© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

ISSN 0077-6025 Natur und Mensch	Jahresmitteilungen 2011 Nürnberg 2013	Seite 27-40	Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Marientorgraben 8, 90402 Nürnberg

Erich Claßen und Bettina Berger

Bernstein, Bronze, Glas und Gold aus mittelbronzezeitlichen Grabhügeln

Die Planungen zur Erweiterung eines Logistikzentrums nördlich der Ortschaft Ilmendorf (Stadt Geisenfeld, Lkr. Pfaffenhofen a. d. Ilm) führten im Jahr 2008/2009 zu einer siebenmonatigen Rettungsgrabung. Die wichtigsten Befunde waren mittelbronzezeitliche Grabhügel, in denen unter anderem ein umfangreiches Bernsteinensemble, einzelne Gold- und Glasobjekte sowie ein Collier aus bronzenen Stachelscheiben geborgen wurden.

Abb. 1: Luftbild des Geländes im Gewerbegebiet Ilmendorf vor dessen Erschließung. In dem kleinen quadratischen Wald und östlich davon lagen bzw. liegen die noch obertägig sichtbaren Grabhügel. Erkennbar sind außerdem einige kreisförmige Befunde, die jedoch im Zuge der Ausgrabung 2008/09 nicht mehr dokumentiert werden konnten. Es ist zu vermuten, dass die Befunde seit Entstehung des Luftbildes restlos erodiert sind, denn vergleichbare Luftbildbefunde in den westlich benachbarten Flächen wurden während der dortigen Ausgrabungskampagnen 1992-1998 noch als Reste von Kreisgräben und Grabhügeln angesprochen. Bildnachweis: BLfD Luftbildarchiv Nr. 7334_206_5707_25_Ilmendorf

Ausgangsbedingungen

Das überplante Gebiet befindet sich in einem Bereich, in dem neben zahlreichen Luftbildbefunden auch obertägige Denkmäler in Form von insgesamt 15 Grabhügeln bekannt waren (Abb. 1). Aufgrund des guten Erhaltungszustandes der Geländedenkmäler versuchten Untere Denkmalschutzbehörde und Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege [BLfD] eine Umplanung mit dem Ziel des Denkmalerhalts zu erreichen. Seitens des kommunalen Entscheidungsträgers wurde jedoch der „Standortentwicklung" gegenüber dem Denkmalerhalt der Vorzug gegeben.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Abb. 2: Übersicht über den östlichen Teil der Grabungsfläche von Süden. Im Hintergrund (Norden) ist der gerodete Mischwald zu erkennen. Foto: A-D-V GmbH

Entsprechend der bayerischen Rechtsprechung war somit eine Rettungsgrabung im Vorgriff auf die eigentlichen Baumaßnahmen durchzuführen. Für die Finanzierung solcher Grabungen ist der Veranlasser des Bauvorhabens verantwortlich. Die notwendigen Maßnahmen wurden in enger und vertrauensvoller Kooperation zwischen BLfD (Dienststelle Ingolstadt) und Vorhabensträger von einer privaten Grabungsfirma (A-D-V GmbH, Neuburg a. d. Donau) ausgeführt[1]. Der bundesgesetzlichen Umsetzung der so genannten Konvention von La Valetta (Bgbl. 2002, Teil II, Nr. 32) folgend wurde der Vorhabenshaushalt um jene Mittel erhöht, die neben den Ausgrabungskosten auch eine wissenschaftliche Zusammenfassung, Veröffentlichung und Aufzeichnung der Funde ermöglichen. Hierzu zählt auch die Finanzierung der Restaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen archäologischer Funde. Da der Umfang der notwendigen Arbeiten nicht von Beginn an einschätzbar war, wurde eine Pauschale im Haushalt festgesetzt, die nach Abschluss der Ausgrabungsarbeiten in Anspruch zu nehmen war.

Die Feldarbeit fand vom 14.9.2008 bis zum 7.4.2009 statt. Trotz des strengen Winters konnte unter Zuhilfenahme beheizbarer Zelte bis auf wenige Tage kontinuierlich, wenn auch mit reduzierter Mannschaft, gearbeitet werden. Nach Abschluss der Dokumentation und Berichtslegung durch die Grabungsfirma wurde in der Zeit vom 1.3. bis zum 31.10.2010 eine Restauratorin (B. Berger) im Rahmen der sogenannten Projektwerkstatt des BLfD mit den notwendigen Arbeiten betraut.

Die Ausgrabungen (Gläser u. Conrad 2010) umfassten insgesamt eine Fläche von 37 100 m^2. Auf einer Fläche von rund 10 000 m^2 befand sich ein kleiner Mischwald mit einem 60-100 Jahre alten Baumbestand. Innerhalb dieses Waldes konnten bei einer vorangehenden Geländeaufnahme durch das BLfD elf Grabhügel identifiziert werden. Vier weitere Hügel lagen deutlich verflacht außerhalb des Waldes. Die restliche Fläche wurde vor Beginn der Ausgrabung als Wiese genutzt. In diesem Bereich wurde der Oberboden maschinell abgetragen und anschließend eine Flächengrabung durchgeführt (Abb. 2). Im Bereich der Grabhügel wurden zunächst die rund 500 Bäume gefällt, Strauch- und Ast-

[1]An dieser Stelle sei von Seiten des damals zuständigen Referenten des BLfD (Erich Claßen) den Beteiligten des Maßnahmenträgers (Alexandra Reiche und Konrad Ott), den verantwortlichen Grabungsleitern (Roland Gläser und Sven Conrad) und der ganzen, bis zu 31 Personen umfassenden Grabungsmannschaft für die gute Zusammenarbeit gedankt.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

werk, Nadeln und Blätter entfernt und somit ein „besenreines" Planum des Waldbodens hergestellt. Die Baumstümpfe verblieben im Boden und wurden erst im Zuge der Ausgrabung sukzessive freigelegt und dann entnommen. Die Ausgrabung der Grabhügel erfolgte in durch Quadranten unterteilten Sektoren nach natürlichen Schichten. In einigen Hügeln wurden, in Anpassung an die Befundsituation, alle Funde dreidimensional eingemessen[2].

