

## ARCHÄOMETALLURGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR METALLEINLEGETECHNIK EINIGER AUVERNIERSCHWERTER

Sie gelten gewissermaßen als eine Leitform der ausgehenden Urnenfelderzeit Mitteleuropas: Die Vollgriffschwerter vom Typ Auvernier – benannt nach der gleichnamigen Pfahlbausiedlung am Nordufer des Neuenburger Sees – sind aufgrund ihrer Verzierung markante Vertreter der Stufe Ha B3 (ca. 850-800 v. Chr.). Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Westschweiz über Südwest- und Mitteldeutschland bis nach Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein. Vereinzelt tauchen in Polen, Dänemark, Südschweden sowie in den Niederlanden auf. Kennzeichnendstes Merkmal dieser Bronzewaffen ist ein Knaufbesatz aus organischem Material, der auf einem Mitteldorn oder -steg zwischen der Knauf- und einer kleineren Kopfplatte liegt (Abb. 1). Er hat sich jedoch nur bei den wenigsten Stücken erhalten. Hinzu kommen in der Regel zwei große ovale Vertiefungen auf den Breitseiten der Griffstange, die gleichfalls für vergängliche Materialien wie Holz, Knochen, Geweih oder Elfenbein gedacht waren. Sie wurden durch jeweils drei Niete in Position gehalten. Eng verwandt sind die Schwerter mit den Typen Kirschgartshausen, Tachlovice und Stölln (Wüstemann 2004).

Schon E. Sprockhoff (1934) stellte seinerzeit heraus, dass die Schwerter des Typs Auvernier gelegentlich Einlagen aus Buntmetall oder Eisen aufweisen. Dies ist insofern nur wenig überraschend, weil die Stufe Ha B3 hinsichtlich der Einlege- und Tauschieretechnik die mit Abstand produktivste Periode der Bronzezeit ist. So sind abgesehen

von den Auvernierschwertern vorrangig Sattelknaufschwerter vom Typ Mörigen und einige Mischformen, seltener Lanzenspitzen, Arm- und Fußringe sowie Messer und Nadeln mit Tauschierungen ausgestattet. Im Fall des Schwerertyps Auvernier treten die Einlagen sowohl anstelle der organischen Intarsien in den großen Aussparungen als auch in Form von Streifentauschierungen immer auf dem Griff auf. Zwei dieser Schwerter mit Metalleinlagen, wovon eines aus Auvernier selbst (Abb. 2), das andere aus einem Hortfund aus Nächstenbach stammt (Abb. 3), sollen Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen sein. Dabei liegt der Fokus vordergründig auf der Art des eingelegten Metalls, der durch chemische Analysen erstmals fundiert nachgegangen wird. Darüber hinaus soll die angewendete Einlege-

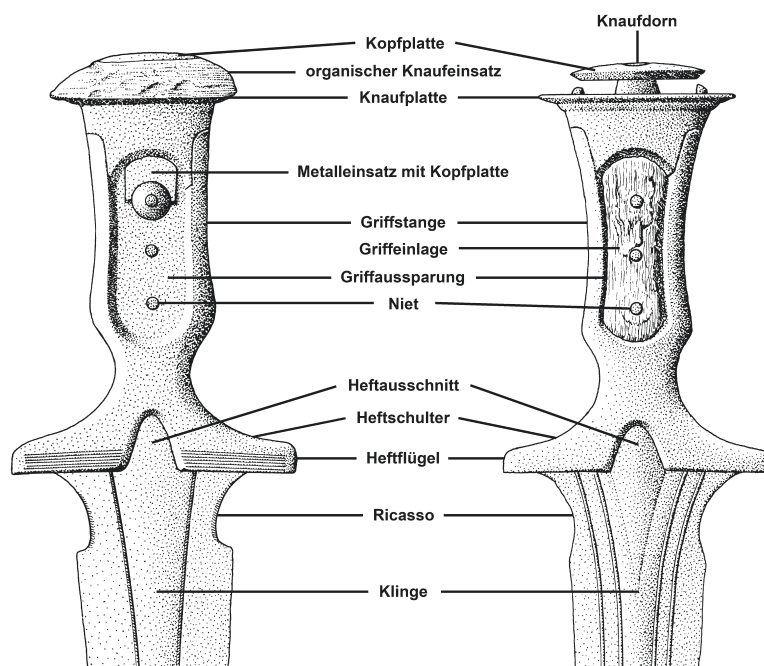
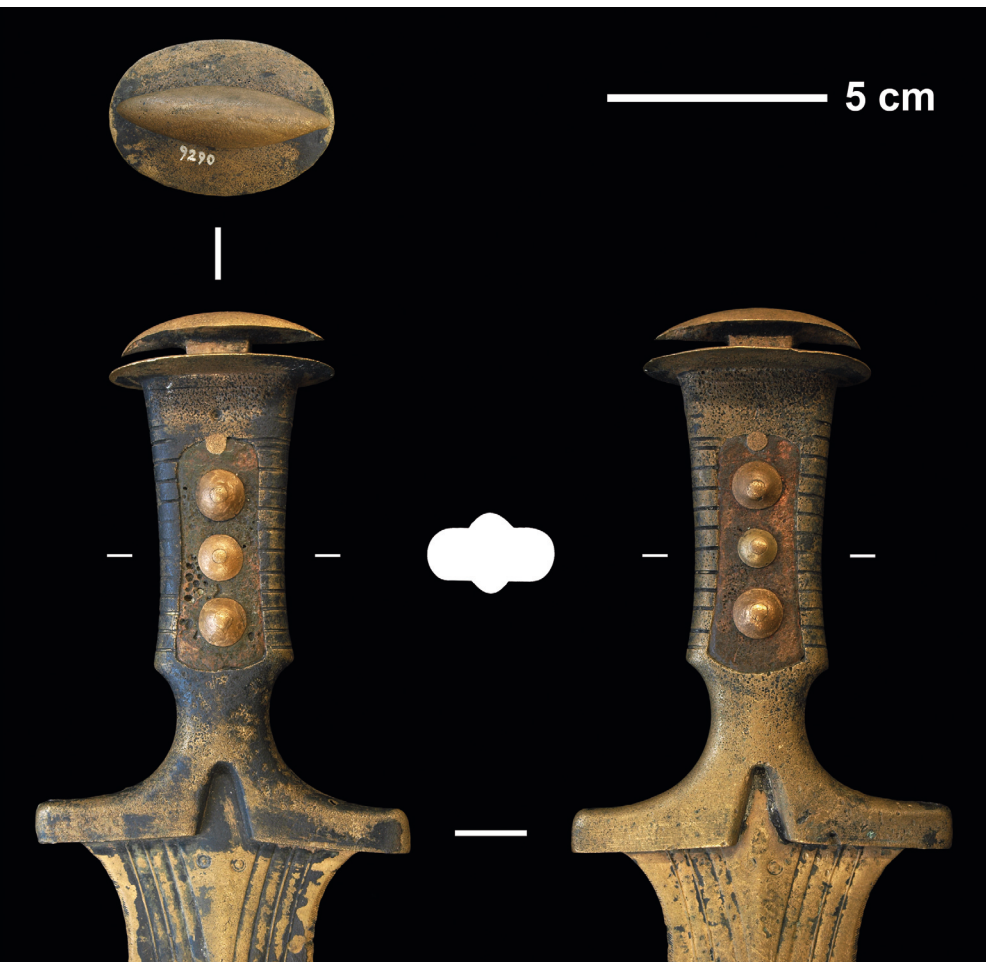


Abb. 1 Terminologie der Komponenten an den endurnenfelderzeitlichen Schwertern des Typs Auvernier.



**Abb. 2** Vorder- (links) und Rückseite (rechts) sowie Knaufansicht des Schwertes aus Auvernier, Kt. Neuenburg/Schweiz.

technik von herstellungstechnischem Blickwinkel aus beleuchtet werden. Mit der gleichen Zielstellung wird sich ferner ausführlich auf ein drittes Schwert aus Dessau-Kühnau bezogen (Abb. 4), dessen Einlagensituation auf den Breitseiten bisher unzureichend geklärt erschien.

### Bemerkungen zur Herstellungstechnik der Auvernierschwerter

Entgegen der Meinung E. Sprockhoffs (1952, 127-129) wurden auch die Schwer-

**Abb. 3** Vorder- (links) und Rückseite (rechts) sowie Knaufansicht des Schwertes aus Nächstenbach, Rhein-Neckar-Kreis.



ter vom Typ Auvernier wie alle Vollgriffschwerter der mitteleuropäischen Bronzezeit aus zwei separaten Hauptteilen gefertigt<sup>1</sup>. Anders als zuvor üblich erfolgte die Verbindung der Klinge mit dem Griff jedoch nicht durch Vernietung, sondern fast ausnahmslos durch Angießen der Handhabe im Überfangguss<sup>2</sup>. Dazu wurde über den Heftbereich der vorgefertigten Klinge vermutlich zunächst ein Wachsmodell des Griffes anmodelliert, das man danach mit Lehm umhüllte. Nach Ausschmelzen des Wachses und Brennen der Form erfolgte schließlich der Anguss. H. Drescher (1958, 80) favorisiert seinerseits die Griffherstellung in zweischaligen Gießformen. Ob das Gießen wie von ihm postuliert jeweils im Liegen mit seitlichem Eingusstrichter oder nicht doch eher bei stehendem Schwert von

der Knaufseite aus geschah, sei dahingestellt. Zumindest lassen sich an keinem Fundstück verwertbare Spuren erkennen, die eine Antwort auf diese Frage erlauben. Ebenso wenig wird Genaueres zur

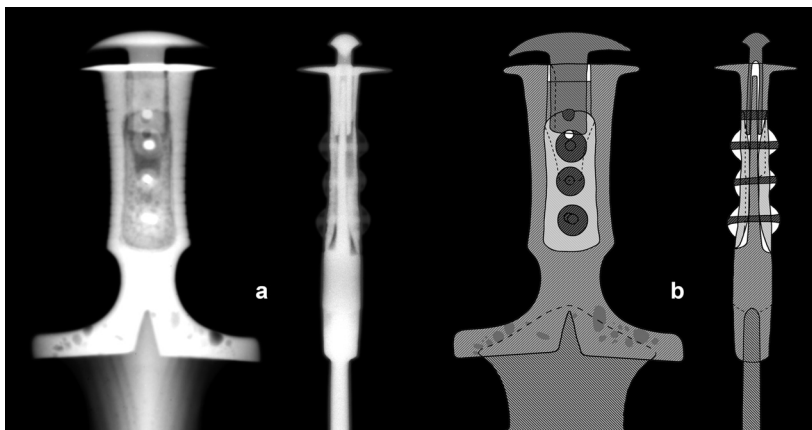
Gießformart zu sagen sein, solange nicht Schwerter mit Gussnähten als Indiz für die Verwendung mehrteiliger Formen gefunden werden.

