fuso 8: fig. 40–41; 43. – Sezione 22; fig. 246.

612 Pezzo fuso 14 (parte destra del corpo): fig. 40. – Pezzo fuso 13 (parte sinistra del corpo): fig. 41. – Sezione 3: fig. 170.

613 Cavallo II: fig. 80 (schema).

614 Cavallo I: fig. 91 (schema).

615 Cavallo I: fig. 92; 181.

616 Cavallo I: fig. 90.

617 Cavallo I: fig. 99.

618 Cavallo II: fig. 88–89.

619 Cavallo I: fig. 97.

620 Cavallo I: fig. 98 (schema); 270–271.

621 Cavallo I: fig. 104–106.

622 Cavallo II: fig. 109–111. – Ivi compresa è anche la collatura a vari strati che copre una lacuna sulla coda che fungeva da sfiatatoio per il nucleo: fig. 112.

623 Cavallo I: fig. 113; 116–117.

624 Cavallo I: fig. 115.

625 Cavallo II: fig. 114.

della cesellatura quali le cricche nella parete del getto, invece, furono otturate con piccoli pezzi di bronzo applicati con martellatura⁶²⁶.

I dettagli anatomici del cavallo II furono molto accuratamente lavorati con uno scalpello a croce e punzecchiati con un bulino⁶²⁷. Nel caso del cavallo I questo lavoro venne eseguito in maniera alquanto sommaria⁶²⁸, bisogna però rilevare che l'uso dello scalpello sui rappezzi nelle zone dove la pelle forma delle pieghe lascia intravvedere una certa cura e routine⁶²⁹.

Epilogo

Lo studio delle tecniche esecutive dei due cavalli rinvenuti nell'isolato 28 di Augusta Raurica rivela delle differenze in tutte le fasi della fabbricazione. È da ritenersi che sono ricollegabili al fatto che le due statue equestri furono eseguite in due botteghe diverse (tabella 7). Si manifestano, inoltre, due concezioni completamente diverse circa le modalità esecutive: nel caso del cavallo II la divisione in pezzi fusi è la conseguenza di una concezione che si basa sul fatto che l'opera dovrebbe rappresentare un corpo plastico ossia tridimensionale, mentre il cavallo I – in sintesi – è una figura composta da «lastre». A quest'immagine corrisponde, per di più, il fatto che le tracce di lavoro delle varie fasi dell'esecuzione lasciano intravvedere un procedimento delle varie fasi esecutive accurato, ma molto più sommario che nel caso del cavallo I.

Questo quadro può essere interpretato come indicatore di una nascente produzione di massa di statue equestri operante oramai secondo criteri del mercato. La causa per un tale sviluppo può essere ricondotta al fatto che allora si era soliti erigere delle statue onorifiche non solo per l'imperatore e per la moltitudine di magistrati, ma anche per tutti i cittadini meritevoli. Gli autori antichi ci forniscono, infatti, un'immagine molto viva per quanto concerne Roma⁶³⁰. Possiamo, perciò, presumere che questo costume già nel primo Impero avesse raggiunto una tale portata che per esempio l'imperatore Claudio «fece asportare» la maggior parte delle statue: egli vietò d'ora in poi a tutti i privati di ... «continuare quest'abitudine a meno che il senato non abbia loro concesso un permesso speciale ossia che il richiedente non abbia fatto erigere o rinnovare un edificio pubblico»⁶³¹. Prima di Claudio già Augusto decretò di sgomberare il Campidoglio facendo trasferire le statue di personaggi famosi sul Campo Marzio⁶³². Ancora in età tardoantica – veniamo a saperlo grazie ad un elenco – soltanto a Roma vi erano due statue colossali, 22 statue equestri colossali e 3785 statue in bronzo di imperatori e condottieri. Nel VI secolo d.C. Cassiodoro osserva che sembra dentro le mura di Roma vivesse un secondo popolo di statue⁶³³. Pare che la situazione nelle province romane non fosse molto diversa⁶³⁴, poiché sul foro di Timgad ancora oggi si trovano 58 e su quello di Djemila 63 basi di statue di bronzo⁶³⁵.

Volessimo mettere in relazione i risultati di questo studio con l'immagine tramandataci dalle fonti e fornитaci dal materiale rinvenuto altrove, sono da mettere in evidenza le similitudini – costatare in varie sedi – nella tecnica esecutiva del cavallo II e dei ca-

valli di San Marco databili nel primo Impero⁶³⁶ e tra il cavallo I ed il cavallo di Marco Aurelio e la testa di Costantino⁶³⁷. Così le modalità esecutive alquanto sommarie del cavallo I sarebbero da interpretarsi come ulteriore sviluppo della tecnica di fabbricazione causate da una maggiore domanda sul mercato in via di espansione. È da augurarsi che quest'ipotesi possa far sì che la tecnica esecutiva delle statue di bronzo antiche venga ulteriormente studiata coinvolgendo anche la manifattura bronzistica romana⁶³⁸.

(Traduzione: Ivo Zanoni)

626 Cavallo II: fig. 119–121.

627 Cavallo II: fig. 126.

628 Cavallo I: fig. 130.

629 Cavallo I: fig. 118.

630 Cfr. più dettagliatamente L. Friedländer, Darstellung der Sittengeschichte Roms in der Zeit von Augustus bis zum Ausgang der Antonine 3⁵ (Leipzig 1881) 209ff. – G. Lahusen, Untersuchungen zur Ehrenstatue in Rom. Literarische und epigraphische Zeugnisse (Rom 1983) 7ff. 39ff. 56ff.

631 Dione Cassio LX 25.

632 Svetonio, Caligula 34.

633 In: L. Friedländer, Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms 3⁹ (Leipzig 1920) 82 (commento); Cassiodoro, Var. 7, 13, 1. Questa (note 630–632) e altre fonti sulla diffusione e funzione di statue in bronzo in: G. Lahusen, Zur Ikonologie des Materials der römischen Plastik und Skulptur. Acta Hyperboea 4 (Copenhagen 1992) 173–195.

634 Plinio, Nat. hist. XXXIV 17.

635 G. Zimmer, Locus datus decreto decurionum. Zur Statuenaufstellung zweier Forumsanlagen im römischen Afrika (München 1989) 15.

636 Divisione in pezzi fusi; montaggio del collo sul torso (note 352 e 441).

637 Divisione in pezzi fusi; assemblaggio tramite collaggio in punti ben definiti (note 367 e 369).

638 In questa sede sia soltanto menzionato il progetto promosso dalla DFG «Römische Bronzebildnisse» nell'ambito del quale fu elaborato un catalogo di tutti i bronzi sparsi in tutti i musei del mondo e dove circa 70 ritratti furono esaminati con vari tipi di indagini: G. Lahusen, Forschungen. Mitteilungen der DFG 1, 1992, 4–6. – Indagini di oggetti singoli sono state pubblicate in varie sedi: Lahusen/Formigli 1988; Lahusen/Formigli 1990; G. Lahusen, E. Formigli, Archäologischer Anzeiger 1993, 655–674; G. Lahusen, E. Formigli in: Akten der 10. Internationalen Tagung über antike Bronzen (Freiburg 1994) 257–263.

Die Archäometrischen Untersuchungen

Die Metallanalyse

Josef Riederer⁶³⁹

Im Zusammenhang mit den archäologischen und restauratorischen Arbeiten an den zwei Pferden des Augster «Schrottfundes» wurden von beiden Objekten insgesamt 397 Metallproben analysiert, um die Art der verwendeten Legierungen kennenzulernen, und um aus der relativ grossen Zahl von Analysedaten statistisch zuverlässige Hinweise zur römischen Gusstechnologie zu erhalten.

Die Analysen wurden nach dem Atomabsorptionsverfahren ausgeführt, für welches Proben von nur 0,05 g erforderlich sind, die sich von den Fragmenten ohne Schwierigkeit mit einem dünnen HSS-Bohrer von 1 mm bzw. 1,5 mm Stärke entnehmen lassen. Mit diesem Verfahren wird eine besonders hohe Genauigkeit und Nachweisempfindlichkeit erreicht, die notwendig ist, um die archäologischen und restauratorischen Fragestellungen zu klären. Verfahren der zerstörungsfreien Analyse kamen bei der Untersuchung dieses Fundes nicht in Frage, da die Oberfläche der Bronze korrodiert ist und deshalb Verfahren in der Art der ohnehin nicht besonders genauen Röntgenfluoreszenzanalyse keine Aussagekraft für die zu lösenden Fragestellungen gehabt hätten. Mit Hilfe der Atomabsorptionsanalyse wurden die Elemente Zinn, Blei, Zink, Eisen, Nickel, Silber, Antimon, Arsen, Wismut, Kobalt, Gold und Kadmium quantitativ bestimmt. Kupfer wurde als Differenz zu 100% berechnet. Der Analysefehler liegt bei den quantitativ bestimmten Elementen bei $\pm 2\%$ des absoluten Messwertes. In der folgenden Beschreibung der Ergebnisse der Analysen werden die Befunde zu den Elementen Arsen, Wismut, Kobalt, Gold und Kadmium nicht berücksichtigt, da sie in den allermeisten Fällen unter der Nachweisgrenze des Analyseverfahrens liegen (Arsen: <0,10%, Wismut: <0,025%, Kobalt: <0,005%, Gold: <0,01%, Kadmium: <0,001%).

Die Untersuchung der Pferde zeigte, dass diese aus mehreren Gussteilstücken bestehen. Da bei der Ausgrabung nur ein Teil der ursprünglich vorhandenen Fragmente der Pferde aufgefunden wurde, konnten nicht alle Gussteilstücke nachgewiesen werden; es wurden aber auch nicht alle nachgewiesenen Gussteilstücke beprobt und somit ist nur ein Teil des ursprünglichen Bestandes analysiert worden. Die Ergebnisse sind aber ausreichend, um die Besonderheiten der Legierung der Pferde kennenzulernen. Von den insgesamt 38 Partien wurden deren 6 analysiert, und zwar drei von Pferd I (Partien 4/27, 8 und 11) sowie drei von Pferd II (Partien 1/2, 23 und 25).

Im folgenden Bericht werden die Befunde der Analysen einzelner Gussteilstücke, aus denen die Pferde zusammengesetzt sind, aufgezeigt, um dann in einem

zweiten Teil die Bedeutung der Analysen für die römische Metalltechnologie zu diskutieren.

Die Metallanalyse der beprobten Gussteilstücke von Pferd I (Abb. 138–143)

Gussteilstück 1 (Abb. 138–140)

Beim Gussteilstück 1 handelt es sich um einen grösseren Bereich des rückwärtigen Unterbauches von Pferd I, der zusammen mit dem Schlauch und den Leisten gegossen wurde (A 21–A 83; A 85–A 87; A 89; A 91; A 97–A 98; A 112; A 148; A 151; A 156–A 175). Von diesem Gussteilstück wurden insgesamt 93 Proben von 22 Fragmenten analysiert. Für die Interpretation der Daten erwies es sich als sinnvoll, die Gussstücke noch einmal in Teilbereiche zu untergliedern, um zuverlässigere Informationen über die Zusammensetzungen kleinerer Einheiten zu erhalten.

Teilbereich 1a (Abb. 138): Als Teilbereich 1a (Proben A 21–A 31) wird die linke und rechte Bauchseite im Bereich des Schlauches bezeichnet (Tabelle 8). Die gewonnenen Daten vermitteln bereits einen ersten Eindruck von der Legierung des untersuchten Gussstückes. Es handelt sich um eine Blei-Zinnbronze mit einem mittleren Zinngehalt und einem hohen Bleigehalt, also eine Legierung, die bei römischen Grossbronzen ausgesprochen weit verbreitet ist. Bei den Spurenelementen fällt ein im Vergleich zu reinen Blei-Zinnbronzen etwas erhöhter Zinkgehalt von durchschnittlich 0,3% auf, der, wie sich in den folgenden Ausführungen noch herausstellen wird, zur Abgrenzung verschiedener Legierungsgruppen geeignet ist. Deshalb wird diese Legierungsgruppe aus dem Bereich der rechten Seite am Bauchansatz, die ca. 0,3% Zink enthält, als Legierungstyp I bezeichnet. Die Konzentrationen der übrigen Spurenelemente Eisen, Nickel, Silber und Antimon liegen im üblichen Bereich der Spurenelementgehalte römischer Bronzen. Bei den Proben der Augster Pferde variieren sie in einem relativ engen Bereich, so dass sie nicht zu einer sicheren Unterscheidung verschiedener Materialgruppen herangezogen werden können. Die Zusammensetzung der Probe A 24 fällt ohne jeden erkennbaren Grund durch einen etwas geringeren Bleigehalt

639 Wie Anm. 49.

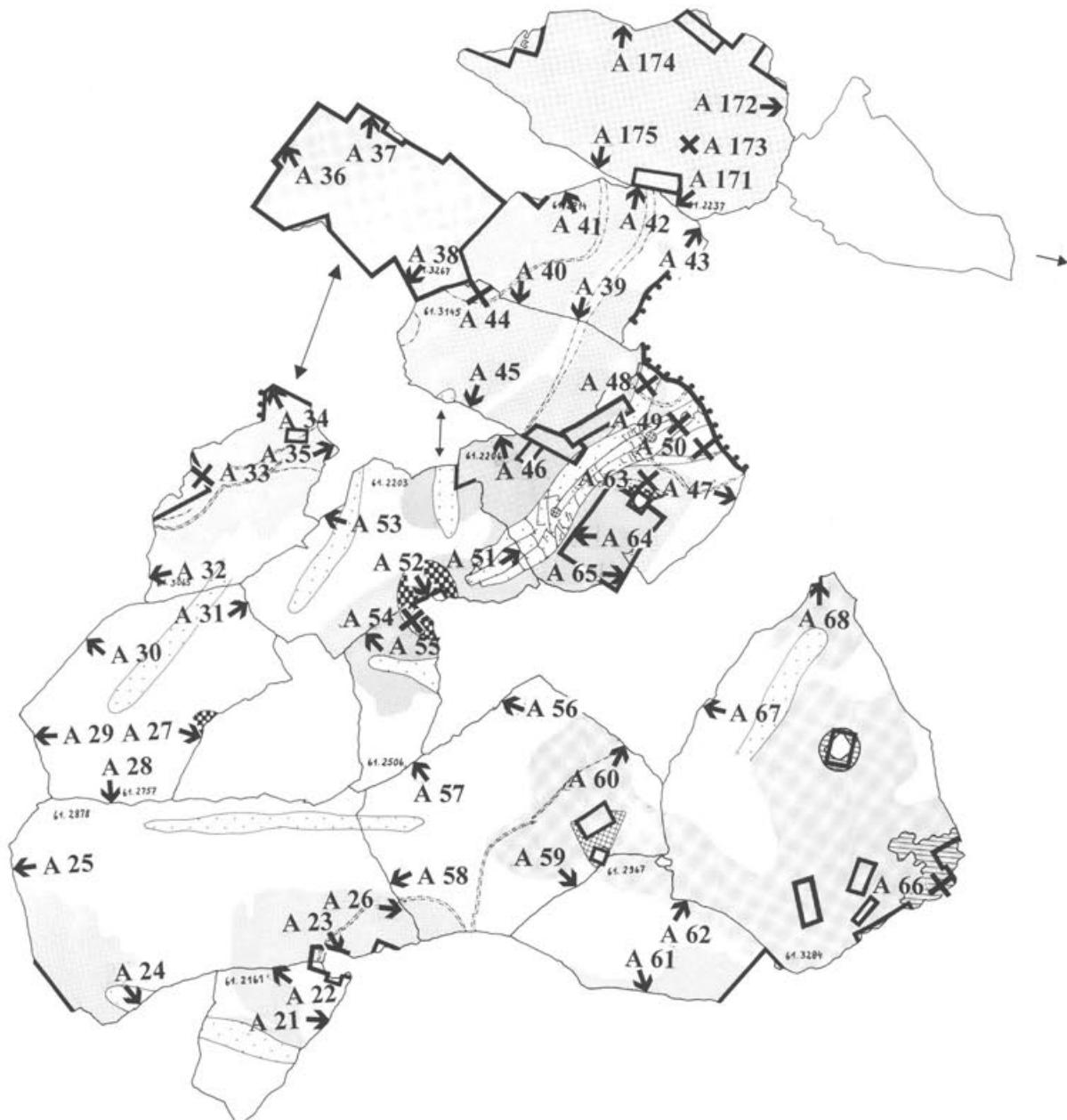


Abb. 138 Pferd I, Partie 4/27. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 1 (Unterseite des Bauches). M. 1:3.

und infolgedessen durch einen etwas höheren Kupfergehalt geringfügig aus dem Rahmen der übrigen Proben. Die Probe A 24 liegt zusammen mit den Proben A 22, A 23 und A 26 in einer Zone geringer Bleigehalte. Solche lokalen Inhomogenitäten, die in erster Linie durch den Gussablauf der Gussteilstücke bedingt sein können, kommen öfter vor und belegen eine doch recht deutliche Trennung bleireicherer und bleiärmerer Partien bereits im Kleinbereich von wenigen Zentimetern, also eine Seigerung des Bleis (Tabelle 8).

Tabelle 8 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1a.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 21	61.2161	64,27	7,43	27,82	0,28	0,09	0,03	0,04	0,05
A 22	61.2161	70,45	7,83	21,11	0,30	0,09	0,03	0,04	0,05
A 23	61.2878	69,88	8,38	21,08	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05
A 24	61.2878	74,14	8,16	17,10	0,33	0,13	0,03	0,04	0,05
A 25	61.2878	67,21	7,85	24,44	0,28	0,09	0,03	0,04	0,05
A 26	61.2878	71,88	7,97	19,64	0,29	0,09	0,03	0,04	0,05
A 27	61.2757	66,54	7,19	25,48	0,57	0,09	0,03	0,04	0,05
A 28	61.2757	68,31	6,99	24,17	0,30	0,11	0,03	0,04	0,05
A 29	61.2757	64,61	7,26	27,52	0,29	0,09	0,03	0,04	0,05
A 30	61.2757	69,40	7,55	22,55	0,29	0,09	0,03	0,04	0,06
A 31	61.2757	67,73	7,66	24,04	0,32	0,13	0,03	0,04	0,05
Δ		68,58	7,66	23,14	0,32	0,10	0,03	0,05	0,05

Teilbereich 1b (Abb. 138): An die drei Fragmente des Teilbereiches 1a schliesst sich ein zweiter Teilbereich 1b (Proben A 32–A 55; A 63–A 65) aus dem Bereich des Schlauches und dem Bauchansatz an, der aus sieben Fragmenten besteht. In der Röntgenaufnahme zeichnet sich dieser Bereich durch «Schlieren» im Schlauch und Umgebung aus, so dass zu überprüfen war, ob in diesem Bereich eine stärkere Inhomogenität des Metallgusses erkennbar wird. In der folgenden Analysenliste sind die Proben entsprechend ihrer Position in diesem Gussteilstück geordnet, so dass in der Tabelle benachbarte Proben untereinander stehen (Tabelle 9).

Tabelle 9 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 32	61.3065	64,90	7,05	27,57	0,28	0,09	0,03	0,05	0,05
A 33	61.3065	68,16	8,10	23,20	0,32	0,09	0,03	0,06	0,04
A 34	61.3065	75,01	8,53	15,84	0,37	0,10	0,03	0,06	0,05
A 35	61.3065	65,80	8,27	25,29	0,33	0,10	0,03	0,07	0,05
A 54	61.2506	69,40	8,03	22,02	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05
A 55	61.2506	66,34	7,73	25,36	0,34	0,10	0,03	0,05	0,05
A 53	61.2203	65,84	7,06	26,55	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
A 51	61.2203	68,33	6,97	24,16	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04
A 46	61.2296	68,54	7,14	23,78	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05
A 45	61.3145	69,92	7,23	22,29	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
A 44	61.3145	70,48	7,77	21,18	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
A 39	61.2214	68,91	7,32	23,23	0,30	0,10	0,03	0,05	0,05
A 40	61.2214	67,60	6,97	24,91	0,30	0,09	0,03	0,05	0,04
A 41	61.2214	67,71	7,52	24,20	0,32	0,08	0,03	0,06	0,06
A 42	61.2214	70,21	6,54	22,60	0,41	0,10	0,03	0,05	0,05
A 43	61.2214	71,20	7,91	20,31	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05
A 48	61.2296	70,36	7,42	21,64	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05
A 49	61.2296	68,91	7,45	23,06	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05
A 50	61.2296	69,65	7,95	21,82	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05
A 47	61.2296	66,79	7,10	25,53	0,33	0,09	0,02	0,05	0,05
A 63	61.2296	69,52	8,15	21,78	0,32	0,08	0,03	0,05	0,05
Δ		68,74	7,53	3,16	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05

Vergleicht man nun die Mittelwerte des Teilbereiches 1a mit denen des Teilbereiches 1b, so zeigt sich eine sehr weitgehende Übereinstimmung sowohl der Haupt- als auch der Spurenelemente in den grösseren Einheiten. Zwischen den einzelnen Fragmenten und auch innerhalb derselben, gibt es, vor allem beim Blei, recht deutliche Konzentrationsunterschiede, die auf Inhomogenitäten im Kleinbereich hinweisen. So fällt auch hier die Probe A 34 durch einen besonders geringen Bleigehalt, ähnlich wie die Probe A 24 im Teilbereich 1a, wieder geringfügig aus dem Rahmen der übrigen Analysen, was wohl auch hier durch eine Seigerung des spezifisch schwereren Bleis beim Guss erklärt werden kann.

Tabelle 10 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Probe aus einem vermuteten Einguss im Teilbereich 1b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 52	61.2203	67,72	10,19	20,98	0,30	0,62	0,03	0,07	0,08

Innerhalb des Teilbereiches 1b von Gussteilstück 1 befindet sich ein Einguss (Tabelle 10). Die Analyse der dort entnommenen Probe A 52 zeigt, dass hier das Zinn im Vergleich zum Blei deutlich angereichert ist, das unterhalb der Eingüsse in grösseren Einschlüssen vorliegt – möglicherweise, weil das Gussteilstück in diesem Bereich zuletzt und am langsamsten abgekühlt ist. So erklären sich auch die geringen Bleigehalte der Proben A 24 und A 34 durch die mögliche Nähe eines Eingusses.

Weiter wurden aus diesem Bereich fünf Proben von zwei Flicken entnommen, die zwar in den Hauptelementen ähnlich zusammengesetzt sind, wie das umgebende Primärmetall, sich im Zinkgehalt aber deutlich davon unterscheiden. Für die Flicken wurde demnach, sicher ohne jede Absicht, weil das Gussmetall verbraucht war, Bronze einer anderen Metallcharge verwendet, die rein zufällig zinkärmer war. Die Analyse der Proben der beiden Flicken ergab die in Tabelle 11 ersichtliche Zusammensetzung. Diese Legierung nimmt eine Sonderstellung ein, da sie relativ zinkarm ist. Sie wird, da in dieser Arbeit die Legierungstypen nach abnehmenden Zinkgehalten geordnet sind, als Legierungstyp V bezeichnet.

Tabelle 11 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus zwei Flicken im Teilbereich 1b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 36	61.3267	66,37	7,03	26,37	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05
A 37	61.3267	66,75	7,17	25,89	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
A 38	61.3267	69,22	6,59	24,00	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
A 64	61.2296b	65,99	6,34	27,46	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
A 65	61.2296b	67,82	6,61	25,35	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05
Δ		67,23	6,75	25,81	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05

Teilbereich 1c (Abb. 138–139): An den Teilbereich 1a schliesst ein weiterer Teilbereich 1c im Bereich der rechten Leiste an, der im Röntgenbild kaum «Schlieren» erkennen lässt (Proben A 56–A 62; A 67–A 81; A 91; A 112). Die Analyse der insgesamt 24 Proben dieses Teilbereiches ergibt folgende Zusammensetzungen der Bronze (Tabelle 12).

Der Vergleich der Mittelwerte der drei betrachteten Teilbereiche des Gussteilstückes 1 zeigt wieder die deutliche Übereinstimmung der Haupt- und Nebenbestandteile in den betrachteten Regionen mit einer sehr engen Schwankungsbreite bei den Spurenelementen, die somit zu ausgesprochenen Kennwerten des entsprechenden Metalltyps werden. Die etwas

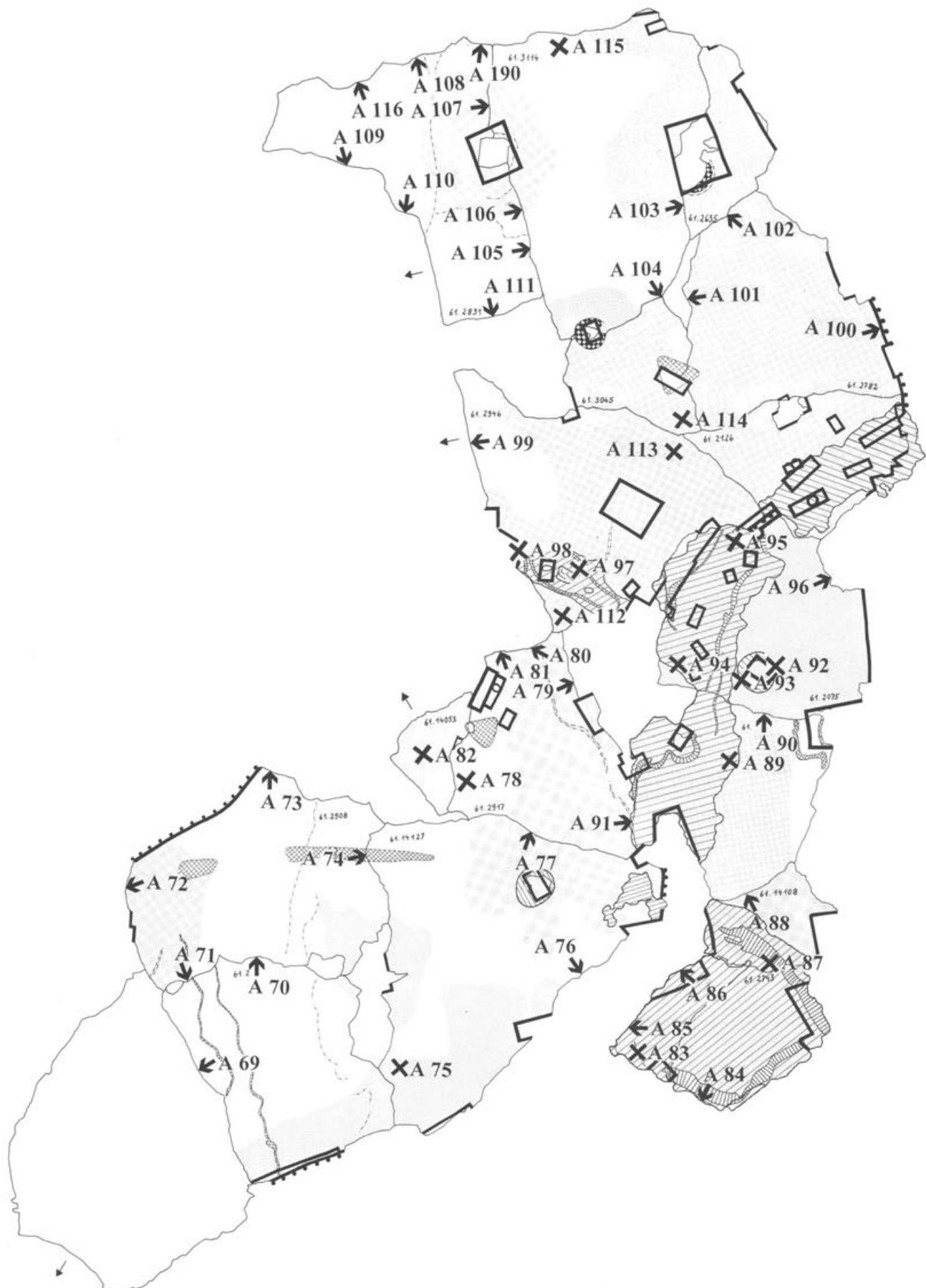


Abb. 139 Pferd I, Partie 4/27. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 1 (Unterseite des Bauches), Gussteilstück 2 (Hinterbacken) und Gussteilstück 5 (obere Hälfte des rechten Unterschenkels). M. 1:3.

Tabelle 12 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1c.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 56	61.14130	66,09	6,96	25,96	0,33	0,53	0,03	0,05	0,04
A 57	61.14130	68,95	7,09	23,35	0,38	0,09	0,03	0,05	0,05
A 58	61.14130	65,74	6,93	26,81	0,29	0,09	0,03	0,05	0,05
A 59	61.14130	66,70	7,22	25,55	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05
A 60	61.14130	66,41	6,92	26,13	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05
A 61	61.2967	70,17	7,37	21,90	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
A 62	61.2967	64,69	6,93	27,83	0,33	0,09	0,03	0,05	0,04
A 67	61.3284	65,69	7,21	26,55	0,34	0,09	0,03	0,05	0,04
A 68	61.3284	66,20	7,50	25,76	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04
A 69	61.2277	69,14	7,78	22,26	0,34	0,34	0,03	0,05	0,05
A 70	61.2277	66,23	7,46	25,67	0,41	0,09	0,03	0,05	0,05
A 71	61.2908	68,35	7,24	23,78	0,40	0,09	0,03	0,04	0,05
A 72	61.2908	66,56	7,44	25,44	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05
A 73	61.2908	66,60	7,41	25,40	0,34	0,09	0,05	0,05	0,05
A 74	61.2908	68,64	7,86	22,90	0,36	0,09	0,03	0,06	0,05
A 75	61.14127	69,09	7,89	22,44	0,36	0,09	0,03	0,05	0,05
A 76	61.14127	67,28	7,32	24,85	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04
A 77	61.14127	67,63	7,15	24,65	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04
A 78	61.2917	68,90	7,89	22,65	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05
A 79	61.2917	67,24	8,10	24,07	0,37	0,09	0,03	0,05	0,05
A 80	61.2917	66,02	7,31	26,10	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04
A 81	61.2917	65,10	6,75	27,54	0,33	0,16	0,03	0,05	0,04
A 91	61.2917	64,46	7,07	27,86	0,35	0,13	0,03	0,05	0,05
A 112	61.2946	64,66	7,74	27,12	0,27	0,08	0,03	0,05	0,05
Δ		66,94	7,36	25,10	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05

stärkere Heterogenität beim Blei und Zinn ist, wie die Analyse des Materials vom Einguss (A 52) im Teilbereich 1b zeigt, auf Seigerungerscheinungen beim Giessen zurückzuführen (vgl. Tabelle 10).

Gussverbindung (Abb. 138): Die Zusammensetzung der Probe A 66, die aus der Zone einer Punktverbindung (Gussverbindung Typ 2a) entnommen wurde, ist in Tabelle 13 ersichtlich. Durch den Zinkgehalt von 0,07% gehört dieser Verbindungsguss zu einem anderen Legierungstyp, nämlich zu Typ IV.

Tabelle 13 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Probe aus einem Punktguss der Gussverbindung mit Gussteilstück 7.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 66	61.3284	65,18	7,67	26,89	0,07	0,02	0,03	0,05	0,05

Teilbereich 1d (Abb. 138–140): An das Fragment 61.2214 des Teilbereiches 1b schliessen vier Fragmente aus dem Bereich der Lende und der linken Leiste an, die zum Teilbereich 1d zusammengefasst werden (A 82; A 156–A 175). Die Analysen der 21 Proben dieser vier Fragmente sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Tabelle 14).

Tabelle 14 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1d.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 175	61.2237	67,89	7,50	24,02	0,37	0,08	0,03	0,05	0,05
A 174	61.2237	66,67	7,41	25,34	0,36	0,09	0,03	0,05	0,05
A 173	61.2237	68,53	7,34	23,58	0,35	0,08	0,03	0,05	0,05
A 171	61.2237	68,37	7,01	24,05	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05
A 172	61.2237	68,40	7,40	23,60	0,39	0,08	0,03	0,05	0,05
A 169	61.2817	66,49	7,41	25,56	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
A 168	61.2817	68,74	8,25	22,39	0,34	0,13	0,03	0,05	0,06
A 170	61.2817	67,30	7,70	24,33	0,33	0,21	0,03	0,05	0,05
A 167	61.2817	69,71	7,88	21,85	0,32	0,09	0,03	0,05	0,06
A 163	61.2817	66,27	7,28	25,92	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04
A 166	61.2817	71,74	8,81	18,85	0,37	0,09	0,03	0,05	0,06
A 162	61.2817	70,52	7,65	21,26	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05
A 165	61.2817	67,86	7,31	24,10	0,37	0,23	0,04	0,05	0,05
A 164	61.2817	65,87	7,44	26,13	0,33	0,10	0,03	0,05	0,05
A 157	61.2707	67,64	6,90	24,92	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05
A 158	61.2707	66,68	7,51	25,24	0,33	0,09	0,03	0,05	0,07
A 156	61.2707	67,14	7,13	25,18	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05
A 159	61.2707	66,27	7,22	25,97	0,32	0,09	0,03	0,05	0,06
A 160	61.2707	64,00	7,21	28,20	0,35	0,09	0,03	0,05	0,06
A 161	61.2707	68,47	8,41	22,56	0,34	0,08	0,03	0,05	0,06
A 82	61.14053	64,05	7,49	27,90	0,35	0,09	0,02	0,04	0,04
Δ		67,55	7,54	24,33	0,34	0,10	0,03	0,05	0,06

Auch dieser Teilbereich ordnet sich vollkommen in das Bild der Analysedaten der Teilbereiche 1a–c ein, so dass festgestellt werden kann, dass das Gussteilstück 1 aus einem einheitlichen Material mit einer charakteristischen Zusammensetzung und nur in geringsten Grenzen schwankenden Elementkonzentrationen hergestellt ist. Lediglich beim Blei beobachtet man eine stärkere Variationsbreite der Elementkonzentrationen.

Zur Verdeutlichung der Homogenität der Zusammensetzung von Teilbereichen einerseits und der Genauigkeit der Atomabsorptionsanalyse andererseits, sind die Mittelwerte der vier willkürlich ausgewählten Teilbereiche des Gussteilstücks 1 zusammen mit dem Mittelwert aller 84 Analysen des Primärmetalles von Gussteilstück 1 zusammen aufgeführt (Tabelle 15).

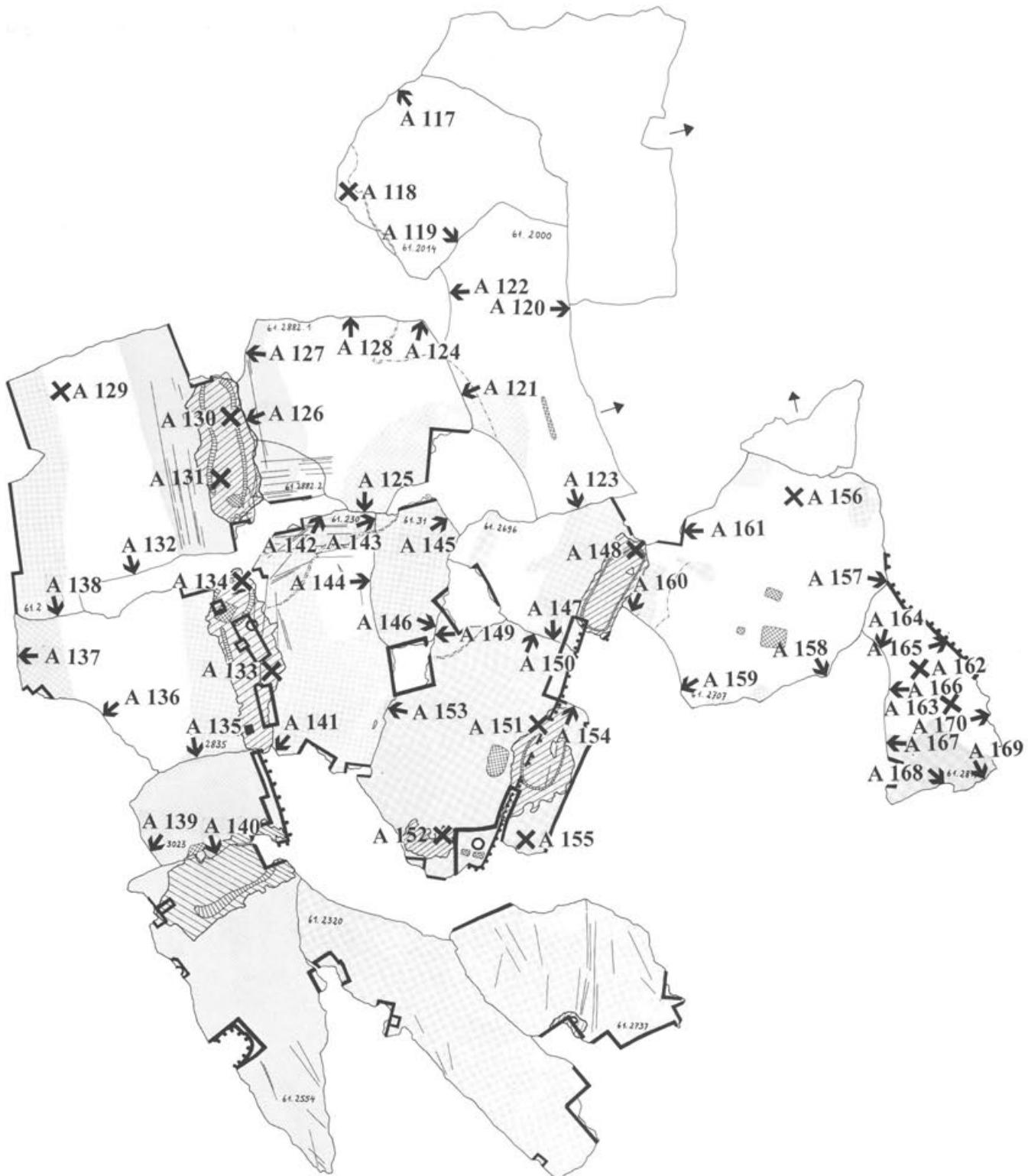


Abb. 140 Pferd I, Partie 4/27. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 1 (Unterseite des Bauches), Gussteilstück 2 (Hinterbacken), Gussteilstück 3 (Aussenseite des linken Oberschenkels) und Gussteilstück 4 (linker Unterschenkel). M. 1:3.

Tabelle 15 Pferd I, Partie 4/27. Die Mittelwerte der Proben aus dem Primärguss der vier Teilbereiche von Gussteilstück 1.

Gussteilstück 1	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
1a	68,58	7,66	23,14	0,32	0,10	0,03	0,05	0,05
1b	68,74	7,53	23,16	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05
1c	66,94	7,36	25,10	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05
1d	67,55	7,54	24,33	0,34	0,10	0,03	0,05	0,06
Δ	67,95	7,52	23,93	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05

Gussteilstück 2 (Abb. 139–141)

Das Gussteilstück 2 umfasst die Hinterbacken bis hinauf zum After. Da aus den Analysen rasch erkennbar wird, dass hier ein anderer Metalltyp vorliegt als beim Gussteilstück 1, sollen auch hier wieder einzelne Teilbereiche getrennt betrachtet werden, um die Homogenität der verschiedenen Legierungen zu überprüfen. Der Unterschied der Legierungen von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2 liegt vor allem im Zinkgehalt, der beim Gussteilstück 1 im Bereich von 0,3%, beim Gussteilstück 2 im Bereich von 0,1–0,2% liegt.

Teilbereich 2a (Abb. 139–140): Hier ist ein grösseres Stück, das aus 15 Bruchstücken zusammengesetzt ist, und aus dem 40 Proben (A 99–A 111; A 113–A 128; A 141–A 147; A 149–A 150; A 153; A 190) entnommen wurden, als Ganzes zu betrachten. Dennoch erscheint es der statistischen Klarheit wegen sinnvoll, in diesem Fall willkürlich den Teilbereich 2a der rechten mit der oberen Hälfte der linken Hinterbacke, mit den Proben A 99–A 123 und A 190, von

einem Teilbereich 2b, der unteren Hälfte der linken Hinterbacke, mit den zwischen den Verbindungsgüssen liegenden Proben A 124–A 128, A 141–A 147, A 149–A 150, A 153, abzutrennen und die Daten der beiden Teilbereiche zu vergleichen (Tabellen 16 und 17).

Vergleicht man nun die Durchschnittswerte der Hauptbestandteile Kupfer, Zinn und Blei des Teilbereiches 2a des sicher separat gegossenen Gussteilstücks 2 mit den Durchschnittswerten der gleichen Elemente im Gussteilstück 1, so ist kein nennenswerter Unterschied zu erkennen. Auffallend ist der Unterschied hingegen beim Zink, das bei dem hier betrachteten Teilbereich 2a des Gussteilstücks 2 bei einem Mittelwert von 0,18% und einer Schwankungsbreite von 0,13–0,22% deutlich von den in der Regel über 0,3% Zink liegenden Werten des Gussteilstücks 1 abweicht. Somit ist die Abgrenzung des Legierungstyps I mit ca. 0,3% Zink vom Legierungstyp IIa des Teilbereiches 2a mit durchschnittlich 0,17% Zink gerechtfertigt, da es auch bei den Einzelwerten zu keiner Überschneidung kommt. Beim Eisen, Nickel, Silber und Arsen, Wismut, Kobalt, sind, ebenso wie bei den hier nicht mehr betrachteten Elementen Arsen, Wismut, Kobalt, Gold und Kadmium, keine Unterschiede festzustellen.

Teilbereich 2b (Abb. 140): Als Teilbereich 2b werden die Proben A 124–A 128, A 141–A 147, A 149–A 150, A 153 aus der unteren Hälfte der linken Hinterbacke

Tabelle 16 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 2a.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 99	61.2946	66,10	7,65	25,85	0,20	0,08	0,03	0,05	0,04
A 113	61.2946	64,52	8,10	27,03	0,13	0,08	0,03	0,05	0,05
A 114	61.3045	63,38	7,70	28,57	0,13	0,09	0,03	0,05	0,05
A 100	61.2782	66,87	8,19	24,51	0,21	0,09	0,03	0,05	0,06
A 101	61.2782	67,10	7,62	24,84	0,21	0,09	0,03	0,05	0,05
A 102	61.2782	68,06	7,80	23,78	0,14	0,09	0,03	0,05	0,04
A 103	61.3114	67,83	7,98	23,77	0,19	0,08	0,03	0,05	0,05
A 115	61.3114	66,94	8,19	24,50	0,13	0,08	0,03	0,05	0,06
A 104	61.3114	66,48	7,69	25,45	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04
A 105	61.2831	66,43	7,82	25,37	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04
A 106	61.2831	67,05	7,79	24,77	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04
A 107	61.2831	67,25	8,10	24,28	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04
A 190	61.2831	69,81	8,31	21,44	0,20	0,08	0,03	0,05	0,06
A 116	61.2831	66,58	6,71	26,29	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05
A 108	61.2831	67,68	7,92	23,97	0,22	0,09	0,03	0,05	0,04
A 109	61.2831	65,34	7,53	26,73	0,19	0,09	0,03	0,05	0,04
A 110	61.2831	66,46	7,74	25,37	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04
A 111	61.2831	65,41	8,05	26,17	0,15	0,08	0,03	0,05	0,05
A 117	61.2041	67,93	8,02	23,65	0,17	0,09	0,03	0,05	0,05
A 118	61.2041	68,04	8,33	23,24	0,16	0,08	0,03	0,05	0,05
A 119	61.2041	66,68	7,89	24,99	0,22	0,09	0,03	0,05	0,05
A 122	61.2000	64,34	7,10	28,09	0,16	0,19	0,03	0,05	0,04
A 120	61.2000	64,91	7,51	27,21	0,15	0,08	0,03	0,05	0,05
A 121	61.2000	68,30	8,31	22,99	0,16	0,08	0,03	0,05	0,05
A 123	61.2000	64,83	7,52	27,27	0,15	0,09	0,03	0,05	0,03
Δ		66,57	7,82	25,21	0,17	0,09	0,03	0,05	0,05

Tabelle 17 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 2b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 124	61.2882	66,04	7,76	25,83	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04
A 128	61.2882	63,58	7,71	28,35	0,14	0,08	0,03	0,05	0,06
A 127	61.2882	68,69	8,14	22,78	0,17	0,09	0,03	0,05	0,06
A 126	61.2882	69,56	8,52	21,52	0,17	0,08	0,03	0,05	0,05
A 125	61.2882	66,09	7,75	25,81	0,14	0,08	0,03	0,05	0,04
A 141	61.2303	65,77	8,30	25,46	0,27	0,08	0,03	0,05	0,04
A 142	61.2303	64,49	7,63	27,49	0,18	0,08	0,03	0,05	0,04
A 143	61.2303	65,87	7,55	26,20	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04
A 144	61.2303	63,35	6,96	29,31	0,18	0,08	0,03	0,05	0,04
A 145	61.3181	66,80	7,45	25,34	0,20	0,09	0,03	0,05	0,04
A 146	61.3181	64,73	7,92	26,90	0,25	0,08	0,03	0,05	0,04
A 147	61.2696	66,62	7,17	25,80	0,19	0,08	0,03	0,05	0,04
A 150	61.2101	67,57	7,57	24,47	0,19	0,08	0,03	0,05	0,05
A 153	61.2101	64,87	6,94	27,78	0,16	0,11	0,03	0,05	0,04
A 149	61.2101	66,76	7,93	24,90	0,20	0,08	0,03	0,05	0,05
Δ		66,05	7,69	25,86	0,18	0,08	0,03	0,05	0,05

betrachtet, deren Zusammensetzung, verglichen mit den übrigen Teilbereichen, im Hinblick auf die Beurteilung der Homogenität des Gussteilstückes gewertet werden kann (Tabelle 17).

Hier zeigt sich eine vollkommene Übereinstimmung der Zusammensetzungen der beiden eine Einheit bildenden Teilbereiche 2a und 2b, woraus sich, von den seigerungsbedingten Unterschieden des Blei-gehaltes abgesehen, eine beachtliche Homogenität des Metalles auch in grösseren Stücken abzeichnet.

Teilbereich 2c (Abb. 141): Als weiterer Teilbereich des Gussteilstückes 2 wird der Bereich des Afters von Pferd 1 (Partie 11) getrennt betrachtet, von dem 20 Proben (A 1-A 20) aus vier Fragmenten untersucht wurden (Tabelle 18).

Tabelle 18 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 2c.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 1	61.3263	68,80	8,06	22,76	0,16	0,10	0,03	0,04	0,05
A 2	61.3263	70,64	8,28	20,68	0,17	0,09	0,03	0,04	0,05
A 3	61.3263	67,58	8,19	23,81	0,18	0,10	0,03	0,04	0,05
A 4	61.3263	67,98	7,38	24,16	0,26	0,10	0,03	0,04	0,05
A 5	61.2167	65,53	8,02	26,05	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05
A 6	61.2167	67,08	7,75	24,77	0,18	0,10	0,03	0,04	0,05
A 7	61.2167	67,21	7,47	24,88	0,22	0,09	0,03	0,04	0,05
A 8	61.2167	68,26	8,02	23,27	0,18	0,09	0,03	0,04	0,10
A 9	61.3246	67,99	8,41	23,20	0,17	0,09	0,03	0,04	0,05
A 10	61.3246	67,32	8,17	24,00	0,18	0,09	0,03	0,04	0,04
A 11	61.3246	66,26	8,17	25,06	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04
A 12	61.3246	67,25	7,55	24,80	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04
A 13	61.3246	68,15	8,00	23,46	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04
A 14	61.3246	69,43	8,38	21,91	0,10	0,04	0,03	0,05	0,06
A 15	61.3157	67,08	8,55	23,85	0,19	0,09	0,03	0,04	0,05
A 16	61.3157	68,91	8,38	22,29	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05
A 17	61.3157	67,67	8,23	23,68	0,20	0,09	0,03	0,04	0,05
A 18	61.3157	67,31	8,52	23,78	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05
A 19	61.3157	72,50	8,03	19,05	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05
A 20	61.3157	69,81	8,85	21,03	0,11	0,07	0,03	0,04	0,06
Δ		68,14	8,12	23,32	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05

Durch den mittleren Zinkgehalt von 0,18% ergibt sich eine eindeutige Zugehörigkeit zum Legierungstyp IIa, also der für das Gussteilstück 2 typischen Legierung.

Auch hier sollen die Mittelwerte der Analysen der drei willkürlich ausgewählten Teilbereiche des Gussteilstücks 2 miteinander, mit dem Mittelwert aller Analysen des Gussteilstücks 2 – und zum Vergleich der Ähnlichkeit bzw. Verschiedenheit der Zusammensetzung unterschiedlicher Gussteilstücke – auch mit dem Mittelwert der Analysen aller Proben des Gussteilstücks 1 verglichen werden (Tabelle 19).

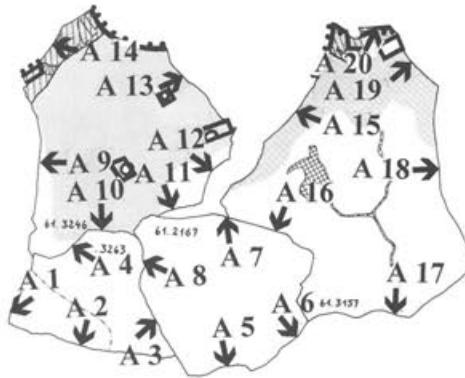


Abb. 141 Pferd I, Partie 11. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 2 (Hinterbacken) im Bereich des Afters. M. 1:3.

Tabelle 19 Pferd I, Partie 4/27. Vergleich zwischen den Mittelwerten der Proben aus dem Primärguss der Teilbereiche von Gussteilstück 2 sowie zwischen deren Mittelwert und dem Mittelwert der Teilbereiche von Gussteilstück 1.

	Anzahl Proben	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
Teilbereich 2a	25	66,57	7,82	25,21	0,17	0,09	0,03	0,05	0,05
Teilbereich 2b	15	66,05	7,69	25,86	0,18	0,08	0,03	0,05	0,05
Teilbereich 2c	20	68,14	8,12	23,32	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05
Gussteilstück 2	60	66,92	7,88	24,78	0,18	0,09	0,03	0,05	0,05
Gussteilstück 1	84	67,83	7,49	24,09	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05

Offensichtlich wird hier die jetzt auch statistisch ausreichend untermauerte Beobachtung, dass die beiden Gussteilstücke aus einem identischen Bronzetyp mit fast gleichen Gehalten an den Hauptbestandteilen Kupfer, Zinn und Blei bestehen. Die Konzentrationen der Spurenelemente Eisen, Nickel, Silber und Antimon, ebenso wie die wegen ihrer Ähnlichkeit hier nicht mehr betrachteten Konzentrationen an Arsen, Wismut, Kobalt, Gold und Kadmium, liegen in einem sehr ähnlichen Bereich. Gleichzeitig macht sich beim Zink ein deutlicher Unterschied bemerkbar, wobei die Zinkgehalte des Gussteilstücks 1 um einen Mittelwert von 0,34% mit einer Schwankung im Bereich von 0,28–0,57% und im Gussteilstück 2 die Zinkgehalte bei einem Mittelwert von 0,18% und einer Schwankungsbreite im Bereich von 0,10–0,27% liegen. Es kommt also bei insgesamt 145 Analysen zu keiner Überschneidung der Zinkgehalte in den beiden Gussteilstücken, so dass eine Unterscheidung der beiden Legierungstypen aufgrund des unterschiedlichen Zinkgehaltes der beiden Gussteilstücke gerechtfertigt ist.

Gussteilstück 3 (Abb. 140)

Das Gussteilstück 3 ist in vier Fragmenten erhalten, die an das Gussteilstück 2 im Bereich des linken Oberschenkels anschliessen, wo sie mit einer Gussverbindung fixiert sind. Aus diesem Gussteilstück wurden 8 Proben (A 129; A 132; A 135–140) analysiert (Tabelle 20).

Tabelle 20 Pferd I, Partie 4/27. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Gussteilstück 3.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 129	61.2898	66,87	8,35	24,35	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05
A 132	61.2898	67,61	8,26	23,57	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04
A 138	61.2898	67,85	7,98	23,74	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
A 135	61.2835	68,80	8,34	22,43	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
A 136	61.2835	70,76	8,66	20,08	0,26	0,10	0,03	0,05	0,05
A 137	61.2835	69,69	8,37	21,41	0,19	0,10	0,03	0,05	0,04
A 139	61.3023	67,45	8,36	23,77	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
A 140	61.3023	67,33	8,26	23,99	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
Δ		68,30	8,33	22,92	0,21	0,10	0,03	0,05	0,04

Die Zusammensetzung des Gussteilstücks 3 entspricht der von Gussteilstück 2. Der geringfügig erhöhte Zinkwert rechtfertigt aber eine Untergliederung in einen Legierungstyp IIa beim Gussteilstück 2 mit 0,18% Zink und einen Legierungstyp IIb mit 0,21% Zink beim Gussteilstück 3.

Ebenfalls durch eine Gussverbindung an das Gussteilstück 2 angesetzt, ist eine kleine, durch Meisselkanten begrenzte Platte (Inv. 61.2101), die als eigenständiger Bereich gesondert betrachtet wird (Tabelle 21).

Tabelle 21 Pferd I, Partie 4/27. Die Zusammensetzung von zwei Proben im Bereich der Gussverbindung von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 154	61.2101	68,43	6,77	24,59	0,07	<0,01	0,03	0,06	0,06
A 155	61.2101	65,06	7,60	26,78	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05

Hier deutet die Analyse darauf hin, dass die Probe A 154 wegen ihrer Legierung möglicherweise aus einem Flickplättchen entnommen wurde (vgl. Tabelle 11), während die Probe A 155 eindeutig zum Gussteilstück 1 gehört, das in diesem Bereich an das Gussteilstück 2 angrenzt.

Gussteilstück 4 (Abb. 140)

Von dem in den drei Fragmenten 1961.2554/2320/2737 erhaltenen Gussteilstück 4 konnten, da sie erst nach Abschluss der Beprobung an das linke Hinterbein angepasst wurden, keine Zusammensetzungen ermittelt werden.

Gussteilstück 5 (Abb. 139)

Zum Gussteilstück 5 gehören vier Fragmente, die in einer Gussverbindung an Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2 im Bereich des rechten Oberschenkels stossen (A 84; A 88; A 90; A 96). Aus diesem Bereich wurden überdies 2 Proben (A 92; A 93) aus einem sekundären Guss entnommen, mit dem eine Gerüststange für die Herstellung der Gussverbindungen zwischen den Gussteilstücken fixiert worden ist.

Tabelle 22 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 5. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 84	61.2743	70,46	8,54	20,69	0,13	0,06	0,03	0,05	0,05
A 88	61.14108	71,32	10,23	18,24	0,03	0,06	0,03	0,04	0,05
A 90	61.2923	69,81	12,18	17,76	0,03	0,08	0,03	0,04	0,05
A 96	61.2075	67,31	10,17	22,15	0,07	0,16	0,03	0,05	0,05
Δ		69,73	10,28	19,71	0,06	0,09	0,03	0,04	0,05

Bei den Proben A 88 und A 90 begegnet uns ein neuer Legierungstyp, der durch den besonders niedrigen Zinkgehalt von nur 0,03% auffällt (Tabelle 22). Dieser Metalltyp wird als Legierungstyp VI bezeichnet, für den neben dem geringen Zinkgehalt auch der geringere Eisengehalt, der in allen Fällen über 10% liegende Zinngehalt und der etwas niedrigere Bleigehalt kennzeichnend sind. Überdies ist der Zinngehalt in diesem Bereich deutlich erhöht gegenüber einem verringerten Bleigehalt. Die Proben A 84 und A 96 unterscheiden sich von den beiden anderen Proben vor allem durch einen deutlich höheren Zinkgehalt und bei A 96 auch durch einen höheren Eisengehalt (Abb. 139 und Tabelle 22).

Tabelle 23 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 5. Zusammensetzung von zwei Proben aus dem Verguss einer Gerüststange zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung (vgl. Abb. 104–105).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 92	61.2075	67,35	10,76	21,44	0,03	0,28	0,03	0,05	0,06
A 93	61.2075	67,77	10,67	21,32	0,03	0,08	0,03	0,04	0,05

Die Probe A 92 aus dem Verguss einer Gerüststange für die Herstellung der Gussverbindungen setzt sich durch den erhöhten Eisengehalt von 0,28% deutlich vom umgebenden Primärmetall ab (Tabelle 23). Die Probe A 93 wurde unmittelbar am Verguss entnommen, gehört nach den Analysedaten aber wohl noch zum Primärguss.

Gussteilstück 6 (Abb. 142)

Die separat gegossenen und in eine Öffnung hinter den Schlauch eingesetzten Hoden von Pferd I werden als Gussteilstück 6 gesondert betrachtet. Die Analyse der 14 Proben (A 176–A 189) ergab folgende Zusammensetzungen (Tabelle 24):

Tabelle 24 Pferd I, Partie 4/27, Gussteilstück 6. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primär guss.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 176	61.3274	65,07	6,67	27,97	0,09	0,06	0,02	0,05	0,05
A 177	61.3274	62,62	6,27	30,83	0,08	0,07	0,02	0,05	0,05
A 178	61.2830	63,70	6,85	29,14	0,10	0,06	0,02	0,05	0,06
A 179	61.2830	64,12	6,75	28,83	0,09	0,07	0,02	0,05	0,05
A 180	61.3221	64,90	6,82	27,98	0,08	0,08	0,03	0,05	0,05
A 181	61.3221	62,35	6,60	30,76	0,08	0,06	0,02	0,05	0,07
A 182	61.3221	65,57	6,87	27,28	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06
A 183	61.2444	62,56	6,50	30,66	0,07	0,06	0,02	0,05	0,06
A 184	61.2444	63,80	6,84	29,05	0,09	0,07	0,02	0,05	0,06
A 185	61.3274	63,08	6,66	29,97	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06
A 186	61.2148	63,13	6,38	30,21	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06
A 187	61.2148	64,85	6,66	28,20	0,08	0,07	0,03	0,05	0,06
A 188	61.2148	65,73	6,68	27,30	0,08	0,07	0,02	0,05	0,06
A 189	61.2148	63,00	6,67	30,04	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06
Δ		63,89	6,66	29,16	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06

Auch hier liegt eindeutig ein weiterer Legierungstyp vor, der sich durch den gleichbleibenden Zinkgehalt von 0,08%, den relativ niederen Zinngehalt von unter 7%, die besonders hohen Bleiwerte von durchschnittlich fast 30%, die niederen Eisen- und Nickelwerte sowie die geringfügig erhöhten Antimonwerte recht deutlich von den übrigen Legierungstypen unterscheidet. Dieses Material wird als Legierungstyp IVb bezeichnet. Im Unterschied zu Legierungstyp

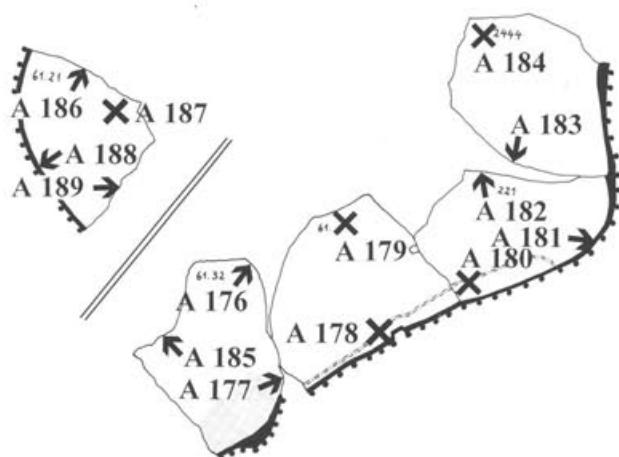


Abb. 142 Pferd I, Partie 4/27. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 6 (Hoden). M 1:3

IVa, der Gussverbindung zwischen den Gussteilstücken 1 und 2, hat der Legierungstyp IVb etwas weniger Zinn, deutlich mehr Blei und erkennbar unterschiedliche Gehalte beim Eisen, Nickel und Antimon.

Gussteilstück 7 (Abb. 143)

Eine grössere zusammenhängende und aus 11 Fragmenten bestehende Partie von Pferd I wird als Partie 8 bezeichnet und ist Bestandteil von Gussteilstück 7. In der folgenden Analysentabelle werden die 33 dar-aus entnommenen Proben (A 307-A 316; A 342-A 348; A 350-A 353; A 355-A 363; A 366-A 368) ge-meinsam betrachtet (Tabelle 25).

Der Legierungstyp, aus dem das Gussteilstück 7 gegossen ist, entspricht weitgehend dem Legierungstyp II, wobei die Ähnlichkeit zum Gussteilstück 3 besonders deutlich ist. Lediglich der Zinkgehalt schwankt in den relativ weiten Grenzen von 0,08–0,22%, so dass nicht auszuschliessen ist, dass hier mehrere Bronzechargen zum Guss verwendet wurden.

Tabelle 25 Pferd I, Partie 8, Gussteilstück 7. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärgeguss.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 307	61.2225	66,30	7,66	25,61	0,20	0,11	0,03	0,05	0,04
A 308	61.2225	64,86	9,21	25,52	0,19	0,10	0,03	0,05	0,04
A 309	61.2225	69,81	9,35	20,41	0,20	0,11	0,03	0,05	0,04
A 314	61.2225	68,70	8,32	22,56	0,17	0,12	0,03	0,05	0,05
A 310	61.3064	68,66	8,50	22,26	0,20	0,26	0,03	0,05	0,04
A 311	61.3064	68,11	8,88	22,59	0,19	0,11	0,03	0,05	0,05
A 315	61.3064	67,83	8,48	23,27	0,19	0,11	0,03	0,05	0,04
A 316	61.3064	50,41	19,94	29,28	0,08	0,20	0,02	0,04	0,03
A 343	61.3064	68,55	7,96	23,07	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04
A 344	61.3064	68,79	8,68	22,12	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04
A 312	61.2257	69,04	8,09	22,44	0,19	0,11	0,03	0,05	0,05
A 313	61.2257	72,38	7,71	19,48	0,18	0,11	0,03	0,05	0,04
A 345	61.2257	68,61	8,49	22,44	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04
A 346	61.2257	70,07	8,18	21,36	0,16	0,10	0,03	0,05	0,04
A 347	61.2257	69,11	7,99	22,47	0,16	0,13	0,04	0,05	0,04
A 348	61.14101	68,70	8,02	22,87	0,16	0,10	0,03	0,05	0,05
A 366	61.14101	66,19	8,10	25,28	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
A 350	61.2448	68,54	7,78	23,31	0,14	0,10	0,03	0,05	0,04
A 351	61.3289	68,88	8,46	22,25	0,16	0,11	0,03	0,05	0,04
A 352	61.3289	68,33	8,05	23,17	0,21	0,11	0,03	0,05	0,04
A 353	61.3289	70,84	8,04	20,74	0,13	0,11	0,03	0,05	0,04
A 342	61.14096	68,33	8,59	22,57	0,19	0,18	0,03	0,05	0,05
A 355	61.14096	67,81	8,44	23,34	0,16	0,11	0,03	0,05	0,05
A 356	61.14096	69,77	8,26	21,57	0,16	0,10	0,03	0,05	0,04
A 357	61.14096	68,26	8,53	22,83	0,14	0,10	0,03	0,05	0,04
A 358	61.14096	68,73	8,84	22,03	0,13	0,13	0,04	0,05	0,05
A 359	61.2935	68,79	7,92	22,84	0,20	0,11	0,03	0,05	0,05
A 360	61.2935	67,30	8,10	24,18	0,19	0,10	0,03	0,05	0,05
A 361	61.3013	65,98	8,02	25,56	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05
A 362	61.3013	69,83	8,43	21,26	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05
A 363	61.3013	69,35	8,07	22,13	0,21	0,10	0,03	0,05	0,05
A 367	61.2673	67,52	7,95	24,11	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04
A 368	61.2673	67,28	7,84	24,45	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04
A		67,93	8,63	23,01	0,18	0,11	0,03	0,05	0,05

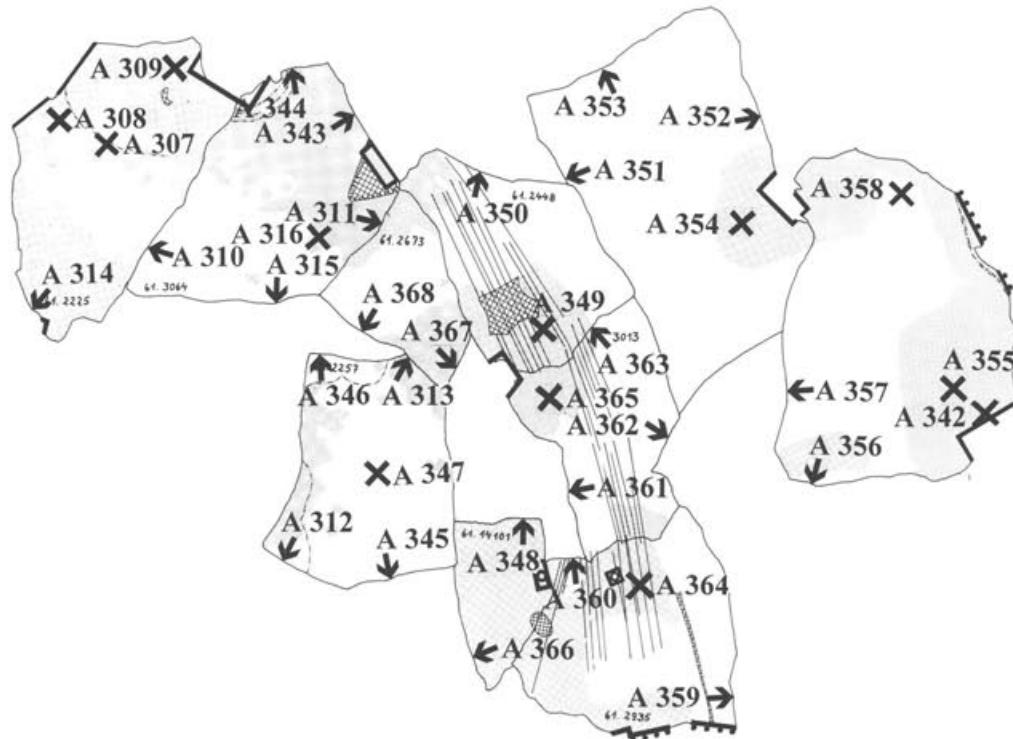


Abb. 143 Pferd I, Partie 8. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 7 (rechte Keule). M. 1:3.

Gussverbindungen (Abb. 139–140)

Die Gussteilstücke 1 und 2 sind miteinander und weiterhin mit den Gussteilstücken 3, 4 und 5 durch Verbindungsgüsse verbunden. Davon wurden ebenfalls Analysen durchgeführt, die folgende Zusammensetzung der Bronze ergaben (Tabelle 26):

Die Legierungen der Gussverbindungen zwischen den einzelnen Gussteilstücken unterscheiden sich geringfügig in ihrer Zusammensetzung, wobei vor allem die Konzentrationen der Spurenelemente variieren – was zu erwarten ist, wenn man bedenkt, dass es sich um zeitlich getrennte Arbeitsvorgänge handelt, für die jedesmal Bronze neu geschmolzen werden musste, was sich auf die Spurenelemente auswirkt.

Bei den verschiedenen Verbindungsgüssen zwischen den Gussteilstücken 1 und 2 (A 97; A 98; A 148; A 151) sind die Zinkgehalte mit einem Mittelwert von 0,08% deutlich erhöht, so dass diese Bronze dem Legierungstyp IV zugeordnet werden kann. Dieser Legierungstyp, der als IVa gesondert betrachtet wird, da bei beiden Pferden noch weitere Legierungen vom Typ IV vorkommen, die sich in den Spurenelementgehalten geringfügig unterscheiden, wurde auch für die Verbindungen von Gussteilstück 2 mit Gussteilstück 3 (A 130–A 134) und mit Gussteilstück 5 (A 94; A 95) verwendet.

Einzelne Proben aus den Gussverbindungen fallen deutlich aus dem Rahmen der übrigen – etwa die Proben A 86 mit einem besonders hohen Bleigehalt oder die Probe A 152 mit einem auffallend geringen Bleigehalt und einem deutlich erhöhten Zinngehalt.

Tabelle 26 Die Zusammensetzung der Proben aus den Gussverbindungen von Gussteilstück 1 mit Gussteilstück 2 (A 97–A 98; A 148; A 151), von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2 mit Gussteilstück 5 (A 83; A 85–A 87; A 89; A 94–A 95), von Gussteilstück 2 mit Gussteilstück 3 (A 130–A 131; A 133–A 134) sowie von Gussteilstück 2 mit Gussteilstück 4 (A 152).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 97	61.2946	66,10	8,11	25,53	0,07	0,04	0,03	0,06	0,05
A 98	61.2946	66,81	8,44	24,49	0,07	0,06	0,03	0,05	0,05
A 148	61.2696	66,43	6,81	26,51	0,10	0,01	0,03	0,05	0,05
A 151	61.2101	61,26	5,95	32,55	0,09	0,02	0,03	0,05	0,06
A 83	61.2748	70,72	8,43	20,68	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05
A 85	61.2748	69,99	8,47	21,37	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05
A 86	61.2548	48,46	5,64	45,63	0,02	0,13	0,02	0,05	0,04
A 87	61.14108	65,23	8,15	26,45	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05
A 89	61.2923	65,10	9,02	25,56	0,09	0,09	0,03	0,05	0,05
A 130	61.2898	69,08	8,23	22,42	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05
A 131	61.2898	67,05	8,47	24,22	0,07	0,04	0,02	0,05	0,06
A 133	61.2835	62,82	7,84	29,06	0,08	0,04	0,03	0,05	0,04
A 134	61.2835	64,75	8,01	26,99	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05
A 152	61.2101	68,76	11,72	19,18	0,08	0,11	0,03	0,05	0,06
A 94	61.2075	63,39	9,34	26,85	0,08	0,09	0,03	0,05	0,05
A 95	61.2075	58,53	8,56	32,62	0,07	0,09	0,03	0,05	0,05

Die Metallanalyse der beprobten Gussteilstücke von Pferd II (Abb. 144–146)

Vom Pferd II wurden Proben aus vier grösser erhaltenen Bereichen der Partien 1/2, 23 und 25 untersucht. In diesen Partien sind die Gussteilstücke 1, 2 und 4 enthalten. Auch bei Pferd II erwies es sich als sinnvoll, die Gussteilstücke noch einmal in Teilbereiche zu untergliedern.

Gussteilstück 1 (Abb. 144)

Von Gussteilstück 1, das auch in den Partien 6/7, 10, 15 und 20 enthalten ist, wurden nur Proben aus Partie 1/2, vom Bereich des Halsansatzes und der Brust, entnommen und untersucht. Von dort wurden insgesamt 56 vom Primärmetall und 15 Proben von durch Einhämmерungen geschlossenen Distanzhalterlöchern und von Reparaturgüssen analysiert.

Teilbereich 1a (Abb. 144): Aus dem Primärguss stammen 14 Proben (A 191; A 193–A 194; A 197; A 199–A 201; A 203; A 205–A 206; A 210–A 212; A 214). In der Legierung des Teilbereiches 1a aus Gussteilstück 1 von Pferd II liegt wieder ein eindeutiger Metalltyp vor, der sich durch einen mittleren Zinkwert von 0,12%, aber einen besonders hohen Eisengehalt von durchschnittlich 0,10% auszeichnet, wie er bei Pferd I nicht vorkommt (Tabelle 27). Deshalb wird dieser Typ als Legierungstyp III bezeichnet. Die Gehalte an den Hauptelementen Kupfer, Zinn und Blei, und auch die übrigen Spurenelemente Nickel, Silber und Antimon entsprechen hingegen wieder völlig den Elementkonzentrationen von Pferd I.

Tabelle 27 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1a.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 191	61.2848	67,96	7,50	24,19	0,10	0,11	0,03	0,05	0,06
A 193	61.14134	66,48	7,22	25,97	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05
A 194	61.14134	65,48	7,42	26,67	0,17	0,12	0,03	0,05	0,05
A 197	61.14134	65,84	7,93	25,34	0,13	0,63	0,03	0,05	0,05
A 199	61.3095a	68,85	8,36	22,41	0,12	0,11	0,03	0,05	0,06
A 200	61.3095a	67,77	7,72	24,16	0,10	0,10	0,03	0,05	0,06
A 201	61.2942a	69,73	7,32	22,58	0,12	0,10	0,03	0,05	0,06
A 203	61.2942a	67,91	6,45	25,30	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05
A 205	61.2942a	67,98	7,81	23,80	0,18	0,09	0,03	0,05	0,05
A 206	61.2942a	68,99	7,33	23,32	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05
A 210	61.2941	79,30	7,76	21,61	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06
A 211	61.2941	68,87	87,92	22,79	0,16	0,08	0,04	0,05	0,07
A 212	61.2894	69,70	7,78	22,16	0,11	0,10	0,04	0,05	0,06
A 214	61.2894	70,21	7,55	21,91	0,08	0,09	0,03	0,05	0,06
Δ		68,29	7,58	23,73	0,12	0,10	0,03	0,05	0,06

Teilbereich 1b (Abb. 144): Aus dem Teilbereich 1b von Pferd II, ebenfalls aus dem Brustbereich, wurden

42 Proben (A 215–A 222; A 225–A 239; A 241–A 251; A 253–A 256; A 258–A 261) entnommen (Tabelle 28).

Tabelle 28 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 1b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 215	6.2366	71,49	7,71	20,47	0,09	0,09	0,03	0,05	0,06
A 216	61.2366	66,51	7,36	25,79	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05
A 217	61.2366	69,41	7,67	22,58	0,10	0,09	0,04	0,05	0,05
A 218	61.2366	69,42	8,15	21,95	0,22	0,10	0,04	0,05	0,06
A 219	61.2945	73,90	8,11	17,53	0,20	0,11	0,04	0,05	0,06
A 220	61.2945	68,82	7,29	23,54	0,11	0,10	0,04	0,05	0,06
A 221	61.2957	69,39	8,02	22,23	0,11	0,09	0,03	0,06	0,06
A 222	61.2957	69,14	7,01	23,51	0,10	0,09	0,03	0,05	0,05
A 225	61.2918	70,60	6,98	22,07	0,11	0,09	0,04	0,05	0,06
A 226	61.2918	71,26	6,78	21,61	0,11	0,09	0,04	0,05	0,05
A 227	61.2223	69,53	7,16	22,95	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05
A 228	61.2223	69,66	7,37	22,61	0,12	0,09	0,03	0,05	0,05
A 229	61.2223	68,69	6,67	24,27	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05
A 230	61.2216	65,66	6,46	27,45	0,20	0,09	0,03	0,05	0,05
A 231	61.2216	70,18	9,09	20,30	0,14	0,11	0,03	0,06	0,07
A 232	61.2216	70,58	7,89	21,16	0,11	0,09	0,03	0,06	0,06
A 233	61.2216	73,93	7,40	18,34	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06
A 234	61.2216	70,26	6,95	22,44	0,12	0,09	0,03	0,05	0,05
A 235	61.2216	82,13	7,88	9,63	0,12	0,07	0,04	0,06	0,06
A 236	61.2969	67,86	6,35	25,46	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05
A 237	61.2969	68,39	7,64	23,60	0,12	0,11	0,03	0,05	0,06
A 238	61.2969	69,41	7,80	22,45	0,10	0,09	0,04	0,05	0,06
A 239	61.2969	67,64	6,90	25,11	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05
A 241	61.3180	68,81	7,64	23,22	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06
A 242	61.3180	69,36	7,75	22,46	0,18	0,10	0,03	0,05	0,05
A 243	61.3180	69,67	7,07	22,92	0,11	0,10	0,03	0,05	0,04
A 244	61.3180	65,27	5,79	28,58	0,15	0,07	0,03	0,05	0,05
A 245	61.3180	71,97	6,63	21,04	0,12	0,11	0,03	0,05	0,04
A 246	61.3180	69,81	6,85	22,99	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05
A 247	61.2501	71,67	8,04	19,94	0,10	0,09	0,03	0,06	0,06
A 248	61.2940a	69,49	7,50	22,66	0,10	0,10	0,03	0,05	0,06
A 249	61.2940a	68,58	7,69	23,42	0,09	0,08	0,03	0,05	0,06
A 250	61.2940a	68,48	7,85	23,33	0,09	0,09	0,03	0,06	0,05
A 251	61.2940a	70,12	7,24	22,29	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05
A 253	61.2761	69,66	8,18	21,81	0,10	0,09	0,04	0,05	0,06
A 254	61.2761	68,84	8,03	22,77	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05
A 255	61.2761	70,49	7,77	21,40	0,10	0,09	0,03	0,05	0,05
A 256	61.2761	68,66	7,19	23,79	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05
A 258	61.14139	71,22	8,07	20,33	0,12	0,10	0,04	0,06	0,06
A 259	61.14139	68,53	7,28	23,83	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05
A 260	61.13139	69,18	7,42	23,07	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05
A 261	61.2223	68,87	8,93	21,81	0,15	0,09	0,04	0,06	0,06
Δ		69,82	7,48	22,33	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05

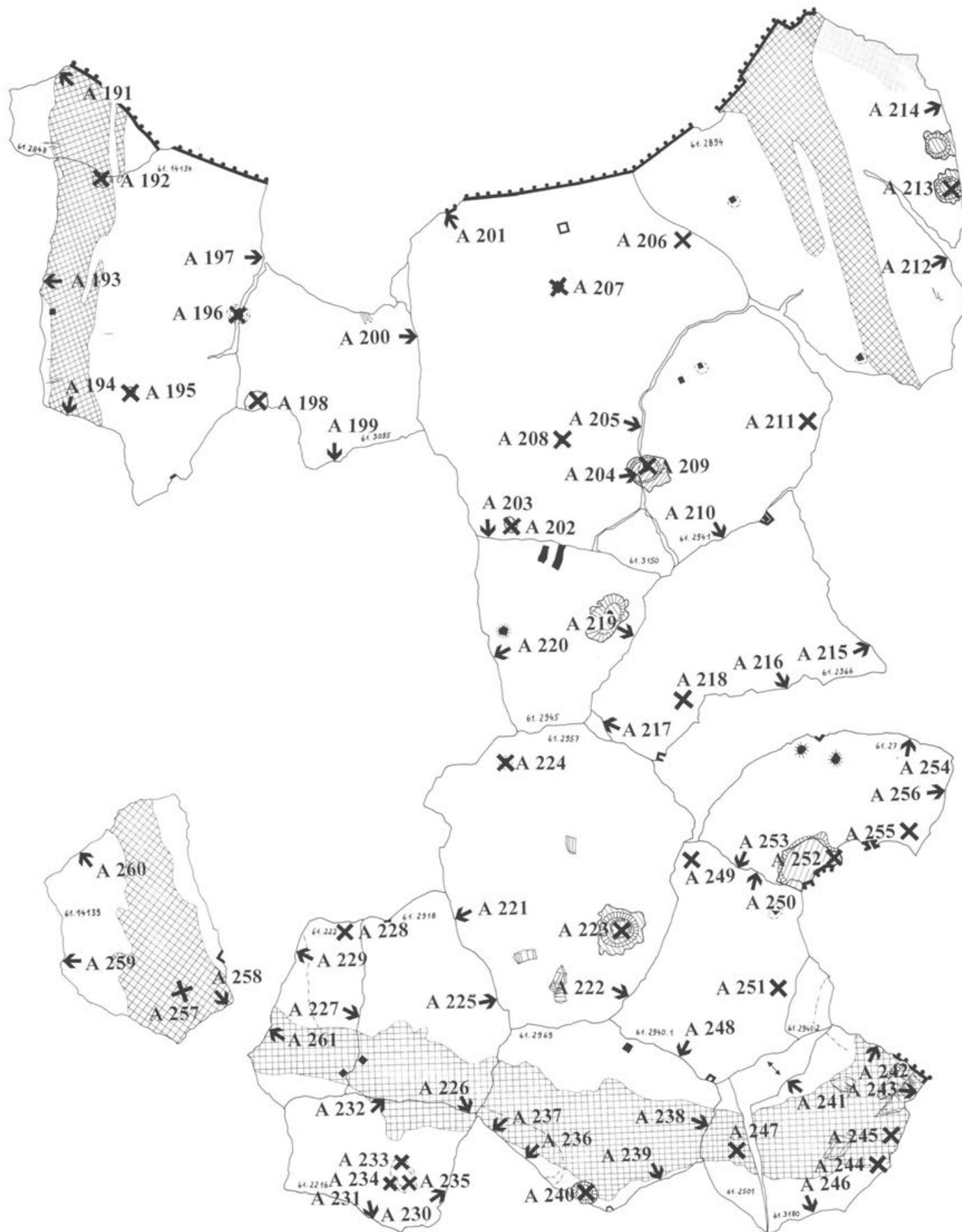


Abb. 144 Pferd II, Partie 1/2. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 1 (vorderer Rumpf). M. 1:3.

Die Übereinstimmung der Zusammensetzung der Teilbereiche 1a und 1b von Pferd II sind so deutlich, dass gesichert ist, dass sie in einem Arbeitsgang hergestellt wurden. Auch der Teilbereich 1b besteht aus dem Legierungstyp III mit dem mittleren Zinkgehalt von 0,12% und dem erhöhten Eisenwert von 0,10% (Tabelle 29).

Tabelle 29 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Vergleich der Mittelwerte aus dem Primär-
guss von Teilbereich 1a mit denen aus dem Primär-
guss von Teilbereich 1b.

	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
Teilbereich 1a	68,29	7,58	23,73	0,12	0,10	0,03	0,05	0,06
Teilbereich 1b	69,82	7,48	22,33	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05
Gussteilstück 1	69,06	7,53	23,05	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05

Einhämmerungen und Reparaturgüsse (Abb. 144): Von drei Einhämmerungen von Distanzhalterlöchern innerhalb des Teilbereichs 1a wurden Proben entnommen, die folgende Zusammensetzungen ergaben (Tabelle 30):

Tabelle 30 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus den Einhämmerungen der Distanzhalterlöcher in Teilbereich 1a.

Analysen- Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 192	61.14134	62,72	6,54	30,38	0,03	0,18	0,03	0,05	0,06
A 207	61.2942a	71,08	6,50	20,78	0,02	1,47	0,03	0,05	0,06
A 208	61.2942a	73,84	6,84	19,02	0,02	0,13	0,03	0,05	0,06
Δ		69,21	6,63	23,39	0,02	0,15	0,03	0,05	0,06

Die niedrigen Zinkgehalte machen deutlich, dass die Löcher mit einem anderen Legierungstyp verschlossen wurden als das umgebende Primärmetall. Die Abweichungen sind plausibel, da es sich um bei der Nacharbeit vorgenommene Reparaturen handelt, die wahrscheinlich mit Gussabfällen ausgeführt wurden. Dabei handelt es sich um den Legierungstyp VII mit den geringen Zinkgehalten.

Die Zusammensetzung der Proben von sieben Reparaturgüssen aus Teilbereich 1a wird in Tabelle 31 aufgeführt:

Tabelle 31 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus den Reparaturgüssen in Teilbereich 1a.

Analysen- Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 195	61.14134	64,24	7,32	28,07	0,08	0,16	0,03	0,05	0,05
A 196	61.14134	64,05	6,22	29,53	0,02	0,05	0,03	0,05	0,05
A 198	61.3095b	63,43	5,89	30,51	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05
A 202	61.2942a	69,99	6,89	22,73	0,10	0,15	0,03	0,05	0,06
A 204	61.2942a	66,41	6,11	27,30	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06
A 209	61.2941	63,88	5,22	30,68	0,01	0,08	0,03	0,04	0,06
A 213	61.2894	64,93	5,53	29,34	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06
Δ		65,28	6,17	28,31	0,03	0,07	0,03	0,05	0,06

Hier liegt, abgesehen von den mit 0,08% bzw. 0,10% Zink etwas aus dem Rahmen fallenden Proben A 195 und A 202, bei denen wahrscheinlich Primärmetall entnommen wurde, ein sehr charakteristischer Metalltyp vor, für den der extrem niedrige Zinkgehalt von 0,01–0,02% bei gleichzeitig geringen Eisenwerten kennzeichnend ist. Für die Einhämmerungen der Distanzhalter und für die Reparaturgüsse wurde demnach der Legierungstyp VII verwendet, dessen Hauptbestandteile Kupfer, Zinn und Blei in übereinstimmenden Anteilen vorliegen wie im Primärmetall, der durch den besonderen Zinkgehalt aber als aus einer anderen Metallserie stammend erkannt werden kann.

Innerhalb von Teilbereich 1b wurden fünf weitere Proben einmal aus der Einhämmerung eines Distanzhalterlochs und aus vier Reparaturgüssen entnommen. Die Analysen stimmen mit den entsprechenden Daten aus dem Teilbereich 1a überein. Es liegt hier also der Legierungstyp VII vor (Tabellen 32 und 33).

Gesamthaft gesehen ergeben die Reparaturgüsse von Teilbereich 1a und 1b die in Tabelle 34 aufgeführten Mittelwerte.

Tabelle 32 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Probe aus der Einhämmerung eines Distanzhalterlochs in Teilbereich 1b.

Analysen- Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 224	61.2957	62,51	4,88	32,41	0,01	0,04	0,03	0,04	0,05

Tabelle 33 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Die Zusammensetzung der Proben aus den Reparaturgüssen in Teilbereich 1b.

Analysen- Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 223	61.2957	67,00	5,39	27,43	0,01	0,03	0,03	0,05	0,06
A 240	61.2969	71,60	6,60	21,54	0,01	0,09	0,04	0,05	0,06
A 257	61.14139	66,23	5,60	28,00	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05
A 252	61.2761	68,36	6,49	24,94	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07
Δ		67,14	5,79	26,86	0,01	0,04	0,03	0,05	0,06

Tabelle 34 Pferd II, Partie 1/2, Gussteilstück 1. Vergleich der Mittelwerte der Reparaturgüsse von Teilbereich 1a mit denen der Reparaturgüsse von Teilbereich 1b.

	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
Teilbereich 1a	65,28	6,17	28,31	0,03	0,07	0,03	0,05	0,06
Teilbereich 1b	67,14	5,79	26,86	0,01	0,04	0,03	0,05	0,06
Δ	66,21	5,98	27,59	0,02	0,05	0,03	0,05	0,06

Gussteilstück 2 (Abb. 145–146)

Gussteilstück 2 ist in den Partien 6/7, 23, 25, 34 und 35 erhalten. Davon wurden die Partien 23 und 25 beprobt.

Teilbereich 2a (Abb. 145): Der Teilbereich 2a in Partie 23 von Pferd II aus dem linken Hinterbein ist vom Material her inhomogen, da hier das Primärmaterial an einigen Stellen durch Reparaturgüsse ausgebessert wurde und auch Proben aus der Gussverbindung zu Gussteilstück 4 genommen wurden (Proben A 262–A 288; A 317–A 324).

Weiter fällt bei der Durchsicht der Analysen der Partie 23 auf, dass zwei völlig verschiedene Legierungstypen nebeneinander vorkommen, nämlich ein Legierungstyp mit durchschnittlich 8% Zinn, 0,08% Zink und 0,10% Eisen, der als Legierungstyp IV bezeichnet wurde und aus dem Primärmetall stammt, sowie der schon von den Ausbesserungen von Gussteilstück 1 von Pferd II bekannte zinn-, zink- und eisenarme Legierungstyp VII, mit dem die Reparaturen ausgeführt sind. Da sich die beiden Legierungstypen so deutlich gegeneinander absetzen, sind sie in den folgenden Tabellen getrennt aufgeführt (Tabelle 35 und 36).

Tabelle 35 Pferd II, Partie 23, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 2a.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 265	61.14129	69,46	8,06	22,05	0,11	0,17	0,03	0,05	0,05
A 266	61.2012	72,35	7,02	20,29	0,09	0,11	0,04	0,04	0,05
A 267	61.2012	67,24	7,72	24,71	0,08	0,10	0,03	0,05	0,05
A 269	61.2013	67,94	8,58	23,18	0,07	0,08	0,04	0,05	0,06
A 270	61.2013	69,89	7,94	21,82	0,07	0,11	0,04	0,05	0,07
A 271	61.2013	70,00	9,10	20,55	0,08	0,10	0,04	0,05	0,07
A 272	61.3079	69,60	8,59	21,45	0,08	0,11	0,04	0,05	0,06
A 273	61.2096	68,92	7,29	23,45	0,09	0,11	0,04	0,04	0,05
A 278	61.2748	70,07	8,05	21,53	0,08	0,10	0,04	0,05	0,06
A 281	61.2155	69,05	8,39	22,20	0,09	0,10	0,04	0,05	0,07
A 282	61.2155	69,71	7,73	22,19	0,10	0,10	0,03	0,05	0,07
A 283	61.14173	68,86	7,94	22,85	0,09	0,10	0,03	0,05	0,07
A 284	61.3044	70,60	7,18	21,90	0,08	0,11	0,04	0,05	0,05
A 285	61.3044	69,65	8,16	21,85	0,09	0,10	0,04	0,05	0,06
A 286	61.2959	68,08	8,25	23,34	0,08	0,10	0,03	0,06	0,06
A 287	61.2959	68,58	7,93	23,15	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05
A 288	61.2912	68,69	7,99	22,99	0,08	0,10	0,03	0,05	0,06
A 322	61.2959	69,58	8,98	21,10	0,07	0,10	0,04	0,06	0,07
A 323	61.2912	69,38	8,46	21,82	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05
A 324	61.2912	69,57	8,23	21,87	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05
Δ		69,36	8,08	22,21	0,08	0,10	0,04	0,05	0,06

Dieser Legierungstyp wird als Legierungstyp IVc bezeichnet, da er sich vor allem in den Spurenelementen von den Legierungstypen IVa und IVb unterscheidet.

Beim Legierungstyp IVc besteht somit eine gewisse Beziehung zum Legierungstyp III des Gussteilstücks 1 aus Partie 1/2 von Pferd II, da der Eisengehalt um durchschnittlich 0,10% erhöht ist. Der Zinkgehalt ist

mit durchschnittlich 0,08% jedoch deutlich geringer als dort, wo er 0,12% beträgt.