Abb. 3: Auswahl der Beigaben aus Grab 904, sowie verlagerte Funde aus diesem Grabhügel (Dolchklinge und goldener Lockenring), deren Zugehörigkeit zur Bestattung 904 nicht geklärt ist. Foto: St. Friedrich (ASM)

Befunde

Unter den Siedlungsbefunden sind drei rekonstruierbare Hausgrundrisse erwähnenswert. Besonders gut erkennbar war ein zweischiffiger Bau mit leicht bootsförmigem Umriss, der maximal 29,5 m lang und 9 m breit war. Der Nord-Süd orientierte Grundriss weist schmale Außenwandgräben auf, die teilweise durch eine zusätzliche Pfostenreihe verstärkt wurden. Im Süden weisen Pfostensetzungen auf einen antenartigen Vorbau hin. Der Zugang, erkennbar an der Unterbrechung des Wandgrabens, befand sich mittig in der südlichen Querwand und war ca. 2,5 m breit. Ähnliche Befunde sind aus einigen bronzezeitlichen Siedlungen der näheren und weiteren Umgebung bekannt (z. B. Bankus 1995; Nadler 1997).

Eine weitere Befundgattung stellen drei Kreisgräben mit Durchmessern von 5,3 m, 10,3 m und 53,5 m dar. Alle drei Befunde weisen einen Sohlgraben auf. Weiterhin ist jeweils eine Unterbrechung des Grabens belegt. Diese als Zugänge gedeuteten Unterbrechungen lagen im Süden, Nordosten bzw. Südwesten der drei Gräben. Der kleinste Kreisgraben wies im Inneren eine quadratische Vierpfostenstellung von 2,2 m Kantenlänge

[2]Eine bereits kurz nach Abschluss der Grabungsarbeiten begonnene Magisterarbeit hat sich methodisch unter anderem dem Informationsgewinn durch die Einzeleinmessungen gewidmet (Kriens 2010).

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Abb. 4: Auswahl der Gefäßbeigaben aus Grab 716. Foto: St. Friedrich (ASM)

auf, die auf der Mitte der östlichen Seite von einem aus der Achse verschobenen Pfosten begleitet wurde. Die Funktion dieser Pfostenstellung bleibt auch aufgrund fehlender Funde unklar. Die beiden größeren Gräben lieferten ebenfalls nur wenig mittelbronzezeitliches Fundmaterial, und im Inneren fanden sich keine weiteren eindeutig zuzuordnenden Befunde. In den angelegten Grabenprofilen konnten keine Hinweise auf vom Inneren her eingelagertes Material entdeckt werden, welches eventuell von einem durch die Gräben umgrenzten Erdhügel stammte. Somit muss auch für die großen Kreisgräben eine klare Funktionszuweisung unterbleiben. Den Schwerpunkt der Arbeiten bildete die Ausgrabung von zehn der oben genannten 15 Grabhügel, wobei sich im Zuge der Arbeiten herausstellte, dass es sich bei einem der im Gelände erkennbaren Hügel tatsächlich um zwei „zusammengewachsene" Hügel handelte. Somit waren auf dem Gelände insgesamt 16 Hügel überliefert, von denen elf in der Kampagne 2008/2009 ausgegraben wurden[3]. Die Hügel waren kreisförmig bis oval und wiesen Durchmesser zwischen 11,1 und 25,5 m auf; die noch erhaltene Höhe lag zwischen 0,45 und 1,02 m. Den Hügeln ist eine hohe Dichte an Einzelfunden in der Hügelschüttung gemeinsam, und in acht Fällen war durch die bodenkundliche Beurteilung ein ähnlicher Hügelaufbau nachweisbar[4]. Gemeinsam ist den Bestattungen in den Hügeln auch eine sehr schlechte Knochenerhaltung. Anhand der Beigaben können mindestens zwei Körperbestattungen und vier Brandschüttungsgräber rekonstruiert werden, die alle in die mittlere Bronzezeit zwischen 1600-1300 v. Chr. datiert werden. Hinzu kommt eine eisenzeitliche Nachbestattung.

Abb. 5: Auswahl der Beigaben aus Grab 304, hier die zehn bronzenen Stachelscheiben mit den bronzenen Nadeln. Foto: St. Friedrich (ASM)

[3]Durch die geplanten Erweiterungen des Logistikzentrums in den nächsten 3-7 Jahren sind die restlichen im Gelände befindlichen Befunde ebenfalls gefährdet. Ihre Untersuchung wird in den kommenden Jahren im Rahmen von durch den Veranlasser der Baumaßnahme finanzierten Lehr- und Forschungsgrabungen der Ludwig-Maximilians-Universität München (Prof. Dr. Carola Metzner-Nebelsick) vorgenommen. Hierbei ist die sachgerechte Dokumentation durch Archäologen und Grabungstechniker, wie auch die fachgerechte Versorgung der Funde im Feld durch einen Restaurator gewährleistet. Die endgültige konservatorische Versorgung übernehmen die Restaurierungswerkstätten der ASM.

[4]Die bodenkundliche Begutachtung wurde von Frau Dipl. Geogr. Britta Kopecky-Hermanns, Burgheim, vorgenommen.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Funde

Das Fundspektrum der Grabung besteht im Wesentlichen aus Einzelscherben, die aus den Hügelschüttungen der Grabhügel stammen. Weiterhin wurden auffallend viele Silexgeräte geborgen. Vollständige Gefäße und Metallfunde liegen nur in geringen Stückzahlen vor, ermöglichen aber dennoch eine chronologische Einordnung der Befunde, die, von einer latènezeitlichen Nachbestattung und modernen Störungen abgesehen, allesamt der mittleren Bronzezeit entstammen. Hervorzuheben sind die gut erhaltenen Beigaben der Gräber 904, 716 und 304 (Abb. 3-6).

Bei der Vorstellung der Gräber beschränken wir uns auf die Bestattung aus Befund 304 (Abb. 7). Zu dieser gehörte ein reiches Bernsteinensemble, dessen restauratorische und konservatorische Behandlung hier neben der Darstellung des Gesamtbefundes zusammengefasst wird (vgl. Berger und Claßen im Druck).

Das Inventar aus Befund 304

In dem mutmaßlichen Körpergrab einer Frau befanden sich am südlichen Ende einer unregelmäßig geformten rotbraunen Verfärbung rund 250 Bernsteinfunde. Im selben Bereich, teils zwischen den Perlreihen, wurden Spiralröllchen aus Bronze, Glasperlen, ein Steinanhänger und eine linsenförmige Bernsteinperle dokumentiert. Aufgrund der Fundverteilung im Grab wird dieses Areal als Kopfbereich angesehen, Skelettteile sind nicht erhalten. Nördlich anschließend wurden im Oberkörperbereich, zwischen zwei bronzenen Blecharmbändern, zehn Stachelscheiben, zwei Nadeln und weitere Spiralröllchen aus Bronze geborgen.

