

NORBERT HANEL, SUSANNE WILBERS-ROST
und FRANK WILLER

Die Helmmaske von Kalkriese

Lange Zeit* war die zu Beginn des 17. Jahrhunderts (1620) erstmals erwähnte Grabstele des M. Caelius das einzige archäologische Zeugnis, das aufgrund der Angabe ... [*ce]cidit bello Variano ...* mit den Ereignissen des Jahres 9 nach der Zeitenwende in Zusammenhang gebracht werden konnte¹. Der Grabstein, der vom Bruder des Verstorbenen in Auftrag gegeben worden war, zeigt die Halbfigur des gefallenen Centurio der *legio XVIII* zusammen mit den Büsten zweier Freigelassener in einer Aedicula. Die Grabstele wurde vermutlich eine gewisse Zeit nach der Varus-Kat-

* Unser Dank gilt Dr. S. Wichert-Meissner von der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn, die uns im Vorfeld der Ausstellung »Menschen, Zeiten, Räume – Archäologie in Deutschland« die Untersuchung der Kalkrieser Helmmaske ermöglichte. In diesem Zusammenhang möchten wir uns auch besonders bei der Restauratorin U. Klein bedanken. B. von Zelewski verdanken wir die Röntgenaufnahmen der Helmmaske, Ch. Duntze die Umzeichnung der Abbildung 14. Dr. U. Baumer und Dr. J. Koller vom Doerner-Institut (München) führten freundlicherweise erste Untersuchungen zu den Kittmassen des Xantener Helms aus den Beständen des Rheinischen Landesmuseums Bonn kalkdurch. Th. Andela (Leverkusen) beriet uns bei Fragen zur Trageweise des Maskenhelms.

Neben den in den Publikationen der RGK üblichen Abkürzungen werden die folgenden benutzt:

GARBSCH, Paraderüstungen

J. GARBSCH, Römische Paraderüstungen. Ausstellungskat. Nürnberg, München. Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 30 (München 1978).

HANEL/PELTZ/WILLER, Untersuchungen

N. HANEL/U. PELTZ/F. WILLER, Untersuchungen zu römischen Reiterhelmmasken aus der Germania inferior. Bonner Jahrb. 200, 2000, 243–274.

JUNKELMANN, Paradehelme

M. JUNKELMANN, Paradehelme? Zur funktionalen Einordnung frühkaiserzeitlicher Maskenhelme im Lichte von Neufunden und praktischen Versuchen. In: M. KEMKES/J. SCHEUERBRANDT (Hrsg.), Fragen zur römischen Reiterei. Koll. Aalen 1998 (Stuttgart 1999) 39–43.

JUNKELMANN, Reiter

M. JUNKELMANN, Reiter wie Statuen aus Erz (Mainz 1996).

SCHLÜTER, Kalkriese

W. SCHLÜTER (Hrsg.), Kalkriese – Römer im Osnabrücker Land. Archäologische Forschungen zur Varusschlacht (Bramsche 1993).

SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese

W. SCHLÜTER/R. WIEGELS (Hrsg.), Rom, Germanien und die Ausgrabungen von Kalkriese. Kongreß Osnabrück 1996. Osnabrücker Forsch. Alt. u. Antike-Rezeption 1 (Osnabrück 1999).

¹ CIL XIII 8648 mit p. 143; ILS 2244; H. LEHNER, Die antiken Steindenkmäler des Provinzialmuseums Bonn (Bonn 1918) 238–240 Nr. 622; É. ESPÉRANDIEU, Recueil général des bas-reliefs, statues et bustes de la Gaule romaine IX (Paris 1925) Nr. 6581; G. BAUCHHENS, CSIR Deutschland III I: Germania inferior. Bonn und Umgebung. Militärische Grabdenkmäler (Bonn 1978) 18–22 Nr. 1 Taf. 1–4; H. GABELMANN, Die Typen der römischen Grabstelen am Rhein. Bonner Jahrb. 172, 1972, 73 f.; R. WIEGELS, Antikenlust: Der Caelius-Grabstein als Zeugnis frühneuzeitlicher Antikebegeisterung. In: R. WIEGELS/W. WOESLER (Hrsg.), Antike neuentdeckt. Aspekte der Antike-Rezeption im 18. Jahrhundert unter besonderer Berücksichtigung der Osnabrücker Region. Koll. Osnabrück 2000. Osnabrücker Forsch. Alt. u. Ant.-Rezeption 4 (Möhnesee 2002) 35–70.

astrophe angefertigt². Der Tod des Caelius wird üblicherweise mit der eigentlichen *clades Variana* in Verbindung gebracht; gleichwohl ist nicht völlig auszuschließen, dass er bei Kämpfen unmittelbar vor oder nach diesem Ereignis ums Leben gekommen ist³.

Mittlerweile wurden bei Kalkriese, Bramsche – nördlich von Osnabrück – Spuren eines Schlachtfelds zwischen Römern und Germanen lokalisiert, auf das Theodor Mommsen bereits 1885 aufmerksam gemacht hatte⁴. Von der Mehrzahl der Forscher werden die Überreste mit der überlieferten Varus-Niederlage verknüpft⁵. Zu den spektakulärsten Funden, die bislang auf dem ausgedehnten Schlachtfeld zutage kamen, gehört die eiserne Maske eines römischen Helms, die in diesem Beitrag ausführlich behandelt werden soll. (N. H.)

Die Fundumstände der Helmmaske

Einer der ersten Funde des Forschungsprojektes Kalkriese war die Gesichtsmaske eines römischen Helms. Sie kam nach wenigen Grabungswochen am 11. Januar 1990 in Schnitt 7 zutage – zu einem Zeitpunkt also, als die Bedeutung der Fundstelle Oberesch noch nicht abzuschätzen war. Eine Konzentration römischer Münzen und Militaria, die im Rahmen der Geländeprospektionen in der Kalkrieser-Niewedder Senke entdeckt worden war, hatte im Herbst 1989 zu ersten Ausgrabungen auf dem Flurstück Oberesch geführt. Da Suchschnitte in einem bewaldeten Areal keine Hinweise auf die Ursachen für diese Häufung römischer Funde ergeben hatten, wurde ein 180 m langer, nur 5 m breiter Probeschnitt auf dem östlich angrenzenden Feld durchgeführt. In der Mitte dieses Schnittes kam bei der routinemäßigen Untersuchung der Grabungsfläche mit einem Metalldetektor die Maske zum Vorschein – ein zunächst etwa fußballgroßes, völlig korrodiertes Eisenobjekt (Abb. 1), bei dessen Bergung nicht zu ahnen war, welch ungewöhnliches Stück

² H. v. PETRIKOVITS, *Aus rheinischer Kunst und Kultur. Auswahlkatalog des Rheinischen Landesmuseums Bonn* 1963. Kunst u. Alt. Rhein 9 (Düsseldorf o. J.) 33–35; BAUCHENENS (Anm. 1) 22: 9 oder etwas später; H. G. HORN, *Römische Steindenkmäler 3. Rheinisches Landesmuseum Bonn. Kleine Mush. 9 (Köln/Bonn 1981)* 17: kurz nach 9 n. Chr.; T. BECHERT, *Römisches Germanien zwischen Rhein und Maas. Die Provinz Germania inferior* (München 1982) 33 zu Abb. 24: um 10. – W. HILGERS, *Kurzführer durch das Rheinische Landesmuseum Bonn. I. Die archäologischen Abteilungen. Kunst u. Alt. Rhein 47 (Bonn 1973)* 54 zog auch die Jahre 7–8 in Erwägung, wofür es aber keinen Anhaltspunkt gibt.

³ So VON PETRIKOVITS (Anm. 2) 34.

⁴ TH. MOMMSEN, *Die Örtlichkeit der Varus-Schlacht. Sitzber. Preuß. Akad. Wiss.* 1885, 63–92.

⁵ Ohne Anspruch auf Vollständigkeit: W. SCHLÜTER, *Zum Stand der archäologischen Erforschung der Kalkrieser-Niewedder Senke. In: SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese* 49 f.; S. WILBERS-ROST, *Die Ausgrabungen auf dem Oberesch in Kalkriese. Deponierungen von Menschen- und Tierknochen auf dem Schlachtfeld. Ebd.* 61; R. WIEGELS, *Kalkriese und die literarische Überlieferung zur clades Variana. Ebd.* 641 f.; F. BERGER in: W. SCHLÜTER, *Archäologische Zeugnisse zur Varusschlacht. Die Fundgegenstände aus Prospektion und Grabungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke bei Osnabrück. Germania* 70, 1992, 401 f.; DERS., *Kalkriese I. Die römischen Fundmünzen. Röm.-Germ. Forsch.* 55 (Mainz 1996) 58 f.; U. WERZ/F. BERGER, *Die*

Funde von Kalkriese Varus, Caecina und Germanicus? Zu den Beiträgen von P. Kehne und R. Wolters. In: R. WIEGELS (Hrsg.), Die Fundmünzen von Kalkriese und die frühkaiserzeitliche Münzprägung. Akten wiss. Symposium Kalkriese 1999. Osnabrücker Forsch. Alt. u. Ant.-Rezeption 3 (Möhnesee 2000) 237–265; S. WILBERS-ROST, *Kalkriese und die Varusschlacht. Archäologische Nachweise einer Auseinandersetzung zwischen Römern und Germanen. In: PH. FREEMAN/J. BENNETT/ZB. T. FIEMA/B. HOFFMANN (Hrsg.), Limes XVIII. Proceedings of the XVIIIth International Congress of Roman Frontier Studies held in Amman, Jordan (September 2000). BAR Internat. Ser. 1084 (Oxford 2002) 515–526; H. CHANTRAINE, *Varus oder Germanicus? Zu den Fundmünzen von Kalkriese. Thetis* 9, 2002, 81–93; J. BLEICKEN, *Augustus. Eine Biographie* (Berlin 1999) 601 f.; W. ECK, *Augustus und seine Zeit* (München 1998) 96 f.; D. KIENAST, *Augustus. Princeps und Monarch*³ (Darmstadt 1999) 372 Anm. 199; N. HANEL, *Rezension zu SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese. Westfäl. Forsch.* 53, 2003, 744. – Ablehnend: P. KEHNE, *Zur Datierung von Fundmünzen aus Kalkriese und zur Verlegung des Enddatums des Halterner Hauptlagers in die Zeit der Germanenkriege unter Tiberius und Germanicus (10–16 n. Chr.). In: WIEGELS a. a. O. bes.* 69–74; R. WOLTERS, *Anmerkungen zur Münzdatierung spätaugusteischer Fundplätze. Ebd. bes.* 103–110; H. G. HORN in: H. G. HORN/H. HELLENKEMPER/G. ISENBERG/J. KUNOW (Hrsg.), *Von Anfang an. Schr. Bodendenkmalplf. Nordrhein-Westfalen* 8 (Mainz 2005) 112–114.*



1 Bramsche-Kalkriese. Die Helmmaske vor der Restaurierung auf dem Tisch des Restaurators Günter Becker im Kulturgeschichtlichen Museum Osnabrück.

sich dahinter verbarg. Es war nicht einmal zu erkennen, ob es sich wie bei anderen hier geborgenen Funden um ein römisches Fundstück handelte. Da in der Anfangszeit der Grabungen die gesamte Befundsituation noch nicht geklärt war, zeichnete sich bei der Bergung des Stückes keine Fragestellung für eine weitergehende Dokumentation ab; außer den Koordinaten, die bei jedem Fundstück eingemessen wurden, liegen daher keine zusätzlichen Informationen wie z. B. zur umgebenden Bodenschicht vor⁶.

