

# HERSTELLUNGSTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN ZU DEN HOHLBLECHREIFEN AUS DEM LATÈNEZEITLICHEN GRÄBERFELD VON MANNERSDORF AM LEITHAGEBIRGE, NÖ

Natascha Müllauer<sup>1</sup>

Im Gräberfeld aus Mannersdorf am Leithagebirge konnten insgesamt acht Paar Hohlreife mit Raupen- und Rippenzier bei acht Bestattungen festgestellt werden. Die Untersuchung der Reife hatte in erster Linie die Ausarbeitung eines eventuellen herstellungstechnischen Verfahrens von Hohlreifen v.a. in Raupenzier zum Ziel. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die unterschiedlichen Füllungen dieser Reife und deren Nutzen im herstellungstechnischen Vorgang gelegt.

Die Fußreife folgender Gräber wurden in die Untersuchung miteinbezogen: Nummer 46, 101, 106, 190, 209, 212, 217 und 224.

Zur Herstellung von Hohlblechreifen bzw. Reifen in Raupenzier gibt es bislang kaum Beiträge. K. Pieta schreibt bezüglich der Herstellung der Reife in Raupenzier: „*Hohlbeinringe mit Warzenverzierung, ..., wurden aus einem Bronzeblech getrieben und anschließend, vermutlich auf einer Holzmatrize, nach und nach zusammengerollt und ringförmig zusammengeschlämmert.*“<sup>2</sup>

Bislang war aus den publizierten Beiträgen nicht zu klären, welche Rolle die Füllungen bei der Herstellung oder beim Tragen der Ringe spielen.<sup>3</sup>

H.-J. Hundt schreibt den textilen Füllungen die Aufgabe zu, den Ring während des Tragens vor Verbeulungen zu schützen.<sup>4</sup> Pieta schließt ein Nutzen der Füllung bei der Herstellung der Reife jedoch nicht aus.<sup>5</sup>

## Untersuchung

Die Reife konnten unter dem Mikroskop eingehend auf verschiedene Bearbeitungsspuren untersucht werden. Einzelnen Zierelemente der Reife wie Verschlusssteile, Buckeln, Rip-

pen und Kerben wurden vermessen. Weiters wurde versucht, unklare Arbeitsfolgen durch experimentelles, partielles Nacharbeiten der Reife zu klären.

Die textilen Füllungen der Reife wurden textiltechnologisch untersucht und in den Verarbeitungsprozess einbezogen.

Die mikroskopischen Untersuchungen und die Analyse der Bearbeitungsspuren sowie die experimentellen Versuche wurden schließlich zur Klärung einer möglichen Herstellung von Hohlreifen, vor allem in Raupenzier, herangezogen.

Die Reife ließen sich bei der Untersuchung nach unterschiedlichen Verzierungsarten und Verschlussarten in verschiedene Gruppen einteilen. Diese Unterteilung ist vor allem für eine spätere Herstellungsinterpretation von Wichtigkeit.

## Verzierungsarten der Reife

Bei den untersuchten Reifen aus Mannersdorf konnten fünf verschiedene Verzierungsarten des Ringkörpers festgestellt werden.

1) *Glatt, ohne Zier: Grab 106/6a*

2) *Diagonal und vertikal verlaufende Erhebungen mit aufgesetzten kreisrunden Buckeln:*

Grab 106/6b

Der Reif ist durch abwechselnd diagonal und vertikal verlaufende Rippen gegliedert, diese sind jeweils durch zwei, von außen gearbeiteten Rillen begrenzt und jeweils mit zwei kreisrunden Buckeln versehen. Die dreieckigen Zwischenräume weisen jeweils einen kreisrunden Buckel auf.

<sup>1</sup> Institut f. Ur- und Frühgeschichte, Franz Klein Gasse 1, 1190 Wien.

<sup>2</sup> PIETA 1992, 56.

<sup>3</sup> MÜLLAUER 2001.

<sup>4</sup> HUNDT 1978.

<sup>5</sup> PIETA 1992, 52–64.

