

HANS-JÜRGEN HUNDT

TECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
EINES HALLSTATTZEITLICHEN DOLCHES VON  
ESTAVAYER-LE-LAC

Im Jahre 1962 wurde im Wasser des Neuchâtelers Sees ein eiserner Dolch der Hallstattzeit gefunden und im gleichen Jahr von O. Perler publiziert<sup>1)</sup>. Die in der Werkstatt des Bernischen Historischen Museums konservierte Waffe wurde mir nach der gen. Publikation zu einer Röntgenuntersuchung übergeben<sup>2)</sup>. Dolch und Scheide wurden von D. Ankner mit dem 200 KV Grobstrukturgerät des RGZM untersucht. Der Dolch von Estavayer-Le-Lac ist der besterhaltene aller bisher bekannten Antennendolche. Die bei seiner Untersuchung gewonnenen technologischen Ergebnisse dürften exemplarische Bedeutung für diese Waffengattung haben. O. Perler standen für die Erstpublikation keine Röntgenbilder zur Verfügung, und so ist es verständlich, daß ich in zahlreichen Punkten zu abweichenden bzw. neuen Ergebnissen kam. Die Bedeutung des Gegenstandes, die eine Neuvorlage des Dolches rechtfertigt, mag mich beim geneigten Leser vom Verdacht kleinlicher Besserwisserie freisprechen.

In Abb. 1 sind Dolch und Scheide in mehreren Ansichten und Ergänzungen gezeichnet<sup>3)</sup>. Abb. 1, 4-6 gibt in technischer Zeichnung die Auswertung der zahlreichen Röntgenaufnahmen. Auf die autotypische Wiedergabe der Röntgenbilder wurde hier verzichtet, da es eine Eigenschaft der Radiographien ist, daß sie alle Feinheiten eigentlich nur in der Direktbetrachtung am Leuchtschirm erkennen lassen, während eine Druckwiedergabe als Autotypie ohne Verlust wichtiger Einzelheiten nicht darstellbar ist.

Nach heutigem technischen Sprachgebrauch handelt es sich bei allen Teilen des Dolches und der Scheide, besonders aber bei der Klinge, um Stahl. Da der Wert des Objektes die Entnahme von Metallproben für Analysen verbot, mußte auf eine metallurgische Untersuchung der Metallstruktur verzichtet werden. Wir sprechen daher im Verlaufe der folgenden Ausführungen in herkömmlicher Weise immer von Eisen.

### Der Dolch

Wie schon O. Perler richtig erkannte, ist die Dolchklinge mit der Griffangel aus einem Vierkantstab geschmiedet worden. Die Schultern der Klinge sind rechtwinklig gegen die Griffangel abgesetzt. Die Klinge hat hier eine Breite von 3,8 cm. Bis zur Hälfte nimmt die Breite nur wenig ab, um sich dann bis zur nadelscharfen Spitze schnell zu verjüngen.

1) *Jahrb. d. schweizer. Ges. f. Urgesch.* 49, 1962, 25 ff.

2) Frl. H. Schwab und Chr. Strahm sei für die

freundliche Vermittlung der Erlaubnis zu dieser Untersuchung gedankt.

3) Zeichnungen von M. Naubereit, RGZM.



