

Konservierung und Restaurierung des silbertauschierten Pferdegesschirrs von Olk, Krs. Trier-Saarburg

von

ROLF WIHR

Wie aus den Röntgenaufnahmen hervorgeht (Abb. 6—9), haben wir es bei den silbertauschierten Pferdegesschirrteilen von Olk (Grab 18) mit Eisenfunden zu tun, die meist nur noch einen geringen metallischen Kern besitzen und zum größten Teil aus Korrosionsprodukten bestehen. In den Röntgenbildern zeichnen sich diese Objekte wegen ihrer größeren Strahlendurchlässigkeit wesentlich dunkler ab als Objekte mit noch besser erhaltenem metallischem Kern. (Auch das deutliche Hervortreten der Silberfäden beruht auf der geringeren Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen durch dieses Metall als etwa durch Eisen). Eine Entfernung der Korrosionsschichten (eine Entrostung also) hätte zum völligen Verlust des wertvollsten Teils der Funde — nämlich der Silbertauschierung — geführt. Um diese zu retten, mußten also die Objekte mitsamt dem ihnen anhaftenden Rost und den erdigen Auflagerungen zunächst einmal erhalten und im Bestand gesichert werden. In einem weiteren Arbeitsgang konnte dann eine exakte und sehr genaue mechanische Freilegung erfolgen.

Eine sichere Konservierung solch schlecht erhaltener Eisenfunde, die nicht entrostet werden können, machte den Museen noch bis vor einigen Jahren große Schwierigkeiten. Zahlreiche Objekte in den Schausammlungen, Depots und Magazinen beweisen dies. Sie sind heute oft starker Zerstörung preisgegeben und scheinen oft unrettbar verloren, weil die Arbeit zu ihrer Erhaltung vor Jahren oder Jahrzehnten ohne Kenntnis naturwissenschaftlich begründeter Vorgänge und Gesetze oder auch ohne theoretische Voraussetzungen und fachliche Einsicht durchgeführt wurden. Denn legte man früher den größten Wert auf eine — mehr oder weniger oberflächliche — *Restaurierung* (auf eine Wiederherstellung der einstigen Schönheit!), so weiß man heute, daß eine *Konservierung* (eine fachgerechte Erhaltung) viel wichtiger ist, ja, die eigentliche Voraussetzung für eine sachgemäße, vernünftige Restaurierung darstellt. Diese Konservierung erfolgt heute in den fortschrittlicheren Museen stets nach naturwissenschaftlich begründeten Erkenntnissen und unter Beachtung der entsprechenden Gesetze. So hat sich denn auch in den letzten zehn Jahren der Beruf des Restaurators gewandelt und ist aus dem meist handwerklich-künstlerischen Bereich ein Zweig der angewandten Chemie und Physik geworden.

Was die Zerstörung der Eisenfunde anbelangt, so mögen folgende Beispiele darlegen, wie schnell diese vor sich geht, wenn Funde unsachgemäß behandelt werden:

Abb. 1 zeigt an einem Stück spätlatènezeitlichen Eisens, das etwa seit neun Monaten dem Boden entnommen war, die für diese Funde oft typische Bläschenbildung. Die kleinen Gebilde, die weit aus dem Eisen hervorwachsen,

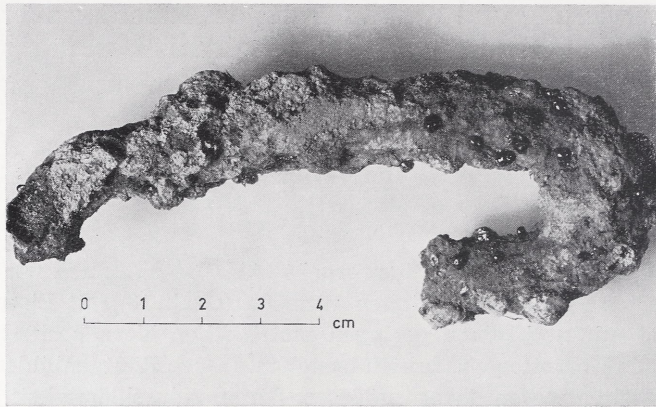


Abb. 1 Chloridbläschen an einem unbehandelten latènezeitlichen Eisenstück, das 9 Monate dem Boden entnommen ist und während dieser Zeit ohne Behandlung blieb, Wederath, Krs. Bernkastel-Wittlich, Einzelfund (Bl. 249)

sind meist von einer mehr oder weniger harten Haut umgeben. Ihr Inhalt besteht oft aus trockenem Pulver, oft auch aus einer weißlich-trüben oder hellgelben, klaren Flüssigkeit und weist stets große Mengen von Chloriden auf.