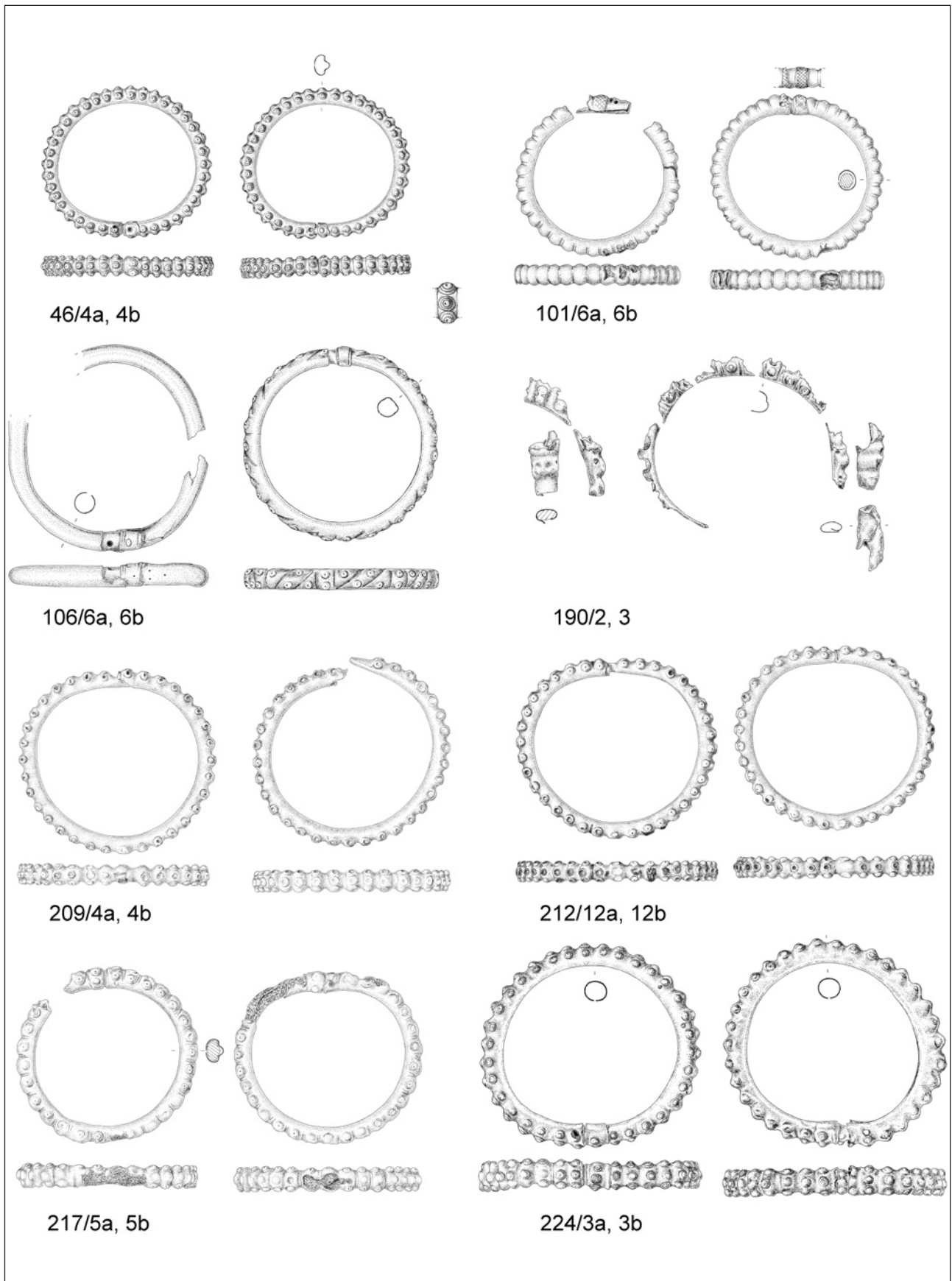


Abb. 1: Die zur Analyse verwendeten Hohlblechreife aus Mannersdorf/Lgb.

Glatt, ohne Zier	diagonal und vertikal verlaufende Erhebungen mit aufgesetzten kreisrunden Buckeln	Knotenring	Raupenzier Typ 1	Raupenzier Typ 2
M5/106/6b	M5/106/6a	M5/106/7a	M5/46/4a	M5/209/2a
		M5/106/7b	M5/46/4b	M5/209/2b
			M5/190/2	M5/212/12a
			M5/217/5a	M5/212/12b
			M5/224/3a	M5/217/5a
			M5/224/3b	M5/217/5b

Tab. 1: Ziertabelle

3) *Rippenreif*: Grab 101/6a, 6b

Der Ring wird durch querlaufende buckelartige Erhebungen, Rippen genannt, gegliedert. Die Rippen setzen sich durch Stege voneinander ab. An den Stegkanten werden die Rippen