Reparaturgüsse (Abb. 145): Auch die vier Reparaturgüsse in Partie 23 aus Gussteilstück 2, von denen 6 Proben analysiert wurden, besteht aus dem zink- und eisenarmen Legierungstyp VII (Tabelle 36).

Tabelle 36 Pferd II, Partie 23, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus den Reparaturgüssen von Teilbereich 2a.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 262	61.14129	70,59	5,91	23,31	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
A 263	61.14129	67,39	5,93	26,50	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05
A 264	61.14129	69,96	6,49	23,31	0,02	0,08	0,04	0,05	0,05
A 268	61.2012	62,94	6,08	30,78	0,01	0,03	0,03	0,05	0,06
A 317	61.2012	66,38	6,85	26,51	0,01	0,09	0,03	0,05	0,06
A 380	61.2012	65,74	5,90	28,08	0,03	0,11	0,03	0,05	0,05
Δ		67,17	6,19	26,42	0,02	0,06	0,03	0,05	0,05

Gussverbindung (Abb. 145): Aus dem Bereich der Verbindungsgüsse von Partie 23 wurden 13 Proben analysiert, von denen jedoch zwei (A 277 und A 385) offensichtlich aus dem Primärmetall stammen. A 320 weist als einzige einen sehr hohen Bleigehalt von 31,45% auf. Diese Probe wurde am äussersten Rande der Gussverbindung entnommen. Es handelt sich wahrscheinlich schon um das Gussteilstück 3, das durch keine weiteren Analysen vertreten ist. Die übrigen Proben bestehen wieder aus dem Metalltyp VII mit den niedrigeren Zinkwerten, wobei hier jedoch die Eisenwerte etwas höher liegen (Tabelle 37).

Tabelle 37 Pferd II, Partie 23, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus der Gussverbindung mit Gussteilstück 3.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 274	61.2748	66,55	4,86	28,36	0,01	0,09	0,03	0,05	0,05
A 275	61.2748	65,89	5,09	28,84	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06
A 276	61.2748	69,14	7,33	23,29	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
A 277	61.2748	69,44	8,58	21,63	0,09	0,10	0,03	0,05	0,06
A 279	61.2155	72,69	5,59	21,34	0,01	0,20	0,04	0,05	0,07
A 280	61.2155	66,82	5,13	27,89	0,01	0,01	0,04	0,05	0,06
A 318	61.2748	74,11	5,03	20,19	0,01	0,53	0,03	0,05	0,05
A 319	61.2155	72,12	4,84	22,87	0,08	<0,01	0,03	0,05	0,06
A 320	61.2155	63,15	5,26	31,45	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06
A 321	61.2155	66,81	4,27	28,74	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05
A 369	61.2155	69,11	4,94	25,76	<0,01	0,02	0,04	0,05	0,06
A 384	61.2748	67,35	4,67	27,82	0,01	<0,01	0,03	0,05	0,06
A 385	61.2748	67,44	7,77	24,15	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06
Δ		68,51	5,64	25,56	0,03	0,07	0,03	0,05	0,06

Teilbereich 2b (Abb. 146): Partie 25 vom rechten Hinterbein von Pferd II besteht aus zwei Gussteilstücken (Gussteilstück 2 und Gussteilstück 4), die mit einer Gussverbindung fixiert sind. Vom oberen Teil, dem Teilbereich 2b (Gussteilstück 2) wurden folgende Proben aus dem Primärguss untersucht (Tabelle 38):

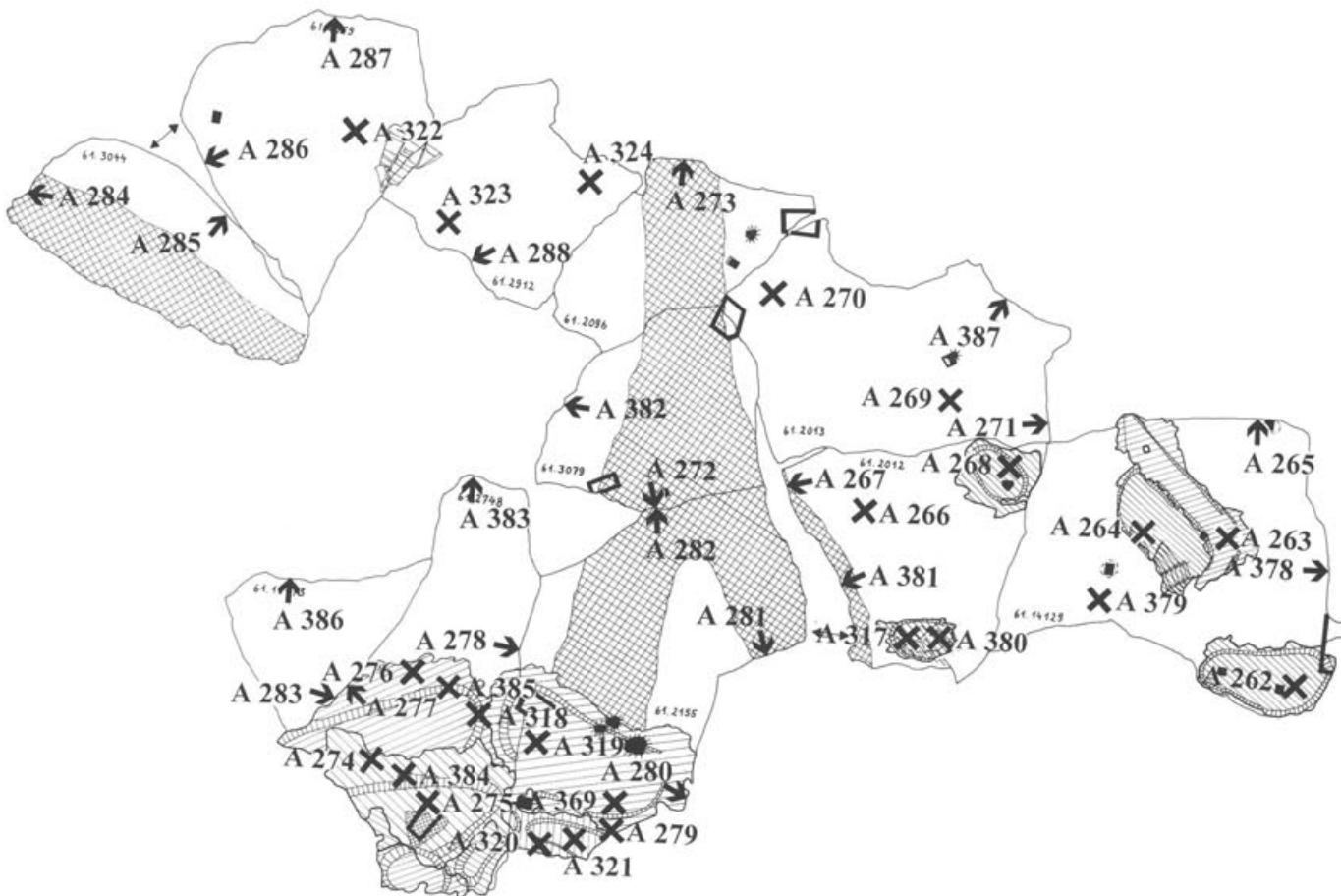


Abb. 145 Pferd II, Partie 23. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 2 (rückwärtiger Rumpf). M. 1:3.

Tabelle 38 Pferd II, Partie 25, Gussteilstück 2. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss von Teilbereich 2b.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 303	61.3109	70,99	6,41	22,29	0,08	0,10	0,03	0,04	0,04
A 304	61.3109	69,52	7,82	22,33	0,09	0,09	0,03	0,05	0,06
A 305	61.3109	67,43	7,71	24,53	0,08	0,10	0,03	0,05	0,05
A 341	61.2789	69,77	6,74	23,16	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05
A 388	61.3109	69,35	7,42	22,86	0,14	0,09	0,03	0,05	0,05
A 389	61.2789	68,53	7,27	23,86	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05
A 327	61.2863	68,05	7,90	23,74	0,07	0,10	0,03	0,06	0,06
A 328	61.2470	69,33	7,71	22,65	0,07	0,10	0,03	0,05	0,05
A 332	61.2470	69,50	7,40	22,79	0,07	0,10	0,03	0,05	0,05
A 334	61.3099	67,65	7,11	24,94	0,06	0,10	0,03	0,05	0,05
A 390	61.2354	69,11	7,78	22,77	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05
A 393	61.3099	67,79	7,47	24,24	0,11	0,23	0,03	0,05	0,06
Δ		68,92	7,40	23,35	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05

Der obere Teil von Partie 25 von Pferd II (oberer Teil des rechten Hinterbeins) besteht somit aus einer Bronze vom Legierungstyp IVc mit dem mittleren Zinkgehalt von 0,09%, wobei es keinen nennenswerten Unterschied der Zusammensetzung zu Teilbereich 2a der Partie 23 gibt. Die Analysen bestätigen, dass es sich hier um das gleiche Gussteilstück wie in Partie 23 handelt (Tabelle 39).

Tabelle 39 Pferd II, Gussteilstück 2. Vergleich der Mittelwerte aus dem Primärguss von Teilbereich 2a mit denen aus dem Primärguss von Teilbereich 2b.

	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
Teilbereich 2a	69,36	8,08	22,21	0,08	0,10	0,04	0,05	0,06
Teilbereich 2b	68,92	7,40	23,35	0,09	0,10	0,03	0,05	0,06
Gussteilstück 2	69,14	7,74	22,78	0,09	0,10	0,04	0,05	0,06

Gussteilstück 4 (Abb. 146)

Vom unteren Teil von Partie 25, dem unteren Teil des rechten Hinterbeins, wurden die in Tabelle 40 aufgeführten Proben untersucht. Hier liegt wieder ein eigener Legierungstyp vor, der sich im Vergleich zu allen anderen nachgewiesenen Legierungstypen durch den niedrigen Zinkgehalt, besonders niedrige Eisen-, Nickel- und Silbergehalte, einen hohen Antimonwert und die höchsten Bleigehalte auszeichnet. Dieser Legierungstyp wird als Legierungstyp VIII bezeichnet. Weiter fällt auf, dass die obere Hälfte des Unterschenkels Zinngehalte zwischen 6 und 7%, dessen untere Hälfte hingegen Zinngehalte zwischen 4 und 5% aufweist. Es handelt sich hier eindeutig um ein weiteres Gussteilstück, nämlich das Gussteilstück 4.

Zu bemerken ist die grosse Ähnlichkeit der Werte von Gussteilstück 4 mit der aus der Gussverbindung von Partie 23 entnommenen einzelnen Probe A 320 (Tabelle 37). Es scheint sich hier um den gleichen Legierungstyp zu handeln.

Tabelle 40 Pferd II, Partie 25, Gussteilstück 4. Die Zusammensetzung der Proben aus dem Primärguss.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 333	61.2470	70,60	5,13	24,09	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05
A 391	61.2470	62,18	5,25	32,43	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 302	61.2869	63,60	5,39	30,85	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
A 300	61.2869	65,17	4,50	30,19	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05
A 301	61.2869	62,10	4,59	33,17	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 297	61.2085	64,10	5,06	30,70	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 298	61.2085	59,67	4,80	35,40	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05
A 394	61.2601	61,01	5,10	33,55	0,10	0,11	0,02	0,04	0,06
A 337	61.2182	68,98	4,87	25,98	<0,001	0,02	0,03	0,05	0,06
A 306	61.2182	56,82	4,46	38,58	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06
A 338	61.2182	61,51	4,95	33,45	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06
A 392	61.2159	61,43	5,20	33,23	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 293	61.3111	64,24	5,98	29,63	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07
A 397	61.3014	62,81	5,00	32,05	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 299	61.2693	64,69	4,97	30,21	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06
A 295	61.3111	61,97	5,12	32,77	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06
A 340	61.3111	61,88	5,03	32,96	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06
A 294	61.3111	64,99	6,39	28,38	0,01	0,08	0,03	0,05	0,05
A 290	61.3030	63,80	5,65	30,41	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07
A 289	61.3030	71,93	8,13	19,67	0,02	0,08	0,04	0,05	0,08
A 339	61.2260	63,31	5,11	31,44	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06
A 396	61.2598	61,22	5,09	33,43	0,11	0,03	0,02	0,04	0,06
A 395	61.2915	61,34	4,99	33,51	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06
A 291	61.2915	62,02	5,78	32,03	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07
A 292	61.2915	61,51	5,53	32,80	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07
Δ		63,32	5,28	31,24	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06

Reparaturgüsse (Abb. 146): Bei den Proben A 294 und A 296 handelt es sich um Reparaturgüsse, die auch dem Legierungstyp VII zugeordnet werden können (Tabelle 41).

Tabelle 41 Pferd II, Partie 25, Gussteilstück 4. Die Zusammensetzung der Proben aus zwei Reparaturgüssen.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 294	61.3111	64,99	6,40	28,38	0,01	0,09	0,03	0,05	0,05
A 296	61.2601	70,43	7,11	22,19	0,02	0,10	0,03	0,05	0,06
Δ		67,71	6,76	25,29	0,02	0,10	0,03	0,05	0,06

Gussverbindung (Abb. 146): Aus der Gussverbindung von Partie 25 wurden die in Tabelle 42 aufgeführten Teile untersucht. Hier handelt es sich um einen Legierungstyp, den wir bei den Füllungen von Distanzhaltern beobachtet haben. Er weist durchgehend einen

Zinkgehalt von 0,01%. Ansonsten zeichnet sich der Typ durch relativ geringe Spurenelementkonzentrationen aus, wobei der Bleigehalt mit 25,4% aber noch im üblichen Bereich bleibt und nicht die extreme Höhe von über 30% beim Legierungstyp VIII erreicht.

Tabelle 42 Pferd II, Partie 25. Die Zusammensetzung der Proben aus der Gussverbindung von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 4.

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb
A 325	61.2863	71,09	5,45	23,31	0,01	<0,01	0,03	0,05	0,05
A 326	61.2863	67,44	5,13	27,27	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05
A 329	61.2470	64,73	4,78	30,34	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05
A 330	61.2470	73,46	5,10	21,28	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05
A 331	61.2470	71,75	4,69	23,40	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05
A 335	61.3099	68,61	4,87	26,31	0,01	0,06	0,03	0,05	0,05
A 336	61.3099	69,05	4,84	25,90	0,01	0,07	0,03	0,05	0,05
Δ		69,45	4,98	25,40	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05

Die Auswertung der Analysenergebnisse

Zusammensetzung der einzelnen Gussteilstücke

Mit Hilfe der Analysen konnte gezeigt werden, dass zum Guss der Gussteilstücke, für die Gussverbindung und für Ausbesserungen unterschiedliche Legierungstypen verwendet wurden, die sich vor allem im Zinkgehalt unterscheiden und in die Legierungstypen I–VIII unterteilt wurden. Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerte dieser acht Legierungstypen, welche die Berechtigung der Untergliederung in diese Typen verdeutlichen (Tabelle 43):

Zur Charakterisierung der Bronze der beiden Pferde bzw. der Gussteilstücke aus denen sie hergestellt sind, ist es notwendig, die Schwankungsbreite der einzelnen Elemente zu betrachten. Die Verteilung der Kupfergehalte aller 397 Proben, die von den beiden Pferden untersucht wurden, ist in Abbildung 147 dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Kupfergehalte, auch wenn man von den Extremwerten unter 60% und über 80% absieht, dennoch in einem relativ weiten Bereich zwischen 60 und 75% schwanken. Ursache dieser Schwankung ist, wie sich im folgenden zeigen wird, erstens die relativ starke Schwankung des Bleigehaltes schon innerhalb relativ kleiner Partien der Pferde, die ihre Ursache in der Seigerung des Bleis hat. Zweitens zeigen aber auch der Vergleich der Gussteilstücke der Pferde, wie die Auflistung der Mittelwerte der Analysen der einzelnen Teilebereiche zeigt, recht deutliche Konzentrationsunterschiede des Kupfers zwischen 63,32% und 69,73%, was aber wieder mit den Anteilen an den beiden Legierungselementen Zinn und Blei zusammenhängt, die innerhalb der Gussteilstücke doch recht deutlich schwanken.

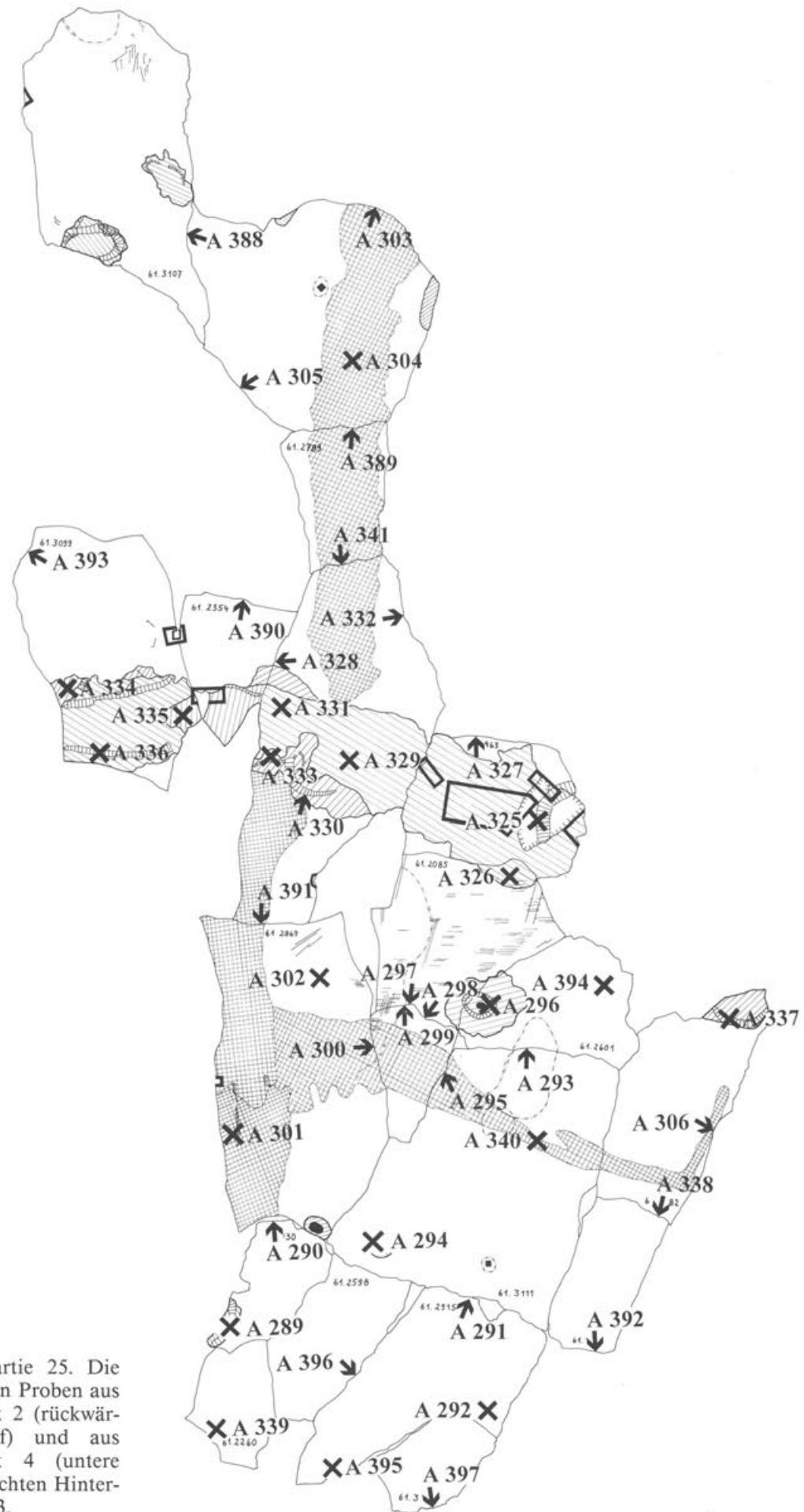


Abb. 146 Pferd II, Partie 25. Die entnommenen Proben aus Gussteilstück 2 (rückwärtiger Rumpf) und aus Gussteilstück 4 (untere Hälfte des rechten Hinterbeins). M. 1:3.

Tabelle 43 Pferd I und Pferd II. Die Mittelwerte der Proben aus den Gussteilstücken, aus den Gussverbindungen und aus den Reparaturen (Legierungstypen).

Pferd	Beprobter Bereich	Probenzahl	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	Legierungstyp
I	GTS 1 (Partie 4/27)	84	67,95	7,52	23,93	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	I
I	GTS 2 (Partie 4/27)	60	66,92	7,88	24,78	0,18	0,09	0,03	0,05	0,05	IIa
I	GTS 3 (Partie 4/27)	8	68,30	8,33	22,52	0,21	0,10	0,03	0,05	0,04	IIb
I	GTS 5 (Partie 4/27)	4	69,73	10,28	19,71	0,03	0,09	0,03	0,04	0,05	VI
I	GTS 6 (Partie 4/27)	14	63,89	6,66	29,16	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	IVb
I	GTS 7 (Partie 8)	33	67,93	8,63	23,01	0,18	0,11	0,03	0,05	0,05	II
II	GTS 1 (Partie 1/2)	56	69,06	7,53	23,05	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05	III
II	GTS 2 (Partien 23 und 25)	32	69,14	7,74	22,78	0,09	0,10	0,04	0,05	0,06	IVc
II	GTS 5 (Partie 25)	25	63,32	5,28	31,24	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	VIII
I	Gussverbindungen GTS 1 mit GTS 2 und GTS 5 (Partie 4/27)	9	64,44	7,67	27,64	0,06	0,04	0,03	0,05	0,05	IVa
I	Gussverbindungen GTS 2 mit GTS 3, GTS 4 und GTS 5 (Partie 4/27)	11	65,00	8,32	26,40	0,08	0,05	0,03	0,05	0,05	IVa
II	Gussverbindung GTS 2 mit GTS 3 (Partie 23)	13	68,51	5,64	25,56	0,03	0,07	0,03	0,05	0,06	VII
II	Gussverbindung GTS 2 mit GTS 4 (Partie 25)	7	69,45	4,98	25,40	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	VII
I	Flicken in GTS 1 (Partie 4/27)	5	67,23	6,75	25,81	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	V
II	Einhämmерung in GTS 1 (Partie 1/2)	3	69,21	6,63	23,39	0,02	0,15	0,03	0,05	0,06	VII
II	Reparaturgüsse in GTS 1 (Partie 1/2)	12	66,21	5,98	27,59	0,02	0,05	0,03	0,05	0,06	VII
II	Reparaturgüsse in GTS 2 (Partie 23)	6	67,17	6,19	26,42	0,02	0,06	0,03	0,05	0,05	VII
II	Reparaturgüsse in GTS 4 (Partie 25)	2	67,71	6,76	25,29	0,02	0,10	0,03	0,05	0,06	VII

Anzahl Proben

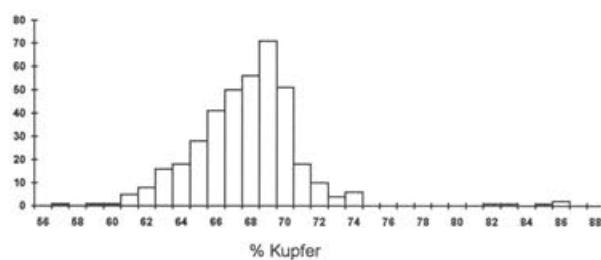


Abb. 147 Konzentrationsdiagramm der Kupfergehalte.

Anzahl Proben

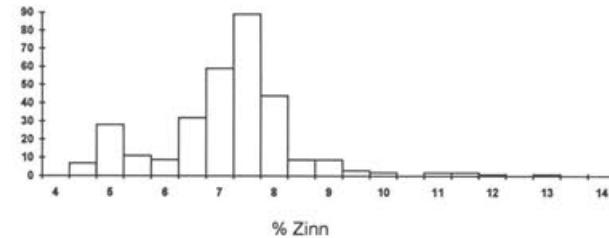


Abb. 148 Konzentrationsdiagramm der Zinngehalte.

Bei den Zinngehalten zeigt das Konzentrationsdiagramm (Abb. 148) eine sehr deutliche Häufung im Bereich zwischen 6,5–8% und daneben aber noch eine schwächere Häufung bei 5%. Hieraus lässt sich ableiten, dass mindestens zwei Legierungstypen mit unterschiedlichem Zinngehalt verwendet wurden, und der Blick in die Aufstellung der Mittelwerte der Analysen der Gussteilstücke lässt sofort erkennen, dass es der Legierungstyp VII ist, der im Mittel 5–6% Zinn enthält und sich somit von den übrigen Legierungsgruppen, die alle – bis auf Legierungstyp VIII – höhere Zinngehalte aufweisen, absetzt. Auch die höheren Zinngehalte lassen sich vor allem einem Gussteilstück zuordnen, nämlich dem Gussteilstück 5, das aus dem Legierungstyp VI besteht, zu dessen Merkmalen

neben dem besonders geringen Bleigehalt auch der deutlich erhöhte Zinngehalt gehört.

Bei den Bleigehalten werden im Konzentrationsdiagramm (Abb. 149) besonders starke Schwankungen deutlich, die den Bereich von 18–33% überdecken, wobei es wohl eine deutliche Häufung im Bereich von 22–24% gibt. Ursache der unterschiedlichen Bleikonzentrationen der analysierten Proben ist einerseits die Seigerung des Metalles beim Guss, auf die noch eingegangen wird, und andererseits die Verwendung mehrerer Legierungsgruppen für den Guss der Gussteilstücke. Der Blick auf Tabelle 43 mit den Mittelwerten der Analysen der Gussteilstücke zeigt denn auch sehr deutlich, dass es solche mit besonders hohen Bleigehalten gibt, etwa:

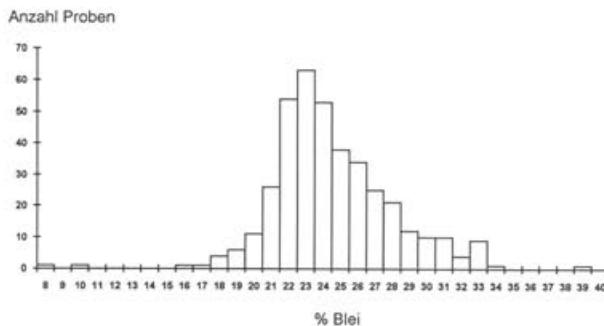


Abb. 149 Konzentrationsdiagramm der Bleigehalte.

- das Gussteilstück 6 von Pferd I mit durchschnittlich 29,16% Blei;
- das Gussteilstück 4 von Pferd II mit durchschnittlich 31,24% Blei;
- das Metall der Reparaturgüsse von Pferd II (Partie 1/2 in Gussteilstück 1) mit durchschnittlich 27,59% Blei;
- im Gegensatz zu den besonders bleiarmen Gussteilstücken, etwa dem Gussteilstück 4 von Pferd I, mit durchschnittlich 19,71% Blei;
- Gussteile von Pferd II mit durchschnittlich 22,00% Blei.

Offensichtlicher als bei allen anderen Elementen wird beim Zink deutlich, dass bei beiden Pferden verschiedene Legierungstypen verwendet wurden, die sich vor allem im Zinkgehalt unterscheiden, da im Konzentrationsdiagramm der Zinkwerte (Abb. 150) deutliche Gruppen erkennbar sind, die sich klar voneinander absetzen. Diese unterschiedlichen Gruppen waren bereits bei der Diskussion der Zusammensetzung der einzelnen Gussteile Anlass, die verschiedenen Legierungstypen zu unterscheiden (Tabelle 44).

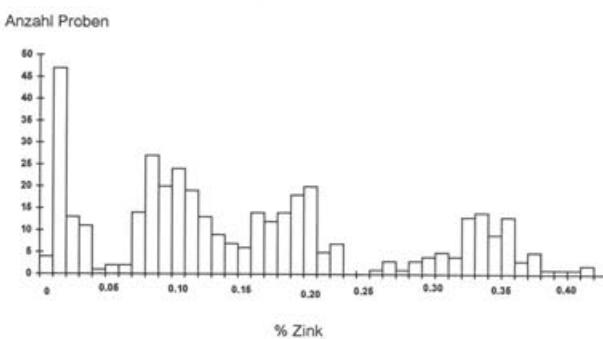


Abb. 150 Konzentrationsdiagramm der Zinkgehalte.

Deutlich wird hier aus den Angaben zu den Schwankungsbreiten der Zinkgehalte, der einzelnen Legierungstypen, dass sich die Werte kaum überschneiden, wodurch diese Typen eindeutig als eigenständige Materialien charakterisiert sind. In der dreidimensionalen Darstellung der Zinkgehalte der acht Legierungstypen wird die Eigenständigkeit der einzelnen Legierungstypen besonders deutlich (Abb. 151).

Auch beim Eisen zeichnen sich im Konzentrationsdiagramm (Abb. 152) Gruppen ab, die ihre Ursache in der unterschiedlichen Zusammensetzung der Le-

Tabelle 44 Pferd I und Pferd II. Unterscheidung der Legierungstypen anhand der Zinkgehalte.

mittlerer Zinkgehalt	Schwankungsbreite der Zinkgehalte	Legierungstyp	Pferd	Beprobter Bereich	sonstige Merkmale
0,33%	0,28-0,57%	I	I	Gussteilstück 1	
0,21%	0,19-0,26%	IIb	I	Gussteilstück 3	
0,18%	0,11-0,27%	IIa	I	Gussteilstück 2	
0,18%	0,08-0,22%	II	I	Gussteilstück 7	
0,12%	0,08-0,22%	III	II	Gussteilstück 1	
0,08%	0,06-0,14%	IVa	I	Gussverbindungen GTS 1-5	
		IVb	I	Gussteilstück 6	hoher Pb-Gehalt
		IVc	II	Gussteilstück 2	geringer Pb-Gehalt
0,04%	0,03-0,06%	V	I	Flicken GTS 1	
0,03%	0,03-0,07%	VI	I	Gussteilstück 5	hoher Sn-Gehalt
0,01%	0,01-0,03%	VII	II	Gussverbindung GTS 2 mit GTS 3; Gussverbindung GTS 2 mit GTS 4; Einhämmerungen GTS 1; Reparaturgüsse GTS 1, 2 und 4;	
0,01%	0,01-0,02%	VIII	II	Gussteilstück 4	hoher Pb-Gehalt

gierungstypen haben, deren Mittelwerte im Bereich von 0,03 und 0,11% schwanken. Bei den höheren Eisengehalten handelt es sich eher um lokale Verunreinigungen als um Werte, die zur Charakterisierung von Legierungstypen verwendet werden können.

Die Gehalte der Elemente Nickel, Silber und Antimon variieren in so engen Grenzen, dass die Darstellung in einem Konzentrationsdiagramm keine wichtigen Informationen liefern kann.

Der Mittelwert der Nickelgehalte liegt bis auf drei Ausnahmen bei allen untersuchten Teilen der beiden Pferde bei 0,03%. Nur bei Gussteilstück 6 von Pferd I und Gussteilstück 4 von Pferd II ist der Mittelwert mit 0,02% etwas geringer bei Gussteilstück 2, bei Teilbereich 2a von Pferd II liegt er mit 0,04% etwas höher als der Durchschnitt.

Der Mittelwert der Silbergehalte liegt mit zwei Ausnahmen stets bei 0,05%, bei Gussteilstück 4 von Pferd I und dem Gussteilstück 5 von Pferd II mit 0,04% geringfügig darunter.

Bei den Antimongehalten findet sich nur einmal, bei Gussteilstück 3 von Pferd I, ein geringerer Mittelwert von 0,04%; die übrigen Mittelwerte liegen bei 0,05 und 0,06%.

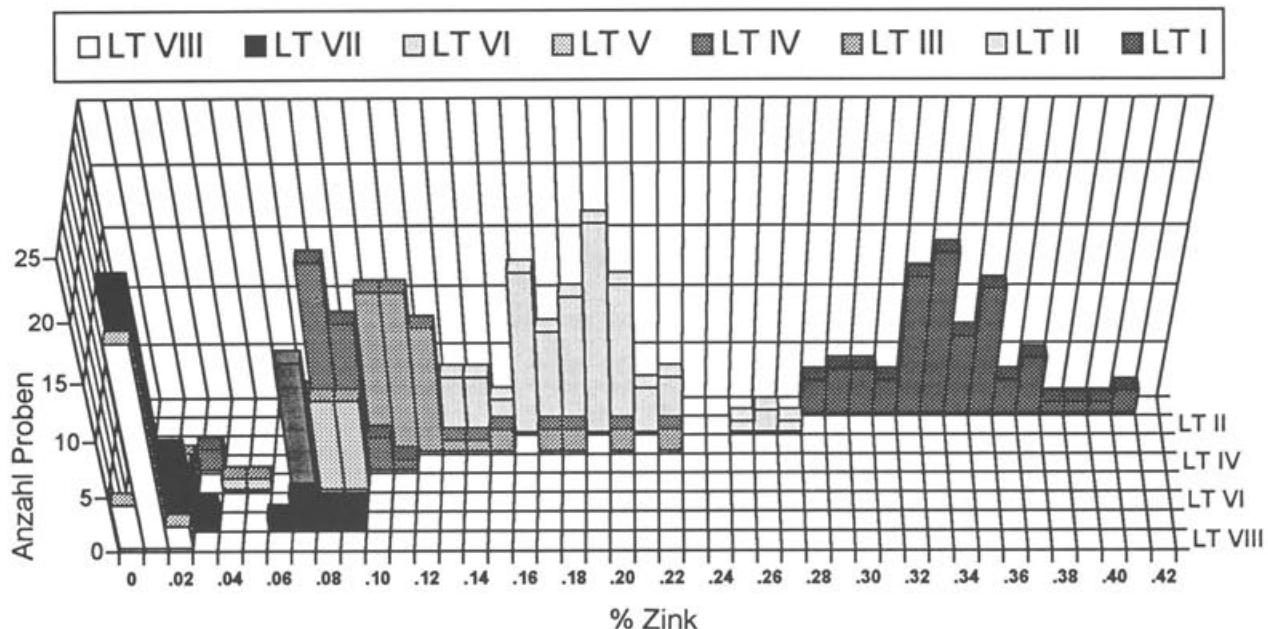


Abb. 151 Dreidimensionale Darstellung der unterschiedlichen Zinkgehalte der acht Legierungstypen.

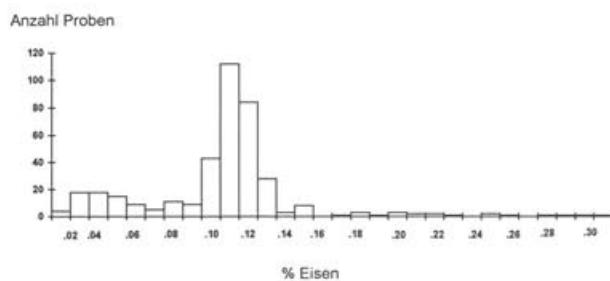


Abb. 152 Konzentrationsdiagramm der Eisengehalte.

Die Legierungstypen

Bei der Betrachtung der Konzentrationen der analysierten Elemente wurde deutlich, dass sich die acht aus der begrenzten Auswahl untersuchter Proben erkannten Legierungstypen, die zum Guss der Pferde Verwendung fanden, in erster Linie im Zinkgehalt unterscheiden, aber auch bei den anderen Elementen Besonderheiten erkennen lassen. Deshalb sollen alle Legierungsgruppen im folgenden noch einmal anhand all der Elemente beschrieben werden, die für die einzelnen Typen charakteristisch sind.

Legierungstyp I: Eindeutiges Kennzeichen dieses Legierungstyps ist der hohe Zinkgehalt, der im Mittel bei 0,33% liegt. Die Schwankungsbreite der Zinkgehalte des Legierungstyps I liegt im Bereich von 0,28–0,57%, mit einem klaren Maximum bei 0,33%; bei den Zinkgehalten kommt es zu keiner Überschneidung mit dem Legierungstyp II. Die Konzentrationen der übrigen Elemente liegen im Bereich der üblichen Werte der beiden Pferde.

Legierungstyp II: Das Merkmal, das zur Definition dieses Typs geführt hat, sind die noch recht hohe mittlere Zinkgehalte von 0,18% bei Gussteilstück 2 und 0,21% bei Gussteilstück 3. Die deutlichen Unterschiede des Antimongehaltes, der bei Gussteilstück 2 im Mittel bei 0,05%, bei Gussteilstück 3 bei 0,04% liegt, legt die Vermutung nahe, dass die beiden Gussteilstücke ebenfalls aus unterschiedlichen Metallchargen, Legierungstyp IIa und Legierungstyp IIb, gegossen wurden, die sich analytisch nicht nur aufgrund der unterschiedlichen Zinkgehalte, sondern auch durch die Antimongehalte auseinanderhalten lassen. Diese liegen beim Legierungstyp IIa bei 0,05%, bei Legierungstyp IIb bei 0,04%. Die übrigen Elemente zeigen beim Legierungstyp II keine Besonderheiten.

Legierungstyp III: Hier ist es ebenfalls der Zinkgehalt, der zur Abgrenzung dieses Typs geführt hat. Er beträgt im Mittel 0,12% mit einer Schwankungsbreite von 0,8–0,22%, wodurch eine eindeutige Abgrenzung gegenüber dem Legierungstyp II gegeben ist. Auch beim Legierungstyp III liegen die Konzentrationen der übrigen Haupt- und Nebenbestandteile im Bereich der üblichen Konzentrationen.

Legierungstyp IV: Auch hier rechtfertigt das Absinken des Zinkgehaltes auf einen Mittelwert von 0,08% die Abgrenzung eines eigenen Legierungstyps, da es zu den benachbarten Typen keine Übergänge gibt. Beim Legierungstyp IV sind jedoch zusätzlich aufgrund der unterschiedlichen Bleigehalte drei Untertypen zu unterscheiden, wobei die Untertypen IVa einen durchschnittlichen Bleigehalt von ca. 27,02%, IVb von 29,16% und IVc von nur 22,78% aufweisen.

Legierungstyp V: Beim Flicken im Gussteilstück 1 von Pferd I sinkt der Zinkgehalt auf einen Mittelwert von 0,04% mit einem Maximalwert von 0,06%, der die Abtrennung vom Legierungstyp IV erklärt.

Legierungstyp VI: Der Legierungstyp VI liegt mit einem Zinkgehalt von durchschnittlich 0,03% bereits nahe bei den Werten der folgenden Legierungstypen, welche durch besonders geringe Zinkkonzentrationen gekennzeichnet sind. Der besonders hohe mittlere Zinngehalt von 10,28% und der besonders geringe mittlere Bleigehalt von 19,71% lassen jedoch eine Sonderstellung erkennen. Ansonsten weist dieser Legierungstyp keine ungewöhnlichen Elementkonzentrationen auf.

Legierungstyp VII: Hier fällt die relativ grosse Zahl von Analysen auf, die Zinkgehalte um 0,01 und 0,02% aufweisen. Diese Gruppe ist inhomogen, und es ist offensichtlich, dass sie mehrere Untergruppen umfasst. So ist bei den Flicken des Gussteilstücks 1 und bei der Reparatur einer Gruppe von Distanzhaltern der Zinngehalt mit durchschnittlich mehr als 6% höher als bei den Gussteilstücken, die diesem Typ zugeordnet werden. Auch der relativ hohe, mittlere Eisengehalt einer Gruppe von Distanzhaltern mit 0,15%, gegenüber 0,03% bei anderen Proben, ist ein Zeichen, dass hier verschiedene Ausgangsmetalle verwendet wurden.

Legierungstyp VIII: Dieser Legierungstyp, der aufgrund des geringen Zinkgehaltes den Typen VI und VII nahesteht, wird getrennt aufgeführt, da der Bleigehalt mit durchschnittlich über 30% besonders hoch ist.

Der Einfluss von Seigerungerscheinungen auf die Zusammensetzung der Gussteilstücke

Die grosse Zahl von Proben, die von den beiden Pferden entnommen wurden, lassen auch Aussagen zu Unterschieden in der Zusammensetzung zu, die auf die Bewegung der spezifisch schwereren Elemente in der Schmelze, vor allem des Bleis zurückzuführen sind. Generell kann gesagt werden, dass ein Effekt der Seigerung des Bleis bei fast allen Gussteilstücken mehr oder weniger deutlich erkennbar ist, obwohl der Guss mit einer Wandstärke von ca. 2–3 mm so dünnwandig ist, dass das Metall rasch abkühlte.

Die Konzentrationsunterschiede des Bleis liegen bei den einzelnen Gussteilstücken, also in den sicher in einem Stück gegossenen Teilen der Pferde, in den in Tabelle 45 aufgeführten Bereichen.

Tabelle 45 Pferd I und Pferd II. Die Konzentrationsunterschiede der Bleigehalte und die durchschnittlichen Bleigehalte der einzelnen Gussteilstücke.

Pferd	Gussteilstück	Probenzahl	Schwankungsbereich der Bleigehalte	Durchschnittl. Bleigehalt
I	GTS 1	84	15,84-22,97	23,93%
I	GTS 2	60	19,05-28,57	24,78%
I	GTS 3	8	20,08-24,3	22,52%
I	GTS 5	4	17,76-22,15	19,71%
I	GTS 6	14	27,28-30,83	29,16%
I	GTS 7	33	19,48-25,61	23,01%
II	GTS 1	56	17,53-28,58	23,05%
II	GTS 2	32	20,29-24,71	22,78%
II	GTS 4	25	19,67-35,58	31,24%

Die «Zusammensetzung» der Pferde

Aus den Ergebnissen der Materialanalyse wird deutlich, dass bei den Augster Pferden nicht von einer definierten Zusammensetzung gesprochen werden kann, da sie erstens aus unterschiedlich legierten Gussteilstücken hergestellt sind und zweitens innerhalb der Gussteilstücke beträchtliche Konzentrationsunterschiede des Bleis auftreten. Zur Beschreibung der Zusammensetzung der Pferde müssen deshalb die Grenzwerte der drei Hauptbestandteile Kupfer, Zinn und Blei angegeben werden. Die Schwankungsbreite der Zusammensetzung der beiden Pferde insgesamt und der Gussteilstücke, aus denen sie zusammengesetzt sind, lassen sich in einem Dreiecksdiagramm anschaulich darstellen (Abb. 153).

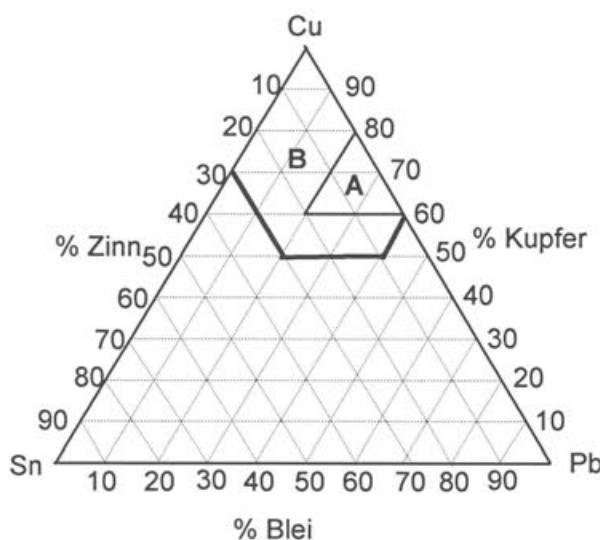


Abb. 153 Dreiecksdiagramm der Kupfer-Zinn-Blei-Legierungen. Im Teilfeld A sind die Werte der Zusammensetzung der verschiedenen Gussteilstücke der Augster Pferde und im Teilfeld B die für kulturgeschichtliche Bronzeobjekte üblichen Werte zusammengefasst.

Die Position der Analysen der Augster Pferde in diesem Diagramm kann dann mit den Positionen der Analysen anderer römischer Grossbronzen verglichen werden, um Aufschluss über die in römischer Zeit zum Guss von Grossbronzen üblichen Bronzesorten zu erhalten (Abb. 154).

Da die Zusammensetzung der Bronze der Augster Pferde trotz der nachgewiesenen Konzentrationsunterschiede des Bleis im Gesamtfeld der möglichen Zusammensetzungen von Gussbronzen einen relativ engen Bereich einnimmt, wurde das Teilfeld, in dem sich die Analysenpunkte der Augster Pferde befinden, gesondert gezeichnet.

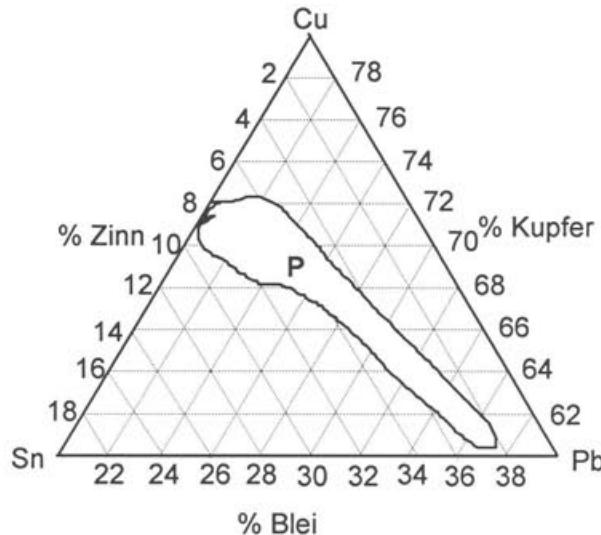


Abb. 154 Dreiecksdiagramm von Teifeld A (Ausschnitt von Abb. 153). In Feld P sind die Zusammensetzungen der Proben der Augster Pferde vereint.

Der Vergleich der Legierung der Augster Pferde mit den Legierungen anderer Grossbronzen

In einem weiteren Dreiecksdiagramm (Abb. 155) sind eine Reihe von Analysen anderer römischer Grossbronzen eingezzeichnet, von denen in der Regel nur ein Wert vorliegt.

Das Diagramm gibt zu erkennen, dass zur Herstellung römischer Grossbronzen in der Regel stark bleihaltige Legierungen verwendet wurden, die den Legierungen, die für den Guss der Augster Pferde verwendet wurden teilweise sehr ähnlich sind (Tabellen 46 und 47).

Tabelle 46 Die Mittelwerte der Analysedaten ausgewählter römischer Grossbronzen.

Nr. Objekt	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As
2 Porträt des Vaters des Traian, Belgrad	69,22	5,96	24,42	0,11	0,08	0,02	0,06	0,06	0,07
6 Porträt der Kaiserin Euphemia, Nis	73,00	3,89	21,58	1,03	0,07	0,07	0,12	0,07	0,12
7 Porträt des Traian, Nijmegen	69,67	7,76	21,97	0,20	0,10	0,02	0,06	0,07	0,07
8 Kopf eines Knaben, Amsterdam	71,47	6,97	21,31	0,06	0,05	0,03	0,05	0,06	0,05
11 Frauenkopf, Privatbesitz	69,00	4,53	24,92	0,98	0,27	0,06	0,05	0,05	0,14
15 Arm einer Statue von Bubon	70,61	6,74	22,36	0,01	0,02	0,06	0,05	0,06	0,08

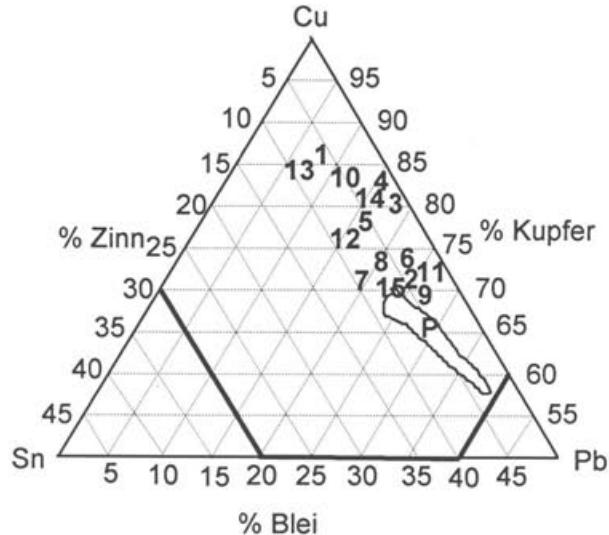


Abb. 155 Dreiecksdiagramm von Teifeld A (Ausschnitt von Abb. 153) mit der Zusammensetzung der bei kulturgeschichtlichen Bronzeobjekten vorkommenden Kupfer-Zinn-Blei-Legierungen. Die Zusammensetzungen der Augster Pferde sind in Teifeld P, die Zusammensetzungen weiterer römischer Grossbronzen unter der jeweiligen Nummer eingetragen (genaue Analysen und Angaben zu den Objekten bei: J. Riederer, Die Zusammensetzung römischer Grossbronzen. In: Akten zum Symposium «La tecnica dei grandi bronzi dall'età arcaica al rinascimento», Murlo (Siena) dal 24 al 30 Luglio 1993 [im Druck]).

- 1 Männerstatue, 4. Jh. n.Chr. (Ljubljana)
- 2 Vater des Traian, 1. Jh. n.Chr. (Belgrad)
- 3 Macrinus, 217 n.Chr. (Belgrad)
- 4 Konstantin I., 325/330 n.Chr. (Belgrad)
- 5 Junger Mann, 1. Jh. n.Chr. (Ljubljana)
- 6 Euphemia, 6. Jh. n.Chr. (Nis)
- 7 Traian, um 105 n.Chr. (Nijmegen)
- 8 Knabe, 3. Jh. n.Chr. (Amsterdam)
- 9 Mann, 2. Jh. n.Chr. (Privatbesitz)
- 10 Mann, 2. Jh. n.Chr. (Privatbesitz)
- 11 Frauenkopf, 1. Jh. v.Chr. (Privatbesitz)
- 12 Kinderkopf, 1. Jh. v.Chr. (Pompeji)
- 13 Bärtiger Gott, 1. Jh. v.Chr. (Paestum)
- 14 Mann, 3. Jh. n.Chr. (Privatbesitz)
- 15 Arm, 3. Jh. n.Chr. (Bubon).

Tabelle 47 Pferd I und Pferd II. Die Mittelwerte der Analysedaten von Pferd I, Gussteilstück 2, sowie von Pferd II, Gussteilstück 1.

Pferd	Gussteilstück	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As
I	GTS 2	66,92	7,88	24,78	0,18	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10
II	GTS 1	69,06	7,53	23,05	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10

Aus dem Vergleich der Mittelwerte von Analysedaten einiger anderer Grossbronzen mit denjenigen der Gussteilstücke der beiden Pferde aus Augst wird die Ähnlichkeit der Zusammensetzungen deutlich. Es wird auch offensichtlich, dass zum Guss von Grossbronzen dieser bleireiche Bronzetypr bevorzugt

wurde, da es bislang keine Beispiele von Grossbronzen gibt, die etwa aus einer reinen Zinnbronze oder aus einer zinkreichereren Legierung hergestellt worden wären, obwohl diese Legierungen in römischer Zeit durchaus üblich waren. Die Analysen zeigen auch, dass die Mittelwerte der Gussteilstücke der Pferde in ihrer Zusammensetzung den Legierungen der anderen Grossbronzen durchaus entsprechen. Der Eindruck aus dem Dreiecksdiagramm (Abb. 155), dass die Zusammensetzung der Pferde von Augst ein besonders grosses Feld überdeckt, entsteht deshalb, weil zwei Gussteilstücke der Pferde, das Gussteilstück 6 von Pferd I mit 29,16% Blei und das Gussteilstück 4 von Pferd II mit 31,24% Blei so ausgeprägt bleihaltig sind, dass sich das Feld P stark in Richtung der «Bleiecke» in die Länge zieht. Der jeweilige Mittelwert aller Analysen der beiden Pferde würde aber ganz nahe bei den Werten der Objekte 2, 6, 7, 8, 11 und 15 liegen. Auch die im Dreiecksdiagramm etwas oberhalb dieser Gruppe positionierten Objekte mit 10–20% Blei stehen in ihrer Zusammensetzung den Augster Pferden noch sehr nahe. So kann zusammenfassend zur Legierung der Augster Pferde festgestellt werden, dass es sich um eine in römischer Zeit zur Herstellung von Grossbronzen übliche und allgemein verbreitete Blei-Zinnbronze handelt, wie wir sie auch von einer grossen Zahl anderer Objekte aus allen Perioden und Gebieten des römischen Reiches kennen.

Zusammenfassung

In Stichworten zusammengefasst, hat die Metallanalyse von Proben der beiden Pferde des Augster «Schrottfundes» folgende Ergebnisse gebracht:

- Die Pferde bestehen aus einer Blei-Zinnbronze mit einem mittleren Zinn- und einem hohem Bleigehalt.
- Die jeweils in einem Stück gegossenen Gussteilstücke, aus denen die Pferde zusammengesetzt sind, bestehen aus unterschiedlichen Legierungstypen, die sich vor allem im Zinkgehalt eindeutig unterscheiden.
- Zur Herstellung der vorhandenen, analysierten Gussteilstücke wurden 8 Legierungstypen verwendet, die in den Hauptbestandteilen übereinstimmen, durch die Unterschiede bei den Konzentrationen der Nebenelemente aber als eigenständig hergestellte Bronzecharge ausgezeichnet sind.
- Dieser Befund deutet darauf hin, dass in römischer Zeit der hier vorliegende Typ einer Blei-Zinnbronze in der Art einer Standardbronze für den Skulpturenenguss produziert wurde.
- Die Distanzhalter und die Reparaturgüsse bestehen aus einem anderen Legierungstyp als das Primärmittel.
- Bei den Proben im Bereich von Eingüssen wurde ein geringerer Bleigehalt festgestellt.

Die Analyse des Gusstones

Marino Maggetti⁶⁴⁰ (unter Mitarbeit von Dominique Rouiller)

Fragestellung

Die ursprüngliche Fragestellung für die Analyse der an der Innenwand an der Gusse verbliebenen Reste des Gusstones betraf den Fabrikationsort der Pferdestatuen. Da Augster Vergleichsmaterial vorhanden ist, hätte die Möglichkeit bestanden, den Gusston einer der Augster Referenzgruppen zuzuordnen⁶⁴¹. Auch wenn in diesem Falle nicht zu klären gewesen wäre, ob es sich um einheimische Giesser oder aber um Wanderhandwerker handelte, so hätte eine Übereinstimmung darauf hingewiesen, dass in Augster Giessereien auch grossformatige Bronzewecke hergestellt wurden.

Leider waren bei den allgemein eher flachen Pferdefragmenten keine grösseren Rückstände von Tonmaterial anzutreffen. Es war uns also bewusst, dass sich aufgrund des spärlich erhaltenen Gussmaterials die Aussagen in bezug auf die Pferde wohl schwierig gestalten würden. Hingegen hat sich bereits gezeigt, dass die Gewandfalten mehr Gusskern- bzw. Gussmantelmaterial aufweisen, welches Augster Referenzgruppen zugeordnet werden kann. Sie wurden in dieser Projektphase jedoch noch nicht berücksichtigt und sollen im Rahmen der Untersuchung aller, von mehr als einer Statue stammenden Faltenfragmente ausgewertet werden.

Mineralogisch-petrographische Analyse des Gusstones an den Bronzefragmenten der beiden Pferde

Untersuchungsmaterial/Bearbeiter

Die Beprobung erfolgte am 11.11.1991 durch D. Rouiller und den Autor am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Freiburg/Schweiz. Die fotografische und tabellarische Dokumentation wurde durch D. Rouiller vorgenommen. D. Fürst führte, unter der Aufsicht von G. Galetti, die Auswertung der Röntgendiffraktogramme durch.

640 Mineralogisch-Petrographisches Institut, Universität, Pérrolles, CH-1700 Freiburg.

641 Dank umfangreicher Keramikanalysen aus römischen Töpferbezirken in Augst und Kaiseraugst konnten mehrere Augster Referenzgruppen ausgearbeitet werden: A. Jornet, M. Maggetti, Chemische Analyse von 40 Scherben der Grabungen beim Augster Osttor im Jahre 1966. JbAK 5, 1985, 107–122; S. Martin-Kilcher, M. Maggetti, G. Galetti, Fabrikation von Weinamphoren der Form Dressel 2–4 in Augusta Rauricorum (Augst BL). Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 70, 1987, 113–132; A. R. Furger, Die Töpfereibetriebe von Augusta Rauricorum. JbAK 12, 1991, 259–279; Martin-Kilcher (wie Anm. 39) 627ff.

Methodik

Röntgenographische Phasenanalyse ($n = 16$) mittels Röntgen-Diffraktometer Siemens D500 (Cu K α -Strahlung).

Resultate

Die 16 ausgewerteten Diffraktogramme können zu Phasen-Assoziationen zusammengefasst werden (Tabelle 48).

In der Assoziation MA3 konnten Bleiverbindungen wie Massicot (α -PbO) sicher nachgewiesen werden; die restlichen Reflexe im Diffraktogramm gehören wahrscheinlich zu anderen Bleiphasen wie $\text{PbCO}_3 \cdot \text{PbO}$ oder PbO_2 , deren Reflexüberlagerungen eine eindeutige Identifikation schwierig machen.

Die Durchsicht der Phasen-Assoziationen zeigt, dass alle sekundären Karbonatisations- und Oxidationsprodukte von Blei enthalten. Die restliche Mineralvergesellschaftung kann als keramisierter Gusston gedeutet werden. Falls der nachgewiesene Kalzit primärer Herkunft ist, ist zu folgern, dass die antiken Bronzegiesser einen CaO-reichen Lehm (Mergel) zur Herstellung des Gusstones verwendeten. Da geeignete Minerale nicht nachzuweisen sind, können leider keine Angaben über die Temperaturen gemacht werden, welche die Gusstone beim antiken Guss registrierten. Auffallend ist die Präsenz von Bleikarbonaten und Bleioxiden in den Gussten als sekundäre Verwitterungsprodukte der Bronzen.

Tabelle 48 Röntgenographische Gruppierung (Cerussit = PbCO_3).

Gruppe	Phasen-Assoziation	Inv.	Pferd (Partie)	Typ
MA1	Quarz + Plagioklas + Illit + Cerussit	61.2748 (1)	Pferd II (23)	Gussverbindung
		61.2748 (2)	Pferd II (23)	Gussverbindung
MA2	Quarz + Kalzit + Cerussit	61.2743 (2)	Pferd I (4/27)	Gussverbindung
MA3	Quarz + Kalzit + Cerussit + verschiedene Bleiverbindungen	61.30471 (1)	Pferd I (17)	Gussverbindung
		61.30472 (2)	Pferd I (17)	Primärguss
MA4	Cerussit ± Quarz	61.2111 (1)	Pferd I (?)	Primärguss
		61.2111 (2)	Pferd I (?)	Gussverbindung
		61.2737	Pferd I (4/27)	Primärguss
		61.2743 (1)	Pferd I (4/27)	Primärguss
MA5	Cerussit ± Quarz + unidentifizierte Phase	61.14175	Pferd I (?)	Primärguss
		61.2139	Pferd I (9/21/29)	Primärguss
		61.2778 (1)	Pferd I (17)	Primärguss
		61.2778 (2)	Pferd I (17)	Primärguss
		61.2923 (1)	Pferd I (4/27)	Gussverbindung
		61.2923 (2)	Pferd I (4/27)	Primärguss
		61.2956	Pferd I (17)	Primärguss

Die metallographische Untersuchung der «Schlieren»

Eduard Schaller⁶⁴² (unter Mitarbeit von Bettina Janietz Schwarz)

Den Anstoss für die metallographische Untersuchung im Labor des Instituts für Metallforschung und Metallurgie an der Eidgenössisch Technischen Hochschule in Zürich gaben Fragen nach Ursache und Beschaffenheit der sog. «Schlieren». Diese scharf abgegrenzten Kontrastunterschiede wurden auf zahlreichen Röntgenfilmen der Fragmente von Pferd I und Pferd II entdeckt.

Bei Gussverbindungen⁶⁴³ und auch bei Reparaturgüssen⁶⁴⁴ erscheinen sie ringförmig innerhalb der in einem Sekundärguss zugefügten Bronze. Durch den Primärguss⁶⁴⁵ hingegen ziehen «Schlieren» als mehr oder weniger gewundene Linien, die oftmals zwei verschiedene Gussstrukturen trennen.

Um Aufschluss über die «Schlieren» zu erhalten, die bei beiden Pferden auf den Röntgenfilmen im Bereich der Verbindungsgüsse zu sehen sind⁶⁴⁶, wurde ein Querschliff durch einen Verbindungsguss von Pferd II angefertigt, der aus der Verbindung von Gussteilstück 1 des vorderen Rumpfes und dem nicht

erhaltenen Gussteilstück des linken Vorderbeins stammt⁶⁴⁷. Dieser erschien wegen des klaren Befundes auf dem Röntgenfilm (Abb. 282) sowie vor allem aufgrund seiner Lage, dicht an der Bruchkante von Fragment 1961.2761 (Partie 1/2), geeignet, da ledig-

642 Institut für Metallforschung und Metallurgie, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich.

643 Siehe dazu im Einzelnen unten Anm. 646.

644 Pferd II: Partie 1/2 (Abb. 111). – Partie 5 (Abb. 291). – Partie 6/7 (Abb. 298). – Partie 10 (Abb. 306). – Partie 14 (Abb. 326). – Partie 15 (Abb. 332). – Partie 20 (Abb. 120). – Partie 23 (Abb. 349). – Partie 25 (Abb. 359).

645 Siehe dazu im Einzelnen unten Anm. 649.

646 Pferd I: Einzelfragment 1961.14023 (Abb. 165). – Partie 3 (Abb. 169). – Partie 4/27 (Abb. 79; 93; 101–102; 186–188). – Partie 30 (Abb. 95). – Partie 16 (Abb. 216). – Partie 17 (Abb. 225). – Partie 18 (Abb. 232). – Partie 19 (Abb. 241). – Partie 22 (Abb. 254). – Partie 36 (Abb. 264). – Partie 38 (Abb. 271). – Pferd II: Partie 1/2 (Abb. 282). – Partie 5 (Abb. 291). – Partie 6/7 (Abb. 82). – Partie 12/13 (Abb. 313). – Partie 23 (Abb. 85).

647 Gussverbindung Typ 1a.

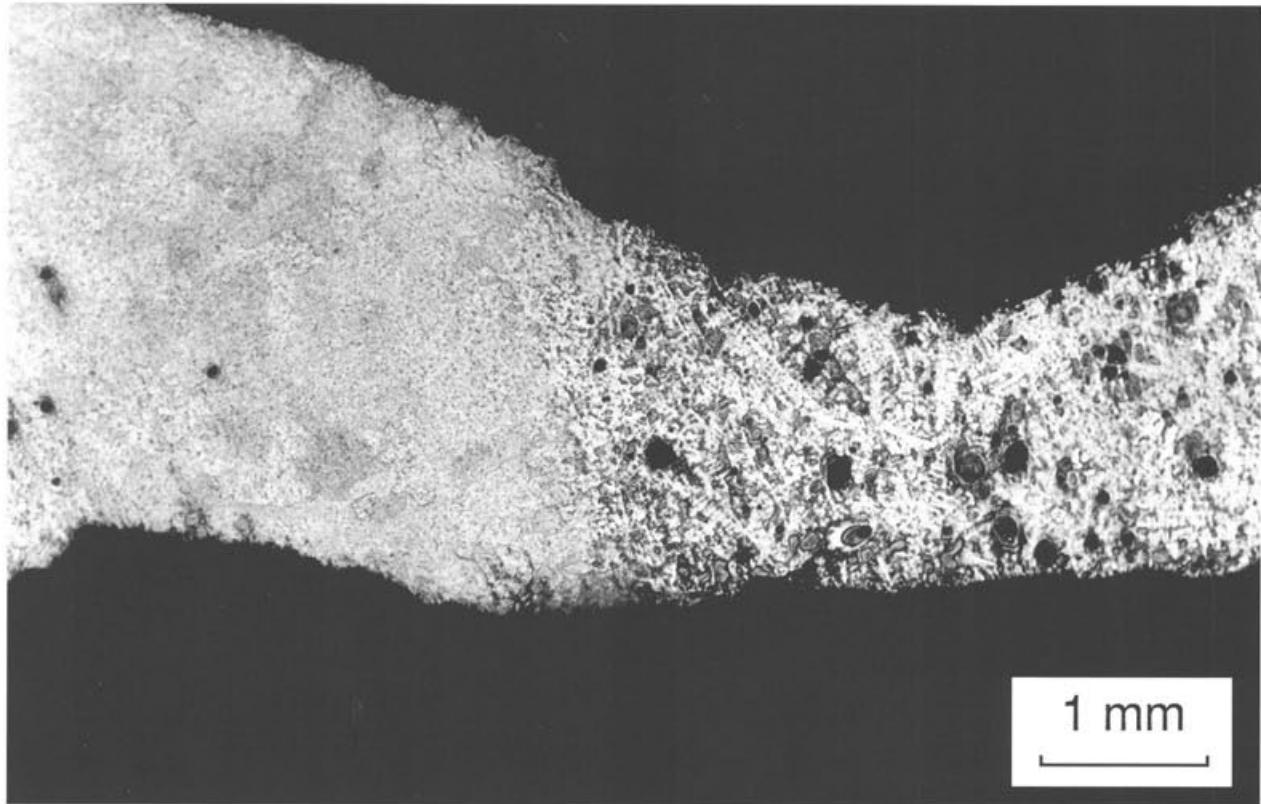


Abb. 156 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2761 (Querschliff). «Schliere» innerhalb des erhaltenen wattenförmigen Verbindungsgusses (links) aus der Gussverbindung (Typ 1a) mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des linken Vorderbeins; rechts angrenzend der Primärguss von Gussteilstück 1.

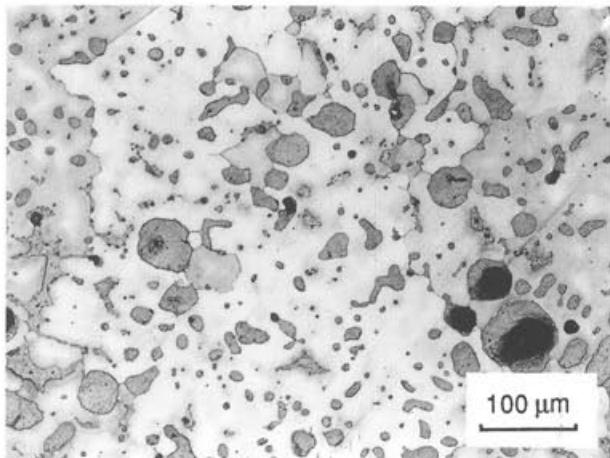


Abb. 157 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2761 (Querschliff, geätzt). Mikrostruktur des Primärgusses von Gussteilstück 1 (vgl. Abb. 156, rechts).

lich ein kleines Stück des Fragmentes abgesägt werden musste. Im Querschliff (Abb. 156) unterscheidet sich der Primärguss von Gussteilstück 1 rechts auf den ersten Blick deutlich von der im Verbindungsguss zugefügten Bronze links. So besteht der Primärguss aus einem dendritischen Gussgefüge mit groben elementaren Bleieinschlüssen und $\alpha+\delta$ -Eutektoiden (Abb. 157). Das Gussgefüge des Sekundärgusses weist

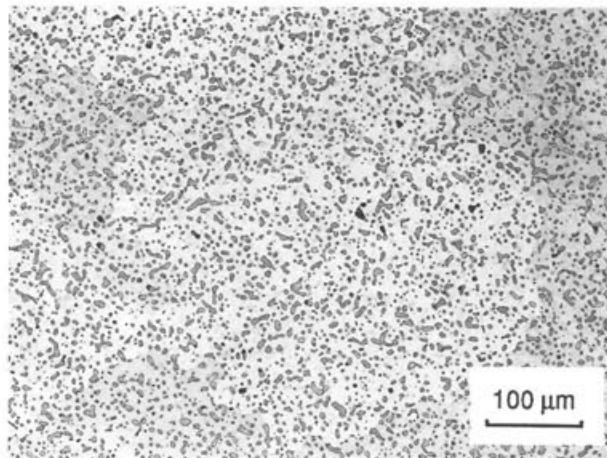


Abb. 158 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2761 (Querschliff, geätzt). Mikrostruktur des Verbindungsgusses (vgl. Abb. 156, links).

feine, homogen verteilte elementare Bleieinschlüsse auf, wobei eutektoider Bereiche vollständig fehlen (Abb. 158). Die Mikrostruktur der beschriebenen Bereiche lässt demzufolge ein unterschiedliches Abkühlungsverhalten der Legierung erkennen, indem der Primärguss langsam, der sekundär aufgebrachte Verbindungsguss hingegen plötzlich erkalte ist, wobei die eutektoiden Reaktion vollständig unterbunden

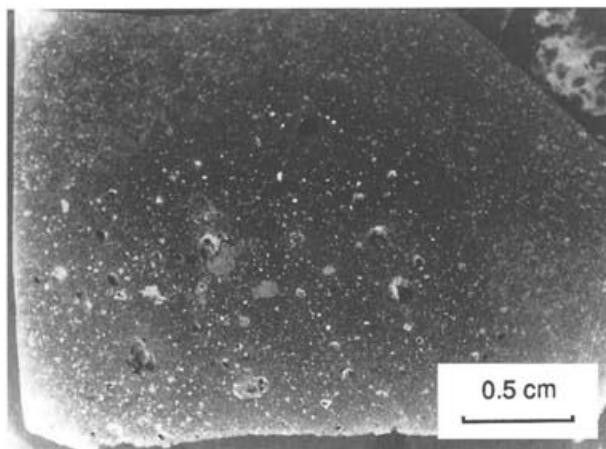


Abb. 159 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3096 (Längsschliff). Der Bereich der «Schliere» im Primärguss von Gussteilstück 8 mit zwei voneinander abgegrenzten, unterschiedlich hell erscheinenden Gusszonen.

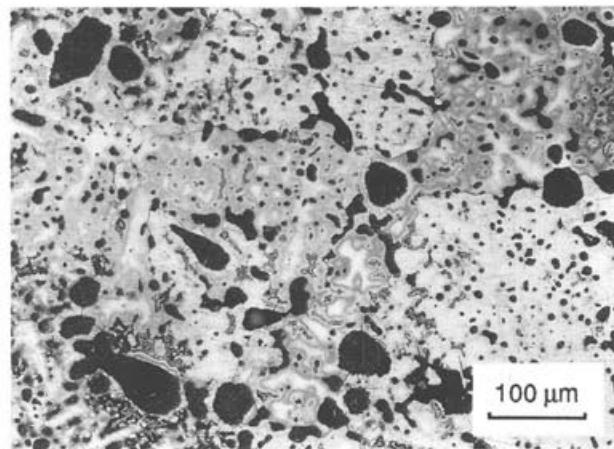


Abb. 161 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3096 (Längsschliff, geätzt). Mikrostruktur der helleren, die dunkle umrahmenden Gusszone (vgl. Abb. 159–160, oben und rechts).

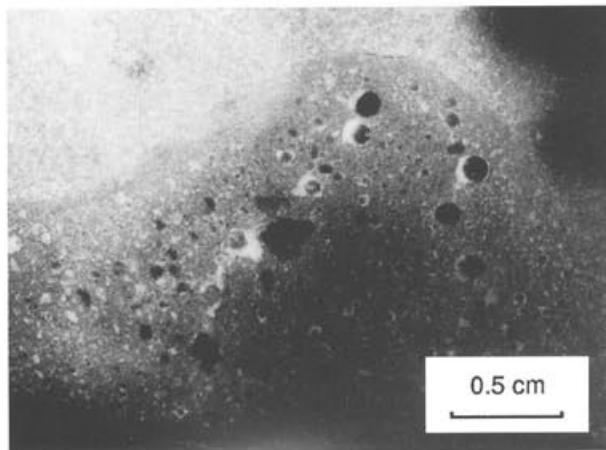


Abb. 160 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3096 (Röntgenfilm, Ausschnitt von Abb. 201, rechts oben). Der im Längsschliff erfasste Bereich (vgl. Abb. 159).

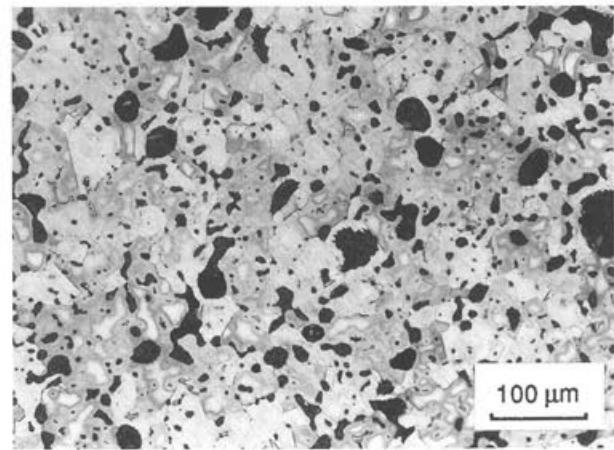


Abb. 162 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3096 (Längsschliff, geätzt). Mikrostruktur der dunkleren, von der helleren eingefassten Gusszone (vgl. Abb. 159–160, links).

wurde und der homogene Zustand der Schmelze erhalten blieb. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass diese beiden unterschiedlichen Gussgefüge kontinuierlich ineinander übergehen, so dass diese Verbindung als *Schmelzschweissung* zu klassifizieren ist⁶⁴⁸. Im Bereich der Schmelzzone erscheint die «Schliere» auf dem Röntgenfilm; im Querschliff hingegen ist keine abgegrenzte Verbindungszone und auch kein Lotmaterial zu erkennen. Eine Erklärung ist, die «Schliere» als optische Trennlinie zwischen den beiden Grautönen der Röntgenaufnahme zu interpretieren, die aus der Absorbierung oder Streuung der Röntgenstrahlen am Blei resultieren (Bleipartikelgröße). Diese Aussage bedarf weiterer Abklärung durch Röntgenfachleute.

Anhand eines Längsschliffes wurde dem Problem der «Schlieren» nachgegangen, die auf den Röntgenfilmen zwei verschiedene Gussstrukturen innerhalb

des Primärgusses trennen⁶⁴⁹. Im Hintergrund stand die Frage, ob es sich eventuell um Zonen handeln könnte, in denen sich die Gussströme aus zwei Eingüssen trafen und aneinander flossen. Dazu wurde ein Längsschliff aus Gussteilstück 8 der Vorderseite und

648 Zu demselben Ergebnis gelangten Lechtmann/Steinberg (1970) 22ff. bes. 30f. (Querschliff aus dem Verbindungsguss zwischen Arm und Rumpf einer römischen Gewandstatue des späteren 2. Jh.). – Ein vergleichbares Bild bietet auch der Querschliff durch den Verbindungsguss zwischen Gussteilstück 1 der Unterseite des Bauches und Gussteilstück 5 der oberen Hälfte des rechten Unterschenkels von Pferd I: Abb. 78.

649 Pferd I: Partie 4/27 (Abb. 76; 185). – Partie 9/21/29 (Abb. 201). – Partie 11 (Abb. 212). – Partie 17 (Abb. 225). – Partie 18 (Abb. 232). – Partie 19 (Abb. 241). – Partie 22 (Abb. 250). – Pferd II: Partie 15 (Abb. 77; 332). – Partie 20 (Abb. 120). – Partie 25 (Abb. 359). – Partie 26 (Abb. 366). – Partie 35 (Abb. 376). – Partie 37 (Abb. 382).

Unterseite der Brust von Pferd I angefertigt. Das unterhalb des Halses lokalisierte Fragment 1961.3096 bot sich einerseits aufgrund der Lage der «Schliere» nahe einer bereits anpassenden Bruchkante an (Abb. 201) und andererseits, weil aufgrund der Beschaffenheit der Innenfläche ein Reparaturguss auszuschliessen ist. Im Längsschliff (Abb. 159) erscheint unten ein dunkler Bereich mit groben Bleieinschlüssen (weiss) und grösseren Poren (schwarz). Er wird von einer helleren Zone eingefasst, in der die Bleiverteilung feiner ist, und wo Poren fehlen. Dieser Befund stimmt mit dem entsprechenden Ausschnitt auf dem Röntgenfilm (Abb. 160) mit unterschiedlicher Schwärzung der beiden Gusszonen und den Bleieinschlüssen überein. Die drei auf einer Linie befindlichen Poren sind ebenfalls gut zu erkennen. Die Mikrostruktur der umge-

benden hellen Zone zeigt ein dendritisches Gussgefüge mit deutlich erkennbarer, unterschiedlicher Zusammensetzung der Matrix und Eutektoiden (Abb. 161). Die der unteren dunklen Zone zeigt hingegen ein Rekristallisationsgefüge, in dem die Umkristallisation aus dem Gussgefüge noch nicht vollständig abgeschlossen ist (Abb. 162). Durch die sekundäre Einwirkung von Wärme ist ein homogenes Gefüge in bezug auf Kornform und chemische Zusammensetzung entstanden, wobei gleichzeitig jedoch die Bleieinschlüsse keine Veränderung erfahren haben. Ob hier die Schmelze beim Auftreffen auf eine schon abgekühlte diese wiederum zu rekristallisieren vermag, kann nur vermutet und zu diesem Zeitpunkt noch nicht geklärt werden. Dies wäre ein Thema für weitere metallographische Abklärungen.

Katalog

Bettina Janietz Schwarz

Vorbemerkungen

Aufbau des Kataloges

Der Katalog beinhaltet alle untersuchten Partien⁶⁵⁰ von aneinanderpassenden Fragmenten aus dem «Schrottfund», die den beiden Pferden zugewiesen werden konnten. Er ist in zwei selbständige Katalogteile untergliedert: Der erste Teil enthält alle Partien, die Pferd I zugewiesen werden konnten, der zweite Teil dementsprechend alle an Pferd II lokalisierten Partien. Weil die Partien vor der systematischen Lokalisierung schon während des Anpassens fortlaufend nummeriert wurden, sind sie deshalb im Katalog nicht in numerischer Reihenfolge aufgeführt, sondern entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu Pferd I bzw. Pferd II, und dort jeweils in numerischer Reihenfolge. Zur Orientierung, und um einzelne Partien schneller aufzufinden zu können, dient die untenstehende Tabelle 49 mit den Zuweisungen der Partien beider Pferde sowie die beiden Tabellen am Anfang des jeweiligen Kataloges von Pferd I bzw. Pferd II mit den Seitenverweisen.

Tabelle 49 Pferd I und Pferd II. Konkordanz der zugewiesenen Partien.

Partie	Pferd	Partie	Pferd	Partie	Pferd	Partie	Pferd
1/2	II	12/13	II	23	II	34	II
3	I	14	II	24	II	35	II
4/27	I	15	II	25	II	36	I
5	II	16	I	26	II	37	II
6/7	II	17	I	28	I	38	I
8	I	18	I	30	I		
9/21/29	I	19	I	31	II	61.14023	I
10	II	20	II	32	II		
11	I	22	I	33	II		

Erklärung der verwendeten Schreibweisen und Begriffe

1961.2222:	Inventarnummer.
1961.2354/2599/2278:	Schreibweise der Inventarnummern von anpassenden Fragmenten.
Aussenfläche:	Die Schauseite der gegossenen Wandung, welche nach dem Guss völlig überarbeitet und poliert worden ist.
Aussenseite:	Nur bei anatomischen Beschreibungen verwendet, z.B. die Aussenseite des Beins.
GTS = Gussteilstück:	Gusstechnische Einheit; separat gegossenes Teil (GTS 1 = Gussteilstück 1; Numerierung der innerhalb der Partien erhaltenen Gussteilstücke).
Innenfläche:	Die innere Seite der Wandung.
Innenseite:	Nur bei anatomischen Beschreibungen verwendet, z.B. die Innenseite des Beins.
Partie:	Erhaltungsbedingte Einheit anpassender Fragmente, die gemeinsam besprochen werden.
Partie 1/2;	Schreibweise für ursprünglich eigenständige, heute anpassende Partien.
Partie 9/21/29:	

Wenn im Katalogtext nicht speziell auf Abbildungen verwiesen wird, beziehen sich die Aussagen immer auf die technischen Zeichnungen der entsprechenden Partie im Katalogteil (Tabelle 50).

⁶⁵⁰ Zum verwendeten Begriff «Partie» siehe unter: *Erklärung der im Text verwendeten Schreibweisen und Begriffe*.

Tabelle 50 Die in den technischen Zeichnungen verwendeten Symbole.

	Weichlot an der Innenfläche		Teilstückkante
	Wachsnaht		Meisselkante Flickung
	Wachstropfen Wachsflücken		Geflickte Öffnung von Gerüststange des Wachsmodells (Pferd I)
	Abdruck von Gerüststangen an der Innenfläche des Wachsmodells		Geflickte Öffnung von in der Wandung vergossener Gerüststange (Pferd I)
	Zugefügte Bronze: Verbindungsguss		Offene Distanzhalterlöcher im Primärguss
	Zugefügte Bronze: Reparaturguss		Distanzhalterloch mit Rest des eisernen Stiftes (Pferd II)
	«Schliere» in zugefügter Bronze		Distanzhalterloch mit Flicken verschlossen (Pferd I)
	Abdruck in zugefügter Bronze (Pferd II)		Distanzhalterloch mit Reparaturguss verschlossen (Pferd II)
	Distance holder hole in connection casting (Horse I)		Distanzhalterloch mit Einhämmerung verschlossen (Pferd II)
	«Gussader» (Horse I)		Reparatur oberflächiger Gussfehler durch Einhämmerung (Pferd II)
	«Schliere» in Primärguss		Meisselpuren an der Innenfläche
	Einguss		Feilspuren an der Innenfläche

Katalog – Pferd I

Tabelle 51 Pferd I. Lokalisierung der zugewiesenen Partien.

Region	Partie (bzw. Einzel- fragment)	Lokalisierung	Kat. S.
Kopf	E 1961.14023	Rechte Seite des Maules	151ff.
Vorderkörper	9/21/29	Vorder- und Unterseite der Brust	176ff.
	22	Vorderseite der Brust; rechte Schulter	199ff.
	16	Vorderseite der Brust; rechte Schulter	186ff.
	17	Vorderseite der Brust; linke Schulter	189ff.
	38	Rechte Halsseite	212ff.
Bauch	30	Linke Seite am Bauch-ansatz	205ff.
	36	Rechte Seite am Bauch-ansatz	208ff.
Hinterkörper	3	Rechte Seite der Kruppe	153ff.
	4/27	Unterseite des Bauches mit Schlauch, Hinterbacken, linker Oberschenkel, linker Unterschenkel; rechter Oberschenkel, Hoden	156ff.
	28	Rechter Unterschenkel	203f.
	8	Rechte Weiche	172ff.
	18	Linke Weiche mit Keule	193ff.
	19	Linke Weiche	195ff.
	11	After	184ff.

Einzelfragment

(Abb. 163–167; Tabelle 52; Text mit Abb. 29; 40; 96)

Fragment: 1961.14023



Erhaltungszustand

Das Fragment ist mit Gewalt aus dem Verband gerissen worden. Obwohl es sehr dickwandig ist, bogen sich bei diesem Vorgang die obere und die untere Hälfte auf. Dies war möglich, weil die quer durch die Mitte verlaufende Biegestelle zwischen den beiden Teilstückkanten in der Gussverbindung der zusammengefügten Gussstücke liegt.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29; 96)

Das Fragment stammt von einer Seite des Kopfes, aus dem Bereich zwischen Maulriemen des Zaumzeugs und Maulwinkel. Da sich der Riemen wie auch bei anderen vollplastischen Pferdedarstellungen vom Nasenrücken zur Seite hin verbreitert⁶⁵¹, wird das vorliegende Fragment an der rechten Seite des Kopfes lokalisiert.

Gussteilstücke (Abb. 40; 96)

Der Befund des Fragmentes ist kompliziert und lässt erkennen, dass der vordere Teil des Kopfes aus mehr als einem Gussteilstück besteht. So sind neben der links im oberen Teil des Fragmentes erhaltenen vertikalen, mit der äusseren Kante des Maulriemens identischen Teilstückkante und der innerhalb der Gussverbindung verlaufenden Teilstücknaht noch Reste der Teilstückkante eines zweiten Gussteilstückes an der Unterkante sowie eines dritten am linken Rand des Fragmentes erhalten. Demzufolge lassen sich also mindestens drei Gussteilstücke rekonstruieren:

GTS 17 – Oberkiefer: Dieses Gussteilstück umfasst den oberen Teil des Maules mit den Nüstern. Seine vertikale, heute sichtbare Teilstückkante verläuft identisch mit dem äusseren Rand des Maulriemens. Unten endet es oberhalb der Lippe, innerhalb der horizontalen vom Maulwinkel zum Maulriemen reichenden Gussverbindung (Abb. 165).

GTS 18 – Oberlippe: Dieses Gussteilstück umfasst die Oberlippe ab der Oberkante mit den Zähnen und endet entsprechend der erhaltenen Teilstückkante vor dem Maulwinkel, verjüngte sich also nach hinten auf den Maulriemen zu (Abb. 166).

GTS 19 – Unterlippe bzw. Unterkiefer: Lediglich in einem kleinen Stück liegt das über Eck in Gussteilstück 18 eingesetzte Gussteilstück 19 vor, in welchem zumindest die Unterlippe, eventuell mit den Zähnen, enthalten war. Am Fragment selbst ist nicht zu klären, ob es wie die Oberlippe lediglich darauf beschränkt und seinerseits weiter hinten mit der Unterseite des Kopfes verbunden war, oder ob dieses Gussteilstück eventuell den gesamten Unterkiefer zusammen mit der Unterseite des Kopfes umfasste (Abb. 166)⁶⁵².

Wachsarbeit

Teilstückkante: Die mit dem Rand des Maulriemens identische Teilstückkante ist im Wachsmodell massiv dicker als die Wandung ausgebildet (4,5–5,5 mm) und gerade abgestrichen worden (Abb. 164; 167).

Gussverbindung

Typ 2b: Die drei Gussteilstücke wurden im Bereich des Maules mit zwei einander teilweise überlagernden Verbindungsgüssen zusammengefügt. Der zuerst bewerkstelligte Guss verband das Gussteilstück 17 (Oberkiefer) mit dem Gussteilstück 18 (Oberlippe). Der diesen überlagernde zweite Guss verband seinerseits das Gussteilstück 18 mit dem über Eck eingesetzten Gussteilstück 19 (Unterlippe bzw. Unterkiefer). Dabei wurde der vorgewölbte, ursprünglich an der Innenseite eingewölbte Mundwinkel mit dem hinzugefügten Material dieses Verbindungsgusses ausgefüllt (Abb. 165–166).

Ausgangspunkt für die Rekonstruktion der Verbindung des Maules mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des Oberkopfes (Abb. 96) bildet die linke obere, mit der Aussenkante des Maulriemens identische Teilstückkante des Gussteilstückes 17 (Oberkiefer). Sie wurde schon im Wachsmodell besonders breit angelegt und innen nach dem Guss abgefeilt bzw. die daran anschliessende Kante des ersten Verbindungsgusses wurde oben links abgeschroten (Abb. 164). Im erhaltenen Bereich dieser Teilstückkante existieren keine Spuren eines Gusses, der das Maul mit dem übrigen Kopf verbunden haben könnte; hingegen lässt der an der Innenfläche sorgfältig bis hinein in den ersten Verbindungsguss abgeflachte, zirka 15 mm breite Streifen hinter der Teilstückkante vermuten, dass das Gussteilstück 17 (Oberkiefer) über das nicht erhaltene des Oberkopfes geschoben war (Abb. 167). Der im hinteren Teil zum Maulriemen hin schmal auslaufende zweite Verbindungsguss ist vorne sehr breit und massiv geraten und füllt den vorgewölbten Maulwinkel aus. Den vorderen Bruchkanten zufolge muss er bis weit in die ebenfalls vorgewölbte Ober- und Unterlippe gereicht haben (Abb. 167), so dass er alle drei Gussteilstücke miteinander verklammerte.

651 Cartoceto 1987, 17 Taf. 1.

652 Siehe in dieser Partie unter: *Gussverbindung*.

Nacharbeit

Ziselierung: An beiden Verbindungsgüssen wurden Überstände mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten (Abb. 164).

An der Aussenfläche wurde die Innenkante des Maulriemens mit der *Feile* nachgearbeitet. Innen wurde Gussteilstück 17 für die zu bewerkstelligende Gussverbindung geglättet (Abb. 167).

Reparaturen: Im Bereich der Verbindungsgüsse befinden sich mehrere mit Zinn eingelöste *Flickungen*. Eine grosse Gusspore in Gussteilstück 17, die sich quer durch die Wandung bis in den Maulriemen zieht, wurde ebenfalls mit einem grossen Flicken geschlossen. Dieser reicht allerdings nur bis zum inneren Rand des Maulriemens, so dass der Gussfehler auf dem Riemen sichtbar blieb (Abb. 165).

Metallanalysen (AAS)

Tabelle 52 Pferd I, Einzelfragment, Inv. 1961.14023. Die mit der Atomabsorbtionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben.

Analysen-Nr.	Bepropter Bereich	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au
61.14023 A	Primärguss	75,65	5,34	18,51	0,0015	0,101	0,015	0,042	0,187	0,147	n.b.	0,0064	n.b.
61.14023 B	Gussverbindung	70,51	4,46	24,57	<0,001	0,089	0,012	0,053	0,191	0,113	n.b.	0,0067	n.b.

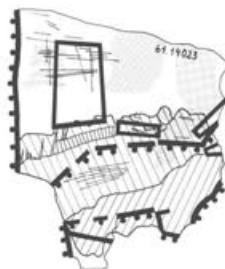


Abb. 163 Pferd I, Einzelfragment (Gussteilstücke 17–19), Inv. 1961.14023. Technische Zeichnung. M. 1:3.



Abb. 164 Pferd I, Einzelfragment, Inv. 1961.14023 (Innenfläche). Die aus zwei Einzelgüssen bestehende Gussverbindung fixiert Gussteilstück 17 (oben) mit Gussteilstück 18 (Mitte) sowie diese beiden mit Gussteilstück 19 (vgl. Abb. 165). M. leicht unter Originalgrösse.