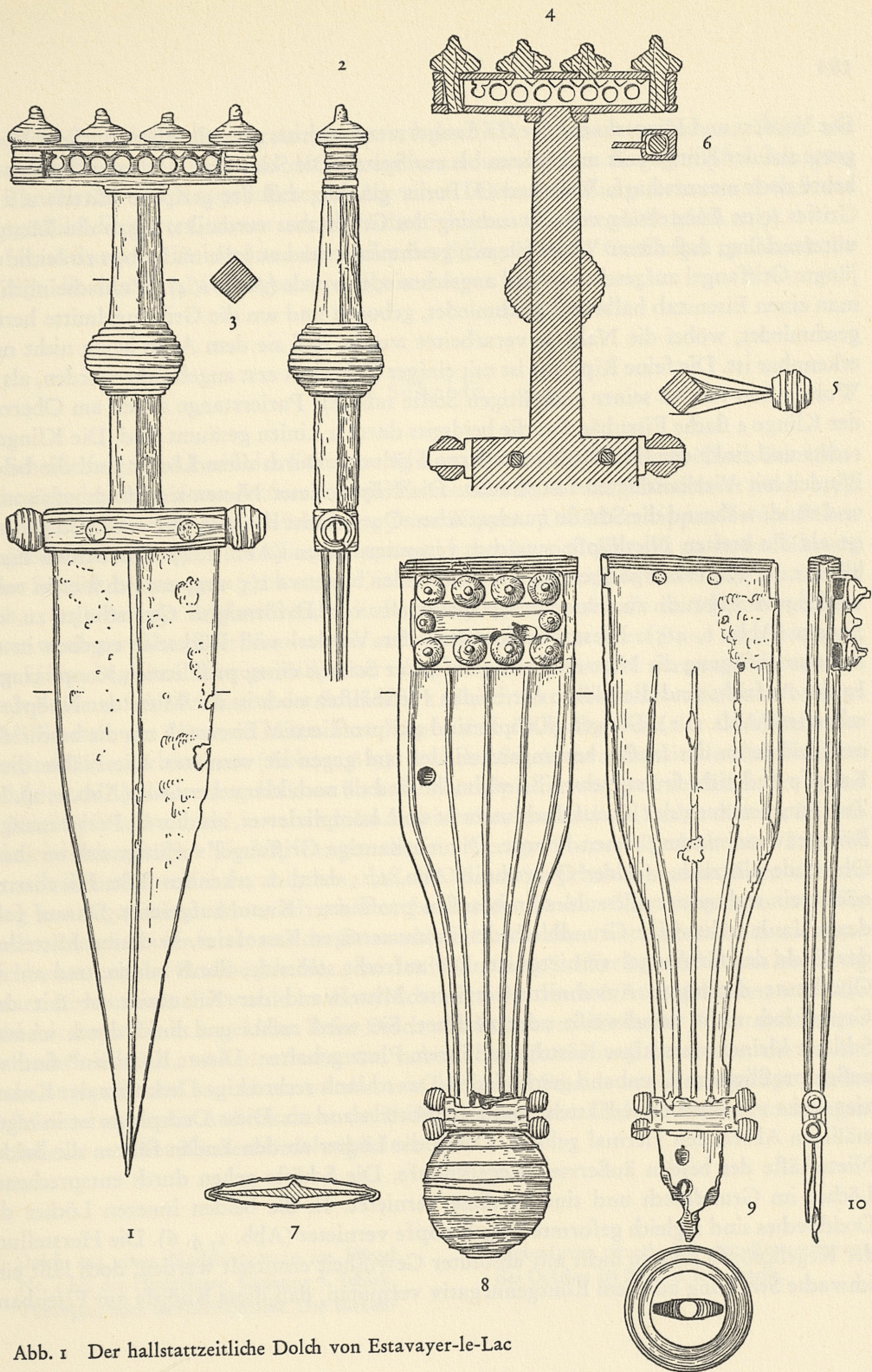


Abb. 1 Der hallstattzeitliche Dolch von Estavayer-le-Lac



Die Vorder- und Hinterkante der Griffangel setzen sich als schmale, aber deutliche Mittelgrate auf der Klinge fort und führen bis zur Spitze. Die Schneiden sind angeschliffen und heute noch messerscharf. Während O. Perler glaubte, daß der gerippte Mittelwulst des Griffes seine Entstehung einer Stauchung des Griffstabes verdankt, ergab die Röntgenuntersuchung, daß dieser Wulst für sich geschmiedet und auf die nach oben zu leicht verjüngte Griffangel aufgeschoben und angeschmiedet wurde (Abb. 1, 4). Wahrscheinlich hat man einen Eisenstab halbrund geschmiedet, gebogen und um die Griffangelmitte herumgeschmiedet, wobei die Naht so verarbeitet wurde, daß sie dem Auge heute nicht mehr erkennbar ist. Die feine Rippung ist mit einiger Sicherheit erst angebracht worden, als der Wulst schon fest an seiner endgültigen Stelle saß. Als Parierstange sitzen am Oberende der Klinge 2 flache Eisenbänder, die beidseits durch 2 Linien gesäumt sind. Die Klinge ist rechts und links der Griffangelwurzel rund gelocht. Durch diese Löcher sind die beiden Bänder mit Vierkantnieten festgenietet. Die Köpfe dieser Niete sind flach gehämmert und rund, während die Schäfte quadratischen Querschnitt besitzen, der erheblich geringer ist als die breiten Nietköpfe zunächst vermuten lassen (Abb. 1, 4). Die beiden Eisenbänder der Parierstange überragen die Schneiden um etwa 1,5 mm, um sich hier in rechtwinkligem Abbruch zu dünnen Nietfortsätzen von D-förmigem Querschnitt zu verjüngen (Abb. 1, 4-5). Diese Nietfortsätze der Vorder- und Rückseite ergeben in der Zusammenfügung die Nietschäfte, die auf jeder Seite je einen profilierten Knopf tragen. In der Aufsicht sind die Nähte der beiden Hefthälften noch in der Mitte der Knöpfe zu erkennen (Abb. 1, 2). Die gen. Knöpfe sind aus profiliertem Eisenstab um die beschriebenen Endnieten des Heftes herumgeschmiedet und gegen sie vernietet. Die Nähte dieser Knöpfe