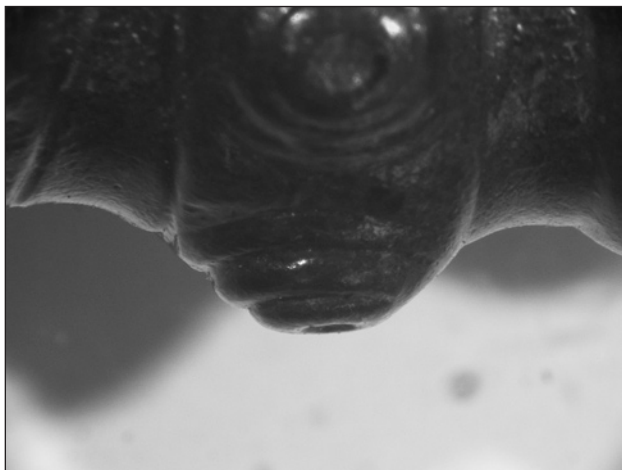


Abb. 2: Fnr. 46/4, Detail an Buckelverzierung 1.



Abb. 3: Fnr. 46/4, Detail an Buckelverzierung 2.

durch von außen angebrachte, unregelmäßig gearbeitete Kerben zusätzlich begrenzt und hervorgehoben.

4) *Raupenzier Typ 1*: Grab 46/4a, 4b, 190/2, 217/5a, 5b und 224/3a, 3b

Der Reif wird durch querlaufende, meist weich gearbeitete, buckelartige Erhebungen, Rippen genannt, gegliedert. Diese Rippen werden durch von außen gearbeiteten Kerben zusätzlich voneinander abgegrenzt und hervorgehoben. Aus den Rippen sind drei kreisrunde Buckel gearbeitet. Diese werden durch drei konzentrisch angelegte Kreiskerben, beginnend an der Basis des Buckels, gegliedert. An der Spitze des Buckels findet sich eine punktartige Vertiefung.

5) *Raupenzier Typ 2*: Grab 209/4a, 4b, 212/12a, 12b

Der Ring wird durch querlaufende, buckelartige Erhebungen, Rippen genannt, gegliedert. Die Rippen werden allerdings nicht durch zusätzliche Elemente voneinander abgegrenzt. Auf den Rippen sind drei kreisrunde Buckel gesetzt, die an der Basis eine konzentrisch angelegte Kreiskerbe zeigen. An der Spitze befindet sich eine punktartige Vertiefung.



Abb. 4: Fnr. 212/12a, punktartige Vertiefung an Buckelspitze.

## Verschlussarten

Bei den untersuchten Reifen ließen sich zwei unterschiedliche Verschlusstypen feststellen, der Steckverschluss und der Muffenverschluss.

Steckverschluss: ohne Verschlussfixierung	Steckverschluss mit Verschlussfixierung	Muffenverschluss: mit Niet, mit Verschlussfixierung	Muffenverschluss ohne Niet, mit Verschlussfixierung	Muffenverschluss ohne Niet, ohne Verschlussfixierung
M5/212/12a	M5/190/2	M5/46/4a	M5/106/7a	M5/106/6a
M5/212/12b		M5/46/4b	M5/106/7b	
M5/209/4a		M5/106/6b	M5/224/3a	
M5/209/4b		M5/217/5a	M5/224/3b	
		M5/217/5b		

Tab. 2: Verschluss-tabelle

### 1) Steckverschluss

Steckverschluss ohne Verschlussfixierung:

Das offene Reifende ist glatt gearbeitet und zeigt geringfügig mehr Weite, um den verjüngenden Teil aufnehmen zu können. Der Einsteckteil ist bei diesem Typ stark schnabelartig verjüngt. Das verjüngende Ende ist geschlossen. Dieser Verschlusstyp weist keine Fixierniete auf. (Mannersdorf Fnr. 212/12a, 12b, 209/4a, 4b)

Steckverschluss mit Verschlussfixierung:

Bei dem Steckverschluss mit Verschlussfixierung ist das verjüngende Ende offen (Fnr. 190/2).