Bronzen (Abb. 8-9)

Die offenen bronzenen Armbänder weisen einen Durchmesser von max. 5,9 bzw. 5,7 cm auf. Die maximale Breite des verwendeten Blechstreifens liegt bei 1,8 cm. Während bei einem der Armbänder die Enden gerade auslaufen und stumpf enden, weist das andere abgesetzte, verdickte rundliche Enden auf. Die Verzierung der beiden Stücke ist jedoch identisch. Ihre Ränder werden durch eine feine Punktreihe begleitet. Im Zentrum be-

Abb. 6: Auswahl weiterer Beigaben aus Grab 304. Foto: St. Friedrich (ASM)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Abb. 7: Fundsituation des Kopf- und Brustbereichs im Frauengrab 304. Foto: A-D-V GmbH

findet sich eine rechtwinklig zum Bandverlauf angebrachte Zierzone aus sechs parallelen Linien, die wiederum auf beiden Seiten von einer Punktreihe begrenzt wird. Über das Armband erstecken sich, ausgehend von der mittleren Zierzone und seitlich begrenzt von der randlichen Punktreihe, zwei spiegelbildlich angebrachte Winkel aus vier fein ziselierten Linien, die ebenfalls von einer feinen Punktreihe begleitet werden. Nach außen abgeschlossen wird die Verzierung beider Armbänder durch quer zur Bandrichtung verlaufende Bündel feiner Linien.

Die Stachelscheiben weisen einen mittleren Durchmesser von 6,6 cm auf. Im engen Abstand zum Mittelstachel verläuft jeweils eine konzentrische Rippe von 2 cm Durchmesser. Den Rand der Stachelscheiben zieren zwei umlaufende Perlbuckelreihen. Typologisch entsprechen die Ilmendorfer Stachelscheiben am besten jenen des Typs Holzelfingen (Wels-Weyrauch 1991, 27-28)

Bei den 27,2 bzw. 23,5 cm langen Nadeln handelt es sich um solche mit leicht abgesetztem, verdicktem und undurchlochtem Hals. Zum flachen Nadelkopf hin schwingt der Schaft gleichmäßig aus, so dass man den Bereich oberhalb der Halsverdickung als trompetenförmig bezeichnen könnte. Die verdickte Halszone befindet sich 3 bis 5 cm unterhalb des Nadelkopfes und ist verziert. Diese Zierzone weist zentral eine Reihe kurzer, vertikal angebrachter Striche auf, die oberhalb von acht und unterhalb von sechs umlaufenden Linien begrenzt wird. Der Schaft am Nadelkopf ist mit sieben horizontal umlaufenden Linien verziert (vgl. Kubach 1977, 263-289).

Die Spiralröllchen sind aus einem 1-2 mm feinen Bronzedraht gewickelt. Ihr Durchmesser beträgt 3 bis 6 mm und ihre Länge max. 3,6 cm. Sie fanden sich sowohl im Brust- als auch im Hals-/Kopfbereich. Im Zusammenhang mit den Stachelscheiben werden die Spiralröllchen als „Abstandhalter" zwischen den Aufhängungen der einzelnen Scheiben interpretiert. Weitere Spiralröllchen scheinen wesentlicher Bestandteil eines anderen Schmuckstücks mit Glasperlen, einer Bernsteinperle, einem Steinanhänger und möglicherweise den goldenen Lockenringen gewesen zu sein. Aufgrund zusammenkorrodierter Spiralröllchen wird davon ausgegangen, dass diese am Hals oder Kopf getragene Kette mindestens dreihreihig war.

Von einer Nadel und einer Stachelscheibe wurden Proben zur Analyse der Spurenelemente mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) entnommen, die vom Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie in Mannheim [CEZA] durchgeführt wurden. Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass mit Zinngehalten zwischen 5 und etwa 9 %, sowie aufgrund der Spurenelementmuster eine hohe Ähnlichkeit zu den Erzen aus dem Mitterberger Revier bei Bischofshofen/Land Salzburg besteht (freundliche Mitteilung Dr. Joachim Lutz, CEZA).

Organische Reste

Unter den Stachelscheiben hatten sich Gewebereste des Gewandes, Fragmente des Skelettes und entomologische Reste erhalten. Aus diesem Grund wurden diese Bereiche bei der Grabung in kleinen Blöcken geborgen. Der schlechte Erhaltungszustand