Abb. 165 Wie Abbildung 164, Röntgenfilm. In der unteren Hälfte zeichnet sich der erste Verbindungsguss von Gussteilstück 17 und Gussteilstück 18 zwischen Maulriemen und Maulwinkel ab und heller, am unteren Bildrand, der zweite, diese beiden mit Gussteilstück 19 verbindende. M. leicht unter Originalgrösse.

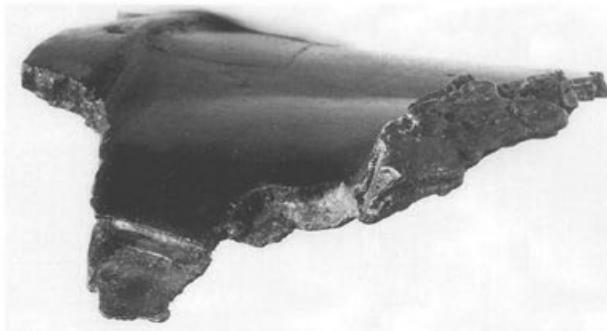


Abb. 166 Pferd I, Einzelfragment, Inv. 1961.14023 (Aussenfläche). Blick auf Gussteilstück 19 (vorne) und Gussteilstück 18 (hinten); der zweite Verbindungsguss ist innen in die vorgewölbte, heute abgebrochene Lippenfurche geflossen und hat diese vollständig ausgefüllt. M. 1:1.

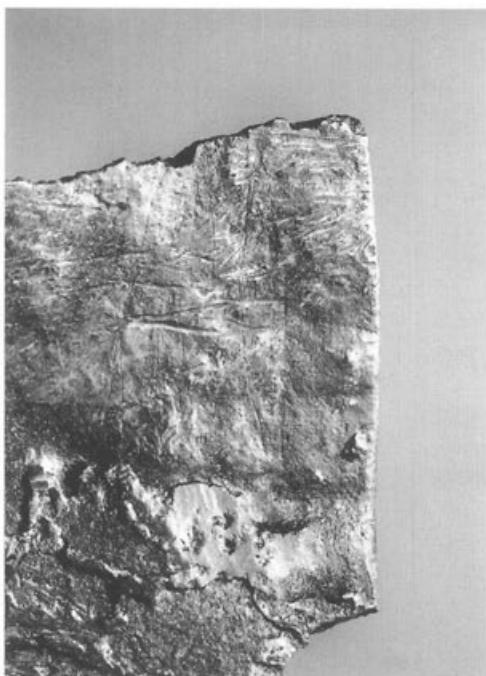


Abb. 167 Pferd I, Einzelfragment, Inv. 1961.14023 (Gussteilstück 17), Innenfläche. Abarbeitung entlang der Teilstückkante, welche über das nicht erhaltene Gussteilstück des Oberkopfes geschoben wurde. M. 1:1.

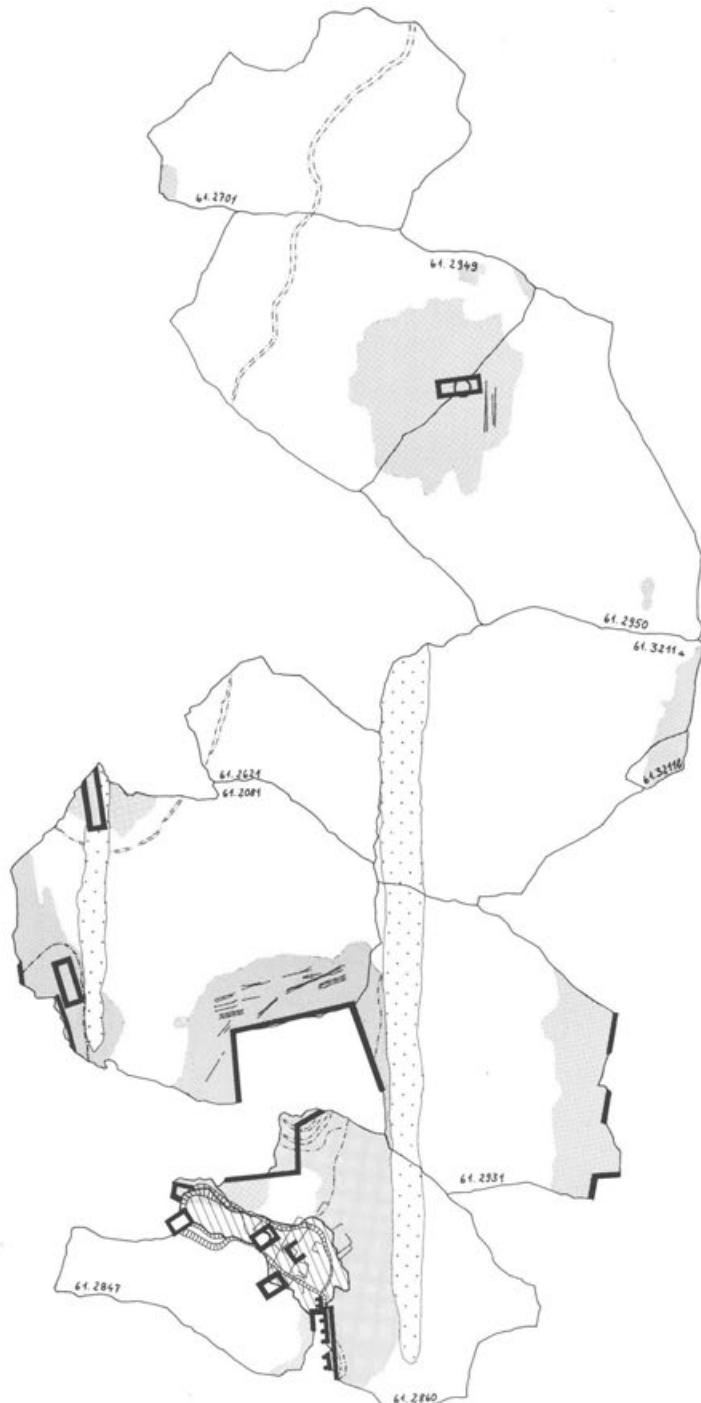


Abb. 168 Pferd I, Partie 3 (Gussteilstücke 7.14). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Partie 3

(Abb. 168–171;
Text mit Abb. 24–29; 31; 40)



Erhaltungszustand

An der Aussenfläche fast aller Fragmente verlaufen zahlreiche lange Kratzer und Kerben, die von einem spitzen Werkzeug stammen. Ein Fragment ist durch zwei stumpfe Schläge von innen, stärker als es seiner ursprünglichen Form entspricht, aufgewölbt und in sich gerissen⁶⁵³.

Ein anderes Fragment scheint, seiner Porosität und der schwarzen Schicht an der Aussenseite nach zu urteilen, dem Feuer ausgesetzt gewesen zu sein; auf seiner Aussenfläche befinden sich drei Tropfen

10 Fragmente: 1961.2081; 1961.2621; 1961.2701; 1961.2847; 1961.2860; 1961.2931; 1961.2949; 1961.2950; 1961.3211a; 1961.3211b.

653 1961.3211a.



Abb. 169 Pferd I, Partie 3 (Röntgenfilm). Der Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 14 (oben) und Gussteilstück 7 (unten); hell erscheinen die beiden parallelen «Gussadern» sowie die «Schlieren» im Primär-Guss, die über dem Punktguss in einem Kaltguss endet. M. 1:3.

aufgeschmolzenes Weichlot (Abb. 171)⁶⁵⁴. Da das anpassende Fragment keine diesbezüglichen Veränderungen aufweist, müssen diese nach der Zerstörung des Standbildes erfolgt sein.

Lokalisierung (Abb. 29; 31)

Die schmal erhaltene Partie ist der Länge nach ausgewölbt, wobei sich die Wölbung in der Mitte der Partie akzentuiert. Das Fehlen von Adern lässt eine Lokalisierung am Bauch sowie im Bereich der Schultern nicht zu, wo nach Massgabe von Partie 17 und Partie 22 seitlich je eine horizontale, sich gabelnde Ader verläuft. Somit ver-

blieben im Ausschlussverfahren die Kruppe und die beiden Keulen.

Eine Entscheidung ausschliesslich anhand der Form zu treffen, ist nicht möglich. Hingegen gibt die an der Schmalseite im Winkel von 135° verlaufende Stossfuge zwischen zwei durch einen Punktguss verbundenen Gussteilstücken den entscheidenden Hinweis für die Lokalisierung an der Kruppe, am Übergang zur rechten Keule (Abb. 170–171). Denn dort, an beiden Körperseiten, befindet sich der einzige mögliche Punkt, an dem ein Winkel von 135° zwischen zwei anstossenden Gussteilstücken zu rekonstruieren ist. Er ergibt sich aus der jeweils schräg nach hinten verlaufenden Verbindungsnaht

654 1961.2847.

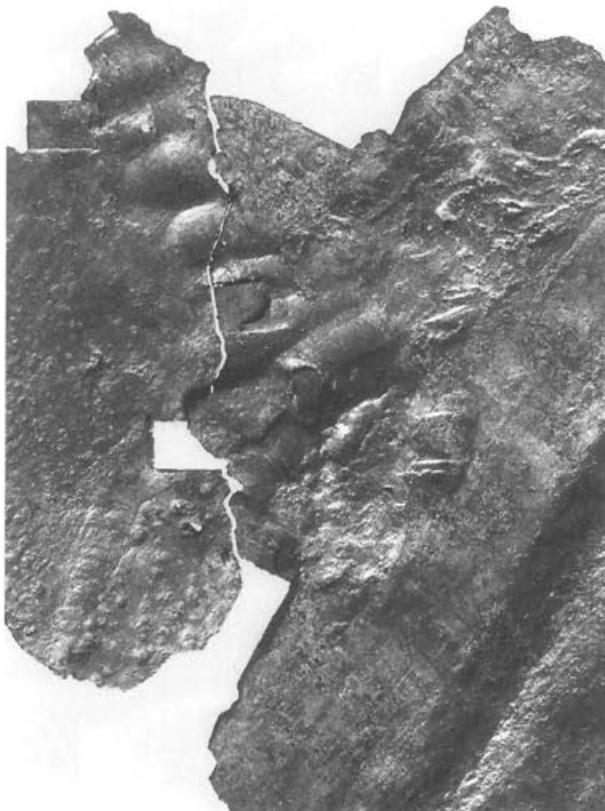


Abb. 170 Pferd I, Partie 3, Inv. 1961.2847/2860 (Innenfläche). Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 14 (links) und Gussteilstück 7 (rechts); vgl. Abb. 171. M. 1:1.

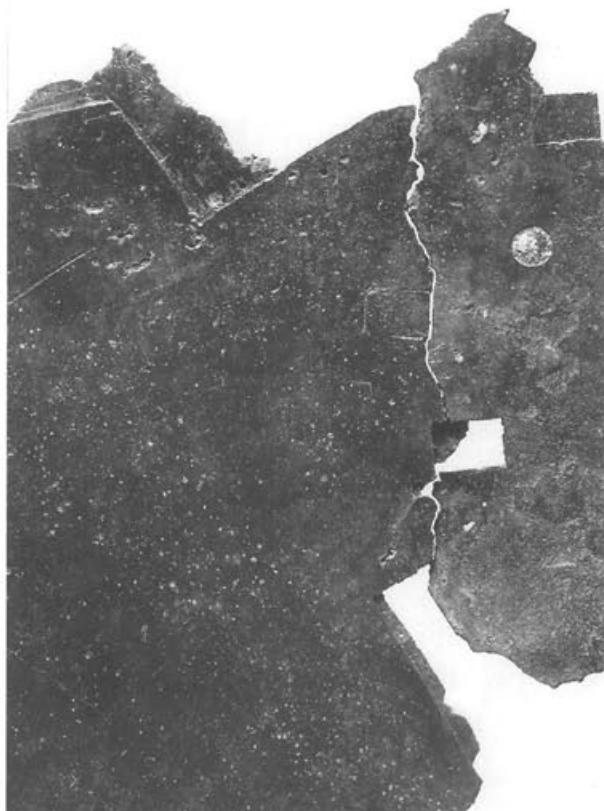


Abb. 171 Wie Abbildung 170, Aussenfläche. Rechts die offene Teilstückkante von Gussteilstück 14; oben schloss ein grosser Flicken die offene Stelle im Kaltguss. Beim hellen Fleck auf dem linken sekundär verbrannten Fragment handelt es sich um nachträglich aufgetropftes Weichlot (Zinn). M. 1:1.

zwischen den Gussteilstücken der Bauchseite und der Keule, die links an den Partien 18 und 19 und rechts an Partie 8 belegt sind⁶⁵⁵, und der an beiden Körperseiten horizontal von der Schweifwurzel nach vorne ziehenden Verbindung, die in Partie 11, dem After, erhalten ist⁶⁵⁶. Die Lokalisierung der Partie ist nach Massgabe ihrer Wölbung hingegen lediglich an der rechten Körperseite möglich.

Gussteilstücke (Abb. 40)

GTS 14 – Rechte Bauchseite: Mit Ausnahme eines Fragmentes ist die gesamte Partie Bestandteil dieses Gussteilstückes, das den Bereich der Bauchseite sowie die obere Hälfte der rechten Keule bis hin zur Kruppe umfasste. Demnach grenzte es unten an das Gussteilstück 1, der Bauchunterseite, seitlich an das Gussteilstück 7 (Partie 8), an dessen Oberkante auch sein oberer, nach hinten abgewinkelte Bereich stiess. Hinten stiess dieses Gussteilstück an das nicht erhaltene des Schweifs und das Gussteilstück 2 der Hinterbacken.

GTS 7 – Rechte Keule⁶⁵⁷: Von dem in Partie 8 erhaltenen Gussteilstück wäre der Rekonstruktion zufolge die obere rechte Ecke in einem Fragment vertreten. Sie stösst im 135°-Winkel auf das Gussteilstück der rechten Bauchseite, wobei die beiden horizontal nach hinten zur Schweifwurzel gerichteten Teilstückkanten mit einem Punktguss verbunden sind⁶⁵⁸. Diese Verbindungsnaht lässt sich am anschliessenden Fragment anhand der Flickenreihe weiterverfolgen und zieht demzufolge horizontal nach hinten⁶⁵⁹. Die schräg nach vorne zur Bauchunterseite laufenden, einander gegenüberliegenden Teilstückkanten waren ab der Ecke mit Flicken verbunden.

Vorbereitungen des Wachsmodells zum Guss

Gussadern: Über die erhaltene Länge von Gussteilstück 14, also entsprechend der Lokalisierung längs über die Kruppe, verlaufen zwei gerade Gussadern im Abstand von 12 cm parallel zueinander (Abb. 28; 169–170). Beide sind noch über eine Länge von 12 bzw. 30 cm erhalten. Da sie sich innerhalb des abgewinkelten, kleineren Bereiches dieses ausgedehnten Gussteilstückes befinden, ist zu vermuten, dass sie, wie in Partie 4/27 im Bereich des Schlauches (Abb. 67), die optimale Verteilung der einfließenden Bronze gewährleisteten.

Distanzhalter: Im Primärguss von Gussteilstück 14 ist lediglich ein rund ausgeschlagenes Distanzhalterloch im Bruch zweier Fragmente vorhanden⁶⁶⁰.

655 GTS 13/GTS 11 (Partie 18 und Partie 19): Abb. 230 und 236. – GTS 14/GTS 7 (Partie 8): Abb. 192.

656 An beiden Körperseiten zwischen dem nicht erhaltenen Gussteilstück des Schweifes und GTS 2 (Partie 11): Abb. 209.

657 1961.2847.

658 1961.2847/2860: Abb. 169–170.

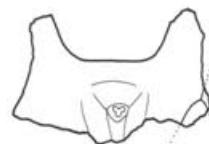
659 1961.2081.

660 1961.2949/2950.

Guss

«Schliere»: Eine im Röntgenfilm schwach sichtbare Linie verläuft zwischen den beiden Gussadern⁶⁶¹. Sie begrenzt einen Bereich mit grösseren, unregelmässig verteilten Bleieinschlüssen, deren mehrreihige Anordnung entlang der «Schliere» die Fließrichtung der Gussbronze entlang der Gussadern markiert (Abb. 169).

Im Bereich der Punktgussverbindung verlaufen «Schlieren» in einem grösseren kaltgegossenen Bereich (Abb. 169–170)⁶⁶².



Gussverbindung

Typ 2a: Die schräg nach hinten und dann horizontal zur Schweifwurzel führende Verbindung der Gussteilstücke 7 und 14 hat sich in einem Punktguss erhalten, der in die Ecke zwischen die beiden um 135° abgewinkelten Teilstückkanten plaziert wurde (Abb. 170)⁶⁶³. Inmitten des Punktgusses befinden sich zwei Löcher von Distanzhaltern dicht nebeneinander, die den Verlauf dieser Teilstückkanten markieren, der sich mit der im Röntgenfilm sichtbaren «Schliere» deckt (Abb. 169).

Nacharbeit

Ziselierung: Überstände des Verbindungsgusses an der Innenfläche wurden mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten (Abb. 170).

Im Bereich der mit Zinn verlötzten Flicken wurde die Innenfläche mit der *Feile* geglättet.

Die Innenfläche ist nach dem Guss mit dem *Schaber* abgezogen worden. Besonders im Bereich der Weichlötungen sind die gleichmässigen, parallelen Bahnen sichtbar.

Reparaturen: Der Spalt zwischen den offen liegenden Teilstückkanten beiderseits des Punktgusses wurde mit *Flicken* verschlossen (Abb. 170). Ein grosser Flicken befindet sich im Bereich des Kaltgusses⁶⁶⁴. Kleine Flicken verschliessen die rund ausgeschlagenen Löcher der Distanzhalter im Primärguss und im Verbindungsguss. Alle Flickungen sind zusätzlich mit Zinn verlözt worden.

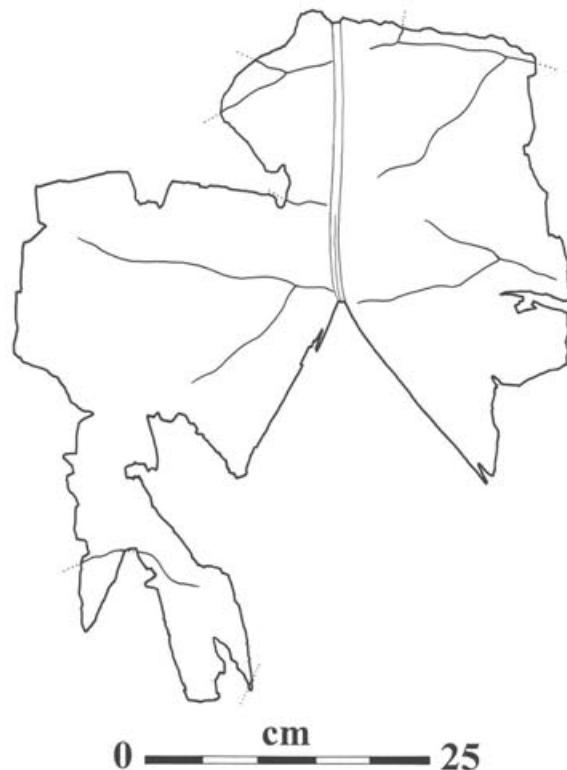
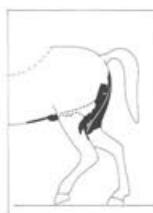


Abb. 172 Pferd I, Partie 4/27 mit Partie 11 (oben). Anatomie (Rückansicht).

Partie 4/27

(Abb. 172–190; Tabellen 53–54; Text mit Abb. 19–20; 22; 29–32; 40–43; 55–56; 59; 67; 72–73; 76; 78–79; 90–91, D.E.G; 92–93; 99–106; 113; 117; 131; 137–140; 142)



49 Fragmente: 1961.2000; 1961.2014; 1961.2075; 1961.2101; 1961.2126; 1961.2148; 1961.2161; 1961.2203; 1961.2214; 1961.2237; 1961.2277; 1961.2296a; 1961.2303; 1961.2320; 1961.2444; 1961.2506; 1961.2554; 1961.2635; 1961.2696; 1961.2707; 1961.2737; 1961.2743; 1961.2757; 1961.2782; 1961.2817; 1961.2830; 1961.2831; 1961.2835; 1961.2878; 1961.2882a; 1961.2882b; 1961.2898; 1961.2908; 1961.2917; 1961.2923; 1961.2946; 1961.2967; 1961.3023; 1961.3045; 1961.3065; 1961.3114; 1961.3145; 1961.3181; 1961.3221; 1961.3274; 1961.3284; 1961.14053; 1961.14108; 1961.14127; 1961.14130.

2 Flicken: 1961.2296b; 1961.3267.

In der linken Weiche⁶⁶⁵ und an der Innenfläche des linken Hinterbeins⁶⁶⁶ befinden sich zahlreiche Schlagspuren in Form kleiner, tiefer Kerben von annähernd dreieckigem Umriss (Abb. 178). Bei der Fragmentierung in handliche Stücke sind besonders die dünnwandigen Fragmente in sich gerissen und verbogen⁶⁶⁷.

Über die Aussenseite der Hinterbacken und der beiden Unterschenkel verlaufen dunkle, unterschiedlich breite Streifen. Da sie ohne Unterbrechung auch über die nachträglich in den Primärguss eingesetzten Flicken ziehen, müssen sie später, am aufgestellten Monument entstanden sein. Dabei kann es sich nur um Spuren des an der Statue heruntergelaufenen Regenwassers handeln (Abb. 19)⁶⁶⁸.

661 1961.2701/2949; 1961.2621/2081.

662 1961.2860; 1961.2081. – Siehe dazu oben S. 77f. Überlegungen zu den «Schlieren im Primärguss»

663 1961.2860/2847.

664 1961.2860; 1961.2081. – Siehe auch oben mit Anm. 662.

665 1961.3065; Abb. 174.

666 1961.2303/2898/2101; Abb. 176.

667 1961.2835/2898 (linkes Hinterbein): Abb. 176. – 1961.2635/2782 (rechte Hinterbacke): Abb. 177.

668 Siehe dazu auch unten Katalog – Pferd I, Partie 28: Erhaltungszustand und Lokalisierung und Motiv sowie Katalog – Pferd I, Partie 30: Erhaltungszustand.

Erhaltungszustand

An der Aralditabformung der Partie ist festzustellen, dass der gesamte Hinterkörper in sich verzogen ist, wobei besonders die rechte Körperseite zusammengedrückt ist. Kräftige, von aussen geführte Schläge haben die Wandung im Bereich des rechten Hinterbeins aufgerissen und die umgebenden Fragmente erheblich verformt. Sie müssen von der Zerteilung der Statue in grössere Stücke stammen.



Abb. 173 Pferd I, Partie 4/27. Anatomie (Ansicht von unten).

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29–32; 172–173)

Erhalten sind der rückwärtige Unterkörper ab dem Ansatz des Bauches mit Schlauch und Hoden, den Leisten, dem linken Bein bis zum Fersengelenk, dem rechten Oberschenkel wie auch die Hinterbacken mit Gesäßfurche bis auf Höhe des Hüftgelenkes.

Obwohl der gesamte Hinterkörper aufgrund der gewaltigen Zerstörung der Statue in sich verzogen ist, lässt sich anhand der Ausformung von Leisten und des separat gefertigten Gussteilstückes der Hoden das Standmotiv der Hinterbeine rekonstruieren: Von den Hoden ist der eine komplett, der andere im Ansatz und in einem nicht anpassenden Fragment erhalten. Die an allen Fragmenten der Hoden erhaltene umlaufende Teilstückkante läuft an einer Schmalseite des ovalen Gussteilstückes in einem «Zäpfchen» aus (Abb. 179). Dieses bildet die Verlängerung der geraden, die beiden Hoden trennenden Mittelfurche. Seine waagerechte Justierung ergibt die exakte Ausrichtung des Gussteilstückes. Dabei zieht die Teilstückkante des erhaltenen Hodens seitlich stark nach innen ein und biegt zur gegenüberliegenden Schmalseite hin nach unten. An dem nur im Ansatz erhaltenen Hoden hingegen weist die Teilstückkante nach aussen. Demzufolge lagen die beiden Hoden verschieden hoch und waren unterschiedlich geformt. Der komplett erhaltene Hoden ist länglich und liegt höher als der nur noch im Ansatz erhaltene, der zudem flacher rekonstruiert werden muss. Diese Asymmetrie ist durch die unterschiedliche Stellung der Hinterbeine verursacht. Entsprechend der tiefen Leistenfurche links stand nämlich das linke Hinterbein leicht vorgesetzt und näher am Körper als das rechte; dadurch wird der linke Hoden in der Leiste gestaucht. Das rechte Hinterbein war hingegen zurückgestellt, weshalb die Leiste flach gemuldet ist und die rechte Hodenhälfte grösser ist und frei hängt.

Demzufolge ist der erhaltene schmale Hoden als der gestauchte linke, der nur im Ansatz erhaltene, als der flach hängende rechte zu identifizieren; das «Zäpfchen» bildete demzufolge die hintere Arretierung des Gussteilstückes.

Gussteilstücke (Abb. 40–43)

*GTS 1 – Unterseite des Bauches mit Schlauch, Lenden und Ansatz der Backenfurche zwischen den Hinterbeinen (Abb. 43; 67; 173–174; 176–177)*⁶⁶⁹: Innerhalb der erhaltenen Partie grenzt dieses Gussteilstück an das der Hinterbacken (GTS 2), an die beider Unterschenkel (GTS 4 und 5) und umschliesst die Hoden (GTS 6). Darüber hinaus wird es flankiert von den Gussteilstücken der Keulen (links GTS 11; rechts GTS 7)⁶⁷⁰ sowie der Bauchseiten (links GTS 13; rechts GTS 14)⁶⁷¹, und es stösst vorne an das Gussteilstück der Brust (GTS 8)⁶⁷². Die erhaltene Fläche im vorderen Teil der Partie entspricht in der Breite der originalen Grösse des Gussteilstückes wie ein Punktguss in der rechten Leiste erkennen lässt (Abb. 180). Zudem liegt dort die Teilstückkante an drei Stellen offen⁶⁷³. Analog dazu häufen sich die Flicken entlang der äusseren Ränder. Da es sich um einen gelungenen Guss handelt, der kaum geflickt werden musste, ist, entsprechend der Beschaffenheit der hinteren, durch zahlreich eingesetzte Flicken abgetreppten Teilstückkante bei Gussteilstück 2, davon auszugehen, dass sie hier ebenfalls den Bereich der vorderen Teilstückkante markierten.

Für den rechten Unterschenkel wurde die rechte Lende konkav angeschnitten (Abb. 99). Im Schritt endet das Gussteilstück des Bauches, wobei seine Kante rechtwinklig umknickt⁶⁷⁴ und quer über die Backenfurche hin zur linken Körperseite verläuft, wo sie senkrecht an der Innenseite des linken Hinterbeins nach unten führt. Da sich die Flickungen entlang der linken Lende ebenfalls häufen, ist zu vermuten, dass die Teilstückkante hier, analog zur rechten Körperseite, im Bereich der äusseren Bruchkanten verlief⁶⁷⁵.

*GTS 2 – Hinterbacken (Abb. 42–43; 172; 176–177; 181)*⁶⁷⁶: Dieses Gussteilstück grenzt unten an das des Bauches (GTS 1) sowie an den linken und den rechten Unterschenkel (GTS 4 und GTS 5); seitlich stösst es an das der rechten Keule (GTS 7)⁶⁷⁷ und links an das hochrechteckige Gussteilstück 3, dessen äussere Teilstückkante auf gleicher Höhe wie die rechte von Gussteilstück 2 liegt. Oben grenzt Gussteilstück 2 an die beiden Gussteilstücke der Bauchseiten (GTS 13 und 14), welche wahrscheinlich die Kruppe umfassten. Durch das ungleiche Standmotiv der beiden Hinterbeine ist es von der Backenfurche als Mittelachse aus gesehen asymmetrisch. Seine anatomische Ausdehnung an der rechten und der linken Körperseite stimmte jedoch ursprünglich überein, wenn man das Gussteilstück 3 als partiellen Nachguss einer grösseren Fehlstelle in Gussteilstück 2 betrachtet. Unten reicht das Gussteilstück der Hinterbacken bis in die Mitte der Unterschenkel⁶⁷⁸. Die dort erhaltenen, horizontalen Verbindungsgüsse links und rechts (Abb. 99) bezeugen, dass die unteren Beinabschnitte getrennt gegossen waren⁶⁷⁹. Entlang der Hinterbacken verliefen beide Teilstückkanten senkrecht bis auf Höhe des Afters, wie die Aneinanderreihung von Flicken zu erkennen gibt⁶⁸⁰.

669 1961.2161/2878/2757/2967/14130/2506/2203/3065/3284/2296a/2296b/3145/3267/2214/2277/2908/14127/2917/2946/14053/2707/2817/2237.

670 Partie 18 und Partie 19 (links). – Partie 8 (rechts).

671 Partie 30 (links). – Partie 36 (rechts).

672 Wie Anm. 671 sowie Partie 9/21/29.

673 1961.3284/2277/14127: Abb. 177.

674 1961.2946: Abb. 177.

675 1961.2817/2237/2214/3145/3065 sowie der Flicken 1961.3267: Abb. 174.

676 1961.2946/2126/2782/3045/2635/3114/2831/2014/2000/2696/2101/2882a.b/3181/2303. – Der in dieses Gussteilstück integrierte After ist erhalten, passt jedoch nicht an; siehe dazu unten *Katalog – Pferd I: Partie 11*.

677 Siehe dazu unten *Katalog – Pferd I: Partie 8*.

678 Die äusseren Fragmente von GTS 2, die an die Gussteilstücke der Unterschenkel stossen, sind: 1961.2101 und 1961.3023 (links); 1961.2126/2946/2917/14127 (rechts).

679 GTS 4 (links). – GTS 5 (rechts).

680 Siehe dazu auch *Katalog – Pferd I: Partie 11*.



Abb. 174 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1). Technische Zeichnung (Leisten/Schlauch/Bauchansatz). Zum Anschluss oben rechts siehe Abbildung 176, unten rechts siehe Abbildung 177. M. 1:3.

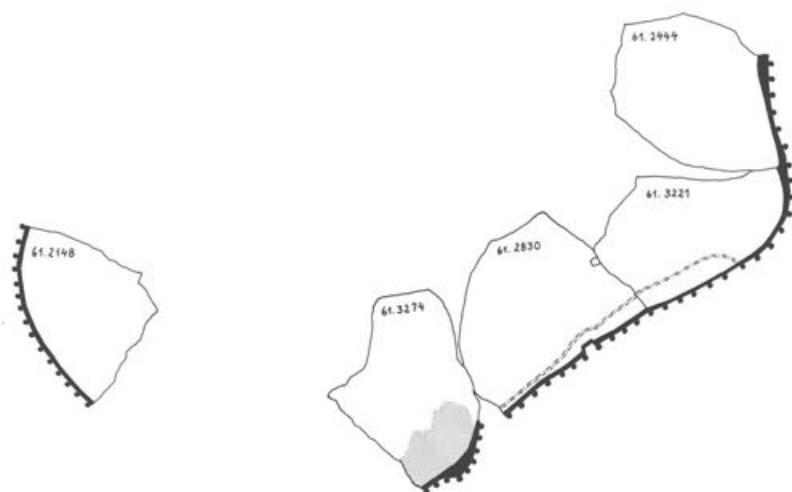


Abb. 175 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 6). Technische Zeichnung (Hoden). M. 1:3.



Abb. 176 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstücke 1–4). Technische Zeichnung (linke Körperseite). Anschluss oben rechts: Abbildung 177; Anschluss unten rechts: Abbildung 174. M. 1:3.



Abb. 177 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstücke 1.2.5). Technische Zeichnung (rechte Körperseite). Anschluss oben links: Abbildung 176; Anschluss unten links: Abbildung 174. M. 1:3.



Abb. 178 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2303 (Innenfläche). Schlagkerben von einem Werkzeug mit dreieckiger Spitze an der Innenseite des linken Unterschenkels. M. 1:1.



Abb. 179 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.3274/2830/3221/2444 (Innenfläche). Linker Hoden mit beidseitig verbreiterter Teilstückkante, die hinten in einem «Zäpfchen» ausläuft; dieses diente als Arretierung der in Gussteilstück 1 eingesetzten Hoden (vgl. Abb. 137). M. 1:1.

GTS 3 – Aussenseite des linken Oberschenkels (Abb. 42–43; 176; 181)⁶⁸¹: Die drei erhaltenen Fragmente des Gussteilstücks 3 stossen in einer vertikalen Verbindung an das Gussteilstück 2 der Hinterbacken. Rechtwinklig dazu verläuft unten eine an die Rückseite des Unterschenkels (GTS 4) grenzende Teilstückkante⁶⁸², wie sie auch am rechten Unterschenkel (GTS 5) anzunehmen ist, horizontal um das Bein herum. Der äussere senkrechte, parallel zu der Verbindung mit Gussteilstück 2 verlaufende Rand der drei Fragmente ist halb Bruch- und halb Meisselkante, was auf eine Reihe von Flickungen verweist. Dies ist nur mit der Existenz einer Verbindung zwischen zwei Gussteilstücken zu erklären, und zwar mit dem Gussteilstück der linken Keule (GTS 11)⁶⁸³, das analog zur rechten Körperseite (GTS 7)⁶⁸⁴ die Keule mit der Weiche und dem Ansatz des Bauches gebildet hat, und unten mit dem Gussteilstück des Bauches (GTS 1) verbunden war⁶⁸⁵. Da es keine technisch einleuchtende Begründung für das schmale Format dieses Gussteilstückes gibt und sich seine äussere Teilstückkante auf gleicher Höhe mit der von Gussteilstück 2 an der rechten Seite befindet, ist anzunehmen, dass es sich hier um einen partiellen Nachguss einer grösseren Fehlstelle in Gussteilstück 2 der Hinterbacken handelt.

GTS 4 – Linker Unterschenkel (Abb. 41–42; 181)⁶⁸⁶: Das wahrscheinlich als Hohlguss gefertigte Gussteilstück grenzt oben an die Unterkante der Hinterbacken (GTS 2) und an die Aussenseite des linken Oberschenkels (GTS 3)⁶⁸⁷.

Die starken Bearbeitungsspuren von Feile und Schaber an der Innenfläche im Bereich des Fersengelenkes deuten darauf hin, dass Unterschenkel und Mittelfuss aus zwei Gussteilstücken gefertigt worden sind.

681 1961.3023/2835/2898.

682 1961.3023.

683 Erhalten in Partie 18 und Partie 19.

684 Erhalten in Partie 8.

685 Siehe dazu unten *Katalog – Pferd I: Partie 19*.

686 Die ehemalige Partie 27: 1961.2554/2320/2737.

687 Das mit einem Punktguss mit Fragment 1961.2101 verbundene, zungenförmige Stück an der Innenseite des Unterschenkels gehört laut AAS zum GTS 1, das an dieser Stelle an das GTS 2 stösst; siehe dazu oben S. 128 *Gussteilstück 3* mit Abb. 140 (A 155).

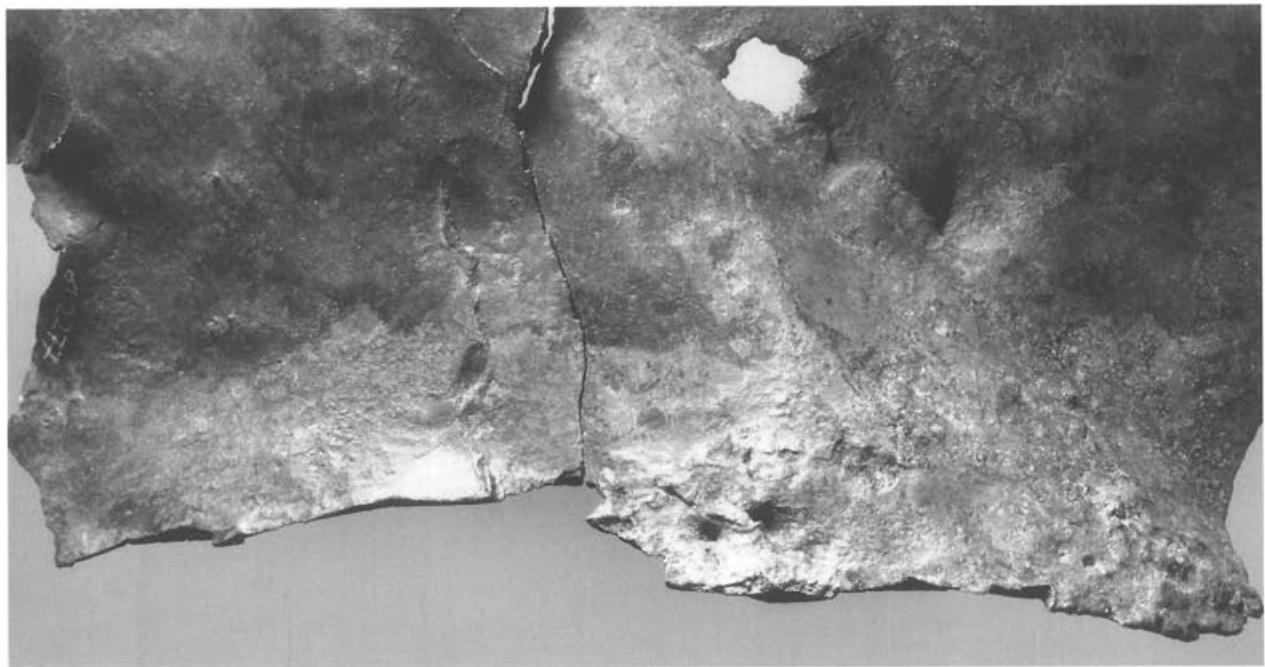


Abb. 180 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv.1961.3284/2277 (Innenfläche). In der rechten Leiste abgetreppte Teilstückkante mit einem Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 7; die quadratische, mit einem Flicken verschlossene Öffnung darüber stammt von einer Gerüststange, welche zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung in einem in die gegossene Wandung eingeschnittenen Loch vergossen wurde. M. 1:1.

GTS 5 – Rechter Unterschenkel (Abb. 40; 42; 99; 177)⁶⁸⁸: Das Gussteilstück grenzt an diejenigen des Bauches (GTS 1), der Hinterbaken (GTS 2) und wahrscheinlich an das der rechten Keule (GTS 7 – Partie 8). Wie beim linken Hinterbein verläuft die Fuge ringförmig um die Mitte des Unterschenkels, indem der Ansatz des Beins am Bauch konkav eingeschnitten ist. Dieses Gussteilstück ist in fünf Fragmenten erhalten, deren untere Kante parallel zur Gussverbindung mit dem Gussteilstück 1 des Bauches und der Hinterbacken (GTS 2; Abb. 99) verläuft. Sie ist nur an wenigen Stellen gebrochen und besteht überwiegend aus Meisselkanten, die von aneinandergereihten Flickern stammen. Da deren Häufung in jedem Fall auf eine Gussverbindung bzw. auf die Existenz einer Teilstückkante deutet, muss das zweite, den Unterschenkel ebenfalls einschliessende Gussteilstück 12, das in Partie 28 erhalten ist, auf dieser Höhe mit Gussteilstück 5 verbunden worden sein.

GTS 6 – Hoden (Abb. 43; 175)⁶⁸⁹: Dieses Gussteilstück ist in vier anpassenden Fragmenten und einem einzelnen erhalten. Es wurde separat ausgeformt und gegossen und nachträglich in eine passende Öffnung hinter dem Schlauch eingesetzt, welche schon im Wachsmodell des Gussteilstückes für den Bauch (GTS 1) herausgeschnitten worden ist.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Zwei Nähte von Wachsteilstücken befinden sich an der Innenfläche in der rechten Leiste (Abb. 43). Ein rechtwinklig zur Teilstückkante der Hodenöffnung verlaufender kräftiger Wulst ist von Modellierspuren umgeben und markiert die Grenze zwischen den Wachsplatten, welche die Außen- bzw. die Innenseite des rechten Hinterbeins formen⁶⁹⁰. Im rechten Winkel dazu befindet sich ein langer Grat, zu dessen beiden Seiten die Wandung verschieden dick ist (Abb. 180)⁶⁹¹. Er setzt sich seitlich in Richtung Weiche, im Gussteilstück 7 der rechten Keule (Partie 8), fort und bildet die vordere Begrenzung des Wachsteilstückes für die Beinausenseite (Abb. 40; 193).

An der anderen Körperseite verläuft die Verbindung zwischen den getrennt ausgeformten Wachsteilstücken der Außen- und In-

nenseite des linken Hinterbeins mit dem Rumpf in der engen Leistenfurche des dicht an den Bauch gestellten Beins (Abb. 43). Sie ist kenntlich durch zusätzlich aufgedrücktes und unregelmässig veraspachtes Wachs (Abb. 55–56)⁶⁹².

Auf der Innenfläche der Backenfurche befinden sich ebenfalls Grate und Modellierspuren, die eine in der Backenfurche verlaufende Wachsnaht anzeigen⁶⁹³.

Pinselspuren/Wischspuren: Da die Innenfläche nach dem Guss mit dem Schaber teilweise abgezogen wurde, sind Spuren von der Arbeit mit flüssigem Wachs kaum noch vorhanden. Lediglich in den Rundungen der Hinterbacken verlaufen kräftige, parallele Längsrillen, die vom Verteilen des Wachses mit einem grobborstigen Pinsel oder Quast stammen (Abb. 181).

Stützkonstruktion: Vier Öffnungen stammen von insgesamt drei vierkantigen, durch die Wandung des Wachsmodells führenden Stangen (Abb. 61). Eine Stange stand senkrecht innerhalb der rechten Körperhälfte auf Höhe des Schlauches (Abb. 61,A1.A2)⁶⁹⁴. Sie trifft auf die rechte der beiden waagrechten Stangen, die von der jeweiligen Hinterbacke⁶⁹⁵ längs durch den Rumpf zur entsprechenden Brustseite führten (Abb. 61,B)⁶⁹⁶.

688 1961.2126/2075/2923/14108/2743.

689 1961.2444/3221/2830 (linker Hoden). – 1961.3274 (Hodensack vorne). – 1961.2148 (rechter Hoden, nicht anpassend).

690 1961.2908/14127: Abb. 177.

691 1961.2277/2908: Abb. 177.

692 1961.2817/2237/2214/3145: Abb. 174.

693 1961.2831/2014/2000/2946/2696/2707: Abb. 175 und 177.

694 GTS 1: 1961.2161/2878. – Die Form der verbliebenen Öffnung ist identisch mit der in Partie 36: Abb. 265.

695 1961.2831/3114 (Öffnung in der rechten Hinterbacke): Abb. 177.

696 Links eventuell im Bereich der grossen Flickung in Partie 9/21/29, 1961.3059/3102.

Abb. 181 Pferd I, Partie 4/27 (Innenfläche, linke Körperseite). Die linke Hälfte von Gussteilstück 2 (links), Gussteilstück 3 (rechts) und Gussteilstück 4 (unten); entlang der Teilstückkante von Gussteilstück 2 liegen die Punktgüsse der Gussverbindungen (Typ 2a) mit Gussteilstück 1 (links) und Gussteilstück 3 (rechts) sowie der Manschettenguss der Gussverbindung (Typ 3) mit Gussteilstück 4 (unten). In der Wölbung der Hinterbacken (oben links) sind andeutungsweise die Pinselpuren von der Wachsarbeit zu erkennen, am linken Hinterbein (unten) die Glättspuren vom Schaber. Der silbrige Belag stammt von der Weichverlötung der Flicken mit Zinn. M. 1:3.



Im Gussteilstück 4 des linken Unterschenkels sowie im Gussteilstück 5 des rechten Unterschenkels haben sich jeweils unter einem grossen Flicken zwei, mit 21,3 mm gleichbreite, rechteckige Öffnungen von einer waagrecht, quer durch beide Hinterbeine führenden vierkantigen Stange erhalten (Abb. 61,B; 183)⁶⁹⁷.

Drei gleichgrosse, dreieckige Abdrücke von hölzernen Stangen liegen in einer Reihe auf der rechten Körperseite (Abb. 182; 61,D). Zwei von ihnen befinden sich auf dem Gussteilstück des Bauches, der dritte hingegen auf dem Gussteilstück der Hinterbacken⁶⁹⁸. Sie sind so tief in die Wandung des Wachsmodells eingedrückt, dass der Guss an dieser Stelle sehr dünn geriet und in zwei Fällen Löcher aufweist⁶⁹⁹.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Gussader: An der Innenfläche von Gussteilstück 1 des Bauches befindet sich ein System von spiegelsymmetrisch angeordneten Wülsten (Abb. 67). Im Schlauch und in Verlängerung zum Bauch verläuft eine breite, dicke Mittelader, die nach dem Guss mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten wurde. Zu beiden Seiten liegen schmalere Wülste, die jeweils parallel zueinander und schräg auf die Mittelader hin ausgerichtet sind.

Distanzhalter: Anders als im Bereich des Vorderkörpers⁷⁰⁰ sind im Hinterkörper sehr wenige Distanzhalter verwendet worden. Auffällig ist, dass alle nahe der Teilstückkante plaziert wurden⁷⁰¹. Die

Distanzhalter im Gussteilstück der Hinterbacken (GTS 2) befinden sich sogar direkt unterhalb der Kante. Nach Ausweis der beiden jeweils unterhalb der Gussverbindung mit linkem bzw. rechtem Unterschenkel befindlichen Öffnungen, wurden die dortigen Distanzhalter in etwa symmetrisch zueinander plaziert⁷⁰².

Eingüsse: Die Röntgenfilme lassen an Gussteilstück 1 des Bauches mindestens vier Eingüsse vermuten, die sich im Umkreis der dicken, mittleren Gussader befinden. Zwei davon sind auf den Röntgenfilmen deutlich vor dem Schlauch auszumachen (Abb. 72) und zwei weitere scheinen sich an der rechten und linken Seite des Schlauches selbst befunden zu haben⁷⁰³. Die im Röntgenfilm zu

697 GTS 5 (rechter Unterschenkel): 1961.2075/2923 (Abb. 177). – GTS 4 (linker Unterschenkel): 1961.2554 (Abb. 176).

698 GTS 1: 1961.14130 (Abb. 174); 1961.2917/14053 (Abb. 177). – GTS 2: 1961.2782/3045 (Abb. 177).

699 1961.14130; 1961.2782/3045.

700 GTS 8 (Partie 9/21/29).

701 GTS 1 (rechte Körperseite): 1961.3284/2967/14130 (Abb. 174); 1961.2917 (Abb. 177). – GTS 2 (rechte Körperseite): 1961.2126 (Abb. 177). – GTS 2 (linke Körperseite): 1961.2101 (Abb. 176).

702 1961.2101 (links). – 1961.2126 (rechts).

703 1961.2757; 1961.2203/2506 (vor dem Schlauch). – 1961.2296a (auf dem Schlauch).



Abb. 182 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14130 (Innenfläche). Von innen geflickter Abdruck von einer dreieckigen Gerüststange des Wachsmodells an der rechten Bauchseite. M. 1:1.

Abb. 183 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.2554 (Innenfläche). An der Innenseite des linken Unterschenkels (Gussteilstück 4) befindliche Öffnung von einer viereckigen Gerüststange des Wachsmodells, die horizontal durch beide Hinterbeine führte. M. 1:1.



erkennende «Schliere» des rechten wird von einem grossen Flicken (Abb. 73), die des linken von zwei schmalen langen angeschnitten, die zusätzlich in die unmittelbar in diesem Bereich abgeflachten Hautfalten eingreifen, die grob nachgeschnitten worden sind (Abb. 189). Die geflickten Öffnungen in der dünnen Wandung entstanden möglicherweise beim Entfernen der Eingüsse.

Ferner könnten sich zwei Eingüsse an der rechten Körperseite von Gussteilstück 2 der Hinterbacken befinden haben⁷⁰⁴. Im Bereich der auf den Röntgenfilmen sichtbaren kreisförmigen Strukturen befinden sich Ausbrüche, die mit Hilfe von Flicken geschlossen wurden (Abb. 184). Da die Wandung in diesen Bereichen sehr dünn ist, entstanden diese Fehlstellen möglicherweise durch das Abschroten der Eingusskanäle.

Guss

«Schlieren»: Bei Gussteilstück 1 im Bereich des Schlauches verlaufen die «Schlieren» beidseitig der zentral gelegenen Eingüsse, parallel zu den seitlichen Teilstückkanten (Abb. 76). Über das gesamte Gussteilstück 2 der Hinterbacken hingegen begrenzen «Schlieren» ineinander verschachtelte Felder (Abb. 185).

Gussverbindungen

Stützkonstruktion: Mit den Abdrücken des Gerüsts für den Zusammensetzen des Wachsmodells an der rechten Körperseite korrespondieren drei nahezu quadratische Öffnungen in der Wandung der Gussteilstücke, die von Gerüststangen stammen (Abb. 180). Sie sind

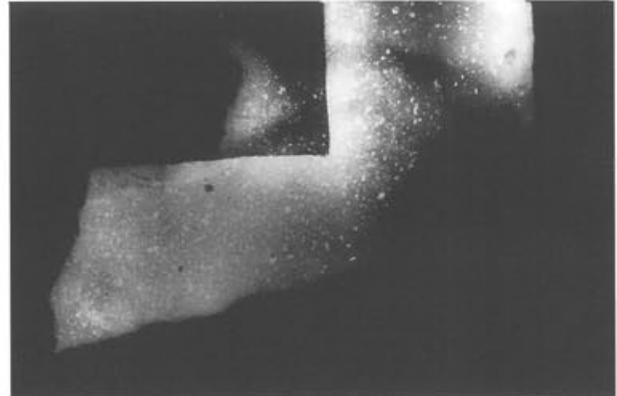


Abb. 184 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2635 (Röntgenfilm). Ringförmige Struktur von einem Einguss an der rechten Hinterbacke. M. 1:1.

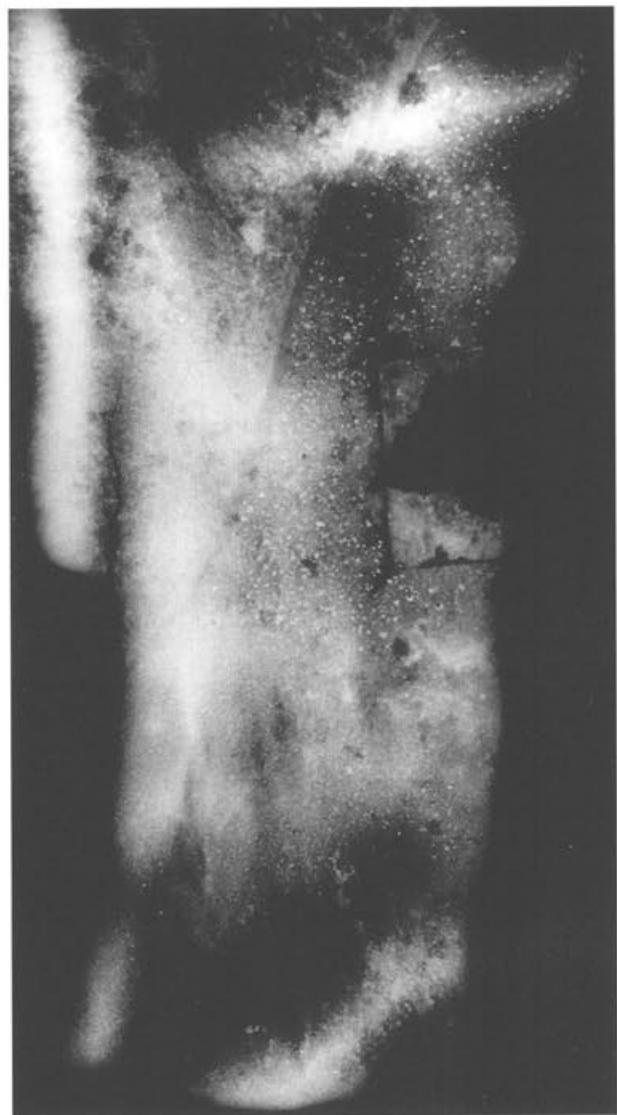


Abb. 185 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2831 (Röntgenfilm). «Schlieren» im Primärguss der rechten Hinterbacke. M. 1:1.

704 1961.2635; 1961.3114/3045: Abb. 177.

von zugefügtem Material umgeben, mit dem man die Stangen in mehr oder weniger rund ausgeschnittenen Löchern vergossen hat (Abb. 104–106). Zwei nahezu gleich grosse Löcher⁷⁰⁵ befinden sich im Bauch (GTS 1) in unmittelbarer Nähe von jeweils einem dreieckigen Abdruck in der Wandung, der vom Gerüst des Wachsmodells stammt⁷⁰⁶. Ebenfalls in direkter Nachbarschaft des dreieckigen Abdruckes in der rechten Hinterbacke (GTS 2) von der Stützkonstruktion des Wachsmodells befindet sich eine gleichgeartete Öffnung im rechten Unterschenkel (GTS 5, Abb. 104–106)⁷⁰⁷. Als einziger an der linken Körperseite hat sich ein Verguss für eine Gerüststange an einer Bruchkante des linken Unterschenkels erhalten (Abb. 188).

Typ 2a: Die erhaltene Verbindung zwischen Bauch (GTS 1) und den Hinterbacken (GTS 2) zieht von der rechten Leiste quer durch den Schritt bis hinunter auf die Innenseite des linken Hinterbeins⁷⁰⁸. Sie wurde im Schritt, in der linken Leiste und senkrecht darunter am Unterschenkel mit insgesamt drei Punktgüssen ausgeführt (Abb. 99; 181; 186–187). In allen Fällen springen die einander gegenüberliegenden Teilstückkanten im Bereich des Punktgusses rechtwinklig zurück und wieder vor, so dass eine rechteckige Öffnung zur Aufnahme der zugefügten Bronze entstand (Abb. 59; 91,E). Der Spalt zwischen den Punktgüssen wurde von aussen mit Flicken verschlossen; innerhalb der Backenfurche blieb hingegen ein langrechteckiges Fenster offen, das rechtwinklig an diese Teilstücknaht stößt⁷⁰⁹.

Das Gussteilstück des Bauches (GTS 1) war mit dem in Partie 8 erhaltenen Gussteilstück der rechten Keule (GTS 7) ebenfalls durch Punktgüsse verbunden (Abb. 180). Über drei Fragmente bildet die Teilstückkante von Gussteilstück 1 einen langrechteckigen Rücksprung (Abb. 91,D)⁷¹⁰. Dem entspricht ein langrechteckiger Vorsprung der gegenüberliegenden Teilstückkante von Gussteilstück 7⁷¹¹ (Partie 8), der allerdings – in den Rücksprung eingepasst – kürzer ist. In die auf diese Weise entstandenen Öffnungen in den

705 1961.3284: 10,9×8,8 mm (Abb. 174). – 1961.14127: 10,4×13,4 mm (Abb. 177); diese Öffnung ist exakt gleich gross wie diejenige in Gussteilstück 8 (Partie 16, 1961.2123): Abb. 215.

706 Die Öffnung in 1961.3284 korrespondiert mit dem Abdruck in 1961.14130: Abb. 174. – Die Öffnung in 1961.14127 stimmt mit dem Abdruck in 1961.2917/14053 überein: Abb. 177.

707 Die Öffnung in 1961.2075 korrespondiert mit dem Abdruck in 1961.3045/2782: Abb. 177.

708 1961.2946: Abb. 177. – 1961.2696/2101: Abb. 176.

709 Diese unverschlossene Öffnung ist eventuell mit den Öffnungen bei menschlichen Statuen zu vergleichen, die von den Gussverbindungen im Schritt sowie in den Achselhöhlen ausgespart wurden: Formigli/Gabrielli/Sannibale 1990, 14 mit Abb. 14; 18.

710 1961.3284/2277/14127: Abb. 174 und 177.

711 Die vordere Ecke des Vorsprungs an der Teilstückkante von Gussteilstück 7 ist in Partie 8 (1961.2935) erhalten: Abb. 192.



Abb. 186 Pferd I, Partie 4/27, Inv. 1961.2946 (Röntgenfilm). Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 1 (oben) und Gussteilstück 2 (unten) im Schritt. M. 1:1.



Abb. 187 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2696/2101 (Röntgenfilm). Die beiden Punktgüsse an der Innenseite des linken Unterschenkels aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 1 sowie ein Rest des Manschettengusses aus der Gussverbindung (Typ 3) der beiden Gussteilstücke mit Gussteilstück 4 (vgl. Abb. 188). M. 1:1.

Ecken wurde jeweils ein Punktguss plaziert, von denen der vordere erhalten ist⁷¹².

Von den senkrechten Verbindung der Hinterbacken (GTS 2) mit der Rückseite des linken Oberschenkels (GTS 3) sind zwei Punktgüsse erhalten (Abb. 92–93; 181). Innerhalb derer verläuft die Teilstückkante von Gussteilstück 3 gerade, die von Gussteilstück 2 springt hingen rechtwinklig zurück und wieder vor (Abb. 91, G). Im Zentrum des einen Punktgusses befindet sich das ausgestemmte Loch eines Distanzhalters, der vor dem Verbindungsguss in die so entstandene Öffnung, dicht vor die Teilstückkante von Gussteilstück 2, gesteckt worden ist⁷¹³.

Typ 3: Die Verbindung von rechtem Unterschenkel (GTS 5) mit dem Bauch (GTS 1) und den Hinterbacken (GTS 2) ist in fünf Fragmenten erhalten (Abb. 99). Sie lagert als breite Manschette, die in zwei Öffnungen zwischen den beiden Teilstückkanten gegossen wurde, mit überlappenden Rändern auf der Innenfläche der Wandung. Die eine Öffnung reicht von der Vorderseite des Unterschenkels über die Innenseite bis hin zu seiner Rückseite (Abb. 99; 101). Dort springen die Teilstückkanten beider Gussteilstücke ein kurzes Stück vor⁷¹⁴ und bilden so eine weitere Öffnung an der Rückseite des Unterschenkels, die wohl entsprechend über die gesamte Außenbreite des Unterschenkels zog (Abb. 102). In jedes dieser beiden Fenster wurden jeweils zwei Verbindungsgüsse eingebracht. Im Röntgenfilm zieht vorne eine breite Schliere bogenförmig um die ehemalige Kante der Fensteröffnung herum (Abb. 78; 79)⁷¹⁵. An der

Innenseite des Unterschenkels hingegen verlaufen lediglich schmale «Schlieren».

Im Zwischenraum von innerem und äusserem Verbindungsguss befindet sich ein rund ausgeschlagenes Loch von einem *Distanzhalter*, das die Teilstückkante des rechten Unterschenkels halbrund anschneidet⁷¹⁶. Ein zweites gleichartiges Loch befindet sich in der Mitte des hinteren Verbindungsgusses⁷¹⁷. Beide Distanzhalter müssen von der Form zu Bewerkstelligung der Gussverbindungen stammen, weil sie im Spalt zwischen den beiden Teilstückkanten steckten (Abb. 100).

Der linke Unterschenkel (GTS 4) stösst horizontal an die Gussstücke der Hinterbacken (GTS 2) und der Rückseite des linken Oberschenkels (GTS 3). An dieser Nahtstelle befindet sich an zwei

712 1961.3284: Abb. 174.

713 1961.2303/2835: Abb. 176.

714 1961.2075/2126: Abb. 177.

715 Ein Querschliff durch diese Zone wurde im Schweizerischen Verein für Schweißtechnik angefertigt. Siehe dazu oben S. 79f. *Generelles zu den erhaltenen Gussverbindungen* mit Abb. 78–79.

716 1961.2075: Abb. 177.

717 1961.2126: Abb. 177.



Abb. 188 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.2554/2320/2737 (Röntgenfilm). Der linke Unterschenkel mit Manschettenguss aus der Gussverbindung (Typ 3) mit Gussteilstück 3, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 1; unten rechts befindet sich eine von aussen mit einem Flicken verschlossene Öffnung einer Gerüststange, welche zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung in einem in die gegossene Wandung eingeschnittenen Loch vergossen wurde. M. 1:2.

Stellen überstehende Bronze, die als Verbindung in zwei langrechteckige Fenster eingebracht wurde (Abb. 181). Ein Fenster befindet sich an der Rückseite des Unterschenkels und zieht über dessen Aussenseite (Abb. 188)⁷¹⁸; das zweite, an der Innenseite des Unterschenkels weist am Rand zwei Schichten zugefügter Bronze auf⁷¹⁹. Der Innenfläche und der lediglich entlang dem unteren Rand verlaufenden «Schliere» nach zu urteilen, ist die Verbindung in derselben Technik bewerkstelligt worden wie die des rechten Oberschenkel (GTS 5) zwischen dem Rumpf (GTS 1 und 2).

Nacharbeit

Ziselierung: Die Aussenfläche des Schlauches wurde sehr stark überarbeitet, was vermuten lässt, dass sich hier ein oder zwei Eingüsse befunden haben. Wohl deshalb erscheint hier die Wölbung an beiden Seiten deutlich abgeflacht, und die dadurch verwischten Falten sind mit dem *Rundmeissel* grob nachgeschnitten worden (Abb. 189)⁷²⁰. Auch die Hinterbackenfurche wurde auf diese Weise nachgezogen und zusätzlich noch mit dem Flachstichel nachgraviert (Abb. 131).

Die im Inneren des Schlauches befindliche, auch heute noch dick überstehende Mittelrippe des Gussadersystems wurde mit dem *Flachrundmeissel* in langen Bahnen abgeschrotet (Abb. 67). Der Punktguss, welcher die Gussteilstücke des Bauches (GTS 1) und der Hinterbacken (GTS 2) im Schritt verbindet⁷²¹, ist in der Mitte abgeschrotet. Darüber hinaus finden sich weder auf der Innenfläche der Wandung noch auf den übrigen Verbindungsgüssen Spuren von Meisselarbeit.



Abb. 189 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2296 (Aussenfläche). Die nachgeschnittenen Hautfalten auf dem Schlauch. M. 1:1.

Dort wo die beiden Gussteilstücke der Hinterbacken (GTS 2) und der Rückseite des linken Oberschenkels (GTS 3) miteinander verbunden wurden, weist die schon mit dem *Schaber* sorgfältig geglättete Innenfläche zusätzlich *Feilspuren* auf (Abb. 103)⁷²². Sie befinden sich ausschliesslich im Bereich von Gussverbindungen und verlaufen überwiegend parallel zu den Teilstückkanten. Grobe Feilspuren verlaufen auf der Aussenfläche des Schlauches, schräg zur Teilstückkante, die an das Gussteilstück der Hoden grenzt (Abb. 190).

Die Innenfläche aller im Verband erhaltenen Gussteilstücke des Hinterkörpers ist nach dem Guss grossflächig mit dem *Schaber* abgezogen worden. Dadurch wurden sowohl die Gussüberstände wie auch die Spuren der Wachsarbeit grösstenteils getilgt (siehe oben). Da die Glättung immer im Bereich von Flickungen liegt, muss dies wohl als vorbereitende Massnahme für die Verlötung mit Zinn interpretiert werden. An der Innenfläche der Hinterbacken (GTS 2) hingegen, dort wo keine Flickungen vorgenommen werden mussten, ist die Innenfläche narbig (Abb. 181).

Reparaturen: Neben der einfachen *Flickung* sind drei grössere Flicken zusätzlich mit jeweils einem kleinen Plättchen verkeilt (Abb. 117)⁷²³. Viermal wurden je zwei schmale, kleinere Plättchen verkannt⁷²⁴. Die im Guss zu dünn geratene Wandung innerhalb eines



Abb. 190 Pferd I, Partie 4/27 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2296 (Aussenfläche). Die Öffnung hinter dem Schlauch für die separat gegossenen und nachträglich eingesetzten Hoden (Gussteilstück 6); entlang der Teilstückkante des Schlauches blieben grobe Feilspuren stehen, die von einem Streifen Weichlot von der Montage bedeckt sind. M. 1:1.

dreieckigen Abdruckes von der Stützkonstruktion des Wachsmodells wurde mit zwei kleinen Plättchen geflickt, die beide durch die Wandung geschlagen sind, und nur durch die Verlötung gehalten werden (Abb. 182)⁷²⁵.

Verhältnismässig wenige Flickungen befinden sich innerhalb der Gussteilstücke⁷²⁶; die Mehrzahl liegt im Bereich der Gussverbindungen. Dabei sind die Flicken, welche die Spalte zwischen den Punktgüssen schliessen (Gussverbindung Typ 2a)⁷²⁷ funktional von denen zu unterscheiden, die tatsächliche Fehlstellen innerhalb einer

718 1961.2554/3023: Abb. 176.

719 1961.2101: Abb. 176.

720 Siehe dazu oben S. 75ff. *Die Eingusskanäle*.

721 1961.2946: Abb. 177.

722 1961.3181/2303/2882a/2882b/2898/2835/3023.

723 GTS 1, 1961.3267 (grosser Flicken in der linken Leiste); 1961.2296a.b (Schlauch, rechte und linke Seite); 1961.2878/2161 (rechte Seite, Bauchansatz): alle Abb. 174.

724 GTS 1, 1961.2296a (Schlauch, linke Seite; zwei schmale Flicken rechtwinklig übereinander); 1961.2237 (linke Leiste; unterhalb eines verlorenen Flickens ein schmäler): alle Abb. 174. – GTS 2, 1961.2917 (rechte Seite; über Distanzhalterloch zwei schmale Plättchen übereinander); 1961.2126 (an der Verbindung mit dem rechten Unterschenkel [GTS 5] ein grosser und ein kleiner Flicken): alle Abb. 177.

725 GTS 1: 1961.14130: Abb. 174.

726 GTS 1, 1961.2237/2214 (linke Leiste); 1961.2296 (Schlauch, linke Seite; innerhalb der Hautfalten); 1961.3284 (rechte Leiste; drei schmale Flicken nahe der Teilstückkante): alle Abb. 174. – GTS 1, 1961.2917 (rechte Leiste; kleiner Flicken zwischen dreieckigem Abdruck und Distanzhalterloch): Abb. 177. – GTS 2, 1961.2882a.b/3181/2303 (Innenseite linken Hinterbein): Abb. 176. – GTS 2, 1961.2946 (rechte Hinterbacke; grosser quadratischer Flicken); 1961.2946/3045 (rechte Hinterbacke; schmaler Flicken): alle Abb. 177.

727 Verbindung von GTS 2 und GTS 3: 1961.2898/2835/3023 (Abb. 176). – Verbindung von GTS 1 und GTS 7: 1961.2967/3284/2277/14127 (Abb. 176 und 177). – Verbindung von GTS 1 und GTS 2: 1961.2946 (Abb. 177); 1961.2101/2696 (Abb. 176).

Gussverbindung verschliessen (Abb. 90)⁷²⁸. Darüber hinaus wurden Flicken benutzt, um Löcher zu verdecken, die in Zusammenhang mit gusstechnischen Massnahmen stehen: die der Stützkonstruktion für das Wachsmodell (Abb. 182)⁷²⁹ sowie für die Stützkonstruktion für die Fixierung der Gussteilstücke vor der Gussverbindung (Abb. 104)⁷³⁰, Distanzhalter im Primärguss⁷³¹, Distanzhalter in Gussverbindungen⁷³², herausgebrochene Einguss- oder Luftkanäle⁷³³.

Alle Flickungen wurden von innen her mit Zinn verlötet (Abb. 181).

Die Montage der Hoden (GTS 6)

An allen fünf Fragmenten der Hoden ist Teilstückkante erhalten. Sie ist an beiden Schmalseiten verbreitert und kragt hinten in Form eines Zäpfchens aus (Abb. 137). Die Kerbe auf seiner Aussenfläche legt nahe, dass es als Arretierung des eingesetzten Gussstückes diente. Die Teilstückkante der Hoden weist keine Zeichen einer gegossenen Verbindung auf (Abb. 179), auch die stückweise erhaltene Kante der für dieses Gussstück vorgesehenen Öffnung im Gussteilstück des Bauches (GTS 1)⁷³⁴ zeigt keine derartigen Spuren. Statt dessen befindet sich ein Streifen Weichlot auf der Aussenfläche des Schlauches (Abb. 190). Er zieht entlang der Kante und korrespondiert mit dem Weichlot auf und unterhalb der Teilstückkante im Inneren der Hoden. Nach dem Einsetzen des Gussstückes scheint also lediglich eine saubere Verlötzung mit Zinn erfolgt zu sein.

Querschliff

Durch die «Schliere» (1961.2743) innerhalb der Gussverbindung (Typ 3) zwischen den Gussteilstücken des Bauches (GTS 1), der Hinterbacken (GTS 2) und des rechten Unterschenkels (GTS 5) wurde ein Querschliff gelegt⁷³⁵.

Metallanalysen (AAS)⁷³⁶

- 728 Verbindung von GTS 2 und GTS 3: 1961.2303/2835 (Abb. 176). – Verbindung von GTS 1 und GTS 7: 1961.3284 (Abb. 174).
 729 Von durchgehenden, vierseitigen Stangen: GTS 1, 1961.2878/2161 (Abb. 174). – GTS 2, 1961.3114/2831 (Abb. 177). – Abdürcke von Stangen mit dreieckigem Querschnitt: GTS 1, 1961.14130 (Abb. 174); GTS 2, 1961.3045/2782 (Abb. 177).
 730 GTS 1: 1961.3284 (Abb. 174); 1961.14127 (Abb. 177). – GTS 5: 1961.2075 (Abb. 177).
 731 GTS 1: 1961.2917 (Abb. 177). – GTS 2: 1961.2126 (Abb. 177); 1961.2101 (Abb. 176).
 732 Verbindung von GTS 2 und GTS 3: 1961.2835 (Abb. 176). – Verbindung von GTS 1, GTS 2 und GTS 5: 1961.2126; 1961.2075 (Abb. 177).
 733 GTS 1, 1961.2203/2506; 1961.2296a,b: Abb. 174. – GTS 2, 1961.3045/3114; 1961.2635: Abb. 177.
 734 1961.2296a/3145/2214; 1961.2817 (Schlauch und linke Leiste): Abb. 174. – 1961.2908 (rechte Leiste) Abb. 177.
 735 Siehe dazu oben Anm. 715 und S. 79f. *Generelles zu den erhaltenen Gussverbindungen* mit Abb. 78–79.
 736 Zur Auswertung siehe oben S. 120ff. *Gussteilstück 1 – Gussteilstück 6* mit Abb. 138–142 sowie S. 136ff.

Tabelle 53 Pferd I, Partie 4/27. Die mit der Atomabsorbtionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 138 und 142).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 21	61.2161	64,27	7,43	27,82	0,28	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 22	61.2161	70,45	7,83	21,11	0,30	0,09	0,03	0,04	0,05	0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 23	61.2878	69,88	8,38	21,08	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05	0,117	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 24	61.2878	74,14	8,16	17,10	0,33	0,13	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 25	61.2878	67,21	7,85	24,44	0,28	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 26	61.2878	71,88	7,97	19,64	0,29	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 27	61.2757	66,54	7,19	25,48	0,57	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 28	61.2757	68,31	6,99	24,17	0,30	0,11	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 29	61.2757	64,61	7,26	27,52	0,29	0,09	0,03	0,04	0,05	0,11	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 30	61.2757	69,40	7,55	22,55	0,29	0,09	0,03	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 31	61.2757	67,73	7,66	24,04	0,32	0,13	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 32	61.3065	64,90	7,05	27,57	0,28	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 33	61.3065	68,16	8,10	23,20	0,32	0,09	0,03	0,06	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 34	61.3065	75,01	8,53	15,84	0,37	0,10	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 35	61.3065	65,80	8,27	25,29	0,33	0,10	0,03	0,07	0,05	<0,10	0,031	<0,005	0,02	<0,001
A 36	61.3267	66,37	7,03	26,37	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 37	61.3267	66,75	7,17	25,89	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 38	61.3267	69,22	6,59	24,00	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 39	61.2214	68,91	7,32	23,23	0,30	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 40	61.2214	67,60	6,97	24,91	0,30	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 41	61.2214	67,71	7,52	24,20	0,32	0,08	0,03	0,06	0,06	<0,10	0,03	<0,005	<0,01	<0,001
A 42	61.2214	70,21	6,54	22,60	0,41	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 43	61.2214	71,20	7,91	20,31	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Tabelle 53 Fortsetzung

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 44	61.3145	70,48	7,77	21,18	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 45	61.3145	69,92	7,23	22,29	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 46	61.2296a	68,54	7,14	23,78	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 47	61.2296a	66,79	7,10	25,53	0,33	0,09	0,02	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	0,02	<0,001
A 48	61.2296a	70,36	7,42	21,64	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 49	61.2296a	68,91	7,45	23,06	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 50	61.2296a	69,65	7,95	21,82	0,35	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 51	61.2203	68,33	6,97	24,16	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 52	61.2203	67,72	10,19	20,98	0,30	0,62	0,03	0,07	0,08	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 53	61.2203	65,84	7,06	26,55	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 54	61.2506	69,40	8,03	22,02	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 55	61.2506	66,34	7,73	25,35	0,34	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 56	61.14130	66,09	6,96	25,96	0,33	0,53	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 57	61.14130	68,95	7,09	23,35	0,38	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 58	61.14130	65,74	6,93	26,81	0,29	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 59	61.14130	66,70	7,22	25,55	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 60	61.14130	66,41	6,92	26,13	0,31	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 61	61.2967	70,17	7,37	21,90	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 62	61.2967	64,69	6,93	27,83	0,33	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 63	61.2296a	69,52	8,15	21,78	0,32	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 64	61.2296b	65,99	6,34	27,46	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 65	61.2296b	67,82	6,61	25,35	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 176	61.3274	65,07	6,67	27,97	0,09	0,06	0,02	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 177	61.3274	62,62	6,27	30,83	0,08	0,07	0,02	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 178	61.2830	63,70	6,85	29,14	0,10	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 179	61.2830	64,12	6,75	28,83	0,09	0,07	0,02	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 180	61.3221	64,90	6,82	27,98	0,08	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 181	61.3221	62,35	6,60	30,76	0,08	0,06	0,02	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 182	61.3221	65,57	6,87	27,28	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 183	61.2444	62,56	6,50	30,66	0,07	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 184	61.2444	63,80	6,84	29,05	0,09	0,07	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 185	61.3274	63,08	6,66	29,97	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 186	61.2148	63,13	6,38	30,21	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 187	61.2148	64,85	6,66	28,20	0,08	0,07	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 188	61.2148	65,73	6,68	27,30	0,08	0,07	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 189	61.2148	63,00	6,67	30,04	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 190	61.2831	69,81	8,31	21,44	0,20	0,08	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Tabelle 54 Pferd I, Partie 4/27. Die mit der Atomabsorbtionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 139 und 140).

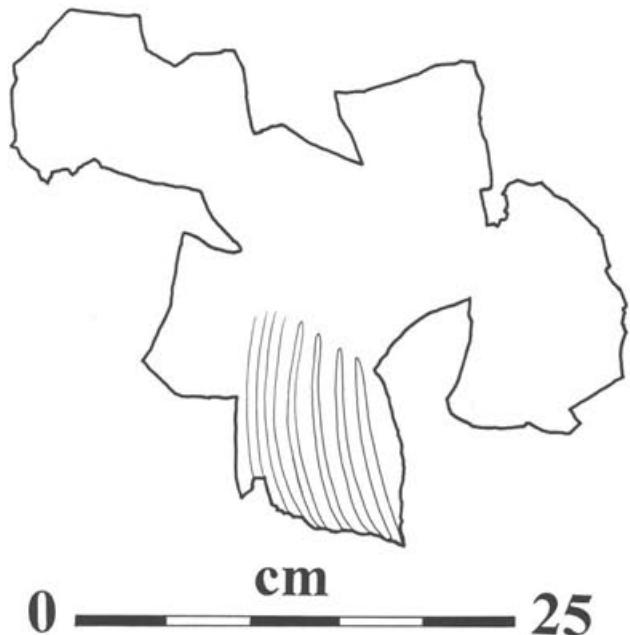
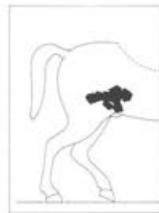
Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 66	61.3284	65,18	7,67	26,89	0,07	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 67	61.3284	65,69	7,21	26,55	0,34	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 68	61.3284	66,20	7,50	25,76	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 69	61.2277	69,14	7,78	22,26	0,34	0,34	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 70	61.2277	66,23	7,46	25,67	0,41	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 71	61.2908	68,35	7,24	23,78	0,40	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 72	61.2908	66,56	7,44	25,44	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 73	61.2908	66,60	7,41	25,40	0,34	0,09	0,05	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 74	61.2908	68,64	7,86	22,90	0,36	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 75	61.14127	69,09	7,89	22,44	0,36	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 76	61.14127	67,28	7,32	24,85	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 77	61.14127	67,63	7,15	24,65	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 78	61.2917	68,90	7,89	22,65	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 79	61.2917	67,24	8,10	24,07	0,37	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 80	61.2917	66,02	7,31	26,10	0,35	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 81	61.2917	65,10	6,75	27,54	0,33	0,16	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 82	61.14053	64,05	7,49	27,90	0,35	0,09	0,02	0,04	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 83	61.2748	70,72	8,43	20,68	0,03	0,01	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 84	61.2748	70,46	8,53	20,69	0,13	0,06	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 85	61.2748	69,99	8,47	21,36	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 86	61.2548	48,46	5,64	45,63	0,02	0,13	0,02	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 87	61.14108	65,23	8,15	26,45	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 88	61.14108	71,32	10,23	18,24	0,03	0,06	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 89	61.2923	65,10	9,02	25,56	0,09	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 90	61.2923	69,81	12,18	17,76	0,03	0,08	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 91	61.2917	64,46	7,07	27,86	0,35	0,13	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 92	61.2075	67,35	10,76	21,44	0,03	0,28	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 93	61.2075	67,77	10,67	21,32	0,03	0,08	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 94	61.2075	63,39	9,34	26,85	0,08	0,09	0,03	0,05	0,05	0,12	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 95	61.2075	58,53	8,56	32,62	0,07	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 96	61.2075	67,31	10,17	22,15	0,07	0,16	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 97	61.2946	66,10	8,10	25,52	0,07	0,04	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	0,014	<0,001
A 98	61.2946	66,81	8,44	24,49	0,07	0,05	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 99	61.2946	66,10	7,65	25,85	0,20	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 100	61.2782	66,87	8,19	24,51	0,21	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 101	61.2782	67,10	7,62	24,84	0,21	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 102	61.2782	68,06	7,80	23,78	0,14	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 103	61.3114	67,83	7,98	23,77	0,19	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 104	61.3114	66,48	7,69	25,45	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 105	61.2831	66,43	7,82	25,37	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 106	61.2831	67,05	7,79	24,77	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 107	61.2831	67,25	8,10	24,28	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 108	61.2831	67,68	7,92	23,97	0,22	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 109	61.2831	65,34	7,53	26,73	0,19	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 110	61.2831	66,46	7,74	25,37	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 111	61.2831	65,41	8,05	26,17	0,15	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 112	61.2946	64,66	7,73	27,12	0,26	0,08	0,02	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 113	61.2946	64,52	8,10	27,03	0,13	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 114	61.3045	63,38	7,70	28,57	0,13	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 115	61.3114	66,94	8,19	24,50	0,13	0,08	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 116	61.2831	66,58	6,71	26,29	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 117	61.2041	67,93	8,02	23,65	0,17	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 118	61.2041	68,04	8,33	23,24	0,16	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 119	61.2041	66,68	7,89	24,99	0,22	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 120	61.2000	64,91	7,51	27,21	0,15	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Tabelle 54 Fortsetzung

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 121	61.2000	68,30	8,31	22,99	0,16	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 122	61.2000	64,34	7,10	28,09	0,16	0,19	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 123	61.2000	64,83	7,52	27,27	0,15	0,09	0,03	0,05	0,03	<0,10	0,026	<0,005	<0,01	<0,001
A 124	61.2882	66,04	7,76	25,83	0,16	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 125	61.2882	66,09	7,75	25,81	0,14	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 126	61.2882	69,56	8,52	21,52	0,17	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 127	61.2882	68,69	8,14	22,78	0,17	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 128	61.2882	63,58	7,71	28,35	0,14	0,08	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 129	61.2898	66,87	8,35	24,35	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 130	61.2898	69,08	8,23	22,42	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 131	61.2898	67,05	8,47	24,22	0,07	0,04	0,02	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 132	61.2898	67,61	8,26	23,57	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04	0,11	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 133	61.2835	62,82	7,84	29,06	0,08	0,04	0,03	0,05	0,04	<0,10	0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 134	61.2835	64,75	8,01	26,99	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 135	61.2835	68,80	8,34	22,43	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 136	61.2835	70,76	8,66	20,08	0,26	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 137	61.2835	69,69	8,37	21,41	0,19	0,10	0,03	0,05	0,04	0,11	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 138	61.2898	67,85	7,98	23,74	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 139	61.3023	67,45	8,36	23,77	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 140	61.3023	67,33	8,26	23,99	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 141	61.2303	65,77	8,30	25,46	0,27	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 142	61.2303	64,49	7,63	27,49	0,18	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 143	61.2303	65,87	7,55	26,20	0,17	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 144	61.2303	63,35	6,96	29,31	0,18	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 145	61.3181	66,80	7,45	25,34	0,20	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 146	61.3181	64,73	7,92	26,90	0,25	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 147	61.2696	66,62	7,17	25,80	0,19	0,08	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 148	61.2696	66,43	6,81	26,51	0,10	0,01	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 149	61.2101	66,76	7,93	24,90	0,20	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 150	61.2101	67,57	7,57	24,47	0,19	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 151	61.2101	61,26	5,95	32,55	0,09	0,02	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 152	61.2101	68,76	11,72	19,18	0,08	0,11	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 153	61.2101	64,87	6,94	27,78	0,16	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 154	61.2101	68,43	6,77	24,59	0,07	<0,01	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 155	61.2101	65,06	7,60	26,78	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 156	61.2707	67,14	7,13	25,18	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 157	61.2707	67,64	6,90	24,92	0,32	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 158	61.2707	66,68	7,51	25,24	0,33	0,09	0,03	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 159	61.2707	66,27	7,22	25,97	0,32	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 160	61.2707	64,00	7,21	28,20	0,35	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 161	61.2707	68,47	8,41	22,56	0,34	0,08	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 162	61.2817	70,52	7,65	21,26	0,34	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 163	61.2817	66,27	7,28	25,92	0,32	0,09	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 164	61.2817	65,87	7,44	26,13	0,33	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 165	61.2817	67,86	7,31	24,10	0,37	0,23	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 166	61.2817	71,74	8,81	18,85	0,37	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 167	61.2817	69,71	7,88	21,85	0,32	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 168	61.2817	68,74	8,25	22,39	0,34	0,13	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 169	61.2817	66,49	7,41	25,56	0,33	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 170	61.2817	67,30	7,70	24,33	0,33	0,21	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 171	61.2237	68,37	7,01	24,05	0,35	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 172	61.2237	68,40	7,40	23,60	0,39	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 173	61.2237	68,53	7,34	23,58	0,35	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 174	61.2237	66,67	7,41	25,34	0,36	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 175	61.2237	67,89	7,50	24,02	0,37	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Partie 8

(Abb. 191–196; Tabelle 55;
Text mit Abb. 29; 31–32; 40; 115;
118; 143)



10 Fragmente: 1961.2225; 1961.2257; 1961.2448; 1961.2673;
1961.2935; 1961.3013; 1961.3064; 1961.3289; 1961.14096;
1961.14101.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und nicht verbogen. Über ein Fragment⁷³⁷ verlaufen drei breitere stumpfe Kratzer, die höchstwahrscheinlich von der Zerstörung der Statue stammen.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29; 31–32; 191)

Die Mitte der Partie durchzieht eine breite Furche, die unten in ein kurzes, eng nach hinten biegendes Bündel Hautfalten mündet. Seitlich dieser perspektivisch nach links oben verschobenen Staufalten, ist hinten die Keule auf Höhe des Knees und vorne der Ansatz des Bauches erhalten. Die Zuweisung an die rechte Keule ergibt sich einmal aus der Existenz von zwei Faltenausläufern in der rechten Leiste, unmittelbar an der Teilstückkante des Bauches (GTS 1)⁷³⁸, dem das ebenfalls an der unteren Teilstückkante endende Faltenbündel der Partie 8 entspricht⁷³⁹. Zum anderen setzt sich die in Partie 4/27 durch die rechte Leiste ziehende Wachsnaht hier in Partie 8 fort (Abb. 180 und 193).

Abb. 191 Pferd II, Partie 8. Anatomie.

737 1961.14096.

738 Partie 4/27, 1961.3284: Abb. 174.

739 1961.2935.



Abb. 192 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7). Technische Zeichnung. M. 1:3.



Gussteilstücke (Abb. 40)

GTS 7 – Rechte Keule⁷⁴⁰: Alle zehn Fragmente gehören zu demselben Gussteilstück. Entsprechend der beiden, in der Verlängerung in einem Winkel von zirka 45° zueinander stehenden Teilstückkanten⁷⁴¹ stammt die erhaltene Partie von seiner unteren rechten Ecke. Dieses muss demnach die Region vom Bauchansatz bis zum Guss- teilstück der Hinterbacken (GTS 2) umschlossen haben.

740 Für die Anschlüsse an Partie 4/27 siehe oben *Katalog – Pferd I*, Partie 4/27: GTS 1 – Unterseite des Bauches, GTS 2 – Hinterbacken und Gussteilstück 4 – Linker Unterschenkel.

741 1961.2935; 1961.14096. – Siehe dazu auch oben *Katalog – Pferd I*, Partie 3: Gussteilstücke sowie unten *Katalog – Pferd I*, Partie 18 und Partie 19: Gussteilstücke.

Abb. 193 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2935/14101 (Innenfläche). Die Wachsnaht von der rechten Leiste in Gussteilstück 1, die sich an der Körperseite im angrenzenden Gussteilstück 7 fortsetzt (vgl. Abb. 180); darüber zwei rund ausgeschlagenen Löcher von Distanzhaltern sowie senkrecht verlaufende Feilspuren unter dem Weichlot. M. 1:1.

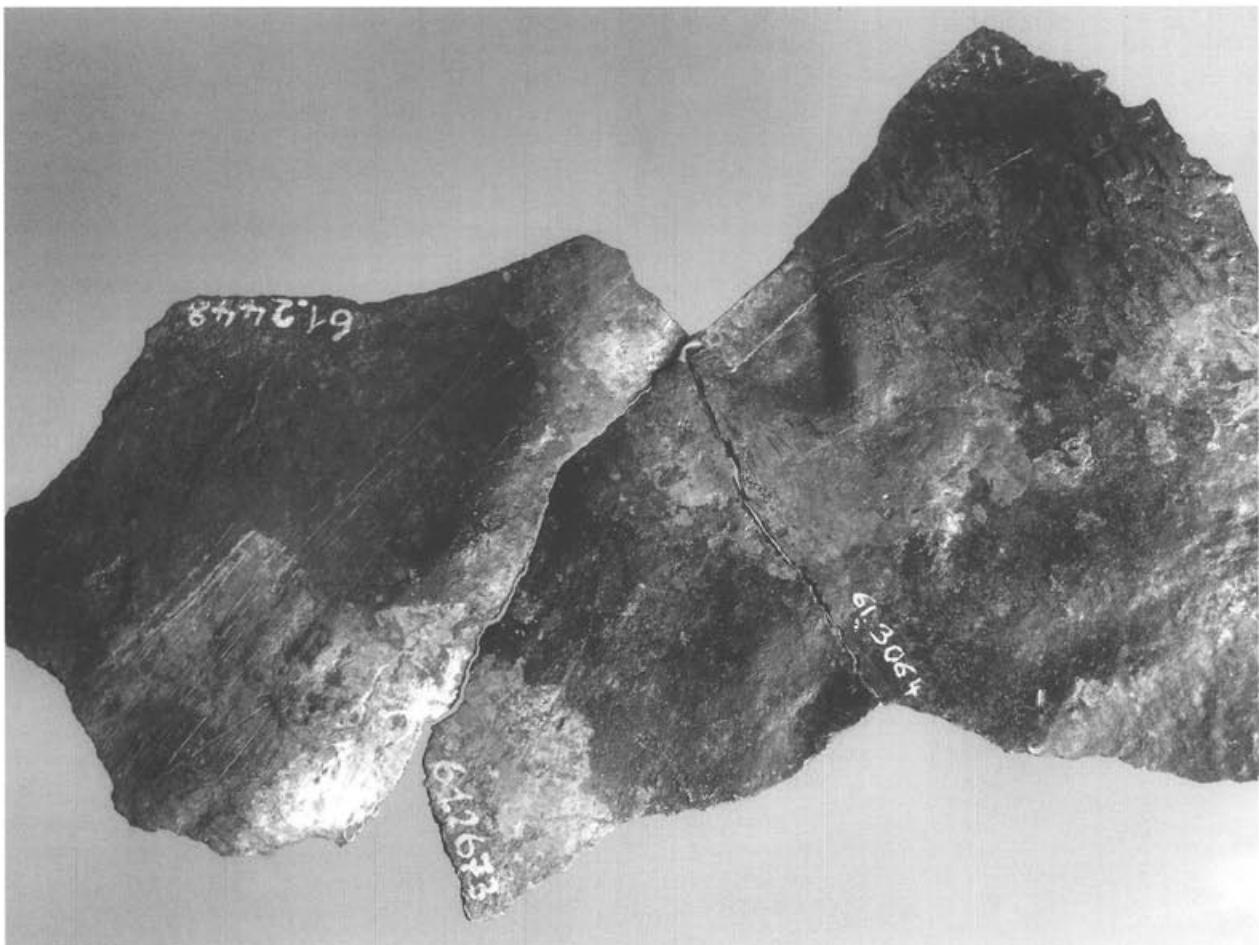


Abb. 194 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2448/2673/3064 (Innenfläche). Dreieckiger, von aussen geflickter Abdruck einer Gerüststange des Wachsmodells sowie ein polygonaler Wachsfladen im Bereich vom Weichlot (links unten); deutlich zu erkennen sind die Feil- und Schaberspuren von der Vorbereitung der Flickungen. M. 1:1.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Auf der Innenfläche des Fragmentes mit Faltenbündel⁷⁴² verläuft ein schmaler Grat rechtwinklig zur Teilstückkante, der aus der Überlagerung zweier Wachslappen resultiert und sich in Gussteilstück 1 in der rechten Leiste fortsetzt (Abb. 40; 43; 193). Dieser Naht entspricht die senkrechte von insgesamt drei Wachsnähten auf der gegenüberliegenden linken Körperseite in Partie 19 (Abb. 41; 238).