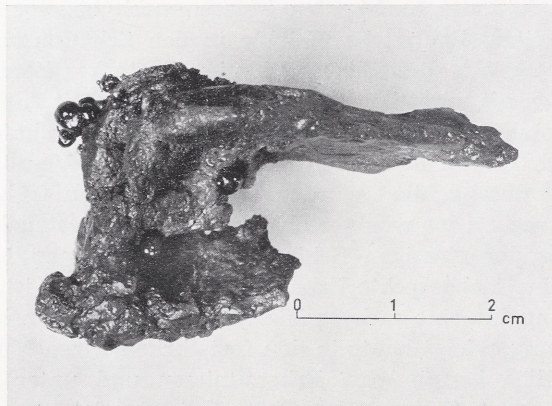


Abb. 2 Chloridbläschen an einem latènezeitlichen Eisenstück, das in Wasser ausgekocht und paraffiniert wurde, nach dreijähriger Lagerung im Depot, Wederath, Krs. Bernkastel-Wittlich, Grab 174 (Bl. 159)

Abb. 2 zeigt eine ähnliche Erscheinung an einem Stück Eisen, das in Wasser ausgekocht, auf 120° C erhitzt und dann in Paraffin getränkt worden war. Die Bläschen dieses Stückes entstanden bereits nach dreijähriger Lagerung und deuten auf noch beträchtliche Mengen von schädigenden Salzen hin.

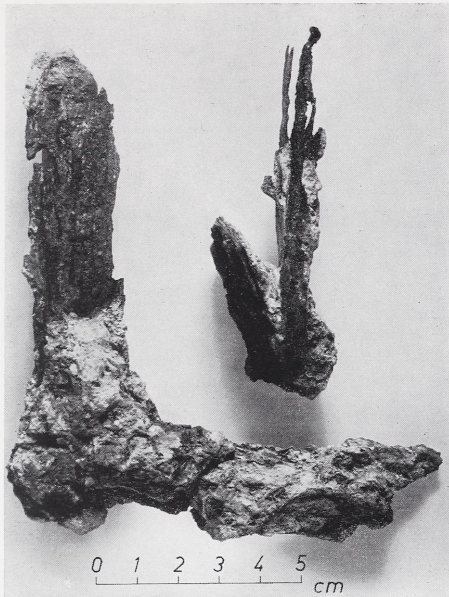


Abb. 3 Unbehandeltes latènezeitliches Eisen nach dreijähriger Lagerung im Depot, Wederath, Krs. Bernkastel-Wittlich, Grab 210 (Bl. 162)

Abb. 3 zeigt ein unbehandeltes Stück Spätlatèneeisens nach dreijähriger Lagerung im Museumsdepot. Das Eisen spaltet sich vielfach auf und zerfällt in kleine und kleinste Stückchen.

Abb. 4 endlich zeigt die Reste eines zusammengeknickten spätlatènezeitlichen Eisenschwertes, das 1937 ausgegraben und „restauriert“, das heißt, in Wasser ausgekocht und paraffiniert wurde.

Bereits Krause kam 1882 zu der Erkenntnis, daß geringe — aber immerhin meßbare — Chloridmengen die Hauptzerstörungsursache von Eisensunden seien¹. Der erste Schritt zu einer sicheren und erfolgversprechenden Behandlung solch stark korrodierter, chloridhaltiger Eisensunden kann deshalb nur eine möglichst restlose Entfernung dieser schädigenden Salze sein. Elektrolytische oder chemische Entrostungs-, Glüh- und Sublimierverfahren² kamen von vornherein als Behandlungsmethoden nicht in Betracht, weil sie darauf abzielen, den Rost vom noch gesunden Eisensunden abzusprengen oder zu entfernen. Das Objekt wird dabei meist bis zur Unkenntlichkeit verändert und für die wissenschaftliche Auswertung unbrauchbar.

Vor über zehn Jahren begannen wir deshalb mit systematischen Arbeiten zur Aufstellung einer geeigneten und rationell arbeitenden Methode, die es

¹ Zeitschrift für Ethnologische Verhandlungen, 14, 1882, 533; vgl. auch F. Rathgen, Die Konservierung von Altertumsfunden, 2. und 3. Teil, Berlin 1924, S. 5 und 9.

² F. Rathgen a. a. O. S. 50 ff.



Abb. 4 Reste eines latènezeitlichen Eisenschwertes, das 1937 ausgegraben, in Wasser ausgekocht und paraffiniert worden war, Horath, Krs. Bernkastel-Wittlich, Grab 145 (1937)

ermöglichen sollte, Eisenfunde zunächst mit dem ihnen anhaftenden Rost zu erhalten. Nach der Behandlung und einer anschließenden Festigung sollten mechanische Eingriffe möglich sein.