Auf Röntgenaufnahmen wird indes ersichtlich, dass der Griff stets massiv und nicht, wie an anderen Vollgriffschwertern, hohl ausgeführt ist (Abb. 5-6)<sup>3</sup>. Hier kann demnach der sonst für die Bronzezeit so charakteristische Gedanke zur Materialersparnis keine Rolle gespielt haben. Das Klingengeft zeigt – sofern dies auf Röntgenbildern zu erkennen ist<sup>4</sup> – eine nahezu dreieckige Form und ragt nur soweit in den Griffkörper hinein, dass es gerade wenig oberhalb des Heftauschnittes verschwindet (Wüstemann 2004, 187-188). Die gesamte Haltefläche der Klinge im Griff beschränkt sich damit auf nur wenige Quadratcentimeter und ist von den bronzeitlichen Handwerkern folglich ausgesprochen knapp bemessen worden. Dennoch dürfte der erzielte Halt ausreichend gewesen sein, zumal kein einziges Schwert Beschädigungen an der Schäftungsstelle aufweist. Nicht zuletzt ist die offenkundige

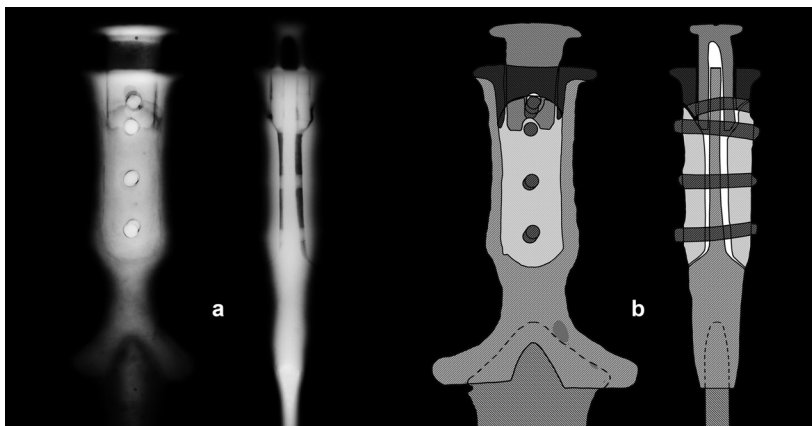


↑ **Abb. 4** Vorder- (links) und Rückseite (rechts) des Griff- und Knaufbereichs des Schwertes aus Dessau-Kühnau.

← **Abb. 5** Frontal und Seitenansicht des Schwertes aus Auvernier im Röntgenbefund (a). Rechts (b) daneben die Umzeichnungen der Befunde. Der Klingenteil im Griff ist wegen schlechter Erkennbarkeit nur angedeutet.



↓← **Abb. 6** Frontal- und Seitenansicht des Schwertes aus Dessau-Kühnau im Röntgenbefund (a). Rechts daneben (b) die Umzeichnungen der Aufnahmen. Der Klingenteil im Griff ist wegen schlechter Erkennbarkeit nur angedeutet.



Stabilität der im Heft etwas breiteren Klinge zu schulden, wodurch sich Unterschneidungen ergeben, die zum Umklammern des aufgebossenen Griffes führen und somit ein Herausgleiten der Klinge verhindern<sup>5</sup>. Wie robust die Verbindung insgesamt gewesen ist, verdeutlicht das Exemplar



**Abb. 7** Der Biegebereich der fragmentierten Klinge am Schwert aus Auvernier von der Vorderseite aus betrachtet. Die Aufnahme zeigt deutlich das sorgfältig ziselierte Ricasso. – o. M.

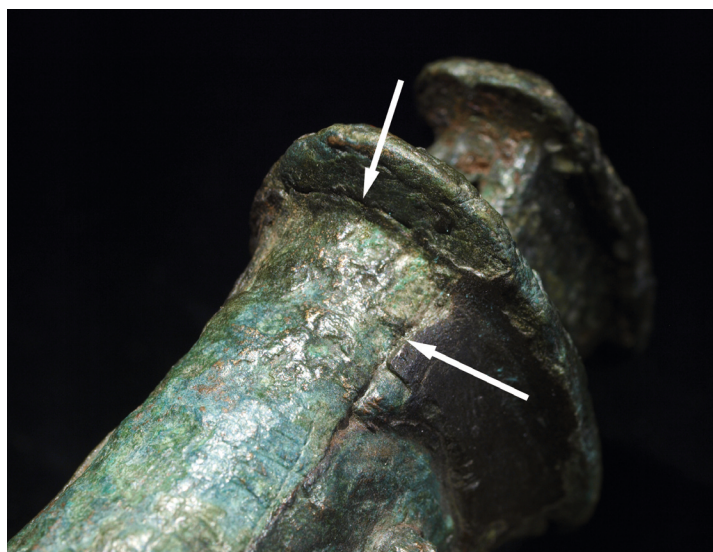
aus Auvernier (**Abb. 7**), das im oberen Klängenabschnitt wohl absichtlich und mit viel Gewalt zerbrochen wurde. Auch wenn die Klinge nach einer Seite stark verbogen ist, steckt sie noch immer sicher im Griff. Das Ganze wäre ohne eine feste Einpassung nicht denkbar gewesen.

Trotz des offenbar standardisierten Verbindungsprinzips kristallisieren sich in der Ausführung des Griffgusses klar zwei unterschiedliche Gruppen heraus. Danach ist zwischen Schwertern, deren Griff in einem Durchgang gefertigt wurde und solchen mit in zwei Schritten gegossenen Griffen zu unterscheiden. Die Handhaben der zweiten Gruppe zeichnen sich hierbei – von außen und auf Röntgenaufnahmen oft gut erkennbar – jeweils durch Kaltschweißstellen in Verlängerung der vertikalen Seiten der ovalen Aussparungen aus, die sich dann knapp unterhalb der Knaufplatte um die Griffstange zur anderen Seite herumziehen. Im Fall des Schwertes aus Dessau-Kühnau, das im Gegensatz zu den anderen beiden hier behandelten Exemplaren der zweiten Gruppe angehört, sitzen die Schweißstellen in Höhe der Abschlussplatte (**Abb. 8**). Demzufolge hat man an diesem und den übrigen Stücken der

Gruppe zuerst die Griffstange bis (fast) zu ihrem oberen Ende aufgebaut, um im anschließenden Schritt den Rest von ihr zusammen mit der Knaufplatte aufzugießen. Letzteres geschah wie das Gießen des unteren Griffteiles im Überfangverfahren. Im Gegensatz hierzu hat man die Griffe der erstgenannten Gruppe komplett mit der Knaufplatte in einem Durchgang hergestellt.

Die großen Vertiefungen auf den Breitseiten der Auvernierschwerter waren mit Sicherheit schon an den Gießformen oder am Wachsmodell, bei Stücken der zweiten Gruppe verständlicherweise bereits im ersten Teilschritt angelegt. Zumindest ist es nahezu unmöglich, Aussparungen solcher Dimensionen sauber aus Bronze herauszuarbeiten, selbst wenn man berücksichtigt, dass an der Schwelle zur frühen Eisenzeit (Ha B3) bereits Werkzeuge aus Eisen in Umlauf gewesen sein dürften<sup>6</sup>. Der dazu notwendige spanabhebende Arbeitsprozess hätte in jedem Fall charakteristische Bearbeitungsspuren hinterlassen, die jedoch an keinem Stück in entsprechender Intensität vorhanden sind. Allenfalls leichte Spuren sind mehrfach zu beobachten. Gleichzeitig mit den Aussparungen wurden die Löcher, die später der Aufnahme der Niete dienten, angelegt.

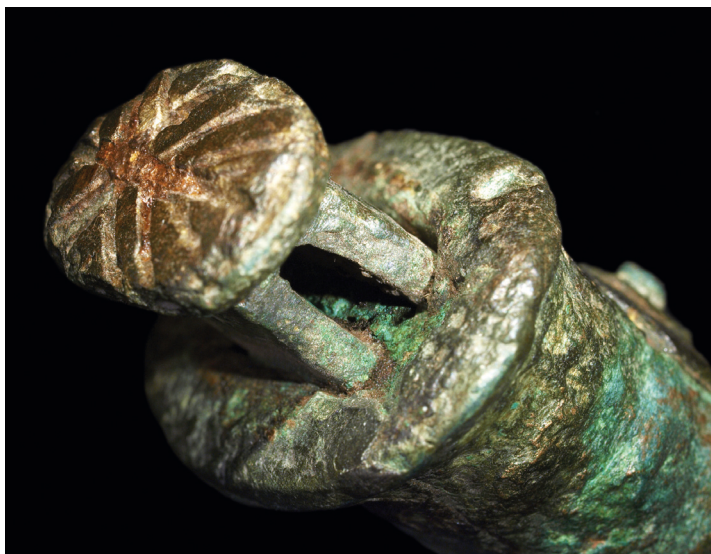
Bei den Schwertern der zweiten Gruppe fehlte den zungenartigen Vertiefungen zunächst ihre Begrenzung nach oben hin, die sie erst durch den Überguss



**Abb. 8** Der Griffaufguss am Dessauer Schwert in der Detailansicht. Die gut sichtbaren Kaltschweißstellen sind durch die Pfeile markiert. – o. M.

des restlichen Griffes erhielten. Zur selben Zeit hat man am Dessauer Schwert mithilfe von Kernen innerhalb des angegossenen Segmentes auf beiden Seiten einen Mittelschlitz ausgespart, in den vom Knauf aus später zur Befestigung der organischen Auflage ein zweigeteilter Metallsplint mit der Kopfplatte eingeschoben wurde (**Abb. 9**). Ein identischer Splint mit spitzovalem Kopfabschluss steckt auch in zwei Aussparungen am Schwert aus Auvernier, den man wie beim Dessauer Fundstück mit einem kleinen, von außen sichtbaren Pflockniet fixierte. Anders als bei diesen Stücken wurde der quaderförmige Dorn auf der Knaufplatte des Griffsegmentes aus Nächstenbach zusammen mit dem Griff angefertigt. Die Befestigung der organischen Knaufauflage erfolgte hier durch Aufschieben einer separat gearbeiteten, rhombischen Kopfplatte.