Wie die übrigen Funde der Grabung, darunter eine kurz zuvor entdeckte römische *dolabra*, wurde das Objekt mit der Fundnummer 778 sofort in die Werkstatt des Restaurators Günter Becker im Kulturgeschichtlichen Museum Osnabrück gebracht⁷. Er begann wenige Tage später mit der Freilegung des Stückes, das sich nach kurzer Zeit als höchst interessant herausstellte. Erste Identifizierungsversuche zu Beginn der Arbeiten, u. a. als Beinschiene oder Schulterschutz, wurden verworfen, als Nase, Augen und Kinn deutlich wurden, die dann schnell eine Bestimmung als römische Gesichtsmaske erlaubten. Zweifellos hat dieses Stück schon früh dazu beigetragen, die archäologischen Untersuchungen in Kalkriese bekannt zu machen; gleichzeitig wurde durch die Entdeckung einer Wallanlage in unmittelbarer Nähe der Maske die Besonderheit dieser Fundstelle deutlich. Die anfänglich erwogene Interpretation als römischer Militärstützpunkt wurde jedoch bald aufgegeben. Eine Deutung als Teil eines Schlachtfeldes erschien bereits im Laufe der ersten Grabungskampagne sehr viel wahrscheinlicher. Die Verteilung der Funde nördlich vor dem Wall, das fast vollständige Fehlen römischer Keramik und letztlich die Feststellung, dass es sich bei dem

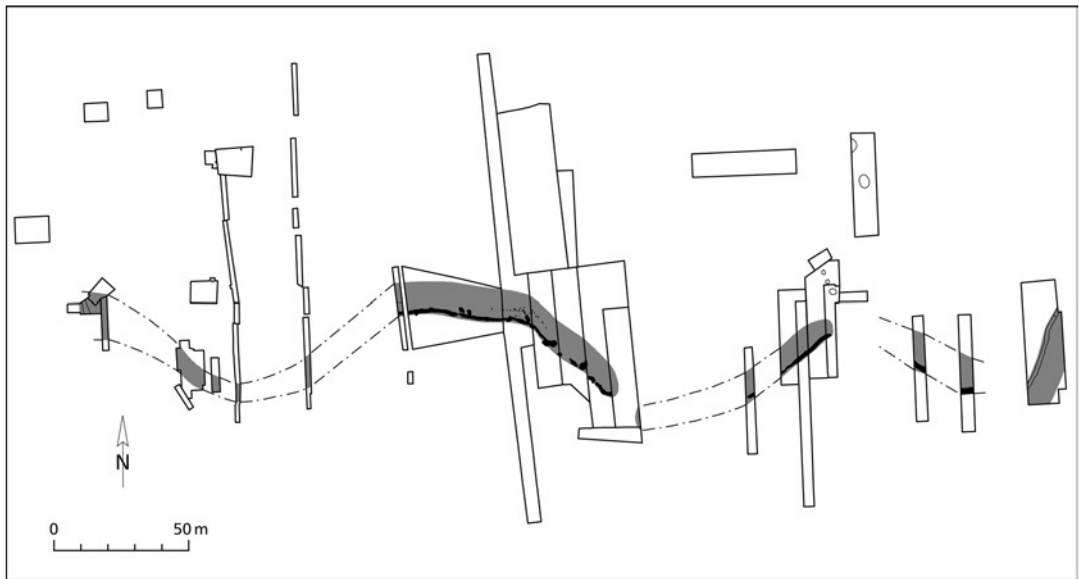
⁶ Heute wird grundsätzlich auch die Schicht, in der die Funde liegen, vermerkt, um die spätere Interpretation im Zusammenhang mit Schichten oder Befunden zu erleichtern. Für die frühen Funde kann anhand der eingemessenen Grabungskordinaten allerdings ihre Lage zu den umfangreich im Planum dokumentierten Befunden bzw.

zu den Schnittprofilen in Beziehung gesetzt und so der ursprüngliche Fundzusammenhang rekonstruiert werden.
⁷ G. Becker war damals für die Stadt- und Kreisarchäologie Osnabrück tätig, von der die ersten Grabungen in Kalkriese unter Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Schlüter durchgeführt wurden.

Wall um einen Abschnittswall, nicht aber um eine geschlossene Anlage mit Schutzfunktion handelte, legen dies nahe.

Die aus Rasensoden und Sand errichtete, an der Vorderfront stellenweise mit einer Brustwehr, an der Rückseite mit Drainagegruben versehene Wallanlage war ursprünglich etwa 4 m breit und knapp 2 m hoch. Sie diente den Germanen als Hinterhalt zu Angriffen auf vorbeiziehende römische Truppen und war, nach gezielter Planung, kurzfristig und für kurzzeitige Nutzung errichtet worden. Nach der Schlacht, stellenweise auch schon während der Kämpfe, war sie zusammengebrochen; Wallmaterial war in den Drainagegraben an der Rückseite sowie auf das hangabwärts gelegene direkte Vorfeld gerutscht, so dass sich die stark verflachte Anlage heute mit einer Breite von 12–15 m darstellt (Abb. 2)⁸. Fundverteilungspläne lassen unmittelbar vor dem Wall und in den Drainagegruben an seiner Rückseite im Allgemeinen eine dichtere Fundstreuung erkennen als im weiteren Vorfeld der Anlage; auch die Zahl der größeren Objekte ist am Wall höher. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass abgerutschtes Wallmaterial an vielen Stellen Objekte, die bei den Kampfhandlungen verloren gegangen waren, sehr schnell überdeckt hat; dadurch entgingen diese Stücke den plündernden Germanen.

Die Gesichtsmaske lag auf der ehemaligen Bodenoberfläche etwa 4 m nördlich der ursprünglichen Wallvorderfront unweit eines Tordurchlasses (Abb. 3)⁹ und war von einer dünnen Schicht hangabwärts erodierten Wallmaterials bedeckt¹⁰.

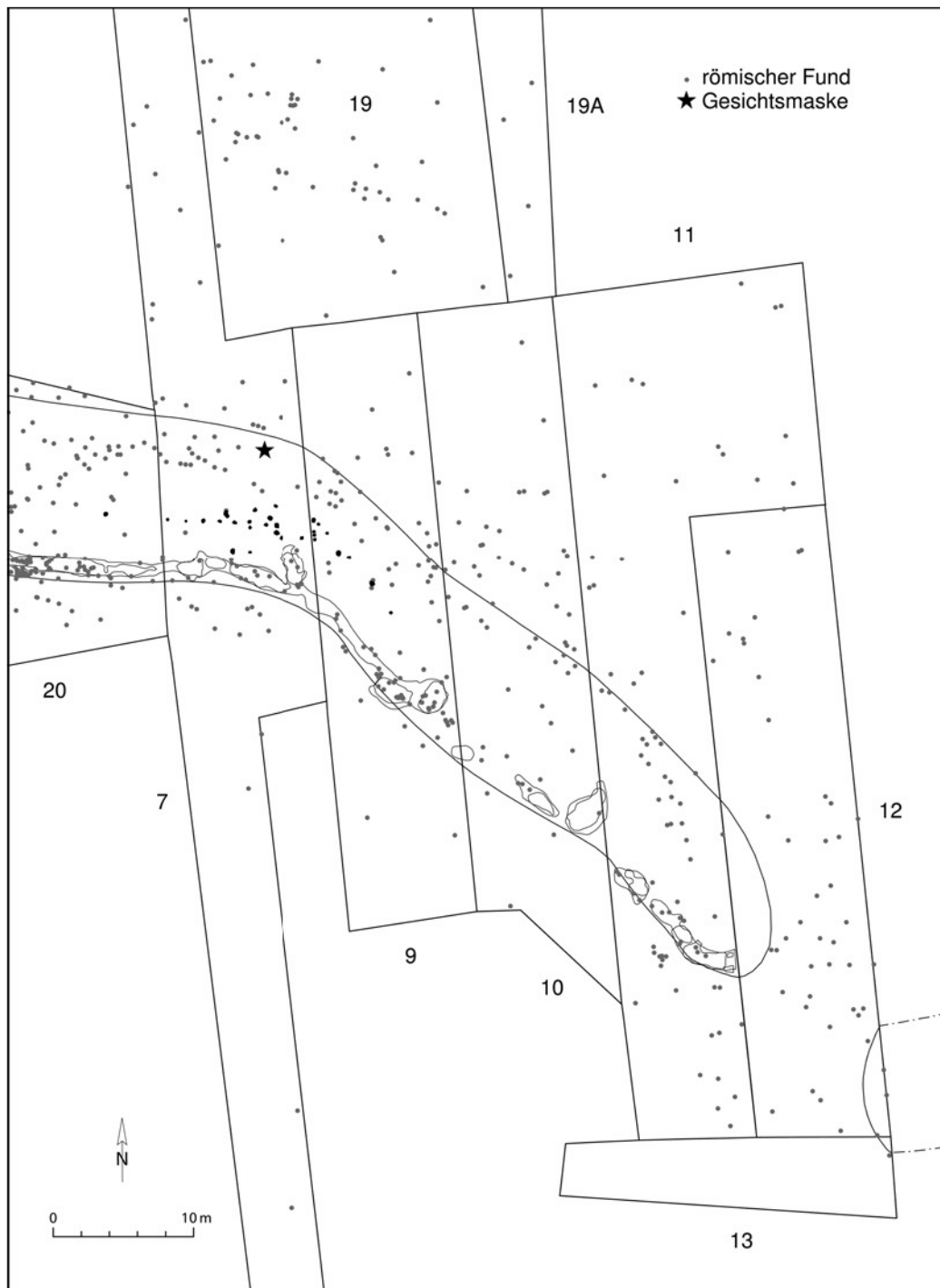


2 Bramsche-Kalkriese. Die Fundstelle ›Oberesch‹ mit den untersuchten Grabungsschnitten, dem Wallverlauf (Wallversturz grau, Drainagegruben und Brustwehrpfosten schwarz gefüllt) und Knochengruben (schwarze Kreise).