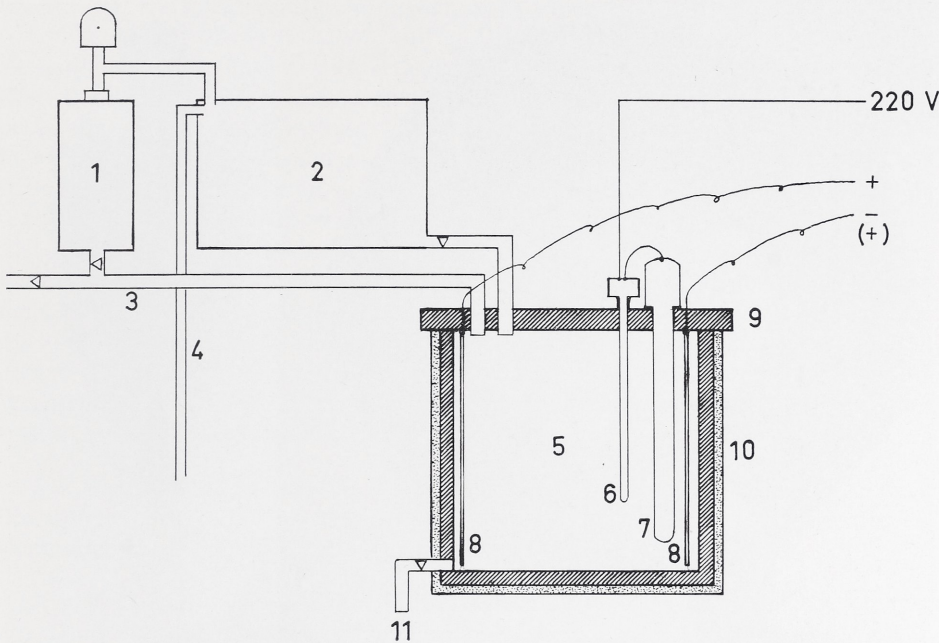


Abb. 5 Apparatur zur Durchführung der elektrolytischen Entsalzung:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1 Ionenaustauscher mit Absperrhahn und elektrischem Leitwertmesser | 6 Thermostat |
| 2 Vorratsbehälter für deionisiertes Wasser mit Absperrhahn | 7 Tauchsieder |
| 3 Wasserleitung mit Absperrhahn | 8 Elektroden |
| 4 Überlaufleitung des Vorratsbehälters | 9 Deckel |
| 5 Elektrolytwanne | 10 Isolierung |
| | 11 Abfluß mit Absperrhahn |

Von bereits bekannten Behandlungsmethoden wurde eine ganze Reihe einer eingehenden Prüfung unterzogen. Am erfolgversprechendsten erschien uns dabei eine elektrolytische Entsalzung. So lenkten wir unser Augenmerk in diese Richtung.

Genaue, ein dreiviertel Jahr lang geführte Versuche, in deren Verlauf Stromspannungs- und Stromstärkemessungen, Titrations des Auslaugewassers, Temperaturmessungen und Zeitvergleiche in graphischen Darstellungen niedergelegt wurden, führten schließlich zu einer relativ einfachen, aber sehr wirkungsvollen Methode³. Diese wird nunmehr von uns seit 10 Jahren mit bestem Erfolg bei allen Eisenfunden angewendet, ob es sich dabei um Funde mit noch gesundem metallischem Kern handelt (bei denen nach der Entrostung eine Entsalzung stattfinden muß) oder um Funde, die fast nur noch aus Korrosionsprodukten bestehen.

Die zur elektrolytischen Entsalzung notwendige Anlage ist in Abb. 5 dargestellt. Eine Steinzeug- oder Kunststoffwanne ist mit Zulauf und Abfluß-

³ Vgl. R. Wihr, Elektrolytische Metallentsalzung. Arbeitsblätter für Restauratoren, 2, 1972, Gruppe 1, 31—48, Verl. Ph. v. Zabern, Mainz.



Abb. 6 Olk, Grab 18, Röntgenaufnahmen silbertauschierter Teile des Pferdegeschirrs (Vorderzeug, Kopfgestell)

möglichkeit versehen und steht in der Nähe einer Gleichstromquelle, die eine Leistung bis zu 12 Volt haben sollte. Die Wanne ist mit einem Deckel zu verschließen. Ein Thermostat ermöglicht die Regelung der Badtemperatur. Zur Beheizung des Bades dient ein Tauchsieder aus temperaturwechselbeständigem Material (Leistung 0,5 kW, Herst. Dittmann & Co., 75 Karlsruhe). Elektrolytwanne und Deckel sollten außen mit Styropor von wenigstens 2 cm Dicke isoliert sein, da man auf diese Weise die Heizkosten ganz beträchtlich senken kann. Für die ersten Bäder kann Leitungswasser verwendet werden. Ab der zweiten Woche sollte mit chloridfreiem Wasser gearbeitet werden. Man gewinnt es aus einem Destilliergerät, dem ein Entchlorungsfilter vorgeschaltet ist, oder aus einem Wasseraufbereitungsgerät, das nach dem Prinzip des Ionenaustauschs mit bedeutend geringeren Kosten destillatgleiches Wasser liefert (Christ-Ministil P5, Herst. Th. Christ AG, CH Basel). Ein zwischen Wasseraufbereitungsgerät und Elektrolytwanne montierter Vorratsbehälter erlaubt ein schnelles Wiederauffüllen der Wanne beim Badwechsel.