Der Grund für die unterschiedliche Herstellungsweise und damit die eindeutige Trennung der Auvernierschwerter in zwei Gruppen ist bislang nicht abschließend zu klären. Möglich erscheint eine gießtechnische Motivation, die in Zusammenhang mit den großen Aussparungen für die Einlagen stehen könnte. Da der zweiphasige Griffguss sowohl bei Exemplaren mit eingeschobenem Metallsplint als auch bei Exemplaren mit integriertem Dorn auftritt, ist die Ursache entgegen der Meinung E. Sprockhoffs (1952, 129) und H. Müller-Karpes (1961, 80)



**Abb. 9** Blick auf die aufgegossene Knaufplatte und den zweigeteilten Metallzapfen am Schwert aus Dessau-Kühnau. – o. M.

wohl eher nicht in diesem Element zu suchen. Konsequenterweise erscheint unabhängig davon, dass sich in der beobachteten Zweiteilung die Fertigung der Schwerter vom Typ Auvernier in zwei verschiedenen, lokal auseinanderliegenden Produktionsbetrieben äußert. Die Standorte dieser Werkstätten werden wohl am ehesten in der Schweiz und/oder Südwestdeutschland zu suchen sein. Ob in einer von beiden Gruppen lediglich die Imitation der anderen zu sehen ist, bleibt hierbei vorerst Spekulation.

## Beschreibung und Untersuchung der Fundobjekte

### Das Schwert aus Auvernier

Bereits oben wurde das Auvernierschwert aus dem namensgebenden Fundort Auvernier im Kt. Neuenburg/Schweiz<sup>7</sup> als fragmentiert herausgestellt (**Abb. 2**). Seine Klinge ist 6,5 cm unterhalb des Griffes abgebrochen und in Richtung Vorderseite verbogen (**Abb. 7**). Das Schwertstück, das man 1873 bei Baggerarbeiten aus dem Neuenburger See barg, misst in der Länge daher nur noch 17,8 cm. Aufgrund des relativ kurzen Biegebereichs ist ein absichtliches Verbiegen der Klinge über einer

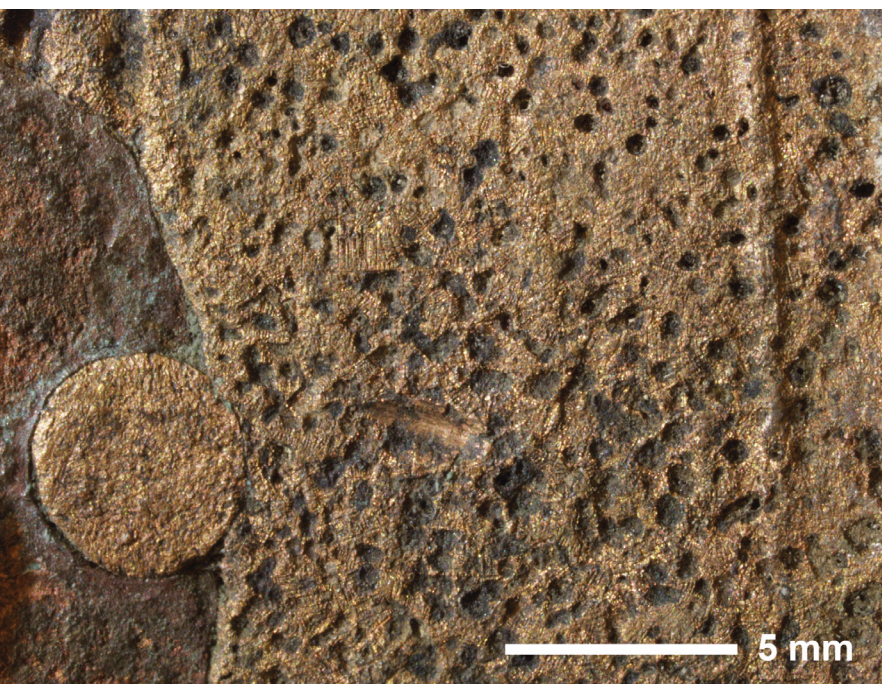
Kante, vermutlich in Verbindung mit kräftigen Hammerschlägen, anzunehmen. Zusammen mit seiner Fundlage spricht bei diesem Schwert deshalb einiges für eine Deutung als Weihe- oder Opferfund (Görmer 2006, 293-294).

Sowohl auf der Klinge als auch dem Griff zeigt das gut erhaltene, nahezu perfekt gearbeitete Objekt in weiten Teilen eine metallisch glänzende, gelbe Oberfläche, die von zahlreichen kleinen Poren durchsetzt ist (**Abb. 10**). Die kraterartige Struktur der Poren dürfte eine Folgeerscheinung von Lochkorrosion sein (Tostmann 2001, 80-86). Es ist davon auszugehen, dass der jetzige Zustand des Metallobjektes aber



**Abb. 10** Detailansicht der rückseitigen Griffeinlage und verbleibenden zinnbeschichteten Rillen am Schwert aus Auvernier. Die mittlere der hohlen Nietköpfe ist ohne erkennbaren Grund kleiner als die anderen gehalten.

nicht dem ursprünglichen durch die Gewässerlagerung verursachten Erscheinungsbild entspricht. Vermutlich war das gesamte Metall einst flächendeckend mit der an vielen Stellen noch vorhandenen schwarzen Patina bedeckt<sup>8</sup>. Demgegenüber besit-



**Abb. 11** Durch Korrosion freigelegtes Dendritgefüge und Lochkorrosion im oberen Griffbereich des Schwertes aus Auvernier. Alle Niete des Fundes zeigen gleichfalls Dendriten. Parallel zum rechten Bildrand verläuft die Zierrippe unterhalb des Knaufes.

zen die Metalleinlagen der Breitseiten eine oliv- bis graugrüne Korrosionsschicht, von der heute ebenfalls nur noch ein Teil vorliegt. Das im Vergleich zum Griff etwas tieferliegende Oberflächenniveau deutet auf eine stärkere Korrosion dieser Partien hin, was zusätzlich von größeren Poren untermauert wird (**Abb. 10**).

Dort, wo die Oberfläche des Metalls freiliegt, tritt bei mikroskopischer Betrachtung infolge der Korrosion deutlich das dendritische Gussgefüge hervor (**Abb. 11**). Folglich wurde der Griffbereich nach dem Aufgießen nicht noch einmal erhitzt. Weil die Klinge ihrerseits jegliche Dendriten vermissen lässt, wird man sie im Gegensatz dazu entweder nach Überschmiedung des Rohzustandes oder für ein besseres Überfangergebnis vor dem Gießen geglüht haben. Gerade beim Überfangverfahren ist das Vorwärmen der übergossenen Partie wichtig, da Unterlassen oder mangelhafte Ausführung beim Aufgießen Blasenbildung an den Kontaktstellen nach sich ziehen kann (Wüstemann 1994/1995, 126). Die vielen Fehlstellen im Heftbereich (**Abb. 5**) und auch das Loch auf der Heftschulter (**Abb. 12**) werden somit von einer schlechten Umsetzung dieser Maßnahme zeugen.

Abgesehen von der fehlenden organischen Knaufauflage sind alle Zierelemente des Schwertes angesichts der nur dünnen Patina und recht guten Oberflächenkonservierung zu erkennen. So trägt die mutmaßlich ehemals weidenblattförmige Klinge beidseits der schwach ausgeprägten Mittelrippe die für die jüngere Urnenfelderzeit typischen Bündel aus je drei mitgegossenen und nachziselierten Rippen. Das Ricasso ist durch sorgfältige Ziseluren gezähnt ausgeführt (**Abb. 7**). Knapp unterhalb des Heftausschnittes finden sich auf beiden Klingenseiten je zwei Kreisaugenmotive, die man mit verschiedenen großen Hohlpunzen eingeschlagen hat.

Etwas schlechter sind sowohl die aus acht eingeritzten Linien bestehenden Bündel auf den Heftflügeln (**Abb. 12**) als auch die umlaufende Zierrippe unterhalb der Knaufplatte zu sehen (**Abb. 11**). Umso deutlicher

Objekt	Probestelle	Fe [%]	Mn [%]	Ni [%]	Cu [%]	Zn [%]	As [%]	Sn [%]	Pb [%]	Si [%]	S [%]
Auvernier	Einlage Vorderseite	(0,1)	0,3	(0,1)	97	(0,2)	<0,05	(0,3)	0,5	<0,8	0,7
Auvernier	Einlage Rückseite	0,2	<0,05	(0,1)	95	0,2	<0,05	(0,9)	0,4	(2)	0,9
Auvernier	Griff	<0,05	0,2	0,3	80	<0,05	<0,05	16	1,5	<0,8	(0,8)
Auvernier	Klinge	(0,1)	0,3	0,2	85	0,3	<0,05	13	(0,6)	<0,8	(0,6)
Auvernier	Knaufeinsatz	<0,05	0,2	0,3	84	0,3	<0,05	13	(1,4)	<0,8	(0,3)
Auvernier	Niet	<0,05	0,3	0,3	87	<0,05	<0,05	11	1,6	<0,8	(0,2)

**Tab. 1** Semiquantitative Ergebnisse der chemischen Analysen am Schwert aus Auvernier. Mittelwerte aus jeweils 15 Einzelmessungen an den entsprechenden Messstellen. Geklammerte Werte besonders unsicher. Alle Angaben in Masseprozent.

treten dafür die jeweils 13 Rillen auf den Schmalseiten der Griffstange in Erscheinung, an den Stellen, an denen sich bei anderen Auvernierschwertern sonst Rippengruppen befinden. Trotz ihrer weitgehend regelmäßigen Abstände unterscheiden sich die 0,6-0,7mm breiten Furchen beider Seiten in ihrer Ansatzhöhe, wodurch ein leicht asymmetrischer Eindruck entsteht. Offenbar unterliefen dem Handwerker diese Flüchtigkeitsfehler schon bei der Konzipierung der Rillen am Wachsmo-  
dell, denn aufgrund der äußerst exakten Linienführung, der gleichmäßigen Breite der Vertiefungen sowie des Fehlens von Schlagmarken ist es abwegig, dass sie nach dem Gießen durch Ziselierung entstanden.