sind nicht feuergeschweißt, vielmehr sind sie noch klar erkennbar (Abb. 1, 2). Die Zusammensetzung des Knaufabschlusses ist doch komplizierter, als dies O. Perler mangels Röntgenuntersuchung ahnen konnte. Die vierkantige Griffangel verjüngt sich an ihrem Oberende plötzlich, wie der Querschnitt Abb. 1, 4 deutlich erkennen läßt. Hier ist zunächst ein rechteckiges Eisenblech mit außen profilierter Kante aufgesetzt. Darauf folgt das schlank rechteckige Grundblech der rahmenartigen Knaufzier, in dessen Mittelloch das Ende der Griffangel vernietet ist. Die aufrecht stehende, durch runde, und an der Oberkante dreieckige Ausschnitte verzierte Mittelwand der Knaufzier ist mit dem Grundblech nicht verschweißt oder verlötet. Sie wird rechts und links durch schmale Schlitzlöcher kleiner viereckiger Kästchen an ihrem Platz gehalten. Diese „Kästchen“ sind aus außen profiliertem Eisenband geschmiedet. Das schlank rechteckige Deckblatt der Knaufzier deckt von oben diese Kästchen und die Mittelwand ab. Diese Deckplatte ist in regelmäßigen Abständen viermal gelocht. Durch die Löcher an den Enden führen die beiden Nietschäfte der beiden äußersten Kegelknöpfe. Die Schäfte gehen durch entsprechende Löcher im Grundblech und sind in diese vernietet. In die beiden inneren Löcher des Deckbleches sind 2 gleich geformte Kegelknöpfe vernietet (Abb. 1, 4, 6). Die Herstellung der Kegelknöpfe konnte nicht mit absoluter Gewißheit ermittelt werden, doch läßt eine schwache Streifung auf dem Röntgennegativ vermuten, daß diese Knöpfe aus Eisenband



um einen Runddraht herumgeschmiedet wurden. Diese Arbeit geschah natürlich am glühenden Eisen, und während der Schmiedeverformung zum Kegelknopf vereinigten sich Runddraht und Knopfüßeres in Art einer Feuerschweißung so intensiv, daß das Röntgenbild die alten Grenzen nur als leichte Schlieren erkennen läßt (Abb. 1, 4). Zur Herstellung des Dolches wurden außer der Klinge mit der Griffangel 17 Einzelteile benötigt, die durch 11 Nietungen vereinigt wurden.