⁸ Nähere Informationen zur Wallanlage und zum bisherigen Stand der Untersuchungen auf dem Oberesch bei S. WILBERS-ROST, Der Hinterhalt gegen Varus. Zu Konstruktion und Funktion der germanischen Wallanlage auf dem ›Oberesch‹ in Kalkriese. *Kunde N. F.* 54, 2003, 123–142. – DIES., Die Ausgrabungen zur Varusschlacht in Kalkriese bei Osnabrück. Neue Ansätze für die archäologische Auswertung des Kampfplatzes. *Limes XIX. Proceedings of the XIXth Internat. Congress of Roman Frontier Studies held in Pécs, Hungary (September 2003) (Pécs 2005)* 583–592. – Die weitergehende Auswertung der Befunde vom

Oberesch für die Publikation der Ergebnisse archäologischer und naturwissenschaftlicher Untersuchungen dieser Fundstelle hat gegenüber bisherigen Vorstellungen vom Wall leichte Korrekturen einiger Details und Maße ergeben: S. WILBERS-ROST/B. GROSSKOPF/H.-P. UERPMANN u. Mitarbeiter/E. TOLKSDORF-LIENEMANN, *Kalkriese 3: Archäologische Untersuchungen und naturwissenschaftliche Begleituntersuchungen auf dem Oberesch in Kalkriese* (in Druckvorbereitung).

⁹ Ob das Gesicht der Maske nach oben oder unten gerichtet war, ist nicht mehr nachvollziehbar.



3 Bramsche-Kalkriese. Die ersten Grabungsschnitte auf dem ›Oberesch‹ mit Wallversturz, römischen Funden und der Lage der Gesichtsmaske.

¹⁰ Über dem Wallmaterial lag eine etwa 1 m dicke Eschschicht. Als ›Esch‹ oder ›Plaggensch‹ wird ein Bodenauftrag aus Grassoden bezeichnet, den Bauern vom Mittelalter bis in die Neuzeit als natürlichen Dünger auf die Felder brachten und unterpflügten, wodurch über den ursprünglichen Oberflächen ein Auftrag von stellenweise mehr als 1 m entstand. Diese Deckschichten verbergen die Feintopographie der ehemaligen Oberfläche ebenso wie Spuren vor- und frühgeschichtlicher Nutzung, haben aber

zugleich konservierende Wirkung. Der Esch hat dazu beigetragen, dass Funde und Befunde auf dem Oberesch, wenn auch unterschiedlich gut, erhalten geblieben sind. Zur Eschwirtschaft vgl. u. a. J. LIENEMANN, Der Oberesch am Kalkrieser Berg. In: SCHLÜTER, Kalkriese 73–79. – J. HARNECKER/E. TOLKSDORF-LIENEMANN, Kalkriese 2. Sondierungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke. Archäologie und Bodenkunde. Röm.-Germ. Forsch. 62 (Mainz 2004).

Die Entfernung des Silberblechs von der Maske (siehe unten S. 78 f.; 91) belegt, dass die Überdeckung bei diesem Stück erst im Anschluss an die Plünderungen erfolgt sein kann, nicht jedoch bereits während der Kämpfe. Wenn auch der Zeitpunkt nicht exakt zu bestimmen ist, so zeigt die Maske besonders eindrucksvoll, dass an den Fundstücken aus Kalkriese bisweilen Indizien für ihre genauere Überlieferungsgeschichte ablesbar sind. Im Rahmen der weitergehenden Auswertung aller römischen Funde aus Kalkriese erscheint es sinnvoll, Hinweise darauf zu registrieren, inwieweit Beschädigungen nicht nur durch die Kämpfe, sondern auch durch die darauf folgenden Plünderungsvorgänge nachweisbar sind. Trägermaterialien, von denen offensichtlich Verzierungen abgelöst, sowie Zierbleche oder Beschläge, die gezielt entfernt wurden, sind im Fundmaterial häufig; darüber hinaus liegen zahlreiche Blechfragmente vor, die verbogen und mehrfach gefaltet wurden. Eine systematische Analyse und Kartierung der Funde erlaubt nicht nur weitergehende Rückschlüsse auf die Organisation und handwerkliche Bewältigung der Plünderungen, sondern zugleich auch auf die schrittweise und kleinräumige, zum Teil sehr unterschiedliche Zerstörungsgeschichte der Wallanlage. So können Hinweise darauf gewonnen werden, in welchen Abschnitten die Anlage bereits während der Kämpfe bzw. vor den Plünderungen oder erst im Anschluss daran zerstört wurde.

Eine erste Kartierung aller römischen Funde zeigt die Maskenfundstelle in einer lockeren Streuung von Funden sowie im Zusammenhang mit der Wallanlage (Abb. 3). Die nächstgelegenen Funde in der Umgebung der Maske sind mindestens 2 m entfernt. Keines dieser Stücke¹¹ ist dem Helm, an dem die Maske einst befestigt war, zuzuweisen; ein sehr kleines Fragment vergoldeten und verzierten Silberbleches (Fundnr. 955), das etwa 3 m entfernt lag, ist dicker als die Silberreste unter der Randeinfassung der Maske, so dass nicht von einer Zugehörigkeit auszugehen ist.

Berücksichtigt man, dass der Oberesch eine Zone intensiver Kämpfe war, in der es zu zahlreichen aufeinander folgenden Kampfhandlungen mit immer wieder neu an diese Engstelle gelangenden römischen Truppenteilen gekommen sein dürfte, ist von einer permanenten Überlagerung von Hinterlassenschaften der Schlacht auszugehen. In den auf die Kämpfe folgenden Plünderungen ist diese Mischung verschiedenster militärischer Ausrüstungsteile in unterschiedlichen Prozessen extrem reduziert worden; sieht man von Sonderfällen wie unter abgestürztem Wallmaterial vor den Plünderern verborgenen Fundensembles ab, stellen zusammengehörige Objekte auf dem eigentlichen Schlachtfeld somit eher die Ausnahme dar. Wenn es darum geht, nachzuvollziehen, welche Informationen die Relikte eines Schlachtfeldes über die eigentlichen Kampfhandlungen vermitteln, kommt der Analyse der Wirksamkeit unterschiedlicher Plünderungsprozesse auf das Fundareal erhebliche Bedeutung zu¹². Die Helmmaske vom Oberesch ist insofern nicht nur ein besonders faszinierendes Einzelobjekt unter den Kalkrieser Funden, sondern hat darüber hinaus schon früh Hinweise darauf gegeben, wie grundlegend Plünderungsprozesse die Überlieferungsqualität dieses Fundareals beeinflusst haben. (S. W.-R.)

Bisherige Überlegungen zur Helmmaske

In den Vorberichten stand die Helmmaske im Mittelpunkt der Forschung – nicht nur weil sie half, einen der Kombattanten anschaulich vor Augen zu führen, sondern auch dadurch, dass sie zu den

¹¹ Fundnr. 771: Eisenspitze; Fundnr. 772: Aucissafibel; Fundnr. 775: Eisenring; Fundnr. 954: Bronzeblechfragmente; Fundnr. 1672: Bronzeniet mit Silberauflage; Fundnr. 8789: Bronzebeschlag; Fundnr. 8790: eiserner Sandalennagel.

¹² Grundsätzliche theoretische Überlegungen dazu bei A. Rost, *The battle of Varus (9 A.D.) – Methodological ideas for the interpretation of ancient battlefields*. In: *American Battlefield Protection Program. Papers of a Conference (Fields of Conflict III) in Nashville, Tennessee, 2004* (im Druck).

größten derzeit bekannten Fundobjekten des antiken Schlachtfelds zählt¹³. Gelegentlich wurden weitreichende Aussagen zu diesem Waffenteil getroffen: Einerseits deutete man den Maskenhelm als Bestandteil einer »Prunkrüstung«, andererseits wurde sein Träger als »Anführer einer Reitereinheit« (*praefectus alae*) oder als »hochrangiger Angehöriger einer gallischen oder thrakischen Reitertruppe« bezeichnet¹⁴. Weiter unten sollen diese Vermutungen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

C. von Carnap-Bornheim glaubt Anhaltspunkte zu erkennen, dass es sich bei der Helmmaske »um ein ausrangiertes Altstück oder aber – und das erscheint durchaus möglich – um einen rituell zerstörten Gegenstand (handelt), der nach dem Sieg der germanischen Truppen vor der noch weitgehend intakten Rasensodenmauer als Opfer deponiert worden war«¹⁵. Insbesondere die letztgenannte Vermutung lässt sich beim derzeitigen Forschungsstand noch nicht abschließend bewerten. In einem Aufsatz von G. Franzius wurden Aussagen zum Prozess der Herstellung sowie zum Verlust der Helmmaske getroffen, die einer Revision bedürfen¹⁶. Zuletzt hat G. Moosbauer die Kalkrieser Helmmaske kurz behandelt und in den archäologisch-historischen Kontext der römischen Maskenhelme eingeordnet¹⁷. (N. H.)

Beschreibung der Helmmaske

Unter den zahlreichen kleinteiligen Funden, die im Umfeld des Schlachtareals von Kalkriese zutage kamen und deren Zahl sich – einschließlich der Fundmünzen – mittlerweile auf über 5000 beläuft (Stand Mitte 2005), gehört die Helmmaske bislang zu den spektakulärsten Fundobjekten (Abb. 4)¹⁸. Sie besteht aus drei Teilen: 1. der Eisenunterlage 2. dem Silberblech und 3. der Randeinfassung aus einer Kupferlegierung. Ihre Maße betragen in der Höhe 17,1 cm, in der Breite maximal 16,2 cm und in der Tiefe ungefähr 8,6 cm.