Wachsflücken: Auf der Innenfläche der Furche befindet sich ein unregelmässig sechseckiges Pflaster mit zwei konkaven Seiten (Abb. 194). Es erscheint im Röntgenfilm heller, stimmt jedoch in der Gussstruktur mit der Wandung überein.

Pinselspuren: Obwohl die Innenfläche nach dem Guss sorgfältig abgearbeitet wurde, sind stellenweise noch breite Bahnen parallel verlaufender Striche zu erkennen, die auf die Verwendung eines grösseren, borstigen Pinsels oder Quastes schliessen lassen (Abb. 195).



Abb. 195 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.3289 (Innenfläche). Spuren von der Wachsarbeit mit einem grobborstigen Pinsel sowie vom Glätten der gegossenen Wandung mit einem Schaber in Hinblick auf die Verlötung eines Flickens. M. 1:1.

Abb. 196 Pferd I, Partie 8 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2448/3013 (Innenfläche). Eventuell Öffnung einer horizontalen Gerüststange im Bereich der rechten Furche. M. 1:1.



Stützkonstruktion: Am tiefsten Punkt der Furche durchstieß eine rechteckige Stange die Wandung des Wachsmodells (Abb. 61,B; 196)⁷⁴³.

Ein dreieckiger Abdruck befindet sich an der Innenfläche der Keule, dicht neben der Lendenfurche (Abb. 194). Ihm entspricht der dreieckige Abdruck an der gegenüberliegenden linken Körperseite in Partie 19 (Abb. 61,D; 238).

Ein zweiter hat sich im Bereich des Faltenbündels erhalten (Abb. 193). Sein Umriss ist annähernd rechteckig, wobei sich das möglicherweise zugespitzte Ende der Stange unregelmässig tief in die dicke Wachswandung eingebohrt hat. Ihm könnte der rechteckige Abdruck an der gegenüberliegenden linken Körperseite in Partie 19 entsprechen (Abb. 61,C; 239).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Im Bereich des Faltenbündels befinden sich zwei rund ausgeschlagene Öffnungen von Distanzhaltern dicht nebeneinander, jeweils in einem Abstand von 60 mm oberhalb der Teilstückkante (Abb. 193).

Guss

«Schlieren»: Im Bereich der Furche⁷⁴⁴ trennt eine Schliere eine homogene Gussstruktur von einer inhomogenen im Bereich der Keule⁷⁴⁵, die mit zahlreichen Gasblasen und Bleieinschlüssen durchsetzt ist.

Gussverbindung

Typ 2a: An der Teilstückkante im Bereich des Faltenbündels sind keine Reste eines Verbindungsgusses erhalten. Allerdings weist sie einen Vorsprung auf, dem – entsprechend der Lokalisierung der Partie – der Rücksprung an der gegenüberliegenden Teilstückkante von Gussteilstück 1 entspricht⁷⁴⁶.

Von der Verbindung des Gussteilstückes 7 der Keule mit dem vorne anschliessenden der rechten Bauchseite (GTS 14)⁷⁴⁷ ist nichts erhalten.

742 1961.2935.

743 1961.3013/1961.2448. – Die Form der Öffnung ist identisch mit der in Gussteilstück 1, Partie 4/27 (1961.2878/2161): Abb. 174.

744 1961.2257.

745 1961.3064/2225.

746 1961.3284. – Siehe dazu auch oben *Katalog – Pferd I, Partie 4/27: Gussverbindung, Typ 2a* (Verbindung von GTS 1 und GTS 7).

747 Teilstückkante an 1961.14096.

Nacharbeit

Ziselierung: Wie im Bereich der Vorderbeine (Partie 9/21/29) wurden alle Hautfalten mit dem *Rundmeissel* nachgeschnitten und seitlich mit dem *Flachstichel* nachgezogen. Dabei wurden die beiden innerhalb der Hautfalten befindlichen, aus überdurchschnittlichen dicken Plättchen gefertigten Flicken⁷⁴⁸ dem Oberflächenrelief genau angepasst (Abb. 118).

Die Innenfläche wurde grossflächig mit dem *Schaber* geglättet. Dabei verwischten die Spuren der Wachsarbeit, so dass Pinselsspuren nur noch im Streiflicht zu erkennen sind (siehe oben). Im Bereich der Flickungen, dort wo sich das Zinn verteilt hat, wurde die Fläche intensiv bearbeitet, wobei zahlreiche Zugbahnen mit Rattermarken zurückblieben (Abb. 115). Entlang der Furche verlaufen tiefe Kratzer, die von einer groben *Feile* stammen. Sie konzentrieren sich um den leicht vorstehenden Wachsflücken (Abb. 194).

Metallanalysen (AAS)⁷⁵³

Reparaturen: Alle Flicken sind mit Zinn verlötet worden (Abb. 115; 194). Eine Flickung schliesst einen Gussfehler, in dessen Bereich die Wandstärke drastisch reduziert ist und der Guss porös erscheint (Abb. 195)⁷⁴⁹. Der dreieckige Abdruck von der Stützkonstruktion des Wachsmodells ist an einer Seite mit einem rechteckigen Flicken ausgebessert worden⁷⁵⁰. Die Öffnung von der Stützkonstruktion des Wachsmodells⁷⁵¹ sowie die beiden rund ausgeschlagenen Distanzhalterlöcher⁷⁵² wurden ebenfalls geflickt. Die dafür verwendeten Plättchen liegen jeweils auf einer Hautfalte, und ihre Oberfläche ist nachgeschnitten und so der Wölbung angepasst worden (Abb. 118).

748 1961.2935/14101.

749 1961.3289/14096.

750 1961.3064.

751 1961.2448/3013.

752 1961.2935/14101.

753 Zur Auswertung siehe oben S. 129 *Gussteilstück 7* mit Abb. 143 sowie S. 136ff.

Tabelle 55 Pferd I, Partie 8. Die mit der Atomabsorptionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 143).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 307	61.2225	66,30	7,66	25,61	0,20	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 308	61.2225	64,86	9,21	25,52	0,19	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 309	61.2225	69,81	9,35	20,41	0,20	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 310	61.3064	68,66	8,50	22,26	0,20	0,26	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 311	61.3064	68,11	8,88	22,59	0,19	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 312	61.2257	69,04	8,09	22,44	0,19	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 313	61.2257	72,38	7,71	19,48	0,18	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 314	61.2225	68,70	8,32	22,56	0,17	0,12	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 315	61.3064	67,83	8,48	23,27	0,19	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 316	61.3064	50,41	19,94	29,28	0,08	0,20	0,02	0,04	0,03	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 342	61.14096	68,33	8,59	22,57	0,19	0,18	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 343	61.3064	68,55	7,96	23,07	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 344	61.3064	68,79	8,68	22,12	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 345	61.2257	68,61	8,49	22,44	0,22	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	0,0011
A 346	61.2257	70,07	8,18	21,36	0,16	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 347	61.2257	69,11	7,99	22,47	0,16	0,13	0,04	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 348	61.14101	68,70	8,02	22,87	0,16	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	0,0106	<0,01	<0,001
A 349 (Lot)	61.2448													
A 350	61.2448	68,54	7,78	23,31	0,14	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 351	61.3289	68,88	8,46	22,25	0,16	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 352	61.3289	68,33	8,05	23,17	0,21	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 353	61.3289	70,84	8,04	20,74	0,13	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 354 (Lot)	61.3289													
A 355	61.14096	67,81	8,44	23,34	0,16	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 356	61.14096	69,77	8,26	21,57	0,16	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 357	61.14096	68,26	8,53	22,83	0,14	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 358	61.14096	68,73	8,84	22,03	0,13	0,13	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 359	61.2935	68,79	7,92	22,84	0,20	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 360	61.2935	67,30	8,10	24,18	0,19	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 361	61.3013	65,98	8,02	25,56	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 362	61.3013	69,83	8,43	21,26	0,20	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	0,029	<0,005	<0,01	<0,001
A 363	61.3013	69,35	8,07	22,13	0,21	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 364 (Lot)	61.2935													
A 365 (Lot)	61.3013													
A 366	61.14101	66,19	8,10	25,28	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 367	61.2673	67,52	7,95	24,11	0,18	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 368	61.2573	67,28	7,84	24,45	0,20	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Partie 9/21/29

(Abb. 197–208; Text mit Abb. 29–30; 32; 40–41; 43; 66; 74–75; 91,C; 108; 116; 130; 159–162)



22 Fragmente: 1961.2110; 1961.2114; 1961.2139; 1961.2206; 1961.2318; 1961.2388; 1961.2475; 1961.2599; 1961.2606; 1961.2901; 1961.2924; 1961.3028; 1961.3059; 1961.3083; 1961.3088; 1961.3096; 1961.3102; 1961.3162; 1961.3176; 1961.3200; 1961.14090; 1961.14110.

Erhaltungszustand

Die anpassenden dünnwandigen Fragmente im Bereich der Staufalten sind alle leicht gegeneinander verbogen; darüber hinaus sind

viele Fragmente im Randbereich gerissen. Diese Beschädigungen deuten darauf hin, dass die Zerkleinerung in handliche Stücke durch Verbiegen und Brechen erfolgte. So finden sich auch keinerlei Hack- oder Schlagspuren, die den Gebrauch von Werkzeugen bei der Zerstörung erkennen lassen.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29–30; 32; 197–198)

Erhalten ist die rechte Brustseite in ihrer gesamten Länge vom Halsansatz an sowie die Brust zwischen den Unterarmen mit der Innenseite des angewinkelten rechten Ellbogens bis hin zur rechten Körperseite. Dort erscheint eine grosse Schlagader, die seitlich nach hinten zieht und, sich gabelnd, ebenfalls in Partie 36 erhalten ist. Die unterschiedliche Haltung der Vorderbeine verursacht die Auffaltung der Haut in ein langes, bereits an der Vorderseite der Brust erscheinendes Bündel flacher Falten, das entlang der Innenseite des angehobenen rechten Beins um den rechten Ellbogen zieht, und in ein breites, dessen tiefe Falten eng um den Ansatz des aufgestellten linken Beins führen.

Gussteilstücke (Abb. 40–41; 43)

GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust: Bis auf vier Fragmente ist die gesamte Partie Bestandteil dieses Gussteilstückes. Es stiess oben an das Gussteilstück des Halses (GTS 15) und unten an das des Bauches (GTS 1)⁷⁵⁴. Seitlich im Bereich der Vorderbeine war entsprechend der längs durch die Mitte des angewinkelten rechten Ellbogens verlaufenden Punktverbindung die Innenseite des rechten Unterarmes eingeschlossen. Demnach wird das sicherlich als eigenes Gussteilstück gefertigte rechte Vorderbein etwa auf der Hälfte

754 Erhalten in Partie 36.

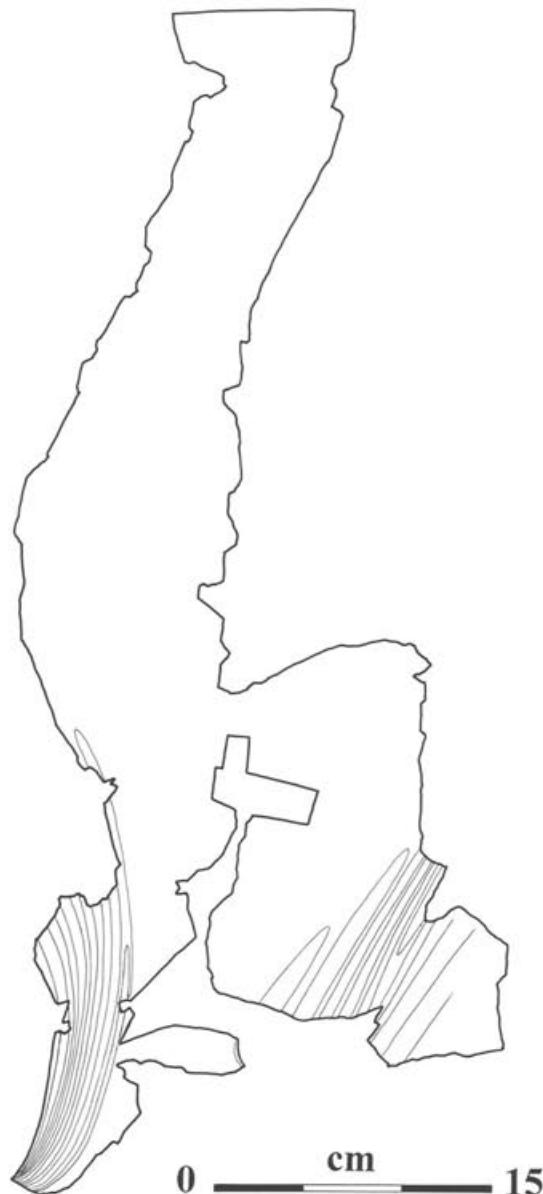


Abb. 197 Pferd I, Partie 9/21/29. Anatomie (Ansicht von vorne).



Abb. 198 Pferd I, Partie 9/21/29. Anatomie (Ansicht von unten).

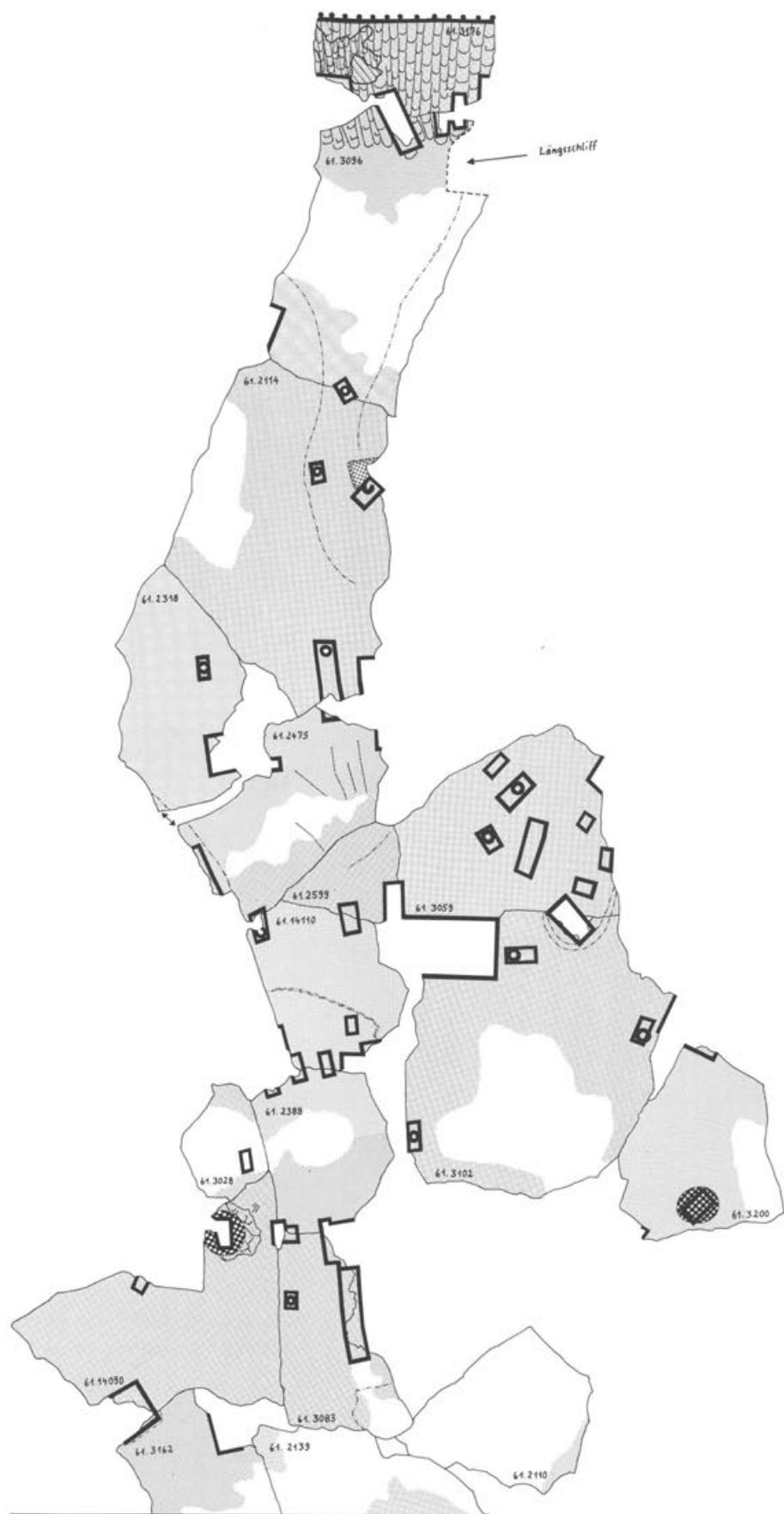


Abb. 199 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstücke 8.9). Technische Zeichnung (Vorderseite der Brust). M. 1:3.

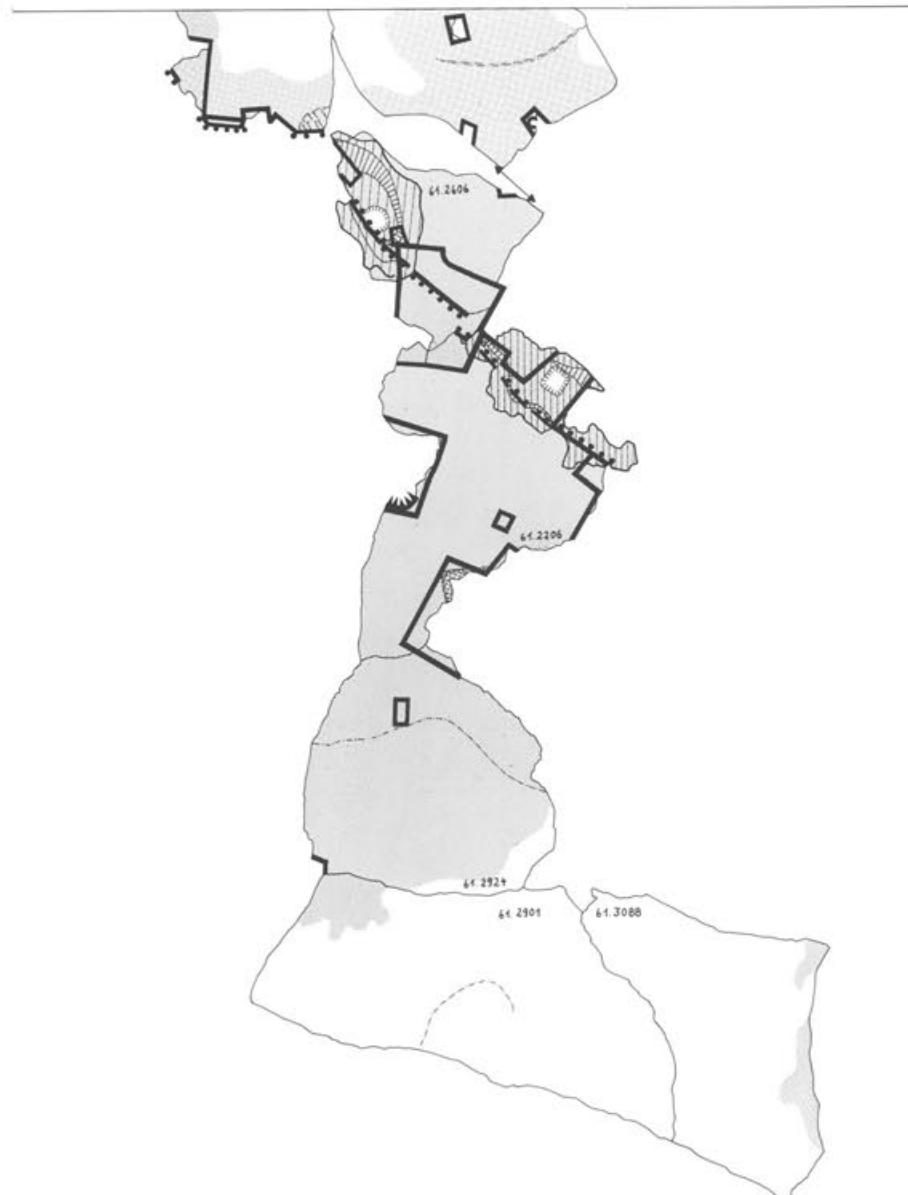


Abb. 199 Fortsetzung (Unterseite der Brust mit rechtem Ellbogen). M. 1:3.

des Unterarmes angesetzt haben. Demzufolge ist anzunehmen, dass die obere Hälfte beider Oberarme der Länge nach geteilt war. So sind beide Innenseiten Bestandteil von Gussteilstück 8 der Brust, die Aussenseiten hingegen gehören zu Gussteilstück 9 der rechten (Partien 8, 16 und 22) bzw. zu Gussteilstück 10 der linken Schulter (Partie 17). Im oberen Teil, seitlich neben den Brustmusken, grenzte das Gussteilstück 8 der Brust ebenfalls an die der rechten bzw. linken Schulter.

*GTS 9 – Rechte Schulter*⁷⁵⁵: Die erhaltenen vier Fragmente stammen aus dem unteren Teil dieses Gussteilstückes, das sowohl mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des rechten Vorderbeins sowie in der erhaltenen Punktverbindung mit dem Gussteilstück 8 der Brust verbunden war. Die in Partie 36 erhaltene Gussverbindung bezeugt, dass es an ein weiteres Gussteilstück grenzte, das die rechte Bauchseite umfasste (GTS 14).

Wachsarbeit

Stützkonstruktion: Eine halb ausgebrochene Öffnung einer vierkantigen durch die Wandung führenden Stange befindet sich im Gussteilstück der rechten Schulter (GTS 9), nahe der Teilstückkante (Abb. 61,A1,A2; 204–205). Dicht daneben liegt der dreieckige Ab-

druck einer hölzernen Stange (Abb. 61,D)⁷⁵⁶. Zur Hälfte erhalten ist der vierseitige Abdruck der zentralen, horizontal verlaufenden inneren Stützstange unterhalb der Teilstückkante zum Hals (Abb. 200). Sie korrespondiert mit dem komplett erhaltenen rechteckigen Abdruck neben dem After (Abb. 61,C; 64).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Im Gegensatz zur rechten Schulter (GTS 9), deren vier in dieser Partie erhaltenen Fragmente kein einziges Distanzhalterloch aufweisen, sind innerhalb der Brust (GTS 8) auffällig viele Distanzhalter verwendet worden. Die nach ihrer Entfernung rund ausgeschlagenen Öffnungen konzentrieren sich auf die Staufenfalten und den dazwischen liegenden Bereich der Brustmusken.

755 1961.2206/2924/2901/3088.

756 An der Bruchkante von 1961.2206.

Abb. 200 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2114 (Innenfläche). Vier-eckiger Abdruck in der Brustmitte von einer horizontalen, längs durch den Rumpf führenden Gerüststange des Wachsmodells (vgl. Abb. 60,C). M. 1:1.

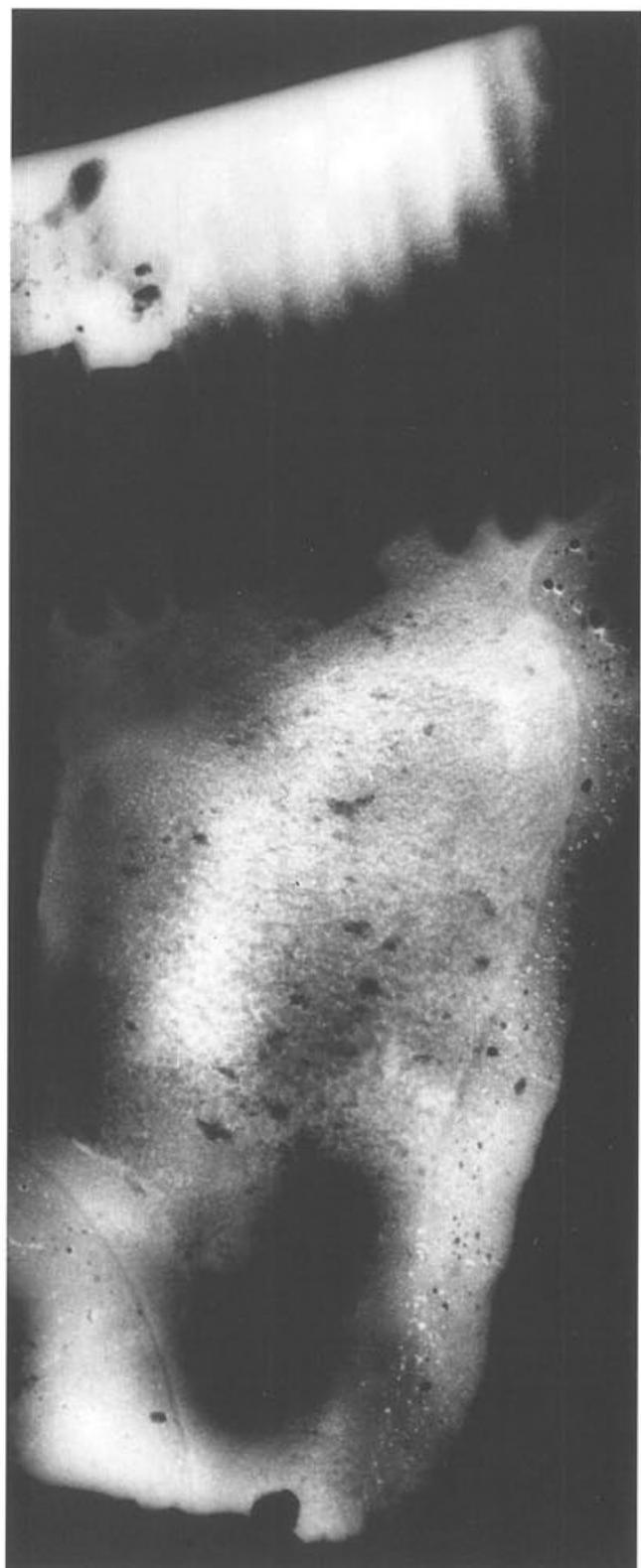


Abb. 201 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3176/3096 (Röntgenfilm). Die beiden beiderseits der Brustmitte entlang-ziehenden «Schliere» im Primärguss begrenzen drei unterschiedliche Gusszonen (vgl. Abb. 159–162; 202). Oben an der Teilstückkante befindet sich ein Reparaturguss. M. 1:1.

757 1961.3200.

758 Die «Schliere» auf 1961.14110 setzt sich in 1961.2475/2318 fort und steht eventuell in Zusammenhang mit dem Einguss an der linken Körperseite (1961.14090). Die beiden darunter auf 1961.2139/3083 befindlichen «Schlieren» setzen sich möglicherweise in dem heute nicht erhaltenen Bereich zwischen 1961.2388 und 1961.3102 fort und könnten die Fliessgrenze zwischen den beiden Eingüssen auf der linken (1961.14090) und der rechten (1961.3200) Brustseite darstellen.

759 1961.3096/2114. – Aus dem Bereich der linken «Schliere» wurde an der ETH Zürich ein Längsschliff hergestellt: Siehe dazu unten Anm. 765.

760 1961.3102/3059.



Abb. 202 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2114/3096 (Aussenfläche). Die im Röntgenfilm von den «Schlieren» begrenzten Gusszonen im Primärguss sind aufgrund der unterschiedlichen Poren-dichte mit blossem Auge zu erkennen (vgl. Abb. 201). M. 1:1.

Gussverbindung

Typ 2a: Die Verbindung der Gussteilstücke der Brust (GTS 8) und der rechten Schulter (GTS 9) ist an zwei Fragmenten erhalten (Abb. 203–205). Sie verläuft gerade durch die Unterseite des Ellbogens nach hinten, in Richtung Bauch. Unter einem grossen Flicken liegen die beiden gerade verlaufenden Teilstückkanten zwischen zwei Punktgüssen offen und in einem Abstand von 7 mm einander gegenüber (Abb. 91,C). Ihr Verlauf zeichnet sich ebenfalls an der Innenfläche innerhalb der Punktgüsse bzw. an der Aussenfläche in den mit dem *Kreuzmeissel* abgearbeiteten Aussparungen für die Flicken ab. Die «Schlieren» innerhalb der beiden Punktgüsse befinden sich genau in dem Bereich, wo der Verlauf der einander gegenüberliegenden Teilstückkanten anzunehmen ist (Abb. 203). Demzufolge sind sie gerade und parallel ausgerichtet, auch im Bereich der Gussverbindungen.

Nacharbeit

Ziselierung: Wie in der rechten Leiste (Partie 8), so wurden auch hier alle Hautfalten mit dem *Rundmeissel* nachgeschnitten und seitlich mit dem *Flachstichel* nachgezogen (Abb. 130). Dabei wurden die Flicken innerhalb der Hautfalten dem Relief der Falten angepasst (Abb. 208)⁷⁶¹.

Die Teilstückkante am Hals ist im Wachsmodell besonders massiv angelegt und erst vor der Montage des Halses durch Abarbeiten mit dem *Rundmeissel* angepasst worden⁷⁶². Im Bereich der senkrecht und parallel verlaufenden Meisselbahnen an der Innenfläche (Abb. 206) verdickt sich die Wandung zur Kante hin stetig; sie ist dort noch 3,56 mm bis 7,38 mm stark. In der Zone, wo der Meissel wiederholt ansetzte, wurde die ohnehin dünne Wandung mehrmals durchstossen, so dass dort geflickt werden musste (Abb. 207).

An der Aussenfläche wurde der Bereich entlang der Teilstückkante mit der *Feile* kräftig übergangen, so, wie man dies auch bei den Partien 16 und 17 getan hat.

Die gesamte Innenfläche der beiden Gussteilstücke ist mit dem *Schaber* abgezogen und besonders im Bereich der zahlreichen, über das Gussteilstück der Brust (GTS 8) verstreuten Flicken sorgfältig geglättet worden. Die Wandung ist grossflächig und, der Menge und Tiefe einzelner Schaberspuren nach zu urteilen, mit erheblichem Zeit- und Kraftaufwand abgearbeitet worden; deswegen ist die unterschiedliche Dicke der Wandung weniger auf einen unregelmässigen Guss als auf die beträchtliche materialreduzierende Nacharbeit zurückzuführen. Diese mag auch das Feilen im Bereich der Flickungen überflüssig gemacht haben.

Reparaturen: Innerhalb der beiden in die Wandung des Wachsmodells eingetieften Abdrücke vom Stützgerüst des Wachsmodells geriet der Guss sehr dünn, so dass der dreieckige Abdruck mit einem Flicken verstärkt wurde. Die zahlreichen Distanzhalterlöcher sind alle mit verlötzten Flicken verschlossen worden (Abb. 108; 116). Die Abarbeitungen entlang der Gussverbindung der beiden Gussteilstücke (GTS 8 und GTS 9) lassen auf grosse Flicken von unregelmässiger polygonaler Form schliessen⁷⁶³.

Oben am Hals, dicht unter der Kante von Gussteilstück 8 (Abb. 207), befindet sich der *Reparaturguss* einer grösseren Fehlstelle, die vor dem Abschroten ausgebessert wurde. Seine Grenzen sind nur noch im Röntgenfilm auszumachen (Abb. 201), weil die überstehende Bronze an der Innenfläche im Zuge der Abarbeitung mit dem Meissel ebenfalls abgenommen wurde. Da auch die zugefügte Bronze grössere Lunker aufweist, die wegen der zum Teil sehr tief gezogenen Meisselbahnen aufbrachen, wurde die Reparatur ein zweites Mal von innen wiederholt (Abb. 206).

761 1961.3200/3102; 1961.3083 (Abb. 116). Heute herausgefallen: 1961.14110/2388; 1961.14090/3162.

762 Beim Augustus von Meroë befindet sich eine identische Abarbeitung an der Innenfläche unterhalb der Teilstückkante des Halses: G. Lahusen, E. Formigli, Der Augustus von Meroë und die Augen der römischen Bronzefiguren. In: Archäologischer Anzeiger 1993, 660 mit Abb. 13.

763 1961.2206/2606/3162.



Abb. 203 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 9), Inv. 1961.2206/2924/2901/3088 (Röntgenfilm). Punktguss am rechten Ellbogen (vgl. Abb. 204–205) aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 8 (oben); im Primärguss trennt eine «Schliere» zwei Gusszonen im Primärguss. M. 1:2.

Die Montage von Hals und Rumpf

An der Aussenfläche entlang der Teilstückkante zum Hals verlaufen grobe Feilspuren. Sie stehen in Zusammenhang mit der Anpassung des aus mindestens zwei Gussteilstücken bestehenden Halses auf dem Rumpf⁷⁶⁴.

Längsschliff

Der Bereich der an der linken Brustseite befindlichen «Schliere» (1961.3096) wurde in einem Längsschliff erfasst⁷⁶⁵.

764 1961.3176. – Siehe dazu unter *Katalog – Pferd I, Partie 38: Die Montage von Hals und Rumpf*.

765 Siehe oben mit Anm. 759 sowie S. 146f. *Die metallographische Untersuchung der «Schlieren» mit Abb. 159–162*.



Abb. 204 Pferd I, Partie 9/21/29, Inv. 1961.2606/2206 (Innenfläche). Die beiden erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 8 (oben) und Gussteilstück 9 (unten); rechts unterhalb der Teilstückkante von Gussteilstück 9 befindet sich eine viereckige Öffnung von einer senkrechten Grundstütze des Wachsmodells (vgl. Abb. 205). M. 1:1.

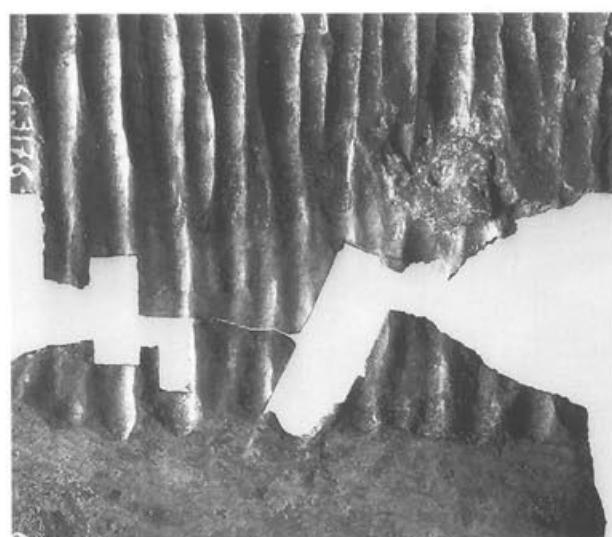


Abb. 206 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3176/3096 (Innenfläche). Senkrecht zur Teilstückkante des Halses verlaufende Meisselbahnen; dort, oben rechts, befindet sich der doppelte Reparaturguss, von dem der erste vor und der zweite nach der Abmeisselung angebracht wurde (vgl. Abb. 207). M. 1:1.



Abb. 205 Wie Abbildung 204, Aussenfläche. Die grossen, polygonalen Flicken verschliessen sowohl die Fuge zwischen den Punktgüssen wie auch Fehlstellen innerhalb der Punktgüsse selbst. M. 1:1.

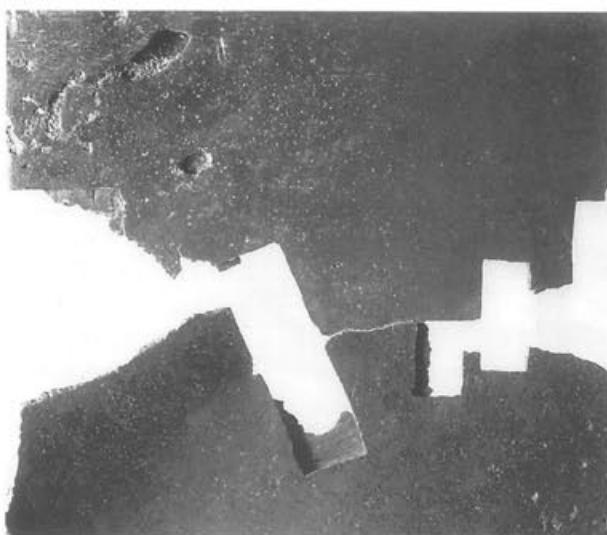
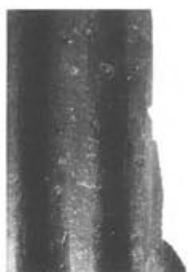


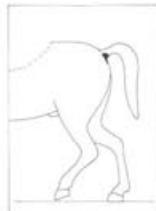
Abb. 207 Wie Abbildung 206, Aussenfläche. Die Reihe von Flicken unterhalb der Teilstückkante am Hals befindet sich in der Zone, wo beim Ansetzen des Meissels die Wandung durchstossen wurde; links oben befindet sich der doppelte Reparaturguss. M. 1:1.

Abb. 208 Pferd I, Partie 9/21/29 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3102 (Aussenfläche). Der Flicken über einem rund ausgeschlagenen Distanzhalterloch wurde beim Nachschnitt der Hautfalten dem Oberflächenrelief angeglichen. M. 1:1.



Partie 11

(Abb. 172; 209–213; Tabelle 56; Text mit Abb. 29–32; 42; 58; 64; 97; 129; 132; 141)



4 Fragmente: 1961.2167; 1961.3157; 1961.3246; 1961.3263.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und partiell im Bereich der Bruchkanten leicht verzogen. Rechtwinklig davon ausgehend, verlaufen haarfeine Risse durch die Wandung. Auf der Aussenfläche eines Fragmentes befindet sich eine breite Scharte⁷⁶⁶. Sie könnte von einem spitzen Werkzeug stammen, das beim Zerkleinern der grösseren Bruchstücke der Statue in kleinere abgeglitten ist.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29–32; 172)

Die Partie umfasst die untere Hälfte der Schweifwurzel und den Afters, flankiert jeweils von einem Stück der schmal auslaufenden Hinterbacken. Diese sind schon unterhalb der Schweifwurzel entsprechend der Stellung der Hinterbeine unterschiedlich angespannt:

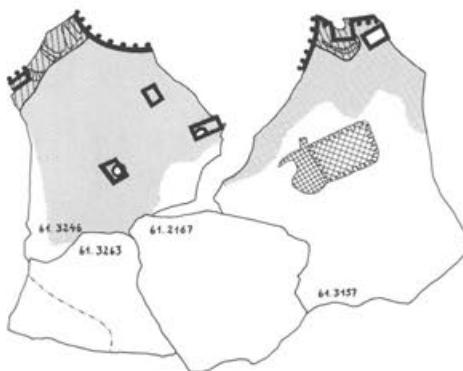


Abb. 209 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2). Technische Zeichnung. M. 1:3.

So ist der Ansatz der rechten Hinterbacke durch das zurückgestellte Bein gestaucht. Links zieht das dicht unter dem Rumpf vorgesetzte Bein die Hinterbacke flach zur Seite.

Gussteilstücke (Abb. 42)

GTS 2 – Die Hinterbacken: Die Partie des Afters ist mit Sicherheit Bestandteil des Gussteilstückes der Hinterbacken (GTS 2)⁷⁶⁷, dessen seitlich verlaufende, senkrechte Teilstückkanten bis auf Höhe der Schweifwurzel führten. Dort trifft sie auf die oberhalb des Afters erhaltene Teilstückkante, die bogenförmig um die Unterseite der Schweifwurzel herumführt (Abb. 210) und an beiden Seiten horizontal nach vorne biegt (Abb. 97; 211).

Diese horizontalen Teilstückkanten müssen mit der oberen Hälfte der Schweifwurzel verbunden gewesen sein, welche Bestandteil eines separaten Gussteilstückes waren, das wahrscheinlich bis in die Kruppe hineinreichte⁷⁶⁸. Da der untere bogenförmige Mittelteil der Teilstückkante hingegen keinerlei Anzeichen einer Verbindung aufweist, ist anzunehmen, dass der Schweif nicht massiv sondern als Halbschale ausgebildet war, so dass sich anstelle der unteren Hälfte der Schweifwurzel, unter dem Schweifhaar, eine halbrunde Öffnung befand.

766 1961.3246.

767 Zur Frage der Zugehörigkeit von Partie 11 zum Gussteilstück 2 der Hinterbacken siehe oben S. 127 *Teilbereich 2c* mit Abb. 141. – In Partie 4/27 verlaufen die seitlichen Teilstückkanten von Gussteilstück 2 im Bereich der Fragmente 1961.2635/2782 (rechte Körperseite) und 1961.2882a.b/2303 (linke Körperseite); dort ist der Verbindungsguss mit dem anstossenden Gussteilstück, der Rückseite des linken Oberschenkels (GTS 3), erhalten: 1961.2898/2835/3023.

768 Siehe in dieser Partie unter: *Gussverbindung*.



Abb. 211 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3246 (Innenfläche). Linker Überfangguss aus der Gussverbindung (Typ 2c) mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des Schweifs. M. 1:1.

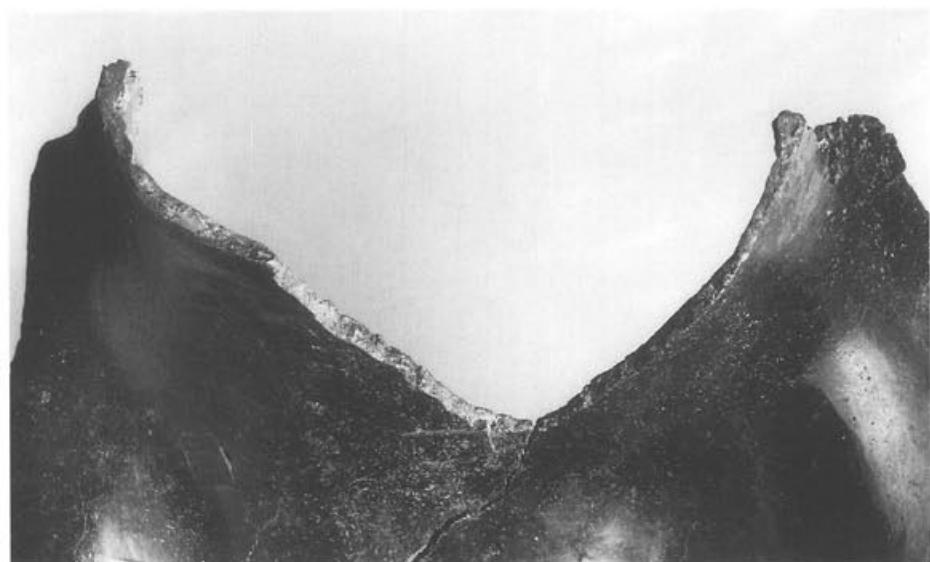


Abb. 210

Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3157/3246 (Aussenfläche). Halbrunde, offen liegende Teilstückkante an der Unterseite der Schweifwurzel mit Feilspuren von der Nacharbeit. M. 1:1.

Wachsarbeit

Stützkonstruktion: An der Innenfläche der rechten Seite⁷⁶⁹ befindet sich ein zirka 30×40 mm grosser, rechteckiger Abdruck vom Ende einer Stange, die als waagrechte Mittelachse leicht schräg durch den Rumpf bis vorne, links neben die Brustmitte führte (Abb. 64). Dort hat die Stange ebenfalls einen Abdruck hinterlassen (Abb. 61,C; 200). In einem gegossenen Überstand neben dem After zeichnet sich eine Kante des rechteckigen Stangenkopfes deutlich ab, so dass der Überstand als mitgegossener Rest von Wachs zu identifizieren ist, mit dem der Stangenkopf an der Innenfläche der Wandung fixiert worden war.

Pinselspuren: Der Bereich um den buckelförmigen After hat innen die ursprüngliche Gussoberfläche bewahrt. Dort ist auf der linken Körperseite eine pastose Struktur mit Strichspuren erhalten, die vom Verstreichen zähflüssigen Wachses mit einem groben Pinsel oder Quast stammen könnte (Abb. 58).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Zwei Distanzhalter waren an der linken Körperseite nahe beieinander, jeweils 50 mm bzw. 55 mm unterhalb der Teilstückkante der Schweifwurzel angebracht⁷⁷⁰.

Guss

«Schlieren»: Eine deutliche Fliessgrenze zwischen zwei unterschiedlichen Gussstrukturen verläuft auf der linken Körperseite in Höhe des Afters (Abb. 212).



Abb. 212 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Röntgenfilm. Der After mit dem linken und dem rechten Überfangguss aus der Gussverbindung (Typ 2c) mit dem nicht mehr erhaltenen Gussteilstück des Schweifs; unten links trennt eine «Schliere» im Primärguss zwei verschiedene Gusszonen. M. 1:2.

Gussverbindung

Typ 2c: An den beiden seitlichen, horizontalen Teilstückkanten sind Reste der Verbindung mit dem verlorenen Gussteilstück des Schweifs erhalten (Abb. 97; 211–212). Demzufolge war der Schweif an den Seiten mit Gussteilstück 2 der Hinterbacken verbunden und oben mit den beiden Gussteilstücken 13 und 14 der linken und der rechten Bauchseite, die auch jeweils die Hälfte der Kruppe miteinschlossen. Unten hingegen, an der Unterseite der Schweifwurzel, deutet die verdickte Teilstückkante, die keinerlei Hinweise auf eine Gussverbindung aufweist, darauf hin, dass eine Öffnung verblieben ist (Abb. 213). Dies lässt annehmen, dass der Schweif am Ansatz nicht röhrenförmig, sondern in Form einer Halb- bis Dreiviertelschale ausgeformt war⁷⁷¹.

Die das Gussteilstück 2 der Hinterbacken horizontal begrenzenden Teilstückkanten befinden sich jeweils inmitten der Verbindungsgüsse, indem sich die zugefügte Bronze sowohl an der Außen- wie der Innenfläche der Wandung anlagert. Demnach ist die Außenfläche entlang der Teilstückkante auf die Hälfte ihrer Dicke abgearbeitet worden, und zwar so, dass die Fläche, auf der sich die zugefügte Bronze aussen und innen verteilt hat, nicht deckungsgleich ist. Inmitten der Verbindung befindet sich das rund ausgeschlagene Loch eines Distanzhalters (Abb. 97).



Abb. 213 Pferd I, Partie 11 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3246 (Aussenfläche). Meissel- und Feilspuren im Bereich des linken Überfanggusses. M. 1:1.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Aussenfläche wurde im Bereich der Gussverbindung mit der Feile geglättet (Abb. 213). Die Mittelzone der Teilstückkante unterhalb des Schweifs wurde ebenfalls abgefeilt (Abb. 210).

An der Aussenfläche des rechten Hinterbackenmuskels sind Zugbahnen vom Schaber zu erkennen (Abb. 129). Die Innenfläche wurde im Bereich der Zinnauflage ebenfalls geglättet (Abb. 211).

Das überstehende Material des Überfanggusses ist an der Innenfläche mit dem Flachrundmeissel abgeschrötert worden (Abb. 211; 97), ebenso an der Aussenfläche, wie schuppenförmige Hiebe im Bereich der Teilstückkante erkennen lassen (Abb. 213).

Der After wurde mit dem Rundmeissel klebeblattförmig in den Buckel zwischen den Hinterbacken eingetieft (Abb. 132). Seine Mitte betont eine dreieckige Punze.

Reparaturen: Am gelungenen Guss wurden lediglich die beiden Distanzhalterlöcher mit Flicken verschlossen. Im rechten Überfangguss wurden ebenfalls das Distanzhalterloch sowie eine fehlerhafte Stelle geflickt, an welcher sich der Verbindungsguss nicht mit dem Primärguss verbunden hatte⁷⁷².

769 1961.3157.

770 1961.3246.

771 Anders bei Pferd II, wo der um die Schweifwurzel herumführende Verbindungsguss nahelegt, dass der Schweif am Ansatz röhrenförmig ausgebildet war; vgl. dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 12/13: Gussverbindung*.

772 1961.3157.

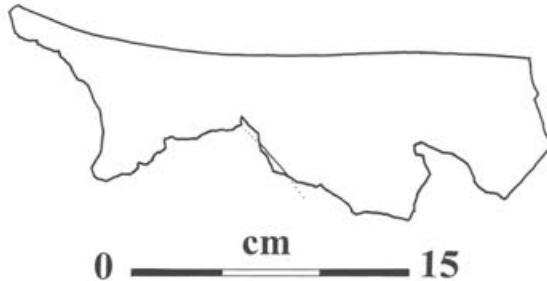
Metallanalysen (AAS)⁷⁷³

Tabelle 56 Pferd I, Partie 11. Die mit der Atomabsorptionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 141).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 1	61.3263	68,80	8,06	22,76	0,16	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 2	61.3263	70,64	8,28	20,68	0,17	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 3	61.3263	67,58	8,19	23,81	0,18	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 4	61.3263	67,98	7,38	24,16	0,26	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 5	61.2167	65,53	8,02	26,05	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 6	61.2167	67,08	7,75	24,77	0,18	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 7	61.2167	67,21	7,47	24,88	0,22	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 8	61.2167	68,26	8,02	23,27	0,18	0,09	0,03	0,04	0,10	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 9	61.3246	67,99	8,41	23,20	0,17	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 10	61.3246	67,32	8,17	24,00	0,18	0,09	0,03	0,04	0,04	0,11	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 11	61.3246	66,26	8,17	25,06	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04	0,12	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 12	61.3246	67,25	7,55	24,80	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 13	61.3246	68,15	8,00	23,46	0,19	0,09	0,03	0,04	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 14	61.3246	69,43	8,38	21,91	0,10	0,04	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 15	61.3157	67,08	8,55	23,85	0,19	0,09	0,03	0,04	0,05	0,11	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 16	61.3157	68,91	8,38	22,29	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 17	61.3157	67,67	8,23	23,68	0,20	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 18	61.3157	67,31	8,52	23,78	0,18	0,09	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 19	61.3157	72,50	8,03	19,05	0,19	0,10	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 20	61.3157	69,81	8,85	21,03	0,11	0,07	0,03	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Partie 16

(Abb. 214–222; Text mit Abb. 29; 40; 91,B)



3 Fragmente: 1961.2120; 1961.2123; 1961.14034.

Erhaltungszustand

Die Randzonen der Fragmente sind im Bereich der beiden anpassenden Brüche durch wiederholtes Biegen jeweils in dieselbe Richtung verbogen (Ermüdungsbrüche). Das mittlere Fragment ist unterhalb des Montagelochs durch einen von aussen geführten Schlag mit einem spitzen Werkzeug eingedellt. Abgesehen davon scheint jedoch die Form der Partie dem Originalzustand nahe zu kommen.

Lokalisierung (Abb. 29; 214)

Die drei in einer Reihe anpassenden Fragmente mit Teilstückkante beschreiben eine schwach S-förmige Kurve, wie sie im Bereich der Halsnicker zu finden ist. Demzufolge wären das ausgewölbte Fragment⁷⁷⁴ unterhalb des rechten Halsnickers zu lokalisieren und die beiden daran anschliessenden, leicht einbiegenden Fragmente⁷⁷⁵ dahinter. Dazu passt, dass die unterhalb an der rechten Brustseite lokalisierte Partie 22 bis auf den Ansatz einer deutlichen Wölbung vor der rechten Schulter flach ist. In diesem Fall sind beide Partien an der rechten Hälfte der Brust bzw. am Übergang zur rechten Schulter und rechts von Partie 9/21/29⁷⁷⁶ zu lokalisieren.

Gussteilstücke (Abb. 40)

GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust⁷⁷⁷: Im Falle der Lokalisierung der Partie an der rechten Brustseite gehören zwei Fragmente zum Gussteilstück der Brust, das in Partie 9/21/29 zum grössten Teil sowie in Partie 22 und in Partie 17 erhalten ist.

773 Zur Auswertung siehe oben S. 127 Teilbereich 2c mit Abb. 141 sowie S. 136ff.

774 1961.2120.

775 1961.2123/14034.

776 GTS 8, 1961.3176.

777 1961.14034/2123.

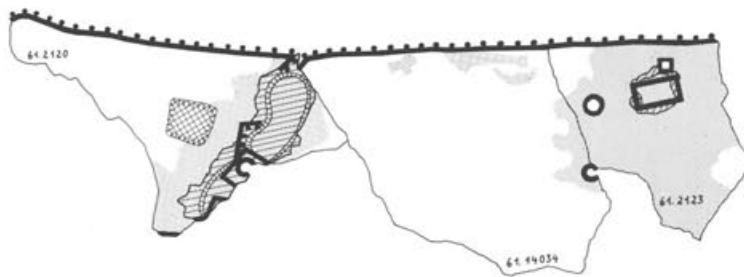


Abb. 215 Pferd I, Partie 16 (Gussteilstücke 8.9). Technische Zeichnung. M. 1:3.



Abb. 216 Pferd I, Partie 16 (Röntgenfilm). Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 9 (links) und Gussteilstück 8 (rechts); dort befindet sich die mit einem Flicken verschlossene, quadratische Öffnung von einer Gerüststange, welche zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung in einem in die gegossene Wandung eingeschnittenen Loch vergossen wurde (vgl. Abb. 220–221). M. 1:2.

*GTS 9 – Rechte Schulter*⁷⁷⁸: Das dritte Fragment dieser Partie gehört zum Gussteilstück der rechten Schulter, das auch in Partie 9/21/29 und in der unterhalb von Partie 16 lokalisierten Partie 22 sowie in Partie 36 belegt ist.

Wachsarbeit

Teilstückkante: Die Teilstückkante ist mit 4,5 mm bis 7 mm extrem dick und mit dem erhaltenen kurzen Stück aus der Mitte der Brust zu vergleichen⁷⁷⁹. Sie wurde im Wachsmodell an einer Stelle mit einer zusätzlichen Wachsschicht an der Innenfläche verstärkt (Abb. 217).

Stützkonstruktion: Ein nahezu quadratischer Abdruck von zirka 16 mm Seitenlänge liegt seitensparallel unterhalb der Teilstückkante (Abb. 61.C; 217).

Gussverbindung

Stützkonstruktion: Eine rechteckige Gerüststange ist an der rechten Brustseite eingegossen worden (Abb. 216; 220–221)⁷⁸⁰. Ihr Umfang ist identisch mit dem der Stange, die im Gussteilstück 1 des Bauches vor der Verbindung der Gussteilstücke eingegossen wurde⁷⁸¹.

Typ 2a: Von der Verbindung von Gussteilstück 8 der Ober- und Unterseite der Brust und Gussteilstück 9 der rechten Schulter sind insgesamt drei Punktgüsse, davon einer in dieser Partie direkt an der Teilstückkante zum Hals, erhalten (Abb. 91.B)⁷⁸². Die beiden Teilstückkanten der verbundenen Gussteilstücke 8 und 9 liegen bis zum Punktguss bündig. Die unregelmäßige Öffnung für den Punktguss entsteht, indem die Teilstückkante von Gussteilstück 8 im oberen Teil mit einem starken Rücksprung früher zurückweicht als diejenige von Gussteilstück 9, die überdies nur einen leichten Rücksprung aufweist. Davon zeugt der an der Außenfläche sichtbare,

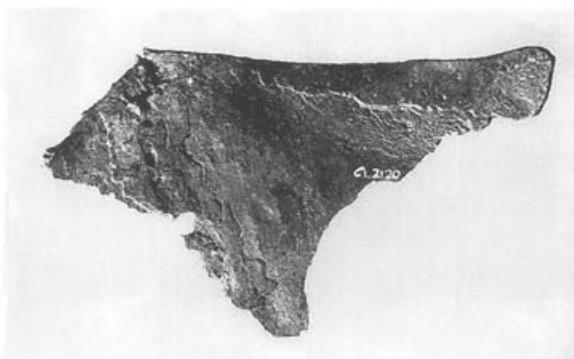


Abb. 217 Pferd I, Partie 16, Inv. 1961.2120 (Innenfläche). Punktguss an der Teilstückkante zum Hals aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 8 (links) und Gussteilstück 9 (rechts). Vgl. Abb. 218–219. An der Wandung von Gussteilstück 9 hat sich, infolge des intensiven Glättens mit dem Schaber nur schwach sichtbar, ein quadratischer Abdruck von einer Gerüststange des Wachsmodells erhalten. M. 1:2.

778 1961.2120.

779 Siehe oben *Katalog – Pferd I, Partie 9/21/29: Ziselierung mit Abb. 206.*

780 1961.2123.

781 GTS 1: 1961.14127 (Partie 4/27).

782 Die beiden anderen Punktgüsse unterhalb davon sind in Partie 22 erhalten.



Abb. 218 Wie Abbildung 217, Aussenfläche (Detail). Oberhalb der Flickung des rund ausgeschlagenen Distanzhalterlochs zeichnet sich die winklig zurückspringende Teilstückkante von Gussteilstück 9 innerhalb des Punktgusses ab (vgl. Abb. 219). An der Teilstückkante blieben Meissel- und Feilspuren stehen. M. 1:1.



Abb. 219 Wie Abbildung 217, Innenfläche (Detail). Die Grenze des Punktgusses deckt sich mit dem Verlauf der Teilstückkante von Gussteilstück 9 (rechts); vgl. Abb. 218. M. 1:1.

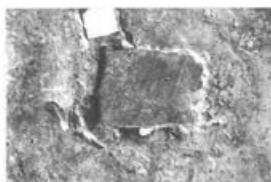


Abb. 220 Pferd I, Partie 16 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2123 (Innenfläche). Die mit einem Flicken verschlossene quadratische Öffnung von einer Gerüststange, welche zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung in einem in die gegossene Wandung eingeschnittenen Loch vergossen wurde (vgl. Abb. 216 und 221). M. 1:1.

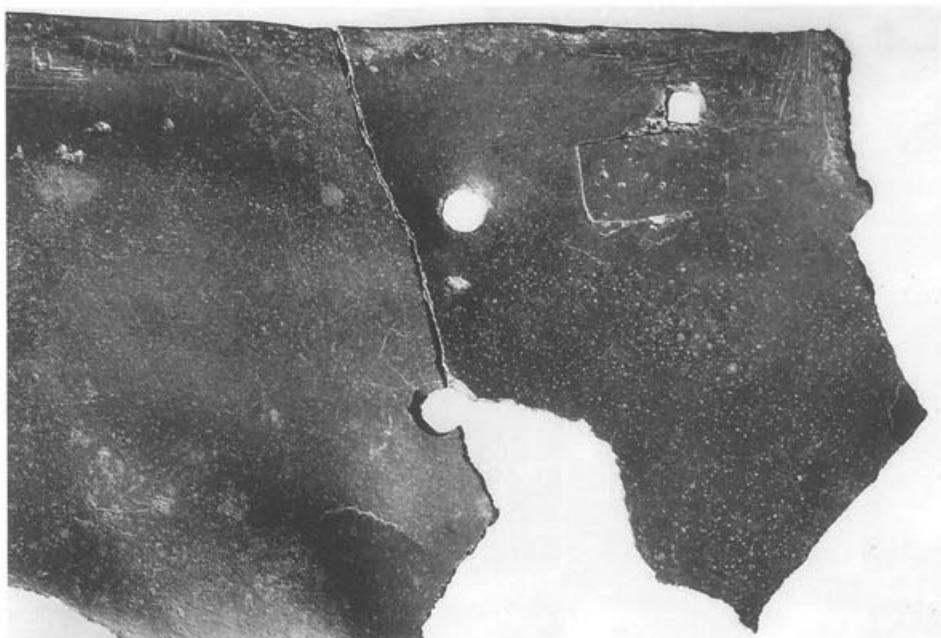


Abb. 221 Pferd I, Partie 16 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14034/2123 (Aussenfläche). Teilstückkante zum Hals mit stehengelassenen Feil- und Meisselspuren; unten befindet sich ein Montageloch (vgl. Abb. 229); rechts, unter dem quadratischen Distanzhalterloch, die mit einem Flicken verschlossene Öffnung der Gerüststange (vgl. Abb. 216 und 220). M. 1:1.

abgewinkelte Spalt (Abb. 218), dem der Umriss der zugefügten Bronze an der Innenfläche entspricht (Abb. 219). Umgekehrt verhält es sich unten, wo die Teilstückkante von Gussteilstück 8 nur leicht vorspringt, die von Gussteilstück 9 hingegen einen starken Vorsprung aufweist⁷⁸³.

Die im Röntgenfilm sichtbaren «Schlieren» zeichnen diesen Kan tenverlauf ungefähr nach (Abb. 216). Im Spalt, zwischen den beiden Teilstückkanten, steckte ein *Distanzhalter*, der nach Bewerkstelli gung der Verbindung ausgestemmt worden ist (Abb. 217).

Nacharbeit

Ziselierung: Schuppenförmige Hiebe an der Aussenfläche zeugen von der Bearbeitung der horizontalen Teilstückkante von Gussteilstück 9 mit dem *Flachrundmeissel*, im Hinblick auf das Anpassen der Gussteilstücke von Rumpf und Hals. Analog zu Partie 9/21/29 und Partie 17 wurde die Zone entlang der horizontalen Teilstückkanten sowohl bei Gussteilstück 9 als auch Gussteilstück 8 an der Aussenfläche mit der *Feile* geglättet (Abb. 218; 220).

Die Zugbahnen vom *Schaber* verlaufen durchgehend über die Innenfläche der Wandung und über den Rand des Punktgusses (Abb. 219; 222). Demzufolge muss hier die Innenfläche der Wandung erst nach vollzogener Verbindung der beiden Gussteilstücke im Hin blick auf die Verlötung der Flicken geglättet worden sein.

Abb. 222 Pferd I, Partie 16, Inv. 1961.2120 (Innenfläche). Detail des Punktgusses mit Schaberspuren, die von der Wandung ausgehend darüber hinweg ziehen (vgl. Abb. 217). M. 1:1.



Reparaturen: Mit Zinn eingelötete Flicken verschliessen die Öffnung der Stützkonstruktion⁷⁸⁴, das rund ausgeschlagene Distanzhalterloch sowie Gussfehler innerhalb des Verbindungsgusses⁷⁸⁵.

Die Montage von Hals und Rumpf

Unterhalb der horizontalen Teilstückkante befinden sich drei un verschlossene Löcher, zwei grössere runde und ein quadratisches (Abb. 221). Während die beiden oberen wahrscheinlich von Distanzhaltern stammen, handelt es sich bei dem grössten, zuunterst liegenden, um ein gebohrtes Montageloch, dessen Kante zur Aussenfläche hin sauber abgeschrägt ist⁷⁸⁶. Die groben Spuren der Nacharbeit an der Aussenfläche, entlang der horizontalen Teilstückkante, sind während des letzten Arbeitsganges nicht getilgt worden, und auch die beiden Distanzhalterlöcher wurden nicht wie üblich mit Flicken verschlossen. Demzufolge war dieser Bereich wohl nach der Montage des Halses auf den Rumpf verdeckt, indem der mit den Gussteilstücken des Halses gegossene Balteus über die Teilstückkante der Gussteilstücke 8–10 der Brust und der beiden Schultern geschoben und mit Stiften fixiert wurde⁷⁸⁷.

Partie 17

(Abb. 223–229; Text mit Abb. 30; 41; 91, F)



4 Fragmente: 1961.2129; 1961.2778; 1961.2956; 1961.3047.

Erhaltungszustand

Die Oberfläche von drei Fragmenten⁷⁸⁸ ist heute durch sekundäre Hitzeinwirkung grünlich bis schwarz verfärbt und innerhalb der Verfärbung stark porös (Abb. 228). Alle Fragmente sind in sich leicht verzogen, so dass keiner der Brüche gesamthaft anpasst. An der Aussenfläche verlaufen mehrere Kratzer in zwei parallelen Bahnen, die wohl von der Zerstörung herühren⁷⁸⁹.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 30; 223)

Die Partie ist Bestandteil einer mächtigen Wölbung, wie sie am Pferdekörper entweder im Bereich der Kruppe oder aber am Bug existiert. Den Ausschlag für die Lokalisierung am Hals, im Bereich der linken Schulter, gibt die obere von zwei erhaltenen Adern, die seitlich nach hinten ziehen und sich zur Schulter hin gabeln. Dadurch ergibt sich die Ausrichtung der Partie mit der verdickten Teilstückkante an der Oberseite. Diese ist in der Bearbeitung mit Partie 16 zu vergleichen und markiert wie dort den Halsansatz.



Abb. 223 Pferd I, Partie 17. Anatomie.

783 Vgl. auch unten *Katalog – Pferd I, Partie 22: Gussverbindung* sowie für die linke Brustseite *Katalog – Pferd I, Partie 17: Gussverbindung*.

784 1961.2123.

785 1961.2120.

786 Ebenfalls an der linken Körperseite bei Partie 17 vorhanden: Abb. 229.

787 Vgl. dazu auch an der rechten Halsseite: *Katalog – Pferd I, Partie 38: Die Montage von Hals und Rumpf*.

788 1961.2778/2656/2956.

789 1961.2129/2778 (evtl. von Schuhnägeln).

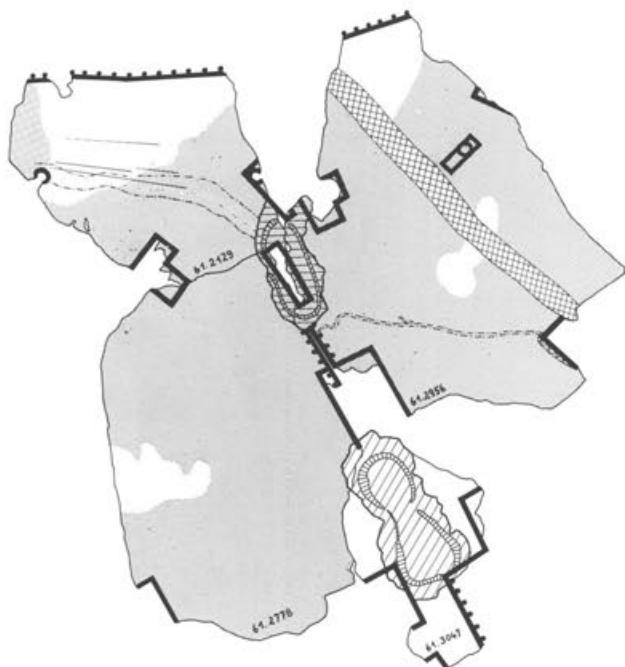


Abb. 224 Pferd I, Partie 17 (Gussteilstücke 8.10).
Technische Zeichnung. M. 1:3.

Gussteilstücke (Abb. 41)

*GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust*⁷⁹⁰: Drei Fragmente sind Bestandteil vom Gussteilstück der Brust, das in Partie 9/21/29 zum grössten Teil sowie in Partie 16 und in Partie 22 erhalten ist.

*GTS 10 – Linke Schulter*⁷⁹¹: Dieses Gussteilstück ist lediglich in dieser Partie in zwei Fragmenten erhalten.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Von der horizontalen Teilstückkante aus verläuft an der Innenfläche eine breite, flache Verdickung schräg nach aussen (Abb. 41; 226)⁷⁹². Da die Wandung nach dem Guss intensiv überarbeitet wurde⁷⁹³, sind weitere Spuren der Wachsbearbeitung nicht mehr auszumachen. Der gerade, gleichmässige Verlauf der Verdickung lässt allerdings eine von der Teilstückkante des Halses aus erfolgte Verbindung zweier Wachsplatten vermuten.

Stützkonstruktion: Dicht neben der Wachsnahrt befindet sich der Rest eines rechteckigen Abdrucks, der von einer der Gerüststangen vom Zusammenbau der einzeln ausgeformten Wachsteilstücke stammen muss (Abb. 226). Sein Pendant an der gegenüberliegenden rechten Schulter hat sich ebenfalls erhalten (Abb. 61,C; 247).

790 1961.2129/2778/3047; zusammen mit Partie 16 und Partie 9/21/29.

791 1961.2956/3047.

792 1961.2956.

793 Siehe in dieser Partie unter: *Ziselierung*.



Abb. 225
Pferd I, Partie 17, Inv.
1961.2129/2956/2778/
3047 (Röntgenfilm). Die
beiden Punktgüsse aus der
Gussverbindung (Typ 2a)
von Gussteilstück 8 (links)
und Gussteilstück 10
(rechts). Vgl. Abb. 227-
228. M. 1:2.



Abb. 226 Pferd I, Partie 17 (Gussteilstück 10), Inv. 1961.2956 (Innenfläche). Schräg zur Teilstückkante zum Hals stehende Wachsnaht. M. 1:1.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Zwei rund ausgeschlagene Löcher von Distanzhaltern befinden sich jeweils im Abstand von 40 und 60 mm unterhalb der Teilstückkante.

Guss

«Schlieren»: Auf der Aussen- und Innenfläche von Gussteilstück 10 ist mit blossem Auge eine Zäsur zu erkennen (Abb. 227–228), die im Röntgenfilm als breitere «Schliere» erscheint (Abb. 225)⁷⁹⁴. Sie trennt zwei Gussstrukturen, in denen das Blei einmal fein und gleichmässig verteilt und einmal in grösseren Einschlüssen vorliegt. Die mit blossem Auge sichtbare Zäsur lässt annehmen, dass hier die von zwei Seiten in die Gussform eingeflossene Bronze an der Teilstückkante schon fast erstarrt war.

Innerhalb des von grösseren Bleieinschlüssen durchsetzten Gusses von Gussteilstück 8 befindet sich ein Streifen, in dem das Blei ebenfalls fein und gleichmässig verteilt vorliegt (Abb. 225)⁷⁹⁵.

Gussverbindung

Typ 2a: Zwei Punktgusse von der Verbindung der Gussteilstücke 8 der Ober- und Unterseite der Brust und 10 der linken Schulter sind erhalten, wobei der oberhalb direkt an der Teilstückkante zum Hals anzunehmende heute fehlt. Ausserhalb der Punktgusse liegen die beiden Gussteilstücke Kante an Kante (Abb. 91,F). Der Verlauf der beiden Teilstückkanten im Bereich des oberen Punktgusses entspricht dem auch an der rechten Brustseite in der Verbindung der Gussteilstücke 8 und 9 zu beobachtenden Prinzip (Abb. 91,B)⁷⁹⁶. Einem leichten Rücksprung an der einen Seite entspricht ein kräftiger an der gegenüberliegenden und umgekehrt; so springt die Teilstückkante von Gussteilstück 8 oben kräftig zurück und nur leicht wieder vor, die des gegenüberliegenden Gussteilstückes 10 nur leicht zurück und kräftig wieder vor. Die im Röntgenfilm sichtbaren «Schlieren» zeichnen diesen Kantenverlauf ungefähr nach (Abb. 225). Anders verhält es sich beim unteren Punktguss, wo die Teilstückkante von Gussteilstück 8 gerade zu verlaufen scheint, die von Gussteilstück 10 hingegen einen langrechteckigen Rücksprung aufweist (Abb. 227).

Wie auch auf der gegenüberliegenden rechten Körperseite (Partie 16), befindet sich im oberen erhaltenen Punktguss das ausgestemmte Loch eines *Distanzhalters*. Der Spalt zwischen den Punktgüssen ist nur zur Hälfte mit einem Flicken abgedeckt worden, wohl deshalb, weil sich die beiden Kanten in ihrem Verlauf eng aneinanderschmiegen (Abb. 228).

Nacharbeit

Ziselierung: Die horizontale Teilstückkante von Gussteilstück 8 wurde auch hier – wie bei Partie 9/21/29 und Partie 16 – an der Aussenfläche mit der *Feile* geglättet⁷⁹⁷.

Beide Gussteilstücke, darunter das Gussteilstück 10 flächendekkend, sind innen mit dem *Schaber* abgezogen worden (Abb. 226).

Reparaturen: Innerhalb des oberen Punktgusses, aber auch im Primärguss der beiden Gussteilstücke wurden zahlreiche Fehlstellen mit *Flicken* ausgebessert, die mit Zinn eingelötet wurden.

Die Montage von Hals und Rumpf

Ein gebohrtes Montageloch mit nach aussen abgeschrägter Kante stammt von der Montage des aus mindestens zwei Gussteilstücken bestehenden Halses (Abb. 229)⁷⁹⁸. Ein schmaler Streifen aus groben, parallel zur Teilstückkante verlaufenden Feilspuren an der Aussenfläche ist im abschliessenden Arbeitsgang des Polierens nicht getilgt worden und muss deshalb vom zusammen mit den Gussteilstücken des Halses gegossenen Balteus verdeckt gewesen sein.

794 1961.2956.

795 1961.2129.

796 Siehe dazu oben *Katalog – Pferd I, Partie 16* und unten *Katalog – Pferd I, Partie 22: Gussverbindung*.

797 Ebenfalls an der rechten Körperseite bei Partie 16 vorhanden: Abb. 221.

798 Zur Verbindung des Halses (GTS 15 und GTS 16) mit dem Vorderteil des Rumpfes (GTS 8, GTS 9 und GTS 10) siehe oben *Katalog – Pferd I, Partie 16: Die Montage von Hals und Rumpf*.

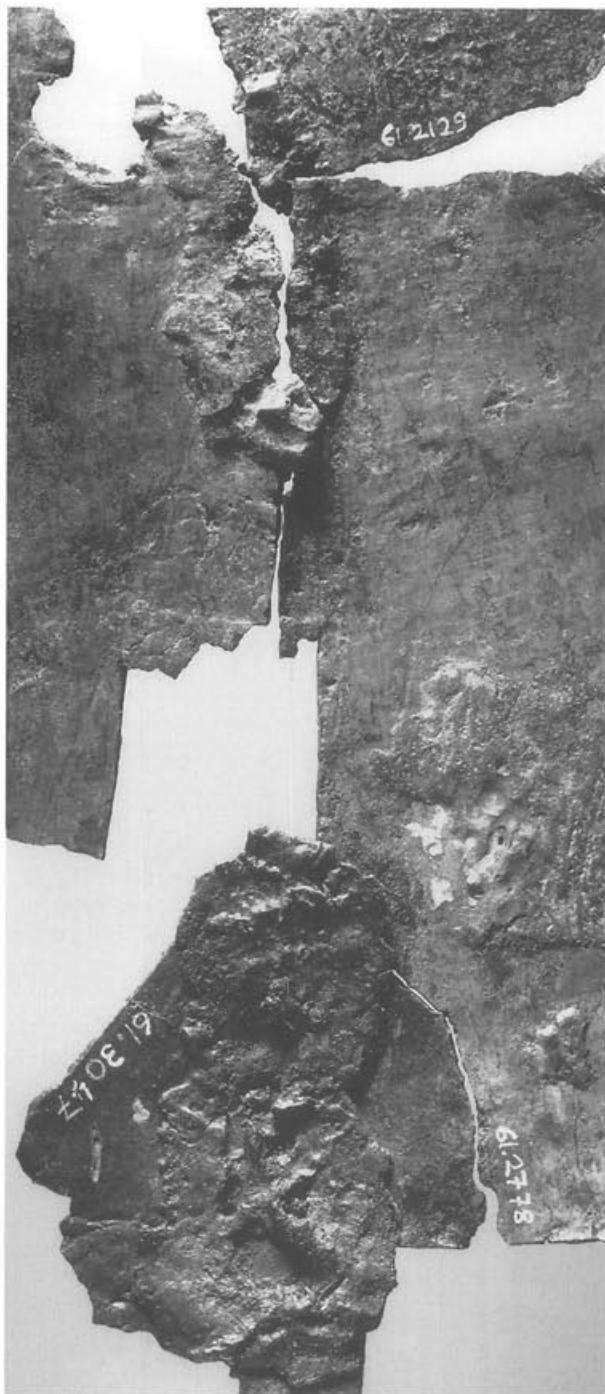


Abb. 227 Pferd I, Partie 17, Inv. 19612956/2778/3047 (Innenfläche). Die beiden erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 8 (rechts) und Gussteilstück 10 (links) unter der Teilstückkante zum Hals (vgl. Abb. 225 und 228). M. 1:1.



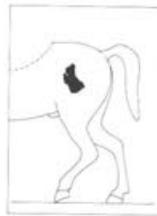
Abb. 228 Wie Abbildung 227, Aussenfläche. Vgl. Abb. 225. M. 1:1.



Abb. 229 Pferd I, Partie 17 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2129 (Aussenfläche). Montageloch mit abgeschrägter Kante im Bereich des Balteus von der Verdübelung mit den Gussteilstücken des Halses, die über den Rumpf geschoben wurden (vgl. Abb. 221). M. 1:1.

Partie 18

(Abb. 230–235; Text mit Abb. 30; 41; 53; 91,A)



4 Fragmente: 1961.2121; 1961.2264; 1961.2526; 1961.2802.

Erhaltungszustand

Obwohl die Brüche vereinzelte leichte Deformationen aufweisen, ist die ursprüngliche Form der Partie gewahrt.

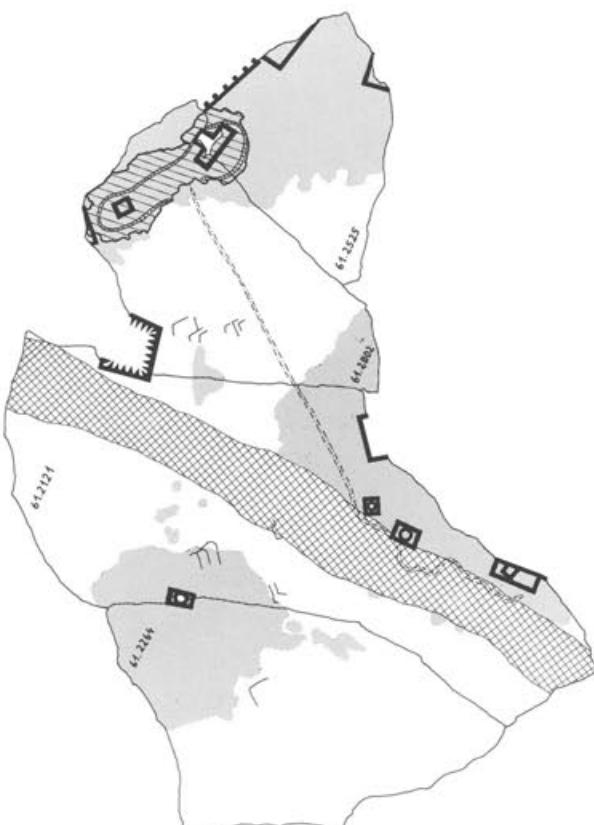


Abb. 230 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstücke 11.13). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 30)

Erhalten ist ein länglich ausgewölbtes Stück mit anschliessender, leicht schräg dazu stehender, enger Einwölbung⁷⁹⁹. Diese Form kann nur im Bereich von grösseren, angespannten Muskeln lokalisiert werden. Da zudem keine Äderung vorhanden ist, kommen nur noch die beiden Keulen in Betracht, und zwar im Bereich des Hüftgelenkes, wo sich an beiden Körperseiten die Verbindungsnahte zwischen den Gussteilstücken der Bauchseite mit der Keule befinden. Die Zuweisung an die linke Körperseite resultiert aus der Tatsache, dass das linke Bein vorgestellt ist, also die Muskulatur aufgrund der stärkeren Belastung deutlich hervortritt, und dass bei der Ausrichtung der Partie entsprechend der Anatomie ihre Verbindungsnaht in Verlängerung der unterhalb befindlichen Partie 19 erscheint. Die in beiden Partien ein Stück weit erhaltene Gussverbindung stimmt in der Ausführung völlig überein, so dass dies als weiterer Hinweis auf die vorgenommene Lokalisierung zu werten ist.

Gussteilstücke (Abb. 41)

GTS 11 – Linke Keule: Oberhalb der Partie 19 lokalisiert, stammt Partie 18 aus dem oberen Bereich dieses Gussteilstückes, das sich zwischen den Gussteilstücken der linken Bauchseite (GTS 13) und dem als Nachguss anzusprechenden Gussteilstück der linken Ausseite des Oberschenkels (GTS 3) befindet.

GTS 13 – Linke Bauchseite⁸⁰⁰: Ein Stück dieses Gussteilstückes haf tet an der erhaltenen Punktverbindung.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Eine rechtwinklig zur Gussverbindung stehende Naht bezeugt die Verbindung zweier grösserer Wachsteilstücke (Abb. 41; 53). Sie verläuft, an der Innenfläche schwach sichtbar im Bereich der Furche.

Pinselsspuren: Im Streiflicht sind weit geschwungene Bahnen vom Verteilen flüssigen Wachses mit einem grobborstigen Pinsel zu erkennen (Abb. 53). Eine gleichartige Struktur der Innenfläche ist an Partie 19 zu beobachten (Abb. 240).

Stützkonstruktion: Von einer nahezu quadratischen, durch die Wandung führenden Stange stammt die Öffnung mit 14,8 mm Seitenlänge (Abb. 61,B; 231)⁸⁰¹.



Abb. 231 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2121/2802 (Innenfläche). Viereckiger Abdruck von einer Gerüststange des Wachsmodells in der linken Weiche. M. 1:1.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Drei rund ausgeschlagene Öffnungen von Distanzhaltern, davon zwei dicht nebeneinander, befinden sich im Bereich der Furche.

799 1961.2121/2264.

800 1961.2802.

801 1961.2121/2802.

Guss

«Schlieren»: Eine deutliche Grenze trennt zwei unterschiedliche Gussstrukturen (Abb. 232). Sie verläuft rechtwinklig zur Gussverbindung, inmitten der konvexen Wölbung der Wandung gerade hineinunter⁸⁰², wo sie anschliessend im flachen Bereich mehrfach gewunden weiterzieht⁸⁰³. Sie nimmt dieselbe Richtung wie die ebenfalls von der Teilstückkante ausgehende «Schliere» innerhalb Partie 19 (Abb. 241).

Es hat den Anschein, dass sich während des Gusses zwei von verschiedenen Seiten fliessende Ströme flüssiger Bronze in der Wölbung getroffen haben, und dadurch gelenkt, in einer geraden Linie aufeinandergetroffen sind. Unterhalb der Wölbung hingegen, im flachen Bereich der Wandung, flossen die Gussströme langsam aufeinander zu und ineinander.



Abb. 232 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2525/2802/2121 (Röntgenfilm). Eine rechtwinklig zur Teilstückkante stehende «Schliere» im Primärguss trennt zwei unterschiedliche Gusszonen. Obwohl die Wandung gleichmässig dick ist, erscheinen die Gusszonen im Röntgenfilm unterschiedlich geschwärzt. Oben befindet sich der obere der drei erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 13 (vgl. Abb. 233–234). M. 1:2.

Gussverbindung

Typ 2a: Insgesamt drei Punktgüsse aus der Verbindung der linken Bauchseite (GTS 13) mit der linken Keule (GTS 11), davon zwei in Partie 19, sind erhalten. Anders als dort, wo Rücksprünge in den beiden einander gegenüberliegenden Teilstückkanten Öffnungen zur Aufnahme der Punktgüsse bilden, wurden die beiden Gussteile hier miteinander verzahnt (Abb. 91.A). So weist die Kante von Gussteilstück 11 einen langrechteckigen Rücksprung auf, der grösser ist als der langrechteckige Vorsprung von Gussteilstück 13 (Abb. 233). In den so entstandenen U-förmigen Spalt wurde der Punktguss eingefügt. Dabei deckt sich die im Röntgenfilm innerhalb des Punktgusses befindliche ovale «Schliere» (Abb. 232) und das an der Aussenfläche sichtbare dunklere, in der Metallstruktur dichtere Oval (Abb. 234) mit den sich an der Innenfläche der Wandung abhebenden Teilstückkanten (Abb. 233). Die ringförmige Ausbuchtung der «Schliere» an einer Schmalseite um den T-förmigen Flicken herum mag den Einguss dieser Punktverbindung markieren.



Abb. 233 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2802/2525 (Innenfläche). Der obere von drei erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 13; vgl. Abb. 232 und 234. M. 1:1.



Abb. 234 Wie Abbildung 233, Aussenfläche. Der Punktguss setzt sich dunkel vom Primärguss ab, wobei die Grenze mit der im Röntgenfilm sichtbaren «Schliere» identisch ist (vgl. Abb. 232–233). M. 1:1.

Nacharbeit

Ziselierung: Einige grössere Gussüberstände an der Innenseite sowohl des Primärgusses wie des Punktgusses wurden mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten.

Im Streiflicht ist zu erkennen, dass die Innenfläche des Rohgusses narbig ist und viele Gussüberstände aufwies. Sie wurde deshalb grossflächig mit dem *Schaber* abgezogen, besonders in den Bereichen der Teilstückkante und der mit Zinn eingelöteten Flicken (Abb. 235).

Reparaturen: Mit Zinn eingelötete *Flicken* verschliessen die rund ausgeschlagenen Löcher der Distanzhalter⁸⁰⁴, die quadratische Öffnung von der Stützkonstruktion des Wachsmodells⁸⁰⁵, die Fehlstellen in der Gussverbindung⁸⁰⁶ sowie den Spalt zwischen den Teilstückkanten, der nicht mit einem Verbindungsguss verschlossen wurde⁸⁰⁷.

802 1961.2802/2121.

803 1961.2121.

804 1961.2264/2121.

805 1961.2121/2802.

806 1961.2802/2526.

807 1961.2525.

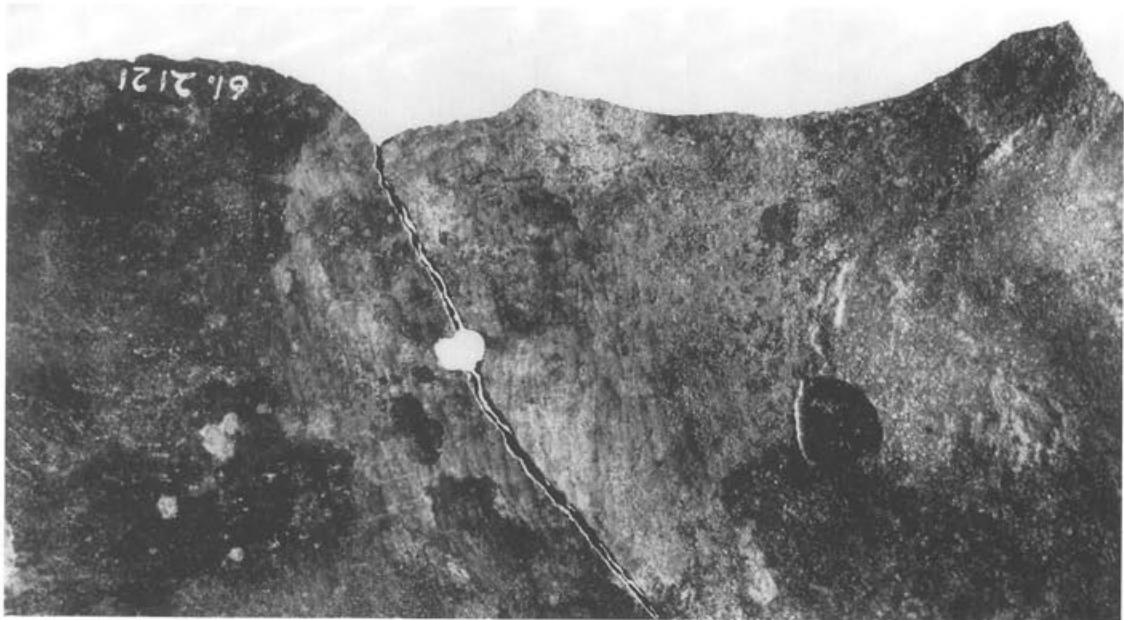


Abb. 235 Pferd I, Partie 18 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2121/2264 (Innenfläche). Für die Weichverlötung des Flickens wurde der Bereich um das Distanzhalterloch mit dem Schaber geglättet. M. 1:1.

Partie 19

(Abb. 236–243; Text mit Abb. 30; 41; 60; 91,A)



Erhaltungszustand

Mehrere kräftige Schläge von aussen – wie die Spuren des abgeglittenen Werkzeuges belegen, mehrfach auf denselben Punkt – durchlöcherten die Wandung in der Nähe der Teilstückkante (Abb. 237).

6 Fragmente: 1961.2115; 1961.2472; 1961.2919; 1961.3006; 1961.3290; 1961.14151.



Abb. 236 Pferd I, Partie 19. Technische Zeichnung. M. 1:3.

Nach erfolgtem Abtrennen eines grösseren Stückes im Bereich der Verbindungsnaht wurde es durch wiederholtes Verbiegen in alle Richtungen in kleinere Fragmente zerteilt. Daher weisen alle Fragmente Ermüdungsbrüche auf; die relativ dünnwandigen⁸⁰⁸ sind in sich gerissen und verbogen.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 30)

Über die Mitte der Partie zieht eine breite, flache Furche, von der aus sich die eine Seite vorwölbt, die andere jedoch flach ist. Den anatomischen Kriterien zufolge bieten sich zwei Möglichkeiten, das Erhaltene zu lokalisieren: im Bereich der Schulter oder aber an der linken Keule. Da jedoch keine Äderung vorhanden ist und im Falle einer Zuweisung an die linke oder rechte Schulter die grossen am Bauch befindlichen bzw. die von der Brust ausgehenden Adern erhalten sein müssten, ist die Identifizierung der Partie als linke Keule die wahrscheinlichere. Zudem weist die Partie technische Übereinstimmungen mit der ihr in diesem Fall gegenüberliegenden Partie 8 (GTS 7) auf⁸⁰⁹. Ist sie also als ihr Gegenstück anzusprechen, so sind in dieser Partie die linke Weiche, ein Stück der Keule und der Ansatz des Bauches erhalten. Zudem bestehen gusstechnische Übereinstimmungen mit der oberhalb lokализierten Partie 18 aus demselben Gussteilstück (Verlauf der Teilstückkante, Stärke der Beschaffenheit der Wandung, Verlauf der «Schlieren»).