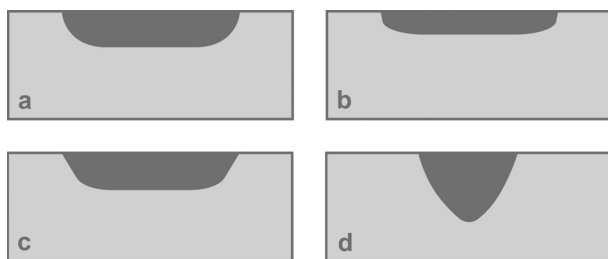
Nach Feststellung von R. Wyss sollen die im Querschnitt rechteckigen bis leicht trapezoiden Furchen der Schmalseiten Zinntauschierungen enthalten (Wyss 1967)<sup>9</sup>. Gesetzt den Fall wäre dieses Schwert neben einem Stück aus Bobenheim-Roxheim, Rhein-Pfalz-Kreis, das einzige bekannte Exemplar mit Weißmetalltauschierungen (Brandherm / Sicherl 2001). Nach eingehender Untersuchung der dunkel-farbigen Überreste in den Rillen mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse ließen sich jedoch keinerlei Anzeichen für eine derartige Verzierung finden (Abb. 10)<sup>10</sup>. Die Zinnwerte entsprechen in ihrer Größenordnung denen des Bronzegrundmetalls. Dafür sind erhöhte Werte an Schwefel und Eisen festzustellen, sodass es sich bei den Rückständen mit Sicherheit um sulfidische Korrosionsprodukte der Bronze handelt (Schweizer 1994). Diese Interpretation macht zusätzlich die Ähnlichkeit mit der chemischen Zusammensetzung der ebenfalls analysierten Patina wahrscheinlich<sup>11</sup>.

Die Einlagenverzierung auf den Schauseiten der Griffstange wird aus 4,9×1,9cm und 5,0×2,1cm

großen Platten gebildet, die den durchgeführten Analysen zufolge außer Kupfer nur wenige Verunreinigungen enthalten (Tab. 1). Legierungselemente sind nicht vorhanden. Die festgestellten Silicium- und Schwefelanteile resultieren aus Korrosion und Resten vom Bodenmaterial. Den Kupfereinlagen steht der Griff mit ca. 1,5% Blei und einem im Vergleich zu anderen Auvernierschwertern hohen Zinn-  
gehalt von etwa 16% gegenüber (Riederer 2004). Beide Angaben dürfen jedoch nicht überbewertet werden, da die Analysen zerstörungsfrei und oberflächlich an nicht vollkommen korrosionsfreien Stellen erfolgten. Hierdurch kann v.a. Zinn durch oberflächliche Anreicherung (Robbiola / Portier 1998) oder Legierungsinhomogenitäten überrepräsentiert sein. Trotz dieser nicht unerheblichen Einschränkung wird dennoch klar, dass sich durch die Wahl des kupferfarbenen Einlegemetalls ein farblicher Kontrasteffekt zum goldgelben Bronzegriff ergibt



**Abb. 12** Gusslunker in der Heftschulter des Schwertes aus Auvernier. Am unteren Rand der Heftflügel ist die geritzte Linienbandverzierung schwach zu erkennen. – o.M.



**Abb. 13** Schematisierte Querschnitte der Mulden und Tauschierkanäle an den drei Schwertern: a Auvernier – b Nächstenbach – c-d Dessau-Kühnau.

(Abb. 20a). In gleicher Weise kontrastiert das Kupfer mit der Farbe der Niete, von denen der analysierte Niet neben 11 % Zinn etwa 1,6 % Blei enthält. Inwieweit der Bleigehalt hier und bei den anderen Partien auf bewusste Zugabe hindeutet, lässt sich durch die Unsicherheit der Analysen nicht abschätzen, da Bleianteile um 1 % ohne Weiteres aus den verwendeten Kupfererzen stammen können.

Die Kupferplatten sitzen – im Röntgenbild gut erkennbar – in etwa 3mm tiefen Mulden, deren Ränder leicht schräg und gerundet nach innen abfallen (Abb. 5 und 13a). Die Platten selbst füllen die Vertiefungen nur teilweise aus. Man kann sie also weder durch Eingießen (Wyss 1967) noch in einem echten Tauschierverfahren eingeschlagen haben. Anderenfalls würden derart große Zwischenräume ausbleiben. Der Halt der Einlagen wird deshalb hier, anders als bei Tauschierungen der Fall<sup>12</sup>, ausschließlich durch drei unterschiedlich große Hohlbuckelniete erreicht, die man in die mitgegossenen Löcher der Platten eintrieb. Deswegen ist für die Verzierung am ehesten die Bezeichnung Niet-Tauschierung treffend, zumal ein schwaches Nachschmieden nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Zur besseren Einpassung hat man das Kupfer auf der Unterseite zu den Rändern hin angeschrägt. Außerdem wurde die Platte der Rückseite von oben her bis zur Höhe des mittleren Niets konisch ausgespart, um Platz für den erst im Anschluss an die Einlegearbeit eingeschobenen, zweigeteilten Metalleinsatz der Kopfplatte zu schaffen. Dieser hatte nur die Aufgabe, die organische Knaufscheibe zu positionieren, die, abgesehen von den kupfernen Griffelagen, wohl das prächtigste Zierelement dieser Prunkwaffe darstellte.

## Das Schwertfragment aus Nächstenbach

Wie **Abbildung 3** zeigt, ist von diesem Auvernierschwert aus dem zur Stadt Weinheim gehörenden Weiler Nächstenbach, Rhein-Neckar-Kreis<sup>13</sup> nur noch ein Teil des Griffes ab etwa der Hälfte der Griffstange aufwärts erhalten. Die Länge des Bruchstückes beträgt heute nur noch 4,9cm. Vermutlich ist der Fragmentzustand ähnlich dem Fundobjekt aus Auvernier auf eine absichtliche Zerstörung zurückzuführen. Dazu hat man das Metall durch Biegen in Richtung Vorderseite ermüdet und so den Bruch verursacht. Daraus erklärt sich auch, weshalb die vorderseitige Metalleinlage am unteren Rand leicht nach außen gebogen ist. Die Platte auf der Rückseite weist ihrerseits kaum Verformungen auf, was wohl mit dem beim Biegen abgesprungenen Nietkopf zusammenhängt, der die Einlage nicht mehr in Biegerichtung mitziehen konnte. Dass es sich in der Tat um eine vorsätzliche Zerstörung handelt, wird u. a. durch weitere zerbrochene Schwerter gestützt, die sich gemeinsam mit dem vorgelegten und vielen anderen Objekten in einem Bronzebruchdepot innerhalb einer Steinpackung fanden. Prinzipiell ist denkbar, dass die Objekte des Hortfundes durch die Beschädigungen der profanen Nutzung entzogen werden sollten, um sie einem sakralen Zweck zuzuführen. Wahrscheinlicher erscheint jedoch eine rein profane Deutung als verstecktes Materiallager, wofür sich nicht nur P. H. Stemmermann (1933), sondern neuerdings auch G. Görmer (2006, 294-296) ausspricht.

Die dünne, mit 5,6×4,4cm recht große Knaufplatte des Schwertfragmentes weist auf ihrer Oberseite zahlreiche Bearbeitungs- und Kratzspuren auf, die eine nur grobe Bereinigung des Gusszustandes bezeugen. Eine sorgfältige Nacharbeit an dieser Stelle war jedoch auch nicht vonnöten, zumal ein organischer Knaufaufsatz die Platte später verdeckte. Der Aufsatz wurde auf den quaderförmigen, in die Platte integrierten Mitteldorn geschoben und durch eine spitzovale, jetzt fragmentierte Kopfplatte in Position gehalten<sup>14</sup>. Hinweise auf eine Verklebung der Auflage mit Harz, wie es Stemmermann (1933, 3) vorsieht, waren indessen nicht zu finden.





**Abb. 14** Die Einlage auf der Vorderseite des Nächstebacher Fundstücks. Am rechten Bildrand ist die wulstartige Verzierung knapp unterhalb der Knaufplatte zu sehen.

Zweifelsohne stellte der organische Knaufteil neben den metallischen Griffeneinsätzen aber auch an diesem Schwert die prächtigste Verzierung dar: Ansonsten scheint das Objekt weitgehend frei von Zierelementen zu sein. Einzig zwei mitgegossene Wülste zwischen Knaufplatte und Griffeneinlage sind als Dekor zu identifizieren (Abb. 14).

Die Oberfläche des Griffes besitzt eine erstaunlich gleichmäßige, glänzend-anthrazitgraue Farbe. Auffällig ist ihre narbige, mit vielen kleinen Löchern durchsetzte Struktur. Das spricht auch hier dafür, dass es sich nicht um die originale Oberfläche handelt, sondern lediglich um jene, die sich durch die Zersetzung des Metalls infolge Korrosion gebildet hat. Offenbar muss die einst darüber gelegene Korrosionsschicht nach der Bergung des Fundes entfernt worden oder schon während der Lagerung im Boden abgeplatzt sein. An wenigen Stellen ist zu erkennen, dass die dünne Patina auf der Griffstange

ursprünglich eine fast schwarze Erscheinung besaß. Die Knaufplatte zeigt demgegenüber neben schwarzen Korrosionsanteilen auch grüne Sekundärprodukte. Außerdem finden sich vereinzelt ockergelbe Anhaftungen.

Der farbliche Zustand der 3,1×1,7 und 2,9×1,6cm großen und bis zu 2,8mm dicken Metalleinlagen in den breiten Aussparungen unterscheidet sich vom übrigen Griff. Sie besitzen eine zumeist hellgrüne, unebene Patina aus sekundären Korrosionsprodukten, die eine rotbraune bis rote Primärpatina aus Cuprit überlagert (Abb. 14). Das lässt auf eine vom Griff abweichende Metallzusammensetzung schließen.

Die vorgenommenen pauschalchemischen Analysen an Bohrspänen mit einem energiedispersiven Röntgenfluoreszenzsystem bestätigen diese Vermutung (Tab. 2)<sup>15</sup>. Danach bestehen beide Einsätze aus praktisch reinem Kupfer mit Verunreinigungen im Spurenelementbereich. Von einer Legierung mit anderen Metallen kann hier also ebenfalls keine Rede sein. Des Weiteren ist aus den Messergebnissen ersichtlich, dass man für die Einsätze ein Metall derselben Charge verwendet hat. Wahrscheinlich nutzte man hier ein besonders reines Kupfererz.