Weitere Maße wurden bei einer Autopsie des Originals am 21. 4. 2003 genommen:

Stirnmitte: Materialstärke 2,2 mm;

rechte Stirnseite: Materialstärke 1,9–3,3 mm;

linke Stirnseite: Materialstärke 2,2 mm;

rechte Augenbraue: Materialstärke 1,3–1,5 mm;

oberes rechtes Augenlid: Materialstärke 1,9–2,2 mm;

unteres rechtes Augenlid: Materialstärke 1,9–2,2 mm;

rechte Augenöffnung: B. 4,4 cm, H. 0,75 cm;

linke Augenbraue: Materialstärke 3,3 mm;

oberes linkes Augenlid: Materialstärke 2,0–3,0 mm;

unteres linkes Augenlid: Materialstärke 3,0 mm;

linke Augenöffnung: B. 4,8 cm, H. 0,8 cm;

¹³ Zu den größeren Fundobjekten zählen z. B. eine *dolabra* und ein Schildbuckel: W. SCHLÜTER, Römer im Osnabrücker Land. Die archäologischen Untersuchungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke. Schriftenr. Kulturregion Osnabrück Landschaftsverband Osnabrück e. V. 4 (Bramsche 1991) 87 Taf. 16,1; DERS., The battle of the Teutoburg Forest: archaeological research at Kalkriese near Osnabrück. In: J. D. CREIGHTON/R. J. A. WILSON (Hrsg.), Roman Germany. Studies in cultural interaction. Journal Roman Arch. Suppl. 32 (Portsmouth 1999) 138 Abb. 5,7.

¹⁴ G. FRANZIUS in: SCHLÜTER (Anm. 13, 1991) 57–59; DIES. in: SCHLÜTER, Kalkriese 134 f.; SCHLÜTER (Anm. 13, 1999) 138.

¹⁵ C. VON CARNAP-BORNHEIM, Archäologisch-historische Überlegungen zum Fundplatz Kalkrieser-Niewedder Senke in den Jahren 9 n. Chr. und 15 n. Chr. In: SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese 499 f.

¹⁶ G. FRANZIUS, Maskenhelme. In: SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese 140–142.

¹⁷ G. MOOSBAUER, Maskenhelme des römischen Heeres. Varus-Kurier 6, 2004, 1–3.

¹⁸ Das Stück, das im Museum und Park Kalkriese ausgestellt ist, hat die Inventarnummer KMO B 89:58, zu Fundnr. 778.



4 Bramsche-Kalkriese. Die Helmmaske nach der 2. Restaurierung.

Nase: Materialstärke 2,3 mm;

rechtes Nasenloch: B. 1,3 cm, H. 0,85 cm;

linkes Nasenloch: B. 1,3 cm, H. 0,9 cm;

rechte Wange: Materialstärke 2,0–3,8 mm;

linke Wange: Materialstärke 3 mm;

Lippe: Materialstärke 3,2 mm;

Mundöffnung: B. 4,2 cm, H. 0,4 cm;

Kinn: Materialstärke 1,15–2,3 mm;

Randeffassung aus Kupferlegierung (rechte Gesichtshälfte, unteres Drittel):

Stärke 0,3 mm; B. außen 0,5–0,8 cm; B. innen 0,5–0,7 cm;

Randeffassung aus Kupferlegierung Gesamtstärke: ca. 0,45 cm;

Silberblech (obere linke Gesichtshälfte): Stärke 0,25 mm.

Größere Öffnungen waren bei der Eisenmaske für die plastisch ausgearbeiteten, breiten und schmalen Augen, die beiden Nasenlöcher und den schmalen Mund vorgesehen. Drei Bohrungen befinden sich in der Stirnmitte, vier weitere im Stirnbereich, jeweils zwei über den Augenbrauen und an den oberen Ecken der Maske. Ferner erfolgten zwei Bohrungen seitlich neben dem Kinn. Der Bereich des Nasenbeins war bei der Eisenmaske besonders ausgeprägt. An der Innenseite der Augen sind deutlich die Punzspuren der Augenbrauen sowie der oberen Augenlider zu erkennen. Gleiches gilt für die Unter- und Oberlippe. Oberhalb des linken Nasenflügels sind Reste von schmalen Punzabdrücken erkennbar, die einen Hinweis auf die Treibtechnik geben. Im Bereich der Bohrungen oberhalb der Augenbrauen befinden sich sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite rechteckige, oberflächliche Abdrücke (etwa 2 cm × 0,8 cm). Wie weiter unten ausgeführt wird, handelt es sich um die Eindrücke, die wohl von einem Montageblech herrühren, das zur Befestigung des Scharniers diente. Diese Vertiefungen der ehemaligen Montagevorrichtung waren bereits auf den Aufnahmen der frühen Restaurierungsphase zu erkennen (Abb. 5).

Reste von Silberblech unter der Randeffassung zeigen, dass die Gesichtsmaske ursprünglich mit einem Edelmetallüberzug versehen war. Das 0,2–0,3 mm dünne Silberblech ist von der Eisen-



5 Bramsche-Kalkriese. Die Helmmaske nach der 1. Restaurierung.

unterlage entfernt worden. Sorgfältig ausgeführte Schnittspuren, die vermutlich von einem Messer herrühren, sind besonders an der Randeinfassung im Stirnbereich zu sehen¹⁹. Dagegen zeigen Einrisse und Aufwellungen an den Seiten, dass hier das Blech abgerissen wurde (Abb. 6).



6 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske, rechte Seitenansicht.

¹⁹ Laut Kommentar zum Restaurierungsbericht wurde zunächst vermutet, dass es sich um Arbeitsspuren handelt, die vom Freilegen der Metalloberfläche stammen könnten.

Dies konnte jedoch anhand von mikroskopischen Untersuchungen ausgeschlossen werden.

Eine insgesamt 0,45 cm starke U-förmige Randeinfassung auf zwei etwa 24 cm langen und 1,5 cm breiten Blechstreifen aus einer Kupferlegierung, die zur Befestigung des Silberblechs an der Eisenunterlage diente, ist fast vollständig erhalten. Es fehlen lediglich kleine Partien an der oberen linken Ecke sowie an der rechten Seite auf Höhe des Mundes. Im Bereich der Kinnunterseite ist keine Einfassung vorhanden. Diese Blechstreifen sind durch jeweils drei symmetrisch gesetzte Eisenniete am Rand der Maske fixiert. Diese befinden sich in der Stirnmitte, etwa in der Mitte an beiden Maskenseiten und an den unteren Enden der Blechstreifen. Die Durchmesser der Bohrungen für diese Niete (Dm. 2 mm) scheinen kleiner zu sein als die übrigen Bohrungen. Im Bereich des rechten Streifens zeigen sich zwei Reparaturen. Oben in der Mitte der Stirn ist ein Flickblech aus einer Kupferlegierung (Dm. 0,9 cm) aufgesetzt, das mehreckig zugeschnitten ist. Vermutlich war das Originalblech an dieser Stelle zu dünn und bedurfte einer Verstärkung. Dies kann durchaus schon bei der Herstellung erfolgt sein, da der Blechstreifen an dieser Stelle äußerst schmal gearbeitet ist. Im Bereich der linken Stirnseite sieht man an der Innenseite des Blechstreifens ein Loch, das mit einem runden spitzen Gegenstand vor der Montage auf weichem Grund (eventuell auf Holz) wohl probeweise eingeschlagen wurde (Abb. 7).

An der Innenseite der umgebördelten Blechstreifen weisen Pinselstriche, die in Längsrichtung verlaufen, auf eine Feuerversilberung hin. Die Versilberung erfolgte vor der Montage. Die zahlreichen Risse in den Blechstreifen deuten auf eine hohe mechanische Verformung (Versprödung) des Bleches hin. Zu einem späteren Zeitpunkt hat man versucht, das Silberblech unter der Randeinfassung herauszuhebeln. Dies ist besonders deutlich in der Stirnmitte und am oberen linken Rand zu erkennen, wo der Blechstreifen wellenartig aufgeworfen ist (Abb. 8). (N. H., F. W.)

Zu den Restaurierungsphasen der Helmmaske

Restaurierungsphase 1

Im Januar 1990 wurde durch Günter Becker, Osnabrück, eine aufwendige Restaurierung der Kalkrieser Maske durchgeführt. Wie auf den Aufnahmen der Restaurierungsdokumentation zu erkennen ist, war die Eisenkorrosion zum Teil blasenartig aufgeworfen (Abb. 9). Große Bereiche



7 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske, Rückseite, Detailsicht.



8 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske, Vorderseite, Detailansicht oben links.



9 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske. Zustand vor der Restaurierung.

der Korrosion waren zudem mit Erdreich verbacken. Das Freilegen der originalen Oberfläche erfolgte mechanisch, wobei auch mit dem Ultraschallmikromeißel gearbeitet wurde (Abb. 10). Brüche und Fehlstellen wurden mit Epoxidharz geschlossen. Die originale Oberfläche konnte während dieser Restaurierungsmaßnahme weitestgehend freigelegt werden. Brüche im Bereich des Kinns wurden mit Epoxidharz geklebt.



10 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske.
Zustand während der Restaurierung mit Ultraschallmeißel.

Restaurierungsphase 2

Zehn Jahre später erfolgte eine Überarbeitung des Stückes durch den Restaurator Stephan Patzsch, Kalkriese. Mittels Röntgenbildern und Computertomographien – erstellt durch den Restaurator Helmut Biebler, Mühlhausen – erfolgte eine Korrektur der Bereiche, an denen die originale Oberfläche der Maske noch unter Korrosionsschichten sowie Ergänzungsmaterialien der ersten Restaurierung verborgen war. Fehlstellen wurden ergänzt. Dabei handelte es sich um folgende Bereiche:

Mundpartie: Freilegen der linken Oberlippe, die rechte Hälfte war durch eine Korrosionsblase verändert und wurde an das Vorbild der linken Hälfte angeglichen. Freilegen des linken Mundwinkels. Ergänzen der rechten Unterlippenseite nach dem Vorbild der linken Seite.

Nasenpartie: Ergänzung des rechten Nasenflügels nach dem Vorbild des linken.

Augenpartien: freigelegt und Fehlstellen ergänzt. Die Schleifspuren der Erstrestaurierung im Bereich zwischen Augenbrauen und Augen wurden aufgefüllt. Beseitigen der scharfen Kante an der rechten Nasenwurzel. Freilegen der Augenwinkel; dadurch deutlich längere Augenöffnungen als bislang vermutet. Konturen der Augenlider nachgearbeitet (Abb. 4).

Anhand der freigelegten Oberfläche kann festgestellt werden, dass es sich hierbei weitestgehend um die tatsächliche originale Oberfläche handelt. Dies ist deutlich an der gut sichtbaren Magnetschicht zu erkennen.

(F. W.)

Zur Herstellung und Pflege der Helmmaske

Römische Metallhandwerker wie z. B. Erzgießer und Toreuten waren in der Lage, handwerklich hochwertige Gegenstände herzustellen²⁰. Wie neueste Forschungen belegen, besaßen sie spezielle metallurgische Kenntnisse, mit deren Hilfe es ihnen gelang, komplizierte Sonderlegierungen zu produzieren, die heute wieder in technischen Werkstoffen Anwendung finden²¹.