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

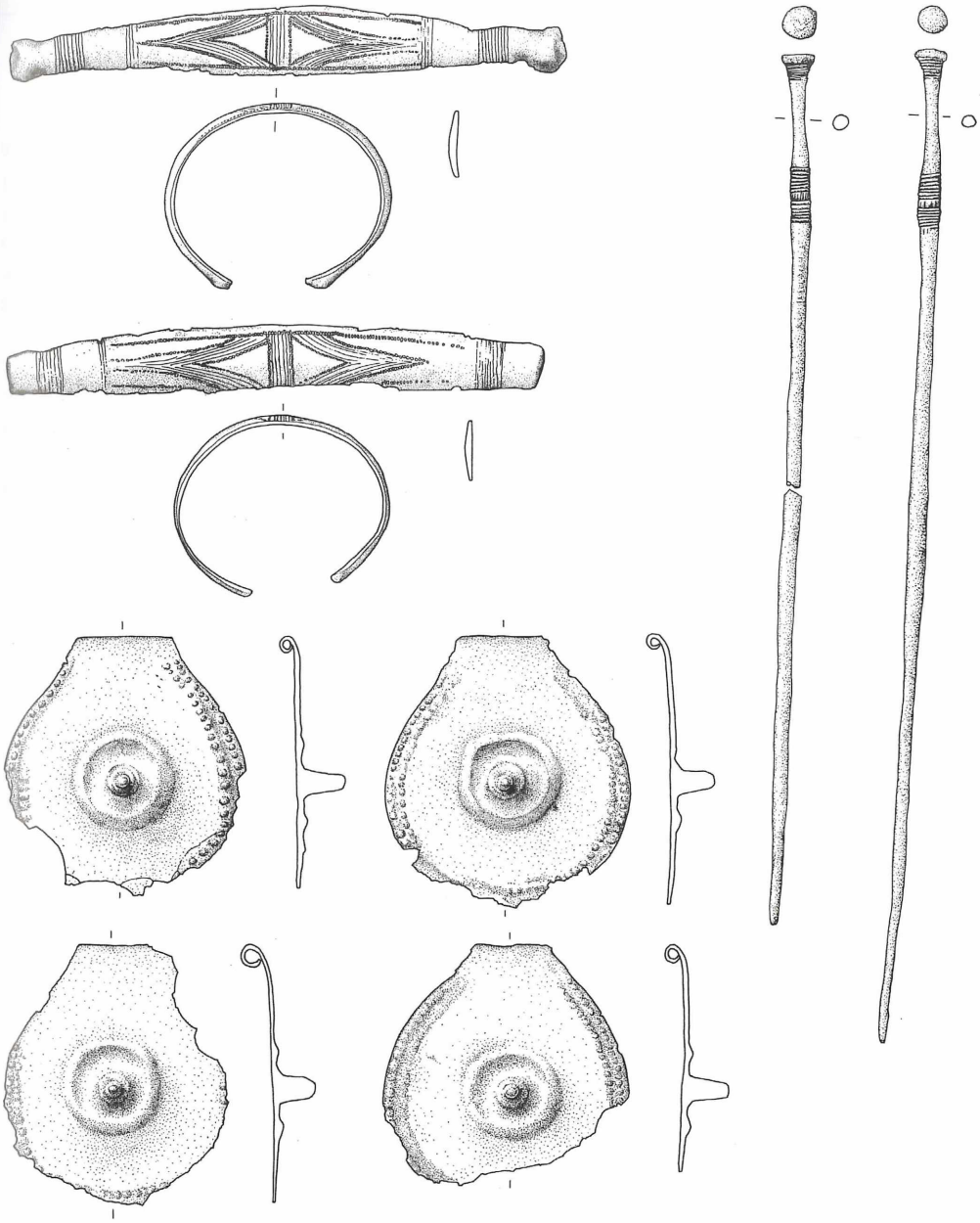

Abb. 8: Armbänder, Nadeln und Stachelscheiben aus Bronze, M. 1 : 2. Zeichnungen: D. Lettmann (Unterhaching, für die ASM)

der organischen Reste ließ kaum Spielraum für eindeutige Interpretationen. Im Gewebe sind nur vereinzelt Bindungen unter dem Mikroskop zu erkennen. Bei der technischen Analyse der Gewebeart sprechen mehrere Situationen für eine Köperbindung, bei der jedoch keine Regelmäßigkeit nachgewiesen werden konnte. Die Dicke der Fäden beträgt ca. 0,8mm. Die Drehrichtung beider Fadensysteme ist in S-Richtung. Eine eindeutige Bestimmung der Faserart war weder mittels Durchlichtmikroskopie noch durch Rasterelektronenmikroskop (REM)-Aufnahmen möglich. Bei der entomologischen Untersuchung der angetroffenen Reste, durchgeführt von Herrn Dr. Frank Reckel (LKA München), wurden

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

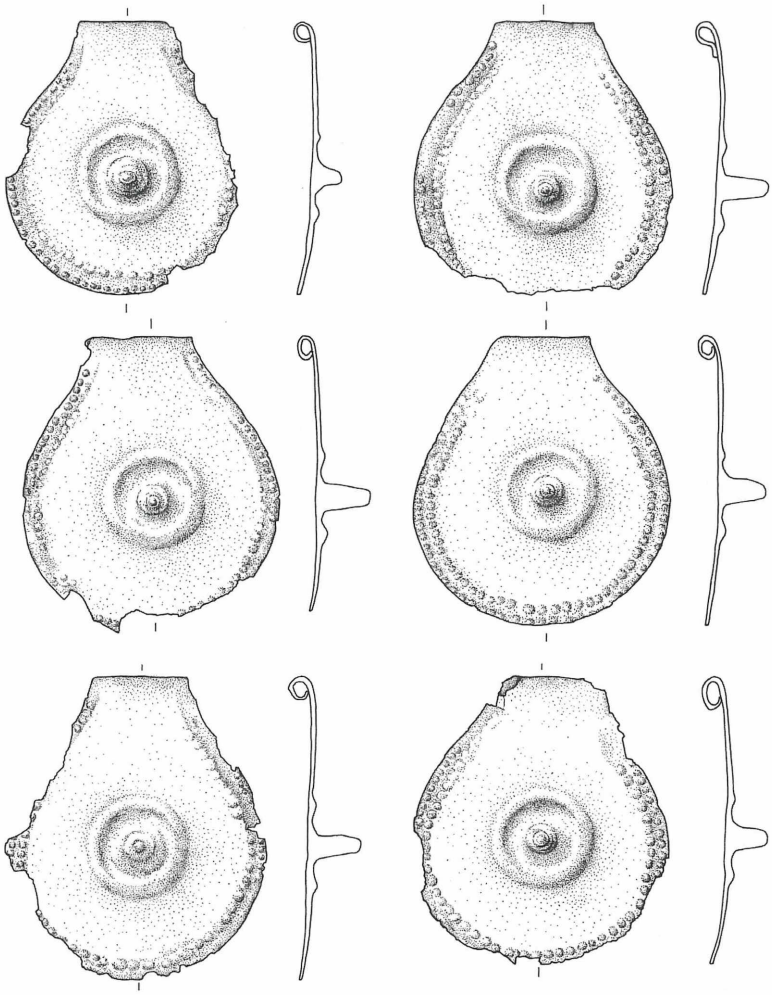

Abb.9: Stachelscheiben aus Bronze, M. 1 : 2. Zeichnungen: D. Lettmann (Unterhaching, für die ASM)

Vertreter aus zwei verschiedenen Insektengruppen nachgewiesen. In den Erdresten um die Stachelscheiben und unter den Textilresten wurden Fragmente von Röhrenschildläusen identifiziert. Diese stellen keine typischen leichenbesiedelnden Insekten dar und können somit auch nicht zwingend mit der Grablege in Zusammenhang gebracht werden. Auch aufgrund des sehr guten Erhaltungszustandes muss damit gerechnet werden, dass die gefundenen Röhrenschildläuse deutlich jünger sind. Bei der zweiten Art von Insektenresten, welche zwischen den textilen Resten gefunden wurden, handelt es sich um Puppenhüllen von „echten" Fliegen (Familie der Muscidae). Diese gehören zu den leichenbesiedelnden Insekten, welche in einer etwas späteren Besiedlungswelle auftreten. Ob aus diesem Ergebnis die Schlussfolgerung zugelassen werden kann, dass die frische Leiche für erstbesiedelnde Insekten vorübergehend unzugänglich war, lässt sich nicht eindeutig klären, denn die meisten Fliegenarten wandern zur Verpuppung bis zu mehrere Meter in die Umgebung ab und könnten demnach durch die in den Blöcken begrenzte Probenentnahme nicht mehr erfasst worden sein (Reckel 2011). Hinweise auf eine bestimmte Jahreszeit, in der die Tote bestattet wurde, liefert die nachgewiesene Fliegenart nicht.