Der Griff enthält im Vergleich zu den Kupferinlagen neben 88 % Kupfer rund 6 % Zinn, ein Anteil, der für spätbronzezeitliche Schwerter eher gering ausfällt. Der gemessene Bleianteil von 5,1 % bewegt sich dagegen in einem für Auvernierschwerter deutlich höheren Bereich (Riederer 2004, 270), was auch der Vergleich mit den anderen beiden vorgestellten Funden veranschaulicht. Hier ist demnach eine massive Zulegierung von Blei zu fassen, die gewiss mit der Absicht nach verbesserten Fließigenschaften

Objekt	Probestelle	Fe [%]	Co [%]	Ni [%]	Cu [%]	Zn [%]	As [%]	Se [%]	Ag [%]	Sn [%]	Sb [%]	Te [%]	Au [%]	Pb [%]	Bi [%]
Nächstebach	Einlage Vorderseite	<0,02	<0,01	<0,01	99,8	<0,2	<0,01	<0,01	0,006	0,040	0,012	<0,005	<0,01	0,048	<0,01
Nächstebach	Einlage Rückseite	<0,02	<0,01	<0,01	99,8	<0,2	<0,01	<0,01	0,005	0,018	0,009	<0,005	<0,01	0,092	<0,01
Nächstebach	Griff	0,23	0,05	0,28	88	<0,2	(0,16)	<0,01	0,056	5,9	0,283	<0,005	<0,01	5,2	<0,01

**Tab. 2** Ergebnisse der chemischen Analysen am Schwert aus Nächstebach. Mittelwerte aus je drei Messungen. Werte in Klammern aufgrund hoher Standardabweichungen unsicher. Alle Angaben in Masseprozent.



**Abb. 15** Blick auf die Bruchstelle des Schwertes aus Nächstebach. Die untere Einlage ist leicht nach unten gebogen. An den Unterseiten beider Einsätze zeichnet sich ein geringer Abstand zum Griffmetall ab.

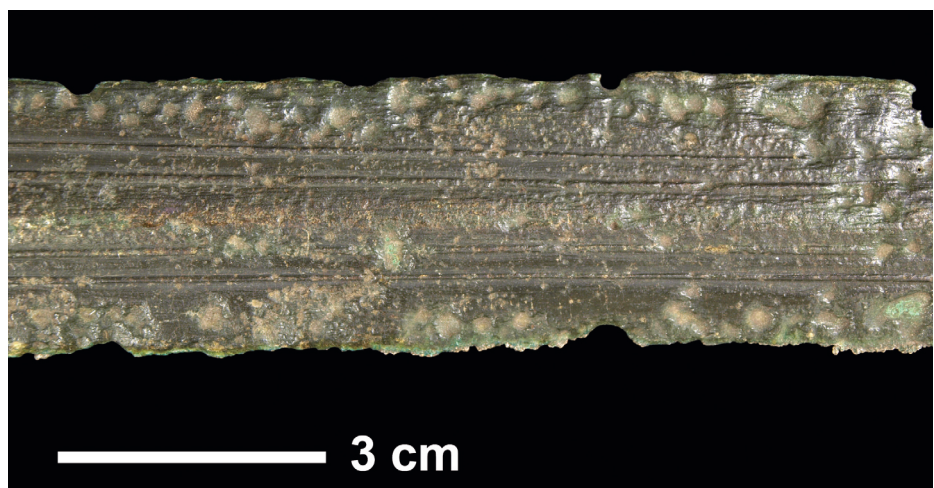
der Schmelze im Gegensatz zur klassischen Zweistoffbronze aus Kupfer und Zinn zusammenhängt (Scott 1991, 24). Die meisten anderen Bestandteile rangieren hingegen in normalen Konzentrationsbereichen für Spurenelemente. Auffällig sind mit 0,16% im Gegensatz zu anderen Vertretern der Schwertgruppe nur der etwas niedrigere Arsen- und mit 0,23% zudem deutlich erhöhte Eisengehalt (Riederer 2004, 271).

Die annähernd rechteckigen Kupfereinlagen mit stark abgerundeten Ecken sind anders als beim Stück aus Auvernier nach außen hin gewölbt und passen sich damit der Kontur des ovalen Querschnittes der Griffstange perfekt an (Abb. 15). Sie sitzen in nur 2 mm tiefen Mulden, deren Ränder etwas nach innen abschrägen. Der Boden der Vertiefungen ist weitgehend eben und wölbt sich nur zu den Rändern hin leicht nach oben (Abb. 13b und 15). Die sich an der Bruchfläche der Griffstange abzeichnenden geringen Spalten zwischen den Einlagen und den Muldenböden

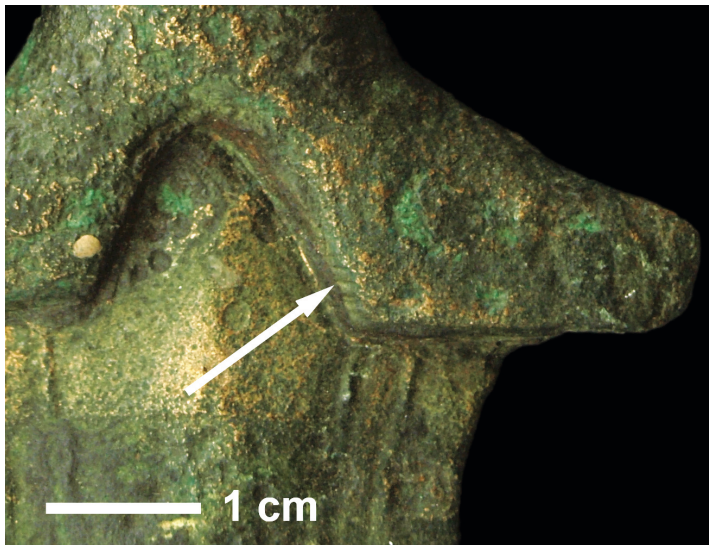
erlauben es zusammen mit dem schwach trapezförmigen Querschnitt der Vertiefungen auch in diesem Fall nicht, die Kupferplatten als echte Tauschierungen anzusprechen. Vergleichbar mit dem Fundstück aus Auvernier wird der Halt größtenteils durch zwei Nieten mit Buckelköpfen gewährleistet. Die gute Passgenauigkeit der vorab zurechtgeschnittenen und gelochten Einsätze könnte jedoch auf ein leichtes Eintauschieren schließen lassen. Weshalb die unteren Enden beider Platten von ihrer ansonsten regelmäßigen Form abweichen, ist jedoch nicht nachvollziehbar. Auszuschließen ist wohl, dass die Einlagen ehemals größer waren und durch drei Nieten hielten. Somit dürfte das Exemplar aus Nächstebach der einzige Vertreter der Auvernierschwerter mit nur zwei Hohlbuckelnieten sein.

#### Das Schwert aus Dessau-Kühnau

Das als Einziges der drei hier vorgestellten Fundstücke bis auf die Spitze fast vollständig erhaltene Schwert aus Dessau-Kühnau, Sachsen-Anhalt<sup>16</sup> misst in der Länge noch etwa 52 cm (Abb. 4). Es kam vermutlich als Importstück aus dem Südwesten Deutschlands oder der Schweiz nach Mitteldeutschland. Zumindest ist es unwahrscheinlich, dass die in allen Details den anderen Auvernierschwertern entsprechenden Herstellungsmerkmale in Mitteldeutschland kopiert wurden. Dies wird im Übrigen



**Abb. 16** Ausschnitt der stark geschädigten Schwertklinge aus Dessau. Die narbige Struktur ist überwiegend auf Muldenkorrosion zurückzuführen.

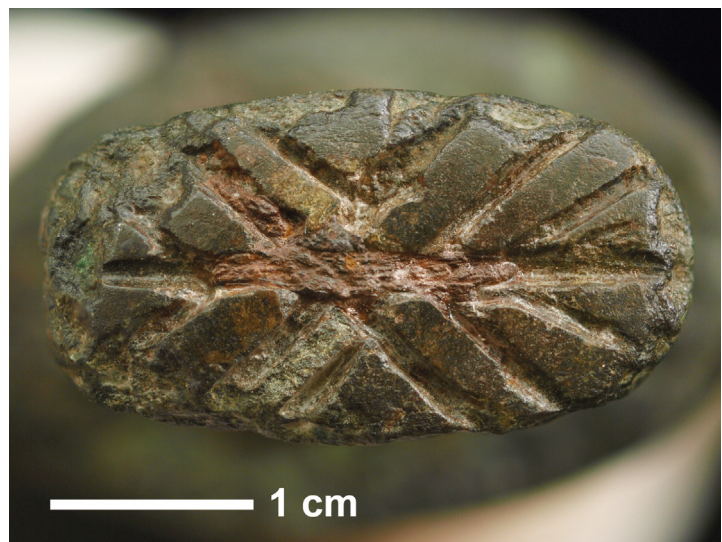


**Abb. 17** Ansatzstelle der Linienbündelverzierung am unteren Rand der Heftflügel des Dessauer Schwertes, markiert durch den Pfeil.

auch auf die anderen, in den Peripheriegebieten der Urnenfelderkultur gefundenen Stücke zutreffen (Müller-Karpe 1961, 80). Anders dürfte demgegenüber die auffällige und zudem unter den Auvernierschwertern völlig singuläre Verzierung mit Eiseninlagen auf der Kopfplatte des zweigeteilten Metallzapfens zu interpretieren sein (Abb. 9 und 18). Sie könnte durchaus auf einen ortsansässigen Handwerker nach dem Import zurückgehen. Der Erhaltungszustand des Stückes ist relativ schlecht, da die originale Objekt Oberfläche nur noch an wenigen Stellen vorhanden ist. Die Ursache hierfür liegt zum einen in der starken Korrosion des Metalls, zum anderen in der wohl gezielten Entfernung eines Großteils der Patina direkt nach der Bergung aus einem vermeintlichen Grabfund (v. Brunn 1950, 102-103). Die Klinge soll den Angaben v. Brunns zufolge ursprünglich eine graue, der Griff hingegen eine braune, stellenweise grüne Edelpatina besessen haben. Diese Angaben decken sich weitgehend mit dem heutigen Zustand der Oberfläche, wobei unkorrodierte, metallisch blanke Stellen hinzutreten. Die großen Löcher im Metall, die besonders die Klinge erfasst haben (Abb. 16), mögen einerseits auf verstärkte

Muldenkorrosion hindeuten. Wie die Lochkorrosion geschieht das häufig, wenn während der Bodenlagerung Beschädigungen (meist Risse) an der eigentlich schützenden (Edel-)Patina in Verbindung mit Veränderungen der Bodenbedingungen (Belüftung, Feuchtigkeit, pH-Wert) auftreten. Vor allem aggressive Chloridlösungen können dann tief in das Kernmetall eindringen und als Kupferchloride von innen heraus erheblichen Schaden verursachen<sup>17</sup>. Andererseits werden für den Zustand aber auch durch die starke Korrosion freigelegte Gas einschüsse oder Lunker verantwortlich sein, die sich auf den Röntgenbefunden abzeichnen.