Die Stromzuführung in das Bad erfolgt durch V2A-Stahlblech-Elektroden. Die Möglichkeit des Umschaltens der Stromzuführung (Polwechsel) sollte — wenn auch in einfacher Form — gegeben sein.

Als Vorbereitung zur Entsalzung wurden unsere Funde zunächst einmal mit allen anhaftenden Erdauflagen und -verkrustungen geröntgt, weil selbst das kleinste Erdkrümelchen wichtige Aufschlüsse geben kann, wenn es ein Eisenstückchen oder gar Eisenteile mit Silberfäden enthält (Abb. 6—9). Bei unseren Funden führte denn auch die Röntgenuntersuchung zur Erkennung der reichen Silbertauschierungen aller Teile des Pferdegeschirrs, bei vielen Teilen (wie z. B. auf Abb. 8, mittlere und untere Reihe) konnten wir außerdem — wenn auch schwächer im Bild — eine zusätzliche Messingtauschierung feststellen sowie die zur Befestigung der Beschlagteile auf den Lederriemen notwendigen Nietennachweisen, wenn auch teilweise nur in Form kleiner quadratischer Löcher.

Die Aufnahmen selbst erfolgten auf Bleiunterlagen mit einem Siemens-Tuto-Heliodor-V-Gerät. Die kleinen Riemenzungen und -beschlüge der Abb. 6—8 wurden bei 90 kV Spannung und einer Belichtungszeit von 140 mAs aufgenommen (Filmmaterial: Agfa-Gaevert, Structurix D 4), die großen Riemenverteiler bei 100 kV und 750 mAs (Filmmaterial: Kodak Definix-Medical). Nach dem Röntgen wurden die Objekte in normalem Licht fotografiert (Abb. 10—11). Dann erfolgte eine oberflächliche Reinigung in stehendem Wasser und darauf während 21 Tagen die elektrolytische Entsalzung in oben beschriebener Anlage. Der Fortschritt der Entsalzung wurde durch Kontrolle der Leitfähigkeit des Auslaugewassers mit einem Milli-Ampèremeter beobachtet und durch quantitative Chloridbestimmung mittels 1/10 n-Silbernitrat-Lösung und einer Lösung von Kaliumchromat als Farbindikator gemessen und berechnet.

Die Funde wurden zunächst für die Dauer einer Woche bei einer Badtemperatur von 40 bis 45° C und einer angelegten Gleichstromspannung von 10 V ohne Kontakt in normalem Leitungswasser belassen. Badwechsel erfolgte täglich. Die Unterbringung der Funde erfolgte in Lochblechkörben aus Edelstahl, die bequem übereinander gestapelt werden können (Abb. 12).