### 2) Muffenverschluss

Muffenverschluss ohne Verschlussfixierung bei Fnr. 106/6a

Muffenverschluss mit Verschlussfixierung:

Der offene Verschluss ist glatt gearbeitet. Der Durchmesser des offenen Reifenteiles zeigt geringfügig mehr Weite, um den verjüngenden Teil aufnehmen zu können. Auf den verjüngenden Verschluss ist ein Blechstreifen, das Muffenblech, aufgesetzt, der als Anschlag für den offenen Verschluss dient. Die Fixierung des Verschlusses erfolgt durch einen Niet, seitlich durch den letzten Buckel des offenen Ringteiles gearbeitet. (Fnr. 46/4a, 4b, 106/6b, 217/5a, 5b, 106/6a und 101/6a, 6b)

## Verarbeitung des Muffenbleches

### Fixierung des Muffenbleches ohne Niet

Hierbei sind die Enden des Muffenbleches an der Reifenseite nach innen gebogen und in den Stoßgrat des Reifes geschoben und dadurch von diesem aufgenommen. Damit ist eine Fixierung des Bleches am Reif gewährleistet. Diese Art kommt bei Fnr. 106/6a und 101/6a, 6b vor.

### Fixierung des Muffenbleches mit Niet

Das Muffenblech ist beim Stoßgrat spitz zum Reifende hin zugeschnitten. Die Enden des Blechstreifens werden nicht in den



Abb. 5: Fnr. 106/7b, Verschlussaußenteil.

Stoßgrat eingearbeitet, sondern an diesem einfach gerade abgeschnitten. Das Muffenblech ist seitlich durchlocht und wird durch einen Niet fixiert. Ein Teil eines Eisenstiftes mit halbkugeligem Kopf, ist bei Fnr. 46/4a, 4b noch erhalten. Dieser Verschlussmechanismus ist bei Fnr. 46/4a, 4b, 106/6b sowie 217/5a, 5b zu finden.

## Zier des Muffenbleches

### Typ a

Das Muffenblech wird einfach durch zwei Kerben begrenzt (Fnr. 106/6a, 6b).

### Typ b

Das Muffenblech ist mit einer Kreuzschraffur versehen. Es ist nicht geklärt, ob diese vor oder erst nach dem Aufbringen des Muffenbleches angebracht wurde. Auch das offene Ende des Ringes ist mit einer Kreuzschraffur verziert (Fnr. 101/6a, 6b).

### Typ c

Das Muffenblech weist zwei einfache, kreisrunde Buckel auf (Fnr. 217/5a, 5b).

**Typ b**

Das Muffenblech ist mit zwei kreisrunden, dreigliedrigen Buckeln verziert (Fnr. 46/4a, 4b).

**Typ e**

Das Muffenblech ist mit drei kreisrunden, dreigliedrigen Buckeln verziert. Dadurch wird die Musterung des Reifes in Raupenzier durch den Verschluss nicht unterbrochen (Fnr. 224/3a).

**Füllungen**

Die herstellungstechnischen Untersuchungen der Hohlreife haben unter anderem einen Beitrag zu den unterschiedlichen Füllungen dieser zu leisten.

Füllungen aus Textil in verschiedenen Kombinationen mit Holz und Lehm lassen sich vor allem bei Reifen in Raupenzier beobachten, während Füllungen aus Sand oder Lehm meist bei einfacher gestalteten Reifen zu beobachten sind.

Bei den in diesem Rahmen untersuchten Reifen ließen sich verschiedene Füllungsarten aus einer Kombination von Lehm, Gewebe und Holz erkennen.

**Füllungen aus Ton/Lehm oder Sand**

Bei dem Reif mit der Fundnummer 106/6b aus Mannersdorf sind Kratzspuren im Inneren erkennbar, die darauf schließen lassen, dass eine vermutlich lehmartige Verfüllung bei der Restaurierung herausgekratzt wurde, in der Annahme, es handle sich um Erdmaterial der Grablegung.

**Füllung aus Textil**

Die Reife der Fundnummer 217/5a und 5b lassen eindeutig nur Gewebe im Inneren erkennen. Bei der Fundnummer 101/6b ist nicht gesichert, ob neben dem Gewebe nicht auch Lehm im Reif enthalten war. Ähnlich ist es beim Exemplar Fnr. 209/4a, bei dem nur textile Fasern im Inneren zu erkennen sind.

**Füllungen aus Textil und Lehm**

Bei Füllungen aus Lehm und Textil ist zu beobachten, dass sowohl der Lehm als auch das Gewebe in Inneren des Reifes bis an die Oberfläche reicht. Vermutlich wurde das Gewebe mit dem Lehm verknetet, um eine Einarbeitung bei der Herstellung des Reifes zu erleichtern (Mannersdorf Fnr. 101/6a, 209/4, 212/12a und 12b).