Mit der Korrosionsschicht gingen vor allem verzierungstechnische Details des Schwertes verloren. Trotzdem ist an den Schmalseiten der Griffstange noch subtil die in Gruppen angeordnete Rippenverzierung erkennbar. Auch die Parierflügel besaßen wie das Fundstück aus Auvernier einst ein parallel zum Heftabschluss verlaufendes Banddekor aus fünf ziselierten oder eingeritzten Linien, das ansatzweise noch am Heftausschnitt der Schwert rückseite zu erkennen ist (Abb. 17). Unterdessen zeigt die stark in Mitleidenschaft gezogene weiden-



**Abb. 18** Detailansicht der winkelförmigen Eisentauchierungen auf der Kopfplatte des Fundobjektes aus Dessau-Kühnau. Die Einlagen sind weitgehend vergangen. Gut zu erkennen ist die unsachgemäße Ausführung der ziselierten Tauschierkanäle.

blattförmige Schwertklinge noch deutlich die für die Urnenfelderzeit charakteristische Rippenprofilierung (Abb. 16). Im Ganzen entspricht die ornamentale Verzierung des Schwertes aus Dessau damit derjenigen anderer Schwerter des Typs Auvernier (v. Quillfeldt 1995; Wüstemann 2004).

Völlig konträr dazu ist die Verzierung auf der Oberseite des eingeschobenen Metallzapfens einzigartig unter den Auvernierschwertern. In winkelförmig angeordneten Rillen hat man kurze Streifen aus jetzt rotbraun korrodiertem Eisen tauschiert, was sonst vorwiegend von den Knaufplatten

mehrerer Mörigenschwerter bekannt ist. Die besten Entsprechungen des Eisendekors finden sich an einem Vollgriffschwert aus Töging am Inn, Lkr. Altötting, sowie an einem Exemplar aus Wittbeck (Czyzta, Woj. Słupsk/Polen (Sprockhoff 1934, Taf. 26, 2; v. Quillfeldt 1995, Taf. 86, 247). Ansonsten werden Winkeldekore, wenngleich ohne Einlagen, hauptsächlich an Tachloviceschwertern beobachtet (Müller-Karpe 1961), was osteuropäische Einflüsse auf das Dessauer Stück nahe legt.

Der überwiegende Teil der Eiseneinlagen ist inzwischen durch Korrosion verloren gegangen (Abb. 18). Begünstigend wird sich hierbei der konische bis leicht gerundete Querschnitt der Tauschierkanäle ausgewirkt haben, woraus eine geringere Haftung der Einlagen resultiert (Abb. 13 d). Unterschneidungen, die häufig als Voraussetzung für das Gelingen



**Abb. 19** Die Bronzeeinlage auf der Rückseite des Dessauer Schwertes mit den nachzielerten Scheinunterlegscheiben. Am rechten Ende des Einsatzes sitzt der Niet zur Befestigung des Metallsplintes.

von Tauschierungen angesehen werden (Möller 1925, 23-24), sind an keiner Stelle vorhanden. Erstaunlich ist deshalb, wie es der Handwerker schaffte, das Dekormetall in den Vertiefungen der Kopfplatte zu fixieren. Vermutlich genügten ihm bereits schwache Unebenheiten, um die Eisenstreifen dauerhaft in den Gruben zu verkeilen.

Auffällig sind zudem die unregelmäßige Anordnung und die unterschiedliche Breite sowie Tiefe der Rillen, die unmissverständlich für ihr Hineinschlagen in das Grundmetall sprechen. Auch Schlagmarken auf den Kanalböden deuten das an. Dazu könnten bereits meißelartige Eisenpunzen verwendet worden sein (Drescher 1968). Das Mitgießen der Kanäle durch Vorkonzipierung am Wachsmo- dell ist dagegen auszuschließen, zumal man dann eine weitaus exaktere Aufteilung der Rillen erwarten dürfte. Alles

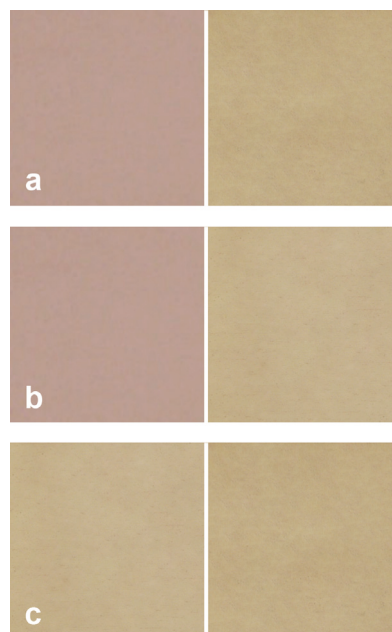
Objekt	Probestelle	Fe [%]	Co [%]	Ni [%]	Cu [%]	Zn [%]	As [%]	Se [%]	Ag [%]	Sn [%]	Sb [%]	Te [%]	Au [%]	Pb [%]	Bi [%]
Dessau-Kühnau	Einlage Vorderseite	<0,02	0,24	0,18	91	<0,2	0,66	<0,01	0,070	6,5	0,118	<0,005	<0,01	0,73	<0,01
Dessau-Kühnau	Einlage Rückseite	<0,02	0,22	0,20	91	<0,2	0,53	<0,01	0,064	6,9	0,127	<0,005	(0,02)	1,21	<0,01
Dessau-Kühnau	Griff	<0,02	<0,01	0,03	90	<0,2	<0,01	<0,01	0,027	9,5	0,040	<0,005	(0,03)	0,69	<0,01
Dessau-Kühnau	Klinge	<0,02	0,09	0,12	89	<0,2	0,35	<0,01	0,087	9,7	0,113	<0,005	(0,02)	0,27	<0,01
Dessau-Kühnau	Knaufeinsatz	<0,02	0,15	0,14	89	<0,2	0,38	<0,01	0,121	9,4	0,097	<0,005	<0,01	0,38	(0,02)
Dessau-Kühnau	Griffaufguss	(0,1)	0,20	0,23	89	<0,2	0,65	<0,01	0,113	8,3	0,190	<0,005	<0,01	0,89	(0,02)

**Tab. 3** Ergebnisse der chemischen Analysen am Schwert aus Dessau-Kühnau. Mittelwerte aus drei Messungen. Werte in Klammern aufgrund hoher Standardabweichungen unsicher. Alle Angaben in Masseprozent.

spricht demzufolge für einen raschen Schlagprozess und die schnelle Ausführung der Tauschierung.

Von Beginn der Untersuchung des Dessauer Schwertes an bestanden Zweifel darüber, aus welchem Material die 4,4×1,6 cm bzw. 4,4×1,8 cm großen Einlagen auf seinen Breitseiten bestehen. H. Wüstemann (2004, Nr. 507) bezeichnet sie explizit als »organische Griffschalen« und auch W. A. v. Brunn (1950, 103) favorisiert als Material Hirschgeweih, wenngleich er Bronze nicht vollkommen ausschließen möchte. Da die Oberfläche allerdings in Farbe und Beschaffenheit der Griffpatina gleicht (Abb. 19), war primär von korrodiertem Metall auszugehen. Zur objektiven Klärung wurden den Intarsien beidseits Bohrproben zur chemischen Analyse entnommen. Bereits dabei konnte der vermutete metallische Charakter durch Entwicklung von Metallspänen bestätigt werden, was die Interpretation als organische Einlagen rasch haltlos werden ließ. Die Analyse erbrachte eine Bronzelegierung mit 6,5 bzw. 6,9% Zinn und etwa 0,73 bzw. 1,21% Blei (Tab. 3)<sup>18</sup>. Diese Zusammensetzung unterscheidet sich erstaunlicherweise erheblich weniger von der Bronze des Griffes mit etwa 8,3-9,5% Zinn als bei den Einsätzen der Schwerter aus Auvernier und Nächstenbach (Tab. 1 und 2). Entsprechend **Abbildung 20c** ist deshalb hier von einem wesentlich geringeren Kontrasteffekt im metallisch blanken Zustand auszugehen. Zugleich wird aus den übrigen Daten ersichtlich, dass der Griffaufguss etwas weniger, die Klinge dagegen etwas mehr Zinn enthält. Die relativ einheitliche Spurenelementsignatur aller Schwertkomponenten mit Ausnahme des Griffhauptteiles dürfte zudem auf Verwendung desselben Rohmetalls hindeuten. Blei wurde hier wahrscheinlich nicht absichtlich beigemischt.

Die Röntgenbefunde verdeutlichen ihrerseits (Abb. 6), dass die Metalleinsätze wie bei den anderen besprochenen Schwertern keine Tauschierungen im eigentlichen Sinne sind, da sie nicht bündig mit dem Boden der etwa 5 mm tiefen Griffmulden abschließen. Aufgrund der sich abzeichnenden Spalte von 1–2 mm und der starken Anschrägung der Seitenränder der Aussparungen (Abb. 13c) nach innen kann der Halt nicht durch den Druck der Einlagen



**Abb. 20** Rekonstruierte Farbwirkung der einzelnen Schwertgriffe im unkorrodierten Zustand: a Auvernier – b Nächstenbach – c Dessau-Kühnau.

gegen die Wände und den Boden erreicht worden sein. Erst durch die drei Nieten werden sie fixiert. Diese waren ursprünglich ebenfalls mit Buckelköpfen versehen, welche auf mitgegossenen und nachziselierten Scheinunterlegscheiben der Bronzeinsätze saßen (Abb. 19). Infolge nicht passgenauer Löcher in den Platten konnte der Handwerker die Nieten wahrscheinlich nur mit größerer Mühe hineintreiben, was genauso für den Pflockniet zur Befestigung des Metallsplintes gilt. Da man Letztgenannten wie am Stück aus Auvernier erst zum Schluss einschob, sparte man die Einlage der Rückseite auf ihrer Unterseite entsprechend aus. Dennoch musste der Splint zur optimalen Einpassung nachträglich beidseitig noch etwas angeschrägt werden. Insgesamt erwecken Machart und Ausführung der Griffverzierung den Eindruck, dass sie im Vergleich zu den perfekt gearbeiteten Stücken aus Auvernier und Nächstenbach durch unerfahrene oder weniger sorgsam arbeitende Handwerker entstand.