### Die Scheide

Die Scheide folgt im Umriss der Form der Klinge. Sie ist aus 2 leicht gewölbten Scheidenblechen geschmiedet, deren Äußeres um die Kanten der Rückseite gebördelt ist (Abb. 1, 7). Die Vorderseite trägt 5, die Rückseite 3 feine Rippen. Die Mittelrippen beider Seiten entsprechen dem Verlauf der Klinge Rippe und haben so vielleicht mit zu deren Führung in der Scheide beigetragen (Abb. 1, 7). Die anderen Scheidenrippen sind leicht geschweift (Abb. 1, 8-9). Auf der Rückseite endet die Rippung 2,5 cm unterhalb des Scheidenmundes. Dieser wird sowohl auf der Vorder- wie auf der Rückseite von einem Band aus 4 horizontalen Linien begleitet. Wenige Millimeter unter dem Scheidenmund sitzen sowohl auf der Vorder- wie auf der Rückseite der Scheide je 2 Niete. Ihr Abstand voneinander beträgt 12 Millimeter von Mitte zu Mitte. Ihre Köpfe sind völlig flach mit der Oberfläche der Scheidenbleche verhämert (Abb. 1, 8-9). Auf der Scheidenvorderseite laufen die eben geschilderten Zierlinien ungebrochen über die Nietköpfe hinweg, auf der Rückseite sitzen die Nietköpfe unter dem Linienband. Im Scheideninneren sind die Enden dieser 4 Niete leicht verhämert. Die Nietköpfe ragen aber ein Weniges über die Bleche hinaus. Es kann hiernach keinen Zweifel daran geben, daß die Niete im Scheideninneren einen dünnen Belag aus organischem Material gehalten haben, der heute völlig vergangen ist. Wir kennen solch Scheidenfutter aus der Bronzeblechscheide eines Antennendolches aus einer Nachbestattung des Grabhügels Nr. 4 bei der Heuneburg<sup>4)</sup>. Hier bestand er aus hautartig dünner Birkenrinde. Er wurde in dieser Scheide nicht durch Niete gehalten, war also wohl mit einem Harz angeklebt. Beim Dolch von Estavayer dürfte das Futter mit einiger Wahrscheinlichkeit aus Leder bestanden haben. Das Futter muß bereits an die beiden Bleche angepaßt und angenietet worden sein, bevor die Scheide zusammengefügt wurde. Vielleicht wurden die Außenkanten des Futters zu besserem Halt beim Zusammenfügen der Scheide von der Kantenbördelung mit erfaßt.

<sup>4)</sup> Dolch aus einer Nachbestattung im Hügel Nr. 4 bei der Heuneburg, Grabung S. Schiek, Tübingen, noch unveröffentlicht. Das Birken-

rindenfutter wurde bei der Konservierung des Dolches im RGZM festgestellt.