Gussteilstücke (Abb. 41)

GTS 11 – Linke Keule: Die gesamte Partie ist Bestandteil eines Gussteilstückes mit einer nahezu über ihre gesamte Länge erhaltenen Teilstückkante, die an das Gussteilstück 13 der linken Bauchseite grenzte. Eine zweite Teilstückkante zum Gussteilstück 1, der Unterseite des Bauches, muss sich im Bereich der Anhäufung der Flicken befunden haben⁸¹⁰, so dass hier zwei Teilstückkanten in einem Winkel von zirka 45° aneinanderstossen⁸¹¹. Die erhaltene Partie stammt demnach aus dem Zwickel des Gussteilstückes der linken Keule und dem Ansatz des Bauches. Ebenfalls Bestandteil dieses Gussteilstückes ist die oberhalb von Partie 19 lokalisierte Partie 18.

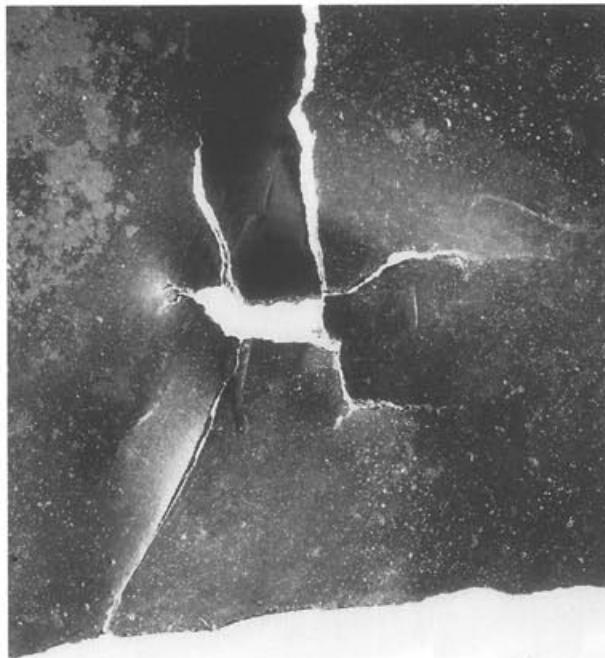


Abb. 237 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2115/2472 (Aussenfläche). Schlagspuren von der Zerstörung mit einem spitzen Werkzeug. M. 1:1.



Abb. 238 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.3290 (Innenfläche). Die beiden spitzwinklig zusammenlaufenden Wachsnähte an der linken Keule; darunter befindet sich ein dreieckiger Abdruck von einer Gerüststange des Wachsmodells, der von aussen geflickt wurde. M. 1:1.

808 1961.14151/2115/2472 sowie 1961.2919 im Bereich der anpassenden Bruchkante.

809 Dreieckiger Abdruck vom Gerüst für das Wachsmodell, Position der Verbindungsstücke, der Verlauf der beiden Teilstückkanten. – Zu den Einzelheiten siehe weiter unten.

810 1961.14151/2115/2919. – Vgl. für die Lage und Form der Flicken Partie 4/27, 1961.14127/2917/2946/2126: Abb. 177.

811 Vgl. dazu auch die an der gegenüberliegenden rechten Körperseite lokalisierte Partie 8; siehe Katalog – Pferd I, Partie 8: Gussteilstücke sowie oben S. 50f. Gussteilstück 7 und Gussteilstück 11.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Obwohl das Gussteilstück nach dem Guss sorgfältig geglättet wurde (siehe unten), ist im Streiflicht eine rechtwinklig zur Teilstückkante stehende und eine zweite spitzwinklig auftreffende Naht von der Verbindung dreier Wachsteilstücke zu erkennen (Abb. 41; 238). Die senkrechte Naht hat ihre Entsprechung auf der gegenüberliegenden rechten Körperseite in Partie 8 (Abb. 193)⁸¹².

Pinselspuren: Von der Arbeit an der Innenfläche der Wachsteilstücke haben sich an einer Stelle breite Bahnen eines borstigen Pinsels oder Quasts erhalten (Abb. 240). Sie entsprechen den Spuren an der Innenfläche von Partie 18 (Abb. 53).

Stützkonstruktion: Der Rest eines dreieckigen Abdruckes des Gerüsts vom Zusammenbau der Wachsteilstücke befindet sich nahe der Wachsplattennaht (Abb. 238). Ihm entspricht der dreieckige Abdruck an der gegenüberliegenden rechten Körperseite in Partie 8 (Abb. 61,D; 194)⁸¹³.

Ein rechteckiger Abdruck mit zirka 14×17 mm Kantenlänge ist unter den Glättspuren des Schabers noch schwach zu erkennen (Abb. 239). Möglicherweise entspricht ihm der unregelmäßige Abdruck an der gegenüberliegenden rechten Körperseite in Partie 8 (Abb. 193).

Teilstückkante: Die in der erhaltenen Partie zum grössten Teil offen liegende Teilstückkante wurde im Wachsmodell nicht speziell bearbeitet, sondern es scheint sich um eine Schnittkante zu handeln (Abb. 60)⁸¹⁴.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Zwei rund ausgeschlagene Löcher von Distanzhaltern liegen jeweils 45 mm und 85 mm unterhalb der Teilstückkante⁸¹⁵.

Guss

«Schlieren»: Im Röntgenbild erscheint eine Fliessgrenze, die aufgrund zweier, im Bereich der Partie partiell aneinanderstossender, unterschiedlicher Gussstrukturen sichtbar wird (Abb. 241)⁸¹⁶. Der von der Teilstückkante aus gesehene untere Bereich unterscheidet sich vom oberen in Grösse und Verteilung der sichtbaren Bleieinschlüsse. Deren Ansammlung entlang des oberen Randes der Struktur markiert den Verlauf der Fliessgrenze. Die Ausrichtung der «Schliere» entspricht der in Partie 18 (Abb. 232).

Gussverbindungen

Typ 2a: Entlang der Teilstückkante haben sich zwei Punktgüsse aus der Verbindung der Gussteilstücke 11 der linken Keule und 13 der linken Bauchseite erhalten (Abb. 241–242)⁸¹⁷. Ein dritter, oberhalb zu lokalisierender Punktguss ist in Partie 18 erhalten (Abb. 233–234).

Ausserhalb der Punktgüsse lagen die beiden Gussteilstücke bündig Kante an Kante (Abb. 91,A). Der Verlauf der beiden Teilstückkanten im Bereich der Punktgüsse entspricht dem Prinzip, das auch an der rechten und der linken Brustseite festzustellen ist⁸¹⁸: Einem leichten Rücksprung an der einen Teilstückkante entspricht ein kräftiger an der gegenüberliegenden. So wies die Teilstückkante von Gussteilstück 11 unten einen kräftigen, oben hingegen nur einen leichten Rücksprung auf, was durch den Verlauf der «Schliere» im Röntgenfilm nachzu vollziehen ist (Abb. 241). Die gerade Oberkante des unteren Punktgusses markiert den Verlauf der gegenüberliegenden Teilstückkante von Gussteilstück 13, die demnach unten nur einen leichten, oben hingegen einen kräftigen Rücksprung vollzog (Abb. 242). Im Bereich des oberen Punktgusses beschreibt hingegen die Teilstückkante von Gussteilstück 11 unten nur einen leichten, oben hingegen einen kräftigen Rücksprung, der an Aussen- und Innenfläche nachzu vollziehen ist (Abb. 240; 243). Umgekehrt muss hier die Teilstückkante von Gussteilstück 13 verlaufen sein, so dass die Teilstückkanten der verbundenen Gussteilstücke zwischen den Punktgüssen bündig aneinanderlagen⁸¹⁹.



Abb. 239 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2919 (Innenfläche). Rechteckiger Abdruck von einer Gerüststange des Wachsmodells; innerhalb des Weichlotbelags sind Schaberspuren zu erkennen, die von der Glättung der Wandung für die Verlötung eines Flickens stammen. M. 1:1.



Abb. 240 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.3006/3290 (Innenfläche). Der mittlere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussstück 13 (vgl. Abb. 241 und 243); auf der Wandung sind Pinselspuren von der Wachsarbeit zu erkennen. M. 1:2.

Beiderseits der Punktgüsse ist die Wandung von der Aussenfläche her mit dem Kreuzmeissel auf die Hälfte ihrer Dicke abgetieft worden, um den Spalt zwischen der Kante des Gussteilstückes 11 und des nur noch in Partie 30 rudimentär erhaltenen Gussteilstückes 13 der linken Bauchseite mit Flicken zu schliessen (Abb. 60).

⁸¹² 1961.2935. – Diese in Gussteilstück 7 senkrecht verlaufende Wachsnahrt setzt sich in Gussteilstück 1, innerhalb der rechten Leiste, fort: Abb. 43 und 177.

⁸¹³ 1961.3290.

⁸¹⁴ Siehe dazu auch oben S. 66 *Teilstückkanten im Wachs*.

⁸¹⁵ 1961.2472/3006/2919.

⁸¹⁶ 1961.2115/2472/2919.

⁸¹⁷ 1961.2472 (unterer Punktguss). – 1961.3290 (oberer Punktguss).

⁸¹⁸ Vgl. oben *Katalog – Pferd I, Partie 16: Gussverbindung* und *unten Katalog – Pferd I, Partie 22: Gussverbindung* (rechte Brustseite) sowie oben *Katalog – Pferd I, Partie 17: Gussverbindung* (linke Brustseite).

⁸¹⁹ Zum dritten Punktguss siehe oben *Katalog – Pferd I, Partie 18: Gussverbindung*.



Abb. 241 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Röntgenfilm. Die beiden unteren Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 13 (vgl. Abb. 240; 242–243). Rechts unten treffen zwei unterschiedliche Gusszonen aufeinander, die sich aufgrund der Anzahl, Verteilung und Grösse der Bleieinschlüsse unterscheiden. M. 1:2.



Abb. 242 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.2472 (Innenfläche). Der untere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüssen aus der Gussverbindung mit Gussteilstück 13 (vgl. Abb. 241). M. 1:2.



Abb. 243 Pferd I, Partie 19 (Gussteilstück 11), Inv. 1961.3006/3290 (Aussenfläche). Der mittlere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüssen aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 13 (vgl. Abb. 241); die angrenzenden Teilstückkanten zwischen den Punktgüssen waren von aussen mit Flicken verblendet. M. 1:2.

Vermutete Gussverbindung Typ 3: Die Gussverbindung selbst ist nicht erhalten. Eine Verbindung, die denjenigen des Gussteilstückes 5 (rechter Unterschenkel) mit Gussteilstück 1 (Bauch) und 2 (Hinterbacken) zu vergleichen ist, legt die Anhäufung von verschiedenen grossen, irregulär neben- und übereinander gesetzten Flicken nahe⁸²⁰. Ihre Existenz kann nicht mit einer Häufung von Gussfehlern begründet werden, da diese unter der intensiven Abarbeitung der Innenfläche mit dem Schaber zum Vorschein gekommen wären. Im Gegenteil verweist die Glättung auf die Existenz einer manschettenförmigen Gussverbindung zwischen diesem Gussteilstück und demjenigen des Bauches (GTS 13).

Nacharbeit

Ziselierung: Die Überstände der Punktgüsse wurden innen mit dem *Flachrundmeissel* abgeschlagen (Abb. 240).

Nahezu die gesamte Innenfläche ist mit dem *Schaber* abgezogen worden. Dabei muss die Dicke der Wandung stellenweise erheblich reduziert worden sein, denn die Wandung ist an der mit Pinselspuren von der Wachsarbeit überzogenen Stelle doppelt so dick wie dort, wo die Innenfläche mit Schaberspuren völlig bedeckt ist (Abb. 240)⁸²¹.

Reparaturen: Neben vereinzelten Gussfehlern sind die rund ausgeschlagenen Löcher der Distanzhalter sowie der im Guss nicht völlig geschlossene, dreieckige Abdruck vom Gerüst für das Wachsmodell mit weichverlötenen *Flicken* repariert worden. Lange Flicken, die anscheinend mit kleineren verkeilt worden sind, verschlossen die Fuge beiderseits der Punktverbindungen (Abb. 242). Im Bereich der postulierten unteren Gussverbindung (Typ 3) mit dem Gussteilstück 1 des Bauches wurden Fehlstellen mit verschieden grossen Flicken ausgebessert⁸²².

Partie 22

(Abb. 244–254; Text mit Abb. 29; 40; 91,B)



10 Fragmente: 1961.2190; 1961.2355; 1961.2588; 1961.2845; 1961.2955; 1961.3000; 1961.3049; 1961.14125a; 1961.14125b; 1961.14169.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen. Obwohl fast alle in sich gerissen und beiderseits der Risse leicht gegeneinander verbogen sind, war die originale Form mit Hilfe des Aralditabgusses zu rekonstruieren.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29; 244)

Erhalten sind ein relativ flacher Teil mit dem Ansatz einer mächtigen Wölbung, auf der zwei Adern unter der Haut hervortreten, von denen sich eine gabelt. Den anatomischen Kriterien zufolge muss es sich bei dieser Partie um das rechte Gegenstück von Partie 17, nämlich die rechte Brustseite mit rechter Schulter handeln. Wie dort ergibt sich die spiegelbildliche Ausrichtung der Partie aus dem horizontalen Verlauf der beiden Adern nach hinten, zur Schulter hin. Demnach ist diese Partie unterhalb von Partie 16 zu lokalisieren. Die dort senkrecht verlaufende Fuge zwischen den Gussteilstücken der Brust (GTS 8) und der rechten Schulter (GTS 9) findet somit hier ihre Fortsetzung.

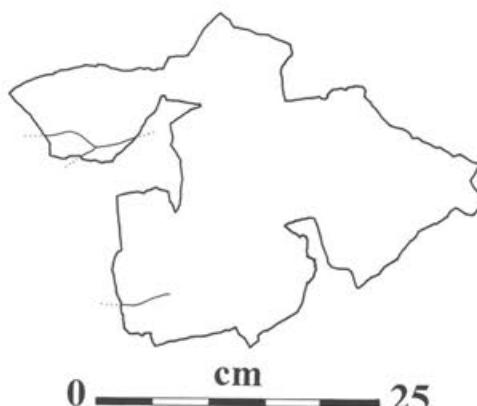


Abb. 244 Pferd I, Partie 22. Anatomie.

Gussteilstücke (Abb. 40)

*GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust*⁸²³: Der Lokalisierung an der rechten Seite des vorderen Rumpfes zufolge, gehören alle zehn Fragmente zum Gussteilstück der Brust, das in Partie 9/21/29 zum grössten Teil sowie in Partie 16 und in Partie 17 erhalten ist.

820 Siehe Anm. 822.

821 Die mit dem Schaber abgezogene Fläche deckt sich in etwa mit der Zinnauflage an der Innenfläche: 1961.14151/2115/2919.

822 1961.14151/2115/2919.

823 Im Punktguss von 1961.3049 stossen GTS 8 und GTS 9 aneinander.

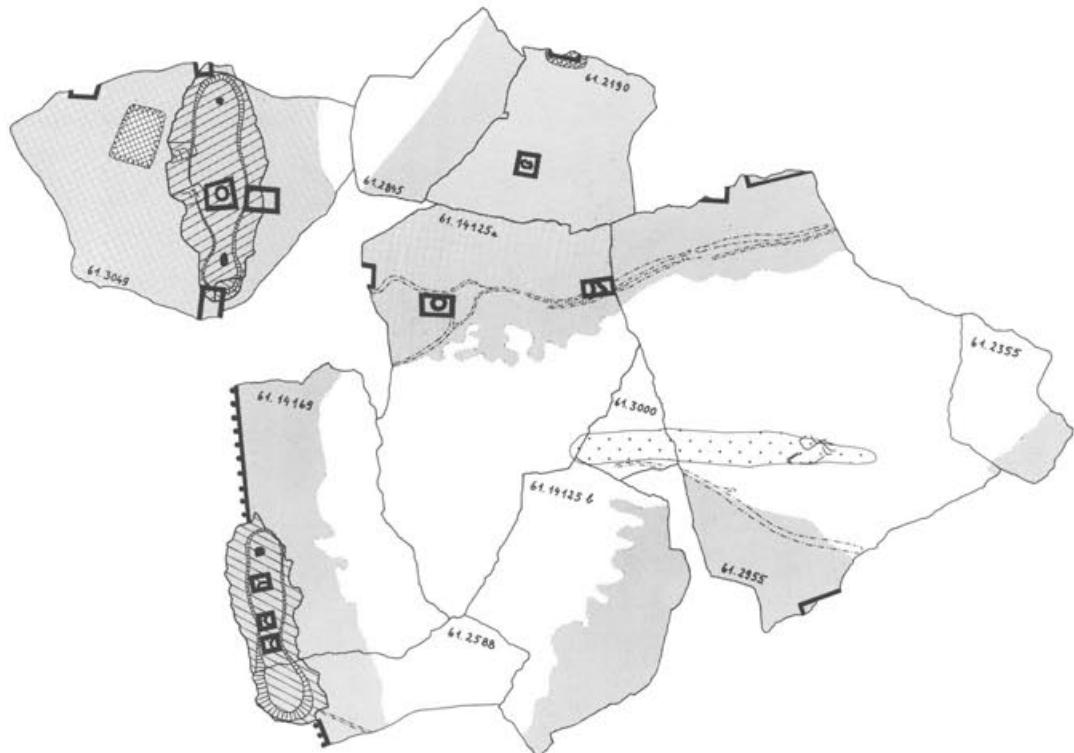


Abb. 245 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstücke 8.9). Technische Zeichnung. M. 1:3.

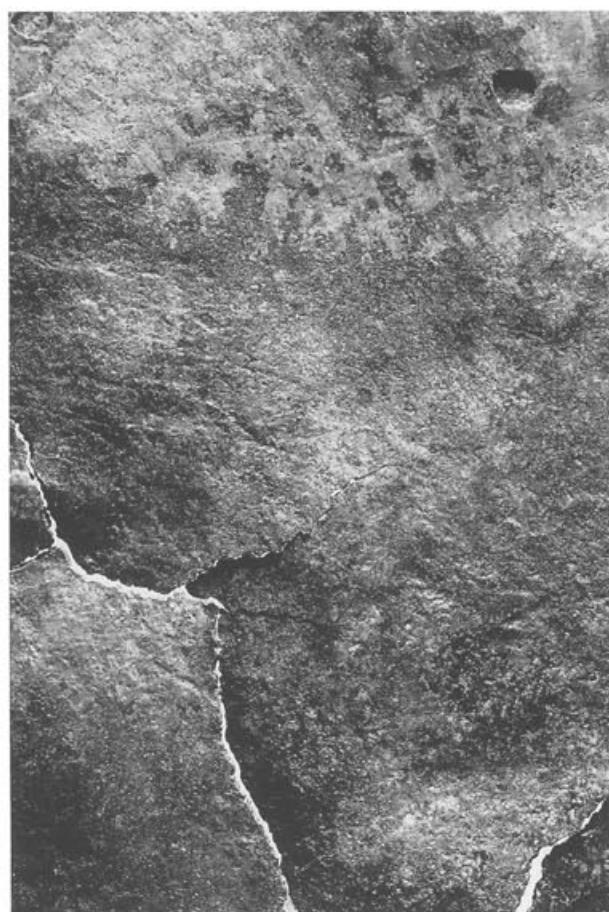


Abb. 246 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.3000/14125a.b/14169 (Innenfläche). Pinselsspuren von der Wachsarbeit im Bereich der «Gussader». M. 1:1.

*GTS 9 – Rechte Schulter*⁸²⁴: Dieses ebenfalls in Partie 9/21/29 sowie in Partie 16 und Partie 36 erhaltene Gussteilstück ist hier in einem Stückchen erhalten.

Wachsarbeit

Pinselsspuren: In den Bereichen, welche nicht mit Zinnlot bedeckt sind, also auch nach dem Guss nicht mit dem Schaber abgezogen worden sind, haben sich die Bahnen eines breiten, borstigen Pinsels erhalten (Abb. 246).

Stützkonstruktion: Nahe der Gussverbindung befindet sich die Kante eines rechteckigen Abdrucks innerhalb der Brückkante; er stammt von einer der Gerüststangen für den Zusammenbau der einzeln ausgeformten Wachsteilstücke (Abb. 61,C; 248). Die beim Guss entstandene Öffnung wurde mit einem Flicken geschlossen.

Ein rechteckiger Abdruck mit zirka 1,6×2,2 cm Kantenlänge befindet sich nahe der Kante in Gussteilstück 9 (Abb. 61,C; 248). Gegenüber in Partie 17 hat sich ein Pendant in Gussteilstück 10 an der linken Schulter erhalten (Abb. 226).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Gussader: Eine gerade Gussader von 12 cm Länge liegt inmitten des relativ flachen Bereichs von Gussteilstück 8 (Abb. 249).

Distanzhalter: Zwei vor der Teilstückkante im Abstand von 65 mm gesteckte Distanzhalter befanden sich im flachen Bereich von Gussteilstück 8. Ein dritter steckte oberhalb davon.

824 Die linke Hälfte von 1961.3049.

Guss



Abb. 247 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 9), Inv. 1961.3043 (Innenfläche). Rechteckiger Abdruck von einer Gerüststange des Wachsmodells an der rechten Schulter. M. 1:1.

«Schlieren»: Zu beiden Seiten entlang der Gussader verlaufen markante «Schlieren»⁸²⁵ (Abb. 250). Sie begrenzen einen bis zur Teilstückkante reichenden Bezirk, in welchem sich die Gussader befindet, und dessen Gussstruktur sich in der feinen, gleichmässigen Verteilung des Bleis von der sie umgebenden unterscheidet. Ausserhalb davon treten vereinzelte Gussporen auf, und das Blei liegt in grösseren, im Röntgenfilm gut sichtbaren Einschlüssen vor.



Abb. 250 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14125a.b/3000/2955 (Röntgenfilm). Die beidseitig von «Schlieren» umrahmte horizontale Gussader. M. 1:2.



Abb. 248 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.2190 (Innenfläche). Kante eines wohl viereckigen Abdrucks von einer Gerüststange des Wachsmodells an der rechten Brustseite. M. 1:1.

Gussverbindung

Typ 2a: Unterhalb des an der Teilstückkante zum Hals befindlichen Punktgusses in Partie 16 sind hier in Partie 22 zwei Punktgüsse von der Verbindung der Gussteilstücke 8 der Vorder- und Unterseite der Brust und 9 der rechten Schulter erhalten (Abb. 91, B)⁸²⁶. Die Abstufung der beiden Teilstückkanten für die Öffnungen der beiden Punktgüsse folgt dem Prinzip, dass einem kleinen Rücksprung ein grösserer an der gegenüberliegenden Teilstückkante entspricht. So liegen die Teilstückkanten oberhalb des oberen Punktgusses bündig aneinander (Abb. 251), und die Teilstückkante von Gussteilstück 8 springt leicht zurück, diejenige von Gussteilstück 8 aber weist einen kräftigen Rücksprung auf. Unten verhält es sich hingegen umgekehrt, so dass die Teilstückkanten unterhalb des Punktgusses wieder bündig aneinanderliegen.

Die Öffnung für den unteren Punktguss wird auf dieselbe Weise gebildet (Abb. 252-253)⁸²⁷.



Abb. 249 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14125a.b/3000 (Innenfläche). Horizontale «Gussader». M. 1:2.

825 1961.2955/3000 (unterhalb der Gussader). – 1961.14125a/2955 (oberhalb der Gussader).

826 Der obere ist in Partie 16, an der Teilstückkante zum Hals, erhalten.

827 Vgl. dazu auch oben *Katalog – Pferd I, Partie 16: Gussverbindung* sowie *Katalog – Pferd I, Partie 17: Gussverbindung*.

► Abb. 251 Pferd I, Partie 22, Inv. 1961.3043 (Innenfläche). Der mittlere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüssen aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 9; in der Mitte zwischen den Teilstückkanten befindet sich ein mit einem Flicken verschlossenes Distanzhalterloch. Die Ränder des Punktgusses wurden abgemeisselt. M. 1:1.



Inmitten des oberen Punktgusses befindet sich das rund ausgeschlagene Loch von einem *Distanzhalter*, das an der Vorderseite mit einem Flicken verschlossen wurde (Abb. 251). Im unteren Punktguss befinden sich vier kleinere Öffnungen mit unregelmässigem Umriss (Abb. 253–254), von denen drei an der Vorderseite ebenfalls mit Flicken verschlossen wurden (Abb. 252). Sie stammen wahrscheinlich von einer Drahtklammer der Gussform für die Punktgussverbindung.

Nacharbeit

Ziselierung: Beide Punktgüsse wurden mit dem *Flachrundmeissel* abgearbeitet (Abb. 251; 253). Diese Massnahme kann im Hinblick auf die Verlötung der Flicken erfolgt sein, welche die Öffnungen und Fehlstellen in diesem Bereich schliessen. Die Glättung der Innenfläche des Primärgusses im Bereich der Punktgussverbindung wurde mit *Feile* und *Schaber* vorgenommen; so weist die Umgebung der Flickstellen im Primärguss eine Vielzahl von Zugbahnen auf.

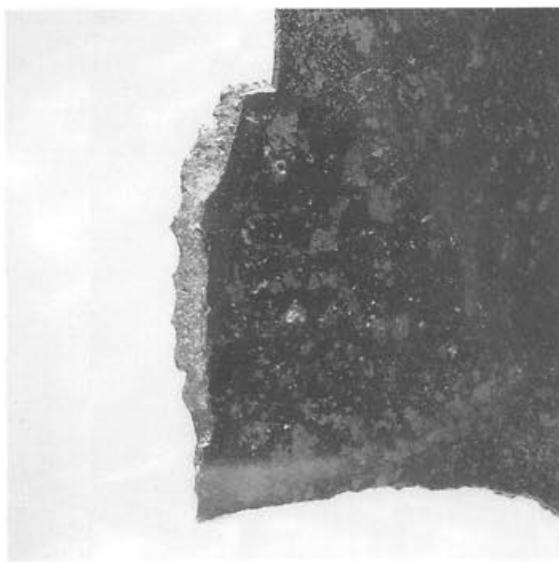


Abb. 252 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14159 (Aussenfläche). Der untere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüssen aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 9; der Punktguss setzt sich dunkel vom Primärguss ab, wobei die Grenze mit der im Röntgenfilm sichtbaren «Schliere» identisch ist (vgl. Abb. 253–254). M. 1:1.

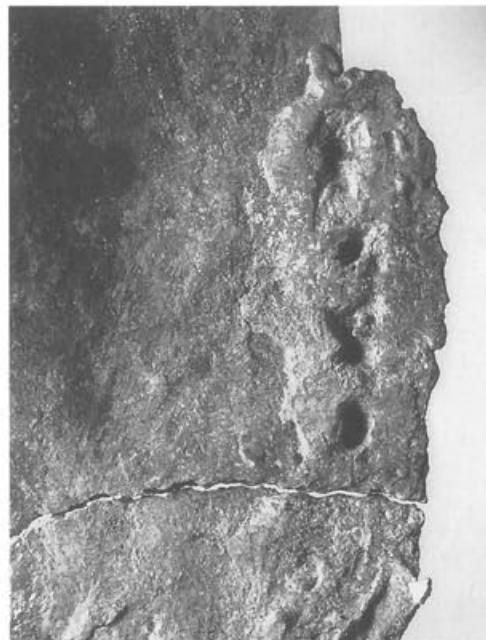


Abb. 253 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14159/2588 (Innenfläche). Der untere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüssen aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 9; innerhalb des Punktgusses befinden sich vier Löcher, die eventuell von einer Drahtklammer der Formschalen stammen (vgl. Abb. 254). M. 1:1.

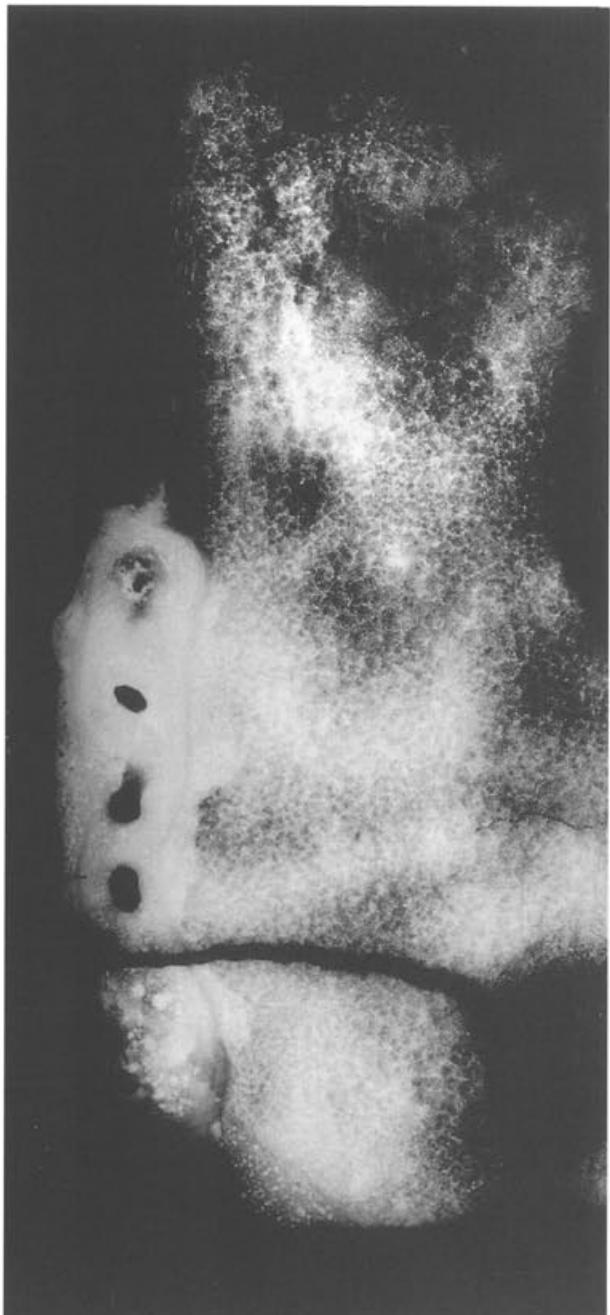


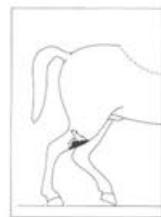
Abb. 254 Pferd I, Partie 22 (Gussteilstück 8), Inv. 1961.14159/2588 (Röntgenfilm). Der untere von insgesamt drei erhaltenen Punktgüsse aus der Gussverbindung (Typ 2a) von Gussteilstück 8 und Gussteilstück 9; die «Schliere» deckt sich mit der sichtbaren Verfärbung an der Aussenfläche (vgl. Abb. 252). M. 1:1.

Reparaturen: Die rund ausgeschlagenen Löcher der Distanzhalter im Primärguss wie in den beiden Punktgüsse wurden mit Hilfe von mit Zinn verlöteten *Flicken* geschlossen.

Eine Besonderheit stellt die Flickung der Fuge zwischen den beiden Punktgüsse dar. In der Regel wird die Wandung mit dem Kreuzmeissel parallel zur Teilstückkante von der Aussenfläche her auf die Hälfte ihrer Dicke abgearbeitet und so zur Aufnahme des länglichen Flickens vorbereitet (Abb. 252). In diesem Falle jedoch wurde darauf verzichtet, so dass die gegossene Teilstückkante direkt an den schmalen, langen Flicken grenzt, der am Rande des oberen Punktgusses noch im Ansatz erhalten ist⁸²⁸.

Partie 28

(Abb. 255–256; Text mit Abb. 29–31; 40–43; 54; 62; 91, E)



3 Fragmente: 1961.2200; 1961.2838; 1961.2870.

Erhaltungszustand

Die beiden oberen, aneinander passenden Fragmente sind gegen die Wölbung auseinander gebogen worden und passen deshalb nicht in voller Breite an das untere. Entlang der Wölbung verlaufen dunkle Bahnen, die durch den Fluss herunterlaufenden Regenwassers entstanden sind⁸²⁹.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29–31)

Die im Querschnitt U-förmige Partie kann ausschliesslich nur von einem der Beine stammen. Das links, seitlich der Wölbung anpassende Fragment⁸³⁰ impliziert einen Beinumfang, der für die Vorderbeine zu gross wäre; zudem fehlen Sehnen, so dass die Zuweisung an die Vorderseite eines Unterschenkels wahrscheinlich ist. Dazu passt, dass die linke Seite der Partie flach und glatt ist wie die Innenseite des Beins, weshalb die Partie der vorderen Hälfte des rechten Unterschenkels zugesprochen wird. Für diese Zuweisung sprechen auch die längs über die Aussenfläche von Gussteilstück 5 (Partie 4/27) verlaufenden, durch Regenwasser verursachten Korrosionsbahnen, von denen sich zwei über die Aussenfläche von Partie 28 hin fortsetzen⁸³¹.

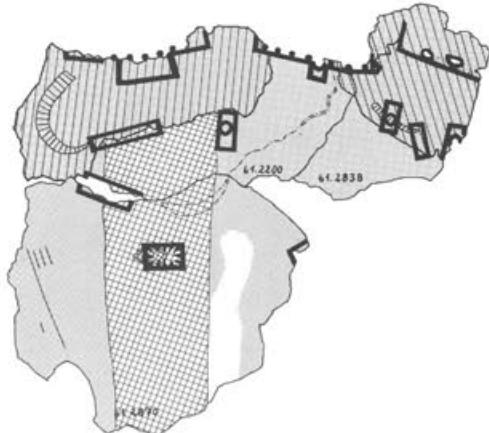


Abb. 255 Pferd I, Partie 28 (Gussteilstück 12). Technische Zeichnung. M. 1:3.

828 1961.14169; 1961.3049.

829 Vgl. auch oben *Katalog – Pferd I, Partie 4/27: Erhaltungszustand* sowie unten *Katalog – Pferd I, Partie 30: Erhaltungszustand*.

830 1961.2838.

831 GTS 5 (Partie 4/27): 1961.2075. – GTS 12 (Partie 28): 1961.2200. – Siehe auch oben in dieser Partie unter: *Erhaltungszustand* mit Anm. 829.

Abb. 256 Pferd I, Partie 28 (Gussteilstück 12), Inv. 1961.2200/2838 (Aussenfläche). Die vorspringende Teilstückkante zwischen den beiden Punktgüssen aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit Gussteilstück 5. Der die Fuge verdeckende Flicken war mit einem zweiten, kleinen Flicken verkeilt. Im rechten Punktguss befinden sich zwei Öffnungen von Distanzhaltern. M. 1:1.



Gussteilstücke (Abb. 40; 42–43)

GTS 12 – Rechter Unterschenkel: Der Lokalisierung zufolge muss dieses Gussteilstück zumindest den rechten Unterschenkel umfasst haben. Aufgrund der kleinen Unterteilung der gesamten Statue ist nicht unbedingt sicher, ob der Mittelfuss, die Fessel und der Huf in diesem Gussteilstück integriert waren. Für mehr als nur ein Gussteilstück sprechen die innerhalb der sehr unregelmässig strukturierten Innenfläche, im unteren Bereich der Partie, befindlichen Glättspuren⁸³², wie sie üblicherweise im Bereich von Gussverbindungen vorliegen.

Wachsarbeit

Teilstücke im Wachs: Die erhebliche Verdickung der Wandung längs der Wölbung verweist auf eine Verbindung von zwei Wachsteilstücken, welche die Aussen- bzw. Innenseite des Beins gebildet haben (Abb. 54).

Pinsel- und Spachtelspuren: Entlang der verdickten Wachsnaht erscheint die Innenfläche unregelmässig, wie geknetet, und vereinzelt sind Eindrücke des Spachtels und Streifen eines Pinsels auszumachen (Abb. 54).

Stützkonstruktion: Von dem Gerüst für das Wachsmodell stammt die kleine, nahezu quadratische Öffnung in der Wölbung, die nach dem Guss von aussen mit einem Flicken verschlossen wurde (Abb. 62). Möglicherweise verlief jeweils eine Längsstütze durch jedes Bein, von der aus Querträger durch die Wandung führten (vgl. Abb. 63).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Drei rund ausgeschlagene Distanzhalterlöcher liegen etwa auf gleicher Höhe in einem Abstand von 35 mm zur Teilstückkante⁸³³.

Guss

«Schlieren»: Im Röntgenfilm zieht eine dünne «Schliere» von der Teilstückkante aus sackförmig nach unten und verbreitert sich dort, wobei sich entlang der Biegung Bleieinschlüsse angelagert haben. Auf der anderen Seite setzt sich die «Schliere» in einem schräg ansteigenden Kaltguss – einem sogenannten Stich – fort, der mit einer schmalen Flickung repariert wurde. An der Aussenfläche der beiden betreffenden Fragmente erscheint die «Schliere» als dunkelbraune Verfärbung⁸³⁴.

Gussverbindung

Typ 2a: Die beiden Gussteilstücke des Unterschenkels wurden wahrscheinlich mit insgesamt vier Punktgüssen verbunden; mit jeweils einem an der vorderen und der hinteren Wölbung sowie jeweils einem an der Aussen- und der Innenseite. Zwischen den beiden erhaltenen Punktgüssen in der vorderen Wölbung und an der Innenseite des Unterschenkels liegt die Teilstückkante offen (Abb. 91,E); sie verläuft waagrecht und war aussen von einem langen, heute verlorenen Flicken verdeckt, dessen Länge der Meisselkante am Rande von Fragment 1961.2075 (Partie 4/27) im darüberliegenden Gussteilstück 5 entspricht (Abb. 256). Innerhalb der Punktgüsse springt die Teilstückkante rechtwinklig zurück, wobei die «Schlieren» ihren Verlauf markieren. Am Rand des vorderen Punktgusses ist zu erkennen, dass die Teilstückkante des gegenüberliegenden Gussteilstückes 5 an dieser Stelle hingegen nur einen leichten Rückprung aufwies.

Nacharbeit

Reparaturen: Die Öffnung von der Stützkonstruktion des Wachsmodells wurde mit einem breiten *Flicken* verschlossen. Darüber hinaus wurden die rund ausgeschlagenen Löcher der Distanzhalter im Primärguss sowie der Stich in Verlängerung der «Schliere», wo sich die von zwei Seiten anfliessende Schmelze nicht vollends miteinander verbunden hatte, geflickt.

Die Fuge zwischen den einander gegenüberliegenden Teilstückkanten verschloss ein Flicken, und auch die Gussfehler im Bereich der beiden Punktverbindungen wurden mit Flicken ausgebessert.

832 1961.2870.

833 1961.2200/2838.

834 1961.2200/2870. – Siehe dazu auch oben S. 77f. Überlegungen zu den «Schlieren» im Primärguss.

Partie 30

(Abb. 257–261; Text mit Abb. 30; 32; 41; 43; 94–95)



5 Fragmente: 1961.2229; 1961.2336a; 1961.2555; 1961.2581; 1961.14083.

2 Flicken: 1961.2205; 1961.2397.

Erhaltungszustand

Der Bereich, aus dem diese Partie stammt, wurde als grösseres Stück nach aussen umgebogen, um die Fragmente zu brechen. Deshalb sind alle Bruchstücke sowie die beiden Flicken dieser Partie gegen die ursprüngliche Wölbung nach aussen verbogen.

An der Aussenfläche zweier aneinanderpassender Fragmente⁸³⁵ befindet sich eine breitere tiefe Scharte, die von der Zerstörung mit einem Werkzeug mit stumpfer Spitze zeugt.

Genau im rechten Winkel zur Äderung verlaufen dunkle, unterschiedlich breite Streifen nebeneinander über die Aussenfläche der gesamten Partie (Abb. 259). Da sie ohne Unterbrechung auch über die nachträglich in den Primärguss eingesetzten Flicken ziehen, können sie nicht durch den Guss bedingt, sondern müssen nachträglich am aufgestellten Monument entstanden sein. Dabei kann es sich nur um Spuren handeln, welche durch den Fluss des an der Statue herunterlaufenden Regenwassers hervorgerufen worden sind.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 30; 32; 257)

Drei grosse Adern, von denen sich die mittlere gabelt, ziehen sternförmig über die Partie hinweg. Die kräftige Äderung verweist auf die Lokalisierung am Bauch; die in Richtung des Hinterkörpers weisende Gabelung ergibt die Ausrichtung und der Winkel der Adern zueinander die Identifizierung der linken Körperseite⁸³⁶. Diese Zuweisung wird durch die Korrosionsbahnen des Regenwassers bestätigt, die in einem spitzen Winkel aufeinander zu-, also unter dem Bauch zusammenlaufen.

Gussteilstücke (Abb. 41; 43)

*GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust*⁸³⁷: Wie in Partie 36, so ist auch hier der hintere Teil dieses Gussteilstückes anschliessend an die grosse, quer über den Bauch ziehende Gussverbindung erhalten;

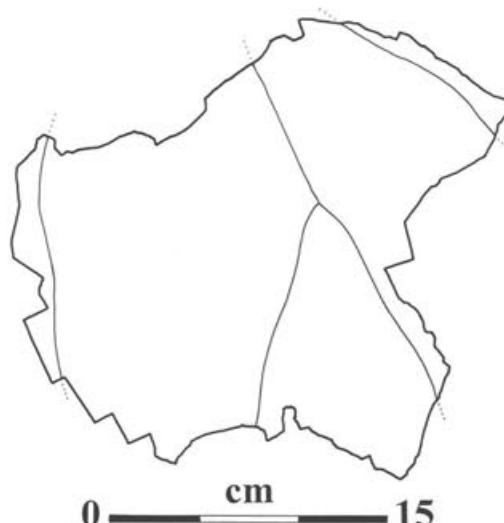


Abb. 257 Pferd I, Partie 30. Anatomie.



Abb. 258 Pferd I, Partie 30 (Gussteilstücke 1.8.13). Technische Zeichnung. M. 1:3.

sein vorderer Teil liegt in Partie 9/21/29 vor. Seitlich des Fragmentes 1961.14083 war es mit dem hier nicht mehr erhaltenen Gussteilstück 10 der linken Schulter verbunden.

*GTS 1 – Unterseite des Bauches*⁸³⁸: An einem Fragment hat sich ein kleines Stück dieses Gussteilstückes erhalten, das grossflächig in Partie 4/27 und in drei Fragmenten in Partie 36 vorliegt. Hier befindet es sich neben dem Punktguss, der rechtwinklig zur breiten, quer verlaufenden Gussverbindung liegt.

*GTS 13 – Linke Bauchseite*⁸³⁹: Die zwischen die Gussteilstücke von Schulter (GTS 10) und linker Keule (GTS 11) eingefügte, separat gegossene linke Seite des Bauches ist in dieser Partie – mit Gussteilstück 1 verbunden – erhalten sowie in einem kleinen, am Punktguss mit Gussteilstück 11 haftenden Stück in Partie 18.

Wachsarbeit

Pinselpuren: An der Innenfläche der beiden Fragmente des Gussteilstückes 13 haben sich in einem von der Arbeit mit dem Schaber nicht tangierten Bereich grobe Strichspuren von einem borstigen Pinsel oder Quast erhalten (Abb. 260).

Teilstückkante: Zwischen der grossen, quer über den Bauch ziehenden Verbindung und den Punktverbindungen liegt ein kurzes Stück der Teilstückkante von Gussteilstück 13 offen⁸⁴⁰. Sie muss, da sich die Wandung zur Kante hin verdickt, im Wachs abgestrichen worden sein.

835 1961.2336a/14083.

836 Vgl. den Verlauf der Adern am Bauch des Pferdes des Marc Aurel: Vaccaro/Somella 1989, 226 Abb.175.

837 1961.2229/2336/14083.

838 1961.2581.

839 1961.2581/2555.

840 1961.2336a.



Abb. 259 Pferd I, Partie 30 (Aussenfläche). Die beiden grossen Flicken markieren den Verlauf der quer um den Bauch ziehenden Gussverbindung (Typ 2b) von Gussteilstück 8 (links) mit Gussteilstück 1 (rechts unten) und Gussteilstück 13 (rechts oben); vgl. Abb. 94–95. Die Korrosionsbahnen des Regenwassers ziehen als dunkle Streifen über die gesamte Partie. M. 1:2.

Guss

«Schlieren»: In Gussteilstück 8 treffen drei parallel zur Teilstückkante ausgerichtete Gussströme aufeinander⁸⁴¹. Ebenfalls parallel zur Teilstückkante verlaufen mehrere «Schlieren» im Gussteilstück 1, welches nur in einem kleinen Stück erhalten ist, und überdies eine im Gussteilstück 13 (Abb. 95).

Gussverbindungen

Typ 2b: Die Gussteilstücke der Brust (GTS 8) einerseits, der Bauchunterseite (GTS 1) und der linken Bauchseite (GTS 13) andererseits, stossen an der Unterseite des Rumpfes in einer quer über den Bauch ziehenden Verbindung aus mehrfachen Punktgüssen aneinander. Diese ist an zwei Fragmenten erhalten⁸⁴² und anhand der im Röntgenbild zutage tretenden «Schlieren» in mindestens sieben, einander

teilweise überlagernden Einzelgüssen zu unterscheiden (Abb. 95). In der Mitte der Partie muss die Teilstückkante der Brust (GTS 8) rechtwinklig abgetrepppt gewesen sein⁸⁴³. An dieser Stelle wurden drei Güsse kleblattförmig angebracht. Darüber befindet sich ein nahezu symmetrischer Guss in Form eines Stundenglases, der die drei darunter befindlichen Güsse wie ein Riegel verklammert (Abb. 261). Seine regelmässige Form kann nur aus der Verwendung von Badstützen resultieren; eventuell Tonwülsten, die zur Begrenzung der aufgegossenen Bronze aufgelegt worden sind. Daneben, am rechten Rand der Partie, befinden sich mindestens drei Einzelgüsse.

841 1961.2229.

842 1961.2236a/14083.

843 1961.2336a: Dies lassen der senkrechte Kantenverlauf eines Gusses unter dem Flicken sowie die waagrechte Teilstückkante unterhalb davon erkennen.



Abb. 260 Pferd I, Partie 30 (Gussteilstück 13), Inv. 1961.2581/2555 (Innenfläche). Der Punktguss aus der Gussverbindung (Typ 2a) mit dem ehemals unten anschliessenden Gussteilstück 1; auf der Wandung blieben Pinselspuren von der Wachsarbeit stehen. M. 1:1.

Der untere, zuerst gefertigte, befindet sich in der Mitte, und die beiden langen, parallel zueinander stehenden «Schlieren» scheinen den Verlauf der beiden, dicht beieinanderliegenden Teilstückkanten der Brust (GTS 8) und der linken Bauchseite (GTS 13) zu markieren. Mindestens zwei, wenn nicht gar drei einander gegenüberliegende Güsse überlagern seinen Rand.

Typ 2a: Von der seitlichen, längs des Bauches verlaufenden Verbindung der Gussteilstücke der linken Bauchseite (GTS 13) und der Unterseite des Bauches (GTS 1) ist eine Punktverbindung erhalten

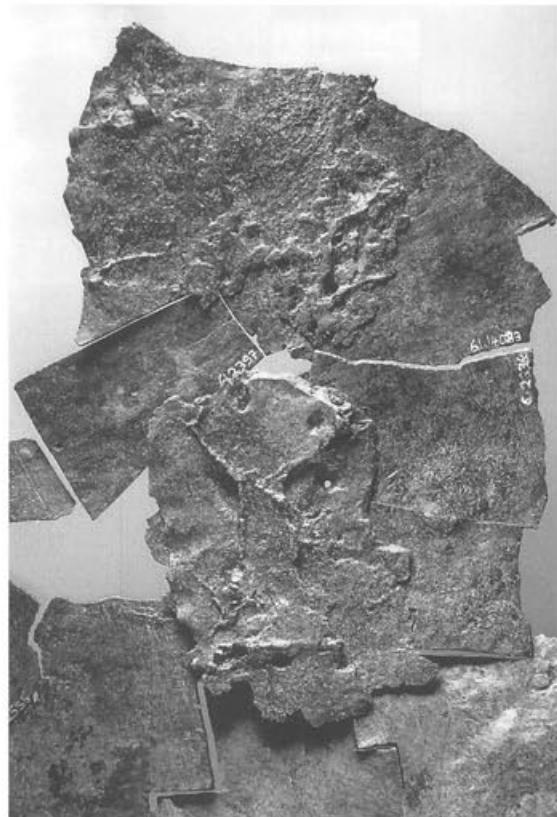


Abb. 261 Pferd I, Partie 30, Inv. 1961.14083/2397/2336a/2229/2205/2581/2555 (Innenfläche). Gussverbindung (Typ 2b) von Gussteilstück 8 (rechts) und Gussteilstück 13 (links); vgl. Abb. 95. Der zentrale Guss in Form eines Stundenglases wurde als letzter aufgebracht. M. 1:2.

(Abb. 94)⁸⁴⁴. Von Bedeutung ist, dass sich die jenseits der grossen quer verlaufenden Gussverbindung (Typ 2b) anzunehmende Verbindung zwischen dem hier nicht erhaltenen Gussteilstück 10 der linken Schulter und dem Gussteilstück 8 der Brust nicht in der Verlängerung dieser längs des Bauches verlaufenden Fuge befindet. Statt dessen ist anzunehmen, dass sie mehr zur Körperseite hin verschoben lag. Dies ist eventuell damit zu begründen, dass die Kontaktstelle zwischen den beiden Gussteilstücken der linken Schulter und der Brust möglicherweise durch die Mitte des weiter aussen befindlichen aufgestellten Beins verlaufen ist.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Innenfläche im Bereich der Verbindungsgüsse ist mit dem *Schaber* vollständig abgezogen worden. Um die grossen Flicken herum wurde sie zusätzlich mit der *Feile* bearbeitet.

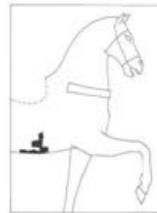
Reparaturen: Innerhalb der breiten, quer über den Bauch verlaufenden Verbindung der Gussteilstücke 8, 13 und 1 (Typ 2b) wurden grosse, zum Teil polygonale *Flicken* eingesetzt. Sie sind mit Zinn verlötet worden, das sich über fast die gesamte Innenfläche der Partie verteilt hat (Abb. 94). Die beiden innerhalb der Äderung befindlichen Flicken⁸⁴⁵ scheinen speziell für diese Stellen in Wachs nachgeformt und separat gegossen worden zu sein (Abb. 259). Beide weisen im Röntgenbild Gussporen auf, und ihre leicht nivellierte Innenfläche mit Schaberspuren entspricht der des Primärgusses. So sind die Flicken auch insgesamt dicker als die sie umgebende Wandung des Primärgusses. Auf der Aussenfläche setzt sich denn auch der Verlauf der Adern unverändert fort.

844 1961.2581.

845 1961.2205; 1961.2397.

Partie 36

(Abb. 262–268; Text mit Abb. 29; 32; 40; 43)



8 Fragmente: 1961.2209a; 1961.2209b; 1961.2218; 1961.2249; 1961.2345; 1961.2347; 1961.2404; 1961.2578.

Erhaltungszustand

Fast alle Fragmente sind leicht zur Aussenfläche hin verbogen oder weisen zum Teil feine Haarrisse auf. Die originale, weite Wölbung der Partie ist jedoch erhalten geblieben.

Zwei anpassende Fragmente sind durch Hitzeeinwirkung schwarz verfärbt⁸⁴⁶, und auf der Aussenfläche des einen befindet sich sekundär aufgeschmolzenes Weichlot. Da ein drittes anpassendes Fragment jedoch keine dieser Veränderungen aufweist, können diese nicht in Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung des Standbildes stehen.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29; 32; 262)

Eine sich dreifach gabelnde Ader zieht über die Länge der Partie. Hinzu kommt eine an der Seite auslaufende Ader, die parallel zur spitzwinklig nach aussen abzweigenden Ader liegt, welche die Fortsetzung der Ader von Gussteilstück 9 der rechten Schulter (Partie 9/21/29) bildet. Die starke, verzweigte Äderung der Wölbung legt nahe, dass es sich bei dieser Partie um das Gegenstück von Partie 30 handelt, nämlich der rechten Seite der Bauches. Dieser Lokalisierung entspricht der Verlauf der grossen Gussverbindung quer durch die sich gabelnde Ader.

Gussteilstücke (Abb. 40; 43)

GTS 8 – Vorder- und Unterseite der Brust⁸⁴⁷: Ein kleines Stück dieses in Partie 9/21/29 im vorderen Teil erhaltenen Gussteilstückes ist im oberen rechten Zwickel der kreuzförmigen Gussverbindungen (Abb.



Abb. 262 Pferd I, Partie 36. Anatomie.

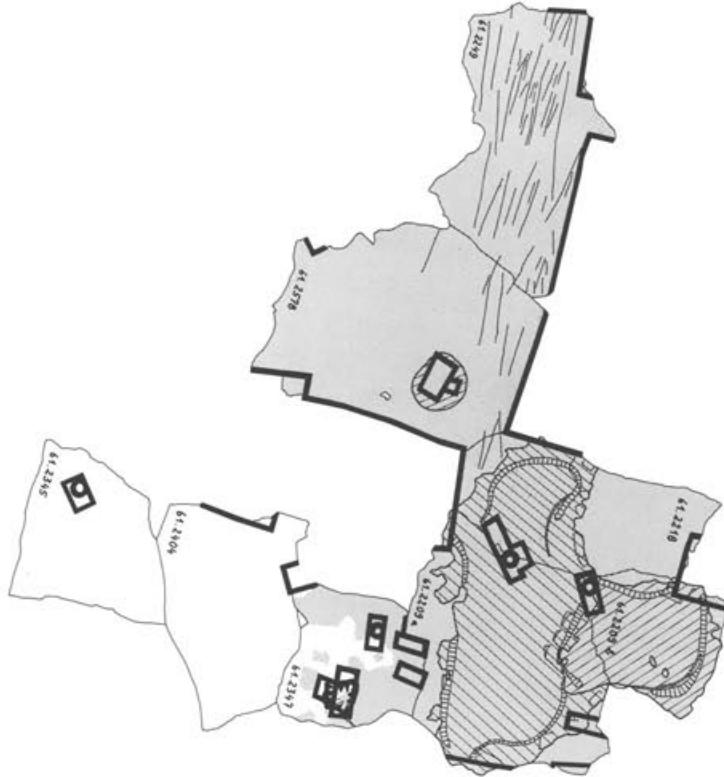


Abb. 263 Pferd I, Partie 36 (Gussteilstücke 1.8.9.14). Technische Zeichnung. M. 1:3.

268) erhalten. Der vordere Teil dieses Gussteilstückes liegt grossflächig in Partie 9/21/29 vor.

GTS 9 – Rechte Schulter⁸⁴⁸: Von diesem Gussteilstück ist ebenfalls lediglich ein kleines Stück im oberen linken Zwickel der einander kreuzförmig überschneidenden Gussverbindungen (Abb. 268) erhalten. Der vordere Teil dieses Gussteilstückes liegt in den Partien 16 und 22 vor.

GTS 1 – Unterseite des Bauches⁸⁴⁹: Drei Fragmente dieses in Partie 4/27 zum grossen Teil und in Partie 30 in einem kleinen Stück erhaltenen Gussteilstückes stossen hier in der quer über den Bauch laufenden Gussverbindung an Gussteilstück 8. Die oberhalb erhaltenen und senkrecht dazu verlaufende Gussverbindung scheint sich in Richtung Bauch fortgesetzt zu haben (Abb. 268). Dies legen die auf grossflächige Flickungen verweisenden Meisselkanten nahe⁸⁵⁰, weshalb die beiden benachbarten Fragmente wohl dem Gussteilstück 14 zuzusprechen sind.

GTS 14 – Rechte Bauchseite⁸⁵¹: Dieses in zwei Fragmenten erhaltenen Gussteilstück ist durch die beiden sich kreuzenden Gussverbindungen (Abb. 268) mit den Gussteilstücken 8, 9 und 1 verbunden. Wie bei dem in Partie 30 vorliegenden Gussteilstück 13, der linken Bauchseite, ist auch die rechte Bauchseite zwischen den Gussteilstücken der rechten Schulter (GTS 9) und der rechten Keule (GTS 7) separat gegossen. Wie aus Partie 3 ersichtlich ist, umfasste dieses Gussteilstück ausserdem mit einem nach hinten abgewinkelten Bereich die rechte Hälfte der Kruppe⁸⁵².

846 1961.2404/2345.

847 1961.2209a.

848 1961.2218.

849 1961.2347/2404/2345.

850 1961.2218/2578; 1961.2404.

851 1961.2578/2249.

852 Vgl. oben Katalog – Pferd I, Partie 3: Lokalisierung und Motiv und Gussverbindung.



Abb. 264 Pferd I, Partie 36, Inv. 1961.2218/2209 (Röntgenfilm). Gussverbindung (Typ 2b) an der rechten Bauchseite von Gussteilstück 8 (rechts unten) und Gussteilstück 9 (rechts oben) mit Gussteilstück 14 (links oben) und Gussteilstück 1 (links unten). Der kleinere Guss links wird vom grossen rechts überlagert (vgl. Abb. 268). M. 1:1.

Wachsarbeit

Stützkonstruktion: Im Gussteilstück 1 des Bauches befindet sich eine $9,9 \times 10,1$ mm grosse Öffnung von einer vierkantigen, senkrecht durch die Wandung des Wachsmodells reichenden Stange (Abb. 61, A1, A2; 265). Ihre Kanten wurden nach dem Guss im Hinblick auf die Flickung abgeschroten, weshalb sie heute unregelmässig verlaufen.

Vorbereitung des Wachsmodells für den Guss

Distanzhalter: Im Gussteilstück 1 des Bauches befinden sich zwei rund ausgeschlagene Löcher von Distanzhaltern in einem Abstand von 13 cm direkt untereinander⁸⁵³. Das obere liegt zirka 65 mm von der in der Gussverbindung verborgenen Teilstückkante entfernt.

Gussverbindungen

Stützkonstruktion: Im Gussteilstück 14 der rechten Bauchseite befindet sich eine rechteckige, mit einem Flicken verschlossene Öffnung. Ihre eine Hälfte ist von einem Wulst aus nachträglich zugefüg-

⁸⁵³ 1961.2347; 1961.2345.



Abb. 265 Pferd I, Partie 36 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2347 (Innenfläche). Von aussen mit einem Flicken verschlossene, viereckige Öffnung von einer senkrechten Gerüststange des Wachsmodells. M. 1:1.



Abb. 266 Pferd I, Partie 36 (Gussteilstück 14), Inv. 1961.2578 (Innenfläche). Mit einem Flicken verschlossene, quadratische Öffnung, in der eine Gerüststange zur Fixierung der Gussteilstücke für die Gussverbindung vergossen wurde (vgl. Abb. 267). M. 1:1.



Abb. 267 Wie Abbildung 266, Außenfläche. Der ringförmige Verguss der Stange setzt sich mit einer umlaufenden Rille vom Primär-guss ab. M. 1:1.

ter Bronze umgeben, die in das ursprünglich fast rund ausgeschnittene Loch zur Fixierung einer Gerüststange eingefüllt wurde. An der gegenüberliegenden Seite scheint der Wulst im Zuge der Flickung abgemeisselt worden zu sein (Abb. 266–267).

Typ 2b: Insgesamt drei Einzelgüsse sind in dieser Punktgussverbindung erhalten, innerhalb derer die vier Gussteilstücke der Vorder- und Unterseite der Brust (GTS 8), der Unterseite des Bauches (GTS 1), der rechten Schulter (GTS 9) und der rechten Bauchseite (GTS 14) aufeinandertreffen⁸⁵⁴. Die Gussteilstücke der Brust (GTS 8) und der rechten Schulter (GTS 9) sowie des Bauches (GTS 1) und der rechten Bauchseite (GTS 14) sind in einem grossen, quer durch die gegabelte Ader verlaufenden Guss miteinander verbunden. Er überlagert die beiden längs des Rumpfes liegenden Einzelgüsse, mit denen vorher die Gussteilstücke der Brust (GTS 8) und der rechten Schulter (GTS 9) einerseits sowie die Gussteilstücke des Bauches (GTS 1) und der rechten Bauchseite (GTS 14) andererseits verbunden wurden (Abb. 268). Davon ist der obere ganz, der untere nur rudimentär erhalten (Abb. 264).

Typ 2a: Wie bei Partie 30 wird auch hier der mehrfache Punktguss Typ 2b allseits von grossen Flickungen flankiert; diese markieren in gerader Linie die Fortsetzung der Fugen zwischen den anstossenden Gussteilstücken längs und quer des Rumpfes. Analog zu Partie 30,

wo sich unterhalb des grossen polygonalen Flickens eine längs verlaufende Punktverbindung zwischen dem Bauch (GTS 1) und der linken Bauchseite (GTS 13) erhalten hat⁸⁵⁵, ist anzunehmen, dass die sich fortsetzende Verbindung zwischen jeweils zwei Gussteilstücken auch hier durch einfache Punktverbindungen gehandhabt wurde.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Innenflächen der Gussteilstücke sind mit dem *Schaber* intensiv abgezogen worden, wie die verbliebenen Zugbahnen erkennen lassen. Mit der *Feile* wurde der Bereich unterhalb der Teilstückkante des Gussteilstückes 14 geglättet.

Die Ränder der Verbindungsgüsse wurden mit dem *Flachrundmeissel* an einigen Stellen abgeschrötert (Abb. 268).

Reparaturen: Alle Flicken sind mit Zinn verlötet worden. Eine technische Besonderheit bilden die beiden Reparaturen der Öffnung von der Stützkonstruktion des Wachsmodells⁸⁵⁶ und der in den Primärguss eingeschnittenen Öffnung für die Gerüststangen⁸⁵⁷, bei welchen jeweils zwei Plättchen rechtwinklig gegeneinander gesetzt wurden (Abb. 265–267).

⁸⁵⁴ Vgl. dazu auch das Pendant an der linken Körperseite: *Katalog – Pferd I, Partie 30: Gussverbindung Typ 2b.*

⁸⁵⁵ 1961.2205/2581.

⁸⁵⁶ 1961.2347.

⁸⁵⁷ 1961.2578.

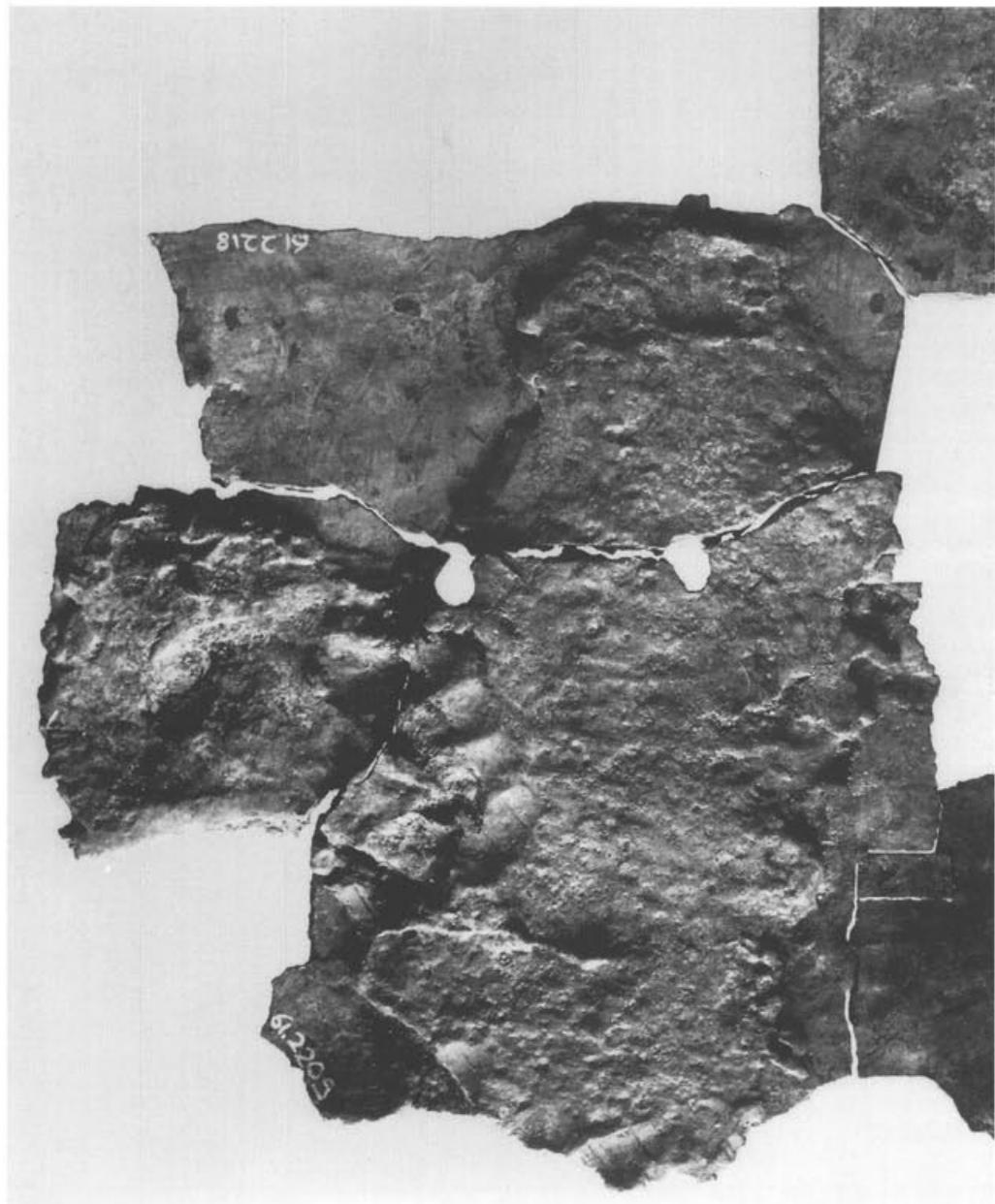


Abb. 268 Pferd I, Partie 36, Inv. 1961.2218/2209 (Innenfläche). Gussverbindung (Typ 2b) an der rechten Bauchseite von Gussteilstück 8 (links unten) und Gussteilstück 9 (links oben) mit Gussteilstück 14 (rechts oben) und Gussteilstück 1 (rechts unten); vgl. Abb. 264. Die beiden runden Löcher stammen von zwei Distanzhaltern, die zwischen die Teilstückkanten der zu verbindenden Gussteilstücke gesteckt wurden. M. 1:1.

Partie 38

(Abb. 269–272; Text mit Abb. 29; 40; 57; 98; 135–136)



5 Fragmente: 1961.2834; 1961.2896; 1961.2916; 1961.3126; 1961.3129.

Erhaltungszustand

Die drei anpassenden Fragmente der linken Hälfte des Balteus⁸⁵⁸ sind verbrannt, und auf ihrer Aussen- und Innenfläche ist aufgetropftes Weichlot eingeschmolzen (Abb. 135; 270). Die beiden anpassenden Fragmente der rechten Hälfte des Balteus sind hingegen unversehrt⁸⁵⁹, weshalb die drei beschädigten Fragmente erst nach Zerstörung des Standbildes dem Feuer ausgesetzt gewesen sein müssen. Dies bestätigen auch die Spuren von Weichlot an ihren Bruchflächen.

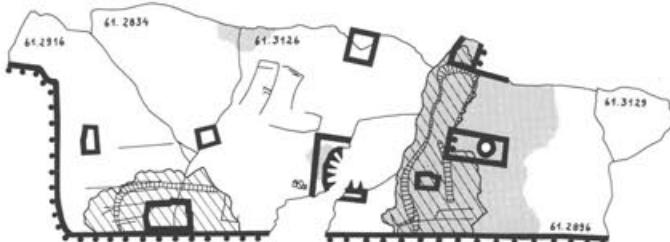


Abb. 269 Pferd I, Partie 38 (Gussteilstücke 15.16). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 29)

Erhalten ist ein Stück des Balteus mit seitlichem Abschluss (Abb. 135). Seine Kante ist als doppelter Wulst ausgebildet, wobei die den Balteus abschliessende Schmalseite und die untere Längsseite gleichzeitig Teilstückkante sind. Da die gegen den Hals grenzenden Partien von der Front und von beiden Seiten der Brust (Partien 9/21/29; 16 und 17) jeweils eine glatte Teilstückkante aufweisen, ist anzunehmen, dass der gesamte Balteus zusammen mit den Gussteilstücken des Halses gegossen wurde. Deswegen muss diese Partie ihrer Teilstückkante zufolge vom Abschluss des Halses stammen. Da das erhaltene Stück nahezu flach ist, kann nur eine der Halsseiten in Betracht gezogen werden, und weil sich der Balteus zum Ende hin verbreitert, ist nach Massgabe entsprechender Vergleiche⁸⁶⁰ eine Lokalisierung der Partie an der rechten Seite wahrscheinlich, wobei das verbreiterte Ende des einteiligen Balteus an die nicht mehr erhaltene Satteldecke stossen musste.

Gussteilstücke (Abb. 40)

*GTS 15 – Halsvorderseite*⁸⁶¹: Lediglich zwei Fragmente dieses Gussteilstückes, das seitlich an das Gussteilstück 16 der Mähne stösst, sind erhalten. Unten schliesst es mit dem Balteus ab.

*GTS 16 – „Mähne“*⁸⁶²: Dieses Gussteilstück liegt in vier Fragmenten vor, die von der rechten Halsseite stammen. Es könnte den Mähnenkamm zusammen mit der linken Halsseite umfasst haben. Seitlich schloss seine Unterkante wie auch das Gussteilstück des Halses (GTS 15) mit dem Balteus ab.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Der plastische Balteus wurde im Wachs aussen als breiter Wulst zusammen mit dem Hals in einem Stück ausgeformt (Abb. 57; 270)⁸⁶³. Er erscheint an der Innenfläche der Fragmente im Negativ und die Druckstellen, Spachtelspuren sowie eine rechtwinklig verlaufende Quetschnaht bezeugen, dass hier Wachsplatten in die Negativform einmodelliert wurden.

Stützkonstruktion: Innerhalb des Balteus liegt eine halb ausgebrochene wohl quadratische Öffnung mit 13 mm Seitenlänge vor. Sie stammt von einer quer durch den Hals durch die Wandung führenden Gerüststange (Abb. 61,B)⁸⁶⁴.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: In der Mitte des Balteus, nahe der Teilstückkante zu Gussteilstück 16 der Mähne, befindet sich ein rund ausgeschlagenes Loch eines Distanzhalters⁸⁶⁵.

Guss

Im Röntgenbild (Abb. 271) ist der Primärguss von beiden Teilstücken deutlich verschieden strukturiert. Im Gussteilstück des Halses (GTS 15) liegt das Blei in grösseren, unregelmässigen Einschlüssen vor als im Gussteilstück der Mähne (GTS 16), das eine feinere und ungleichmässige Bleiverteilung aufweist.

Gussverbindung

Typ 2c: Die beiden Gussteilstücke des Halses (GTS 15) und der Mähne (GTS 16) wurden an der Unterkante innerhalb des Balteus mit einem Punktguss in der Technik eines Überfanggusses verbunden (Abb. 271). Darauf ist die Ausmeisselung eines grösseren Flikkens erhalten, was vermuten lässt, dass sich oben weitere Punktgüsse (Typ 2a) anschlossen. Über die spezielle Technik des erhaltenen Verbindungsgusses geben die Aussen- und Innenfläche des betreffenden Fragmentes sowie seine Bruchkanten Auskunft (Abb. 98). Demnach lagen die Kanten der beiden zu verbindenden Gussteilstücke an der Unterkante des Balteus auf Abstand und bildeten den nach oben spitz zulaufenden Spalt zur Aufnahme des Verbindungsgusses. Oberhalb des Balteus liegen die Teilstückkanten der beiden Gussteilstücke bündig. Beim Gussteilstück des Halses (GTS 15) wurde die Aussenfläche in der oberen Hälfte der Verbindung im Bereich der Teilstückkante etwa auf halbe Wandungsdicke abgearbeitet. Die in der Verbindung zugefügte Bronze setzt sich dort in einer unregelmässig verlaufenden Naht ab (Abb. 272). Im Gegenzug wurde die Aussenfläche vom Gussteilstück der Mähne (GTS 16) zur Aufnahme der zugefügten Bronze in der unteren Hälfte der Verbindung abgearbeitet.

Nacharbeit

Ziselierung: Im Bereich des Reparaturgusses wurde die Furche zwischen den beiden den Balteus einrahmenden Wülsten mit dem *Rundmeissel* eingeschnitten. Die mit der Unterkante des Balteus identische, horizontale Abschlusskante des Halses wurde mit dem *Flachmeissel* begradiert und mit der *Feile* geglättet.

Überstände an der Innenfläche, z.T. von der Wachsarbeit, sowie am Überfangguss wurden mit dem *Flachrundmeissel* abgeschrotet (Abb. 270).

858 1961.2916/2834/3126.

859 1961.2896/3129.

860 Vgl. Bergemann 1990 P4 Taf. 2a; P44 Taf. 4b.

861 1961.2896/3129.

862 1961.2896/3126/2834/2916.

863 Siehe in dieser Partie auch unter: *Ziselierung*.

864 1961.3126/2896.

865 1961.2896.

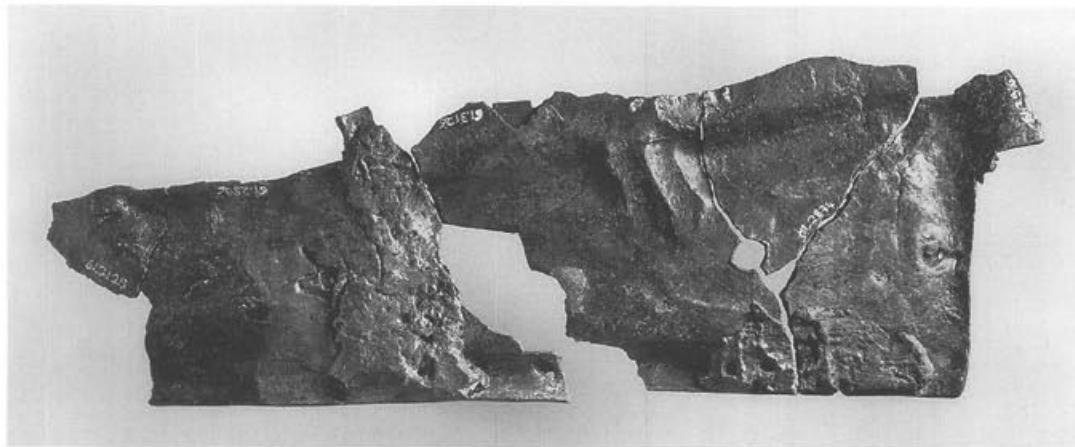


Abb. 270 Pferd I, Partie 38 (Innenfläche). In der linken Hälfte der Partie befindet sich die Gussverbindung (Typ 2c) zwischen Gussteilstück 15 (links) und Gussteilstück 16 (rechts), unten an der Teilstückkante der Reparaturguss; vgl. Abb. 271–272. Spuren vom Einkneten des Wachses in die Negativform haben sich an zwei Stellen erhalten: rechts, parallel zum Abschluss, verläuft eine Quetschnaht zwischen zwei Wachsplatten, und oben, innerhalb der Vertiefung vom Rand des Balteus, befindet sich eine eingeschaltete Verstärkung aus Wachs (vgl. Abb. 57). M. 1:2.

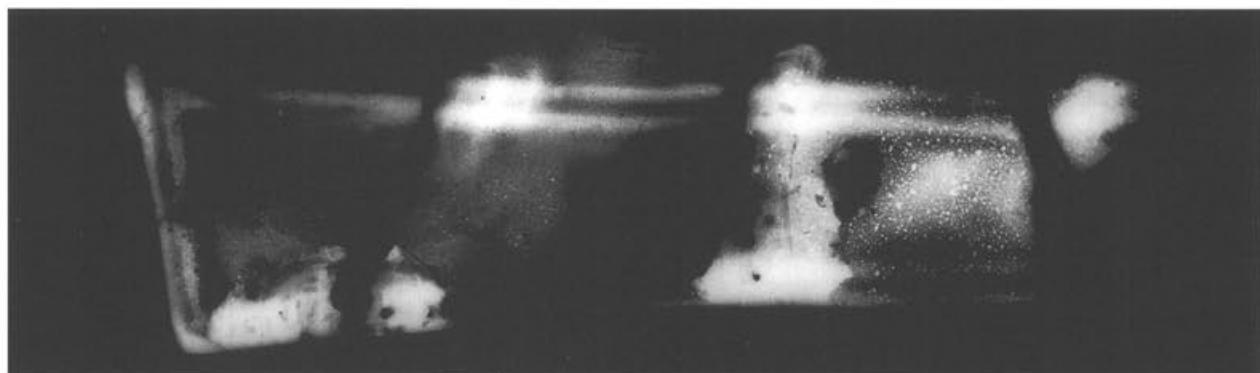


Abb. 271 Wie Abbildung 270, Röntgenfilm. Gussteilstück 16 (links) und Gussteilstück 15 (rechts). M. 1:2.



Abb. 272 Pferd I, Partie 38, Inv. 1961.2896 (Aussenfläche). Die Gussverbindung (Typ 2c) von Gussteilstück 16 (links) und Gussteilstück 15 (rechts); der Spalt unten an der Teilstückkante und die Naht oberhalb des Flickens markieren die Abarbeitung an der Aussenfläche von Gussteilstück 15 (vgl. Abb. 98). M. 1:1.

Reparaturen: Die *Flicken* im Bereich des Balteus verschliessen kleinere Gussfehler im Primärzug sowie innerhalb der Gussverbindung und auch das Distanzhalterloch⁸⁶⁶ sowie die Öffnung von der Stützkonstruktion des Wachsmodells⁸⁶⁷. Soweit sich anhand der drei verbrannten Fragmente urteilen lässt, sind alle Flicken weich verlötet worden.

In eine grössere Fehlstelle an der mit der Abschlusskante des Halses identischen Unterkante des Balteus wurde von innen ein *Reparaturguss* aufgebracht (Abb. 271)⁸⁶⁸. Da auch er mit grossen Gussporren durchsetzt ist, musste er von aussen zusätzlich geflickt werden. Die den Bereich der unterhöhlten Unterkante des Balteusrandes ausfüllende zugefügte Bronze wurde abschliessend abgeschroten und überfeilt, so dass eine gut sitzende Montage des Halses auf den Rumpf bewerkstelligt werden konnte.

Die Montage von Hals und Rumpf

In dem Teil des Balteus, welcher mit dem Gussteilstück 16, der Mähne, gegossen wurde, befindet sich eine nahezu quadratische Öffnung (Abb. 136). An ihrer Kante sind Feilspuren zu erkennen, welche eine sorgfältige Bearbeitung bezeugen. Weitere Montagelöcher befinden sich im Gussteilstück der Brust (GTS 8)⁸⁶⁹.

An der Aussenfläche dicht am Montageloch befinden sich Kerben sowie eine rund umlaufende Schleifspur, die darauf schliessen lassen, dass die durch die Gussteilstücke des Halses und der Brust gesteckten Stifte mit Zierscheiben verblendet waren (Abb. 136).

866 1961.2896.

867 1961.3126/2896.

868 1961.2916/3126.

869 Zur Montage des Halses (GTS 15, GTS 16) mit dem Rumpf (GTS 8, GTS 9, GTS 10) siehe auch oben *Katalog – Pferd 1, Partie 9/21/29, Partie 16 und Partie 17: Die Montage von Hals und Rumpf*.

Katalog – Pferd II

Tabelle 57 Pferd II. Lokalisierung der zugewiesenen Partien.

Region	Partie	Lokalisierung	Katalog S.
Kopf	37	Oberkopf	275ff.
Kopf/Hals	24	Kehle mit linker Ganasche	260f.
Vorderkörper	1/2	Vorderseite der Brust	215ff.
	10	Linker Ellbogen	232ff.
	15	Linke Schulter	247ff.
	20	Rechte Schulter	252ff.
	6/7	Unterseite der Brust, Vorderbauch	226ff.
Hinterkörper	26	Kruppe	268ff.
	5	Hinterbackenfurche im Schritt mit Ansatz des rechten Hinterbeines	223ff.
	25	Rechtes Hinterbein	261ff.
	23	Linkes Hinterbein	255ff.
	34	Rechter Hoden	271f.
	35	Rechte Leiste	273ff.
	12/13	Schweifwurzel	236ff.
	14	Schweif	242ff.
	31	Schweif	242ff.
	32	Schweif	242ff.
	33	Schweif	242ff.

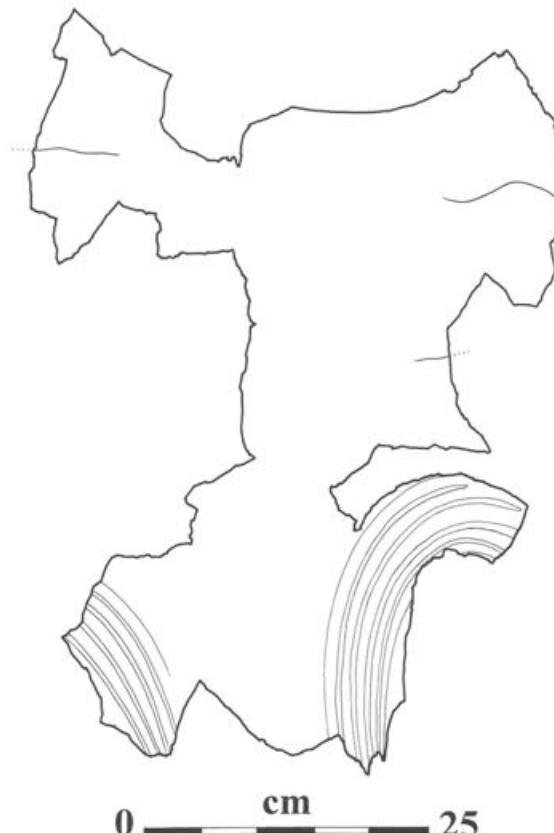
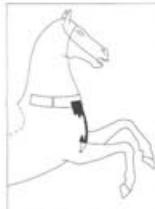


Abb. 273 Pferd II, Partie 1/2. Anatomie.

Partie 1/2

(Abb. 273–285; Tabelle 58; Text mit Abb. 15; 33; 37–39; 46–47; 50; 80,A; 109–111; 126; 134; 144; 156–158)



21 Fragmente: 1961.2216; 1961.2223; 1961.2366; 1961.2501; 1961.2761; 1961.2848; 1961.2894; 1961.2918; 1961.2940a; 1961.2940b; 1961.2941; 1961.2942a; 1961.2942b; 1961.2945; 1961.2957; 1961.2969; 1961.3095a; 1961.3095b; 1961.3150; 1961.3180; 1961.14134.

Das separate Fragment 1961.14139 ist zwischen den Fragmenten 1961.2223 und 1961.14134 unterhalb der rechten Schulter lokalisiert. Dies ergibt sich einerseits aus dem Verlauf der Staufalten des angehobenen rechten Vorderbeins, die sich dort fortsetzen und dort auch enden, und andererseits aus der senkrechten Wachsnaha, die auf dem separaten Fragment oberhalb des Beins endet.

Erhaltungszustand

Der Bereich am Halsansatz ist mit Rissen überzogen, die beim Auseinanderbrechen eines grösseren Wandungsstückes in handliche Fragmente entstanden sind⁸⁷⁰. Das Zentrum der Partie ist durch mehrere kräftige Schläge, die auf der Aussenfläche stumpfe, breite Kerben hinterlassen haben, eingedellt und gerissen (Abb. 15)⁸⁷¹.

Die Bruchkanten aller Fragmente sind nicht wie bei Ermüdungsbrüchen verbogen, sondern kräftig gezackt, und die Fragmente selbst sind in sich verzogen. Daraus ist zu schliessen, dass diese Partie nicht durch kontinuierliches Verbiegen, was vor allem die Bruchkanten verformt hätte, zerteilt worden ist, sondern vielmehr durch Schläge. Ein zusätzliches Indiz für die Art und Weise des

Zerstörungsvorganges bieten die Röntgenaufnahmen (Abb. 275): Die Metallstruktur erscheint «wolkig» mit teilweise polygonalen Strukturen, die sich aufgrund einer Vielzahl von Schlägen gebildet haben können⁸⁷².

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–36; 273)

Erhalten ist die Vorderseite der Brust vom Halsansatz an bis hinunter zwischen die Achseln. Die unterschiedlich stark hervortretenden Brustmuskeln beiderseits des Sternum sind auf der linken Seite grösstenteils sowie auf der rechten oben und unten im Ansatz erhalten.

Aus der starken Auffaltung der Haut, die sich in beiden Achseln rund um die Ellbogen zieht, ist die angewinkelte Haltung der Vorderbeine zu folgern. Damit ist auch das Haltungsmotiv des Pferdes ermittelt, wonach es in die Levade aufsteigt, wobei es auf den Hinterbeinen steht, während die Vorderbeine in die Luft erhoben sind.

Die Staufalten des rechten Beins sind flacher und verlaufen in einem weiteren Bogen links, wo sie überdies fast an die Aussenseite des Ellbogens reichen⁸⁷³. Im Gegenzug scheint sich der erhaltene linke Brustmuskel stärker vorzuwölben als dies der nur im Ansatz erhaltene rechte erkennen lässt. Demzufolge waren die beiden Vorderbeine unterschiedlich hoch erhoben, wobei das rechte niedriger und dabei leicht nach aussen abgespreizt war⁸⁷⁴.

870 1961.2942a,b/2894; 1961.14134.

871 1961.2957.

872 Freundliche Auskunft von E. Bues, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel.

873 Siehe dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 10: Lokalisierung und Motiv*.

874 Vgl. dazu die Rekonstruktion des Nerva von Misenum: Miseno 1987 Farbtafel V (nach S. 48).



Abb. 274 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1). Technische Zeichnung. M. 1:3.



Abb. 275 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2894 (Röntgenfilm). Fragment von der Teilstückkante am Hals mit zwei Distanzhalterlöchern (links) und zwei Reparaturgüssen (rechts); die wabenartige Struktur im Primärguss an der rechten Seite des Fragmentes könnte durch wiederholte Schläge auf die Wandung entstanden sein. M. 1:2.

Im Gegenzug lädt die rechte Hälfte der Brust seitlich weiter aus, und unterhalb der Teilstückkante befindet sich eine deutliche Kehlung. Zusammen mit den Partien 15 und 20, die jeweils im Bereich der beiden Schultern zu lokalisieren sind, deutet dies auf eine Kopfwendung nach links.

Beiderseits des Sternum und symmetrisch zueinander erscheinen jeweils zwei horizontal verlaufende Adern, die sich in Richtung Schultern fortsetzen⁸⁷⁵.

Gussteilstücke (Abb. 37–39)

GTS 1 – Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauches: Das Gussteilstück, aus dem die Partie stammt, reichte der unten anschliessenden Partie 6/7 zufolge bis zur Mitte des Bauches, wo die Verbindung mit dem Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes erhalten ist. Oben reichte dieses Gussteilstück bis zur in dieser Partie erhaltenen Teilstückkante des Halsansatzes. An der linken Seite schliesst Partie 15 an, in welcher der linke Teil des seitlich mit diesem Gussteilstück gegossenen Stückes des Balteus erhalten ist. Weiterhin gehören der grösste Teil der Partie 6/7 (Vorderteil des Bauches), die Partie 10 (linker Ellbogen) und die Partie 20 (rechte Schulter) zu diesem Gussteilstück.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Zwei senkrechte Nähte verlaufen als breite Verdickungen von der Teilstückkante des Halsansatzes an, im Bereich des linken und des rechten Schultergelenkes (Abb. 37–39; 276)⁸⁷⁶. Die linke trifft auf die Mitte des linken Vorderbeins, wohingegen die rechte an der Aussenseite des Ellbogens endete (Abb. 37–38). Demzufolge wurde die Vorderseite der Brust im Wachsmodell aus drei Wachsplatten geformt. An der rechten Seite unmittelbar an der Teilstückkante sowie unten, dicht oberhalb des Oberarmes, ist die Verbindung der rechten mit der mittleren Wachsplatte an der Innenfläche deutlich zu erkennen (Abb. 46; 277)⁸⁷⁷. Diese verbreiterte sich vom Halsauschnitt nach unten, wo sie oberhalb der Auffaltung der Haut nach innen zur Mitte hin halbrund ausgeschnitten war. Dazwi-

875 Vgl. dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 15 und Partie 20: Lokalisierung und Motiv.*

876 Links: 1961.2894. – Rechts: 1961.2848/14134; 1961.14139 (nicht anpassendes Fragment).

877 1961.2848.

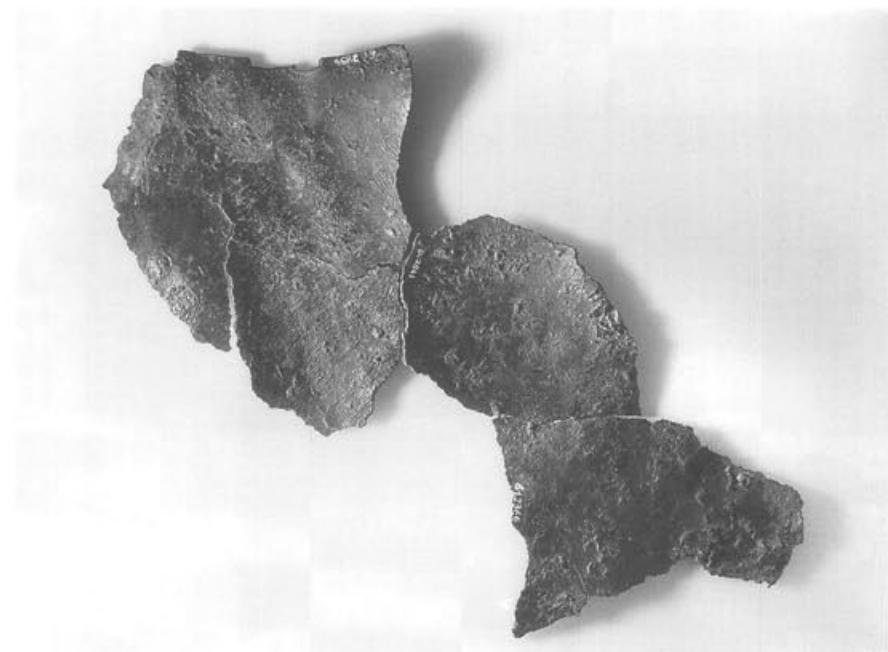


Abb. 276
Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2894/2941/2366 (Innenfläche). Senkrechte Naht zwischen der mittleren und der linken Wachsplatte der Brust. M. 1:3.