Die Kalkrieser Helmmaske wurde aus etwa 2 mm starkem Eisenblech hergestellt. Im Gegensatz zu Helmmasken aus Kupferlegierungen, die, wie wir durch die Beobachtungen zur Dormagener Reitermaske wissen, auch im Gussverfahren gefertigt werden konnten, war es bei eisernen Masken nur möglich, sie im Schmiede- bzw. Treibverfahren herzustellen²². Da Analysen fehlen, kann nicht eindeutig festgestellt werden, ob es sich bei dem hier verwendeten Material um ein rein ferritisches, d. h. kohlenstoff-freies, sehr weiches Eisen, oder um ein härteres, kohlenstoffhaltiges Eisen handelt. Die Schmiedbarkeit ist abhängig vom Kohlenstoffanteil. Liegt er über 0,3 %, so bezeichnet man diese Legierung als »zu härtenden Stahl«. Steigt der Anteil an Kohlenstoff über 2,1 %, spricht man von »nichtschiessbarem Eisen«²³. Die Vorzüge weichen Eisens liegen in der einfacheren Bearbeitbarkeit beim Schmieden und Treiben der Gesichtsform. Nachteilig sind jedoch der geringere Korrosionsschutz sowie der geringere Widerstand bei einem möglichen Schlag im Kampfeinsatz aufgrund seiner höheren Duktilität. Andererseits können duktile Metalle aufgrund ihrer besseren Verformbarkeit Energie besser aufnehmen bzw. im Fall eines Treffers besser ableiten. Im Gegensatz dazu neigen harte und somit auch sprödere Metalle im Falle einer plötzlichen Krafteinwirkung eher dazu zu brechen. Bei einer Gesichtsmaske hätte dies unter Umständen zu ihrer Zerstörung führen können. Wichtig ist in jedem Fall die Materialstärke. Mit zunehmender Materialstärke erhöht sich die Energie, die nötig ist, ein Blech mit einer Waffe zu durchschlagen. Dickere Bleche lassen sich aber kaum noch plastisch formen, was wiederum für die Herstellung einer Gesichtsmaske nachteilig ist²⁴. Da die Maske besonders im Bereich der Nase sehr plastisch ausgearbeitet ist, ist – aufgrund von eigenen Erfahrungen beim Schmieden von Eisen – zu vermuten, dass hier ein nicht allzu hartes Eisen verwendet wurde. Es ist wahrscheinlich, dass die aufwendige Treibarbeit bei der Herstellung der Maske in einer organischen Treibkittmasse durchgeführt wurde. Das bedeutet, dass das Eisen nicht im glühenden Zustand, sondern kalt verformt werden musste. Somit durfte es nicht zu hart sein. Die Verwendung von Treibkitten in der Antike ist zumindest anhand zahlreicher, zum Teil sehr aufwendig geschmiedeter Gegenstände zu erschließen. Als mögliche Substanzen kommen z. B. Bitumen, Teer, Baumrindenpech bzw. deren Mischung mit Ölen, Fetten, Wachsen o. ä. infrage²⁵.

Im Folgenden sollen die einzelnen Arbeitsschritte bei der Herstellung der Maske anhand eingehender Beobachtungen am Original sowie neuer, im Rheinischen Landesmuseum Bonn angefertigter Röntgenbilder rekonstruiert werden (Abb. 11). Auf ein zuvor ausgeschmiedetes Rohblech wurden die Gesichtskonturen entsprechend der Größe des Hinterhaupthelms übertragen. Danach befestigte man das Blech in erwärmtem Zustand auf einem sog. Kittbett. Durch die Erwärmung

²⁰ Wieland-Kupferwerkstoffe. Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitung⁶ (Ulm 1999) 1–196; M. SCHMAUDER / F. WILLER, Kästchenbeschläge römischer Zeitstellung aus Buntmetall in der Studiensammlung des Römisch-Germanischen Museums Köln. Kölner Jahrb. 37, 2004, 137–221.

²¹ P. C. BOL, Antike Bronzetechnik. Kunst und Handwerk antiker Erzbildner (München 1985); E. FORMIGLI (Hrsg.), Antiche officine del bronzo. Materiali, strumenti, tecniche (Siena 1993).

²² M. GECHTER / F. WILLER, Eine römische Helmmaske aus

Dormagen. Arch. Rheinland 1995 (Köln/Bonn 1996) 88–90; zum Schmiede- und Treibverfahren: HANEL / PELTZ / WILLER, Untersuchungen 255–258.

²³ Ebd. 256 f.

²⁴ Zur Widerstandskraft der Maskenhelme im Experiment vgl. JUNKELMANN, Reiter 51 f.

²⁵ Zu den antiken Quellen: A. LOCHER, Antike Texte zur Holzteergewinnung. Acta Praehist. et Arch. 23, 1991, 111–115; U. BAUMER / J. KOLLER, Plinius und die nordeuropäische Pechsiederei. Archäometrie u. Denkmalplf. 2003, 100–113; bes. 100.



11 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske. Röntgenaufnahme: Helle Partien im Randbereich sind durch das Silberblech und die Randverstärkung hervorgerufen. Im Bereich der Nasenwurzel, der Nase und des Kinns sind Risse erkennbar.

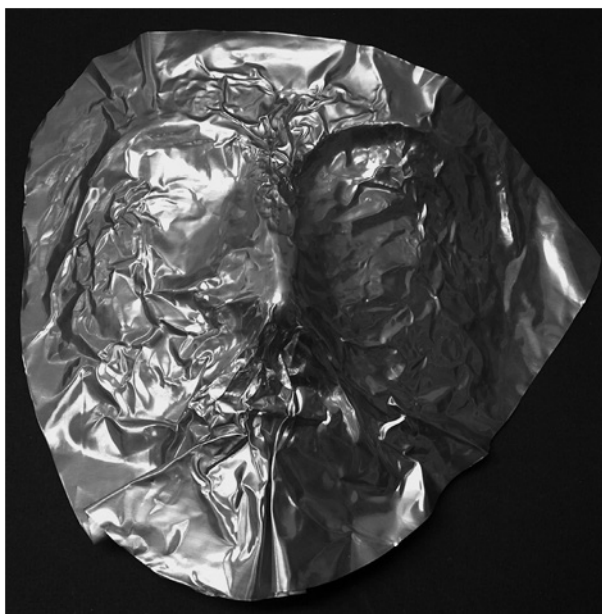
verband sich das Blech fest mit der duktilen Kittmasse. Aus herstellungstechnischen Gründen ist davon auszugehen, dass das Blech zunächst aus seiner heutigen Rückseite herausgetrieben wurde. Dabei werden alle exponierten Bereiche wie Nase, Augen und Mund mit entsprechenden Treibhämmern und Punzen relativ grob herausgearbeitet. Um die gewünschten Gesichtskonturen gestalten zu können, musste das Blech in der Kittmasse gewendet werden, um es von der Vorderseite her zurückzutreiben. Mit vorsichtigen Treibhammerschlägen und unter Verwendung verschiedener Punzen konnte sodann die Feinarbeit bei der Gestaltung des Gesichtes durchgeführt werden. Es ist anzunehmen, dass bis zur vollständigen Formgebung der Maske das Blech mehrfach von beiden Seiten her bearbeitet werden musste. Die auffallend breite Nase im Bereich des Nasenbeins lässt vermuten, dass der Schmied diesen Bereich dem späteren Träger anpassen musste, der eventuell einen Nasenbeinbruch erlitten hatte²⁶. Erst nach Beendigung der vollständigen Formgebung konnten die Öffnungen für die Augen, Nasenlöcher sowie den Mund herausgetrennt und versäubert werden, da sie sich sonst beim Treiben leicht verzogen hätten. Es fällt die im Vergleich zur Dormagener Maske besonders große Ausarbeitung der Nasenlöcher und der Mundöffnung auf; sie deutet darauf hin, dass der Träger ausreichend Luftzufuhr bei körperlicher Anstrengung brauchte²⁷. In einem weiteren Arbeitsgang wurde die Maske an die Helmöffnung sowie an die Wangenklappen angepasst. Die spätere Befestigung der Maske am Helm erfolgte über eine Scharnierverbindung, wie sie an den frühen römischen Maskenhelmen üblich war²⁸. Anhand von leicht vertieften Abdrücken auf der Vorder- sowie Rückseite im Stirnbereich der Maske sowie wegen der sechs Nietlöcher ist zu schließen, dass hier ehemals ein quer über die Stirn verlaufendes, etwa 1,2 cm breites Montageblech zur Befestigung des Scharniers montiert war, das auf der

²⁶ Zu den Verletzungsmöglichkeiten beim Tragen eines Maskenhelms vgl. JUNKELMANN, Reiter 54f.

²⁷ Ebd. 53.

²⁸ Siehe GARBSCH, Paraderüstungen Taf. 16,1; 17,1–4; 18,2.4; 19,1; JUNKELMANN, Reiter 28 Abb. 44; 54 Abb. 114–115.

Rückseite durch einzelne Konterbleche im Bereich der Nieten verstärkt war. Helmseitig befand sich das Gegenscharnier, an dem die Maske mit einem Stift nach oben und unten beweglich montiert werden konnte. Die Anfertigung des Silberbleches und die Anpassung an die Eisenmaske waren trotz der sehr dünnen Materialstärke des Silbers von etwa 0,2–0,3 mm recht aufwendig. Vermutlich wurde hierzu zunächst eine bereits vorgefertigte, dünne Silberblechtafel mit hohem Feingehalt zurecht geschnitten. Bei hierzu durchgeführten Experimenten war es nicht möglich, das Blech an eine rekonstruierte Gesichtsmaske direkt anzuschmieden oder zu drücken, da die freie Verformung ohne Treibkitt zu einer starken Faltenbildung des Bleches führte (Abb. 12). Zur Formgebung der ›Silbermaske‹ war es demnach notwendig, das Silber ebenfalls im Kittbett entsprechend der Form der Eisenmaske zu treiben. Um ein Montieren der Silbermaske auf die Eisenmaske zu ermöglichen, musste diese ein wenig größer gearbeitet werden. Da auch sie in Handarbeit hergestellt wurde, konnte das Silberblech nicht formgleich mit der Eisenmaske hergestellt werden. Folglich gab es Stellen, an denen das Silberblech am Eisen nicht bündig anlag. Aufgrund der sehr dünnen Wandstärke des Silbers bestand hier die Gefahr einer leichten Deformation der Silbermaske. Daher ist zu vermuten, dass das Silberblech zur Stabilisierung der Form, aber auch zur zusätzlichen Befestigung mit einem organischen Klebekitt an der eisernen Maske befestigt war²⁹. Eine Rekonstruktion der Montage des dünnen Silberbleches ohne zusätzlichen Klebekitt scheint allein aus technischen Gründen eher unwahrscheinlich zu sein. In diesem Zusammenhang stehen neue Beobachtungen und Forschungen zum Xantener Helm aus dem Bestand des Rheinischen Landesmuseums Bonn. Hier konnte im Juni 2005 an einem Fragment der linken Wangenklappe zwischen dem Eisen und dem geschmiedeten, dünnen Silberblechüberzug eine schwarze organische Kittmasse beobachtet werden (Abb. 13)³⁰. Die Probe wurde dem Doerner Institut (München) übergeben. Nach Abschluss der umfangreichen Untersuchungen sollen die Ergebnisse gesondert vorgestellt werden.