Unter dem Linienband des Scheidenmundes trägt die Vorderseite der Scheide eine Riemenhalterung. Sie besteht aus einem rechteckigen flachen Kästchen aus Eisenblech, das nach unten offen ist und das an beiden Schmalseiten an den Ecken Öffnungen für den Durchzug von Riemen freiläßt (Abb. 1, 8. 10). Die Oberfläche dieses Bleches zeigt 4 horizontale flache Rippen. In der Mitte der Schmalseiten, und unmittelbar neben den Kanten sitzt auf jeder Seite eine kleine Kegelniete, die die ganze Haltevorrichtung mit dem Scheidenblech durch Vernietung verbindet. Die Nietschäfte, die für das Auge nicht sichtbar sind, waren klar im Röntgenbild erkennbar. Entlang der Ober- und der Unterkante des Riemenhalters sind je 4 größere Kegelnieten befestigt (vgl. Abb. 1, 8). Sie gehen jedoch nicht bis zum Scheidenblech, sondern sind nur gegen das Deckblech des Riemenhalters vernietet. Die Form dieser Kegelnieten entspricht denen der Knaufzier des Dolches, doch sind sie etwas kleiner als diese. Sie werden in gleicher Weise hergestellt worden sein wie diese, doch ließ sich radiographisch hierfür kein schlüssiger Beweis erbringen. Nach der Konstruktion des Riemenhalters bot dieser Durchlaß für 2 schmale oder runde Riemen, die die Scheide sicher auf einem breiten Leibgurt festhielten. Damit entspricht dieser Riemenhalter denen anderer Antennendolche mit Eisenblechscheide<sup>5)</sup>, doch konnte die Konstruktion solcher Riemenhalter aus Eisen bisher noch nie so klar beobachtet werden. Die Bronzeblechscheide des oben genannten Dolches aus dem Hügel Nr. 4 bei der Heuneburg zeigt die gleiche Vorrichtung, doch besteht sie hier aus Bronzeblech. Auch sie besitzt nur 2 parallele Durchlässe für 2 schmale Riemen.

Ob auf der Rückseite der Scheide von Estavayer ursprünglich auch ein Beschlag gesessen hat, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Für die Annahme eines solchen würde sprechen, daß die 3 Scheidenrippen in Höhe der Unterkante des Riemenhalters enden (vgl. Abb. 1, 9). Die Scheidenbleche enden unten nicht in geradem Abschluß. Da sie in die Ortbandkugel hineinreichten und hierdurch nicht sichtbar waren, beließ sie der Waffenschmied in der unregelmäßig zipfligen Form, die sie beim Ausschmieden erhalten hatten. Unmittelbar über dem Kugelortband werden die Scheidenbleche durch eine Manschette zusammengehalten. Diese besteht aus 2 schmalen, leicht gerippten Eisenblechen, die an den Ecken ihrer Schmalseiten zu kleinen Stiften ausgeschmiedet sind. Diese Stifte sind bei der Montage der Manschette zu Nietenschäften zusammengeschmiedet worden, auf die 4 gerippte Knöpfe aufgeschoben und angenietet wurden. Es handelt sich hier also um die gleiche Technik wie bei der Endverfestigung der Parierstange des Dolches selbst. Auch die Knöpfe der Scheidenmanschette sind aus Stücken profilierten Eisenbandes hergestellt, das um die Nietschäfte herumgeschmiedet worden ist, wobei die Naht offen blieb, was heute noch deutlich erkennbar ist (vgl. Abb. 1, 9).

Das Kugelortband ist aus 2 sphärischen Eisenblechen zusammengesetzt. Jede der beiden Hälften wird von mehreren horizontalen Rippen umzogen. Wahrscheinlich sind diese

<sup>5)</sup> A. Rieth, *Die Eisentechnik der Hallstattzeit* (1942) 49 Abb. 34.