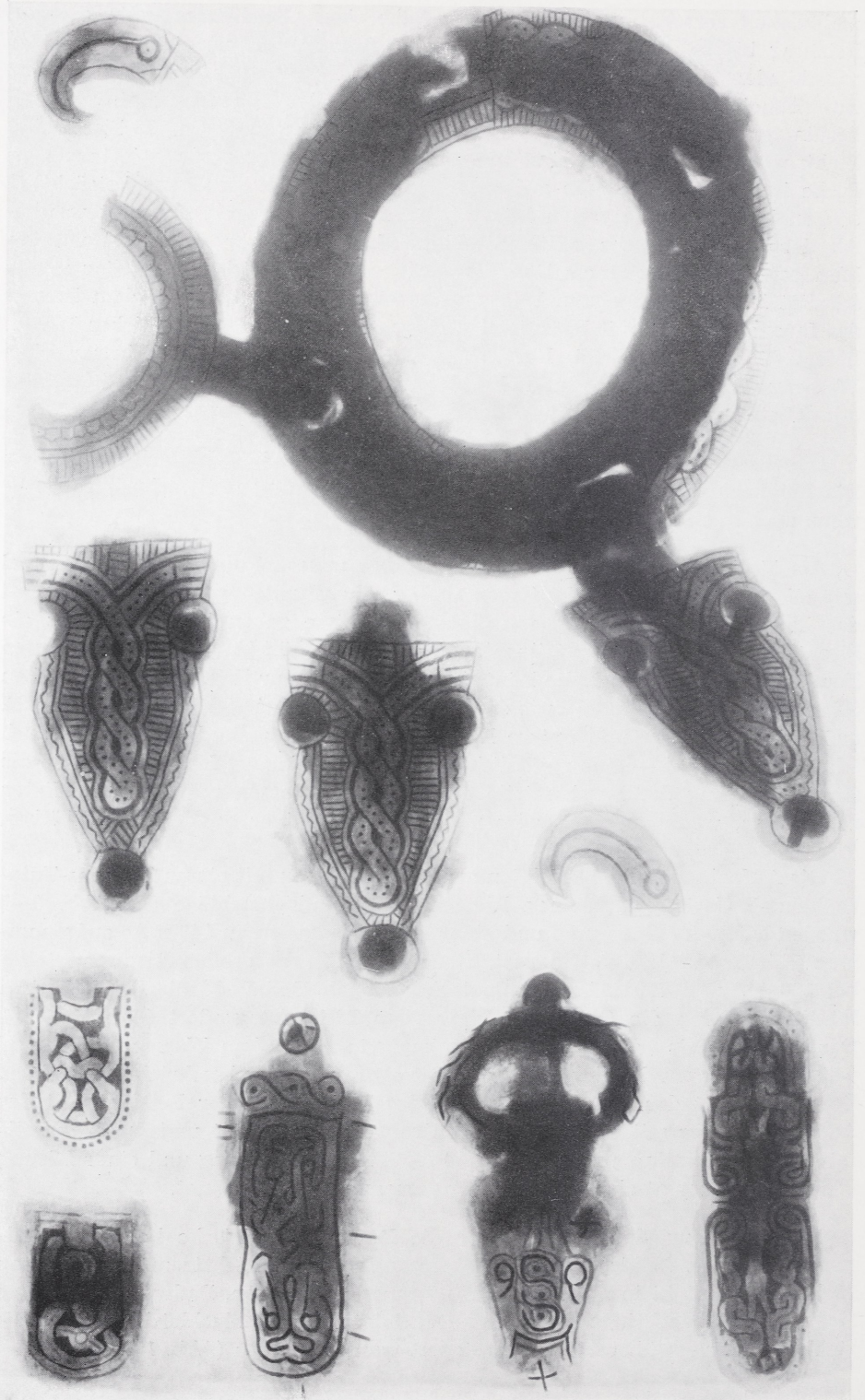


Abb. 7 Olk, Grab 18, Röntgenaufnahmen silbertauschierter Teile des Pferdegeschirrs (Vorderzeug, Kopfgestell)