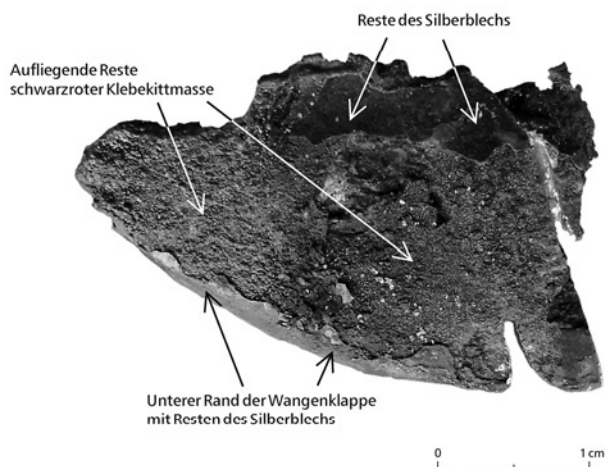


12 Silberblech nach dem Versuch des Anschmiedens über eine rekonstruierte Gesichtsmaske ohne Verwendung von Treibkitt.

²⁹ S. o. Anm. 25.

³⁰ Erste Überlegungen bei B. SPERING / G. EGGERT in:

H.-H. v. PRITZWITZ UND GAFFRON, Der Reiterhelm des Tortikollis. Bonner Jahrb. 191, 1991, 244 f.



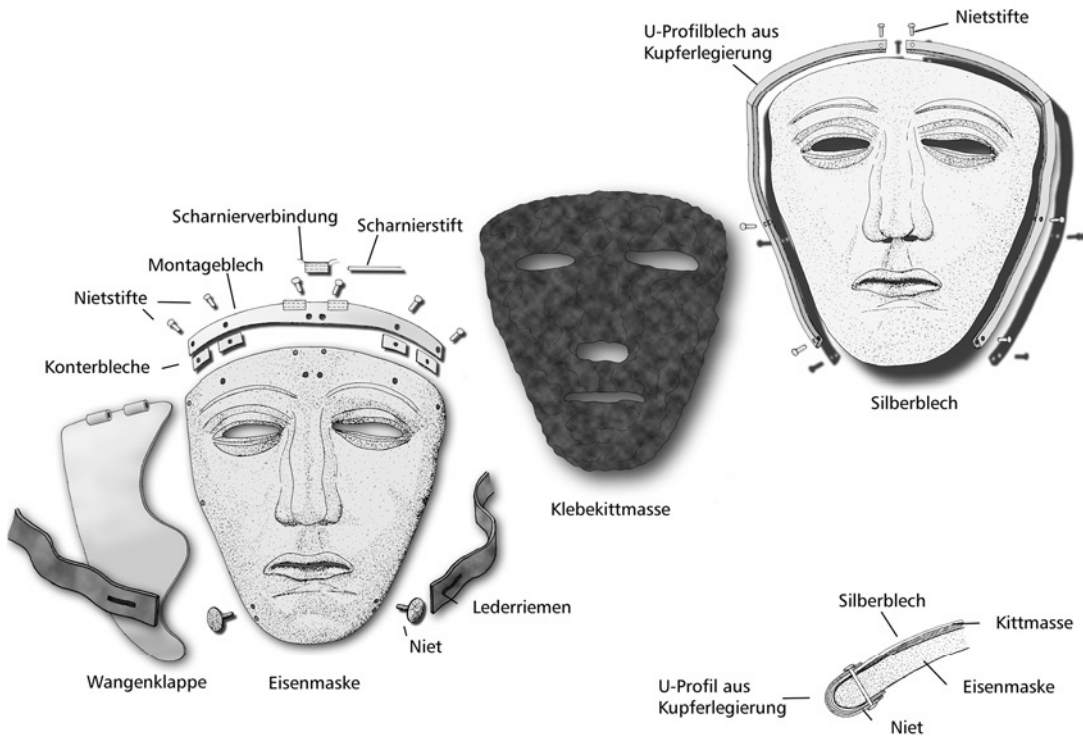
13 Xanten-Wardt. Reiterhelm.
Probe der Kittmasse von der linken Wangenklappe. M. 1 : 5.

Zur Montage des Silbers auf dem Eisen wurde die erhitzte zähe Klebekittmasse vermutlich auf der Rückseite der Silbermaske aufgebracht. Sodann konnte die Silbermaske auf die ebenfalls zuvor erhitzte Eisenmaske vorsichtig aufgelegt und angedrückt werden. Der am Rand hervortretende Überschuss wurde entfernt. Beim Abkühlen verfestigte sich der Klebekitt und gab entsprechende Haftung und Stabilität. Die Ränder des überstehenden Silberbleches wurden am Rand der eisernen Maske umgebördelt. Im Bereich der Augen, der Nasenlöcher und im Mund wurde das Silberblech eingeschnitten und ebenfalls nach innen umgeschlagen³¹. An den umgeschlagenen Innenseiten konnten keine Weichlotreste beobachtet werden. Auch bei einer Kontrolle anhand der Röntgenbilder waren keine entsprechenden Spuren (Aufhellungen) nachzuweisen. Im Kontaktbereich zum Helm, d. h. am oberen Rand sowie an den beiden Seiten, wurde das Silber mit einem zusätzlichen Schutz gegen Durchrieb versehen. Hierzu diente ein etwa 1,5 cm breiter, feuerversilberter Blechstreifen aus Kupferlegierung, der zu einem U-Profil gebogen und über den seitlichen Rand der Maske geschoben wurde. Danach wurde das U-Profil mittels Eisennieten fest mit der Eisenmaske verbunden. Im unteren linken und rechten Bereich der Maske befinden sich zwei Nietlöcher, die wohl ehemals zur Befestigung zweier Eisennieten für Lederriemen dienten. Ob die Rückseite der Maske wie im Falle der Dormagener Reitermaske ehemals mit Leder ausgekleidet war³², kann nicht mehr festgestellt werden. Der Zwischenraum zwischen dem Blechstreifen der Randeinfassung und der Eisenunterlage ist zu gering, als dass hier ein Innenleder gehalten werden konnte. Die fertiggestellte Maske konnte mittels eines möglicherweise entfernbareren Scharnierstiftes montiert werden (Abb. 14).

Anhand der genannten Arbeitsschritte lässt sich die Zeitdauer zur Herstellung der Helmmaske annähernd berechnen. Demnach hat die Anfertigung der Eisenmaske ungefähr sechs Stunden gedauert, während die Treifarbeiten des Silberblechs etwa drei Stunden erforderten. Die Herstellung der Randeinfassung einschließlich ihrer Versilberung nahm circa eine Stunde, Herstellung und Montage der Scharnierbefestigung nochmals zwei Stunden in Anspruch. Schließlich ist für die Montage des Silberblechs auf der Eisenunterlage von etwa drei Stunden auszugehen, so dass die Gesamtarbeitszeit schätzungsweise 15 Stunden betrug.

³¹ Vgl. die Helmmasken aus Neuss und Köln/Berlin mit Kupferauflagen, HANEL/PELTZ/WILLER, Untersuchungen 249; 255.

³² GECHTER/WILLER (Anm. 21) 89.



14 Bramsche-Kalkriese. Helmmaske. Schematischer Aufbau.

Die Kombination, der bei der Herstellung der Maske verwendeten Metalle Eisen, Kupferlegierung und Silber verursacht in der Regel Korrosionsprobleme, da hier aus Gründen des sog. Potentialausgleichs die unedleren Materialien leichter zu korrodieren beginnen und dabei die edleren Materialien durch Abgabe von Elektronen vor Korrosion schützen. Bei der Maske heißt dies, dass das Eisen im direkten Kontaktbereich zu Kupferlegierungen und Silber stärker korrodieren konnte. Bei der Verwendung von Klebekitt zwischen Eisen und Silber könnte dieses Phänomen unterdrückt worden sein, da organische Kitten nicht leiten und als Isolator wirken konnten. Wesentlich korrosionsanfälliger war jedoch der Innenbereich der Maske, da hier durch den Kontakt zum Träger Schweiß und Feuchtigkeit der Atmung extrem korrosionsfördernd wirkten³³. Ohne eine Auskleidung mit Leder war eine regelmäßige Pflege der Innenseite nötig. Sicherlich konnten hierbei Fette, Öle oder Wachse verwendet werden³⁴. Die silberne Schauseite der Maske bedurfte wohl ebenfalls einer regelmäßigen Pflege (Politur), um ein Anlaufen des Silbers zu verhindern. Das Einreiben mit einem leicht wachsgetränkten Tuch hätte zudem einen guten Korrosionsschutz geboten. (F. W.)

Zur Tragweise der Helmmaske

Die geringe Zahl der Helme, bei denen sowohl die Helmkalotte als auch die Gesichtsmaske erhalten sind, erlaubt derzeit keine definitive Aussage, mit welchem Helmtyp die Kalkrieser Helmmaske ursprünglich getragen wurde. Bislang sind lediglich zwei Kombinationen mit Hinter-

³³ JUNKELMANN, Reiter 53.

³⁴ Zu Pech und Ölen als Mittel gegen Grünspan vgl. PLIN. nat. 34,99; PAUS. 1,15,4.

haupthelmen bezeugt: In einem Fall handelt es sich um einen Reiterhelm des Typs Weiler/Koblenz-Bubenheim³⁵; im anderen Fall ist eine Gesichtsmaske des Typs Kalkriese an einem Infanteriehelm vom Typ Weisenau befestigt; beide Helmtteile sind aus Kupferlegierung gefertigt³⁶. Bedauerlicherweise ist der Blechstreifen, auf dem das Scharnier saß, nicht mehr erhalten; deshalb bleiben Aussagen zum genauen Aufbau dieser Vorrichtung hypothetisch. Wichtig wäre es zu wissen, welche Ausführung der Scharnierstift hatte. Wir vermuten, dass es sich um einen abziehbaren Stift gehandelt hat. Auf diese Weise hätte die Gesichtsmaske verhältnismäßig leicht von ihrem Träger nach dem Gebrauch abgenommen werden können³⁷. Zukünftige Untersuchungen müssen der Frage nachgehen, inwieweit sich diese Vermutung an den erhaltenen Beispielen früher Maskenhelme bestätigen lässt³⁸.