Abb. 277 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2848/14134 (Innenfläche). Teilstückkante am Hals mit senkrechter Naht zwischen der mittleren und der rechten Wachsplatte der Brust. M. 1:1.

schen grenzte sie waagrecht an die Wachsplatte der Brustunterseite (Abb. 39; 278), welche als mittlere von insgesamt Vieren die Unterseite des Bauches formte (Partie 6/7)⁸⁷⁸.

Über die Verdickungen der beiden Wachsnähte auf der Innenfläche verlaufen schräge, pastose Pinselstriche in kurzen Bögen (Abb. 276). Die Verbindung der drei Wachsplatten erfolgte, indem warm aufgegossenes Wachs verstrichen wurde.

Aufgegossenes Wachs und Pinselspuren: Die Innenfläche erscheint im Bereich der Haufalten an beiden Vorderbeinen stellenweise aus zwei Wachsschichten aufgebaut: die untere, erste Schicht ist glatt, wie von aufgegossenem Wachs (Abb. 46), die obere, als zweites aufgebrachte Schicht ist durch Pinselspuren strukturiert (Abb. 47; 278). Demzufolge wurde der aufgefaltete Bereich zuerst mit Hilfe von aufgegossenem Wachs eingeförm, wobei diese Schicht anschließend durch flüssig aufgepinseltes Wachs verstärkt wurde⁸⁷⁹.

Schaberspuren: Die gesamte Innenfläche des grösstenteils aus Wachsplatten zusammengesetzten Gussmodells von Gussteilstück 1 wurde mit einem Schaber abgezogen, um die Wandstärke zu vereinheitlichen. Davon blieben im Bereich der Vorderbeine Wachskrümel zurück, deren Oberfläche die gleichen charakteristischen Kerben aufweist wie die innere Wandungsfläche des Primärgusses. Sie wurden nicht restlos entfernt und sind als mitgegossene griessige Überstände auf der Innenfläche des Primärgusses verblieben (Abb. 50; 279)⁸⁸⁰.

Teilstückkante: Die Teilstückkante gegen den Hals ist im Wachsmodell leicht verdickt und gerade abgestrichen worden. Als Auflager für das nicht erhaltene Gussteilstück des Halses dient die doppelseitige Abtreppung der Kante an der linken Körperseite (Abb. 284)⁸⁸¹.

878 Diese Wachsnahrt ist im Bereich der Staufalten an der aufgepinselten Wachsschicht, die das rückseitige Relief der Quetschfalten überlagert, sowie dazwischen an einem leichten Niveauunterschied der Innenfläche (1961.2969) zu erkennen.

879 Vgl. auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 10: Aufgegossenes Wachs*.

880 Siehe dazu auch *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Schaberspuren*.

881 Siehe dazu in dieser Partie unter: *Die Montage von Hals und Rumpf* und vgl. oben *Katalog – Pferd I, Partie 16, Partie 17 und Partie 38: Die Montage von Hals und Rumpf*.



Abb. 278 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2223/2918/2216/2969/2501/3180/2940/2957 (Innenfläche). Die mit breit aufgepinseltem flüssigem Wachs geschlossene Naht zwischen den Wachsplatten der vorderen und der unteren Brusthälfte verläuft waagrecht zwischen den Staufalten der Vorderbeine. M. 1:2.

Die Teilstückkante an den Gussteilstücken der Vorderbeine ist lediglich links an drei Stellen erhalten⁸⁸². An der Innenseite des linken Unterschenkels⁸⁸³ ist die Teilstückkante mit 5 mm extrem dick und glatt abgestrichen worden (Abb. 280).



Abb. 279 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2957 (Innenfläche). Krümel mit Schaberspuren, welche von der Abarbeitung der Wachswandung stammen und als Überstände mitgegossen wurden. M. 1:1.



Abb. 280 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3180 (Kante). Die in einen Bruch übergehende Teilstückkante am linken Vorderbein. M. 1:1.

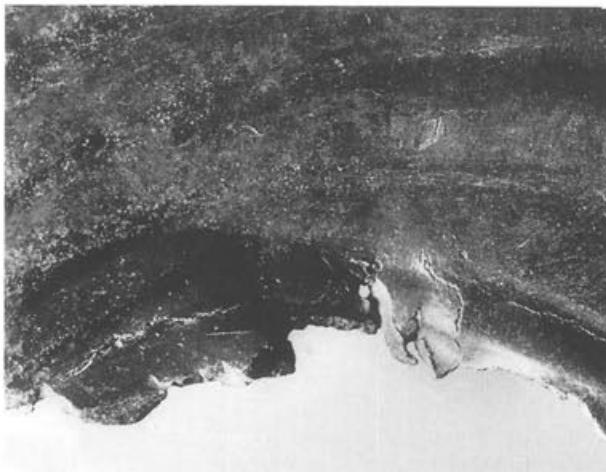


Abb. 281 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2761 (Aussenfläche). Rest eines der wattenförmigen Verbindungsgüsse aus der Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 mit dem nicht erhaltenen Gussteilstück des linken Vorderbeins (vgl. Abb. 282). M. 1:1.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Gleichmäßig über die erhaltene Partie verteilt, wurden Distanzhalter in unregelmäßigen Abständen gesteckt. Im Bereich der Ellbogengelenke, wo die Wandung der beiden Unterarme nach vorne knickt, sind Distanzhalter in dichten Abständen angebracht worden⁸⁸⁴.

Guss

«Schlieren»: Keine «Schlieren» befinden sich im Bereich der oberen Brusthälfte, vom Halsansatz an bis oberhalb der Vorderbeine. Rund um die Öffnungen für die Vorderbeine hingegen und im Bereich dazwischen verlaufen kurze, schmale «Schlieren» innerhalb des im übrigen gleichmäßig strukturierten Gusses. Das Aufkommen der «Schlieren» entspricht der Fortsetzung dieses Gussteilstückes 1 nach unten in der Partie 6/7 und dem in Partie 10 erhaltenen linken Ellbogen⁸⁸⁵.

Im Primärguss haben sich um einige der während des Gusses in der Form steckenden Distanzhalter «Schlieren» gebildet (Abb. 275)⁸⁸⁶.

882 Teilstückkante von GTS 1: 1961.3180. Das Negativ der Teilstückkante vom nicht erhaltenen linken Vorderbein am Rand des Verbindungsgusses sowie daneben die Teilstückkante von GTS 1: 1961.2761.

883 1961.3180.

884 Links: 1961.2223/2918. – Rechts: 1961.2761/2940a/3180.

885 Siehe dazu auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 6/7 und Partie 10: «Schlieren».*

886 1961.14134; 1961.2941; 1961.2894; 1961.2940a; 1961.2957. – Siehe auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: «Schlieren».*



Abb. 282 Wie Abbildung 281, Röntgenfilm. Die «Schlieren» markiert die Grenzen zwischen dem im Verbindungsguss zugefügten Material und dem Primärguss; ihr Verlauf ist identisch mit der Grenze der dunklen Verfärbung an der Aussenfläche. M. 1:1.

Gussverbindung

*Typ 1a*⁸⁸⁷: Aufgrund der erhaltenen Reste an den Partien 1/2, 6/7 und 10 ist eine Verbindung zwischen den Gussteilstücken der Beine und dem Rumpf in Form von wattenförmigen Einzelgüssen zu erschliessen (Abb. 80,A):

Die Teilstückkante an der Innenseite des linken Beins (Abb. 280)⁸⁸⁸ weist keinerlei Spuren von zugefügtem Material auf, was besagt, dass die Beine nicht in einer durchgehenden Gussverbindung montiert waren. Lediglich an der Oberseite des linken Vorderbeins befindet sich an der Innenfläche hinzugefügtes Material (Abb. 281) und markiert die Zone der Verbindung von Brust und linkem Vorderbein. Seine Position schliesst einen Reparaturguss aus, weshalb das zugefügte Material nur von einer Gussverbindung stammen kann. Im Röntgenbild greift es tief in den Primärguss ein und ist von einer breiten «Schliere» eingefasst (Abb. 282)⁸⁸⁹. Ein weiterer wattenförmiger Verbindungsguss ist an der Aussenseite des linken Unterarmes, vor dem Ellbogen in Partie 10 zu erschliessen⁸⁹⁰. In den Achseln hingegen ist die Verbindung zwischen den Vorderbeinen und dem Gussteilstück 1 des vorderen Rumpfes in Form eines Überfanggusses (Gussverbindung Typ 1c) bewerkstelligt worden⁸⁹¹.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Staufalten der Haut wurden sehr sorgfältig mit dem *Kreuzmeissel* nachgeschnitten und die Furchen dazwischen mit dem *Rundstichel* akzentuiert (Abb. 126).

An der Innenfläche wurden einige grössere Überstände mit dem *Flachrundmeissel* abgeschrotet⁸⁹². Ausgiebige Abmeisselungen finden sich im Bereich der offenliegenden Teilstückkante unterhalb der linken Achsel (Abb. 283)⁸⁹³.

Die Aussenfläche entlang der Teilstückkante des Halsansatzes ist bis auf die Höhe des Montagelochs⁸⁹⁴ mit *Flachrundmeissel* und *Feile* dem Gussteilstück des Halses angepasst worden (Abb. 284).



Abb. 283 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3180 (Innenfläche). Modellier- und Schaberspuren an der im Wachs verdickten Teilstückkante von Gussteilstück 1, die an das nicht erhaltene Gussteilstück des linken Vorderbeins stiess; Meisselspuren lassen die Abarbeitung der Wandung nach dem Guss erkennen. M. 1:1.

Reparaturen: Nur ein *Flicken* ist an dieser grossen Partie erhalten. Er befindet sich am nicht anpassenden Fragment⁸⁹⁵, das oberhalb des rechten Ellbogens zu lokalisieren ist. Alle übrigen Reparaturen wurden mit anderen technischen Methoden bewerkstelligt⁸⁹⁶: Kleinere Fehlstellen, die lediglich die Oberfläche des Gusses beeinträchtigten, wie etwa im Zuge der Nacharbeit aufgebrochene Gussporen, wurden durch *eingehämmerte Bronzestückchen* geschlossen (Abb. 282)⁸⁹⁷. Auf die gleiche Weise wurden in der Regel die quadratischen Öffnungen der gezogenen Distanzhalter repariert (Abb. 285). Drei grössere⁸⁹⁸ und fünf kleine *Reparaturgüsse*⁸⁹⁹ wurden zusätzlich an grösseren Fehlstellen ausgeführt (Abb. 109–111; 275–276; 283).



Abb. 285 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14134 (Innenfläche). Reparatur eines Distanzhalterlochs mit einer Einhämmerung. M. 1:1.

Die Montage von Hals und Rumpf (Abb. 134)

Dicht unter der Teilstückkante, in der Mitte der Brust, befindet sich ein rechteckiges Montageloch. Ab der Höhe der Teilstückkante bis auf die Höhe des Montagelochs ist die Aussenfläche mit der Feile kräftig abgearbeitet worden; zudem wurde dort die Kante stellenweise mit dem *Flachrundmeissel* korrigiert (Abb. 284)⁹⁰⁰. Da diese aussen an der Wandung deutlich sichtbaren Bearbeitungsspuren in einem letzten Arbeitsgang nicht getilgt worden sind, müssen sie nach der Montage verdeckt gewesen sein, und zwar durch das vorgeblendete mittlere Stück des Balteus. Weil die Teilstückkante in diesem Bereich zur Seite hin im Hinblick auf die passgenaue, aufstehende Teilstückkante des Halses abgetrepppt ist, kann der Mittelteil des Balteus nur separat als eigenständiges Gussteilstück angenommen werden. Abschliessend montiert, verdeckte er die Fuge zwischen den Gussteilstücken von Hals und Rumpf. In Zusammenhang damit müssen die Spuren von Weichlot an der Innenfläche, im Bereich der abgetrepppten Teilstückkante, stehen⁹⁰¹.

Querschliff

Durch die «Schliere» im erhaltenen Verbindungsguss der Gussverbindung zwischen dem Gussteilstück des vorderen Rumpfes (GTS 1) und dem nicht erhaltenen des linken Vorderbeins (1961.2761) wurde ein Querschliff gelegt⁹⁰².

887 1961.3180; 1961.2761.

888 Die Innenfläche unterhalb der Teilstückkante weist kräftige Meisselhiebe auf: Abb. 283.

889 Ein Querschliff durch diese Zone wurde an der ETH Zürich angefertigt; siehe dazu unten Anm. 902.

890 Vgl. dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 10: Gussverbindung*.

891 Vgl. dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Gussverbindung*.

892 1961.2941/2366/2945/2957.

893 Siehe dazu auch oben mit Anm. 888.

894 1961.2942a.

895 1961.14139.

896 Zur Legierung der Reparaturbronze siehe oben S. 133 *Einhämmernungen und Reparaturgüsse* mit Abb. 144.

897 1961.14134; 1961.2942a; 1961.2761; 1961.2945.

898 1961.2942b/2941; 1961.2957; 1961.2945.

899 1961.2894; 1961.2969; 1961.3180; 1961.14139.

900 1961.2942a.

901 Siehe dazu auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 15: Die Montage von Hals und Rumpf*.

902 Siehe dazu oben Anm. 889 sowie S. 144ff. *Die metallographische Untersuchung der «Schlieren»* mit Abb. 156–158.



Abb. 284 Pferd II, Partie 1/2 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2894/2942a (Aussenfläche). Montageloch von der Verdübelung des getrennt gegossenen Mittelteils des Balteus mit der Brust; an der vom Balteus verdeckten Aussenfläche im Bereich der Teilstückkante blieben die Feilspuren stehen. M. 1:1.

Metallanalysen (AAS)⁹⁰³

Tabelle 58 Pferd II, Partie 1/2. Die mit der Atomabsorptionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 144).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 191	61.2848	67,96	7,50	24,19	0,10	0,11	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 192	61.14134	62,72	6,54	30,38	0,03	0,18	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 193	61.14134	66,48	7,22	25,97	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 194	61.14134	65,48	7,42	26,67	0,17	0,12	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 195	61.14134	64,24	7,32	28,07	0,08	0,16	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 196	61.14134	64,05	6,22	29,53	0,02	0,05	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 197	61.14134	65,84	7,93	25,34	0,13	0,63	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 198	61.3095b	63,43	5,89	30,51	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 199	61.3095a	68,85	8,36	22,41	0,12	0,11	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 200	61.3095a	67,77	7,72	24,16	0,10	0,10	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 201	61.2942a	69,73	7,32	22,58	0,12	0,10	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 202	61.2942a	69,99	6,89	22,73	0,10	0,15	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 203	61.2942a	67,91	6,45	25,30	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 204	61.2942a	66,41	6,11	27,30	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 205	61.2942a	67,98	7,81	23,80	0,18	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 206	61.2942a	68,99	7,33	23,32	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

903 Zur Auswertung siehe oben S. 131ff. *Gussteilstück 1* mit Abb. 144 sowie S. 136ff.

Tabelle 58 Fortsetzung

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 207	61.2942a	71,08	6,50	20,78	0,02	1,47	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 208	61.2942a	73,84	6,84	19,02	0,02	0,13	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 209	61.2941	63,88	5,22	30,68	0,01	0,08	0,03	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 210	61.2941	70,30	7,76	21,61	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 211	61.2941	68,87	7,92	22,79	0,17	0,08	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 212	61.2894	69,70	7,77	22,16	0,11	0,10	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	0,0014
A 213	61.2894	64,93	5,53	29,34	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 214	61.2894	70,21	7,55	21,91	0,08	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 215	61.2366	71,49	7,71	20,47	0,09	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 216	61.2366	66,51	7,36	25,79	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 217	61.2366	69,41	7,67	22,58	0,10	0,09	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 218	61.2366	69,42	8,15	21,95	0,22	0,10	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 219	61.2945	73,90	8,11	17,53	0,20	0,11	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 220	61.2945	68,82	7,29	23,54	0,11	0,10	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 221	61.2957	69,39	8,02	22,23	0,11	0,09	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 222	61.2957	69,14	7,01	23,51	0,10	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 223	61.2957	67,00	5,39	27,43	0,01	0,03	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 224	61.2957	62,51	4,88	32,41	0,01	0,04	0,03	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 225	61.2918	70,60	6,98	22,07	0,11	0,09	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 226	61.2918	71,26	6,78	21,61	0,11	0,09	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 227	61.2223	69,53	7,16	22,95	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 228	61.2223	69,66	7,37	22,61	0,12	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 229	61.2223	68,69	6,67	24,27	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 230	61.2216	65,66	6,46	27,45	0,20	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 231	61.2216	70,18	9,09	20,30	0,14	0,11	0,03	0,06	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 232	61.2216	70,58	7,89	21,16	0,11	0,09	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 233	61.2216	73,93	7,40	18,34	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 234	61.2216	70,26	6,95	22,44	0,12	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 235	61.2216	82,13	7,88	9,63	0,12	0,07	0,04	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 236	61.2969	67,86	6,35	25,46	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 237	61.2969	68,39	7,64	23,60	0,12	0,11	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	0,0016
A 238	61.2969	69,41	7,80	22,45	0,10	0,09	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 239	61.2969	67,64	6,90	25,11	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 240	61.2969	71,60	6,60	21,54	0,01	0,09	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 241	61.3180	68,81	7,64	23,22	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 242	61.3180	69,36	7,75	22,46	0,18	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 243	61.3180	69,67	7,07	22,92	0,11	0,10	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 244	61.3180	65,27	5,79	28,58	0,15	0,07	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 245	61.3180	71,97	6,63	21,04	0,12	0,11	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 246	61.3180	69,81	6,85	22,99	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 247	61.2501	71,67	8,04	19,94	0,10	0,09	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 248	61.2940a	69,49	7,50	22,66	0,10	0,10	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 249	61.2940a	68,58	7,69	23,42	0,09	0,08	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 250	61.2940a	68,48	7,85	23,33	0,09	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 251	61.2940a	70,12	7,24	22,29	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 252	61.2761	68,36	6,49	24,94	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 253	61.2761	69,66	8,18	21,81	0,10	0,09	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 254	61.2761	68,84	8,03	22,77	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 255	61.2761	70,49	7,77	21,40	0,10	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 256	61.2761	68,66	7,19	23,79	0,11	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 257	61.14139	66,23	5,60	28,00	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 258	61.14139	71,22	8,07	20,33	0,12	0,10	0,04	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 259	61.14139	68,53	7,28	23,83	0,12	0,10	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 260	61.13139	69,18	7,42	23,07	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 261	61.2223	68,87	8,93	21,81	0,15	0,09	0,04	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

Partie 5

(Abb. 286–291; Text mit Abb. 33–34; 36–39)



9 Fragmente: 1961.2477; 1961.2500; 1961.3025a; 1961.3025b; 1961.3161; 1961.3253a; 1961.3253b; 1961.14036; 1961.14161.

Erhaltungszustand

Die Fragmente von der rechten Innenseite des Hinterbeins sind durch Schläge mit einem spitzen Werkzeug auf die Innenfläche ausgebaut und in sich gerissen⁹⁰⁴. Alle anderen Fragmente weisen zwar weder Schlagspuren noch Risse auf, sind jedoch in sich verzogen, so dass ihre Bruchränder nicht sauber anpassen.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34; 36; 286)

Die Partie ist im Schritt der Hinterbeine zu lokalisieren und reicht in der Länge von der unteren Hälfte der Hinterbacken mit den waagrecht verlaufenden Adern bis kurz vor die Hoden. Dort gabelt sich die breite Mittelfurche in zwei, seitlich entlang der Innenseite der Beine verlaufende und die Hoden beidseitig einfassende schmale Furchen, die jeweils in die Leisten mündeten. Zusätzlich sind die Innenseiten der Unterschenkel, links steil und rechts flach ansetzend, erhalten.

Gussteilstücke (Abb. 37–39)

GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken: Die gesamte Partie ist zusammen mit den Partien 23 und 25 (Hinterbeine) sowie mit Partie 34 (rechter Hoden) und Partie 35 (rechte Leiste) Bestandteil dieses Gussteilstückes.

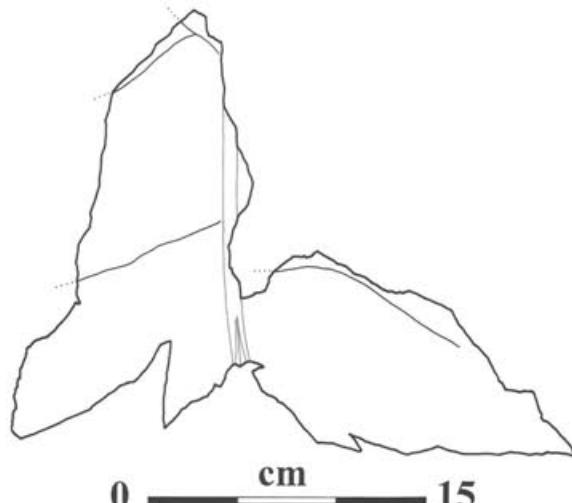


Abb. 286 Pferd II, Partie 5. Anatomie (Ansicht von hinten).

Wachsarbeit

Wachsplatten: Im Schritt stossen vier Wachsplatten aneinander (Abb. 39): Die linke und die rechte Hälfte des rückwärtigen Rumpfes sind in der Furche der Hinterbacken miteinander verbunden worden, wie die kräftigen, entlang der Furche verlaufenden Pinselspuren sowie grössere Überstände anzeigen (Abb. 288). Sie wird von einer zweiten rechtwinklig geschnitten, die quer durch den Schritt, an den Innenseiten der Hinterbeine hinunterführt (Abb. 289). Demzufolge waren die Innenseiten der Hinterbeine aus jeweils zwei Wachsplatten gebildet, indem die hinteren wohl zugleich die jeweils angrenzende Hinterbacke formten. Die vorderen hingegen endeten unter dem Bauch vor den Hoden⁹⁰⁵.

904 1961.3253a/3253b/2500/3161.

905 Vgl. unten Katalog – Pferd II, Partie 23 und Partie 34.

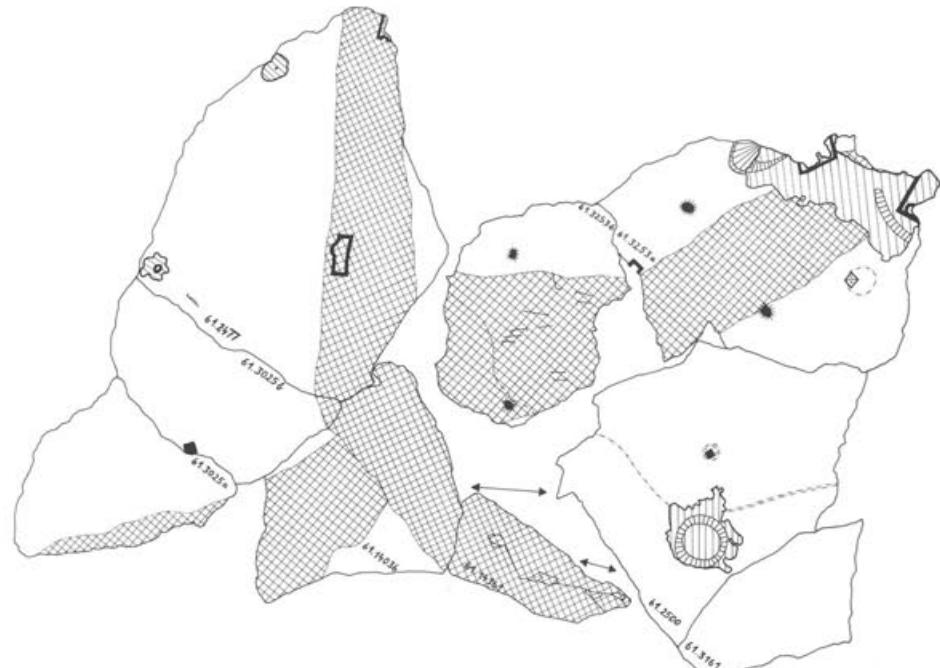


Abb. 287 Pferd II, Partie 5 (Gussteilstück 2). Technische Zeichnung. M. 1:3.

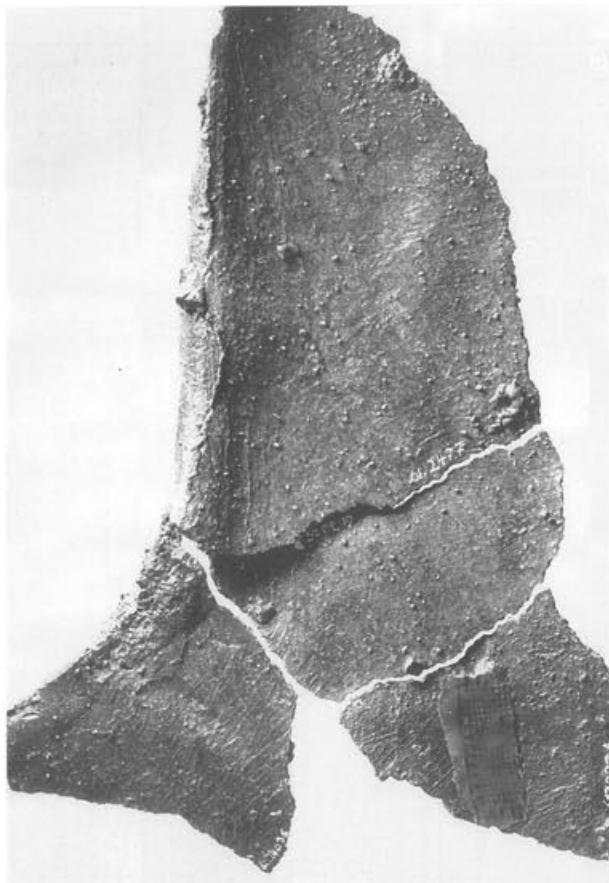


Abb. 288 Pferd II, Partie 5 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2477/3025/14036 (Innenfläche). Pinselspuren über der Wachsplattennaht in der Hinterbackenfurche; unten rechts stösst eine zweite Naht zwischen den Wachsplatten der linken Hinterbacke und der Innenseite des linken Unterschenkels rechtwinklig an (vgl. Abb. 289). M. 1:2.

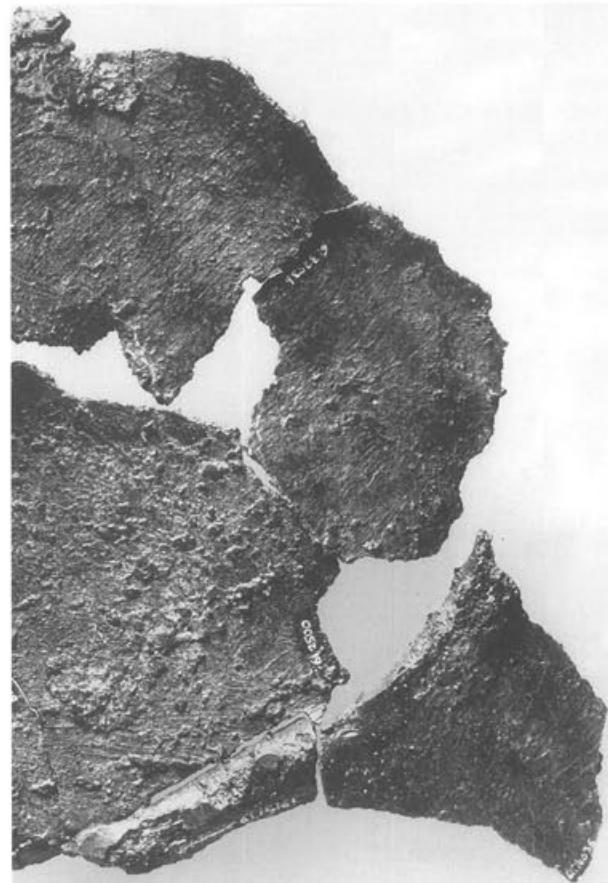


Abb. 289 Pferd II, Partie 5 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3161/14161/2500/14036/3253a.b (Innenfläche). Pinselspuren über der Wachsplattennaht entlang der Hinterbackenfurche; daran stösst oben eine zweite Naht zwischen den Wachsplatten der rechten Hinterbacke und der Innenseite des rechten Unterschenkels rechtwinklig an (vgl. Abb. 288). Oben befindet sich ein Rest der Gussverbindung (Typ 1b) mit Gussteilstück 4 (vgl. Abb. 291). M. 1:2.

Pinselspuren: Sowohl im Bereich der Wachsplattennähte wie auch an den Innenflächen der beiden hinteren, die Hinterbacken ausformenden Wachsplatten ist flüssiges Wachs mit dem Pinsel aufgetragen worden; im Gegensatz zu vorne, wo die Innenfläche glatt ist (Abb. 288).

Schaberspuren: An der Innenfläche des rechten Hinterbeins, die identisch ist mit der rechten vorderen Wachsplatte, sind keine Pinselspuren, dafür jedoch Schaberspuren auszumachen sowie mitgossene Wachskrümel (Abb. 289).

In dieser Partie, wo die Verbindung von vier Wachsplatten vorliegt, schliessen sich *Pinsel-* und *Schaberspuren* gegenseitig aus, indem der Bereich der beiden hinteren Wachsplatten mit flüssig aufgepinseltem Wachs verstärkt wurde. Er ist im Guss jedoch durchgängig und noch dünner als der Bereich der beiden vorderen Wachsplatten, wo die am rechten Hinterbein wesentlich dicker ausgeformte Wandung mit dem Schaber abgetragen und so verdünnt wurde.

seitig, dicht an der Hinterbackenfurche⁹⁰⁶. Davon ist einer nach dem Guss nicht gezogen, sondern aussen lediglich abgezwackt worden, so dass der verbliebene Rest heute in die Wandung einkorrodert ist (Abb. 290)⁹⁰⁷.



Abb. 290 Pferd II, Partie 5 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3253a (Innenfläche). Einkorrodierter Rest eines eisernen Distanzhalters. M. 1:1.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Innerhalb dieser relativ kleinen Partie haben sich drei Öffnungen von Distanzhaltern erhalten. Sie befinden sich beid-

906 1961.3253a/2500; 1961.3025b.

907 Siehe auch unten Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Distanzhalter.

Guss

«Schlieren»: Eine deutliche Grenze zwischen zwei unterschiedlichen Gussstrukturen verläuft quer durch den oberen Teil des rechten Unterschenkels, nahezu parallel zur Gussverbindung (Abb. 291). Sie trennt einen oberen, feinkörnigen Bereich mit sehr feinen Bleieinschlüssen von einem unteren, grobkörnigen, in dem sich das Blei in grösseren Einschlüssen konzentriert.

Gussverbindung

Typ Ib: Rechts⁹⁰⁸ steht ein kleines Stück aus dem Randbereich der Gussverbindung mit dem unteren, getrennt gegossenen Gussteilstück 5 des rechten Hinterbeins an. Diese ringförmig um die Mitte des Unterschenkels herumlaufende Verbindung ist vor allem an der Vorderseite des Beins in Partie 25 erhalten. Hier in Partie 5 sind zwei an einen Steg grenzende Wannenhälften erhalten, deren Kan tenverlauf an der Innenfläche innerhalb des zugesfügten Materials sichtbar ist. Die beiden überlappenden Güsse sind anhand ihrer «Schlieren» im Röntgenbild zu differenzieren (Abb. 291).

Nacharbeit

Ziselierung: An der Wachsnaht in der Hinterbackenfurche wurden die mitgegossenen Wachsüberstände mit dem *Flachmeissel* abgeschrotet (Abb. 289), ebenso kleinere Überstände, die aus der Arbeit mit dem Schaber am Wachsmodell bzw. aus Unregelmässigkeiten der Gussform resultieren⁹⁰⁹.

Reparaturen: Nahe der Furche zwischen den Hinterbacken wurden zwei Gussfehler mit *Flicken* repariert⁹¹⁰. Auch im Bereich der Gussverbindung mit dem Gussteilstück 4 des rechten Hinterbeins wurden zwei, dem Anschein nach grössere Fehlstellen der Verbindung mit Flicken überdeckt⁹¹¹.

Die nach dem Ziehen der Distanzhalter verbliebenen quadratischen Öffnungen wurden mit *eingehämmerten Bronzestückchen* geschlossen, ebenso die während der Ziselierung aufgebrochenen Gussporen (Abb. 291)⁹¹².

Zwei kleine *Reparaturgüsse* befinden sich an der Innenseite des linken⁹¹³, ein grösserer an der Innenseite des rechten Hinterbeins (Abb. 291)⁹¹⁴.

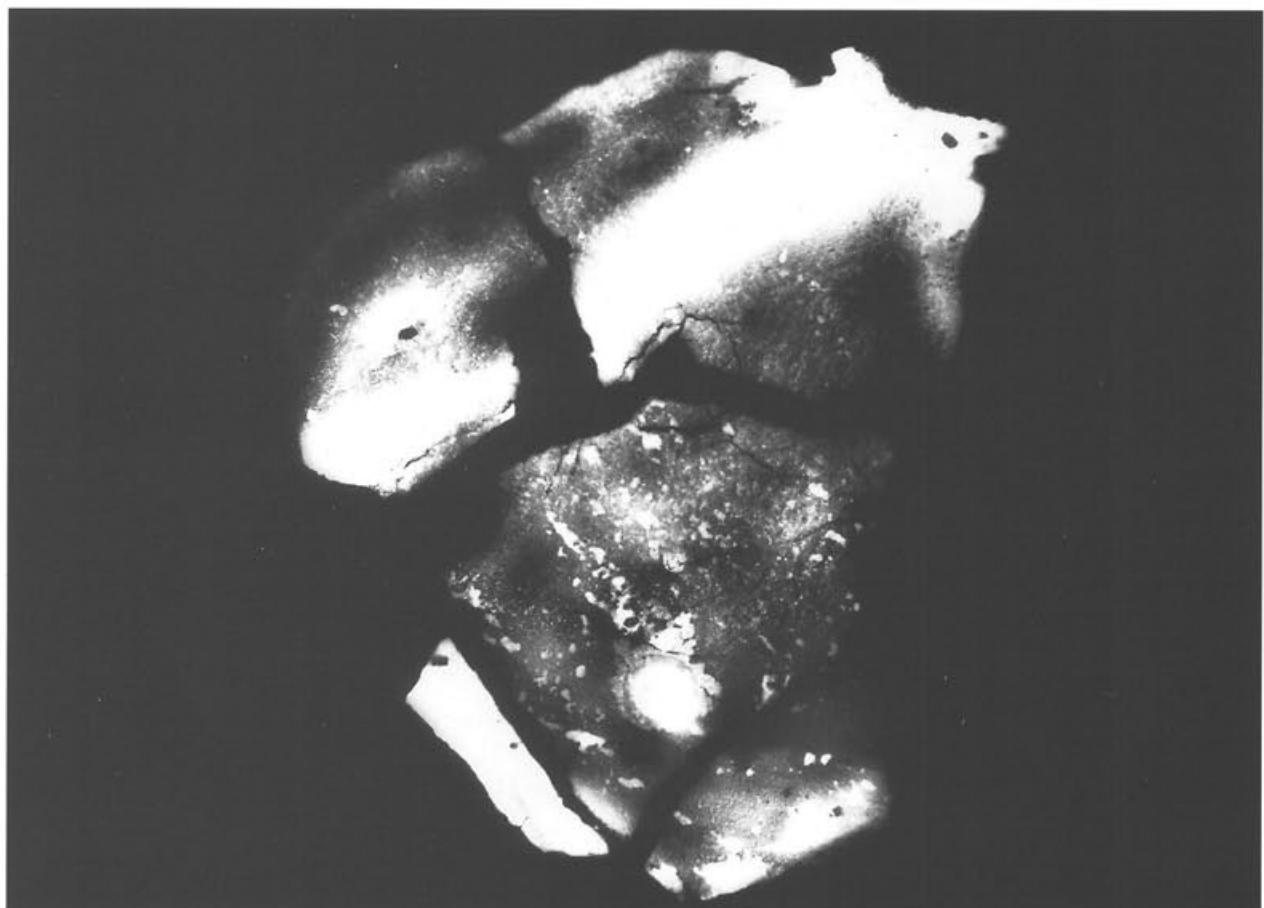


Abb. 291 Pferd II, Partie 5 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.14161/3161/2500/3253a.b (Röntgenfilm). «Schliere» im Primärguss der Innenseite des rechten Hinterbeins; der Verlauf der kreisförmigen «Schlieren» innerhalb vom Reparaturguss ist identisch mit der Grenze der dunklen Verfärbung an der Außenfläche. Oben befindet sich ein Rest der Gussverbindung (Typ Ib) mit Gussteilstück 4 (vgl. Abb. 289). M. 1:2.

908 1961.3253a.

909 1961.3253b/2500/3161.

910 1961.2477.

911 1961.3253a.

912 1961.3253a.b.

913 1961.2477.

914 1961.2500.

Partie 6/7

(Abb. 292–300; Text mit Abb. 16;
33–34; 36–39; 45; 80,B; 81–83;
88–89; 107; 121–122)



31 Fragmente: 1961.2024; 1961.2025; 1961.2029; 1961.2030;
1961.2031; 1961.2032; 1961.2033; 1961.2137; 1961.2171; 1961.2183;
1961.2255; 1961.2341; 1961.2343; 1961.2367; 1961.2413; 1961.2508;
1961.2548; 1961.2550; 1961.2759; 1961.2784; 1961.2785; 1961.2798;
1961.2996; 1961.3012; 1961.3029; 1961.3046; 1961.3062; 1961.3068;
1961.3116; 1961.3217; 1961.3235.



Abb. 293 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstücke 1.2). Technische Zeichnung (rechte Körperseite). M. 1:3.



Abb. 293 Fortsetzung (linke Körperseite). M. 1:3.



Abb. 292 Pferd II, Partie 6/7. Anatomie.

Erhaltungszustand

Einige Fragmente sind gerissen und verformt⁹¹⁵. Auf einem Fragment befindet sich eine grosse Delle, die nach Ausweis der darin befindlichen Kerben durch mindestens fünf von aussen geführte Schläge entstanden ist (Abb. 16). Diese Schlagspuren entsprechen denen auf dem zentralen Fragment der Partie 1/2 (Abb. 15)⁹¹⁶. Alle Zerstörungsspuren, dort wie auch hier, sprechen dafür, dass das Pferd zuerst in grössere Teile zerhakt worden ist, die anschliessend in handliche Stücke zerbrochen wurden.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34; 36; 292)

Die Partie deckt in der Länge den unteren Bereich der Brust, von den Achseln bis hin zur Mitte des Bauches, ab. Zu beiden Seiten reicht sie über die seitlich des Bauches von vorne nach hinten verlaufenden Arterien hinaus.

Gussteilstücke (Abb. 37–39)

*GTS 1 – Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauches*⁹¹⁷: Mit Ausnahme von drei Fragmenten aus der Verzahnung mit Gussteilstück 2⁹¹⁸, stammt die gesamte Partie zusammen mit den Partien 1/2 (Brust), 10 (linker Ellbogen) und 20 (linke Schulter) von diesem Gussteilstück, welches den vorderen Teil des Rumpfes bildet. An den Körperseiten schloss dieses Gussteilstück wahrscheinlich mit der Kante der anzunehmenden Rückenöffnung für den Reiter ab.

*GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken*⁹¹⁹: Zusammen mit Partie 5 und Teilen der Partien 23 und 25 sowie den Partien 34 und 35 stammen drei Fragmente dieser Partie vom Gussteilstück des rückwärtigen Rumpfes. Es schloss an den Seiten im vorderen Teil mit der Kante der anzunehmenden Rückenöffnung für den Reiter ab; oben stiess es an das separate Gussteilstück 6 der Kruppe, die in Partie 26 erhalten ist, und wie Gussteilstück 2 mit der Schweifwurzel des Gussteilstücks 5 verbunden worden ist⁹²⁰.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Die Unterseite von Gussteilstück 1 wurde im Wachsmodell aus streifenförmigen Wachsplatten zusammengesetzt (Abb. 37–39). Eine mittlere, seitlich in den Achseln bogenförmig ange schnittene, grenzt zwischen den Vorderbeinen an die waagrechte Kante der mittleren der Brust (Partie 1/2)⁹²¹ und reicht bis nach

915 1961.2024; 1961.2025; 1961.2033; 1961.2255; 1961.2343; 1961.3012; 1961.3068.

916 1961.2957.

917 Siehe dazu auch oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2: Gussteilstücke*.

918 1961.3217/2171/2183.

919 Siehe Anm. 918.

920 Siehe dazu auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 12/13: Gussverbindung*.

921 Partie 1/2: 1961.2216/2969; siehe auch oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2: Wachsplatten* mit Abb. 278.



Abb. 294 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2343/2024/2030/2785/2029 (Innenfläche). Von der Achsel bis zum Bauchansatz reichende Wachsnahrt zwischen der rechten und der mittleren Wachsplatte für die Unterseite der Brust. M. 1:2.

hinten zur Gussverbindung. Rechts von ihr schloss eine weitere Wachsplatte an (Abb. 294); links von ihr zwei, wovon die direkt angrenzende lediglich ein schmaler Streifen war. Die äusseren beiden den Wachsplatten deckten möglicherweise jeweils die untere Hälfte der Körperseiten ab. Dort markieren die horizontalen Wachsnähte in den Partien 15 und 20 eventuell ihre Oberkante. Alle, die Unterseite der Brust formenden Wachsplatten, reichten von der Gussverbindung mit dem Gussteilstück des rückwärtigen Rumpfes (GTS 2) bis vorne an die bogenförmig angeschnittenen Achseln, wo sie jeweils in einer wulstigen, mit Pinselspuren bedeckten Naht mit den die Unterarme formenden Wachsplatten verbunden waren (Abb. 295)⁹²². Diese Naht setzt sich seitlich fort, wo sie rechts rechtwinklig an die horizontale Wachsnähte stößt⁹²³, links hingegen bis an die Teilstückkante des Halsansatzes reicht⁹²⁴.

Zwei parallele Wachsplatten Nähte im Gussteilstück 2 des rückwärtigen Rumpfes stossen rechtwinklig an die quer über den Bauch verlaufende Gussverbindung: Die eine, in der Mitte des Bauches, traf auf die Vorderseite des Schlauches (Abb. 83), die andere⁹²⁵ läuft rechts auf die Vorderseite des Unterschenkels zu. Demzufolge wurde die Unterseite des Bauches wahrscheinlich aus zwei gleichgrossen, langrechteckigen Wachsplatten gebildet.

Die Wachsplatten wurden mit flüssigem Wachs verbunden, das in einer unregelmässig breiten Schicht aufgepinselt wurde. Diese an der Innenfläche als Wülste verbliebenen Wachsnähte treten besonders an der rechten Körperseite und im Bereich der Achseln zutage (Abb. 294–295).

Wachstropfen: Beim Verbinden der einzeln in die Negativform eingelegten Wachsplatten verspritzte das dazu verwendete flüssige Wachs. Die Tropfen sind im Positiv an der Innenfläche der Wandung mitgegossen (Abb. 296)⁹²⁶.



Abb. 295 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2343 (Innenfläche). In der rechten Achsel erhaltener Überfangguss aus der Gussverbindung (Typ 1c) von Gussteilstück 1 und dem nicht erhaltenen Gussteilstück des rechten Vorderbeins. M. 1:1.



Abb. 296 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2025 (Innenfläche). Während der Wachsarbeit aufgespritzter und an der Wandung mitgegossener Wachstropfen. M. 1:1.

Schaberspuren: Markante Kerben, die vom Gebrauch des Schabers zeugen, bedecken die gesamte Innenfläche des aus Wachsplatten zusammengesetzten Gussmodells für Gussteilstück 1 (Abb. 297). Sie ziehen auch über die mit flüssigem Wachs verbundenen Wachsplatten Nähte mit Ausnahme der Stellen, die vorher mit aufgepinseltem Wachs verstärkt worden waren. Da sich die später nicht entfernten und daher mitgegossenen Wachskrümel zwischen und über den Vorderbeinen ansammelten haben, muss die Teilnegativform während des Einformens schräg nach vorne gekippt gestanden haben (Abb. 279)⁹²⁷.

Abdrücke von Gewebe: Auf der Innenfläche der rechten Bauchseite befinden sich an mehreren Stellen Abdrücke von einem groben Gewebe (Abb. 45)⁹²⁸.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Kergerüst: Genau in der Mitte des Bauches, nahe der Gussverbindung zwischen den Gussteilstücken 1 und 2, sind drei mehr oder weniger rechteckige Abdrücke von Gerüststangen erhalten. Sie sind in einem Dreieck angeordnet, in dem die zwei kleineren unten und jeweils im gleichen Abstand vom dritten oberen entfernt liegen (Abb. 297)⁹²⁹. In zweien befindet sich eine nach dem Guss verschlossene Öffnung eines Distanzhalters, im dritten ein Reparaturguss⁹³⁰.

Distanzhalter: Wie schon im Bereich der Brust, der oberen Hälfte des Gussteilstückes 1 (Partie 1/2), wurden auch hier, gleichmässig über die erhaltene Partie verteilt, allerdings in dichteren Abständen, Distanzhalter gesteckt (Abb. 107). Eine Konzentration befindet sich im zentralen Teil der Partie an der Bauchunterseite⁹³¹. Der Rest eines solchen eisernen Distanzhalters steckt innen noch unterhalb der rechten Achsel (Abb. 295)⁹³². Er wurde von aussen mit einem eingehämmerten Bronzestückchen verblendet.

Guss

«Schlieren»: Wie in der oberen Hälfte des Gussteilstückes 1 (Partie 1/2 und Partie 10) verlaufen auch hier «Schlieren» im Bereich der Öffnungen für die Vorderbeine⁹³³ sowie entlang der Bruchkante der rechten Bauchseite⁹³⁴.

922 Rechts: 1961.2343/2255/3012/3062/2367. – Links: 1961.2031/2033.

923 Vgl. unten Katalog – Pferd II, Partie 20: Wachsplatten.

924 Vgl. unten Katalog – Pferd II, Partie 10: Wachsplatten.

925 Vgl. unten Katalog – Pferd II, Partie 25: Wachsplatten.

926 1961.2025. – Vgl. auch Partie 10: Abb. 305. – Partie 15: Abb. 331. – Partie 26: Abb. 365.

927 Siehe dazu auch oben Katalog – Pferd II, Partie 1/2: Schaberspuren.

928 1961.2030/2024/2029/3029.

929 Unten: 1961.2030/3235/2024; 1961.2798/2137. – Oben: 1961.2548.

930 Vgl. dazu die Abdrücke an den Körperseiten. Partie 15 (links): Abb. 52. – Partie 20 (rechts): Abb. 340. – Siehe auch oben S. 62f. Überlegungen zum Gusskern.

931 In GTS 1 alle Fragmente ausser 1961.2367/2255; 1961.2030/2785/3235/2548/2550; 1961.3116/2759. – In GTS 2 kein einziges Fragment.

932 Vgl. auch oben Katalog – Pferd II, Partie 5: Distanzhalter.

933 Links: 1961.2031/2032. – Rechts: 1961.2367/2255. – Vgl. dazu auch Katalog – Pferd II, Partie 1/2 und Partie 10: «Schlieren».

934 1961.3062/3068.



Abb. 297 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2548/3235/2024/2030/2785/2137/2798 (Innenfläche). Mit flüssig verpinseltem Wachs verschlossene Naht zwischen der mittleren und der linken Wachssplatte; rechts davon, auf der mit Schaberspuren von der Wachsarbeit bedeckten Wandung, drei im Dreieck angeordnete Abdrücke vom Kerngerüst. M 1:2.



Abb. 298 Pferd II, Partie 6/7, Inv. 1961.2137/2785/2030/3235 (Röntgenfilm). Oberhalb der Gussverbindung von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2 befindliche geschlossene «Schliere» im Primärguss; darunter verläuft die Gussverbindung (Typ 1a) von Gussteilstück 1 und Gussteilstück 2 quer durch die Mitte des Rumpfes (vgl. Abb. 82). M. 1:2.

Lediglich im Röntgenbild erscheint nahe der Gussverbindung, in der Mitte des Bauches, ein 70×45 mm grosser, unregelmässig gerunderter Flecken, der von einer «Schliere» eingefasst ist (Abb. 298). Die Struktur in seinem Inneren unterscheidet sich durch die grosse Anzahl von Gussporen und die regelmässige, feinkörnige Verteilung des Bleis von der umgebenden Gussstruktur⁹³⁵. Damit in Zusammenhang steht möglicherweise der halb in diesem Flecken befindliche, nach unten zur Teilstückkante des Bauches ziehende Reparaturguss.

Wie im oberen Bereich des Gussteilstückes 1 (Partie 1/2) haben sich auch hier um einige der während des Gusses in der Form steckenden Distanzhalter Schlieren gebildet (Abb. 298)⁹³⁶.

Gussverbindungen

*Typ 1a*⁹³⁷: Die Gussverbindung der beiden Gussteilstücke 1 (Brust und Vorderbauch) und 2 (rückwärtiger Bauch mit Ansätzen der Hinterbeine) verläuft durch die Mitte des Rumpfes, quer um den Bauch herum. Unterhalb der auf einer Linie aneinander gereihten Verbindungsgüsse, im Bereich der linken Bauchseite, ist ein Einzelguss in einer nahezu quadratischen Wanne erhalten. Dies weist darauf hin, dass die beiden Gussteilstücke des Rumpfes an dieser Stelle verzahnt waren, indem die Teilstückkanten an dieser Stelle gegenläufig abgetreppet waren (Abb. 39)⁹³⁸.

935 1961.2030/2785/3235/2137. – Vgl. dazu auch unten *Katalog – Pferd II, Partie 25: «Schlieren»*.

936 1961.3046; 1961.2343/3012; 1961.3068/2029/2024; 1961.2025; 1961.2996. – Vgl. auch oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2: «Schlieren»*.

937 1961.2029/2341/2508/3029; 1961.2785/2137/2413/3217/2171.

938 1961.2183/2171.

Die darüber erhaltene, gerade zur rechten Körperseite ziehende Verbindung besteht aus sieben Einzelgüssen, die im Röntgenbild jeweils durch eine «Schliere» eingegrenzt erscheinen (Abb. 80; B; 82–83). Demnach wurden die Güsse nebeneinander, sich an den Rändern leicht überlappend, plaziert. Lediglich in der Mitte des Bauches befinden sich zwei, nahezu deckungsgleich, aufeinander⁹³⁹.

Den Verfärbungen an der Aussenfläche zufolge, deren Grenze mit den im Röntgenfilm sichtbaren «Schlieren» übereinstimmt, müssen die anstossenden Teilstückkanten schon im Wachsmodell gegenständig eingeschnitten worden sein (Abb. 81). Durch die anschliessend, beim Anlegen der gegossenen Gussteilstücke entstandenen rechteckigen Öffnungen wurden die Verbindungsgüsse bewerkstelligt. In der Mitte, der von der Innenfläche aus geschen oberen Verbindung, befinden sich nebeneinander zwei tiefe, bis an die Aussenfläche reichende Eindrücke, von denen der eine mit einem langen Flicken verschlossen wurde (Abb. 81; 294).

Typ 1c: Wie in Partie 1/2 ist auch hier wenig von der Gussverbindung des Gussteilstückes 1 und den heute verlorenen Vorderbeinen erhalten. Lediglich an der linken und der rechten Armbeuge, hinter den Ellbogen, steht an jeweils einer Stelle hinzugefügtes Material an der Innenfläche an (Abb. 88–89; 295)⁹⁴⁰. Seine Ausdehnung deckt sich nicht mit der Verteilung von zugefügtem Material an der Aussenfläche, wo die zugefügte Bronze grossflächiger ansteht. Dort ist sie dunkel verfärbt und durch eine umlaufende Rille vom Primärguss abgegrenzt. Demzufolge lief die Abarbeitung für den Überfangguss an der Aussenfläche rechteckig wie für eine Klammer aus (Abb. 88).

Nacharbeit

Ziselierung: An der Aussenfläche sind die parallel verlaufenden Spuren von der Arbeit mit dem Schaber zu erkennen. Im Bereich der Achseln ziehen sie rechtwinklig über die vorgewölbten Adern, deren Kuppe durch diese materialreduzierende Überarbeitung abgeflacht ist (Abb. 122).

Grössere Gussüberstände an der Innenfläche wurden mit dem Flachrundmeissel abgeschrotet. Zudem wurden die Ränder der Einzelgüsse innerhalb der Gussverbindung zwischen den Gussteilstücken 1 und 2 mit dicht nebeneinander gesetzten Meisselschlägen abgenommen, ebenso einige Überstände innerhalb der Einzelgüsse (Abb. 83)⁹⁴¹.

Reparaturen: Wie im oberen Teil des Gussteilstückes 1 (Partie 1/2) wurden auch hier die wenigen oberflächlichen Gussfehler mit *Flicken* repariert⁹⁴². *Eingehämmerte Bronzestücke* verschliessen in der Regel die quadratischen Löcher der Distanzhalter sowie kleinere, bei der Nacharbeit der Aussenfläche aufgebrochene Gussporen⁹⁴³. Diese Technik wurde auch für mehrmalige Reparaturen verwendet:

Abb. 299 Pferd II, Partie 6/7 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2784 (Innenfläche). Reparatur mit Hilfe von drei übereinander ausgeführten Einhämmерungen (vgl. Abb. 300). M. 1:1.



Abb. 300 Wie Abbildung 299, Aussenfläche. M. 1:1.



So wurde in einem Fall auf diese Weise entweder eine Fehlstelle in einem Flicken ausgebessert, oder aber er wurde durch eine Einhämmierung in der Wandung verkeilt (Abb. 121)⁹⁴⁴. In einem anderen Fall wurde eine schmale, längliche Öffnung mit einem eingehämmerten Stückchen geschlossen und diese nicht zufriedenstellende Reparatur mit einem zweiten korrigiert (Abb. 299–300)⁹⁴⁵. Vier kleinere *Reparaturgüsse* wurden im Bereich des in Partie 6/7 erhaltenen Gussteilstückes 1 ausgeführt⁹⁴⁶. Ein grösserer, heute nur noch zum Teil erhaltener Reparaturguss befindet sich ebenfalls dort, oberhalb der Verbindung zwischen den Gussteilstücken 1 und 2⁹⁴⁷.

Partie 10

(Abb. 301–307; Text mit Abb. 34; 36; 38–39; 119)



7 Fragmente: 1961.2285; 1961.2951; 1961.2953; 1961.3058; 1961.3214; 1961.14123; 1961.14155.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen. Lediglich drei Fragmente weisen feine Risse auf⁹⁴⁸; sie sind jedoch nur leicht in sich verzogen, so dass die originale Wölbung der Partie sicher zu rekonstruieren ist.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 34; 36; 301)

Die enge Wölbung im unteren Bereich der Partie ist als die Aussenseite des linken Ellbogengelenkes zu identifizieren. Die hintere, vertikale Bruchkante verläuft an der Rückseite des Oberarmes. Ebenfalls erhalten sind die bogenförmig gestauten Hautfalten zwischen der Brust bzw. dem Oberarm und dem angewinkelten Unterarm.

Gussteilstücke (Abb. 38–39)

GTS 1 – Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauchs: Wie die beiden grossen Partien 1/2 und 6/7 sowie die Partie 20 stammt auch Partie 10 vom vorderen Gussteilstück des Rumpfes. Dicht oberhalb befindet sich Partie 15 mit der linken Schulter. Vor den Staufenfalten schloss das in einem separaten Gussteilstück gefertigte linke Vorderbein an die Teilstückkante, welche hier an zwei Stellen erhalten ist.

939 1961.2137/2413.

940 Links: 1961.2033. – Rechts: 1961.2343.

941 1961.2171; 1961.2413; 1961.3029.

942 Zwei Flicken dicht nebeneinander: 1961.3012/2024. Zwei Flicken im Bereich der geschlossenen «Schliere» neben dem Reparaturguss: 1961.2550; 1961.3235/2137.

943 1961.2025; 1961.2343/2024.

944 Der Flicken verschliesst die Öffnung des grösseren Abdruckes im Verbindungsguss: 1961.2137.

945 1961.2784.

946 1961.2784; 1961.3046; 1961.2024; 1961.3116/2759.

947 1961.2785/3235/2137.

948 1961.2951/2953/14155.

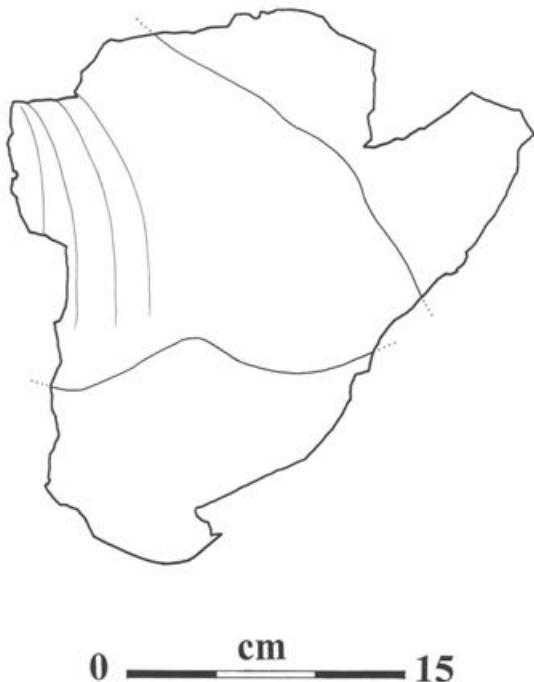


Abb. 301 Pferd II, Partie 10. Anatomie.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Die in Partie 6/7 entlang der linken Achsel verlaufende Wachsnaht⁹⁴⁹ setzt sich hier, nahe der Aussenseite des linken Oberarmes, fort (Abb. 38; 304). Daran stösst eine zweite, innerhalb des Ellbogens verlaufende Wachsnaht. Sie verband die schmale, hochrechteckige Wachsplatte der Aussenseite des Ellbogens, die anders als an der rechten Seite⁹⁵⁰ bis zum Halsansatz reichte (Partie 15), mit derjenigen, welche die Unter- und Innenseite des Vorderarms bildete (Abb. 303).



Abb. 303 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14123 (Innenfläche). In der Wölbung des linken Ellbogens verlaufende Wachsplattennaht. M. 1:2.

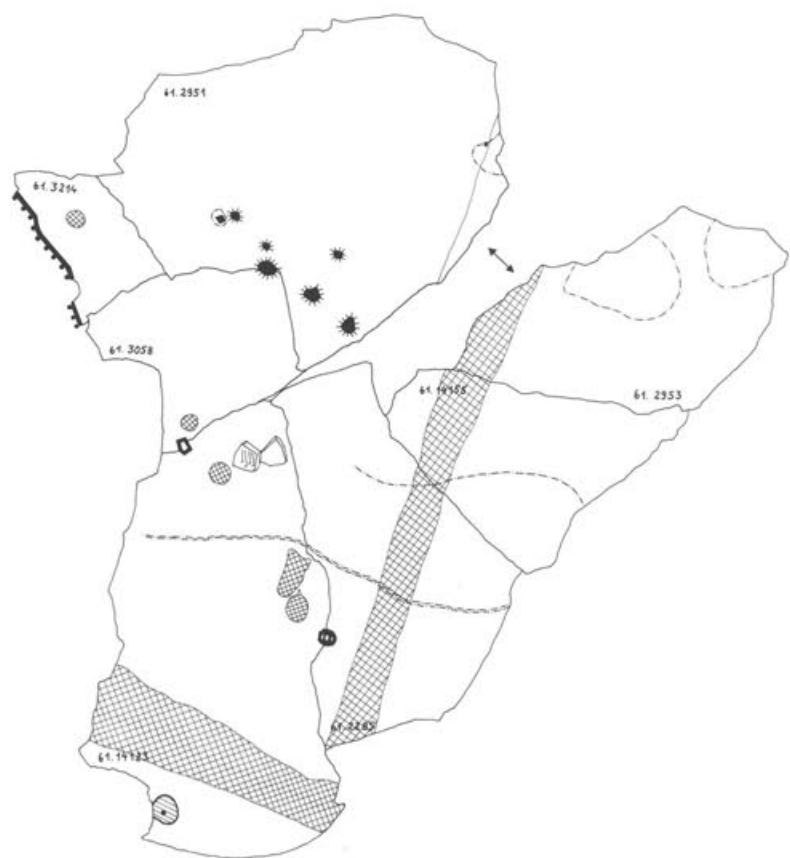


Abb. 302 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1). Technische Zeichnung. M. 1:3.

949 Vgl. oben Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Wachsplatten.

950 Vgl. unten Katalog – Pferd II, Partie 20: Wachsplatten.

Pinselspuren: Neben der Wachsplattennaht, auf die flüssiges Wachs gepinselt worden war, sind weitere Spuren der Arbeit mit dem Pinsel an der Innenseite des Wachsmodells erhalten. Es handelt sich in allen Fällen um kleine Bereiche, die von Schaberspuren begrenzt sind⁹⁵¹.



Abb. 304 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2951/2953/14155 (Innenfläche). Über die Pinselspuren der senkrechten Wachsplattennaht hinwegziehende Schaberspuren. M. 1:2.

Aufgegossenes Wachs: Die glatte Innenfläche im Bereich der Hautfalten resultiert analog der Innenseite der Vorderbeine aus der Einformung dieses Bereiches mit Hilfe von aufgegossenem, flüssigem Wachs (Abb. 305)⁹⁵².

Wachstropfen: Während der Arbeiten am Wachsmodell ist flüssiges Wachs auf die Innenfläche der Wandung getropft. Besonders deutlich treten diese Tropfen im Bereich der Hautfalten zutage (Abb. 305)⁹⁵³.

Schaberspuren: Die Innenfläche der Partie ist mit Ausnahme des Randbereiches der Staufalten (Abb. 305) mit langen, jeweils in Bündeln verlaufenden Furchen überzogen.

Teilstückkante: Ebenso wie die in Partie 1/2 erhaltene Teilstückkante, die an das nicht erhaltene Gussteilstück des rechten Vorderbeins stiess, wurde auch die hier an zwei Stellen anstehende Kante im Wachsmodell verdickt und sorgfältig abgestrichen⁹⁵⁴.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Im Bereich dieser kleinen Partie befanden sich drei Distanzhalter, davon einer im Bereich der Staufalten⁹⁵⁵.

Guss

«Schlieren»: Wie bei den Partien 1/2 und 6/7, so befinden sich auch hier «Schlieren» im Bereich der Teilstückkante des Ausschnitts für das Vorderbein. Die längste von ihnen verläuft gerade und rechtwinklig von der Kante aus und beschreibt weiter davon entfernt eine haarnadelförmige Kurve (Abb. 306)⁹⁵⁶.

Gussverbindung

*Typ 1a*⁹⁵⁷: Unterhalb der erhaltenen Teilstückkante ist keine Gussverbindung zwischen dem Gussteilstück 1 und dem getrennt gegossenen linken Vorderbein erhalten. Auffällig ist jedoch, dass stattdessen die daran anschliessende Bruchkante rechteckig zurückspringt⁹⁵⁸. Das scheint darauf hinzuweisen, dass hier ein wannenförmiger Verbindungsguss ausgebrochen ist (Abb. 307). Dies entspricht der postulierten Verbindungstechnik, die aufgrund des Befundes im

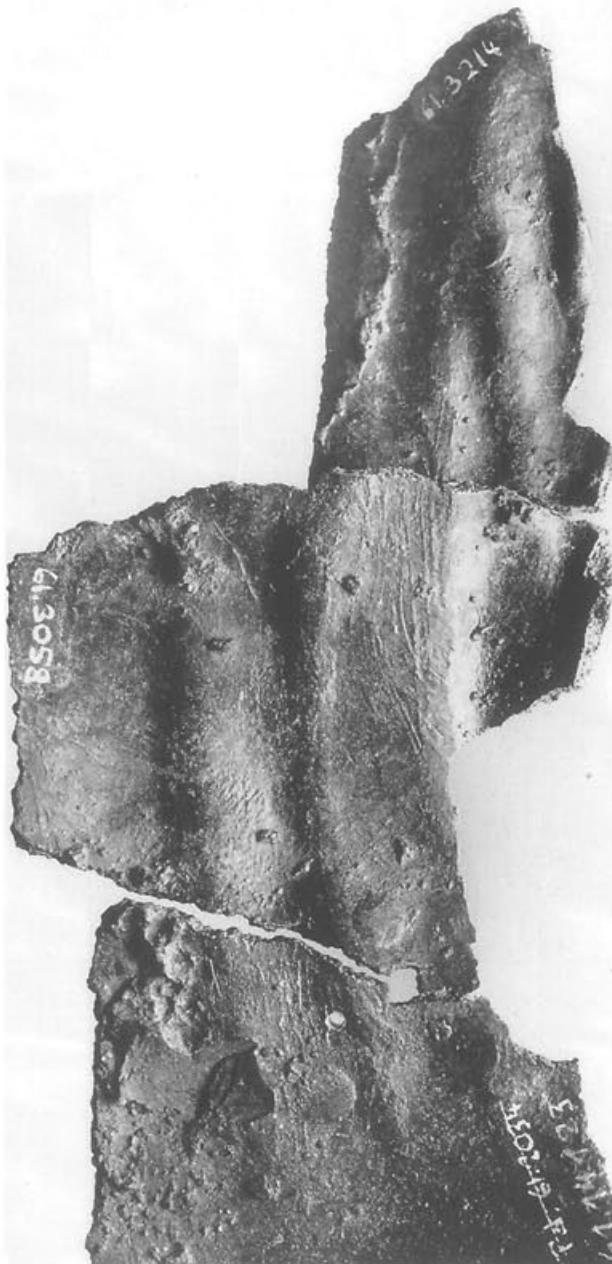


Abb. 305 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3058/14123/3214 (Innenfläche). Die in der Teilstückkante mit Wachs ausgegossenen und stellenweise flüssig ausgepinselten Hautfalten vor dem linken Ellbogen; darauf sind Wachstropfen und abgemeisselte Gussüberstände zu erkennen. M. 1:1.

951 1961.2285; 1961.2951/2953.

952 Vgl. oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2: Aufgegossenes Wachs*.
953 1961.2951/3214/3058/14123. – Vgl. Partie 6/7 mit Abb. 296; Partie 15 mit Abb. 332; Partie 26 mit Abb. 365.

954 1961.3214.

955 1961.2951; 1961.3058/14123; 1961.14123/2285.

956 1961.14123/2285/14155.

957 1961.3214/3058/14123.

958 1961.3058/14123.



Abb. 306 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Röntgenfilm. Zwei «Schlieren» im Primärguss des linken Ellbogens; oben links sind ein mit einer Einhämmerung verschlossenes Distanzhalterloch und dicht daneben eine zweite Einhämmerung zu erkennen. M. 1:2.

Bereich der Vorderbeine bei Partie 1/2 und 6/7 erschlossen worden ist, nämlich dass die beiden Teilstückkanten mit den zinnenförmigen Vorsprüngen einander gegenübergelegt und die so entstandenen Öffnungen dazwischen mit Verbundbronze gefüllt worden sind. Die in der Partie 10 erhaltene Teilstückkante wäre demnach mit einem solchen Vorsprung identisch.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Staufalten der Haut wurden mit dem *Kreuzmeissel* nachgeschnitten und die Furchen dazwischen mit dem *Rundstichel* graviert (Abb. 307).

An der Innenfläche wurden nur wenige von den zahlreichen Gussüberständen mit dem *Flachmeissel* abgeschrötert (Abb. 305).

Reparaturen: Die quadratischen Löcher der Distanzhalter sowie die während des Ziselierens aufgebrochenen Gussporen wurden mit eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen (Abb. 119; 306)⁹⁵⁹. Der einzige Reparaturguss dieser Partie befindet sich in der Wölbung des Ellbogens (Abb. 303; 306)⁹⁶⁰.

959 Die nach dem Guss unter der Oberfläche befindlichen und auf dem Röntgenfilm erscheinenden Gussporen brechen erst bei einer spanabhebenden Nacharbeit auf. Hier konzentrieren sie sich vor allem im Bereich der Fragmente 1961.2951/3058, wo sich demzufolge auch die Einhämmerungen häufen. – Vgl. dazu auch unten Partie 20 mit Anm. 1022.

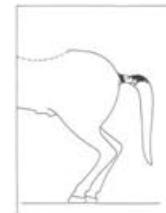
960 1961.14123.



Abb. 307 Pferd II, Partie 10 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3058/14123 (Aussenfläche). Der unterhalb der erhaltenen Teilstückkante befindliche rechteckige Ausbruch markiert die Stelle eines herausgebrochenen, wanzenförmigen Verbindungsgusses. M. 1:1.

Partie 12/13

(Abb. 308–315; Text mit Abb. 33–34; 36–39; 65; 86–87; 112; 128)



14 Fragmente: 1961.2140; 1961.2149; 1961.2178; 1961.2485; 1961.2487a; 1961.2487b; 1961.2721; 1961.2763; 1961.2833; 1961.2843; 1961.3193; 1961.3218; 1961.3287; 1961.3292.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und nahezu unverbogen, so dass die originale Form erhalten ist.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34; 36; 308; 316)

Erhalten sind die beiden Seiten sowie die Unterseite der nahezu zylindrischen Schweifwurzel mit dem Ansatz des Schweifs und den an der linken Seite bogenförmig herabfallenden Schweifhaaren.

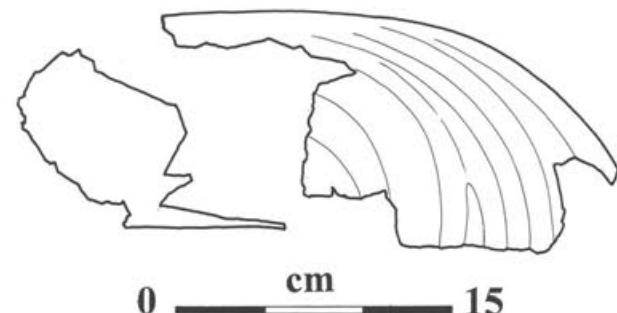


Abb. 308 Pferd II, Partie 12/13. Anatomie (linke Seitenansicht und Aufsicht).

Gussteilstücke (Abb. 37–39)

GTS 5 – Schweif: Der Schweif ist als ein Gussteilstück im Hohlguss gefertigt worden. Einerseits bestätigen dies die ebenfalls von unterschiedlichen Stellen am Schweif stammenden Partien 14 und 31–33, an denen keine Anzeichen von Verbindungsgüssen vorhanden sind. Andererseits ist die Existenz eines auf dem Scheitel des Schweifs befindlichen, schon im Wachsmodell angelegten Fensters nur damit zu begründen, dass durch diese Öffnung der Gusskern während des Gusses entlüftet wurde, und dieser überdies nach dem Guss mit Hilfe einer eingegossenen Kernstütze entfernt werden konnte⁹⁶¹.

*GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken*⁹⁶²: Die Schweifwurzel besteht zur Hälfte aus Gussteilstück 2, das an der Unterseite und an den beiden Seiten vorspringt. Die obere an die Kruppe anschliessende Hälfte der Schweifwurzel muss vom Gussteilstück 6, der Kruppe, gebildet worden sein (siehe unten *Gussverbindung*).

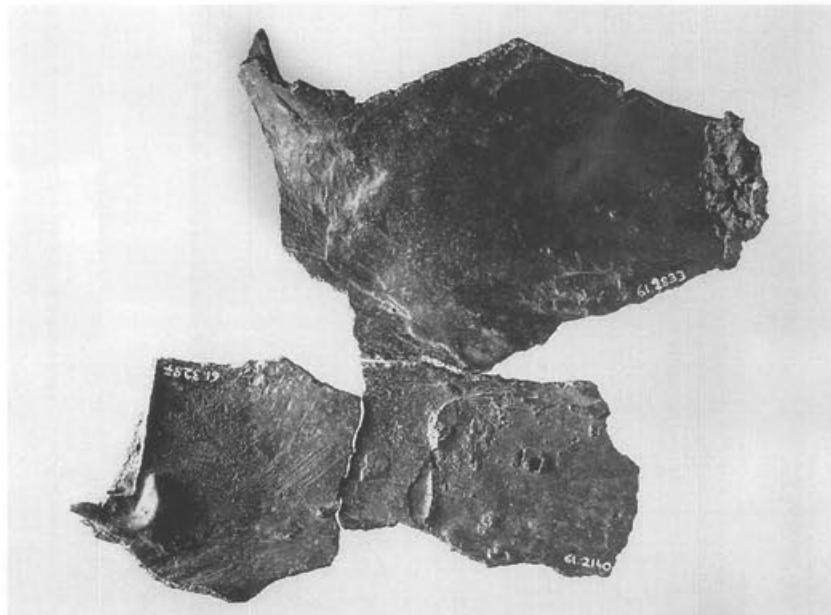
961 Siehe in dieser Partie unter: *Reparaturguss*.

962 An der rechten Seite der Schweifwurzel: 1961.2833. – An der linken Seite der Schweifwurzel: 1961.2149.



Abb. 309 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstücke 2.5). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Abb. 310 Pferd II, Partie 12/13
(Gussteilstück 5), Inv.
1961.2833/2140/3287
(Innenfläche). Naht
mit Spachtelspuren
zwischen den beiden
Wachsteilstücken der
Schweifwurzel, die mit
flüssigem Wachs aus-
geschwenkt wurde
(rechts), und des
Schweifs, dessen Wan-
dung grossflächig mit
Pinselspuren bedeckt
ist (links); vgl. Abb.
311. Links unten befin-
det sich die Kante des
quadratischen «Fen-
sters» für die Entlüf-
tung des Gusskerns,
das im Wachsmodell
ausgeschnitten wurde.
M. 1:2.



Wachsarbeit

Pinselspuren: Die vorgewölbten Strähnen der Schweifhaare (Abb. 128) erscheinen an der Innenfläche im Negativ und sind dort vollständig mit langen, gleichmässigen Pinselstrichen bedeckt (Abb. 311). Da sie der Richtung der Furchen folgen, muss der Bereich der Schweifhaare mit Hilfe von flüssig in die Negativform eingegossen und sodann mit dem Pinsel verteilt Wachs gewonnen werden sein.

Ausschwenken mit Wachs: Die röhrenförmige Schweifwurzel weist hingegen keine Pinselspuren, sondern statt dessen ein Muster von über- und ineinander verlaufenem flüssigem Wachs auf. Dies lässt vermuten, dass man den an der Außenfläche unstrukturierten Teil des Schweifs hergestellt hat, indem der betreffende Teil der Negativform mit flüssigem Wachs ausgeschwenkt worden ist (Abb. 312). Der äußere Absatz zwischen der glatten Schweifwurzel und den plastisch strukturierten Schweifhaaren ist innen mit dem Verlauf einer durch Spachtelspuren kenntlichen Nahtstelle identisch. Sie verläuft zwischen dem mit Wachs ausgeschwenkten und dem eingespülten Teil (Abb. 310).

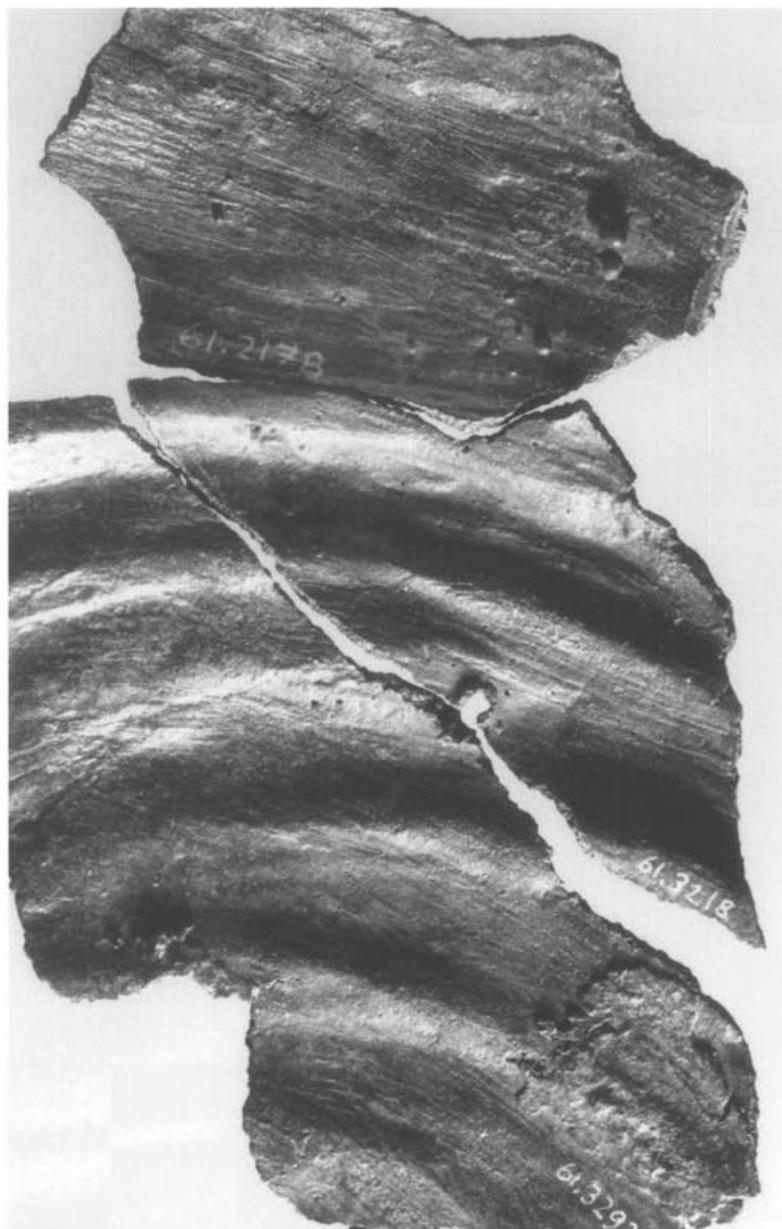


Abb. 311 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2178/1861.3218/3292/2721 (Innenfläche). Pinselsspuren im Bereich der Schweifhaare; unten rechts befindet sich ein grösserer Reparaturguss, oben rechts eine Kante des quadratischen «Fensters» für die Entlüftung des Gusskerns, das im Wachsmodell ausgeschnitten wurde. M. 1:1.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Entlüftung: Senkrecht über dem Schweif, auf dem Scheitel der Schweifwurzel, befindet sich ein rechteckiges Fenster, dessen Kanten verdickt und sorgfältig abgestrichen sind (Abb. 112). Dabei muss es sich um die Öffnung für die Entlüftung des Gusskerns handeln, die in das fertig ausgeformte Wachsmodell eingeschnitten wurde.

Distanzhalter: In dichtem Abstand zueinander befinden sich drei quadratische Löcher von Distanzhaltern (Abb. 65)⁹⁶³.

Gussverbindung

*Typ Ib*⁹⁶⁴: Die Gussverbindung zwischen Rumpf (GTS 2) und Schweif (GTS 5) ist zirka zur Hälfte an beiden Seiten und an der Unterseite des Schweifs erhalten (Abb. 315). Sie befindet sich in der Mitte der Schweifwurzel, die demzufolge aus den jeweils rechtwinklig nach aussen abknickenden Gussteilstücken des Rumpfes (GTS 2, unteres inneres Viertel), der Kruppe (GTS 6, oberes inneres Viertel) und des Schweifs (GTS 5, äussere Hälfte) gebildet wurde. Anders als bei Pferd I war die Schweifwurzel hier also röhrenförmig⁹⁶⁵.

963 1961.2843/2833; 1961.2140; 1961.3218/3292.

964 1961.2833/2843/2763/2149.

965 Bei Pferd I legt die Plazierung der Verbindungsgüsse an den Seiten des Afters nahe, dass der Schweif ab der Wurzel lediglich als Dreiviertelschale gegossen war; vgl. dazu oben *Katalog – Pferd I, Partie II: Gussverbindung*.



Abb. 312 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2833/2843 (Innenfläche). Verlaufenes, in Schichten erstarrtes Wachs im Bereich der Schweifwurzel; das Distanzhalterloch ist nicht geschlossen worden. Innerhalb der Gussverbindung (Typ 1b) mit Gussteilstück 2 an der Unterseite der Schweifwurzel (rechts) ist unter dem oberen zweiten der Rand des zuerst aufgebrachten Verbindungs-gusses zu erkennen (vgl. Abb. 313–314). M. 1:1.

Im erhaltenen Teil der Gussverbindung an der Unterseite und der linken Seite der Schweifwurzel sind mindestens fünf Einzelgüsse auszumachen, deren «Schlieren» im Röntgenfilm innerhalb der Gussverbindung erscheinen (Abb. 313). Sie decken sich mit der Grenze der sich dunkel gegen den Primärguss abhebenden Zone der Gussverbindung an der Aussenfläche (Abb. 86; 314). Dieser Verfärbungsgrenze zufolge wurden die Einzelgüsse generell in insgesamt vier Wannen eingebracht. Jeweils eine längliche Wanne an der Unter- und der Oberseite der Schweifwurzel bestand zwischen den Gussteilstücken des Schweifs und des rückwärtigen Rumpfes bzw. der Kruppe; jeweils eine ovale an jeder Seite der Schweifwurzel zwischen den drei, dort aneinanderstossenden Gussteilstücken. An dieser werktechnisch schwierigen Stelle befinden sich denn auch mindestens drei Schichten von einander überlagernden Verbindungs-güssen⁹⁶⁶. Davon wurde der letzte, von innen aufgebrachte, mit einem trapezförmigen Werkzeug angepresst, wohl um eine gute Verteilung der offen aufgegossenen Bronze zu erreichen (Abb. 87). An der Unterseite der Schweifwurzel hingegen, in der länglichen Wanne, sind zwei Schichten nachzuweisen. Der Rand der inneren ist aufgerollt, als ob sich die offen aufgegossene, schon fast erstarrte Bronze nach dem Anpressen mit einem Gegenstand an der Badstütze gestaut hat (Abb. 315).

Nacharbeit

Ziselierung: Die Aussenfläche wurde ab der Schweifwurzel flächen-deckend mit der *Feile* bearbeitet, indem die Feilbahnen der Richtung der Schweifsträhnen folgen, und so den Eindruck von Schweifhaaren hervorrufen (Abb. 128).

Reparaturen: Die Kanten der beiden Distanzhalterlöcher nahe der Öffnung der Schweifwurzel zur Kruppe⁹⁶⁷ sind an der Innenfläche abgeflacht und verdichtet. Dies scheint dafür zu sprechen, dass die Reparatur mit *eingehämmerten Bronzestückchen* über einem Am-boss vorgenommen wurde. Hingegen sind die Kanten des dritten, weiter unten im Bereich der Schweifsträhnen liegenden⁹⁶⁸, an der Innenfläche aufgestülpt; demnach muss dieses Loch nach dem Ziehen des Stiftes offen verblieben sein.

966 1961.2763/2149.

967 1961.2843/2833; 1961.2140.

968 1961.3218/3292.



Abb. 313 Pferd II, Partie 12/13, Inv. 1961.2843/2763/2149 (Röntgenfilm). Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 5, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 6 (vgl. Abb. 315); die gerade «Schliere» verläuft an der Unterseite der Schweifwurzel innerhalb des ersten Verbindungsgusses zwischen Gussteilstück 5 und Gussteilstück 2 (vgl. Abb. 312 und 314). Oben, an der Stossfuge zwischen Gussteilstück 2 (links), Gussteilstück 5 (rechts) und Gussteilstück 6 (oben), zeichnen sich die mehrfach übereinander angebrachten Verbindungsgüsse hell ab; rechtwinklig dazu steht der Verbindungsguss aus der Gussverbindung von Gussteilstück 6 (oben) mit Gussteilstück 2 (unten). M. 1:1.



Abb. 314 Pferd II, Partie 12/13 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2843/2833 (Aussenfläche). Die Kante der sich dunkel abzeichnenden Gussverbindung an der Unterseite der Schweifwurzel verläuft identisch mit der «Schliere» im ersten Verbindungsguss (vgl. Abb. 313). M. 1:1.



Abb. 315 Pferd II, Partie 12/13, Inv. 1961.2149/2763/2843 (Innenfläche). Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 5, Gussteilstück 2 und Gussteilstück 6 (vgl. Abb. 312-313); der letzte der mehrfach übereinander angebrachten Verbindungsgüsse an der Stossfuge zwischen Gussteilstück 2 (rechts), Gussteilstück 5 (links) und Gussteilstück 6 (oben) wurde direkt nach dem Aufgiessen mit einem im Querschnitt trapezförmigen Gegenstand angedrückt (vgl. Abb. 87). M. 1:1

Ein grösserer⁹⁶⁹ und zwei kleinere⁹⁷⁰ Reparaturgüsse befinden sich an der linken Seite und an der Unterseite der dünnwandig gegossenen Schweifsträhnen.

Überfangguss: Eine Besonderheit stellt die Reparatur des rechteckigen «Fensters» für die Entlüftung des Kerns auf dem Scheitel des Schweifs dar, durch das wohl auch der Kern des Schweifs nach dem Guss entfernt wurde (Abb. 112; 128). Die Kanten der Öffnung zeichnen sich im Bruch der zwei äusseren Fragmente ab⁹⁷¹; das mittlere Fragment⁹⁷² besteht ausschliesslich aus der in zwei Schichten zugefügten Bronze. Dabei greift die äussere auf die beiden angrenzenden Fragmente über, die innere hingegen stösst beidseitig an die einander gegenüberliegenden Kanten des Fensters. Für die Reparatur arbeitete man um den äusseren Rand der Kante herum die Wandung wie für eine Flickung ab. Sodann wurde die erste Schicht zugefügter Bronze von aussen her aufgebracht; die zweite, von innen her aufgegossene wurde in noch flüssigem Zustand durch Aufdrücken eines rechteckigen Werkzeuges verteilt, so dass Bronzetropfen auf die Wandung spritzten (Abb. 112). Diese in zwei Arbeitsgängen gefertigte Reparatur verschliesst die Öffnung, gegen aussen und innen verbreitert, in der Art eines Überfanggusses.

969 1961.3292.

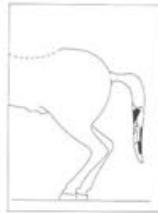
970 1961.3292; 1961.2487a.

971 1961.3287; 1961.2178.

972 1961.3193.

Partien 14; 31-33

(Abb. 316-328; Text mit Abb. 33-34; 36; 317)



Insgesamt 10 Fragmente:

Partie 14: 1961.2147; 1961.2719; 1961.14035a; 1961.14035b.

Partie 31: 1961.2022; 1961.2028.

Partie 32: 1961.2023a; 1961.2023b.

Partie 33: 1961.2765; 1961.3123.

Erhaltungszustand

Fast alle Fragmente weisen leicht deformierte Bruchkanten auf und sind in sich gerissen, wobei sie in mehreren Fällen im Bereich dieser Risse in die Gegenrichtung verbogen sind. Jedoch ist die originale Form soweit erhalten geblieben, dass die Wölbung des Schweifs mit Hilfe der erhaltenen Partien gut zu rekonstruieren ist.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33-34; 36; 316)

Erhalten sind drei konvexe Partien mit dem plastisch strukturierten Schweifhaar von der Aussenseite des Schweifs. Die eine glatte konkav Partie stammt von der Innenseite des Schweifs:

An den Partien 31 und 32 ist jeweils die seitliche Kante erhalten, in deren unregelmässigen Zacken jeweils eine der nach aussen wehenden Strähnen ausläuft. Partie 31 zufolge teilen sich nämlich die äusseren, feinsträhnigen Schweifhaare in der Mitte des Schweifs und lassen den Blick frei auf die darunter befindlichen, dickeren Strähnen. Demnach stammt Partie 31 von der rechten und Partie 32 von der linken Seite des Schweifs. Die rundum gebrochene Partie 14 ist der Breite nach stärker ausgewölbt, und zeigt kompakte, senkrecht verlaufende Strähnen. Zudem biegt die Wandung nach aussen, weshalb ihre Lokalisierung oberhalb der Schweifspitze angenommen wird.

Von der konkav gewölbten Rückseite des Schweifs stammt die glatte Partie 33, an der die von aussen gesehen linke, nach vorne umgeschlagene Kante erhalten ist (Abb. 321-322). Diese führt leicht gewellt nach unten, weshalb diese Partie im Bereich der senkrecht verlaufenden Strähnen, nahe der Schweifspitze, zu lokalisieren ist.