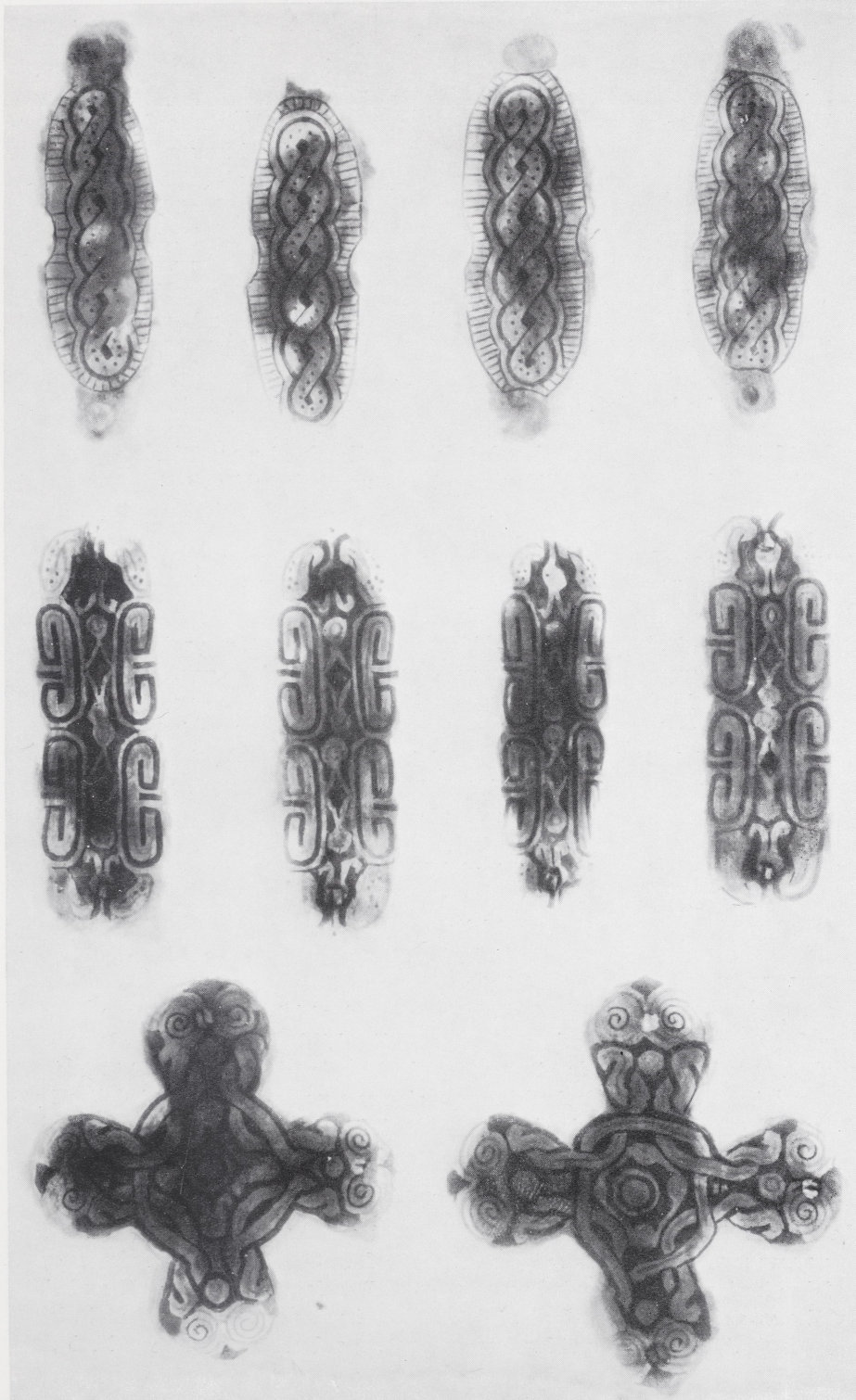


Abb. 8 Olk, Grab 18, Röntgenaufnahmen silbertauschierter Teile des Pferdegeschirrs (Kopfgestell)

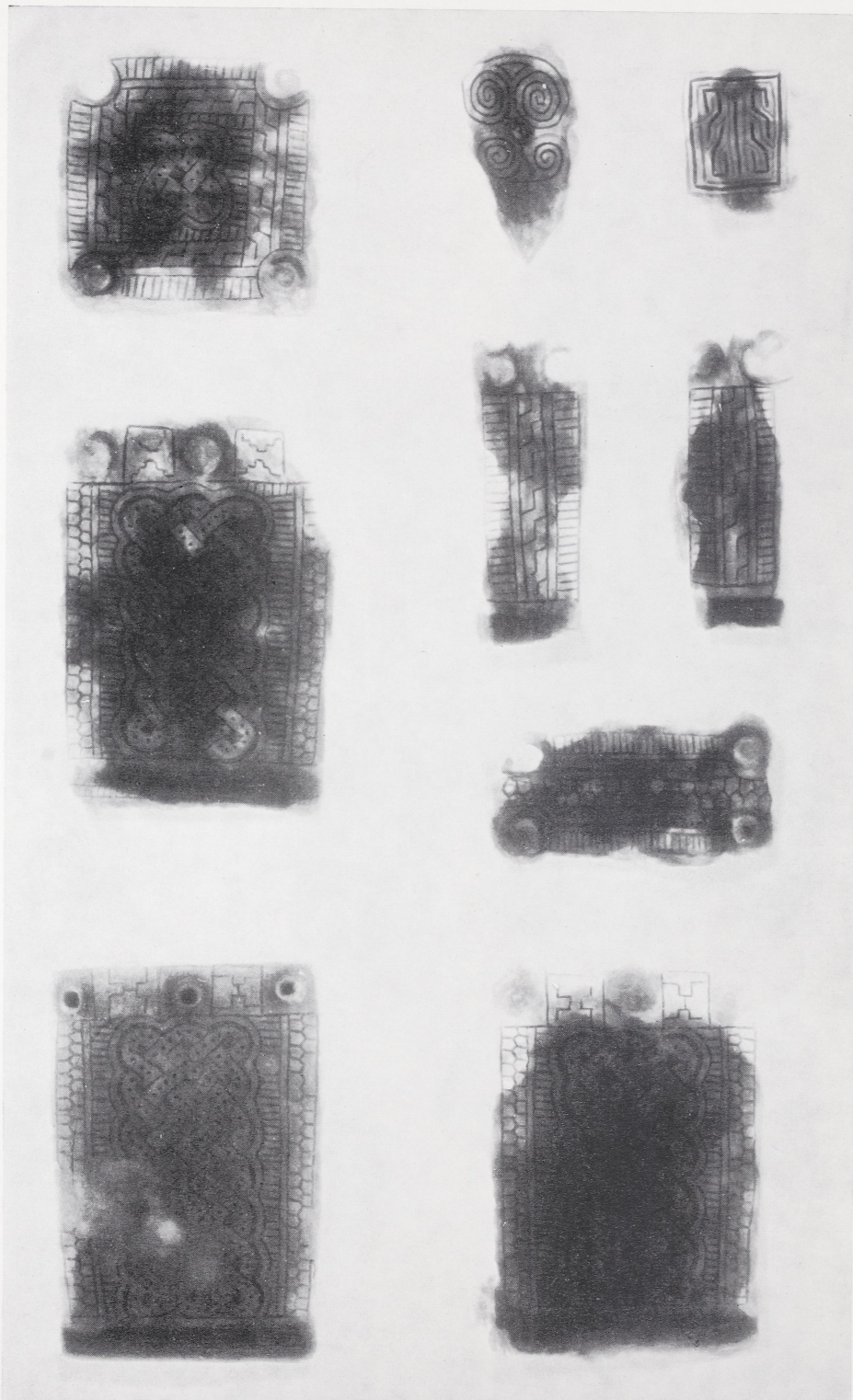


Abb. 9 Olk, Grab 18, Röntgenaufnahmen silbertauschierter Teile des Pferdegeschirrs (Hinterzeug)