War man bisher davon ausgegangen, dass die Gesichtsmasken des Typs Kalkriese unten und an den Seiten lediglich durch die Wangenklappen fixiert wurden³⁹, konnten bei der Kalkrieser Maske zwei Durchbohrungen seitlich vom Kinn beobachtet werden⁴⁰. Sie legen den Schluss nahe, dass zusätzlich zu den überkragenden Wangenklappen, Lederriemen die Maske mit dem Hinterhaupthelm verbanden⁴¹.

Da die Helmmasken vermutlich nur im Kampfeinsatz, auf Patrouille und bei Reiterübungen getragen wurden, ist davon auszugehen, dass der Transport und die Aufbewahrung des Helms bzw. der abnehmbaren Helmmaske in einem Lederbeutel erfolgte, wie der Fund von Deurne nahe legt⁴².
(N. H.)

Zum Träger des Maskenhelms

Da der Kalkrieser Maskenhelm als Einzelfund zutage kam, lassen sich aus den Fundumständen keine Rückschlüsse auf den Träger der Helmmaske bzw. des Helms während der Schlacht ziehen. Der folgende Versuch, den Träger zu bestimmen, muss deshalb vor dem Hintergrund weiterer Funde von Maskenhelmen unternommen werden. Wie bereits an anderer Stelle erörtert wurde⁴³, sind Aussagen über den Rang der Träger dieser Maskenhelme zu Beginn des Prinzipats nur begrenzt möglich. Die Vermutung, dass aufgrund von Darstellungen auf drei Grabsteinen Maskenhelme zur Standardausrüstung der *signiferi* gehörten, ist einerseits wegen der geringen Anzahl der Belege und andererseits wegen des schlechten Erhaltungszustands der dargestellten Helme nicht aufrecht zu erhalten⁴⁴. Laut Besitzerinschriften jüngerer Maskenhelme kommen vor allem gemeine Reitersoldaten als Träger in Frage. Die Zahl der Legionsreiter, deren Sollstärke im 1. Jahrhundert mit 120 Mann je Legion angegeben wird⁴⁵, war zu gering, um als schlagkräftiger Verband

³⁵ H. BORN/M. JUNKELMANN, Römische Kampf- und Turnierrüstungen. Slg. A. Guttman 6 (Mainz 1997) 84–88 Abb. 67 Taf. 58,8.

³⁶ JUNKELMANN, Reiter 54f. Abb. 105–108; 107 Anm. 188.

³⁷ JUNKELMANN, Paradehelme 42, geht davon aus, dass der Scharnierstift herausgetrieben wurde. Das Abnehmen der Maske wäre in diesem Fall erst nach dem Einsatz und nur mit Hilfe eines Gerätes möglich.

³⁸ Vgl. auch die Vorrichtung bei GARBSCH, Paraderüstungen Taf. 26,1.

³⁹ JUNKELMANN, Reiter 56; JUNKELMANN, Paradehelme 41.

⁴⁰ S. auch die Helmmaske aus Vechten: GARBSCH, Paraderüstungen 63f. Taf. 18,2. – Die Helmmaske der Sammlung A. Guttman weist zwei Durchbohrungen im Wangenbereich auf: BORN/JUNKELMANN (Anm. 35) 116f. Taf. 10–11.

⁴¹ Vgl. die Rekonstruktion bei einem Maskenhelm aus Carnuntum: JUNKELMANN, Reiter 42f. Abb. 86.

⁴² W. C. BRAAT in: H. KLUMBACH (Hrsg.), Spätromische Gardehelme. Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 15 (München 1973) 72f. Abb. 11 Taf. 26,1; C. VAN DRIEL-MURRAY, A late Roman assemblage from Deurne (Netherlands). Bonner Jahrb. 200, 2000, 295–297 mit Abb. 3–4.

⁴³ HANEL/PELTZ/WILLER, Untersuchungen 271; vgl. GARBSCH, Paraderüstungen 33f.

⁴⁴ M. C. BISHOP/J. C. M. COULSTON, Roman military equipment from the Punic wars to the fall of Rome (London 1993) 96; anders JUNKELMANN, Reiter 20–22 mit Abb. 29–31.

⁴⁵ Ios. Bel. Iud. 3,6,2 (=3,120); D. J. BREEZE, The organisation of the legion: the first cohort and the equites legionis. Journal Roman Stud. 59, 1969, 53–55.

in der Schlacht agieren zu können⁴⁶. Sie wurden am ehesten als Aufklärer, Meldereiter bzw. »elite reserve«, d. h. als Begleittruppe des Feldherrn bzw. des Legionskommandeurs, eingesetzt⁴⁷. Ob sie mit Maskenhelmen ausgestattet waren, ist beim heutigen Forschungsstand unsicher⁴⁸. Im Zusammenhang mit den Ereignissen des Jahres 9 sind drei auxiliare *alae* im Heereszug des Varus literarisch überliefert, ohne dass die antiken Autoren genauere Angaben zur ethnischen Herkunft dieser Regimenter machen⁴⁹. Aus allgemeinen taktischen Erwägungen lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass wahrscheinlich alle Angehörigen einer Kavallerieeinheit mit Maskenhelmen ausgestattet waren. Ob es Unterschiede bei den Maskenhelmen der Offiziere und Unteroffiziere gegenüber den einfachen Dienstgraden gab oder ob sich erstere allein durch vergängliche Accessoires wie Helmbusch oder Bemalung abhoben, muss nach heutigem Kenntnisstand offen bleiben⁵⁰. Die früher geäußerten Vermutungen, dass es sich bei dem Kalkrieser Fund um den Maskenhelm eines »Anführers einer Reitereinheit (*praefectus alae*)« handelt oder ein »hochrangiger Angehöriger einer gallischen oder thrakischen Reitertruppe« als Träger in Frage kommt, sind deshalb haltlos⁵¹. Dies gilt ebenso für die Aussagen zur ethnischen Zugehörigkeit des Helmträgers, die vermutlich durch die Verbreitung der frühen Maskenhelme in ihrer Gesamtheit veranlasst wurden. Diese Verbreitung im gallisch-thrakischen Gebiet gilt zwar für die Maskenhelme vom Typ Nijmegen-Kops Plateau, jedoch nicht für diejenigen des Typs Kalkriese⁵². Letztere wurden nach heutigem Kenntnisstand ausschließlich am Niederrhein gefunden; die Herkunftsangabe »Bulgarien« bzw. »östliches Donaugebiet« bei drei Maskenhelmen des Typs Kalkriese in der Sammlung A. Guttman und in einer New Yorker Sammlung ist unsicher⁵³. Inwieweit dieser Maskenhelmtyp unter römischem Einfluss am Niederrhein, vielleicht im Gebiet der Bataver, entstanden ist, müssen zukünftige Untersuchungen erweisen⁵⁴. Derzeit ist die Anzahl der Funde zu gering, um gesicherte Aussagen treffen zu können. (N. H.)

Überlegungen zum mutmaßlichen Preis des Maskenhelms

Der Erwerb von Waffen war beim römischen Militär der Prinzipatszeit auf verschiedene Weise geregelt. Es bestand die Möglichkeit, dass der Staat Waffen gegen Hinterlegung einer Kaution

⁴⁶ M. JUNKELMANN, Der militärische Einsatz. Die Reiter Roms 2. Kulturgesch. ant. Welt 49 (Mainz 1991) 59. Zu gemeinsamen Operationen der Legionsreiter mit Auxiliarkavallerie vgl. Tac. ann. 4,73,2; Tac. hist. 1,57,1.

⁴⁷ BREEZE (Anm. 45) 55; M. P. SPEIDEL, Legionary horsemen on campaigns. Saalburg-Jahrb. 47, 1994, 36–39.

⁴⁸ Die Vermutung, dass es sich bei dem Helm auf der Grabstele des *bucinator* Aurelius Surus um einen Maskenhelm handelt (H. VON PETRIKOVITS, Die Innenbauten römischer Legionslager während der Prinzipatszeit. Abhandl. Rhein.-Westfäl. Akad. Wiss. 56 [Opladen 1975] 195 zu Année Epigr. 1976, 642), hat sich nicht bewahrheitet: vgl. M. P. SPEIDEL, Eagle-bearer and trumpeter. The eagle-standard and trumpets of the Roman legions illustrated by three tombstones recently found at Byzantium. Bonner Jahrb. 176, 1976, 127 f. Abb. 2.

⁴⁹ VELL. 2,117,1, Suet. Aug. 23,1, Cass. Dio 56,23,1. – E. RITTERLING, Zur Geschichte des römischen Heeres unter Augustus. Bonner Jahrb. 114/115, 1906, 183; D. B. SADDINGTON, The Development of the Roman Auxiliary Forces from Caesar to Vespasian (Harare 1982) 78; WIEGELS (Anm. 5) 645 Anm. 34.

⁵⁰ ARR. 34,4; JUNKELMANN (Anm. 46) 164 f. zur Helmzier eines *signifer*.

⁵¹ G. FRANZIUS in: SCHLÜTER, Kalkriese 135; SCHLÜTER (Anm. 13) 138.

⁵² G. WAURICK, Helm und Maske. Untersuchungen zu den römischen Gesichtshelmen. In: Studien zu den Militärgrenzen Roms III. 13. Internat. Limeskongress, Aalen 1983. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 20 (Stuttgart 1986) 794–802; bes. 796; HANEL/PELTZ/WILLER, Untersuchungen 266–268 mit Abb. 28.

⁵³ Zuletzt HANEL/PELTZ/WILLER, Untersuchungen 272 Nr. 5–7.