Glas

Zum Ensemble aus Bernsteinperlen und Spiralröllchen (s.u.) gehörten auch drei blaue Glasperlen, deren Durchmesser zwischen 6 und 7 mm liegen. Die Durchmesser der Durchlochungen liegen zwischen 3 und 4 mm und die Höhe der Perlen beträgt 4 mm. Als glasfärbender Bestandteil ergab eine Analyse des BLfD (Christian Gruber mittels REM/EDX1- und RFA2-Analytik) Kupfer als dominierendes Metall.

Gold

Dicht beieinander lagen im Halsbereich zwei goldene Drahtringe aus einem 0,5 mm dicken Golddraht, der zunächst doppelt geschlagen und dann in dreifacher Windung zu einer Spirale von 2 cm Durchmesser gewickelt

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

wurde. Die Messung der Legierung im Zentrallabor des BfD mittels RFA-Analytik ergab folgende prozentuale Masseanteile von Gold: 88,0%, Silber: 10,5% und Kupfer: 1,5%. Diese Zusammensetzung entspricht am ehesten böhmischen Goldfunden (Fráná 1997).

Bernstein

Die einleitend zu diesem Grab beschriebene Befundsituation im Kopfbereich wurde während der Grabung in insgesamt fünf Plana freigelegt und zeichnerisch (M. 1:1) wie fotografisch dokumentiert. Die Erstversorgung der feuchten Bernsteinfunde während der Grabung bestand darin, jede einzelne Perle in einen mit Wasser gefüllten PE-Grippbeutel zu verpacken, um sie vor dem Austrocknen zu schützen. Anschließend wurden die Funde unmittelbar an das BLfD übergeben und dort bis zum Beginn der Restaurierungsarbeiten dunkel und kühl bei konstant 3°C gelagert.

Die Anforderung an die Restaurierung und Konservierung war, einen möglichst auswertbaren Endzustand des gesamten Bernsteincolliers herzustellen. Da der Bernstein als Nassfund vorlag, ergaben sich neue Fragen, die Auswirkungen auf die Wahl der Methodik hatten.

Eine Möglichkeit zur schonenden Lagerung von grabungsfrischen Bernsteinfunden ist die Einlagerung in Glasbehälter mit demineralisiertem Wasser, wie sie in der Archäologischen Staatssammlung München (ASM) praktiziert wird. Dabei sollen vor allem Schäden durch Austrocknung vermieden werden. Hierbei sind jedoch eine Wartung (vollständiger Wasserwechsel in Abständen von ca. zwei bis drei Monaten) und ständige Kontrolle der Artefakte notwendig. Aufgrund der zum Zeitpunkt der Restaurierungsmaßnahmen noch nicht endgültig geklärten Eigentumsverhältnisse am Ilmendorfer Fundkomplex, die sich aus der gesetzlichen Regelung zum Fundeigentum in Bayern ergeben (sog. Schatzfundparagraph, BGB § 984), konnten eine professionelle Wartung und Kontrolle nicht garantiert werden. Somit musste eine Konservierungsmethode gefunden werden, die eine trockene Lagerung der Bernsteine ermöglichte.

Erschwert wurde die Entscheidung hinsichtlich einer geeigneten Konservierungsmaßnahme durch den unterschiedlichen Erhaltungszustand der Perlen (vgl. auch Jeberien 2003): Rund ein Drittel der Bernsteinperlen war zerbrochen. Die Schäden reichten von glatten Brüchen quer durch die Schieber bis hin zu komplexen vielteiligen Zersplitterungen auch der kleinen Perlen. Während manche Perlen einen sehr stabilen Eindruck machten, waren andere Bernsteinfunde aus konservatorischer Sicht als kritisch einzustufen. Einige wenige Bernsteinperlen lagen vertrocknet vor und zeigten bereits massive Schäden. Die Begutachtung der vertrockneten Oberflächen im Stereomikroskop und im REM zeigte eine Art „Schrumpfen" des abgebauten Materials, erkennbar an einzelnen polygonalen Schollen und dazwischen liegenden tiefen Rissen. Die Schollen lösen sich leicht von der Oberfläche. Eine einfache kontrollierte Trocknung der Bernsteinfunde in diesem Stadium des Zerfalls konnte daher nicht durchgeführt werden. Mit einer Tränkung der in Wasser eingelagerten Bernsteinfunde, bei der das Tränkungsmedium nach Trocknung stellvertretend für das Wasser die Struktur stützt, sollte einem weiteren Verlust der geschädigten Substanz entgegengewirkt werden. Das Tränkungsmittel musste dementsprechend wässrig gelöst werden können und in der molekularen Ebene sowohl die feinen Haarrisse als auch das oberflächliche Krakelee ausfüllen. Aus diesem Grund erfolgte eine Tränkung in steigender Polyethylenglykol-Lösung (PEG), mit der gute Ergebnisse erzielt wurden.

Nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten wurden die Funde bis zur nächsten Bearbeitungsperiode in Aluminiumverbundfolie mit Sauerstoffabsorbern und Stickstoffrückbegasung eingeschweißt. Dies soll den Abbau des

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Abb. 10: Projektion der Funde in Planum 3a in die Grabungszeichnung. Montage: B. Berger (BLfD)

getränkten Materials durch Luftsauerstoff, Feuchtigkeit und UV-Licht vermindern (vgl. Pastorelli 2009). Das Klima um die Bernsteinfunde wurde zuvor in Laborbehältern auf 55% relative Luftfeuchte eingestellt. Mit einer kontrollierten Umgebung können die Verfallsprozesse verlangsamt werden. Hierzu wird eine Lagerung oder Ausstellung bei möglichst gleich bleibendem Klima bei einer Temperatur zwischen 17°-22°C und einer relativen Luftfeuchte von 50% empfohlen. Lichteinstrahlung sollte möglichst vermieden oder mit UV-Filtern reduziert werden. Nachdem das Eigentum an diesem Fundkomplex nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten an den Freistaat Bayern übertragen wurde, können diese Bedingungen nun durch die ASM gewährleistet werden.

Die zumeist zylindrisch geformten Bernsteinperlen weisen Durchmesser von durchschnittlich 0,5 cm auf, die Durchmesser der Bohrungen liegen zwischen 1 und 2 mm. Zwischen den in Reihen liegenden Perlen wurden drei rechteckige und zwei segmentförmige Schieber geborgen, die in Querrichtung jeweils fünf Bohrungen aufweisen. Die Schieber sind 3,5-4 cm lang, 1,3-2 cm breit und im Mittel 0,3 cm dick. Außerdem gehören vier dreieckige Anhänger mit je einer quer verlaufenden Bohrung am kürzesten Schenkel des Dreiecks zum Bernsteinensemble, die bei einer Dicke von durchschnittlich 0,3 cm, 0,7-1 cm breit und 1,3-1,8 cm lang sind.