### Bemerkungen zur Farbästhetik

Metallkombinationen wie Tauschierungen oder Plattierungen an Artefakten wurden gewiss meist mit

dem Wunsch nach Farbkontrasten eingesetzt. Bestimmte Partien oder Verzierungselemente sollten so hervorgehoben werden und das Objekt noch exklusiver erscheinen lassen. An den Schwertern aus Auvernier und Nächstenbach hat man Platten aus reinem Kupfer in Zinnbronze mit variierenden Anteilen an Blei eingesetzt. Während Letzteres in den gemessenen Konzentrationen kaum Einfluss auf die Farbe des Metalls ausübt, verursacht Zinn bereits ab 4 % merklich gelbe Farbeinschläge. Folglich sollten kupferrote Einlagen sichtbar mit dem goldgelben Griffmetall kontrastieren. Allerdings erweist sich der Farbkontrast im metallisch glänzenden Zustand als überraschend gering, und selbst nach Bildung von Anlaufschichten bleibt der Unterschied sehr schwach (**Abb. 20 a-b**). Aus heutiger Sicht erscheint deshalb der verhältnismäßig große Aufwand bei der Herstellung der Griffmulden und der Einlegearbeit kaum gerechtfertigt. Sinnvoll ist die Ziertechnik nur dann, wenn man eine Umfärbung des eingelegten Metalls, beispielsweise durch Patinierung (künstliche Korrosion), voraussetzt. Eine solche Maßnahme ist am Schwert aus Dessau geradezu zwingend, denn die Kombination zweier nur wenig im Zinngehalt differierender Bronzen bietet keinerlei farblichen Gegensatz (**Abb. 20 c**). Leider sind künstlich erzeugte Korrosionsschichten wie das Metall selbst der Bodenkorrosion schutzlos ausgesetzt, sodass bereits nach kurzer Zeit mit Umbildung und Wachstum der Schichten zu rechnen ist. Infolgedessen gehen wichtige Anhaltspunkte nachweislich rasch unwiederbringlich verloren (Berger et al. im Druck). Ohne zusätzliche Indizien ist daher der Nachweis der Patinierung in der Weise, wie er in der Vergangenheit an zahlreichen mediterranen Objekten gelungen ist<sup>19</sup>, für bronzezeitliche Artefakte nördlich der Alpen praktisch unmöglich. Weder die Zusammensetzung des eingelegten Metalls noch die farbliche Erscheinung der darauf vorhandenen Korrosionsschichten liefern Argumente für eine Patinierung der behandelten Funde. Konkrete Aussagen dahingehend sind allerdings erst nach Erfassung des Phasenbestandes der Korrosion möglich, dem im Rahmen der Untersuchungen an den drei Schwertern jedoch nicht nachgegangen werden konnte.

Unterdessen dürfte die Färbung der Metalleinsätze – sofern praktiziert – relativ einfach gewesen sein. In entsprechenden Korrosionslösungen könnte man sie schon vor dem Einsetzen separat patiniert haben. Die allenfalls leichte Nacharbeit und das Einschlagen der Niete dürften die Patina nicht wesentlich beeinträchtigt haben. Man kann sich jedoch auch vorstellen, dass die Platten erst im Anschluss an ihre Befestigung gefärbt wurden. Dazu könnten die nicht zu patinierenden Teile z. B. mit Wachs oder Fetten abgedeckt worden sein oder man nutzte Lösungen, die selektiv nur auf Kupfer ansprechen<sup>20</sup>. Letzteres ist zwar auch für die künstliche Korrosion der Eisentauschierungen am Dessauer Schwert praktikabel, jedoch nicht für die Einsätze aus Zinnbronze. Hier bleibt folglich nur die erstgenannte Variante. Wie auch immer alle drei Schwerter ursprünglich ausgesehen haben mögen, sie müssen in jeden Fall einen starken und bleibenden Eindruck auf ihre Betrachter gemacht haben.

### Schlussbetrachtung

Drei Bronzeschwerter des Typs Auvernier aus Deutschland und der Schweiz sind entgegen der üblichen Verzierungstradition dieser Schwertgruppe auf den Breitseiten der Griffstange mit großen Metallplatten anstelle organischer Intarsien ausgestattet. Nachweislich hat man dafür an den Exemplaren aus Auvernier und Nächstenbach reines bzw. sehr reines Kupfer verwendet. Damit folgen beide Schwerter den Einlegetraditionen früherer Epochen. Sowohl in der Früh- als auch der Mittelbronzezeit waren Kombinationen aus Kupfereinlagen in goldgelber Bronze vorherrschend (Berger et al. im Druck; Berger in Druckvorb.). Das Schwert aus Dessau-Kühnau stellt hingegen mit seinen Einsätzen aus Zinnbronze eine akzessorische Erweiterung des spätbronzezeitlichen Spektrums dar, das neben reinem Kupfer und Weißmetall überwiegend Eisen als Dekormetall kennt. Anders als die Kupfereinlagen der anderen beiden Stücke dürften die Einsätze des Dessauer Schwertes ohne eine künstliche Korrosionsbehandlung nur schwer zur Geltung gekommen sein.

In allen drei Fällen können die Metalleinlagen keineswegs als echte Tauschierungen angesprochen werden. Sie liegen in tiefen, mitgegossenen Mulden, die aufgrund ihrer schrägen Ränder keine Verteilung der Metalleinlagen gestatten. Eine sichere Fixierung war deshalb nur durch mehrere Niete möglich, weil offenbar auch kein Klebemittel verwendet wurde. Die gute Passgenauigkeit der Einlagen bei allen drei Schwertern könnte dennoch auf eine leichte Nacharbeit durch Schmieden hinweisen. In Anbetracht dessen wird für diese in gleicher Weise an einem Schwert aus Stendal vom Typ Tachlovice<sup>21</sup> auftretende Verzierungsart der Begriff Niet-Tauschierung vorgeschlagen.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei der Streifenverzierung auf der Kopfplatte des Dessauer Fundstückes um Eisentauschierungen, die man in konische Kanäle eingearbeitet hat. Die Vertiefungen selbst wurden unsauber mittels größerer Punzen in die Bronze eingeschlagen. Möglicherweise entstanden die Eisenverzierungen erst, nachdem das Schwert aus dem Westalpenraum oder Südwestdeutschland importiert wurde. Dafür sprechen einerseits die an Auvernierschwertern unbekanntes Winkelverzierung, andererseits das gehäufte Auftreten des Dekors an mehreren Schwertern ost-mittel-europäischer Provenienz (Sprockhoff 1934; Müller-Karpe 1961).

## Anmerkungen

- 1) E. Sprockhoff geht davon aus, dass Griff und Klinge der Auvernierschwerter in einem Stück gegossen wurden.
- 2) Als einzige genietete Ausnahme gilt ein Schwert unbekanntes Fundorts (v. Quillfeldt 1995, Nr. 233).
- 3) Für die zugrunde liegenden Röntgenaufnahmen sei Herrn Dr. E. Lehmann vom Paul-Scherrer-Institut in Villigen/Schweiz sowie Herrn B. Gölicke von der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt in Halle (Saale) gedankt.
- 4) Der Klingenteil innerhalb des Griffes ist im Röntgenbefund meist nur durch Anhäufungen von kleinen und/oder großen Gusslunkern zu erkennen bzw. zu erraten.
- 5) Beim Überfangguss erfolgt anders als beim Schweißen oder Löten die Verbindung der Metallteile nicht auf metallischem Wege durch Legierung, sondern lediglich mechanisch. Die Stabilität wird durch Unterschneidungen sichergestellt.
- 6) Bronzezeitliche Eisenwerkzeuge zur Metallbearbeitung sind bisher offenbar nicht gefunden worden.
- 7) Das Schwert wird im Schweizerischen Landesmuseum Zürich unter der Inv.-Nr. A-9290 verwahrt. Herrn Dr. S. van Willigen und Frau Dr. M. Wörle sei für die Erlaubnis zur Untersuchung und Publikation besonders gedankt.
- 8) Wahrscheinlich ist die Patina bereits während der Lagerung im Gewässer instabil geworden. Locker anhaftende Partien wurden deshalb vermutlich nach der Bergung beseitigt.
- 9) Diese Behauptung stützt sich auf rein qualitativ-chemische Pauschalanalysen vom 22.9.1966 im Landesmuseum Zürich: »[...] Gefunden wurden Kupfer und Zinn. [...] Aus dem Vergleich mit Nr. 2 geht ein etwa 3-4 mal grösserer Zinngehalt hervor. Dies lässt sich nur dadurch erklären dass die eingelegten Verzierungen aus praktisch reinem Zinn bestehen [...].« (Voüte 1966).
- 10) Die chemischen Analysen am Fundstück aus Auvernier wurden dankenswerterweise von K. Hunger am Landesmuseum Zürich mit einem  $\mu$ -Röntgenfluoreszenzspektrometer vom Typ EDAX Eagle III XXL (Fa. Roanalytic) durchgeführt. Messbedingungen: 20kV/100 $\mu$ A/1000s, Spotgröße: 50 $\mu$ m, Rh-Röhre, Si(Li)-Detektor, Vakuum, Auswertesoftware: Vision 32.
- 11) Wegen großer Schwankungen in der Zusammensetzung der Korrosionsschicht und der Rückstände in den Rillen wird auf die Angabe von Werten verzichtet.
- 12) Beim Tauschieren wird ein Dekormetall durch Schmieden rein mechanisch in einem Grundmetall befestigt.
- 13) Das Fundstück gehört zum Bestand des Stadtmuseums Weinheim, Rhein-Neckar-Kreis, Inv.-Nr. 2501/1, dessen Untersuchung und Publikation mit freundlicher Unterstützung von Herrn W. Titze möglich war.
- 14) Eine ältere Abbildung des Grifffragmentes zeigt, dass die Kopfplatte ursprünglich fast vollständig vorlag (Stemmermann 1933, Taf. 1, 1). Der Verbleib des jetzt fehlenden Kopfplattenteils ist unbekannt.
- 15) Die Analysen mit einem Röntgenfluoreszenzspektrometer vom Typ ARL Quant'X EDXRF (Fa. Thermo Electron Corporation) werden Frau N. Lockhoff vom Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, Mannheim verdankt. Messbedingungen: 28kV/750s und 50kV/1000s, Rh-Röhre, Si(Li)-Detektor, Luftatmosphäre.
- 16) Das Schwert befindet sich in der Sammlung des Historischen Museums Köthen, Lkr. Anhalt-Bitterfeld; Inv.-Nr. 37/71. Für die Möglichkeit zur Untersuchung und Beprobung sei Herrn A. Geisler besonders gedankt.
- 17) Durch Chloridkorrosion hervorgerufene Beschädigungen an Bronze werden gern als Bronzekrankheit bezeichnet (Scott 2002, 125-129).
- 18) Analysiert wurde mit demselben Röntgenfluoreszenzspektrometer unter identischen Bedingungen wie beim Schwert aus Nächstebach.