Abb. 10 Olk, Grab 18, Pferdegeschirrtteile und Schildbuckel im Originalzustand nach der Bergung

Nach sieben Tagen war die größte Menge der Chloride entfernt, und die Funde konnten für den Rest der Entsalzungszeit kathodisch geschaltet werden. Die Badtemperatur war dabei ebenfalls 40 bis 50° C, der Badwechsel erfolgte für die Dauer der zweiten Woche ebenfalls täglich. Als Badflüssigkeit wurde nunmehr chloridfreies Wasser verwendet. Während der dritten Woche wurden noch einmal zwei Bäder von jeweils drei Tagen durchgeführt, bei deren



Abb. 11 Olk, Grab 18, Pferdegeschirrtteile im Originalzustand nach der Bergung

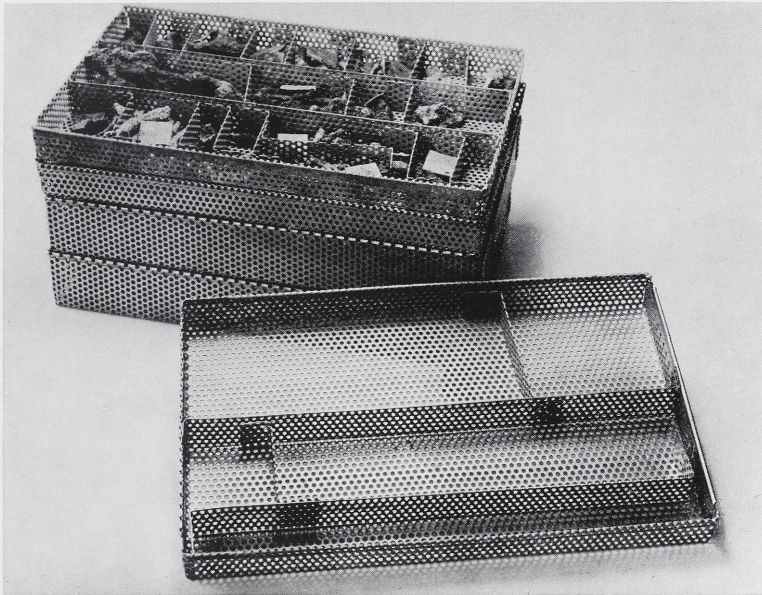


Abb. 12 Lochblechkästen zur Unterbringung von Kleinfunden bei der elektrolytischen Entsalzung

erstem die Funde ohne Kontakt behandelt wurden, bei deren zweitem die Funde noch einmal kathodisch geschaltet waren. Nachdem sich am Ende dieses Bades durch Titration kein Chlorid mehr nachweisen ließ, sahen wir die Entsalzung als beendet an und konnten die Funde dem Bad entnehmen. Sie wurden daraufhin während 24 Stunden bei einer Temperatur von 150° C getrocknet und dann in einem Epoxydharz-Härter-Gemisch bei Unterdruck getränkt (Araldit MY 757, Härter HY 992, Herst. Ciba-Geigy, 7867 Wehr). Eine leichte Temperaturerhöhung von 50° während einer Dauer von zehn Stunden gab dem Harz eine größere mechanische Festigkeit und Härte.

Nun konnten die Objekte ohne die Gefahr auch nur geringster Substanzverluste, mit einem Zahnarztmotor und den in der Zahntechnik verwendeten Bohrern und Schleifsteinchen — an biegsamer Welle montiert — freigeschliffen werden. Eine wirksame Staubabsaugungsanlage ist dabei aus Sauberkeits- und Gesundheitsgründen unerlässlich. Eine große beleuchtete Standlupe mit dreifacher Vergrößerung ermöglicht ein genaueres Beobachten der zu schleifenden Partien. Die von hinten beleuchtete Röntgenaufnahme dient dabei als Kontrolle und ist eine unschätzbare Hilfe, wenn es um das Aufsuchen der Silberfäden oder um das Freischleifen der von einer dicken Rostschicht überwucherten und durch die Korrosion verworfenen silbertauschierten Partien geht. Diese schwierigen Arbeiten wurden vor allem von der Restauratorin Sigrid Meril ausgeführt.