Für zwei Bernsteinperlen aus Grab 304 von Ilmendorf wurde am Rathgen-Forschungslabor in Berlin (Regine-Ricarda Pausewein, Prof. Dr. Stefan Simon) eine Bestimmung des Infrarotspektrums mittels Fourier-Transformation-Infrarot-Spektroskopie (FT-IR) durch- geführt. Durch Vergleiche der erhaltenen IR-Spektren mit Referenzspektren konnte ermittelt werden, dass es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um sog. Baltischen Bernstein handelt.

Rekonstruktion des Grabensembles

Im Zuge des Restaurierungs- und Konservierungsprojektes wurde die Befundsituation im Kopfbereich von Grab 304 anhand der Grabungszeichnungen aufgearbeitet. Die

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Schritte der Befundrekonstruktion sollten dabei so transparent und nachvollziehbar wie möglich gestaltet werden, damit später die Arbeit auf einfache Art und Weise ausgebaut werden kann. Der Einsatz digitaler Bildbearbeitung ermöglichte die Umsetzung dieser Anforderungen. Zunächst wurde der auf der Grabung dokumentierte Zustand der Funde mit dem Zustand nach der Konservierung verknüpft. Dabei wurden die Bilder

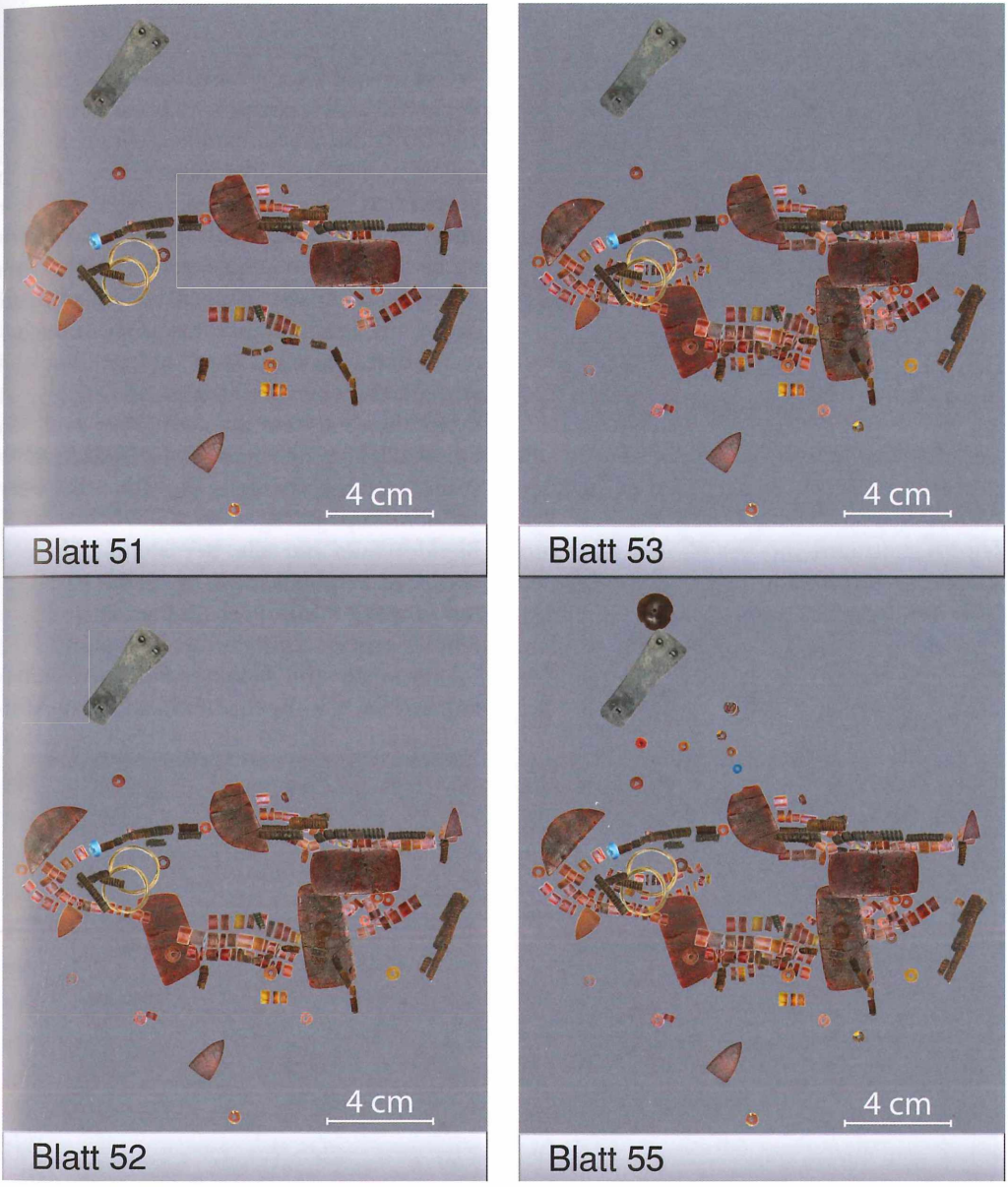

Abb. 11: Projektion der Funde in den Plana 3a-d (Blätter 51-55 der Grabungsdokumentation A-D-V) ohne Einblendung der Grabungszeichnungen. Montage: B. Berger (BLfD)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