Rippen bereits beim Ausschmieden der beiden Halbkugeln hergestellt, und nachher durch Feilen nachprofiliert worden. Die Ränder der Halbkugeln waren wahrscheinlich bei Abschluß des Treibens leicht wellig und mußten aufeinander eingeschliffen werden. Hierbei ergab sich eine deutlich schiefe Grenze zwischen beiden Halbkugeln (Abb. 1, 8). Die Halbkugeln waren nicht, wie O. Perler annimmt, übereinandergehämmert<sup>6)</sup>, sondern durch eine Hartlötung miteinander verlötet. Diese Hartlotnaht, die in ihrer nicht korrodierten Glätte unter der Lupe stark gegen die leicht rostgenarbte Eisenoberfläche der Halbkugeln kontrastiert, führte O. Perler zu der falschen Deutung, daß die Kugelhälften „an ihrem Berührungspunkt durch einen schmalen Bronzering verstärkt“ seien. Das Innere des Ortbandes wurde von uns ausgeleuchtet und mit einem optischen Spezialgerät rundum untersucht. Hierbei zeigte sich, daß die ganze Innenfläche der Kugel mit einem gelblichen Lotmetall in einer sehr dünnen Schicht ausgeschwemmt ist. Die Oberseite der Kugel besitzt einen Schlitz, in den die Scheide mit ihren Endlappen genau eingepaßt war (Abb. 1, 9. 11). Die Außenkanten des genannten Schlitzes, wie auch die Unterseite der Scheidemannschette zeigen noch geringe Spuren eines gelben Lötmetalls. Die Ortbandkugel war also durch Hartlötung an der Scheide befestigt. Auf der Unterseite besitzt die Kugel eine runde Öffnung von 4 mm Durchmesser, die bei der Auffindung unverschlossen war. Ganz ähnlich gestaltete eiserne Dolchortbänder besitzen an dieser Stelle einen kleinen Knopf oder Doppelknopf aus Metall. Vielleicht bestand der Verschlusssknopf auch unserer Scheide aus Eisen, er kann jedoch auch aus Holz oder Horn bestanden haben. Bei der Konservierung des Dolches in der Werkstatt des Bernischen Historischen Museums zeigte es sich, daß die Kugel mit einem dunkelroten Pulver gefüllt war, das beim Schütteln herausfiel.

Der Dolch von Estavayer-le-Lac ist der besterhaltene Antennendolch der Späthallstattzeit. Seine Oberfläche trug, wie ein Zustandsbild vor der Konservierung zeigt<sup>7)</sup>, nur eine ganz dünne Rostschicht, die von einer Lage Seekreide überzogen war. Die Lagerungsbedingungen des Dolches auf dem Grund des Sees müssen also einer Erhaltung desselben außerordentlich günstig gewesen sein. Es ist nicht denkbar, daß sich unter diesen Umständen die ganze Ortbandkugel mit einem ganz gleichmäßig lockeren Eisenoxypulver hätte füllen können. Vor allem sprach hiergegen die gleichmäßige Pulverstruktur der roten Masse. Dankenswerterweise übergab uns H. Schwab eine Probe des Pulvers, die es D. Ankner erlaubte, eine Analyse durchzuführen. Sein Ergebnis sei nachfolgend zitiert: „*Qualitativ* konnten in dem Pulver nachgewiesen werden: Eisen, Magnesium, Calcium und Karbonat. Mangan war nicht anwesend.

*Quantitativ* wurden folgende Konzentrationen festgestellt: 59,1 % Fe, 0,8 % Mg, 0,9 % Ca und 2,5 % Feuchtigkeit.

6) *Jahrb. d. schweiz. Ges. f. Urgesch.* 49, 1962, 26.

7) *Jahrb. d. schweiz. Ges. f. Urgesch.* 49, 1962, Taf. 1, links.



Bei der Annahme, daß Eisen u. a. als Hämatit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) und sowohl Magnesium wie auch Calcium als Karbonate vorliegen, ergeben sich folgende Gehalte:

84,5 % $\text{Fe}_2\text{O}_3$
2,8 % $\text{Mg CO}_3$
2,2 % $\text{Ca CO}_3$
2,5 % Wasser
<hr style="width: 100%;"/>
92,0 % Summe

Die fehlenden 8 % sind durch eine gleichzeitige Anwesenheit von Siderit ( $\text{Fe CO}_3$ ) neben Hämatit zu erklären.“

Das Ergebnis dieser Analyse bestätigte sich, als D. Ankner mit dem Röntgen-Feinstrukturgerät des Mineralogischen Instituts der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz in der Probe Hämatit als solches nachweisen konnte.