- 19) Eine Vielzahl tauschierter Artefakte aus Ägypten, dem Vorderen Orient und Griechenland ist nachweislich patiniert worden. Neben der meist auffallend dunkelviolett gefärbten Patina, wird zuvorderst der oft festgestellte, deutlich erhöhte Edelmetallgehalt in den Bronzeobjekten als Beweis für eine künstlich ausgeführte Korrosion angesehen (Giulia-Mair 1995).
- 20) Selektiv kann u. a. mit vergorenem Urin patiniert werden. Während Kupfer dabei eine dunkelviolett glänzende Farbe erhält, färbt sich Zinnbronze mit hohen Zinnzusätzen nur unwesentlich (Berger et al. im Druck).
- 21) Bei dem Schwert aus Stendal, Lkr. Stendal, handelt es sich um einen kriegsbedingten Verlust der Staatlichen Museen in Berlin (Sprockhoff 1934, Taf. 34, 9), weshalb es für vergleichende Untersuchungen nicht zur Verfügung stand.

#### Abbildungsnachweis

Abb. 1: umgeändert und ergänzt nach v. Quillfeldt 1995; Abb. 2-14, 16-20: D. Berger; Abb. 15: W. Titze, Museum der Stadt Weinheim.

#### Abgekürzt zitierte Literatur

- Berger in Druckvorber.: D. Berger, Neue Tauschierungen an alten Funden. Untersuchungen zur Verzierungs- und Herstellungstechnik zweier Vollgriffschwerter der Hügelgräberbronzezeit. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 93.
- Berger et al. im Druck: D. Berger / R. Schwab / C.-H. Wunderlich, Technologische Untersuchungen zu bronzezeitlichen Metallzertechniken nördlich der Alpen vor dem Hintergrund des Hortfundes von Nebra. In: H. Meller (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen. Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale), 16.-21. Februar 2005 (Halle/Saale, im Druck).
- Brandherm / Sicherl 2001: D. Brandherm / B. Sicherl, Überlegungen zur Schwertproduktion der späten Urnenfelderzeit. Bemerkungen zur Herstellung späturnenfelderzeitlicher Vollgriffschwerter anhand zweier Beispiele von nördlich und südlich der Alpen. Archäologisches Korrespondenzblatt 31, 2001, 223-241.
- v. Brunn 1950: W. A. v. Brunn, Neue Vollgriffschwerter. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 34, 1950, 101-113.
- Drescher 1958: H. Drescher, Der Überfangguss. Ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metalltechnik (Mainz 1958).
- 1968: H. Drescher, Punzen der jüngeren Bronzezeit aus Altmaterial, Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 52, 1968, 131-142.
- Giulia-Mair 1995: A. Giulia-Mair, The Appearance of Black Patinated Copper-gold-alloys in the Mediterranean Area in the Second Millennium B.C. Material Characterisation and Problem of Origin. In: G. Morteani / J. P. Northover (Hrsg.), Prehistoric Gold in Europe. Mines, Metallurgy and Manufacture, Nato ASI Series/E 280 (Dordrecht, Boston 1995) 425-434.
- Görmer 2006: G. Görmer, Bronzezeitliche Depots in Mitteleuropa und ihre Deutung. Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift 47, 2006, 289-298.
- Krämer 1985: W. Krämer, Die Vollgriffschwerter in Österreich und der Schweiz. Prähistorische Bronzefunde, Abt. IV, Bd. 10 (München 1985).
- Möller 1925: G. Möller, Die Metallkunst der alten Ägypter (Berlin 1925).
- Müller-Karpe 1961: H. Müller-Karpe, Die Vollgriffschwerter der Urnenfelderzeit aus Bayern. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 6 (München 1961).
- v. Quillfeldt 1995: I. v. Quillfeldt, Die Vollgriffschwerter in Süddeutschland. Prähistorische Bronzefunde, Abt. IV, Bd. 5 (Stuttgart 1995).
- Riederer 2004: J. Riederer, Ergebnisse metallanalytischer Untersuchungen von Bronzeschwertern. In: H. Wüstemann, Die Schwerter in Ostdeutschland. Prähistorische Bronzefunde, Abt. IV, Bd. 15 (Stuttgart 2004) 259-329.
- Robbiola / Portier 1998: L. Robbiola / R. Portier, Electron Microscopy and EDX Analysis in the Investigation of the Decuprification Phenomena in Cu-Sn-Alloys. A Comparison Between Archaeological and Synthetic Bronzes. In: H. A. Calderón Benavides / M. J. Yacamán (Hrsg.), Electron Microscopy 1998. Proceedings of the 14th International Congress on Electron Microscopy, Cancun (Mexiko), 31 August to 4 September 1998 (Bristol u. a. 1998) 289-290.
- Schweizer 1994: F. Schweizer, Objets en bronze provenant de sites lacustres. De leur patine à leur biographie. In: A. Rinuy / F. Schweizer (Hrsg.), L'œuvre d'art sous le regard des sciences (Genève 1994) 143-157.
- Scott 1991: D. A. Scott, Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals (Los Angeles 1991).
- 2002: D. A. Scott, Copper and Bronze in Art. Corrosion, Colorants, Conservation (Los Angeles 2002).
- Sprockhoff 1934: E. Sprockhoff, Die germanischen Vollgriffschwerter der jüngeren Bronzezeit. Römisch-Germanische Forschungen 9 (Berlin, Leipzig 1934).
- 1952: E. Sprockhoff, Zur jüngeren Bronzezeit von Holstein. Offa 11, 1952, 118-133.
- Stemmermann 1933: P. H. Stemmermann, Das Bronzedept von Weinheim-Nächstenbach. Badische Fundberichte 3-1, 1933, 1-13.
- Tostmann 2001: K.-H. Tostmann, Korrosion. Ursachen und Vermeidung (Weinheim 2001).
- Voûte 1966: A. Voûte, Untersuchungsbericht 00223 [unveröff. Landesmuseum Zürich am 22.9.1966].
- Wüstemann 1994/1995: H. Wüstemann, Die radiographische Auswertung der Schwertfunde aus dem Hort von Berlin-Buch, Acta Praehistorica et Archaeologica 26/27, 1994/1995, 122-131.
- 2004: H. Wüstemann, Die Schwerter in Ostdeutschland. Prähistorische Bronzefunde, Abt. IV, Bd. 15 (Stuttgart 2004).
- Wyss 1967: R. Wyss, Bronzezeitliche Gusstechnik. Aus dem Schweizerischen Landesmuseum 19 (Bern 1967).



### **Archäometallurgische Untersuchungen zur Metall-einlegetechnik einiger Auvernierschwerter**

Der Beitrag behandelt drei Vollgriffschwerter vom Typ Auvernier aus archäometallurgischer und herstellungstechnischer Sicht. Gegenüber anderen Exemplaren dieser Schwertgruppe der jüngeren Urnenfelderzeit (Ha B3) besitzen alle drei Schwerter anstelle organischer Einlagen auf den Breitseiten des Bronzegriffes metallische Einsätze. Diese bestehen den chemischen Analysen zufolge bei zwei Schwertern aus Auvernier und Nächstenbach aus reinem Kupfer, das man in mitgegossene Vertiefungen einpasste. Bei einem dritten Stück aus Dessau-Kühnau besteht die Einlage hingegen aus Zinnbronze. Allen drei Objekten ist gemein, dass die Metalleinsätze allein durch Niete fixiert werden, sodass es sich im Gegensatz zu den Eisenstreifen auf der Kopfplatte des Dessauer Schwertes nicht um echte Tauschierungen handelt. Vielmehr wird hierin eine Art Niet-Tauschierung fassbar.

### **Archaeometallurgical investigation to metal inlays of some Late Bronze Age Auvernier type swords**

The article deals with three swords of the Auvernier type which dating to the late Urnfield Culture (Ha B3) in Central Europe. In comparison to other examples of this group of weapons the three pieces are inlaid with metal plates in large cavities on their handles. Chemical analyses show that these plates on the two swords from Auvernier, Switzerland and Nächstenbach, Germany are made from pure copper, whereas the inlay in the sword from Dessau-

Kühnau, Germany is a tin bronze; this material was formerly thought to be organic. In all three cases, the metal inlays were only fixed with rivets in the cast cavities. Therefore, this type of decoration can not be described as a real damascening as is the case of the inlaid iron strips on the pommel of the sword from Dessau. For the inlay technique applied on the large cavities on all three swords, the creation of the term «rivet-damascening» seems to be appropriate.

### **Etudes archéométrallurgiques sur la technique d'incrustations métalliques d'épées de Type Auvernier**

Cet article s'intéresse d'un point de vue archéométrallurgique à trois épées à poignées de type Auvernier et à leur technique de fabrication. Au contraire d'autres épées appartenant à ce groupe de l'Âge du Bronze final (Ha B3), ces trois exemplaires présentent tous des inserts métalliques en place des incrustations en matériaux organiques sur les parties en creux de leur poignée. D'après les analyses chimiques, les inserts des épées d'Auvernier et Nächstenbach sont composés de cuivre pur inséré dans les cavités moulées. L'insert de la troisième épée de Dessau-Kühnau est par contre composé d'un bronze riche en étain. Ces trois objets ont en commun la fixation des inserts au moyen de rivets. Il ne s'agit donc pas d'une véritable damasquinure, au contraire du décor en fer visible sur le pommeau de l'épée de Dessau-Kühnau. L'appellation «rivetage-damasquinage» semble ici plus appropriée.

## Schlagworte

Urnenfelderzeit / Tauschierung / Kupfereinlagen / Eisen-einlagen / Herstellungstechnik / Röntgenographische Untersuchung