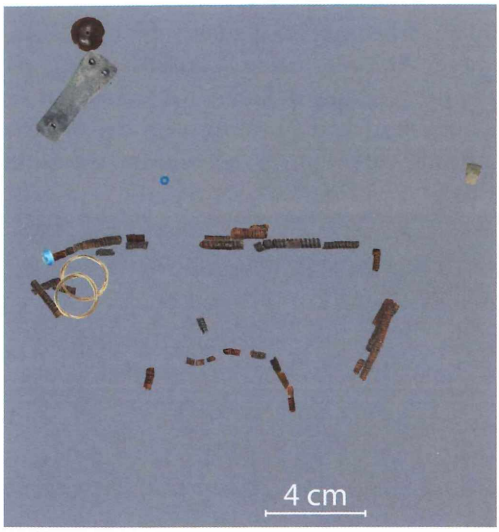

Abb. 12: Materialgruppen Bronze, Gold, Stein, Glas und die linsenförmige Bernsteinperle. Montage: B. Berger (BLfD)

des Endzustandes maßstabsgetreu in die gescannten Grabungszeichnungen platziert (Abb. 10). Dadurch konnten Schäden an Perlen im Zeitraum von der Grabung bis zum Ende der Konservierungsarbeiten evaluiert oder Fehlinterpretationen in der Grabungszeichnung verstanden und behoben werden. Die insgesamt vier relevanten Grabungszeichnungen vom Kopf- und Halsbereich der Bestattung wurden als Ebenen im Bildbearbeitungsprogramm übereinander gelegt (Abb. 11). Jede Ebene enthält die Materialgruppen Bernstein, Bronze, Gold, Stein und Glas. Da die Materialien und Ebenen individuell ein- und ausgeblendet werden können, lassen sich einzelne Aspekte detaillierter betrachten und Zusammenhänge werden klarer. Wenn beispielsweise die in Reihen liegenden Bernsteinperlen ausgeblendet werden (Abb. 12), sind die zusammenhängenden Spiralröllchen deutlich erkennbar. Diese stehen vermutlich mit dem Steinanhänger, aber vor allem mit den blauen Glasperlen in Verbindung. Die linsenförmige Perle, welche sich oberhalb des Steinanhängers befindet, grenzt sich vom Fertigungsduktus, Erhaltungszustand und vom optischen Eindruck her von den anderen Bernsteinperlen ab. Sie gehört vermutlich mit dem Steinanhänger und den Spiralröllchen zu einem anderen Schmuckstück, welches ebenfalls um den Hals oder auf dem Kopf getragen wurde.

Blendet man nur die Bernsteinperlen ein, wird das Schmuckstück in seiner verlagerten Position in der Erde und somit in seiner Fundsituation deutlich. Auffällig sind die rechteckigen und halbkreisförmigen Schieber, welche jeweils fünf Bohrungen aufwei-

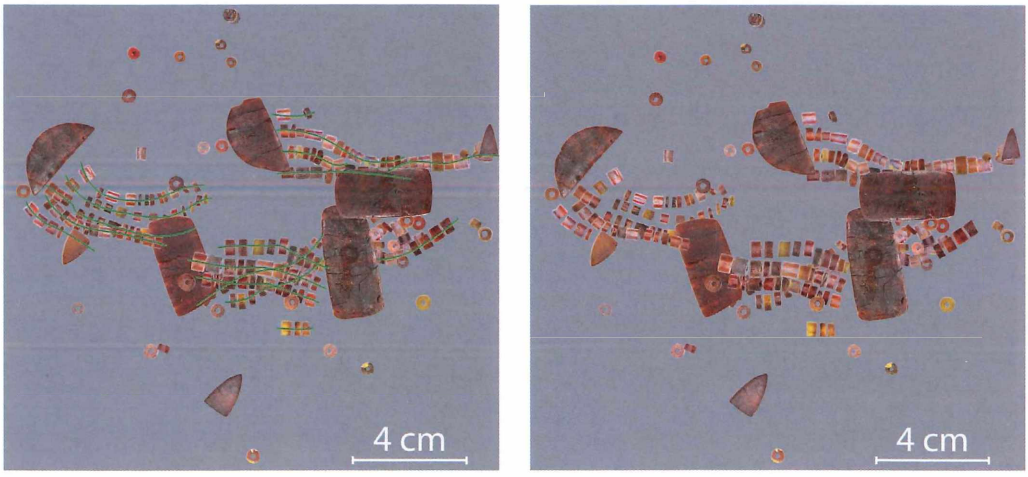

Abb. 13: Materialgruppe Bernstein, links hypothetisch eingezeichnete Schnüre (grün). Montage: B. Berger (BLfD)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

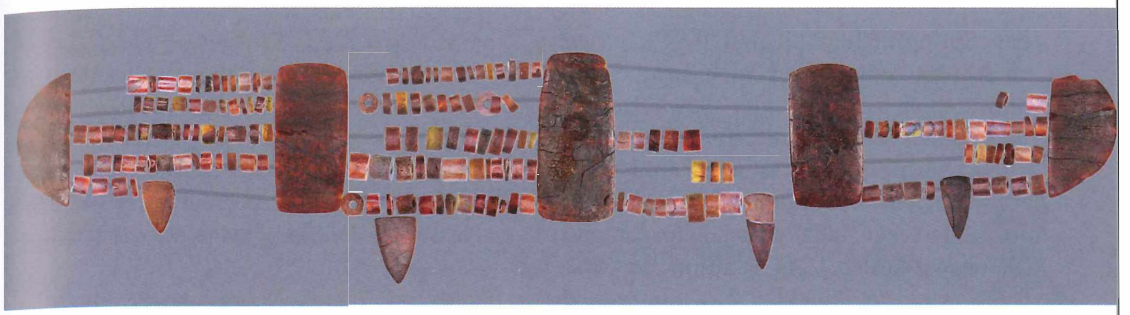

Abb. 14: Rekonstruktionsvorschlag zum Kropfband aus Bernsteinperlen. Nur die klar rekonstruierbaren Perlreihen sind hier aufgenommen, gestreute Perlen ohne ersichtlichen Zusammenhang wurden ausgeblendet. Montage: B. Berger (BLfD)

sen. Es handelt sich also wahrscheinlich um ein Band aus Bernsteinperlen, das aus fünf Strängen bestand. Werden die nicht mehr erhaltenen Schnüre der Bernsteinreihen hypothetisch eingezeichnet (Abb. 13), wird klar, dass sich die Bindungen der Kette gelöst und die einzelnen Abschnitte des Bandes sich dabei teilweise verdreht und gegeneinander verschoben haben.

Während der Konservierungsarbeiten wurden die Bernsteinperlen nicht nur fotografisch dokumentiert, sondern auch am Mikroskop auf den Mikrometer genau vermessen. Die Längen der erhaltenen Perlenstränge konnten anhand dieser Daten eindeutig rekonstruiert werden. Die Messungen haben gezeigt, dass die oberen Perlenreihen zwischen den Schiebern keine geringere Gesamtlänge aufweisen als die unteren. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass das Schmuckstück nicht halbrund als Kollier auf dem Dekolleté auflag, sondern in einer geraden Position wie ein Kropfband um den Hals lag (Abb. 14). Ein weiteres Indiz für die Tragweise um den Hals ist, dass die errechnete Gesamtlänge des Kropfbandes rund 35 cm beträgt. Die Länge ergibt sich aus dem längsten erhaltenen Perlenstrang mal vier plus der Breite der fünf Schieber.