Um ein Freischleifen der Tauschierungen der beiden in ungünstiger Lage festgerosteten Zügelhalterungen der eisernen Trense zu ermöglichen (Abb. 10, unten links), mußten dieselben gedreht werden. Dies war nur möglich, indem an jeder der beiden Zügelhalterungen etwa 0,5 cm² originaler Substanz entfernt wurde. Nach dem Freischleifen wurden die so entstandenen Lücken mit braun



Abb. 13 Olk, Grab 18, Riemenverteiler und Riemenkreuzungen nach dem Freischleifen eingefärbtem Kunststoff (Araldit AY 103 mit Härter HY 956) wieder geschlossen. Die geringen Reste des knöchernen Futters in den Ringen der Trense mußten bei dieser Arbeit entfernt werden. Der Befund wurde vorher fotografiert.

Die auf den Röntgenfotos Abb. 6—7 als zusammengehörig erkennbaren Fragmente konnten ohne große Mühe identifiziert werden und erlaubten nach der

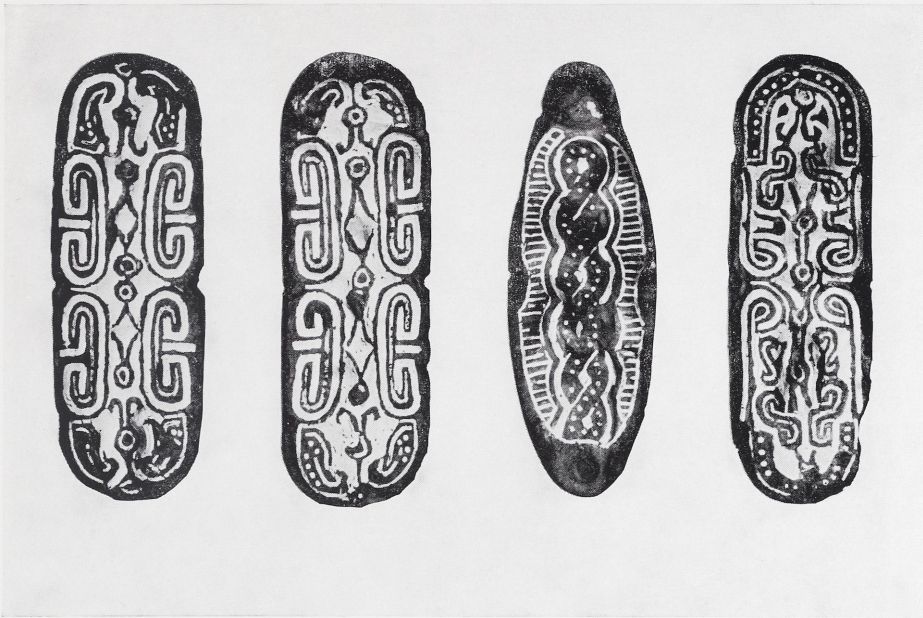


Abb. 14 Olk, Grab 18, Riemenbeschläge (Kopfgestell) nach dem Freischleifen

Entsaltung und mechanischen Bearbeitung ein einwandfreies Zusammensetzen. Auch die Lederhalterungen der großen ringförmigen Riemenverteiler, die während Bodenlagerung, Bergung und Transport zum Teil abgebrochen waren, konnten einwandfrei plaziert und wieder an ihren originalen Stellen befestigt werden. Die Riemenattasche des ringförmigen Riemenverteilers auf Abb. 7, oben, und der ovale Zieranhänger des Riemenverteilers auf Abb. 13, unten, wurden gelöst, mit Ring und anderen Teilen in eine Ebene gebracht und mit eingefärbtem Araldit wieder befestigt. Diese Eingriffe erschienen uns im Hinblick auf besseres Fotografieren und größere Anschaulichkeit für die Betrachter vertretbar.

Nach dem Freischleifen wurden die Objekte mit rotierenden Poliergummi-scheiben poliert, bei 80° C nochmals getrocknet und dann mit einem Metall-schutzlack (Pantarol) überzogen, um ein Anlaufen und neuerliches Oxidieren der Silber- und Messingtauschierung zu verhindern.

Abb. 13 zeigt oben einen Riemenverteiler, dessen Silbertauschierung bereits freigeschliffen ist, dessen Kanten jedoch noch nicht beschliffen wurden. Abb. 13, unten, zeigt einen Riemenverteiler nach beendetem Schleifen, jedoch noch vor der Korrektur der Lage des ovalen Zieranhängers. Die Fehlstelle an der kleeblattförmigen Riemenkreuzung dieser Abb. ist bereits auf dem Röntgenfoto Abb. 8, unten rechts, zu erkennen. Abb. 14 zeigt einige Riemenbeschläge nach beendetem Konservierungsarbeiten. Beim Vergleich mit den entsprechenden Röntgenaufnahmen auf Abb. 8 sind die Messingtauschierungen gut zu erkennen.

Moderne Untersuchungs- und Konservierungsmethoden erlauben es heute so, ein Höchstmaß an Aussagewerten sichtbar zu machen und selbst sehr gefährdete Objekte sicher und dauerhaft zu konservieren.