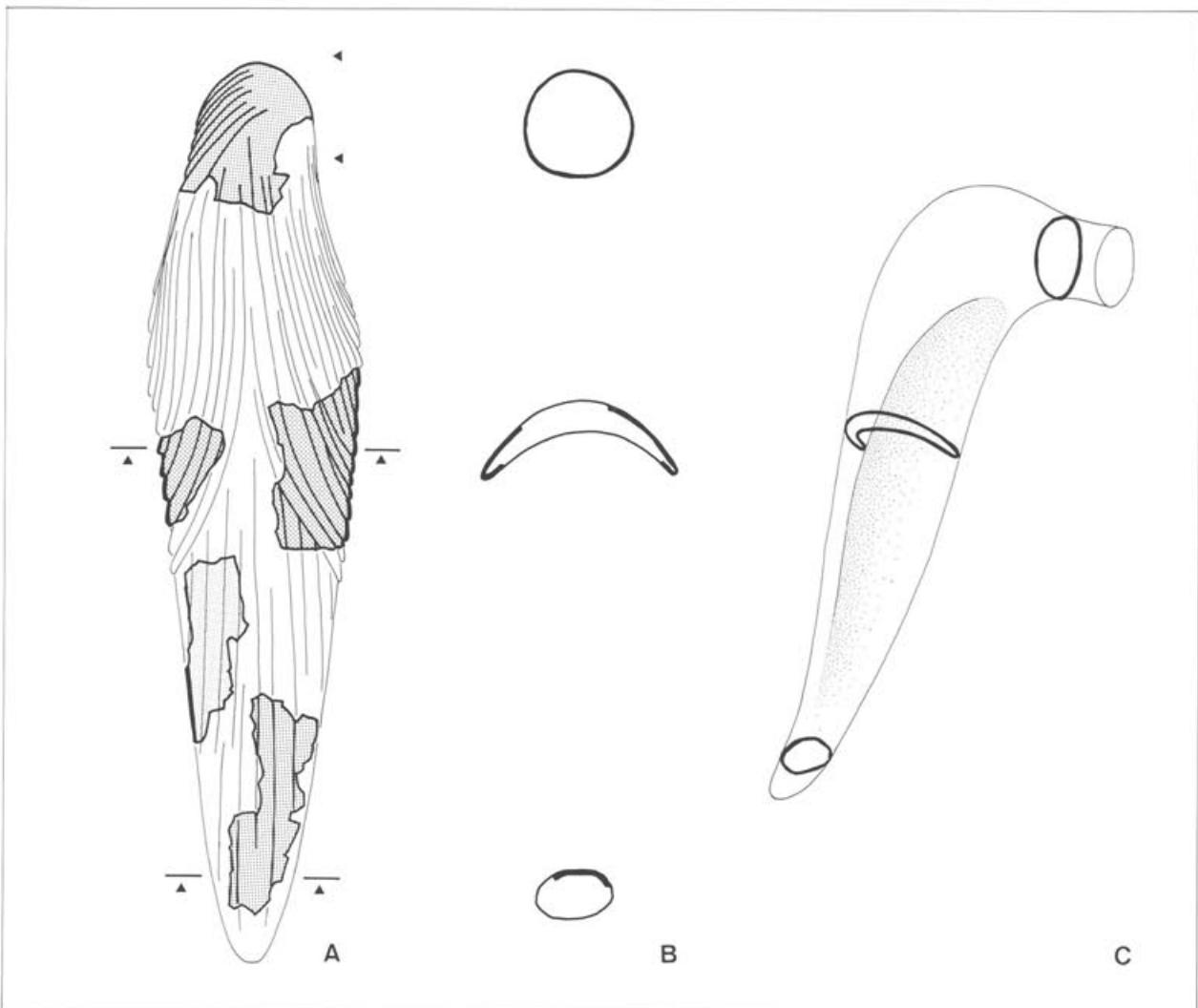


Abb. 316 Pferd II, Rekonstruktion des Schweifs aus Partie 12/13 (Schweifwurzel), Partie 32 (Mitte links), Partie 31 (Mitte rechts), Partie 14 (unten) und Partie 33 (Rückseite).

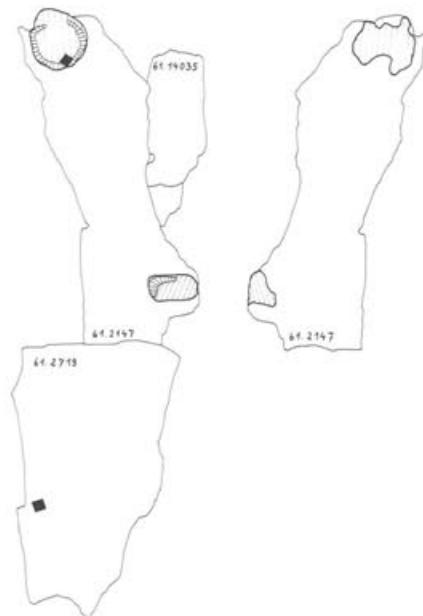


Abb. 317 Pferd II, Partie 14 (Gussteilstück 5). Technische Zeichnung: Aussenseite (links); Innenseite (rechts). M. 1:3.

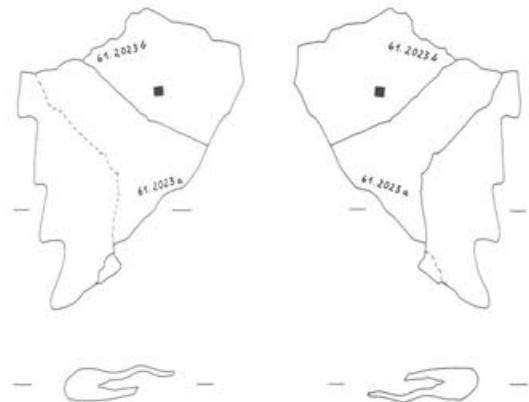


Abb. 319 Pferd II, Partie 32 (Gussteilstück 5). Technische Zeichnung: Aussenseite (links); Innenseite (rechts). M. 1:3.

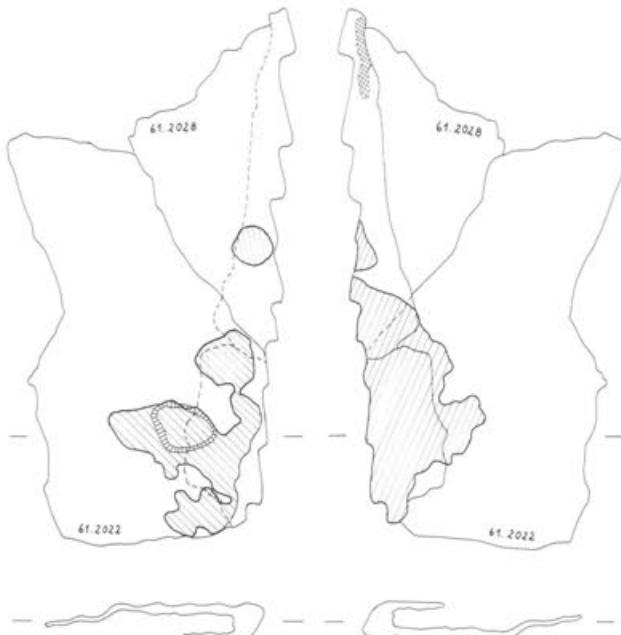


Abb. 318 Pferd II, Partie 31 (Gussteilstück 5). Technische Zeichnung: Aussenseite (links); Innenseite (rechts). M. 1:3.

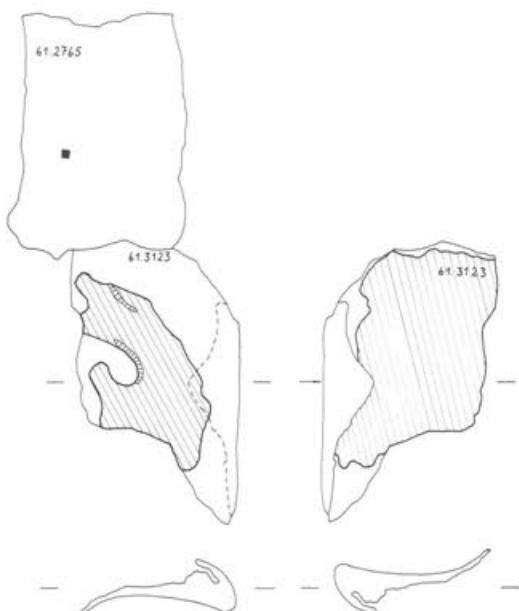


Abb. 320 Pferd II, Partie 33 (Gussteilstück 5). Technische Zeichnung: Aussenseite (links); Innenseite (rechts). M. 1:3.

Gussteilstücke (Abb. 37–39)

GTS 5 – Schweif: Der Schweif ist als ein Gussteilstück im Hohlguss gefertigt worden. Dies lässt die Existenz eines auf dem Scheitel des Schweifs befindlichen, schon im Wachsmodell angelegten Fensters für die Entlüftung des Gusskerns erkennen (Partie 12/13). Darüber hinaus sind an keiner der Schweifpartien Anzeichen von Verbindungsgüssen vorhanden, und ihre Innenflächen weisen keine Spuren von Nacharbeit auf.

Wachsarbeit

Pinselpuren: Da sich bei den unterhalb der Schweifwurzel erhaltenen Schweifpartien an der Innenfläche der Aussenseite keinerlei Anzeichen von Wachsnähten erhalten haben, ist anzunehmen, dass die Außen- und die Rückseite des Schweifs jeweils als ein Stück ausgeformt wurde. Wie unterhalb der Schweifwurzel (Partie 12/13), so erscheinen auch bei den Partien 14, 31 und 32 aus der Mitte des Schweifs die nach aussen vorgewölbten Strähnen der Schweifaare



Abb. 321 Pferd II, Partie 33 (Gussteilstück 5), Aus-
senfläche. Rückseite des Schweifs mit ste-
hengelassenen Feilspuren (vgl. Abb. 322).
M. 1:2.

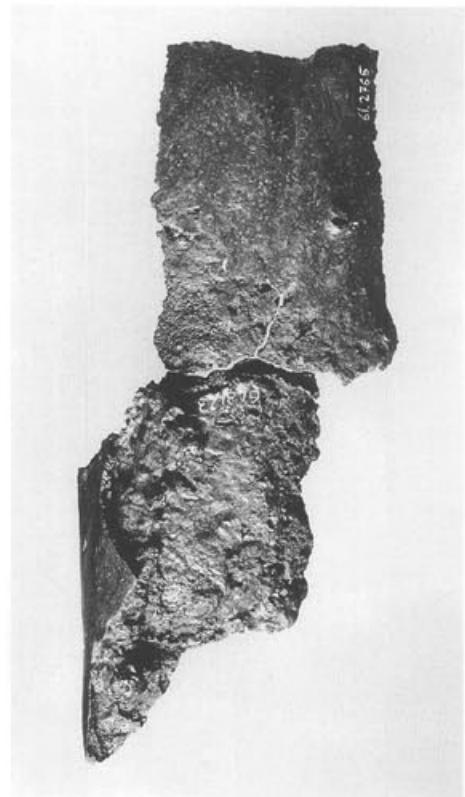


Abb. 322 Wie Abbildung 321, Innenfläche. Partiell
versotteter Guss. M. 1:2.

an der Innenfläche im Negativ. Diese ist ebenfalls vollständig mit langen, gleichmässigen Pinselstrichen bedeckt, die grösstenteils der Richtung der Furchen folgen. Hinzu kommt, dass die Innenfläche im Bereich der Partien 31 und 32 Unregelmässigkeiten wie von flüssig aufgegossenem Wachs aufweist (Abb. 324–325). Demnach muss das Gussmodell für die Aussenseite des Schweifs hergestellt worden sein, indem man flüssiges Wachs in die Negativform einfüllte und mit Pinseln rasch in den Furchen der Strähnen verteilte. Die in Partie 33 erhaltene, glatte Rückseite des Schweifs weist an der Innenfläche ebenfalls wenige Pinselsspuren auf, so dass ihre Herstellung auf dieselbe Art erfolgt ist (Abb. 322). Eine Laufspur von flüssigem Wachs entlang einer Quetschnaht befindet sich innen an der Wandung der Aussenseite, direkt an der Kante (Abb. 323). Dies weist darauf hin, dass die zackenförmigen Spitzen der seitlich ausschwingenden Schweifsträhnen zusammen mit der Rückseite massiv ausgeformt wurden, welche erst – nachdem die Aussenseite mit Kernmaterial versehen worden war – aufgelegt und verbunden wurde. Aus dem Grund hat sich das Kernmaterial auch nicht bis in die seitlichen Ecken verteilt, was zur Folge hatte, dass diese durch den Guss ausgefüllt wurden.

Abb. 323
Pferd II, Partie 31 (Gussteilstück 5), Inv.
1961.2028 (Innenfläche).
Blick in das Innere der rechten Schweifkante mit Laufspur von flüssigem Wachs, die möglicherweise beim Verbinden der ausgeformten Wachsteile der Aussen- und Innen-
seite des Schweifs entstan-
den ist. M. 1:1.



Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Aus der Mitte des Schweifs ist lediglich eine quadratische Öffnung eines gezogenen Distanzhalters belegt⁹⁷³, an der zusammengekommen in etwa gleichgross erhaltenen Fläche der Schweifspitze hingegen drei⁹⁷⁴.

Guss

Der Guss des Schweifs hat allem Anschein nach Probleme bereitet. Denn im Gegensatz zu der dickwandig und qualitativ gut gegossenen Schweifwurzel (Partie 12/13) ist die Wandung der vier unterhalb davon zu lokalisierenden Partien porös und mit grossen, durch-

973 Partie 32, 1961.2023b.

974 Partie 14, 1961.2147/2719. – Partie 33, 1961.2765.

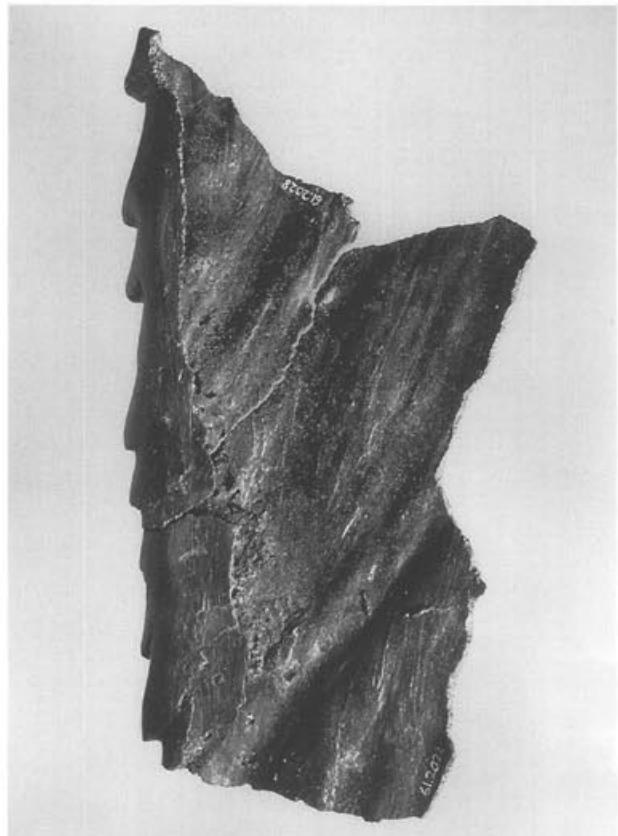


Abb. 324 Pferd II, Partie 31 (Gussteilstück 5), Innenfläche. Das Relief der Schwifsträhnen erscheint innen als Negativ; dort lassen die Spuren von der Wachsarbeit erkennen, dass die Teilnegativform für die Vorderseite des Schweifes mit flüssigem Wachs ausgepinselt worden ist. M. 1:2.

gehenden Lunkern durchsetzt (Abb. 326). Dies machte zum Teil grössere Reparaturen erforderlich, besonders an der Rückseite des Schweifes (siehe dazu unter *Reparaturguss*). Zudem ist der Kern an einer Stelle gerissen (Abb. 322)⁹⁷⁵, und an den Seitenkanten, dort wo kein Kernmaterial anstand, ist die Wandung innen unregelmässig ausgegossen (Abb. 324)⁹⁷⁶.

Reparaturen: Alle quadratischen Öffnungen der gezogenen Distanzhalter wurden bis auf eine, die sich innerhalb eines Reparaturgusses befindet⁹⁷⁷, mit eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen.

975 Partie 33.

976 Partie 31 und Partie 32.

977 Partie 14, 1961.2147 (oben).



Abb. 325 Pferd II, Partie 32 (Gussteilstück 5), Innenfläche. Die seitlich in Zacken auslaufenden Strähnen wurden an der Rückseite grob nachgemeisselt. Auf der Wandung sind die Spuren vom Einpinseln des flüssigen Wachses in die Teilnegativform zu erkennen sowie die mit einer Einhämmerung geschlossene Öffnung eines Distanzhalters. M. 1:1.



Abb. 326 Pferd II, Partie 14 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2147/14035 (Röntgenfilm). Der mit Reparaturgüssen ausgebesserte Primärguss des Schweifs oberhalb der Schweifspitze. M. 1:1.

Nacharbeit

Ziselierung: Die ausgezackten Enden der Strähnen wurden alle mit dem *Flachmeissel* nachgeschnitten, und zwar an der Aussenseite sorgfältig, an der Rückseite hingegen lediglich grob zurechtgestutzt (Abb. 325; 127). Abschliessend wurde der Schweif rundum kräftig mit der *Feile* übergangen, um so die einzelnen Schweifhaare darzustellen. An der Aussenseite folgen die Feilbahnen den plastisch vorgegebenen Strähnen; an der Rückseite verlaufen sie überwiegend senkrecht (Abb. 321).

Dem nicht optimal gegückten Zustand des Primärgusses entsprechend, wurden alleine an den vier erhaltenen Schweiparten neben zwei kleineren (Abb. 326)⁹⁷⁸ zwei recht grosse *Reparaturgüsse*⁹⁷⁹ angebracht, die beachtliche Fehlstellen in der Wandung schlossen. Diese grossflächigen Reparaturen müssen, entsprechend der Verteilung der zugefügten Bronze an der Innenfläche der Wandung, nach der Entfernung des Gusskerns vorgenommen worden sein. Dazu schüttete man flüssige Bronze solange von aussen auf die Schadstellen, bis sich der Hohlraum im Inneren des Schweifs in diesem Bereich gefüllt hatte (Abb. 322; 327-328).



Abb. 327 Pferd II, Partie 31 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2022 (Aussenseite). Der Reparaturguss an der rechten Seite des Schweifes hebt sich stellenweise mit einer Rille sowie dunkler vom Primärguss ab. M. 1:1.



Abb. 328 Pferd II, Partie 31 (Gussteilstück 5), Inv. 1961.2022 (Aufsicht). In der Bruchfläche an der rechten Schweifkante zeichnen sich der Primärguss und der innen anstehende Reparaturguss als zwei Schichten ab. M. 1:1.

978 Partie 14, 1961.2147.

979 Partie 31, 1961.2028/2022. – Partie 33, 1961.3123.

Partie 15

(Abb. 329–335; Text mit Abb. 17–18; 34; 38; 52; 76–77; 133)



7 Fragmente: 1961.2337; 1961.2877; 1961.2938; 1961.3009; 1961.3036; 1961.14131; 1961.14143.

Erhaltungszustand der Fragmente

Auf zwei grossen Fragmenten⁹⁸⁰ dieser Partie befinden sich die Marken von sieben, mit einer Spitzhacke wuchtig ausgeführten Schlägen (Abb. 17), wodurch die dünne, glatte Wandung in grossen Stücken auseinanderbrach. Im Gegensatz zu den Fragmenten des massiven, mitgegossenen Balteus sind die flachen vielfach gerissen und in sich verzogen.

Für eine Analyse der Gussstruktur wurde im Jahre 1988 aus einem Fragment des Balteus ein grösseres Stück mit der Trennscheibe herausgesägt⁹⁸¹.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 34; 329)

Erhalten ist ein nicht zusammenhängendes Stück des dreiteiligen Balteus mit vorderem Abschluss und darunter ein grösseres Stück der aufgrund der Kopfwendung nach links nur leicht gewölbten linken Schulter. Darunter laufen die beiden horizontalen, an der Brustvorderseite erscheinenden Adern aus (Partie 1/2). Diese ermöglichen auch die genaue Platzierung der Partie. Demnach verläuft die auch an dieser Partie erhaltene Teilstückkante zum Hals nach hinten bis zum Balteus leicht ansteigend. Seine als doppelter Wulst ausgebildete Kante bildet eine rechthwinklige Stufe, entlang derer die Teilstückkante in Richtung Nacken zieht.

Die an dieser Partie erhaltenen Indizien geben Aufschlüsse über die Technik der Montage von Hals und Rumpf und sichern zugleich deren Lokalisierung an der linken Schulter⁹⁸².



Abb. 329 Pferd II, Partie 15. Anatomie.

Gussteilstücke (Abb. 38)

GTS 1 – Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauches: Zusammen mit ihrem Gegenstück, der rechten Schulter (Partie 20), bestätigt diese Partie, dass die vordere Hälfte des Rumpfes vom Halsansatz bis zur Mitte des Bauches, ohne die Vorderbeine, als ein Gussteilstück gefertigt wurde. Unter allen Partien, die zum vorderen Rumpf zu zählen sind⁹⁸³, weist nämlich lediglich die Unterseite des Bauches in Partie 6/7 eine Gussverbindung auf.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Aufgrund der intensiven Abarbeitung der Innenfläche der Wandung mit dem Schaber ist die parallel zur Oberkante des Balteus verlaufende, horizontale Verbindung von zwei Wachsplatten nur noch schwach zu erkennen⁹⁸⁴. Sie ist als Oberkante der in Partie 6/7 erhaltenen, äusseren linken Wachsplatte zu identifizieren (Abb. 38)⁹⁸⁵, und ihr Verlauf entspricht der horizontalen Wachsplatten naht an der rechten Schulter in Partie 20 (Abb. 37)⁹⁸⁶.

Die Pinselspuren von der senkrechten Wachsnahrt, die in Verlängerung der Wachsplatten naht von der linken Achsel aus⁹⁸⁷ über die Seite nach oben zum Balteus verläuft, haben sich hier an der Bruchkante noch erhalten⁹⁸⁸.

Pinselspuren: Die gesamte Innenfläche der Wandung scheint ursprünglich von Pinselspuren bedeckt gewesen zu sein, welche anschliessend, stellenweise vollständig, von den Spuren der Arbeit mit dem Schaber überlagert wurden (Abb. 331). Lediglich im Bereich des an der Innenfläche in negativem Relief erscheinenden Balteus treten die mit dem Pinsel aufgetragenen Wachsschichten klar zutage⁹⁸⁹.

Wachstropfen: An mehreren Stellen ist während der Arbeit am Wachsmodell flüssiges Wachs auf die Innenfläche der Wandung getropft (Abb. 331)⁹⁹⁰.

Schaberspuren: Fast die gesamte Innenfläche der Partie, mit Ausnahme des Balteus, ist im Hinblick auf die Vereinheitlichung der Wandungsstärke mit dem Schaber abgezogen worden. Einige der beim Abschaben anfallenden Wachskrümel sind an der Innenfläche der Wandung haften geblieben und mitgegossen worden⁹⁹¹.

Teilstückkante: Im Bereich des Zwickels von glatter Wandung und Balteus ist die Teilstückkante im Wachsmodell verdickt worden⁹⁹².

980 1961.2938/14131.

981 Siehe dazu in dieser Partie unter: *Querschliff*.

982 Ausführlich dazu in dieser Partie unter: *Die Montage von Hals und Rumpf*.

983 Partie 1/2, Partie 6/7, Partie 10, Partie 15, Partie 20.

984 1961.2938/14131.

985 Siehe dazu oben *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Wachsplatten*.

986 Siehe dazu unten *Katalog – Pferd II, Partie 20: Wachsplatten*.

987 Siehe dazu oben *Katalog – Pferd II, Partie 10: Wachsplatten*.

988 1961.14143.

989 1961.2337/2877; 1961.3036/3009.

990 Vgl. auch oben Partie 6/7 mit Abb. 296. – Partie 10 mit Abb. 305 und unten Partie 26 mit Abb. 365.

991 1961.14131/14143. – Vgl. dazu auch oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2, Partie 5 und Partie 6/7: Schaberspuren*.

992 Siehe in dieser Partie auch unter: *Ziselierung* und *Die Montage von Hals und Rumpf*.

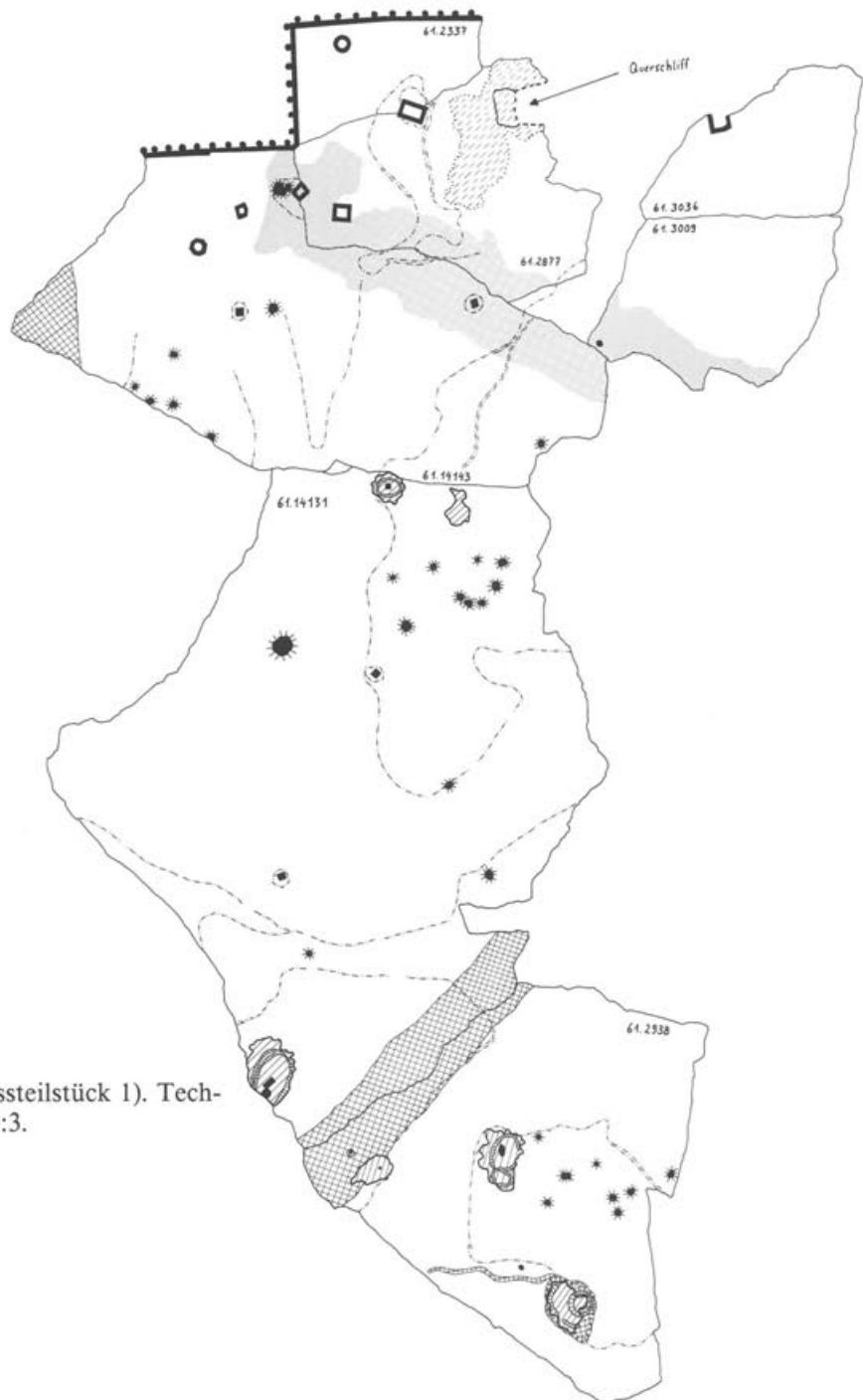


Abb. 330 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1). Technische Zeichnung. M. 1:3.

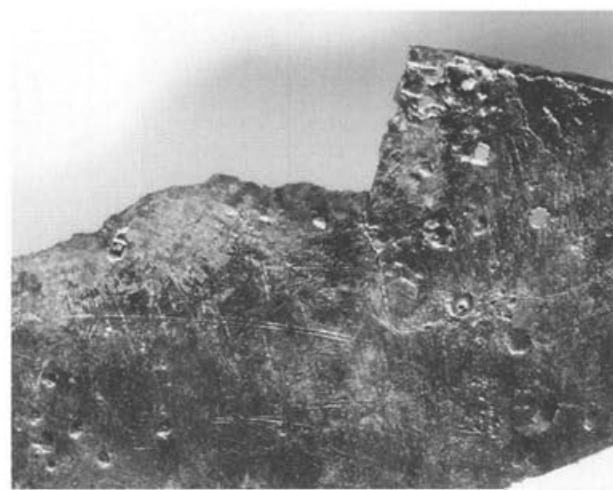


Abb. 331 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14143/14131 (Innenfläche). Pinsel- und Schaberspuren sowie Wachstropfen von der Arbeit am Wachsmodell im Bereich der Teilstückkante zum Hals; dort ist die Wandung an der Stelle, wo der getrennt gegossene mittlere Teil des Balteus an den seitlichen, zusammen mit dem Rumpf gegossenen, stiess, mit Weichlot bedeckt (vgl. Abb. 334). M. 1:2.

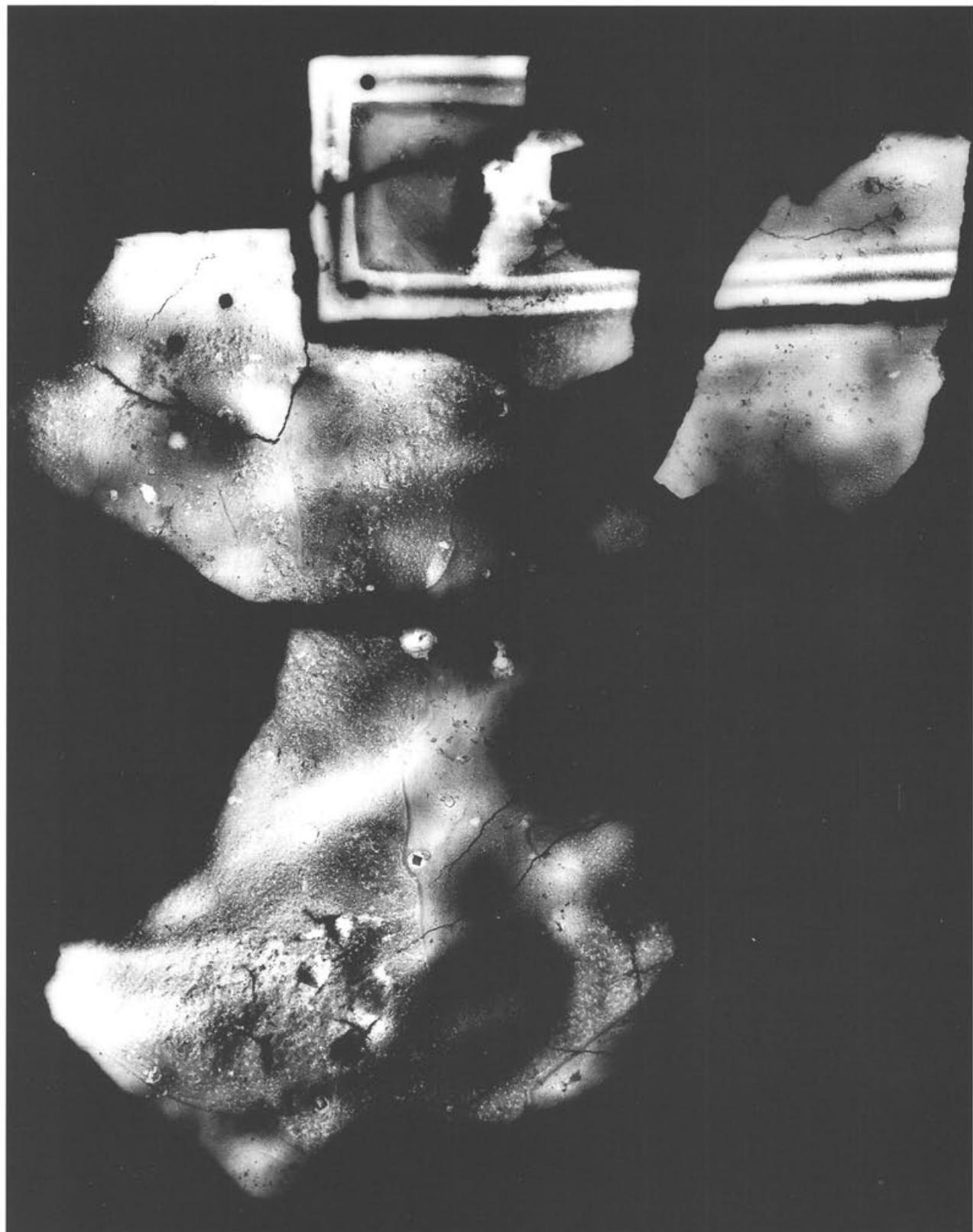


Abb. 332 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2337/3036/3009/2877/14143/14131 (Röntgenfilm). Der von «Schlieren» durchzogene Primärguss an der linken Schulter (vgl. Abb. 77); deutlich sind die Reparaturgüsse und die Einhämmerungen zu erkennen. Innerhalb des Balteus zeichnet sich das mitgegossene, aufgrund eines Formrisses dick mit ausgetretener Bronze umschlossene Auflager hell ab (vgl. Abb. 334). M. 1:2.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Kerengerüst: Ein annähernd quadratischer Abdruck einer Gerüststange, eventuell von der Armierung des Gusskerns, befindet sich zirka 50 cm unterhalb der Teilstückkante an der Innenfläche der Schulter (Abb. 52)⁹⁹³. Die in diesem Bereich ohnehin schon poröse Wandung geriet im Guss fehlerhaft, so dass diese Fehlstelle mit einem Reparaturguss ausgebessert wurde.

Distanzhalter: Zwei sicher zu identifizierende quadratische Öffnungen von Distanzhaltern befinden sich im Bereich der Schulter. Hinzu kommen drei in der Nähe der Teilstückkante. Davon liegt eine genau im Knick zwischen dem äusseren Wulst des Balteus und der glatten Wandung⁹⁹⁴.

Guss

«Schlieren»: Die Partie ist vollständig von «Schlieren» durchzogen (Abb. 332). Nahe der Teilstückkante befinden sich drei, von denen eine in sich geschlossen ist⁹⁹⁵ und zwei nach unten offen sind⁹⁹⁶. Durch die Mitte der Partie zieht sich eine lange, vielfach gewundene «Schliere»⁹⁹⁷, die eine körnige, mit grösseren unregelmässigen Bleieinschlüssen versehene Struktur von einer homogeneren trennt. Von dieser zweigt eine weitere ab⁹⁹⁸, und schräg daneben befindet sich eine kleine⁹⁹⁹, welche einen sehr porösen Gussbereich einkreist.

Nacharbeit

Ziselierung: Die Teilstückkante im Bereich des Balteus ist mit dem *Flachmeissel* nachgeschnitten worden¹⁰⁰⁰. An der Innenfläche wurden einige der wenigen Gussüberstände¹⁰⁰¹ sowie die Kanten von zwei Reparaturgüssen mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten¹⁰⁰². Die überstehende Bronze am mitgegossenen Auflager für das nicht erhaltene Gussteilstück des Halses an der Innenfläche des Balteus wurde lediglich oben an der Auflagefläche abgeschroten (Abb. 133)¹⁰⁰³.

Der Bereich unterhalb der Teilstückkante wurde aussen, bis hin zur Aussenkante der Schmalseite vom Balteus, mit der *Feile* geglättet¹⁰⁰⁴.

Reparaturen: Alle quadratischen Öffnungen von Distanzhaltern wurden durch eingehämmerte Bronzestückchen geschlossen. Innerhalb von drei, durch «Schlieren» eingegrenzten Bereichen geriet die Wandung im Guss sehr porös. In diese zum Teil nur sehr kleinen, während der Nacharbeit der Aussenfläche aufgebrochenen Gusslöcher wurden ebenfalls winzige Bronzestückchen eingehämmert, die grösstenteils erst im Röntgenbild zutage treten (Abb. 332)¹⁰⁰⁵. Drei grössere Fehlstellen, wie auch die im Guss nicht gekommene Stelle mit dem Stangenabdruck wurden durch Reparaturgüsse geschlossen¹⁰⁰⁶.

Die Montage von Hals und Rumpf

Wie schon an der Teilstückkante in Partie 1/2, dem vorderen Teil der Brust, verlaufen aussen vor dem Balteus, unterhalb der Teilstückkante, kräftige Feilspuren (Abb. 333). Sie verweisen darauf, dass dieser Bereich, wie auch bei Partie 1/2, nach der Montage der Gussteilstücke nicht sichtbar gewesen ist. Zudem liegen auch hier die Montagelöcher für das getrennt gegossene Mittelstück des Balteus unterhalb der Teilstückkante, im Randbereich dieser Feilspuren. Diese enden seitlich, vor dem Balteus, dessen Oberkante sowie die obere Hälfte der Seitenkante zugleich rechteckig vorspringende Teilstückkante sind. In der Mitte des Balteus ist innen ein massiver, 33 mm langer Stift als seitliches Auflager für das Gussteilstück des Halses mitgegossen worden (Abb. 334). Während des Gusses ist die Form an dieser Stelle gerissen, woraufhin die flüssige Bronze rund um den Stift austrat und ihn einbettete (Abb. 335). Bei der Nacharbeit wurde darauf verzichtet, das überstehende Material vollständig zu entfernen; lediglich an der Oberseite meisselte man eine Auflagefläche heraus (Abb. 133). Die Spuren von Weichlot an der Innenfläche stammen – wie auch bei Partie 1/2 und Partie 20 – eventuell von der Verlötzung der Stoßfugen zwischen den seitlichen Abschnitten des Balteus und der Teilstückkante des Halses.

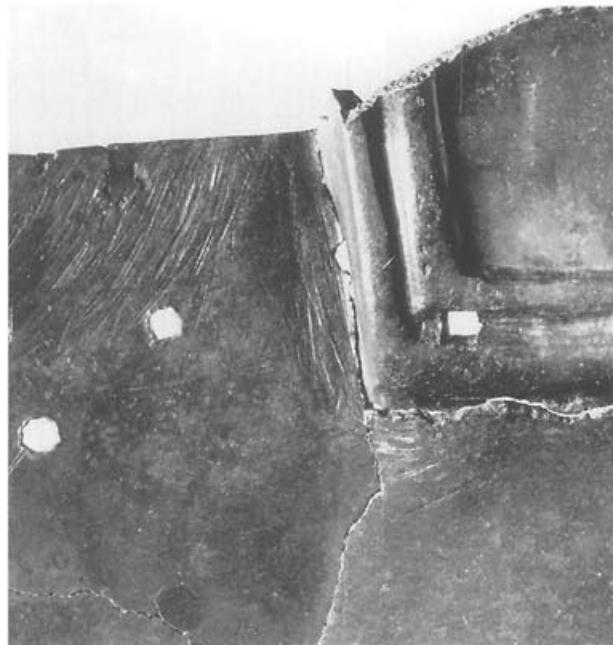


Abb. 333 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.14143/2877 (Aussenfläche). Die Feilspuren entlang der Teilstückkante sowie die beiden Montagelöcher darunter markieren den Bereich, der vom getrennt gegossenen Mittelstück des Balteus verdeckt wurde. M. 1:1.

Querschliff

Im Jahre 1988 wurde der zusammen mit dem Balteus gegossene Stift (1961.2337) der Länge nach durchgesägt, um die Frage zu klären, ob das überstehende Material nachträglich zugefügt wurde¹⁰⁰⁷. Der Querschliff durch den Stift und die seitlich davon anstehende Bronze lässt eine durchgehende, einheitliche Struktur erkennen (Abb. 335). Aufgrund dessen kann es sich nicht um Material handeln, das in einem zweiten Arbeitsgang zum Zweck einer Gussverbindung aufgebracht worden ist, sondern nur um Material, das aufgrund eines Risses in der Gussform an dieser Stelle ausgeflossen ist.

993 1961.2938. – Vgl. dazu die Abdrücke an der gegenüberliegenden Seite in Partie 20: Abb. 340 sowie an der Unterseite in Partie 6/7: Abb. 297. – Siehe auch oben S. 62f. Überlegungen zum Gusskern.

994 Im Bruch von 1961.2877/14143.

995 1961.2337/2877/14143.

996 1961.14143.

997 1961.2877/14143/14131.

998 1961.14131/2938.

999 1961.2938.

1000 1961.2337.

1001 1961.14131/2938.

1002 1961.2938.

1003 1961.2877. – Siehe dazu auch in dieser Partie unter: Die Montage von Hals und Rumpf.

1004 1961.2877/14143. – Siehe dazu auch Katalog – Pferd II, Partie 1/2: Die Montage von Hals und Rumpf.

1005 1961.14143/14131/2938.

1006 1961.14131/2938.

1007 Laut schriftlichem Bericht der Analyse vom 14. Juni 1988 durch L. Bangert, Metallwerke, Dornach.

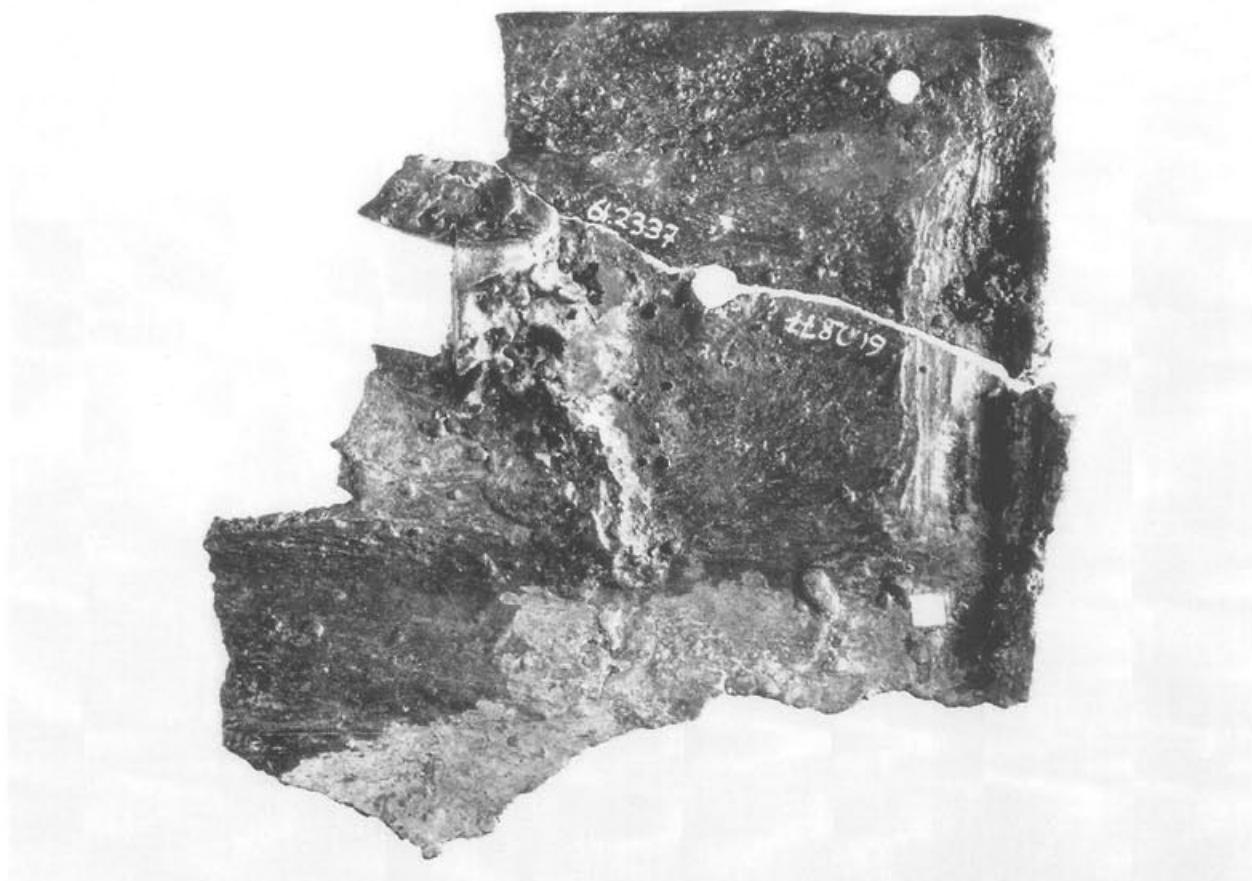


Abb. 334 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2877 (Innenfläche). Seitlicher Teil des zusammen mit Gussteilstück 1 gegossenen Balteus; in der Mitte befindet sich das mitgegossene Auflager für das nicht erhaltene Gussteilstück des Halses, das von überstehender Bronze umgeben ist (vgl. Abb. 332). Deutlich zu erkennen sind die Spuren vom flüssig in die Teilnegativform eingepinselten Wachs. M. 1:1.

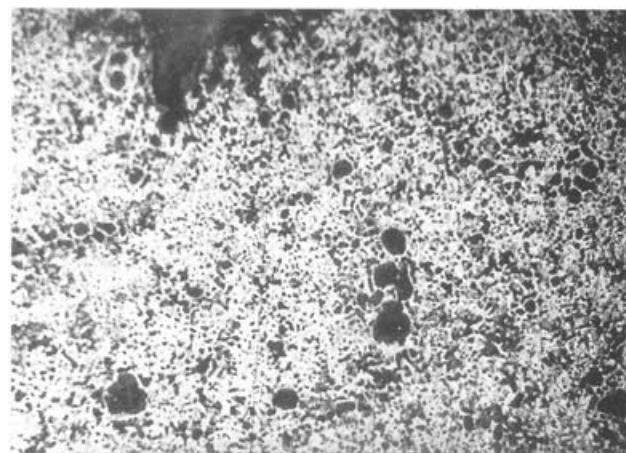


Abb. 335 Pferd II, Partie 15 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2877. Querschliff aus dem Auflager am seitlichen Teil des Balteus (links) und der überstehenden Bronze (rechts); die homogene Gussstruktur beweist, dass das Auflager zusammen mit dem Gussteilstück des vorderen Rumpfes gegossen wurde. Demzufolge trat die überstehende Bronze aufgrund eines Risses in der Form aus. Etwa dreissigfach vergrößert.

Partie 20

(Abb. 336–342; Text mit Abb. 21;
33; 37; 120)



14 Fragmente: 1961.2117; 1961.2133; 1961.2267; 1961.2325a;
1961.2325b; 1961.2433; 1961.2627; 1961.2706; 1961.2793;
1961.3067; 1961.3069; 1961.3105; 1961.3197; 1961.3295.

Abb. 336 Pferd II, Partie 20. Anatomie.

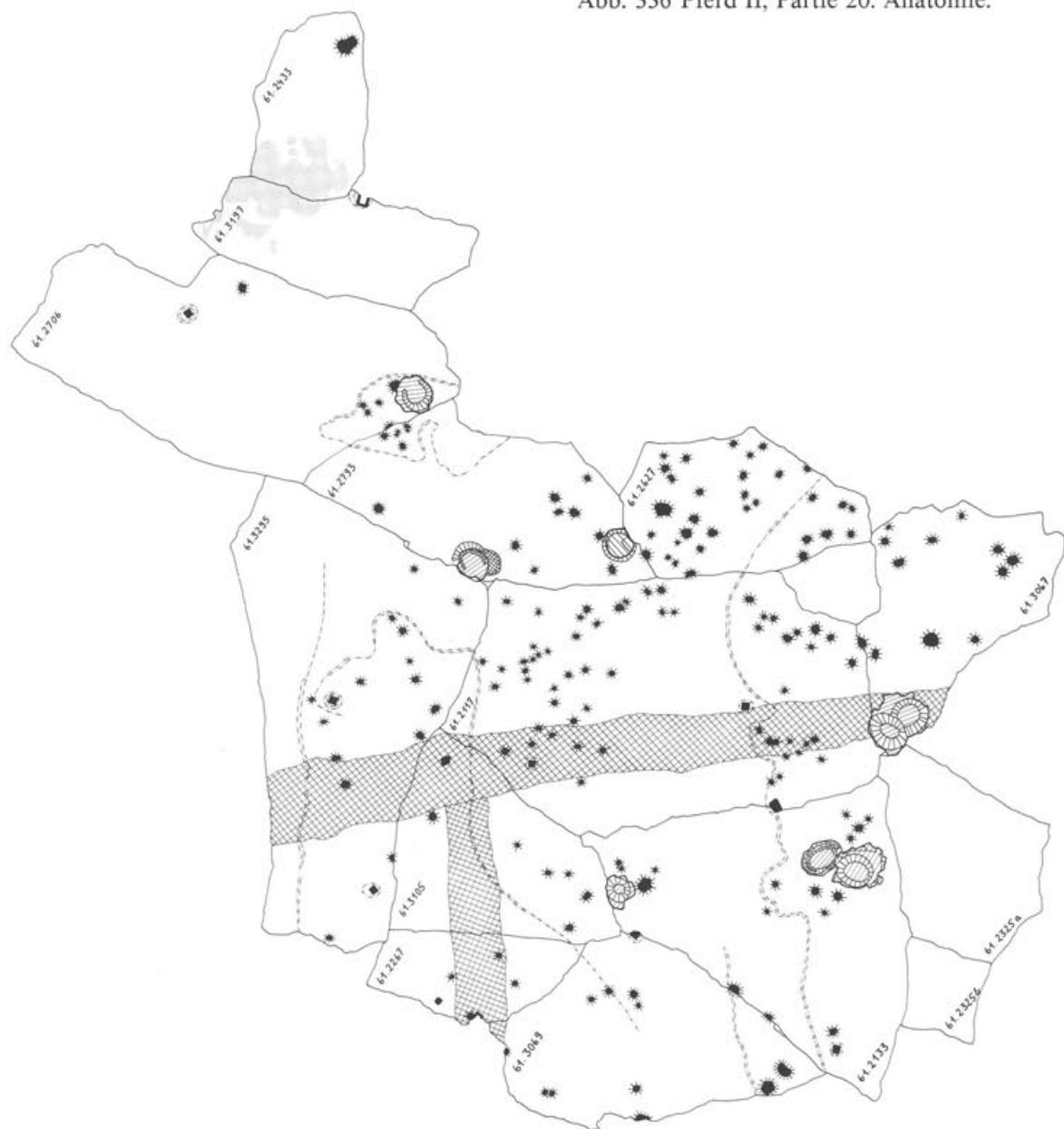


Abb. 337 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Erhaltungszustand der Fragmente

Die Fragmente weisen teilweise Ermüdungsbrüche¹⁰⁰⁸ und im Bereich der Bruchkanten Risse und leichte Deformationen auf¹⁰⁰⁹. Daraus ist die Rekonstruktion der originalen Wölbung der Partie an zwei Stellen beeinträchtigt.

Ein einzelnes Fragment war der Hitze ausgesetzt, weshalb vor allem seine Außenfläche porös und teilweise von einer dicken, schwarzen Schicht bedeckt ist¹⁰¹⁰.

An der Innenfläche der Wandung sind die Reste eines mindestens 50 mm langen und 4 mm breiten Eisens ankorrodiert (Abb. 338)¹⁰¹¹. Der Dicke nach könnte es sich um einen Distanzhalter handeln. Allerdings ist die Möglichkeit, dass er in der Statue nach dem Entfernen vergessen wurde, aufgrund seiner Position an der senkrechten Wandung der Schulter auszuschliessen, so dass – wenn es sich um einen Distanzhalter handeln sollte – er nur beim Zeitpunkt der Deponierung auf das Fragment gekommen sein kann. Die andere Möglichkeit, dass es sich um den Rest eines eventuell anzunehmenden inneren Stützgerüstes handeln könnte, ist wegen andernorts bei Pferd II nicht vorhandener Spuren nur vage.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33; 336)

Die Lokalisierung der Partie erfolgt aufgrund werktechnischer und anatomischer Kriterien: An der Innenfläche befindet sich an einer Stelle ein Belag aus Weichlot¹⁰¹². Dieser ist bei Pferd II ausschliesslich im Bereich der Kontaktstelle von Rumpf und Hals nachgewiesen (Partien 1/2 und 15), nämlich an den seitlichen Stossfugen zwischen dem mittleren, getrennt gegossenen Stück des Balteus und seinen beiden seitlichen Abschnitten, die zusammen mit dem Rumpf (GTS 1) gegossen wurden. Daher ist zu vermuten, dass diese Partie vom Vorderkörper, entweder vom Hals oder aber von der rechten Schulter¹⁰¹³, stammt.



Abb. 338 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2706 (Innenfläche). An der Wandung ankorrodiert Eisenstift, eventuell ein Distanzhalter. M. 1:1.

1008 1961.2706/2793/3295.

1009 1961.2267/3069.

1010 1961.3067.

1011 1961.2706.

1012 1961.2433/3197.

1013 Vgl. dazu auch oben Katalog – Pferd II, Partie 1/2 und Partie 15: Die Montage von Hals und Rumpf.

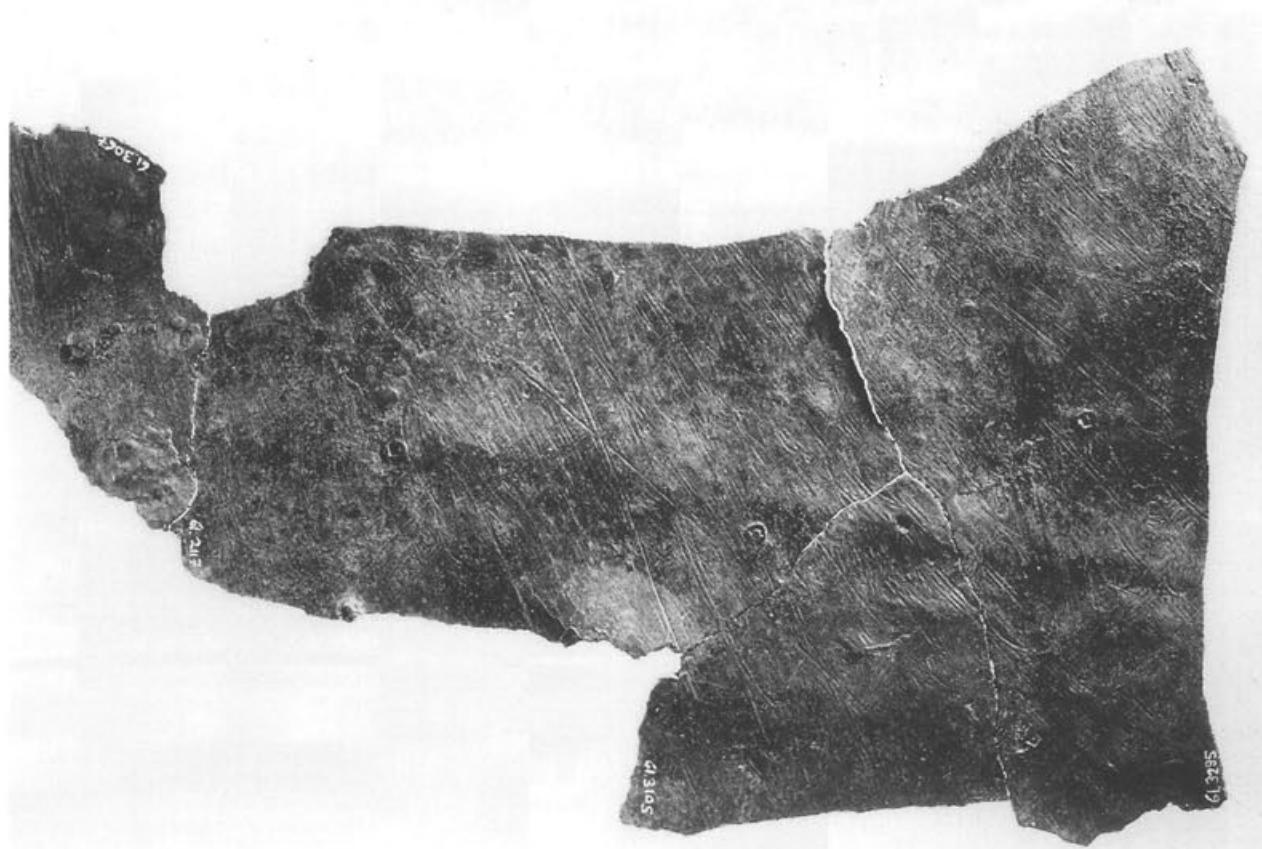


Abb. 339 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.3067/2117/3105/3295 (Innenfläche). Pinselspuren über der horizontalen Wachsplattennaht an der rechten Schulter; Schaberspuren zeugen vom grossflächigen Abarbeiten der Wandung im Wachs. M. 1:2.

Obwohl die originale Form in einzelnen Bereichen nicht zuverlässig erhalten ist, wird die Lokalisierung der Partie an der rechten Schulter durch die Anatomie präzisiert: Über die Mitte der Partie erstreckt sich eine weite, von vorne nach hinten zunehmende Wölbung. Unterhalb von dieser verläuft eine horizontale, doppelt geschwungene Ader nach hinten. Dabei handelt es sich um die obere der beiden Adern, welche zu beiden Seiten des Sternum erscheinen und waagrecht zur Schulter ziehen¹⁰¹⁴. Mit dieser Plazierung befinden sich die beiden Fragmente mit dem Weichlot an der Innenfläche genau unterhalb des Niveaus, wo nach Massgabe von Partie 15, der linken Schulter, der seitliche Balteus zu rekonstruieren ist. Verglichen damit erklärt sich die weite Auswölbung der Partie durch die an den Partien 25 und 1/2 ermittelte Kopfwendung nach links.

Gussteilstücke (Abb. 37)

GTS 1 – Vorder- und Unterseite der Brust mit Schultern und vorderem Teil des Bauches: Wie das in Partie 15 erhaltene Pendant der linken Schulter sowie die beiden grossen Partien 1/2 und 6/7 und der Partie 10 stammt auch diese Partie vom vorderen Gussteilstück des Rumpfes. Zusammen mit ihrem Gegenstück von der linken Schulter (Partie 15) bestätigt diese Partie, dass die vordere Hälfte des Rumpfes vom Halsansatz bis zur Mitte des Bauches, ohne die Vorderbeine, als ein Gussteilstück gefertigt worden ist.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Eine gerade Wachsnaht verläuft horizontal über die Schulter (Abb. 339)¹⁰¹⁵. Sie ist als Oberkante der in Partie 6/7 erhaltenen, äusseren rechten Wachsplatte zu identifizieren (Abb. 37)¹⁰¹⁶ und entspricht der horizontalen Verbindung zweier Wachsplatten an der linken Körperseite in Partie 15 (Abb. 38)¹⁰¹⁷. Anders als dort, stösst hier die von der rechten Achsel kommende Wachsplatten-naht¹⁰¹⁸ rechtwinklig an, demzufolge bestand der Bereich des Ellbogengelenks aus einer separaten Wachsplatte.

Pinselspuren: Unter den Schaberspuren (siehe unten) lassen sich noch vereinzelt die Spuren der flüssigen Wachsarbeit mit dem Pinsel ausmachen; so stellenweise im Bereich der Wachsplatten-naht (siehe oben) und oberhalb davon (Abb. 339)¹⁰¹⁹.

Schaberspuren: Im Vergleich zu anderen Bereichen ist die Wandung des in dieser Partie erhaltenen Bereiches gleichmässig und sehr dünn ausgegossen worden. Dies ist auf die intensive Arbeit mit dem Schaber zurückzuführen, deren Spuren die gesamte Innenfläche gleichmässig bedecken (Abb. 339). Auch darin stimmt diese Partie mit ihrem Gegenstück von der linken Schulter überein (Partie 15).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Kerngerüst: An einer Stelle, unterhalb des zu rekonstruierenden seitlichen Balteus, zeichnet sich ein nahezu rechteckiger Abdruck, eventuell von der Armierung des Gusskerns, scharf ab¹⁰²⁰. Der an dieser Stelle zu dünn geratene Guss wurde mit einem Reparaturguss ausgebessert (Abb. 340).

Distanzhalter: Im Bereich dieser Partie sind mindestens neun quadratische Löcher von Distanzhaltern zu identifizieren. Demnach sind die Eisenstifte im erhaltenen Bereich der rechten Schulter in dichten Abständen gesteckt worden¹⁰²¹.

Guss

«Schlieren»: Der Guss der erhaltenen Partie 20 ist sehr porös und mit Lunkern durchsetzt. Es erscheinen unterschiedliche Strukturen, die teilweise von «Schlieren» eingefasst sind, und die sich durch die verschieden dichte Verteilung der Lunker unterscheiden (Abb. 120)¹⁰²².



Abb. 340 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2793 (Innenfläche). Rechteckiger Abdruck vom Kerngerüst, innerhalb dessen sich die Schaberspuren vom vorhergehenden Abarbeiten der Wandung im Wachs fortsetzen. Die in diesem Bereich schadhaft gegossene Wandung wurde mit einem Reparaturguss ausgebessert. M. 1:1.

Nacharbeit

Reparaturen: Während der Nacharbeit der Aussenfläche sind die zahlreichen Lunker und Poren aufgebrochen, so dass umfangreiche Reparaturen erforderlich waren. Sie wurden grösstenteils wie die quadratischen Öffnungen der gezogenen Distanzhalter mit einer grossen Anzahl eingehämmter Bronzestückchen geschlossen (Abb. 120). Da der in Partie 20 erhaltene Bereich extrem dünn gegossen ist, hat sich die Wandung an jeder Stelle einer solchen Reparatur aufgrund der Wucht der Hammerschläge nach innen ausgewölbt (Abb. 342).

Die in Relation zur erhaltenen Fläche zahlreichen Reparaturgüsse lassen auf grössere Fehlstellen in der Wandung schliessen (Abb. 120)¹⁰²³. Darunter befinden sich zwei Doppelgüsse mit Bearbeitungsspuren vom *Flachrundmeissel*: Bei dem einen ist der Rand des zuerst angebrachten Gusses im Hinblick auf den zweiten Reparaturguss abgemeisselt worden¹⁰²⁴. Der andere Doppelguss wurde, da an der Innenfläche überstehendes Material vorstand, hingegen vollständig abgeflacht¹⁰²⁵.

Ein aus zwei Einzelgüssen bestehender Reparaturguss ist, da er möglicherweise nicht fest in der Wandung verankert war, von innen mit dem Hammer flachgeklopft und auf diese Weise verdichtet und in die Öffnung eingepasst worden (Abb. 341)¹⁰²⁶.

1014 Vgl. oben *Katalog – Pferd II, Partie 1/2 und Partie 15: Lokalisierung und Motiv* mit Abb. 273. – Zur Anatomie vgl. San Marco 1982, 47 Abb. 24 (identische Abbildung: Saint-Marc 1981, 33 Abb. 49); Vaccaro/Sommella 1989, Abb. S. 175.

1015 1961.3295/3105/2117/3067.

1016 Siehe oben *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: Wachsplatten*.

1017 Siehe oben *Katalog – Pferd II, Partie 15: Wachsplatten*.

1018 Partie 6/7: Abb. 295.

1019 1961.3067/2177; 1961.2627.

1020 Vgl. dazu die Abdrücke an der gegenüberliegenden Seite in Partie 15: Abb. 52 sowie an der Unterseite in Partie 6/7: Abb. 297. – Siehe auch oben S. 62f. *Überlegungen zum Gusskern*.

1021 1961.3197; 1961.2706; 1961.3295 (zwei Distanzhalter); 1961.3105; 1961.2117 (zwei Distanzhalter); 1961.3069/2133; 1961.2133.

1022 Dem entspricht die ungewöhnliche Dichte von Reparaturen durch Einhämmern; vgl. Partie 10 mit Anm. 959.

1023 1961.2706; 1961.2793 (zwei Stücke); 1961.2133 (ein einfacher und ein Doppelguss); 1961.3067 (ein Doppelguss).

1024 1961.2133.

1025 1961.3067.

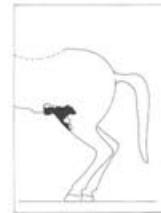
1026 1961.2133.

Abb. 341 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2133 (Innenfläche). Flachgehämmert Reparaturguss. M. 1:1.



Partie 23

(Abb. 343–350; Tabelle 59; Text mit Abb. 34; 36; 38–39; 84–85; 124–125; 145)



II Fragmente: 1961.2012; 1961.2013; 1961.2096; 1961.2155; 1961.2748; 1961.2912; 1961.2959; 1961.3044; 1961.3079; 1961.14129; 1961.14173.



Abb. 342 Pferd II, Partie 20 (Gussteilstück 1), Inv. 1961.2117 (Innenfläche). Durch das Einschlagen der Bronzestückchen (Reparatur durch Einhämmern) von der Außenseite her wölbte sich die Wandung nach innen aus. M. 1:1.

Die Montage von Hals und Rumpf

Das Zinnlot auf der Innenfläche der beiden Fragmente, die knapp unterhalb des seitlichen Abschnitts des Balteus zu lokalisieren sind¹⁰²⁷, stammt analog zu Partie 1/2 und Partie 15 möglicherweise von der Verlötzung der Stossfuge zwischen seitlichem Balteus und vorderer Teilstückkante¹⁰²⁸.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und haben die originale Form bewahrt; bis auf ein Fragment mit dünnerer Wandung, das in sich gerissen ist¹⁰²⁹. Der Riss wurde von einem leichten Schlag verursacht, der auf der Außenfläche eine Delle hinterlassen hat.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 34; 36; 343)

Erhalten ist die Vorder- und Außenseite des linken Hinterbeins bis zur Mitte des Unterschenkels mit dem rückwärtigen Teil des linken Hodens und einem Stück der angrenzenden Leiste. Die im Vergleich zum rechten Hinterbein (Partie 25) breiter ausgewölbte, angespannte Muskulatur des linken Unterschenkels resultiert aus der vorgesetzten Stellung des linken Hinterbeins. Zugleich muss dieses, da der linke Hoden doppelt so breit ist wie der in Partie 34 erhaltene rechte (Abb. 371), weiter weg vom Rumpf gestanden haben als das rechte Hinterbein.

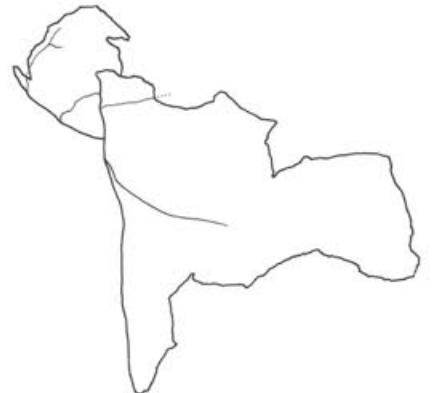


Abb. 343 Pferd II, Partie 23. Anatomie (von der Außenseite her gesehen).

Gussteilstücke (Abb. 38–39)

GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken: Nahezu die gesamte Partie ist Bestandteil des Gussteilstückes des rückwärtigen Teils des Rumpfes, das, wie am rechten Hinterbein, so auch hier in der Mitte des linken Unterschenkels endet. Hier, im Bereich des linken Hodens, wie

1027 1961.3197/2433.

1028 Siehe oben Anm. 1013.

1029 1961.14129.

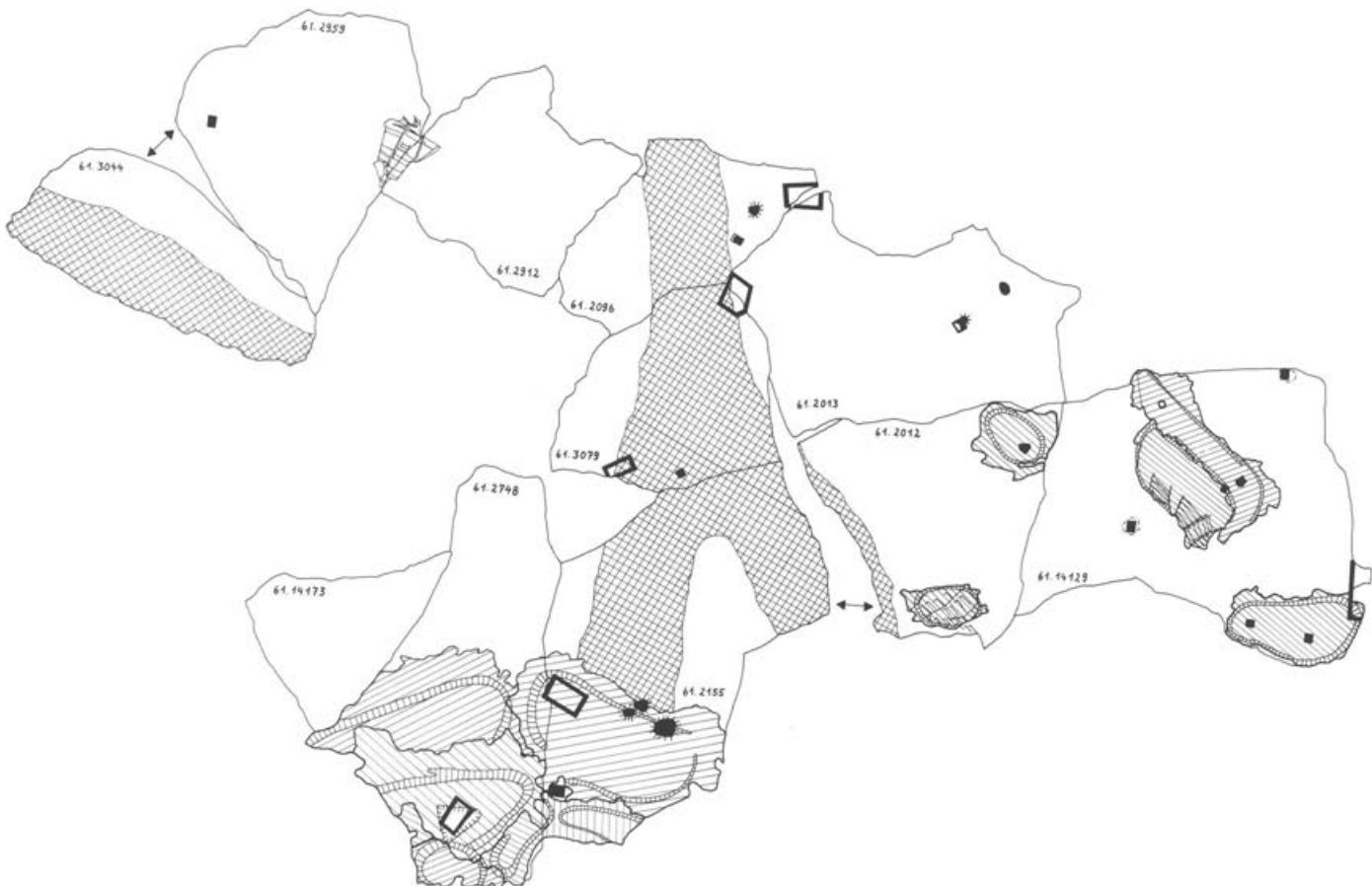


Abb. 344 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstücke 2.3). Technische Zeichnung. M. 1:3.

auch in Partie 34, dem rechten Hoden, sowie in Partie 35, der rechten Leiste, existieren weder Reste einer Gussverbindung noch eine Teilstückkante. Deshalb muss der rückwärtige Teil des Bauches zusammen mit den Hinterbacken in einem Stück gegossen worden sein.

*GTS 3 – Unterer Teil des linken Hinterbeins*¹⁰³⁰: Unterhalb der Gussverbindung zwischen den Gussteilstücken 2 und 4, in der Mitte des linken Unterschenkels, ist dessen untere Hälfte lediglich rudimentär an zwei Fragmenten erhalten.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Es haben sich drei Verbindungsnahte zwischen vier Wachsplatten erhalten (Abb. 38–39): Wie an der entsprechenden Stelle am rechten Hinterbein (Partie 25, GTS 2), so verläuft auch hier, genau durch die Mitte der Vorderseite des linken Unterschenkels, eine breite Wachsnaht der Länge nach hinunter, bis hin zur Kante des Gussteilstückes 2 bzw. bis an die Gussverbindung¹⁰³¹. Ungefähr auf der Hälfte zweigt eine zweite, schräg zur Aussenseite des Beins führende Naht in Richtung Teilstückkante ab¹⁰³². Beide werden von kurzen, quer verlaufenden Pinselspuren überlagert, die sich von denjenigen auf der Wandung deutlich abheben (Abb. 345). Eine dritte, verdickte Wachsplattennaht verläuft in Längsrichtung mitten durch den linken Hoden¹⁰³³.

Pinselspuren: Abgesehen von den quer zu den Wachsplattennahten verlaufenden Pinselspuren ist die gesamte Innenfläche kreuz und quer mit flüssigem Wachs überpinselt worden.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Über die erhaltene Partie verteilt finden sich sechs Öffnungen von Distanzhaltern¹⁰³⁴. Sie konzentrieren sich hauptsächlich auf den flachen Bereich der Aussenseite des Beins.

Gussverbindung

*Typ Ib*¹⁰³⁵: Wie am rechten Hinterbein (Partie 25) verläuft die Gussverbindung zwischen dem linken Hinterbein (GTS 3) und dem rückwärtigen Teil des Rumpfes (GTS 2) auf der Hälfte des Unterschenkels. Der Verfärbung an der Außenfläche zufolge ist der Bereich des Steges zwischen zwei Wannen erhalten. Die ungewöhnlich breite Gussverbindung wurde mit Hilfe von zahlreichen zusätzlich aufgebrachten Güssen bewerkstelligt. Im erhaltenen Bereich können anhand der sich im Röntgenfilm deutlich abzeichnenden «Schlieren» mindestens sechs Einzelgüsse differenziert werden (Abb. 84–85). Sie liegen schuppenartig über der jeweils erhaltenen Wannenhälfte, die mit je einem ersten Guss gefüllt wurde, und überschneiden sich in der mittleren Zone des Steges (Abb. 80,C). Demzufolge wurde die Verbindung von beiden Seiten des Beins in Richtung auf die Vorderseite und von unten nach oben hergestellt.

Auf eine Befestigungsvorrichtung der beiden zu verbindenden Gussteilstücke könnte der dreieckige Abdruck (Abb. 346)¹⁰³⁶ sowie ein im Querschnitt rechteckiger, 10 mm langer Stift hinweisen (Abb. 347)¹⁰³⁷.

1030 1961.2155/2748.

1031 1961.2096/3079/2155/2012.

1032 1961.2155.

1033 1961.3044.

1034 Innen: 1961.2959. – Aussen: 1961.2096/3079/2013; 1961.14129.

1035 1961.2155/2748.

1036 Eine Spitze scheint sich am Rand der Wandung von GTS 3 zu befinden.

1037 Der Stift besteht aus Bronze und steckt, durch die Gussverbindung fest verankert, am Rand der Wandung von GTS 3.



Abb. 345 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstücke 2.3), Inv. 1961.2155/3079/2012/2013/2096 (Innenfläche). Die senkrechte Wachsplattennaht in Gussteilstück 2 an der Vorderseite des linken Hinterbeins; die von links unten schräg auftreffende zweite Naht ergab sich durch eine in die Wölbung eingefügte dreieckige Wachsplatte. Beide Nähte wurden mit flüssig aufgepinseltem Wachs verschlossen. Unten verläuft die Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 3 (vgl. Abb. 84–85) M. 1:2.



Abb. 346 Pferd II, Partie 23, Inv. 1961.2748 (Innenfläche). Dreieckiger Abdruck inmitten der Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 und 3. M. 1:1.



Abb. 347 Pferd II, Partie 23, Inv. 1961.2155 (Innenfläche). Vierkantiger Bronzestift inmitten der Gussverbindung von Gussteilstück 2 und 3. M. 1:1.

Reparaturen: Im Bereich der Gussverbindung wurde eine *Flickung* angebracht, eventuell um die Nahtstelle zwischen den beiden unteren grossen Verbindungsgüssen zu schliessen¹⁰³⁹. Drei weitere wurden nahe beieinander in die Wandung des Primärgusses eingesetzt¹⁰⁴⁰.

Mit eingehämmerten Bronzestückchen wurden die kleineren, bei der Nacharbeit aufgebrochenen Gussporen¹⁰⁴¹, kleinere Fehlstellen innerhalb der Verbindungsgüsse¹⁰⁴² sowie alle quadratischen Löcher von Distanzhaltern geschlossen (Abb. 349). In einem dieser Fälle ist offensichtlich, dass das Gussteilstück zur Ausführung der Reparatur über einen Amboss gelegt wurde, wie die flachgeklopfte Kante eines Distanzhalterloches erkennen lässt (Abb. 350)¹⁰⁴³.

Dicht beieinander liegen vier *Reparaturgüsse*, die sich an der Außenfläche farblich durch eine dunklere Tönung abzeichnen (Abb. 348–349)¹⁰⁴⁴. Zwei von ihnen weisen Besonderheiten auf: Ein kleinerer, am Rand der Bruchkante gelegen¹⁰⁴⁵, wurde nach seiner gelungenen Ausführung sorgfältig bis auf die Innenfläche der Wandung abgeschroten (Abb. 348). Die grosse Reparatur¹⁰⁴⁶ besteht aus zwei sich am Rand überlagernden Güßen, wobei der grössere von beiden zuerst aufgebracht und vor Anbringen des zweiten, schmalen, ebenfalls abgeschroten wurde (Abb. 348). An den beiden Enden innerhalb des zweiten Reparaturgusses befinden sich zwei kleine runde Löcher, von denen das eine mit einem eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen wurde. Sie stammen möglicherweise von zwei Stiften oder einer Drahtverklammerung, mittels derer die äusserste Tonbettung für den Reparaturguss gehalten wurde¹⁰⁴⁷.

Nacharbeit

Ziselierung: Im Bereich der Leiste befinden sich *Meisselkerben* (Abb. 125)¹⁰³⁸. Im Streiflicht ist zu erkennen, dass der Hoden vollständig mit der *Feile* geglättet wurde. Es hat den Anschein, dass der gesamte Bereich überdies abschliessend mit dem *Polierstahl* überarbeitet wurde (Abb. 124).

An der Innenfläche wurden einige Gussüberstände sowie überstehendes Material an den Reparaturgüssen mit dem *Flachrundmeissel* abgeschroten.

1038 1961.2959.

1039 1961.2748/2155.

1040 1961.2096/2013/3079.

1041 1961.2096/2013.

1042 1961.2748; 1961.2155 (drei grössere Reparaturen dicht nebeneinander).

1043 1961.14129.

1044 1961.2012/14129.

1045 1961.2012.

1046 1961.14129.

1047 Siehe dazu auch Janietz Schwarz 1994, 397f.

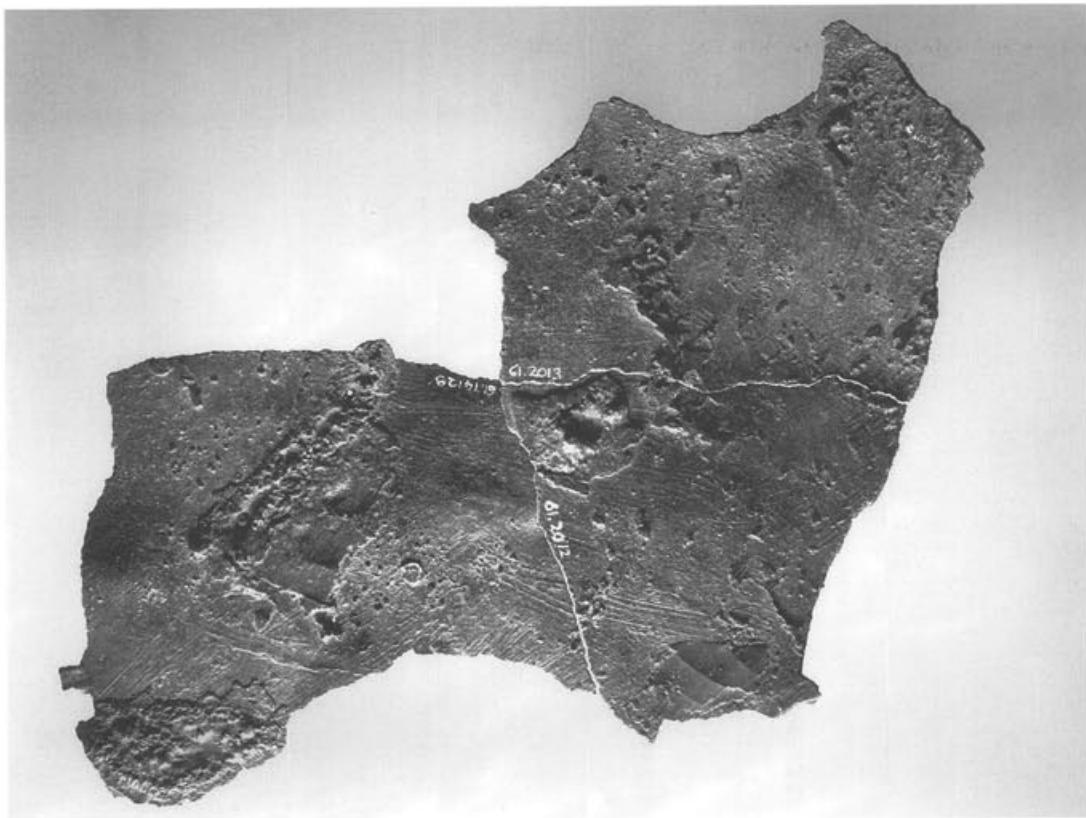


Abb. 348 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2013/2012/14129 (Innenfläche).

▲ Neben drei einfachen Reparaturgüssen befindet sich ein weiterer Reparaturguss an der Aussenseite des linken Hinterbeins, der, nachdem er teilweise abgemeisselt worden war, mit einem zweiten Guss ergänzt wurde (vgl. Abb. 349). Die Wandung bedecken Pinsel- und Schaberspuren von der Wachsarbeit. M. 1:2.

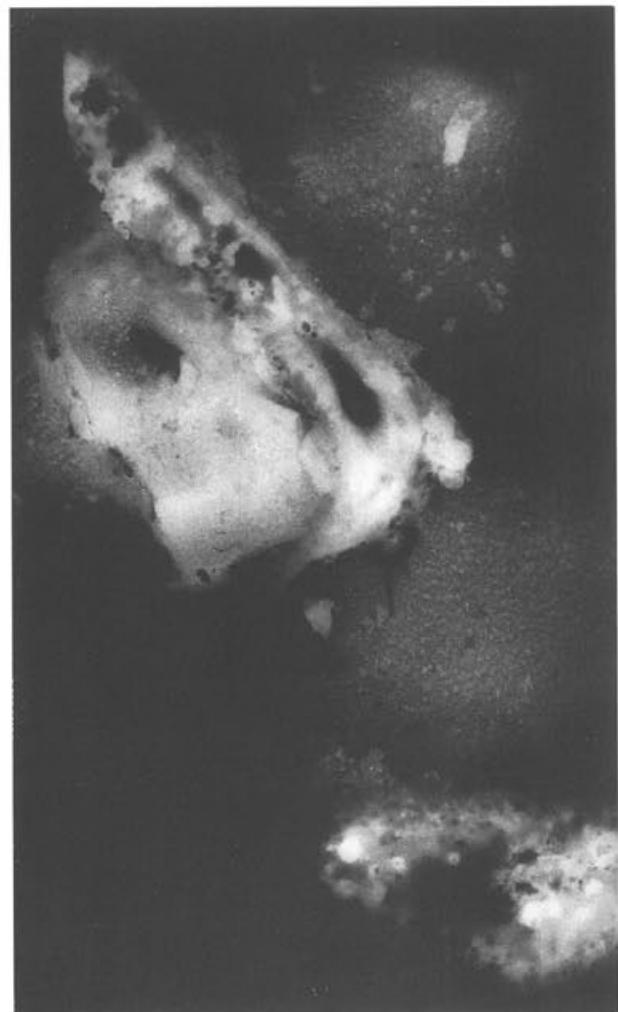
Abb. 349 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.14129 (Röntgenfilm).

► Zweifach ausgeführter Reparaturguss; die beiden Güsse sind anhand der «Schlieren» zu unterscheiden (vgl. Abb. 348). M. 1:1.



Abb. 350 Pferd II, Partie 23 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.14129 (Innenfläche).

▲ Durch Einhämmerung geschlossenes Distanzhalterloch; seine Kante, die beim Einsticken des Stiftes von aussen in die Wachswandung innen wulstig aufstand und in dieser Form gegossen wurde, ist dabei gestaucht worden. M. 1:1.



Metallanalysen (AAS)¹⁰⁴⁸

Tabelle 59 Pferd II, Partie 23. Die mit der Atomabsorptionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 145).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 262	61.14129	70,59	5,91	23,31	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 263	61.14129	67,39	5,93	26,50	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 264	61.14129	69,96	6,49	23,31	0,02	0,08	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 265	61.14129	69,46	8,06	22,05	0,11	0,17	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 266	61.2012	72,35	7,02	20,29	0,09	0,11	0,04	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 267	61.2012	67,24	7,72	24,71	0,08	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 268	61.2012	62,94	6,08	30,78	0,01	0,03	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 269	61.2013	67,94	8,58	23,18	0,07	0,08	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 270	61.2013	69,89	7,94	21,82	0,07	0,11	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 271	61.2013	70,00	9,10	20,55	0,08	0,10	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 272	61.3079	69,60	8,59	21,45	0,08	0,11	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 273	61.2096	68,92	7,29	23,45	0,09	0,11	0,04	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 274	61.2748	66,55	4,86	28,36	0,01	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 275	61.2748	65,89	5,09	28,84	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 276	61.2748	69,14	7,33	23,29	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 277	61.2748	69,44	8,58	21,63	0,09	0,10	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	0,0017
A 278	61.2748	70,07	8,05	21,53	0,08	0,10	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 279	61.2155	72,69	5,59	21,34	0,01	0,20	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 280	61.2155	66,81	5,13	27,89	0,00	0,01	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 281	61.2155	69,05	8,39	22,20	0,09	0,10	0,04	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 282	61.2155	69,71	7,73	22,19	0,10	0,10	0,03	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 283	61.14173	68,86	7,94	22,85	0,09	0,10	0,03	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 284	61.3044	70,60	7,18	21,90	0,08	0,11	0,04	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 285	61.3044	69,65	8,16	21,85	0,09	0,10	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 286	61.2959	68,08	8,25	23,34	0,08	0,10	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 287	61.2959	68,58	7,93	23,15	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 288	61.2912	68,69	7,99	22,99	0,08	0,10	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 317	61.2012	66,38	6,85	26,51	0,01	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 318	61.2748	74,11	5,02	20,19	0,01	0,53	0,03	0,05	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 319	61.2155	72,12	4,84	22,87	0,08	<0,01	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 320	61.2155	63,15	5,26	31,45	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 321	61.2155	66,81	4,27	28,74	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 322	61.2959	69,58	8,98	21,10	0,07	0,10	0,04	0,06	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 323	61.2912	69,38	8,46	21,82	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 324	61.2912	69,57	8,23	21,87	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 369	61.2155	69,11	4,94	25,76	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 378	61.14129	69,22	7,82	22,61	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 379	61.14129	67,18	7,88	24,36	0,13	0,29	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 380	61.2012	65,74	5,89	28,09	0,02	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 381	61.2012	68,87	7,27	23,48	0,13	0,11	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 382	61.3079	69,62	7,34	22,68	0,12	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 383	61.2748	70,23	7,41	21,80	0,15	0,27	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 384	61.2748	67,35	4,67	27,82	0,01	<0,01	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 385	61.2748	67,74	7,77	24,15	0,10	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 386	61.14173	67,76	7,74	24,05	0,21	0,09	0,03	0,06	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 387	61.2013	69,64	7,35	22,66	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

1048 Zur Auswertung siehe oben S. 134f. *Gussteilstück 2* mit Abb. 145 sowie S. 136ff.

Partie 24

(Abb. 351–354;

Text mit Abb. 33–34; 37–38; 51)



4 Fragmente: 1961.2228; 1961.2374; 1961.2726; 1961.3286.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und haben aufgrund der überdurchschnittlichen Dicke der Wandung (37–65 mm) ihre ursprüngliche Form bewahrt. Sie sind sehr porös und scheinen der Hitze ausgesetzt gewesen zu sein.

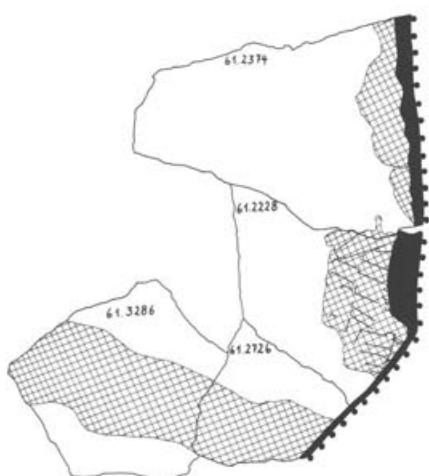


Abb. 351 Pferd II, Partie 24 (Gussteilstück 7). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34)

Die erhaltene Partie ist in der Breite konvex und der Länge nach konkav gewölbt. Ihre Form entspricht der Anatomie im Bereich der Kehle, und dort dem Ansatz des linken Halsnickers bis hin zur vorwölbenden Unterkante der Ganasche. Das Fehlen von gestauchten Hautfalten bei einer Halswendung nach links, wie sie aus den Partien 15 und 20 erschlossen wurde, ist entweder mit einer vorgereckten Kopfhaltung zu erklären, oder aber der Kopf vollzog die Halswendung mit, ohne dass diese Bewegung von Quetschfalten verdeutlicht wurde. Dies würde der, verglichen mit anderen Pferdestatuen, reduzierten Auffaltung der Haut rund um die angehobenen Vorderbeine entsprechen.

Gussteilstücke (Abb. 38)

GTS 7 – Kopf: Über die Ausdehnung des betreffenden Gussteilstückes gibt die an der rechten Seite der Partie erhaltene Teilstückkante Auskunft. Entsprechend der Lokalisierung verläuft sie an der Halsseite, zwischen dem von Ganasche und Halsmuskel gebildeten Zwickel senkrecht nach unten und biegt dann in einem 45°-Winkel halbrund nach vorne. Die Teilstückkante trifft wiederum im 45°-Winkel auf eine gerade verlaufende Bruchkante, die wahrscheinlich oberhalb einer massiven Gussverbindung verläuft. Demzufolge wäre der Kopf separat von Hals und Mähne mit einem schmalen, querrechteckigen Stück von der Vorderseite des Halses gegossen worden.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Quer über die Vorderseite des Halses, unterhalb der Kehle, liegt eine Wachsnaht, die von schräg verlaufende Spachtelspuren bedeckt ist (Abb. 352; 38)¹⁰⁴⁹.

Pinselspuren: Die Innenfläche im Bereich der Kehle ist mit in Längsrichtung verlaufenden Pinselspuren bedeckt (Abb. 353).

1049 1961.3286/2726.