Aufgrund der Fundlage der Stachelscheiben im Grab kann davon ausgegangen werden, dass diese in mehreren Reihen auf der Brust der Bestatteten lagen. Die dazwischen liegen-

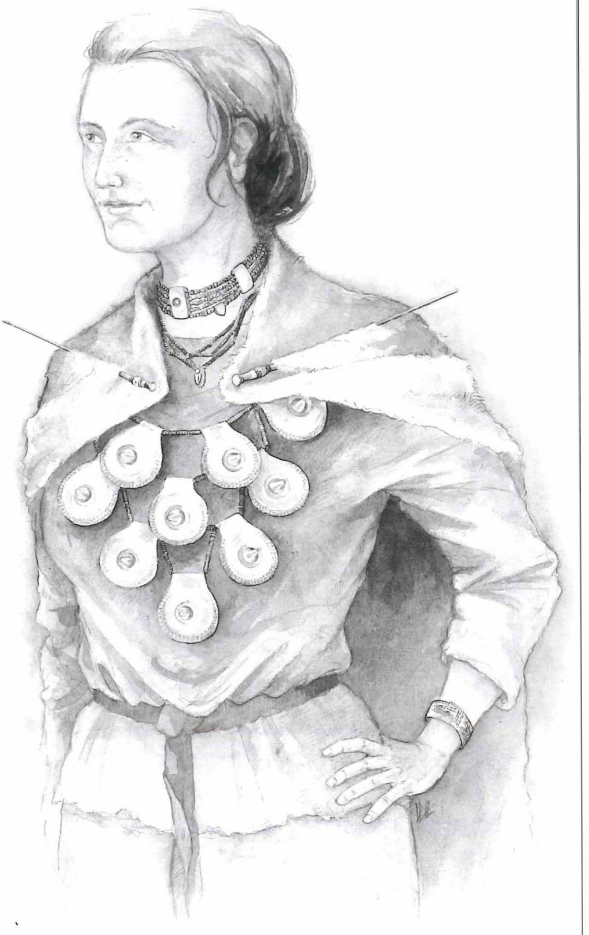

Abb. 15: Rekonstruktionsvorschlag zur Trageweise des Ensembles aus Grab 304 von Ilmendorf. Zeichnung: D. Lettmann (Unterhaching, für die ASM)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

den Spiralröllchen dienten möglicherweise als Abstandhalter. Die Nadeln befanden sich unmittelbar oberhalb der Stachelscheiben und wiesen mit den Spitzen nach außen. Sie hielten vermutlich das Gewand auf Höhe der Schlüsselbeine zusammen. Die Position der Armreifen legt nahe, dass sie am Unterarm getragen wurden. Die Position der linken Hand wird im Bauchbereich rekonstruiert, während der rechte Arm sich ausgestreckt neben dem Körper befand. Das Kropfband aus Bernsteinperlen und -schiebern, sowie die wohl am ehesten am Hals getragene Kette aus bronzenen Spiralröllchen mit Glasperlen, goldenen Lockenringen, Steinanhänger und großer Bernsteinperle vervollständigen das Bild, welches einen Eindruck vermittelt, wie die Dame von Ilmendorf ihre Schmuckstücke getragen haben könnte (Abb. 15)[5].

Literatur

Bankus 1995: M. Bankus, Frühe und mittlere Bronzezeit. In: K. H. Rieder und A. Tillmann (Hrsg.), Archäologie um Ingolstadt. Die archäologischen Untersuchungen beim Bau der B16 und der Bahnverlegung (Kipfenberg 1995) 53-88.

Berger und Classen im Druck: B. Berger und E. Claßen, Restaurierung und Konservierung von Bernsteinfunden aus mittelbronzezeitlichen Grabhügeln. Restaurierung und Archäologie 5, 2012 (im Druck).

Frána 1997: J. Frána, Materialzusammensetzung. In: G. Lehrberger, J. Fridrich, R. Gebhard und J. Hrala (Hrsg.), Das archäologische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren. Památky Archeologické Supplementum 7 (Prag 1997) 189-190.

Gläser und Conrad 2010: R. Gläser und S. Conrad, Aus Sand gebaut – Bronzezeitliche Grabhügel und Siedlungsbefunde bei Ilmendorf. Das Archäologische Jahr in Bayern 2009 (2010) 41-43.

Jeberien 2003: A. Jeberien, Archäologischer Bernstein – Untersuchung verschiedener Festigungsmöglichkeiten (Hamburg 2003).

Kriens 2010: B. Kriens, Zwei bronzezeitliche Grabhügel aus dem Gräberfeld von Geisenfeld-Ilmendorf (Bayern). – Methodische Ansätze zur Dokumentation und Auswertung (unpubl. Magisterarbeit Humboldt-Universität zu Berlin 2010).

Kubach 1977: W. Kubach, Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen. Prähistorische Bronzefunde XIII/3 (München 1977).

Nadler 1997: M. Nadler, Langhäuser der Frühbronzezeit in Süddeutschland. Endglieder neolithischer Bautradition? In: K. Schmotz (Hrsg.), Vorträge des 15. Niederbayerischen Archäologentages (Rhaden/Westf. 1997) 161-188.

Pastorelli 2009: G. Pastorelli, Archaelogical baltic Amber: Degradation Mechanism and Conservation Measures (unpubl. Diss. Universität Bologna 2009). Online verfügbar unter: http://www.amsdottorato.cib.unibo.it/2259/1/Pastorelli_Gianluca_tesi.pdf (17.04.2011)

Reckel 2011: F. Reckel, Protokoll zur Untersuchung von entomologischen Befunden aus dem bronzezeitlichen Frauengrab 304, Geisenfeld. Bayerisches Landeskriminalamt, München, Protokoll vom 10.02.2011.

Wels-Weyrauch 1991: U. Wels-Weyrauch, Die Anhänger in Südbayern. Prähistorische Bronzefunde XI/5 (Stuttgart 1991).

Anschrift der Verfasser	**Dr. Erich Claßen** Archäologische Staatssammlung München Lerchenfeldstr. 2 80538 München
	Dipl. Rest. (FH) Bettina Berger Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege Hofgraben 4 80539 München

Beitrag eingegangen am 20.07.2012

[5]Für die Diskussionen zur Trageweise und Rekonstruktion der Schmuckstücke danken wir Doris Lettmann M.A. und Anneli O'Neill M. A.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 2011

Autor(en)/Author(s): Claßen Erich, Berger Bettina

Artikel/Article: Bernstein, Bronze, Glas und Gold aus mittelbronzezeitlichen Grabhügeln 27-40