⁵⁴ Zu Truppenstellungen der Bataver für das römische Militär vgl. Tac. ann. 2,8,3; 11,1; Tac. hist. 4,12,3; E. RITTERLING/E. STEIN, Die kaiserlichen Beamten und Truppenkörper im römischen Deutschland unter dem Prinzipat (Wien 1932) 166; G. ALFÖLDY, Die Hilfstruppen in der römischen Provinz Germania inferior. Epigr. Stud. 6 (Düsseldorf 1968) 45; SADDINGTON (Anm. 49) 155.

oder durch Soldabzug den Soldaten zur Verfügung stellte⁵⁵. Demgegenüber konnten die Soldaten ihre Waffen und Ausrüstungsgegenstände auch selbst kaufen, so dass sie als ihr Privateigentum anzusehen sind. Über den Preis eines Maskenhelms der frühen Prinzipatszeit liegen uns derzeit keine Informationen vor. Deshalb soll der Versuch unternommen werden, diese Frage mit Hilfe der Kalkrieser Helmmaske und mit Angaben in einem frühkaiserzeitlichen Papyrus aus Ägypten zu klären: Zur Berechnung des Gewichts des antiken Silberblechs wurde eine moderne Silberfolie annähernd deckungsgleich über den Nachguss der Kalkrieser Eisenmaske gelegt. Auf diese Weise ist das Gewicht des antiken Überzugs auf 30–35 g zu veranschlagen. Mit der Helmmaske ungefähr zeitgleiche *denarii* des Augustus haben ein durchschnittliches Gewicht von 3,6–4,0 g⁵⁶, so dass das erschlossene Gewicht des silbernen Helmüberzugs etwa 7,5 bis knapp 10 *denarii* entsprach. Der Jahressold eines Auxiliarreiters (*equus cohortis*) betrug in spätkaiserlicher Zeit 225 *denarii*, während Alenreiter (*equus alae*) der Auxiliartruppen und Legionsreiter (*equus legionis*) gleichermaßen jährlich 262,5 *denarii* erhielten⁵⁷. Je nach Truppenzugehörigkeit ergibt sich ein Wert des Silberblechs, der zwischen 10,7 und 16,6 Tagessätzen lag.

Mit welchen Kosten bei der eisernen Unterlage der Kalkrieser Helmmaske und des Helms zu rechnen ist, ist bislang ungewiss. Eine ungefähre Vorstellung vom Wert eines Reiterhelms kann ein im Jahr 27 nach der Zeitenwende auf einem Papyrus ausgestellter Schuldschein geben. Als Pfand für 400 kaiserliche und ptolemäische Drachmen, die etwa 100 *denarii* entsprachen, hinterlegte ein Alenreiter drei Ausrüstungsgegenstände, bei denen es sich um einen versilberten Helm, ein versilbertes Abzeichen sowie eine ebenfalls versilberte Dolchscheide mit Elfenbeineinlage handelte⁵⁸. Offen muss bleiben, ob der Helm mit einer Gesichtsmaske ausgestattet war. Wie sich der Wert der drei Objekte auf die 400 Drachmen verteilte, ist ungewiss. Vermutlich stellte der Helm wegen seiner Ausmaße den größten Anteil, so dass der Wert des gesamten Helms auf umgerechnet 40 bis 50 *denarii* zu schätzen ist. Insgesamt zeigt sich, dass ein silberverzierter Reiterhelm des Typs Kalkriese zwar einen gewissen Wert besaß, der allerdings nicht zur Annahme zwingt, dass es sich bei den Maskenhelmen um Prunkausrüstungen handelte⁵⁹. (N. H.)

Zu den Umständen, unter denen die Helmmaske verloren ging

Beim momentanen Forschungsstand müssen sich Aussagen zu den Umständen des Verlustes der Kalkrieser Helmmaske auf die wenigen Fakten beschränken, die sich einerseits durch die Fund-

⁵⁵ Allgemein zum Waffenerwerb vgl. J. F. GILLIAM, *The deposita of an auxiliary soldier*. Bonner Jahrb. 167, 1967, 233 ff. bes. 237 f.; H. U. NÜBER, *Zwei bronzene Besetzermarken aus Frankfurt/M.-Heddernheim. Zur Kennzeichnung von Ausrüstungsstücken des römischen Heeres*. Chiron 2, 1972, 483 ff. bes. 495–501; D. J. BREEZE / J. CLOSE-BROOKS / J. N. G. RITCHIE, *Soldiers' burials at Camelton, Stirlingshire, 1922 and 1975*. Britannia 7, 1976, 73 ff. hier 93–95; L. WIERSCHOWSKI, *Heer und Wirtschaft. Das römische Heer der Prinzipatszeit als Wirtschaftsfaktor* (Bonn 1984) bes. 199–203; BISHOP / COULSTON (Anm. 44) 198 f.; G. WESCH-KLEIN, *Soziale Aspekte des römischen Heerwesens in der Kaiserzeit*. Heidelberger Althist. Beitr. u. Epigr. Stud. 28 (Stuttgart 1998) 63–67.

⁵⁶ RIC I² S. 39. – Zur Gleichsetzung von Nennwert und Münzfuß vgl. M. MARTIN in: H. A. CAHN / A. KAUFMANN-HEINIMANN, *Der spätrömische Silberschatz von Kaiseraugst*. Basler Beitr. Ur- u. Frühgesch. 9 (Derendingen 1984) 384.

⁵⁷ M. A. SPEIDEL, *Roman army pay scales*. Journal Roman Stud. 82, 1992, 87–106 bes. 91–93 mit Taf. 3; DERS., *Die römischen Schreibtafeln von Vindonissa*. Veröff. Ges. Pro Vindonissa 12 (Brugg 1996) 66 mit Abb. 34; 94–96.

⁵⁸ PAPYR. Vindob. L 135 Zeile 8–11; H. HARRAUER / R. SEIDER, *Ein neuer lateinischer Schuldschein*: P. VINDOB. L 135. Zeitschr. Papyr. u. Epigr. 36, 1979, 109–120 bes. 111; zum Umrechnungswert der Drachmen vgl. E. CHRISTIANSEN, *On denarii and other coin-terms in the papyri*. Ebd. 54, 1984, 271; 280 f., und K. MARESCH, *Bronze und Silber. Papyrologische Beiträge zur Geschichte der Währung im ptolemäischen und römischen Ägypten bis zum 2. Jahrhundert n. Chr.* Papyr. Coloniensis 25 (Opladen 1996) 110 f.; 124 ff.

⁵⁹ Siehe ausführlich zur Verwendung der frühen Maskenhelme als Kampfausrüstung: JUNKELMANN, *Reiter* 50–56. Anders G. FRANZIUS in: SCHLÜTER, *Kalkriese* 134.

umstände, andererseits aus dem Zustand des Waffenteils erschließen lassen. Es versteht sich von selbst, dass auf diese Weise nur ein sehr kleiner Ausschnitt des Schlachtverlaufs und der anschließenden Vorgänge beleuchtet wird⁶⁰. Gleichwohl ergeben die im Zusammenhang mit der Analyse der Helmmaske gewonnenen Erkenntnisse erste Anhaltspunkte zum Ablauf des Geschehens während und nach der Schlacht, die allein für den Maskenhelm und seinen Träger Gültigkeit haben. Eine wichtige Aussage lässt sich zum allgemeinen Zustand der Helmmaske treffen: Es gibt keinen Hinweis auf Zerstörungen, die vom unmittelbaren Kampfgeschehen herrühren; Einwirkungen von Nah- oder Fernwaffen im Gesichtsfeld des Trägers fehlen ebenso wie Spuren, die den Verlust der Maske bzw. des kompletten Maskenhelms im Vorfeld des germanischen Befestigungswalles erklären könnten (z. B. ein Sturz des Trägers vom Pferd). Auf den ersten Blick kann die Fundlage einen Bezug zum unmittelbaren Kampfgeschehen andeuten: Die Maske wäre im Jahr 1990 mehr oder weniger *in situ* an der ursprünglichen Verluststelle entdeckt worden. Allerdings sind andere Szenarien nicht auszuschließen: So kann die Helmmaske nach dem Ende der Kampfhandlungen und nach dem Entfernen des Silberblechs bei der Plünderung der Schlachtareale fortgeworfen worden sein. Die archäologisch nachgewiesene Fundsituation wäre in diesem Fall eine sekundäre Lage.

Ein weiterer bedeutender Aspekt ergibt sich aus dem Entfernen des Silberblechs von der Eisenunterlage. Diese wurde nicht vollständig heruntergerissen⁶¹. Vielmehr zeigen Schnittspuren an den Silberresten direkt unterhalb der oberen Randeinfassung, dass das Blech mittels eines scharfen Gegenstandes (vermutlich eines Messers) von der Eisenunterlage abgelöst wurde, nachdem der Versuch, durch Aufhebeln der Randeinfassung an der Stirn das Blech abzumontieren, aufgegeben worden war. Erst dann wurde das Silberblech, nach den Spuren an den seitlichen Einfassungen zu urteilen, abgerissen. Es stellt sich die Frage, warum nicht die Helmmaske bzw. der komplette Helm vom Schlachtfeld fortgeschafft wurde; das Silberblech hätte zu einem späteren Zeitpunkt in Ruhe entfernt werden können. Hier drängt sich die Vermutung auf, dass derjenige, der das Silberblech raubte, allein Interesse an dem Edelmetall hatte; das Eisen samt der Randeinfassung aus Kupferlegierung hatte zu diesem Zeitpunkt der Plünderung keine Bedeutung. Wahrscheinlich ist, dass der Plünderer wegen der großen Mengen in erster Linie das Edelmetall einsammelte, während das Eisen, die Teile aus Kupferlegierung und selbst die verbliebenen Überreste des Silberblechs eine untergeordnete Rolle spielten; sie wurden liegen gelassen, kamen durch die Überdeckung mit Erdreich der Befestigungsanlage in den Boden und entgingen auf diese Weise weiteren Plünderungen. Vermutungen, dass es sich bei der Gesichtsmaske »um ein ausrangiertes Altstück« handelte, scheinen vor diesem Hintergrund unwahrscheinlich⁶².

Die vorliegenden Untersuchungen zur Helmmaske von Kalkriese sollen aufzeigen, welche Erkenntnisse beim heutigen Kenntnisstand aus diesem exzeptionellen und faszinierenden Fund zu gewinnen sind. Eine Erforschung des komplexen Themas des gesamten Schlachtverlaufs ist an dieser Stelle und zu diesem Zeitpunkt nicht möglich; sie muss einer zukünftigen systematischen Analyse sämtlicher Funde und Befunde aus den Schlachtarealen sowie weiteren naturwissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten bleiben. (N. H.)

⁶⁰ WILBERS-ROST (Anm. 5) 515–526; bes. 518 f.

⁶¹ G. FRANZIUS, Maskenhelme. In: SCHLÜTER/WIEGELS, Kalkriese 141; WILBERS-ROST (Anm. 8) 134.

⁶² VON CARNAP-BORNHEIM (Anm. 15) 499.

ABBILDUNGSNACHWEIS: 1 u. 5: Osnabrück, Kulturgesch. Mus. (1: G. Becker); 2–3: K. Fehrs/S. Wilbers-Rost; 4, 9–10: Museum und Park Kalkriese (4: Photo Ch. Grovemann); 6–8, 12–13: Photos RLMB F. Willer; 11: RLMB, Röntgenaufnahme B. von Zelewski; 14: Zeichnung F. Willer, graphische Zusammenstellung Ch. Duntze, beide RLMB.