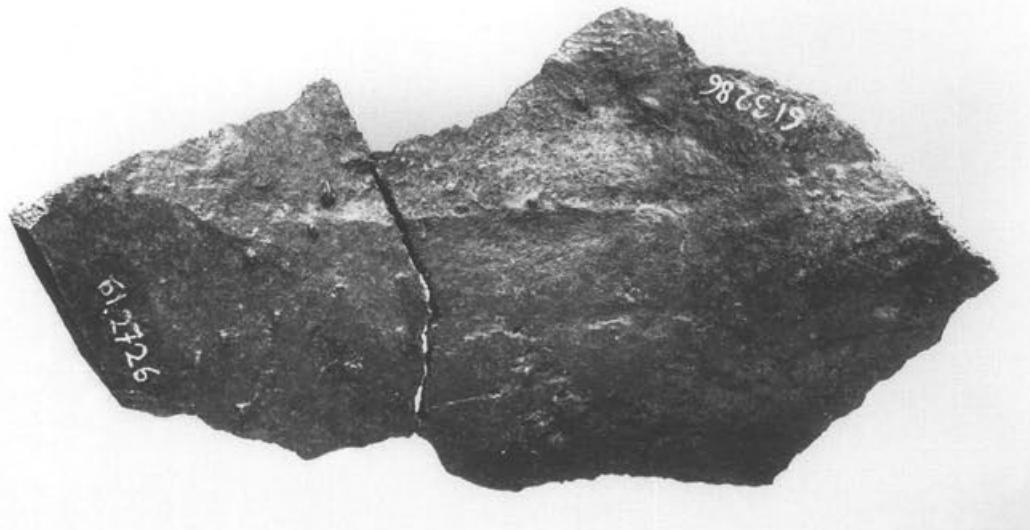


Abb. 352 Pferd II, Partie 24 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.3286/2726 (Innenfläche). Horizontale Wachsnaht mit Spachtelspuren im Bereich der Kehle. M. 1:1.

Gussverbindung



Abb. 353 Pferd II, Partie 24 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2374/2228 (Innenfläche). Die mit zusätzlich aufgedrücktem Wachs verstärkte Teilstückkante mit abgemeisselten Überständen (vgl. Abb. 354); darunter ziehen Spuren von flüssig mit dem Pinsel aufgetragenem Wachs. M. 1:1.

Teilstückkante: Die Teilstückkante verdickt sich nach unten hin kontinuierlich und ist dort schräg nach innen abgestrichen (Abb. 353) und mit nachträglich aufgedrücktem Wachsplacken zusätzlich verstärkt (Abb. 51). Darauf haben sich an einer Stelle Fingerabdrücke erhalten (Abb. 354).

Abb. 354 Pferd II, Partie 24, Inv. 1961.2374 (Innenfläche). Fingerabdruck an der mit zusätzlich aufgedrücktem Wachs verstärkten Teilstückkante (vgl. Abb. 353). M. 1:1.

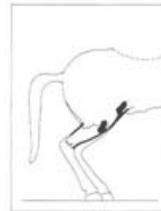


Typ 1a: Die verdickte und nach innen abgeschrägte Teilstückkante weist darauf hin, dass der Kopf (GTS 7) nach dem Ausformen in Wachs sorgfältig in das angrenzende, nicht erhaltene Gussteilstück des Halses eingepasst worden ist. Die Verbindung der beiden Gussteilstücke kann – wie auch bei den Vorderbeinen – keine durchgehende aus Mehrfachgüssen gewesen sein, da im Bereich der erhaltenen Teilstückkante keinerlei Spuren von zugefügter Bronze existieren. Die gerade anschliessende Bruchkante lässt vermuten, dass sich ein Wannenguss an der Vorderseite des Halses befand.

Nacharbeit

Ziselierung: Die im Wachsmodell unterhalb der Teilstückkante mit zusätzlich aufgedrückten Wachsplacken verdickte Wandung wurde an der Kehle im Zuge der Einpassung in das Gussteilstück des Halses mit dem *Flachmeissel* abgeschroten und anschliessend aussen wie innen mit der *Feile* sorgfältig geglättet (Abb. 353).

Partie 25
(Abb. 355–362; Tabelle 60;
Text mit Abb. 33–34; 36–37; 39;
48–49; 114; 146)



19 Fragmente: 1961.2085; 1961.2159; 1961.2182; 1961.2260; 1961.2354; 1961.2470; 1961.2598; 1961.2601; 1961.2693; 1961.2789; 1961.2863; 1961.2869; 1961.2915; 1961.3014; 1961.3030; 1961.3099; 1961.3107; 1961.3109; 1961.3111.

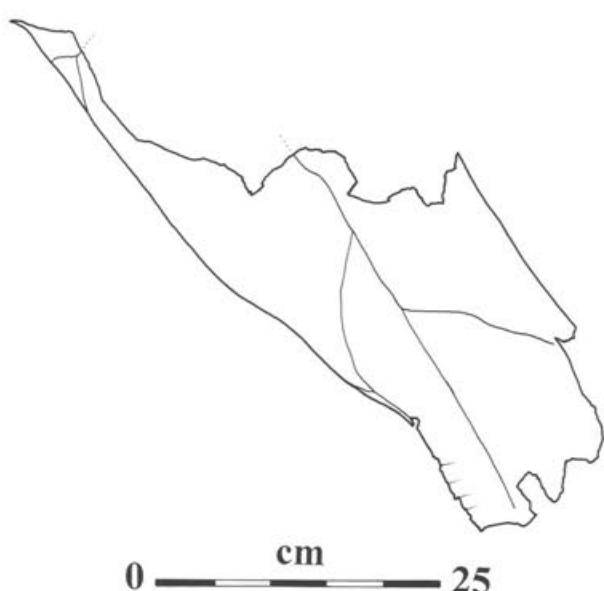


Abb. 355 Pferd II, Partie 25. Anatomie (von der Innenseite her gesehen).

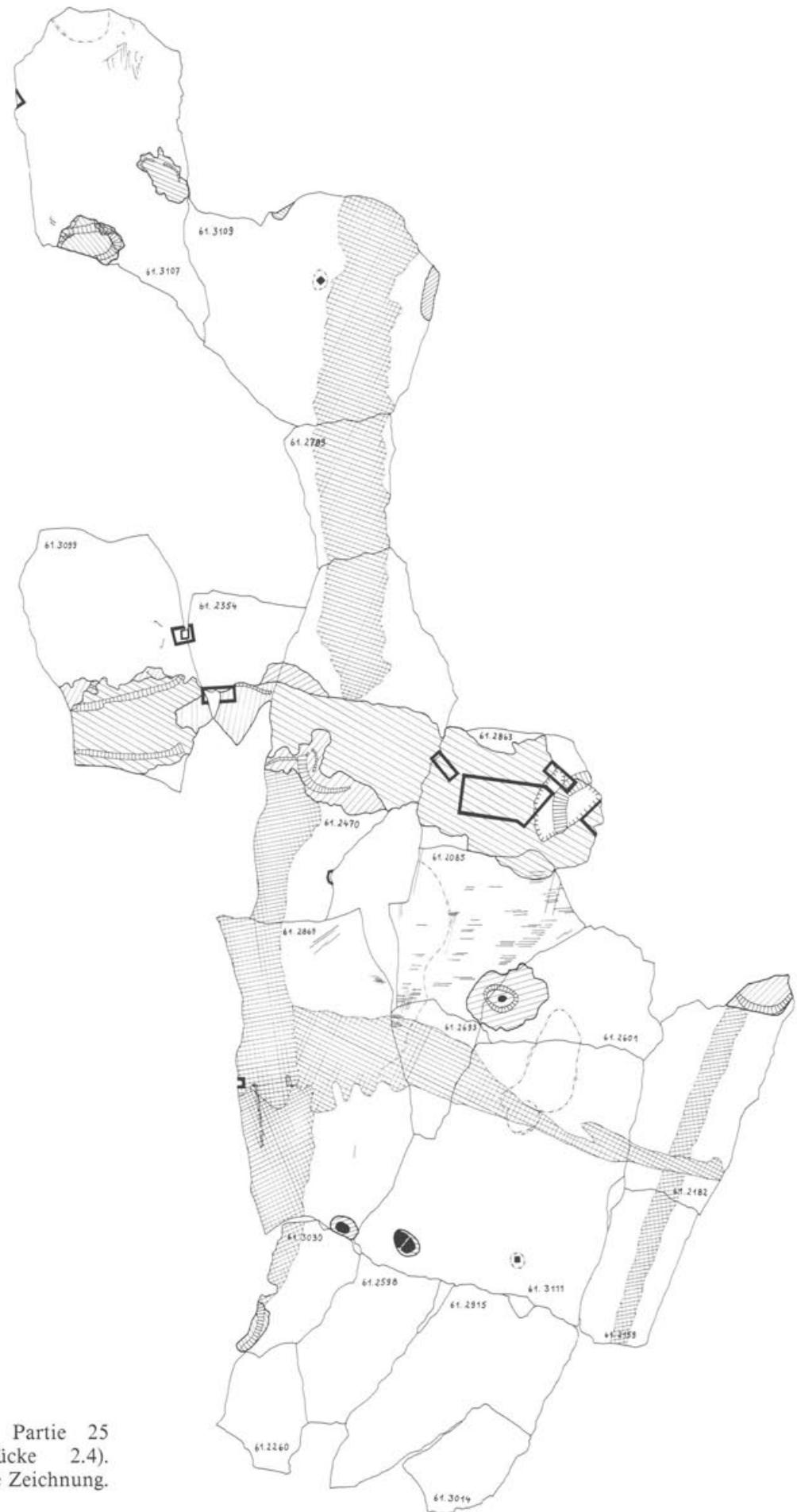


Abb. 356 Pferd II, Partie 25
(Gussteilstücke 2.4).
Technische Zeichnung.
M. 1:3.

Erhaltungszustand

Die Fragmente des massiv gegossenen Gussteilstückes 2 sind alle spröde gebrochen und weisen nur vereinzelt kleine Risse auf, was die originale Wölbung der Wandung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt. Die Fragmente des in den flachen Bereichen im Guss wesentlich dünneren Gussteilstückes 4 hingegen sind allesamt in sich gerissen und gegen aussen oder innen verbogen¹⁰⁵⁰.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34; 355)

Teilweise erhalten ist die Vorder-, Innen- und Rückseite des rechten Hinterbeins, vom Knie bis zum Sprunggelenk. Verglichen mit dem in Partie 23 erhaltenen linken Hinterbein ist hier der Unterschenkel länger und zugleich schmäler. Daraus ist zu entnehmen, dass das rechte Hinterbein gestreckter und weiter zurückgestellt war als das linke. Aufgrund der unterschiedlichen Ausprägung der Hoden muss sich das Bein, entsprechend des längeren, schmaleren rechten Hodens, zugleich näher am Rumpf befunden haben (Abb. 371).



Abb. 357 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.3109/2789/2470 (Innenfläche). Vordere senkrechte Naht zwischen den Wachsplatten der Innen- und der Aussenseite des rechten Unterschenkels; sie stösst unten an die Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 und Gussteilstück 4 (vgl. Abb. 360). M. 1:2.

Gussteilstücke (Abb. 37; 39)

*GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken*¹⁰⁵¹: Der obere Teil der Partie bis zur Gussverbindung ist Bestandteil des Gussteilstückes des rückwärtigen Teils des Rumpfes, das demzufolge, wie auf der linken Seite, in der Mitte des rechten Unterschenkels endet. Wie in Partie 23, dem linken Unterschenkel, existiert auch hier kein Hinweis auf eine Gussverbindung oder eine gegossene Teilstückkante, der ein weiteres Gussteilstück im Bereich des Schlauches, der Hoden oder der Hinterbacken vermuten lassen würde.

*GTS 4 – Unterer Teil des rechten Hinterbeins*¹⁰⁵²: Dieser unterhalb der Gussverbindung erhaltene Teil der Partie gehört zum Gussteilstück des wohl als ein Gussteilstück gefertigten rechten Hinterbeins.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Es haben sich vier Verbindungsnahte von fünf Wachsplatten erhalten (Abb. 37; 39). Wie an der entsprechenden Stelle am linken Hinterbein (Partie 23)¹⁰⁵³, so verläuft auch hier in Gussteilstück 2, genau durch die Mitte der Vorderseite des rechten Hinterbeins, eine breite Wachsnaht der Länge nach hinunter, angefangen von der Leiste bis hin zur Gussverbindung auf Höhe der Mitte des Unterschenkels (Abb. 357). Jenseits davon, in Gussteilstück 4, befindet sich ebenfalls eine längs der Wölbung verlaufende Wachsnaht, die – allerdings leicht versetzt zur oberen – bis hin zur unteren Bruchkante am Sprunggelenk zieht (Abb. 358)¹⁰⁵⁴. Im rechten Winkel dazu verläuft eine Wachsnaht waagrecht um den Unterschenkel herum¹⁰⁵⁵. In ihrem Bereich haben sich einige Spachtelspuren erhalten (Abb. 358). In der gegenüberliegenden Wölbung und rechtwinklig dazu scheint sich ebenfalls eine Wachsnaht befunden zu haben¹⁰⁵⁶. Demzufolge ist die untere Beinhälfte in mehreren Abschnitten hergestellt worden, und zwar bis zur horizontalen Wachsnaht aus zwei, jeweils die Innen- bzw. die Aussenseite des Beins abdeckende Wachsplatten.

Ausschwenken mit Wachs: Jenseits der horizontalen Wachsnaht wurden die Innen- bzw. Aussenseite des Beins mit flüssigem Wachs eingeformt. Anschliessend wurden diese getrennt gefertigten Teile mit flüssig eingegossenem Wachs verbunden (Abb. 48).

Pinselsspuren: Bei Gussteilstück 2 wurde die Wachsnaht durch dick mit dem Pinsel aufgetragenen Wachs geschlossen (Abb. 49).

Schaberspuren: An der Innenfläche des Primärgusses von Gussteilstück 2 sind vereinzelt Schaberspuren auszumachen. Sie konzentrieren sich auf die überstehende, mit eingepinseltem, flüssigem Wachs verschlossene Naht, deren Wandstärke demzufolge vor dem Guss angeglichen wurde (Abb. 49). Bei Gussteilstück 4 fehlen Schaberspuren gänzlich (Abb. 358).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: In der grossen Partie finden sich insgesamt fünf Distanzhalter. So sind in Gussteilstück 2 zwei quadratische Öffnungen von Distanzhaltern zu identifizieren, im grossformatiger erhaltenen Gussteilstück 4 hingegen drei¹⁰⁵⁷.

1050 1961.2085/2601/3111/3030/2260/2598/2915/3014.

1051 1961.3107/3109/2789/2470/2863; 1961.2354/3099.

1052 1961.3099; 1961.2470/2863/2085/2601/2182/2159/3111/2693/2869/3030/2260/2598/2915/3014.

1053 GTS2; 1961.2096/3079/2155.

1054 GTS 2: 1961.3109/2789/2470. – GTS 4: 1961.2470/2869/3030.

1055 GTS 4: 1961.2869/2693/3111/2182.

1056 GTS 4: 1961.2182/2159.

1057 GTS 2: 1961.3109; 1961.3099/2354 (mit einem Flicken verschlossen). GTS 4: 1961.2470/2869/3111.



Abb. 358 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.2182/2159/3111/2693/2869/3030/2260/2598/2915/3014 (Innenfläche). In der Mitte des rechten Unterschenkels horizontal verlaufende Wachsnaht mit Spachtelspuren. M. 1:2.

Guss

«Schlieren»: In Gussteilstück 4, in der flachen Aussenseite des Unterschenkels, befindet sich eine geschlossene «Schliere» von ovaler Form. Sie endet unten in einem kreisförmigen Absatz und liegt innerhalb eines deutlich poröseren Bereichs des Primärgusses (Abb. 359)¹⁰⁵⁸. Im Inneren dieser Formation hingegen ist die Gussstruktur dichter und stärker mit regelmässigen Bleieinschlüssen durchsetzt, weshalb sie sich auch zusammen mit der «Schliere» an der polierten Aussenfläche der Wandung abzeichnet. Da die Spuren der Wachsarbeit an der Innenfläche ohne Störung durchlaufen, kann es sich nicht um eine durch einen Reparaturguss verursachte Struktur handeln.

Der Rest einer schlaufenförmigen «Schliere» befindet sich in Gussteilstück 2 im Bereich des Knies¹⁰⁵⁹. In Gussteilstück 4 verläuft eine weitere «Schliere» von der Teilstückkante ausgehend durch die vordere Wölbung des Unterschenkels hinein nach unten (Abb. 359)¹⁰⁶⁰.

1058 1961.2601/3111. – Vgl. dazu auch oben *Katalog – Pferd II, Partie 6/7: «Schlieren»*.

1059 1961.3107.

1060 1961.2085/2693/2869.



Abb. 359 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.3111/2085/2601 (Röntgenfilm). Geschlossene «Schliere» und grosser Reparaturguss im rechten Unterschenkel (vgl. Abb. 361); die wabenartige Struktur im Primärguss könnte durch wiederholte Schläge auf die Wandung entstanden sein. M. 1:2.

Gussverbindung

Typ 1b¹⁰⁶¹. Wie bei Partie 23 (linkes Hinterbein) befindet sich die Gussverbindung zwischen dem rechten Hinterbein (GTS 4) und dem rückwärtigen Teil des Rumpfes (GTS 2) auf der Hälfte des Unterschenkels und wurde mit einzeln aufgebrachten Güssen bewerkstelligt (Abb. 360)¹⁰⁶². Eine detaillierte Beschreibung ist nicht möglich, da der als letzter aufgebrachte zusätzliche Guss an der Innenseite des Beins anscheinend die Badstütze sprengte¹⁰⁶³, so dass die Bronze in die Wölbung der Vorderseite des Unterschenkels lief. Diese dicke, breit verlaufene Schicht hat die darunter befindlichen Güsse auch im Röntgenfilm verunklärt. In dem davon nicht betroffenen Bereich an der Aussenseite des Unterschenkels sind drei Schichten von Verbindungsgüssen über zwei Wannen hinweg auszumachen¹⁰⁶⁴. Insgesamt sind aufgrund der dunklen Verfärbungen an der Aussenfläche vier unterschiedlich grosse, rechteckige Wannen mit abgerundeten Ecken zu identifizieren. Die teilweise noch sichtbaren Ränder der zugehörigen Einzelgüsse wurden wohl im Hinblick auf zusätzliche Güsse an der Innen- und der Aussenseite des Unterschenkels abgemeisselt (Abb. 362). Sie treffen im Scheitel der Wölbung aufeinander.

Auf dem zusätzlichen Guss an der Innenseite des Beins befindet sich ein dreieckiger Abdruck eines Holzes (?) mit dem man möglicherweise die aufgegossene Bronze durch Anpressen verteilt hat¹⁰⁶⁵.

1061 1961.3099/2354/2470/2863.

1062 Im Unterschied zum linken Hinterbein wurden die Güsse jedoch nicht schuppenförmig übereinander gelegt.

1063 1961.2863/2470.

1064 1961.3099/2354/2470.

1065 Dies hat möglicherweise den Bruch der Badstütze verursacht. – Vgl. auch die beiden Abdrücke in der Gussverbindung zwischen Schweif (GTS 5) und Rumpf (GTS 2 und GTS 6) sowie in der Reparatur des Fensters auf der Schweifwurzel: *Katalog – Pferd II, Partie 12/13: Gussverbindung* mit Abb. 87 und *Überfangguss* mit Abb. 112.

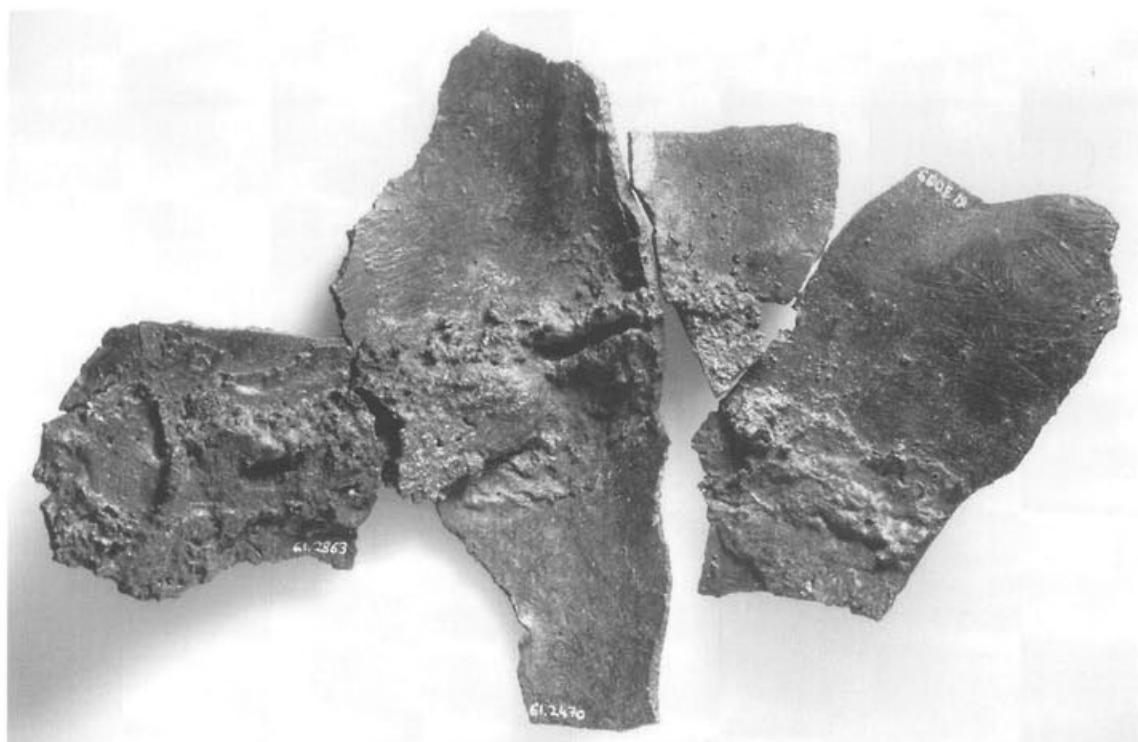


Abb. 360 Pferd II, Partie 25, Inv. 1961.2863/2470/2354/3099 (Innenfläche). Die Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 (oben) und Gussteilstück 4 (unten); links ein Abdruck auf dem zuletzt aufgebrachten Verbindungsguss, der in die Wölbung der Vorderseite des Beines gelaufen ist. M. 1:2.



Abb. 361 Pferd II, Partie 25 (Gussteilstück 4), Inv. 1961.3111/2085/2601 (Innenfläche). Grosser Reparaturguss im rechten Unterschenkel (vgl. Abb. 359); die Feilspuren in diesem Bereich müssen von der Vorbereitung der Reparatur stammen, da sie unter den Reparaturguss ziehen. M. 1:1.

Nacharbeit

Ziselierung: An der flachen Innenseite des Beins wurde die Wandung innen, unterhalb der Teilstückkante von Gussteilstück 4 mit der *Feile* geglättet (Abb. 361)¹⁰⁶⁶.

Ein zuunterst liegender Einzelguss der Gussverbindung wurde im Hinblick auf die noch folgenden – soweit ersichtlich zumindest an den Kanten – mit dem *Flachmeissel* abgearbeitet (Abb. 362)¹⁰⁶⁷. Eine solcherart abgeflachte Randzone weist auch ein Reparaturguss im Gussteilstück 2 auf¹⁰⁶⁸.

Reparaturen: Lediglich an der Aussenfläche der Gussverbindung der Gussteilstücke 2 und 4 wurden fehlerhafte Stellen mit drei kleinen¹⁰⁶⁹ und zwei grösseren *Flicken* ausgebessert (Abb. 114)¹⁰⁷⁰. Eine Ausnahme bildet die Flickung eines Distanzhalterlochs in Gussteilstück 2, direkt oberhalb der Gussverbindung¹⁰⁷¹.

Die Methode, mit Hilfe von *eingehämmerten* Bronzestückchen zu reparieren, wurde lediglich an zwei quadratischen Löchern von Distanzhaltern angewandt¹⁰⁷².

Zwei kleine¹⁰⁷³ und vier grössere¹⁰⁷⁴ Reparaturgüsse verschliessen grössere Fehlstellen im Primärguss (Abb. 361). Sie treten an der Aussenfläche durch dunkle Verfärbungen zutage, deren Begrenzung sich mit der Aussenkante der «Schlieren» im Röntgenfilm deckt (Abb. 359). Der Reparaturguss an der Bruchkante zum Sprunggelenk¹⁰⁷⁵ ist an der Innenfläche kaum, im Röntgenfilm jedoch gut zu erkennen; er wurde möglicherweise schon ausgeführt, als sich der Gusskern noch im Gussstück befand. Dies ist möglicherweise auch bei zwei dicht nebeneinander befindlichen Reparaturen der Fall, in deren Mitte sich ein bzw. zwei zapfenförmige Überstände befinden¹⁰⁷⁶.

Abb. 362 Pferd II, Partie 25, Inv. 1961.3099 (Innenfläche). Der abgemeisselte Rand des ersten Verbindungsgusses, der von einem zweiten überlagert wird, aus der Gussverbindung (Typ 1b) von Gussteilstück 2 (oben) und Gussteilstück 3 (unten); vgl. Abb. 360. M. 1:1.



1066 Dies erfolgte möglicherweise in Hinblick auf den dort vorgenommenen Reparaturguss.

1067 1961.3099.

1068 1961.3107.

1069 1961.3099/2354/2470/2863.

1070 1961.2863.

1071 1961.3099/2354.

1072 GTS 2: 1961.3109. – GTS 4: 1961.3111.

1073 GTS 4: 1961.2869/3111.

1074 GTS 2: 1961.3107. – GTS 4: 2085/2601; 1961.3030.

1075 1961.3030.

1076 1961.2869/3111.

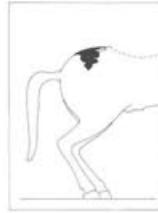
Tabelle 60 Pferd II, Partie 25. Die mit der Atomabsorptionsspektralanalyse ermittelte Zusammensetzung der entnommenen Proben (vgl. dazu auch Abb. 146).

Analysen-Nr.	Inv.	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Ag	Sb	As	Bi	Co	Au	Cd
A 289	61.3030	71,93	8,13	19,67	0,02	0,08	0,04	0,05	0,08	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 290	61.3030	63,80	5,65	30,41	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 291	61.2915	62,02	5,78	32,03	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 292	61.2915	61,51	5,53	32,80	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 293	61.3111	64,24	5,98	29,63	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 294	61.3111	64,99	6,39	28,38	0,01	0,08	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 295	61.3111	61,97	5,12	32,77	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 296	61.2601	70,43	7,11	22,19	0,02	0,10	0,03	0,05	0,07	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 297	61.2085	64,10	5,06	30,70	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 298	61.2085	59,67	4,80	35,40	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 299	61.2693	64,69	4,97	30,21	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 300	61.2869	65,17	4,50	30,19	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 301	61.2869	62,10	4,59	33,17	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 302	61.2869	63,60	5,39	30,85	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 303	61.3109	70,99	6,41	22,29	0,08	0,10	0,03	0,04	0,04	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 304	61.3109	69,52	7,82	22,33	0,09	0,09	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 305	61.3109	67,43	7,71	24,53	0,08	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 306	61.2182	56,82	4,46	38,58	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 325	61.2863	71,09	5,45	23,31	0,01	<0,01	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 326	61.2863	67,44	5,13	27,27	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 327	61.2863	68,05	7,89	23,74	0,07	0,10	0,03	0,06	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 328	61.2470	69,33	7,71	22,65	0,07	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 329	61.2470	64,73	4,78	30,34	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 330	61.2470	73,46	5,10	21,28	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 331	61.2470	71,75	4,69	23,40	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 332	61.2470	69,50	7,40	22,79	0,07	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 333	61.2470	70,60	5,13	24,09	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 334	61.3099	67,65	7,11	24,94	0,06	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 335	61.3099	68,61	4,87	26,31	0,01	0,06	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 336	61.3099	69,05	4,84	25,90	0,01	0,07	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 337	61.2182	68,98	4,87	25,98	<0,001	0,02	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 338	61.2182	61,51	4,95	33,45	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 339	61.2260	63,31	5,11	31,44	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 340	61.3111	61,88	5,03	32,96	<0,001	0,02	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 341	61.2789	69,77	6,74	23,16	0,10	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 388	61.3109	69,35	7,42	22,86	0,14	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	0,0069	<0,01	<0,001
A 389	61.2789	68,53	7,27	23,86	0,11	0,09	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 390	61.2354	69,11	7,78	22,77	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 391	61.2470	62,18	5,25	32,43	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 392	61.2159	61,43	5,20	33,23	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 393	61.3099	67,79	7,47	24,24	0,11	0,23	0,03	0,05	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 394	61.2601	61,01	5,10	33,55	0,10	0,11	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 395	61.2915	61,34	4,99	33,51	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 396	61.2598	61,22	5,09	33,43	0,11	0,03	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001
A 397	61.3014	62,81	5,00	32,05	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	<0,10	<0,025	<0,005	<0,01	<0,001

1077 Zur Auswertung siehe oben S. 134ff. *Gussteilstück 2 und Gusssteilstück 4* mit Abb. 146.

Partie 26

(Abb. 363–369; Text mit Abb. 33–34; 37–38; 68–69)



15 Fragmente: 1961.2118; 1961.2142; 1961.2230; 1961.2252; 1961.2335; 1961.2497; 1961.2561; 1961.2571; 1961.2818; 1961.2828; 1961.2922; 1961.3043; 1961.3271; 1961.14044a; 1961.14044b.

Erhaltungszustand

Alle Fragmente sind spröde gebrochen und in sich gerissen (Abb. 364; 366), jedoch so, dass die allseitig ausgewölbte Form der Partie erhalten geblieben ist. Auf der Innenfläche befindet sich an einer

Stelle eine Häufung von dreieckigen Kerben, die von der Zerstörung mit einem spitzen Werkzeug stammen müssen (Abb. 364)¹⁰⁷⁸.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33–34)

Ihrer Erhaltung nach stammt die Partie von einem allseitig ausgewölbten Bereich des Körpers, der weder deutlich artikulierte Muskulatur noch Äderung aufweist. Dies verbietet eine Lokalisierung am Bauch und lässt im Ausschlussverfahren an den Bereich der Kruppe denken. Dort ist die Partie der rechten Körperseite zugewiesen, da sich ihre nach hinten verengende Wölbung gut in den Bereich einfügt, der hinten in die Hinterbacken und seitlich in die Keule übergeht. Zudem erscheint der innerhalb der Gussverbindung ersichtliche Verlauf der Teilstückkante nur an der rechten Körperseite sinnvoll.

1078 1961.2252/2922.

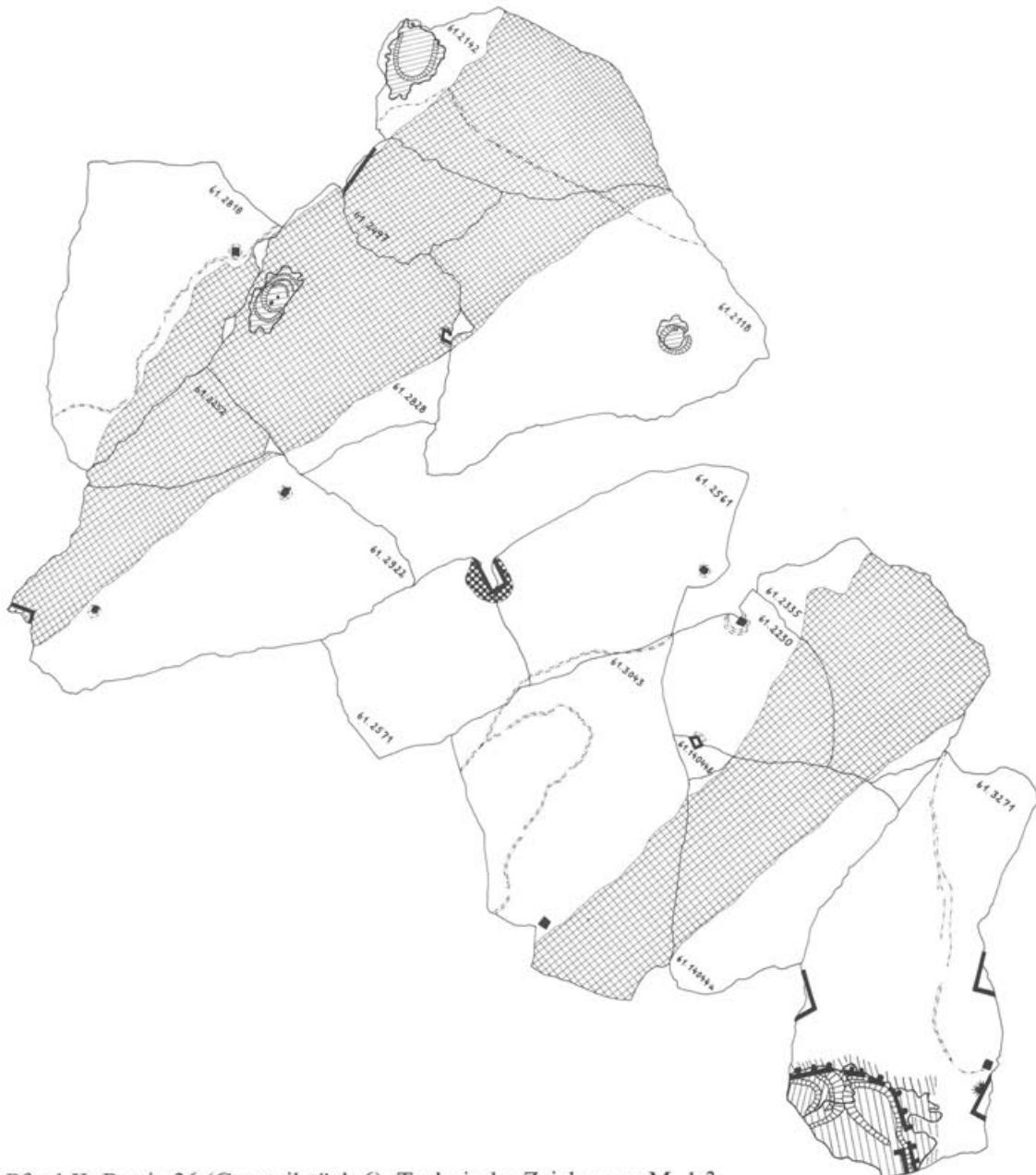


Abb. 363 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6). Technische Zeichnung. M. 1:3.



Abb. 364 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.2922/2252 (Innenfläche). Dreieckige Schlagkerben von einem spitzen Werkzeug. M. 1:1.

Gussteilstücke (Abb. 37–38)

GTS 6 – Kruppe: Neben einem kleinen Stückchen an der Schweifwurzel (Partie 12/13) ist das separat gefertigte Gussteilstück der Kruppe hier in dieser Partie erhalten¹⁰⁷⁹. Seine Existenz folgt einerseits aus dem horizontal auf die Hinterbacken ausgerichteten zusätzlichen Guss an der linken Seite der Schweifwurzel¹⁰⁸⁰ und andererseits aus dem Rest eines Wannengusses am Rand von Partie 26¹⁰⁸¹. Die Teilstückkante dieses wie ein Deckel auf dem rückwärtigen Gussteilstück des Rumpfes aufliegenden Gussteilstücks 6 war in sich mindestens einmal abgestuft (Abb. 367)¹⁰⁸², was – wahrscheinlich im Hinblick auf die genaue Anpassung der beiden Gussteilstücke – einer Abstufung der gegenüberliegenden Teilstückkante des Rumpfes entsprochen haben muss¹⁰⁸³.

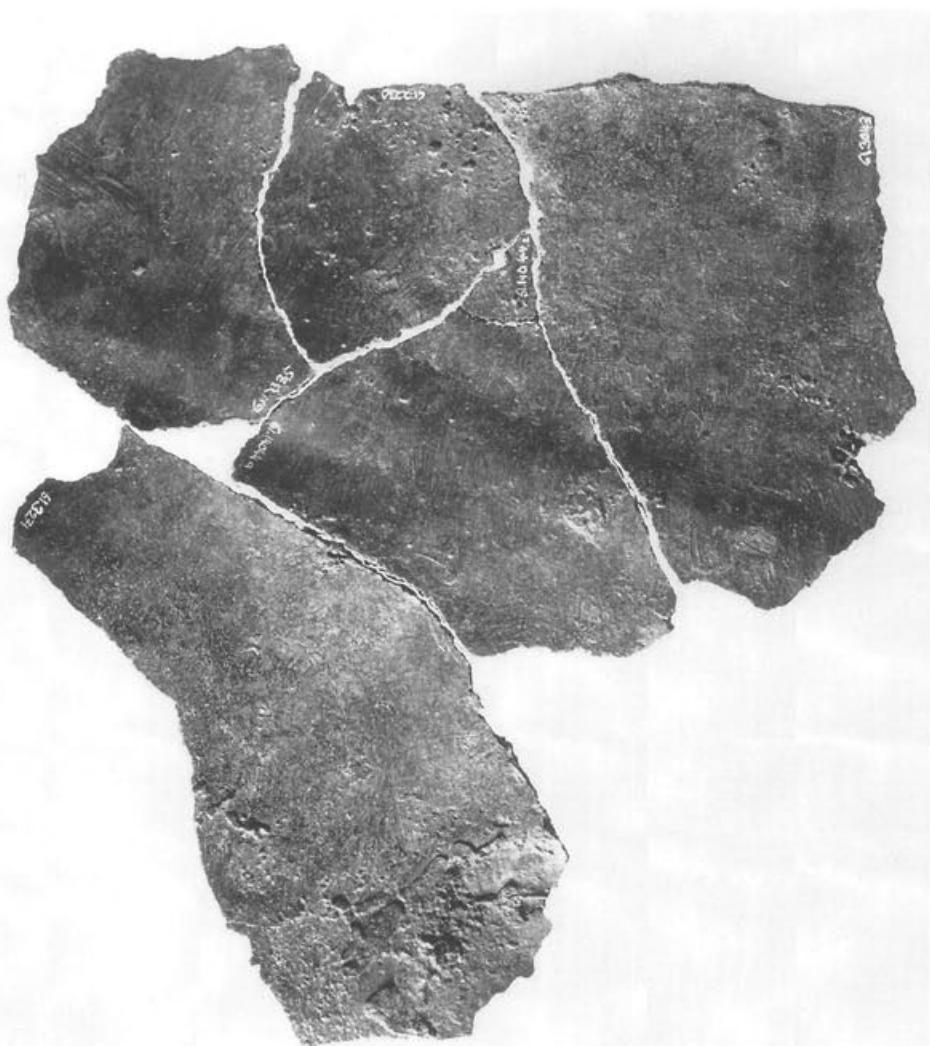


Abb. 365 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.3043/4044a.b/2230/2335 (Innenfläche). Über die rechte Seite der Kruppe in Längsrichtung verlaufende Wachsplattennaht mit Spuren von flüssig mit dem Pinsel aufgetragenem Wachs; zahlreiche Schaberspuren bezeugen die Abarbeitung der Wandung im Wachs. M. 1:2.

1079 Leider wurde von dieser Partie kein Material für AAS-Analysen entnommen, da sie erst nach Abschluss der Probenentnahme angepasst wurde.

1080 Siehe oben *Katalog – Pferd II, Partie 12/13: Gussteilstücke sowie Gussverbindung*.

1081 Siehe in dieser Partie unter: *Gussverbindung*.

1082 1961.3271.

1083 Vgl. dazu den rekonstruierten Verlauf der Teilstückkante am Ansatz der Vorderbeine bei GTS 1 und die unter dem Bauch gegenläufig abgetreppten Teilstückkanten von GTS 1 und GTS 2: Abb. 37–39.



Abb. 366 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.2561/2571/3043/2230/2335/14044a.b/3271 (Röntgenfilm). Der von «Schlieren» durchzogene Primärguss und der Rest aus der Gussverbindung (Typ 1a) mit Gussteilstück 2 aus zwei über Eck gesetzten Einzelgüssen (vgl. Abb. 367–368). M. 1:3.

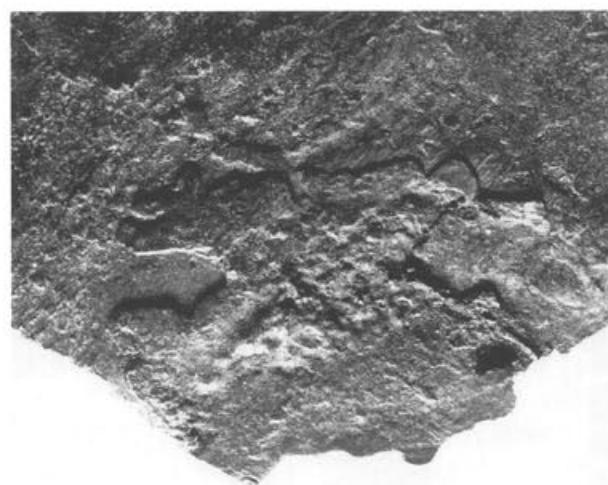


Abb. 367 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.3271 (Innenfläche). Die aus zwei Güssen bestehende Gussverbindung (Typ 1a) mit Gussteilstück 2 (vgl. Abb. 366 und 368). M. 1:1.

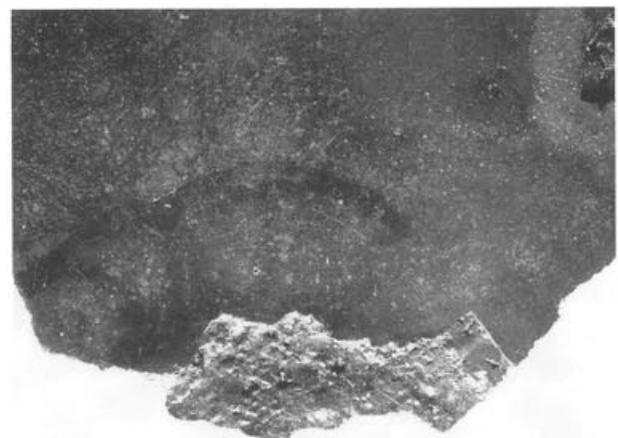


Abb. 368 Wie Abbildung 367, Aussenfläche. Die Gussverbindung zeichnet sich aussen dunkel ab, wobei die Grenze der Verfärbung identisch mit den «Schlieren» innerhalb der einzelnen Güsse ist, die überdies oben die Teilstückkante von Gussteilstück 6 markieren. M. 1:1.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Die erhaltene Fläche beinhaltete drei nebeneinander plazierte Wachsplatten, die in zwei parallelen, in Längsrichtung vom Schweif in Richtung Rückenöffnung für den Reiter verlaufenden Wachsnähten miteinander verbunden wurden (Abb. 37–38)¹⁰⁸⁴. Die mittlere Wachsplatte war zirka 30 cm breit.

Pinselspuren: Deutliche Spuren haben sich an den Wachsnähten erhalten, wo die Verbindung der Wachsplatten mit flüssig aufgepinseltem Wachs bewerkstelligt wurde.

Wachstropfen: Von der Wachsarbeit mit dem Pinsel stammen auch die beiden Wachstropfen auf der Innenfläche (Abb. 365)¹⁰⁸⁵.

Schaberspuren: Die gesamte Innenfläche ist mit Ausnahme der beiden Wachsnähte vollständig mit Schaberspuren bedeckt (Abb. 365).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Innerhalb dieser grösseren Partie sind die Öffnungen von neun Distanzhaltern zu identifizieren. Dies entspricht der Dichte bei Partie 20 (rechte Schulter).

Einguss: Eine stark poröse, aus konzentrischen Ringen bestehende Struktur zeigt sich im Röntgenfilm als Zone, die keine Bleieinschlüsse aufzuweisen scheint (Abb. 68)¹⁰⁸⁶. Sie ist identisch mit einer dunklen Verfärbung an der Aussenfläche des Primärgusses (Abb. 69). An dieser Stelle sind an der Innenfläche lediglich Spuren der Wachsarbeit (Pinsel- und Schaberspuren) vorhanden. Ein im Zentrum befindlicher, schmaler, rechteckiger Ausbruch in der ansonsten intakten Wandung wurde von aussen mit einem Flicken geschlossen. Da es sich hier eindeutig nicht um zugefügtes Material handelt, ist an dieser Stelle ein Einguss zu vermuten, der sich innerhalb eines von «Schlieren» eingefassten Bereiches des Primärgusses befindet (Abb. 68–69; Abb. 366).

Guss

«Schlieren»: Ein grosser, von «Schlieren» eingefasster Bereich befindet sich im Zentrum der Partie (Abb. 366). In seiner Mitte liegt die als Einguss interpretierte Struktur (Abb. 68–69). Er unterscheidet sich, wie zwei kleinere, ebenfalls von «Schlieren» eingegrenzte Bereiche links von ihm, lediglich in der Art und Verteilung der Bleieinschlüsse.

Gussverbindung

Typ 1a: Von der Verbindung zwischen dem wie ein Deckel auf dem Gussteilstück 2 des Rumpfes liegenden Gussteilstück 6 der Kruppe ist der Bereich um die Abstufung der Teilstückkante erhalten. Im Röntgenfilm ist zu erkennen, dass dort eine Wanne in Form eines in sich abgewinkelten Rechtecks mit zwei sich in der Ecke überlappenden Güssen gefüllt wurde (Abb. 366–367). Ihre breiten «Schlieren» sind identisch mit der Grenze der dunklen Verfärbung an der Aussenfläche und markieren den Verlauf der Teilstückkanten (Abb. 368). Die Teilstückkante vom Gussteilstück der Kruppe zeichnet sich überdies an der Innenfläche innerhalb der zugefügten Bronze in Form einer um 100° abknickenden Stufe ab (Abb. 367).

Nacharbeit

Ziselierung: Gussüberstände und die beiden grösseren Reparaturen wurden mit dem Flachmeissel abgeschrotet¹⁰⁸⁷.

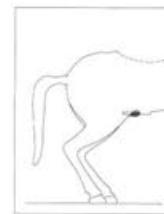
Reparaturen: Relativ viele grössere Flickungen wurden im Bereich dieser Partie vorgenommen. Allein vier Flicken befinden sich im Bereich der Teilstückkante¹⁰⁸⁸. Alle quadratischen Öffnungen der gezogenen Distanzhalter sind mit eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen worden. Eine doppelte Reparatur durch zwei einander überlagernde Einhämmерungen befindet sich an der Kante einer Flickung (Abb. 369)¹⁰⁸⁹.

Ein kleinerer¹⁰⁹⁰ und zwei grössere¹⁰⁹¹ Reparaturgüsse verschließen Fehlstellen im Primärguss. Sie erscheinen an der Aussenfläche als dunkle Verfärbungen

Abb. 369 Pferd II, Partie 26 (Gussteilstück 6), Inv. 1961.3271 (Aussenfläche). Abarbeitung für einen Flicken, der zusätzlich mit einer Einhämmerung repariert oder aber auf diese Weise in der Wandung gesichert wurde. M. 1:1.



Partie 34
(Abb. 370–372; Text mit Abb. 33; 36–37; 39)



2 Fragmente: 1961.2271; 1961.2720.

Erhaltungszustand

Beide Fragmente sind spröde gebrochen und die originale Form ist ohne Verbiegung erhalten.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33; 36; 370)

Erhalten ist der vordere Teil des rechten Hodens zusammen mit einem Stück von der rechten Seite des davor befindlichen Schlauches¹⁰⁹².

Die unterschiedliche Ausprägung der beiden Hoden lässt Rückschlüsse auf die Stellung der Hinterbeine zu: So ist der linke Hoden (Partie 23) nahezu doppelt so breit wie der rechte (Partie 34), weshalb das linke Hinterbein weiter vom Rumpf entfernt angenommen

1084 Rechts: 1961.3043/14044a.b/2230/2335. Links: 1961.2922/2252/2818/2828/2497/2118/2142. – Vgl. dazu auch Partie 6/7: Abb. 296; Partie 10: Abb. 305; Partie 15: Abb. 331.

1085 1961.3043; 1961.2561.

1086 1961.2561/2571.

1087 1961.2142; 1961.2828.

1088 1961.3271.

1089 Vgl. Anm. 1088.

1090 1961.2118.

1091 1961.2142; 1961.2828.

1092 Vgl. zur Lokalisierung: Galliazzo 1981 Taf. 15 (nach S. 184).

werden muss. Demzufolge ist die linke Leiste auch flach gemuldet, währenddessen die rechte, dem erhaltenen Leistenbogen nach zu urteilen, als scharfe Furche ausgeprägt war (Abb. 371).

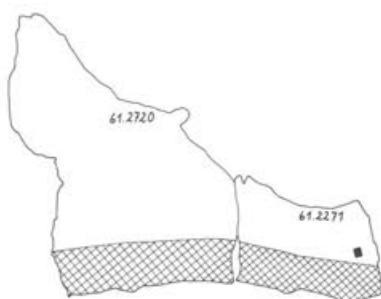


Abb. 370 Pferd II, Partie 34. Technische Zeichnung. M. 1:3.



Abb. 371 Pferd II, Partie 34 (Gussteilstück 2), Ausenfläche. Rechter Hoden mit der Leistenfurche (unten) und einem Stück von der rechten Seite des Schlauches (oben); vgl. Abb. 372. M. 1:2.



Abb. 372 Wie Abbildung 371, Innenfläche. Die Verdickung der Wandung zwischen Hoden und Schlauch sowie in der Leistenfurche ist jeweils als Wachsnaht zu identifizieren. Im Hoden selbst befinden sich Pinselsspuren vom Verstreichen einer grösseren Menge flüssigen Wachses. M. 1:2.

Gussteilstücke (Abb. 37; 39)

GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken: Wie schon bei den Partien 23 (linker Hoden) und 35 (rechte Leiste) festgestellt, so findet sich auch hier am rechten Hoden kein Hinweis auf eine Gussverbindung. Demzufolge wurde er in einem Stück gegossen.

Wachsarbeit

Wachsplatten: An der Innenfläche entlang der Leistenfurche befinden sich Spuren von zusätzlich mit dem Pinsel aufgetragenem, flüssigem Wachs (Abb. 372). Zudem ist die Wandstärke an dieser Stelle wesentlich dicker als an der vergleichbaren, gegenüberliegenden Furche, die zwischen dem rechten Hoden und dem vorderen Teil des Hodensacks verläuft. Das deutet darauf hin, dass der rechte Hoden vom rechten Bein getrennt ausgeformt wurde (Abb. 39).

Pinselsspuren: Die zwischen rechter Leiste und rechtem Hoden verlaufende Wachsplattennaht wurde mit flüssig aufgepinseltem Wachs geschlossen und verstärkt (Abb. 372).

Schaberspuren: Der flach ausgeformte vordere Teil des Hodensacks wurde mit dem Schaber abgearbeitet. Die Wandung ist in diesem Bereich jedoch auch nach dem Guss immer noch dicker als im Bereich des Hodens (Abb. 372).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Ein Distanzhalter wurde zirka in der Mitte des Hodens, nahe der Leistenfurche, angebracht.

Nacharbeit

Ziselierung: Wie schon der linke Hoden (Partie 23), so wurde auch der rechte vollständig mit der *Feile* überarbeitet.

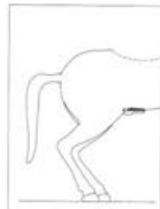
Ein grösserer Überstand auf der Wachsnahrt stammt wahrscheinlich von der Wachsarbeit; er wurde mit dem *Flachrundmeissel* entfernt (Abb. 372).

Reparaturen: Die quadratische Öffnung des Distanzhalters wurde mit einem eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen¹⁰⁹³.

1093 1961.2271.

Partie 35

(Abb. 373–377; Text mit Abb. 33; 36–37; 39)



3 Fragmente: 1961.2394; 1961.2777; 1961.2921.

Erhaltungszustand

Die drei Fragmente sind spröde gebrochen, und die originale Form ist ohne Verbiegung erhalten.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 33; 36)

Die Partie stammt höchstwahrscheinlich aus dem Zwickel zwischen der Innenseite des rechten Hinterbeins, dem Bauchansatz und dem Schlauch. Der äussere Bruch ist unterhalb der Leistenfurche an der Innenseite des rechten Hinterbeins zu lokalisieren. Der innere Bruch verläuft durch die Mitte der rechten der beiden Hautfalten, welche zu beiden Seiten des Schlauches nach vorne zum Bauch ziehen. Der vordere Bruch befindet sich vor der Wölbung des Bauches, in dessen Richtung die aus der Leistenfurche hervortretende Ader verläuft.

Gussteilstücke (Abb. 37; 39)

GTS 2 – Rückwärtiger Teil des Bauches mit Hoden, Ansatz der Hinterbeine und den Hinterbacken: Wie schon bei den in Partie 23 am linken Unterschenkel und in Partie 34 separat erhaltenen Hoden, so besteht auch hier im Bereich der linken Leiste kein Anzeichen einer Gussverbindung, die auf einen mehrteiligen Guss des rückwärtigen Rumpfes schliessen liesse.



Abb. 373 Pferd II, Partie 35. Technische Zeichnung.
M. 1:3.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Eine Naht zwischen zwei Wachsplatten verläuft parallel neben der rechten Schlauchfalte (Abb. 39)¹⁰⁹⁴. Obwohl man die entstandene Verdickung schon an der Innenfläche des Wachsmodells mit einem Schaber abgearbeitet hat, ist die Wandung in diesem Bereich im Bruch augenfällig dicker (Abb. 374–375).

1094 1961.2394/2777.



Abb. 374 Pferd II, Partie 35 (Gussteilstück 2), Innenfläche. Wachsnaht in der rechten Leiste entlang des Schlauches (vgl. Abb. 375) sowie grossflächige Pinsel- und Schaberspuren; grössere Gussüberstände wurden abgemeisselt. M. 1:2.

Guss

«Schliere»: Eine wohl ursprünglich schlaufenförmig verlaufende «Schliere» begrenzt einen zentralen Bereich. Die Gussstruktur in seinem Inneren ist wolkig mit kleinen konzentrierten Bleieinschlüssen. Außen hingegen erscheint sie homogener mit einer regelmässigen Verteilung des Bleis (Abb. 376).

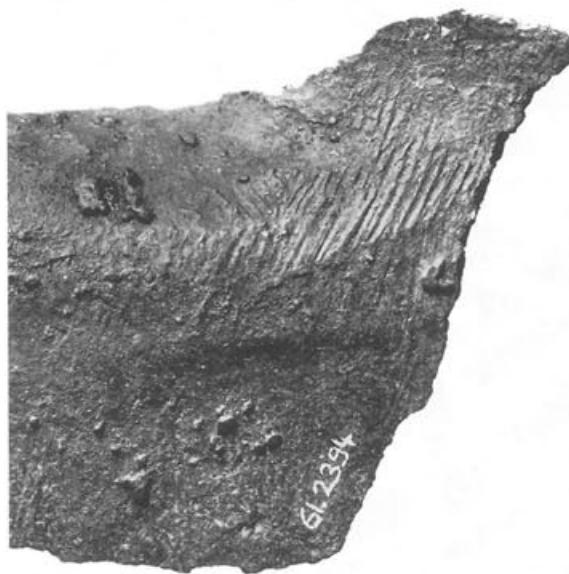


Abb. 375 Pferd II, Partie 35 (Gussteilstück 2), Inv. 1961.2394 (Innenfläche). Wachsnaht mit darüberziehenden Pinsel- und Schaberspuren entlang der rechten Seite des Schlauches (vgl. Abb. 374). M. 1:1.

Pinselspuren: Die gesamte Innenfläche der Partie ist mit Spuren von flüssig mit dem Pinsel aufgetragenem Wachs bedeckt (Abb. 374).

Schaberspuren: Mit einem Schaber wurde die an der Innenfläche gegen den Bauch hin rippenartig verdickte Naht der beiden Wachsplatten in kurzen, parallel verlaufenden Strichen abgeflacht (Abb. 375).

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: In dieser kleinen Partie befindet sich eine Öffnung eines Distanzhalters nahe der Leistenfurche¹⁰⁹⁵.

Nacharbeit

Ziselierung: Im Bereich der Leistenfurche wurde die Außenfläche mit der Feile geglättet (Abb. 377)¹⁰⁹⁶.

An der Innenfläche wurden ein grösserer Überstand im Wachs¹⁰⁹⁷ mit dem *Flachmeissel* sowie einige kleinere Gussüberstände abgearbeitet¹⁰⁹⁸ (Abb. 374).

Reparaturen: Die quadratische Öffnung des Distanzhalters ist heute offen¹⁰⁹⁹. Wegen des abgeflachten Randes an der Innenfläche war sie ursprünglich wohl durch ein *eingehämmertes Bronzestückchen* verschlossen.

- 1095 1961.2777.
1096 1961.2777/2921.
1097 1961.2777.
1098 1961.2921.
1099 1961.2777.



Abb. 376 Pferd II, Partie 35 (Gussteilstück 2), Röntgenfilm. «Schliere» im Primärguss. M. 1:2.



Abb. 377 Pferd II, Partie 35, Inv. 1961.2777/2921 (Aussenfläche). Spuren von der Nacharbeit mit der Feile im Bereich der rechten Leistenfurche. M. 1:1.

Partie 37
(Abb. 378–382; Text mit Abb. 34; 38; 70–71)



4 Fragmente: 1961.2515; 1961.2700a; 1961.2700b; 1961.2807.

Erhaltungszustand

Bis auf ein grosses Fragment¹¹⁰⁰ sind alle Fragmente verbogen und in sich verzogen (Abb. 378). Die Lokalisierung der Partie erfolgt aufgrund der beiden Riemen des Zaumzeuges und des erhaltenen Stückes der Lippe.

Alle Fragmente zeigen Spuren, die darauf hindeuten, dass sie Hitze ausgesetzt gewesen waren. So sind sie alle sehr porös, und eines ist teilweise mit einer schwarzen Schicht bedeckt¹¹⁰¹.

Lokalisierung und Motiv (Abb. 34)

An der unteren Bruchkante der Partie treffen zwei über die Aussenfläche verlaufende Riemen im rechten Winkel aufeinander. Weiter vorne, auf derselben Höhe, befindet sich ein aufgefalteter Wulst. Da

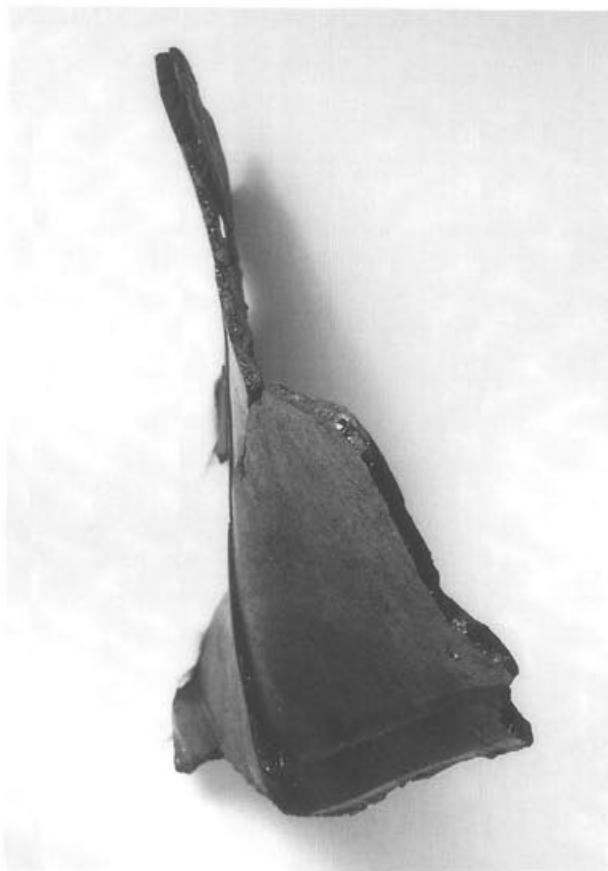


Abb. 378 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7), Abguss. Der Blick von hinten auf die Riemenkreuzung vor dem Maulwinkel lässt die Deformation der Partie erkennen. M. 1:2.

1100 1961.2807.
1101 1961.2515.

der Bereich Brust/Bauch in den Partien 1/2 und 6/7 erhalten ist, kann es sich hier nicht um ein angenommenes Riemenwerk der Satteldecke handeln, sondern nur um eine Partie im Bereich des Kopfes. Damit liegt der vordere Teil der linken Seite des behafteten Kopfes vor, mit der Riemenkreuzung von oberem Maulriemen mit seitlichem Wangenriemen oberhalb des Maulwinkels sowie einem kurzen Stück der faltig geschürzten Oberlippe kurz vor dem Maulwinkel.

Gussteilstück (Abb. 38)

GTS 7 – Kopf: Der Kopf wurde zusammen mit der Kehle getrennt vom Hals als eigenes Gussteilstück gefertigt, wie aus der in Partie 24 erhaltenen linken Ganasche hervorgeht¹¹⁰². Der Lokalisierung zufolge gehört das in dieser Partie erhaltene Stück von der linken Seite des Oberkopfes ebenfalls zu diesem Gussteilstück¹¹⁰³.

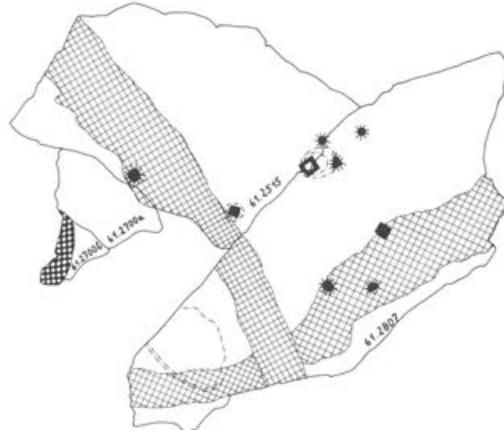


Abb. 379 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7). Technische Zeichnung. M. 1:3.

Wachsarbeit

Wachsplatten: Der Bereich des Nasenrückens mit der seitlich anschliessenden Wangenhälfte ist aus einem rechteckigen Wachsstück geformt worden (Abb. 38); seine Kanten stimmen mit dem Verlauf der Riemen überein. Dementsprechend bestehen das Maul und die untere Hälfte der Wange ebenfalls je aus einem separaten Wachsstück (Abb. 380).

Pinselspuren: Die im Bereich der innen im Negativ erscheinenden Riemens des Zaumzeuges befindlichen Pinselspuren erlauben die Annahme, dass hier die Wachsform ebenso wie bei den Schweifsträhnen mit flüssig eingepinseltem Wachs erzielt wurde, wobei man gleichzeitig die separaten Wachsplatten miteinander verband (Abb. 380)¹¹⁰⁴.

Schaberspuren: Mit Ausnahme der innen vertieft erscheinenden Riemens des Zaumzeuges wurde die gesamte Innenfläche mit dem Schaber egalisiert. Davon zeugen auch die abgeschabten Wachskrümel, die vor dem Guss nicht vollständig entfernt und daher mitgegossen wurden (Abb. 381).



Abb. 381 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7), Inv. 1961.2515 (Innenfläche). Krümel mit Schaberspuren, welche von der Abarbeitung der Wachswandung stammen und als Überstände mitgegossen wurden. M. 1:1.

1102 Siehe oben *Katalog – Pferd II, Partie 24: Gussteilstücke*.

1103 Siehe oben *Katalog – Pferd II, Partie 24: Gussverbindung*.

1104 Vgl. dazu oben *Katalog – Pferd II, Partie 12/13 und Partien 14; 31–33: Wachsarbeit*.

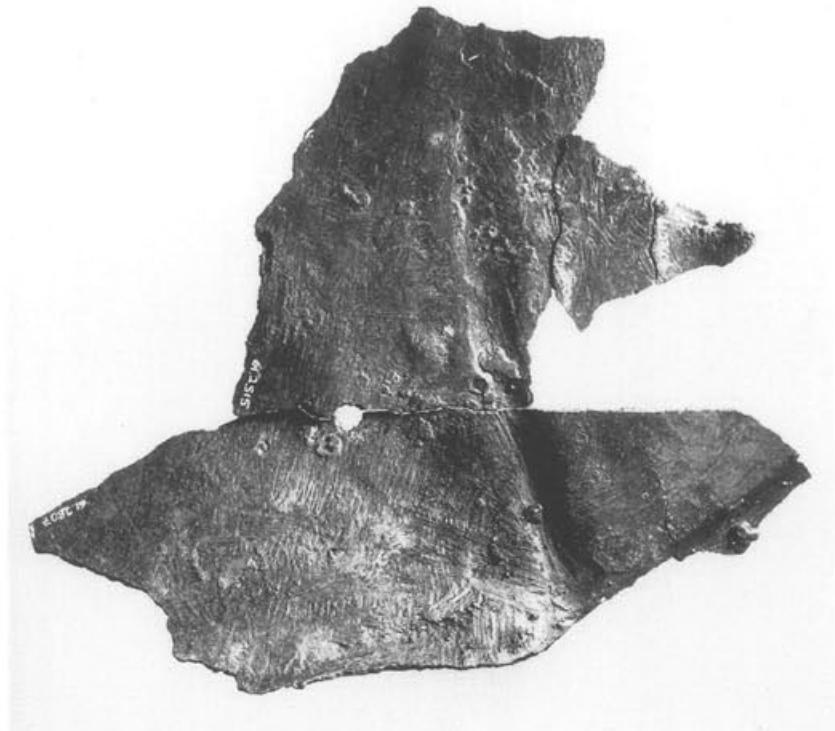


Abb. 380 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7), Innenfläche. Pinselspuren überziehen die nach aussen vorgewölbten, innen als Negativ erscheinenden Riemens und markieren die Grenzen der Wachsplatten, welche die Wange (links) bzw. den Bereich vor den Nüstern (rechts) ausformten. Auf der Wandung sind Spuren von der Wachsarbeit mit dem Schaber zu erkennen. M. 1:2.

Vorbereitung des Wachsmodells zum Guss

Distanzhalter: Im erhaltenen Bereich der Wange, dicht nebeneinander, wurden zwei Distanzhalter gesteckt¹¹⁰⁵.

Einguss: Im Röntgenfilm begrenzt eine breite «Schliere» einen Bereich ohne Bleieinschlüsse vor den Nüstern, der zudem sehr porös ist. Da an der Innenfläche keine Spuren eines Verbindungs- bzw. Reparaturgusses vorhanden sind, könnte es sich um einen Einguss handeln (Abb. 70–71)¹¹⁰⁶.

Guss

«Schlieren»: Oberhalb der Lippe kreist eine sackförmige «Schliere» einen mit Lunkern durchsetzten Bereich ein, in welchem – gegenüber seiner Umgebung, in der das Blei in feinen Einschlüssen regelmäßig verteilt ist – nahezu kein Blei vorliegt (Abb. 382).

Nacharbeit

Reparaturen: Die quadratischen Löcher der Distanzhalter sowie grössere, bei der Nacharbeit der Aussenfläche aufgebrochene Gussporen wurden mit eingehämmerten Bronzestückchen geschlossen¹¹⁰⁷.

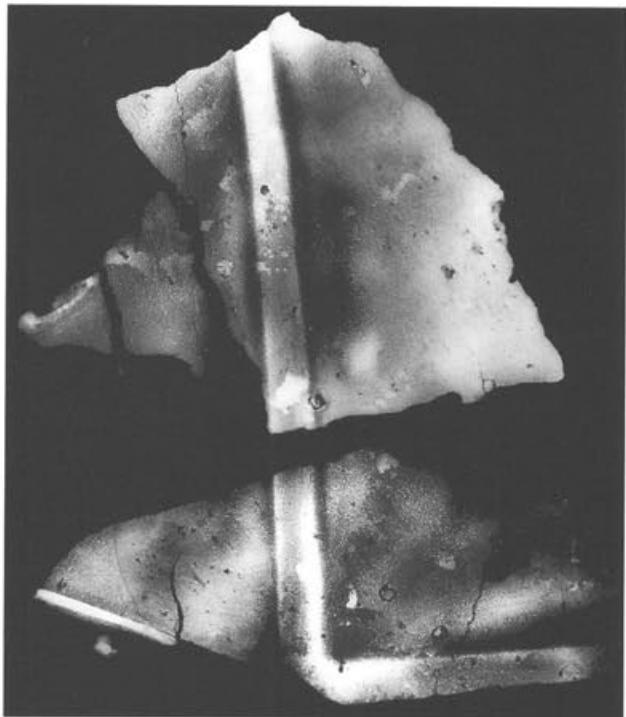


Abb. 382 Pferd II, Partie 37 (Gussteilstück 7), Röntgenfilm. Links oben liegt der Einguss vor den Nüstern (vgl. Abb. 70); darunter, oberhalb der Oberlippe, verläuft eine «Schliere» im Primär-Guss. Auf der rechten Seite zeichnen sich die Einhämmerungen deutlich ab. M. 1:2.

1105 1961.2515; 1961.2807.

1106 1961.2700b.

1107 1961.2515/2807.

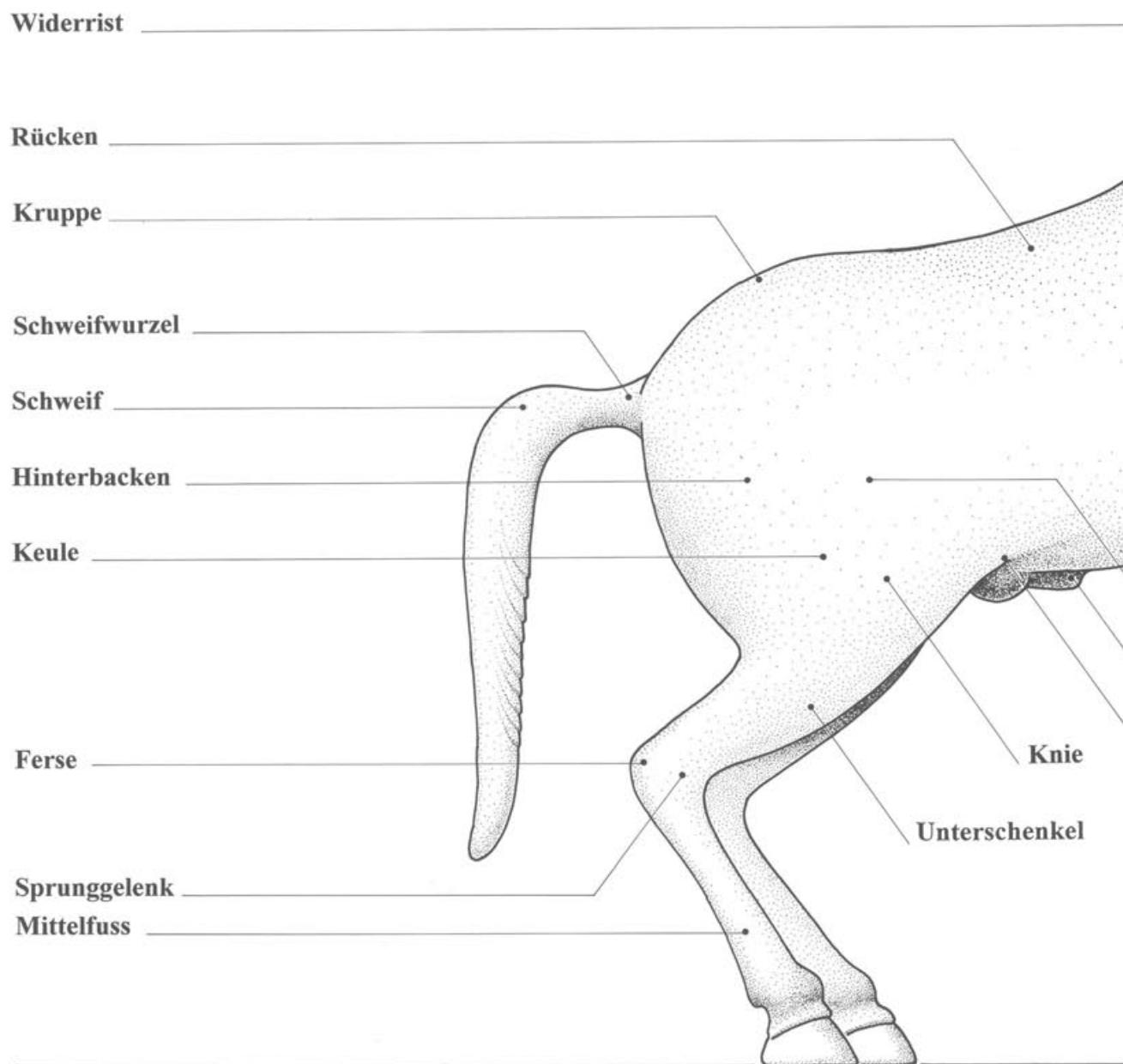
Literatur

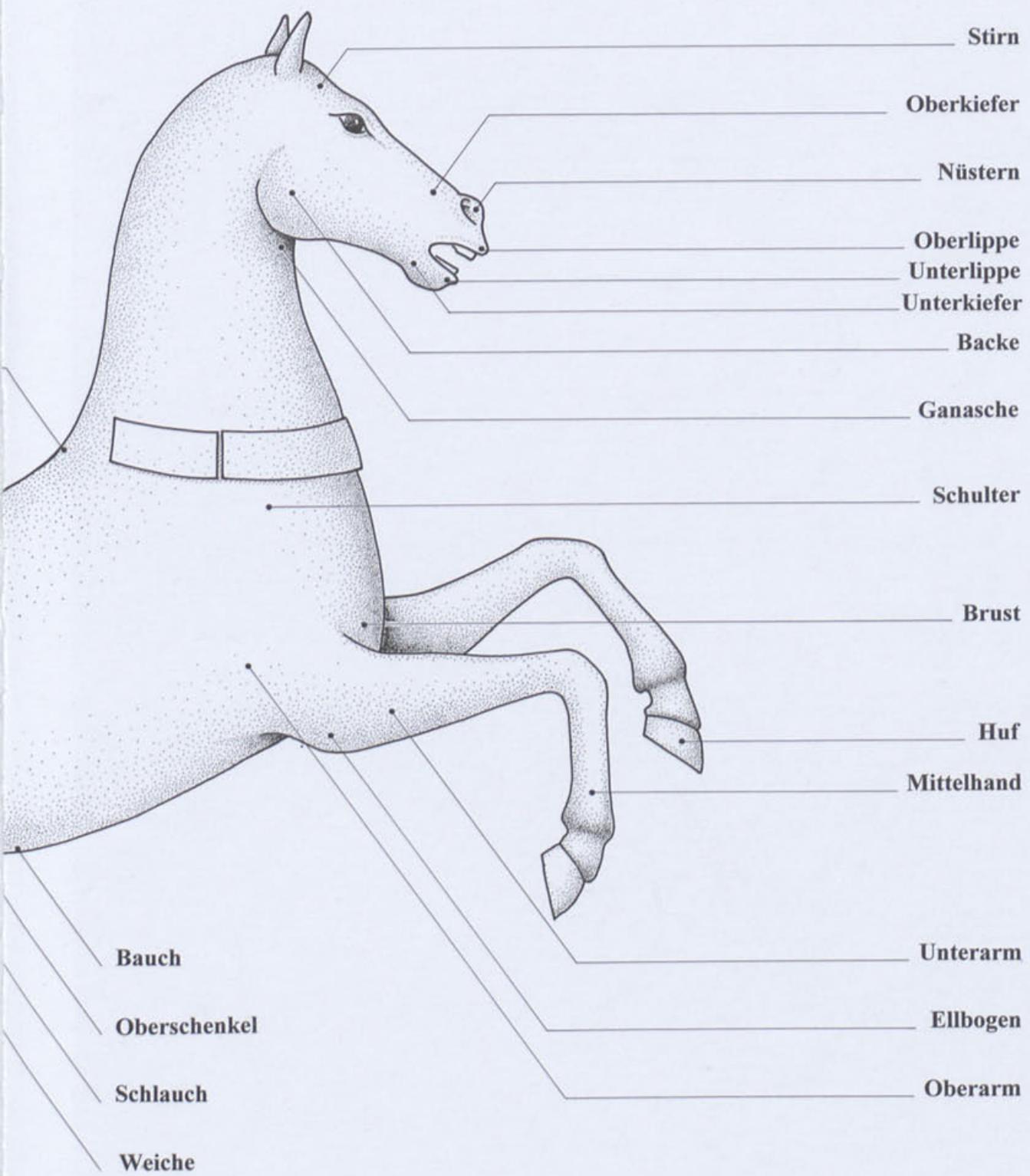
- Bergemann 1990:* J. Bergemann, Römische Reiterstatuen. Ehrendenkämler im öffentlichen Bereich. Beiträge zur Erschliessung hellenistischer und kaiserzeitlicher Skulptur und Architektur 11 (Mainz 1990).
- Bol 1985:* P. C. Bol, Antike Bronzetechnik. Kunst und Handwerk antiker Erzbildner (München 1985).
- Cartoceto 1987:* Ministero per i Beni Culturali e Ambientali – Soprintendenza ai Beni Archeologici della Toscana (Hrsg.), Bronzi dorati da Cartoceto. Un restauro (Florenz 1987).
- Cellini, Bildhauerei:* B. Cellini, Abhandlungen über die Goldschmiedekunst und die Bildhauerei. Übersetzt von Ruth und Max Fröhlich. Teil 2: Über die Bildhauerei (Gewerbemuseum Basel, 1974) 100ff.
- Formigli 1981:* E. Formigli, Bemerkungen zur technischen Entwicklung des Gussverfahrens griechischer Bronzestatuen. *Boreas* 4, 1981, 15–24.
- Formigli 1984a:* E. Formigli, La tecnica di costruzione delle statue di Riace. In: Due bronzi da Riace. Bollettino d'Arte. Serie speciale 3/1 (Rom 1984) 107–142.
- Formigli 1984b:* Übernommene und neu entwickelte Verbindungstechniken im etruskischen Metallhandwerk. In: Arbeitsblätter für Restauratoren 1, 1984, 138–160.
- Formigli 1994:* EAA, Sec. Suppl. 1971–1994/1 (Rom 1994) s.v. Bronzo (E. Formigli).
- Formigli/Gabrielli/Sannibale 1990:* E. Formigli, N. Gabrielli, M. Sannibale, Indagini sulle tecniche di esecuzione di un torso bronzeo romano dei Musei Vaticani. *Monumenti Musei e Gallerie Pontificie* 10, 1990, 5–24.
- Galliazzo 1981:* V. Galliazzo, I Cavalli di San Marco (Treviso 1981).
- Galliazzo 1985:* V. Galliazzo, Die Pferde von San Marco: Griechisch oder römisch? *Boreas* 8, 1985, 9–80.
- Haynes 1992:* D. Haynes, The Technique of Greek Bronze Statuary (Mainz 1992).
- Janietz Schwarz 1994:* B. Janietz Schwarz, Römische Reparatur- und Verbindungstechniken. Die beiden Pferdestatuen aus dem «Schrottfund» in Augusta Raurica. RESTAURO, Zeitschrift für Kunsttechniken, Restaurierung und Museumsfragen 6, 1994, 394–400.
- JbAK:* Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst.
- Kluge/Lehmann-Hartleben I–III:* K. Kluge, K. Lehmann-Hartleben, Die antiken Grossbronzen. 1: K. Kluge, Die antike Erzgestaltung und ihre technischen Grundlagen. 2: K. Kluge, K. Lehmann-Hartleben, Grossbronzen der römischen Kaiserzeit (Text). 3: K. Kluge, K. Lehmann-Hartleben, Grossbronzen der römischen Kaiserzeit (Tafeln) (Berlin/Leipzig 1927).
- Lahusen/Formigli 1988:* G. Lahusen, E. Formigli, Ergebnisse der kunsthistorisch-technischen Analyse von zwei römischen Grossbronzen in den Museen des Vatikan. *Monumenti Musei e Gallerie Pontificie* 8, 1988, 21–53.
- Lahusen/Formigli 1990:* G. Lahusen, E. Formigli, L. Cornelius Pusio. Kommandant der XVI. Legion in Neuss. *Bonner Jahrbücher* 190, 1990, 65–77.
- Lechtman/Steinberg 1970:* H. Lechtman, A. Steinberg, Bronze Joining: A Study in Ancient Technology. In: S. Doeringer, D. G. Mitten, A. Steinberg, Art and Technology. A Symposium on Classical Bronzes (Cambridge 1970) 5–35.
- Lüer 1902:* H. Lüer, J. L. Sponsel (Hrsg.), Technik der Bronzeplastik. *Monographien des Kunstgewerbes* 4 (Leipzig 1902).
- Mahdia 1–2:* G. Hellenkemper Salies, H.-H. von Prittitz und Gaffron, G. Bauchhenss (Hrsg.), Das Wrack. Der antike Schiffsfund von Mahdia. Kataloge des Rheinischen Landesmuseums Bonn 1, 1–2 (Köln 1994).
- Marco Aurelio 1984:* Ministero per i Beni Culturali e Ambientali – Istituto per il Restauro (Hrsg.), Marco Aurelio. Mostra di Cantiere (Rom 1984).
- Miseno 1987:* Soprintendenza archeologica per le province di Napoli e Caserta (Hrsg.), Domiziano/Nerva. La statua equestre da Miseno. Una proposta di ricomposizione (Neapel 1987).
- Mutz 1962:* A. Mutz, Über den Metall-Massenfund von Augusta Raurica. *Ur-Schweiz* 26, 1962, 18–24.
- Pomponius Gauricus:* Pomponius Gauricus, H. Brockhaus (Hrsg.), De Sculptura. Mit Einleitung und Übersetzung (Leipzig 1886).
- Raub 1985:* Ch. R. Raub, Was kann der Archäologe von der Metallkunde erwarten? Fundberichte aus Baden-Württemberg 10, 1985, 343–365.
- Saint-Marc 1981:* Galeries nationales du Grand Palais (Hrsg.), Les Chevaux de Saint-Marc, Venise (Mailand 1981).
- San Marco 1982:* Staatliche Museen Preussischer Kulturbesitz (Hrsg.), Die Pferde von San Marco (Berlin 1982).
- Tomasevic-Buck 1983:* T. Tomasevic-Buck, Ausgrabungen in Augst und Kaiseraugst im Jahre 1977. *JbAK* 3, 1983, 7–46.
- Vaccaro/Sommella 1989:* A. Melucco Vaccaro, A. Mura Sommella (Hrsg.), Marco Aurelio. Storia di un monumento e del suo restauro (Mailand 1989).
- Wien 1988:* Griechische und römische Statuetten und Grossbronzen. Akten der 9. Tagung über antike Bronzen. Wien, 21.–25. April 1986 (Wien 1988).

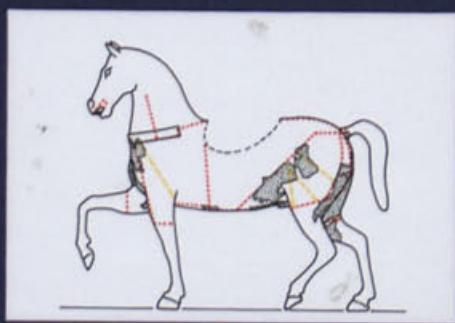
Abbildungs- und Tabellennachweis

- Logos: Zeichnungen Markus Schaub.
 Abb. 1–2: Zeichnungen Constant Clareboets.
 Abb. 3–4: Fotos Ausgrabungen Augst.
 Abb. 5: Skizze Richard Strobel, Reinzeichnung Constant Clareboets.
 Abb. 6–7: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 8: Befundaufnahme Ernst Trachsel, Reinzeichnung Constant Clareboets.
 Abb. 9: Idee, Entwurf und Reinzeichnung Markus Schaub.
 Abb. 10: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 11: Zeichnung Sylvia Fünfschilling.
 Abb. 12–13: Zeichnungen Thomas Reiss.
 Abb. 14: Zeichnung Sylvia Fünfschilling.
 Abb. 15–21: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 22: Abguss Silvio Falchi. Foto Ursi Schild.
 Abb. 23: Abgüsse Dominique Rouiller, Fränzi Lengsfeld. Montage Thomas Reiss, Dominique Rouiller, Bettina Janietz Schwarz. Foto Ursi Schild.
 Abb. 24–25: Skizze Dominique Rouiller.
 Abb. 26: Kurzbeschrieb Dominique Rouiller.
 Abb. 27–28: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 29–44,A: Zeichnungen Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 44,B: Idee und Umsetzung Markus Schaub.
 Abb. 45–60: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 61: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 62: Foto Ursi Schild.
 Abb. 63: Reproduktion Ursi Schild nach Diderot/le Rond d'Alembert (wie Anm. 281) Taf. III Abb. 1.
 Abb. 64–67: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 68: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 69: Foto Ursi Schild.
 Abb. 70: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 71: Foto Ursi Schild.
 Abb. 72–73: Röntgenfilme Eva Oxé/Fotos Ursi Schild.
 Abb. 74: Foto Ursi Schild.
 Abb. 75–76: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos Ursi Schild.
 Abb. 77: Röntgenfilm Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Foto Ursi Schild.
 Abb. 78: Querschliff und Foto Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel.
 Abb. 79: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 80: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 81: Foto Ursi Schild.
 Abb. 82: Röntgenfilme Eva Oxé/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 83–84: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 85: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 86–90: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 91: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 92: Foto Ursi Schild.
 Abb. 93: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 94: Foto Ursi Schild.
 Abb. 95: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 96: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 97: Foto Ursi Schild.
 Abb. 98: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 99–100: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 101–102: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos Ursi Schild.
 Abb. 103–105: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 106: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Ursi Schild.
 Abb. 107–110: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 111: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 112–119: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 120: Röntgenfilm Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Foto Ursi Schild.
 Abb. 121–122: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 123: Foto Ingrid Geske-Heiden, Staatliche Museen zu Berlin, Preussischer Kulturbesitz, Berlin.
 Abb. 124–133: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 134: Zeichnung Markus Schaub nach Angaben von Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 135–137: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 138–146: Umzeichnungen Peter Schaad/Zeichnungen Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 147–155: Josef Riederer, Rathgen-Forschungslabor, Berlin.
 Abb. 156–159: Schliffe und Fotos Eduard Schaller, ETH Zürich.
 Abb. 160: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Eduard Schaller, ETH Zürich.
 Abb. 161–162: Schliffe und Fotos Eduard Schaller, ETH Zürich.
 Abb. 163: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 164: Foto Ursi Schild.
 Abb. 165: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 166–167: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 168: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 169: Röntgenfilm Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 170–171: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 172–173: Zeichnungen Thomas Reiss.
 Abb. 174–177: Umzeichnungen Peter Schaad/Zeichnungen Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 178–183: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 184–185: Röntgenfilme Eva Oxé/Fotos Ursi Schild.
 Abb. 186–188: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos Ursi Schild.
 Abb. 189–190: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 191: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 192: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 193–196: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 197–198: Zeichnungen Thomas Reiss.
 Abb. 199: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 200: Foto Ursi Schild.
 Abb. 201: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Ursi Schild.
 Abb. 202: Foto Ursi Schild.
 Abb. 203: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 204–208: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 209: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 210–211: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 212: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 213: Foto Ursi Schild.
 Abb. 214: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 215: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 216: Röntgenfilm Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Foto Ursi Schild.
 Abb. 217–222: Fotos Ursi Schild.

- Abb. 223: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 224: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 225: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 226–229: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 230: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 231: Foto Ursi Schild.
 Abb. 232: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 233–235: Foto Ursi Schild.
 Abb. 236: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 237–240: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 241: Röntgenfilm Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Foto Ursi Schild.
 Abb. 242–243: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 244: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 245: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 246–249: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 250: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 251–253: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 254: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 255: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 256: Foto Ursi Schild.
 Abb. 257: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 258: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 259–261: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 262: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 263: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 264: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 265–268: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 269: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 270: Foto Ursi Schild.
 Abb. 271: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 272: Foto Ursi Schild.
 Abb. 273: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 274: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 275: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Ursi Schild.
 Abb. 276–281: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 282: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 283–285: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 286: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 287: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 288–290: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 291: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 292: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 293: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 294–297: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 298: Röntgenfilme Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 299–300: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 301: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 302: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 303–305: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 306: Röntgenfilme Eva Oxé/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 307: Foto Ursi Schild.
 Abb. 308: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 309: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 310–312: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 313: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 314–315: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 316: Zeichnung Markus Schaub.
 Abb. 317–320: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 321–325: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 326: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 327–328: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 329: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 330: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 331: Foto Ursi Schild.
 Abb. 332: Röntgenfilme Fränzi Schillinger, Kantonsmuseum Liestal/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 333–334: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 335: Querschliff und Foto Metallwerke, Dornach.
 Abb. 336: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 337: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 338–342: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 343: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 344: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 345–348: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 349: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Ursi Schild.
 Abb. 350: Foto Ursi Schild.
 Abb. 351: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 352–354: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 355: Zeichnung Thomas Reiss.
 Abb. 356: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 357–358: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 359: Röntgenfilm Eva Oxé/Foto Ursi Schild.
 Abb. 360–362: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 363: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 364–365: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 366: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
 Abb. 367–369: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 370: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 371–372: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 373: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 374–375: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 376: Röntgenfilme René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Fotos und Montage Ursi Schild.
 Abb. 377: Foto Ursi Schild.
 Abb. 378: Abguss Dominique Rouiller und Fränzi Lengsfeld/Foto Ursi Schild.
 Abb. 379: Umzeichnung Peter Schaad/Zeichnung Bettina Janietz Schwarz.
 Abb. 380–381: Fotos Ursi Schild.
 Abb. 382: Röntgenfilm René Andrey, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, Basel/Foto Ursi Schild.
- Tabellen 1–2: Beat Rütti.
 Tabelle 3: Josef Riederer, Rathgen-Forschungslabor, Berlin.
 Tabelle 4: Thomas Reiss und Bettina Janietz Schwarz.
 Tabellen 5–7: Bettina Janietz Schwarz.
 Tabellen 8–47: Josef Riederer, Rathgen-Forschungslabor, Berlin.
 Tabelle 48: Marino Maggetti, Mineralogisch-Petrographisches Institut, Universität, Pérolles, Freiburg (Schweiz).
 Bettina Janietz Schwarz.
 Tabelle 49: Peter Schaad und Bettina Janietz Schwarz.
 Tabelle 50: Bettina Janietz Schwarz.
 Tabellen 52–56: Josef Riederer, Rathgen-Forschungslabor, Berlin.
 Tabelle 57: Bettina Janietz Schwarz.
 Tabellen 58–60: Josef Riederer, Rathgen-Forschungslabor, Berlin.







ISBN 3-7151-0020-6



9 783715 100203