Bei dem roten Pulver aus dem Ortband handelt es sich also um Hämatit. Eine Messung ergab eine durchschnittliche Korngröße von  $1 \mu$ . Hämatit ist ein sehr hartes Material und es kommt in solcher gleichmäßig feinkörnigen Pulverform in der Natur nicht vor. Unser roter Staub ist also durch Mahlen von Erzstücken hergestellt worden. Hämatit ist der Menschheit seit der Steinzeit bekannt und wird gerne als Schminkstein benutzt. Ich glaube, daß der Besitzer des Dolches die Ortbandkugel zur Aufbewahrung eines roten Schminkepulvers benutzte. Das Loch an der Unterseite der Kugel war vielleicht mit einem profilierten Hartholzpflöck verschlossen, der jederzeit die Entnahme von Schminkepulver erlaubte. So ist es auch erklärlich, daß der Verschuß heute fehlt. Wir sahen, daß das Ortband durch Hartlöten aus 2 Hälften hergestellt und mit der Scheide verbunden worden ist. Diese Arbeiten sind sehr sorgfältig ausgeführt. Hätte man die Kugel dauerhaft verschließen wollen, so wäre dies gleichfalls haltbar in Lötung ausgeführt worden. Die runde Kugelöffnung zeigt aber keinerlei Lotreste.

Zur Herstellung der Scheide wurden 25 Einzelteile benötigt. Diese wurden durch 2 Kantenbördelungen, 18 Nietungen und 2 Hartlötungen zusammengefügt. Hierbei sind die 2 Lederblätter des Scheidenfutters und der Schlußknopf des Kugelortbandes nicht mitgerechnet.

Kehren wir zum Schluß noch einmal zu dem tiefroten Schminkepulver des Ortbandes zurück. Mag zunächst die Beobachtung desselben befremdlich erscheinen, so ist es doch nicht das erste Mal, daß uns rotes Farbpulver in der späten Hallstattzeit begegnet. Im Grabhügel „Hohmichele“ bei der Heuneburg fand sich vor einer Grabkammer ein Haaropfer in Gestalt eines kleinen menschlichen Zopfes, der mit einer fetthaltigen Schminke aus Eisenoxyd getränkt war<sup>8)</sup>. Bei diesem Farbstoff handelte es sich nach der Analyse von W. Specht um Roteisenerz ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), also wie bei unserem Dolch um ein rotes Eisenmineral

8) Riek-Hundt, *Der Hohmichele*. Röm.-Germ. Forschungen 25, 1962, 204, 211.



gleicher Formel. Für eine Deutung des Sinngelhaltes der roten Schminke vom Hohmichele bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Da es sich um ein Totenopfer handelt, darf man dem Rot vielleicht die Bedeutung der Farbe des Todes beimessen. Wurde das Schminkepulver des Dolches für die Herstellung irgendeiner Art „Kriegsbemalung“ benutzt, so würde auch hier das Rot als Farbe des Todes erklärbar sein. Diese Gedanken dürfen jedoch nur als mögliche Erklärung gelten. Wir wollen in diesem Zusammenhang noch darauf hinweisen, daß das gleiche dunkle Rot in der hier in Frage stehenden Hallstattzeit eine große Rolle bei der Verzierung der Grabkeramik spielt. Bei keramischen Versuchen im RGZM fand ich, daß sich die dunkelrote Gefäßfarbe durch Aufpolieren von Hämatitstaub auf die leicht genetzte lederharte Oberfläche des Tons erzielen läßt. Hier bleibt jedoch das Ergebnis von Analysen roter Hallstatt-Gefäßüberfänge abzuwarten. In jedem Fall darf heute schon als gesichert gelten, daß fein gemahlenes Eisenoxyd in Gestalt von Roteisenerz oder Hämatit in der späten Hallstattzeit als Schminkefarbe verwendet worden ist.