**Füllungen aus Textil und Holz**

Füllungen aus Gewebe und Holz sind bei den untersuchten Artefakten nicht nachweisbar. Bei einem Reif in Raupenzier aus dem Gräberfeld Mannersdorf am Leithagebirge, NÖ, der Grabungskampagne 1905–1912, konnte jedoch eine Füllung aus einem leinwandbindigen Gewebe und einer Weidenrute festgestellt werden.<sup>6</sup>

**Füllungen aus Textil und Holz und Lehm**

Bei Reif Fnr. 190/2 zeigen sich neben der textilen Füllung lineare Abdrücke von Holzfasern im Lehm.

Oftmals ist nicht gesichert, ob das an dem Gewebe anhaftende Erdmaterial nun bereits bei der Herstellung in den Reif gelangt ist oder erst durch die Lagerung im Boden. Genauso problematisch kann die Entscheidung sein, wenn kein lehmartiges Material mit dem Gewebe befundet wird. So kann dieses auch bei den Restaurierungsmaßnahmen ausgewaschen worden sein, eben in der Annahme, es handle sich um Erdmaterial des Grabes.

Die experimentellen Herstellungsversuche zeigten, dass sowohl Gewebe mit Lehm verknetet, als auch nur Gewebe zur Verarbeitung der Hohlreife mit Raupenzier in Frage kommen.

**Liste der untersuchten Reife (Mannersdorf/Lgb., Flur Reinthal Süd)***Fnr. 46/4a*

Reif in Raupenzier, Typ 1

Lichte Weite: 7,4 x 6,5 cm

Muffenverschluss mit Niet: mit Verschlussfixierung, 2 kreisrunde Buckeln aufgesetzt, Rippen durch zwei Kerben imitiert.

Erhaltungszustand: 38 Rippen inkl. denen des Muffenbleches. Sehr gut und vollständig erhalten

Füllung: Textile Fasern aus dem Inneren am Stoßgrat beobt.

*Fnr. 46/4b*

Reif in Raupenzier, Typ 1

Lichte Weite: 7,4 x 6,5 cm

Muffenverschluss mit Niet: mit Verschlussfixierung, 2 kreisrunde Buckeln aufgesetzt, Rippen durch zwei Kerben imitiert

Erhaltungszustand: 38 Rippen inkl. denen des Muffenbleches. Sehr gut und vollständig erhalten.

Füllung: Textile Fasern aus dem Inneren am Stoßgrat beobt.

*Fnr. 106/6a*

einfacher Ring, ohne Zier, Stoßgrat mittig innenliegend

Lichte Weite: ca. 7,5 cm

Muffenverschluss mit Niet, mit Verschlussfixierung. Muffenblech durch zwei Kerben begrenzt.

Bei diesem Reif ist keine Füllung mehr vorhanden. Kratzspuren und der Grad der Restaurierung lassen darauf schließen, dass die Füllung, wenn vorhanden gewesen, herausgeputzt wurde.

<sup>6</sup> MÜLLAUER 2001.

Erhaltungszustand: stark restauriert und ergänzt. Bruchstellen beim Verschluss. Der Stoßgrat ist bis zu 0,5 cm aufgebogen, innen sind Kratzspuren und Lehmreste zu erkennen.

Füllung: keine vorhanden.

*Fnr. 106/6b*

Diagonal und vertikal verlaufende Erhebungen mit aufgesetzten kreisrunden Buckeln. Stoßgrat mittig innenliegend

Lichte Weite: 7 cm

Muffenverschluss ohne Niet, keine Verschlussfixierung. Muffenblech durch zwei Kerben begrenzt.

Ring vollständig geschlossen und daher keine Füllung erkennbar.

Erhaltungszustand: annähernd vollständig erhalten. Der offene Verschluss teil ist etwas ausgebrochen. Der Reif schließt nicht vollständig bis zum Muffenblech.

Füllung: nicht erkennbar.

*Fnr. 101/6a*

Rippenring, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 7,5 x 6,8 cm

Muffenverschluss ohne Niet, mit Verschlussfixierung: Kreuzschraffur auf dem Muffenblech und am offenen Ringende.

Erhaltungszustand: Der Reif ist an zwei Stellen aufgebrochen und stark restauriert. Insgesamt wurden acht querlaufende Buckel ergänzt. An den aufgebrochenen Ringstellen sind das innenliegende Gewebe und Lehm zu erkennen.

Füllung: Textil und Lehm.

*Fnr. 101/6b*

Rippenring, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 6,8 x 6,5 cm

Muffenverschluss ohne Niet, mit Verschlussfixierung: Kreuzschraffur auf dem Muffenblech und gegenteiligem Ringende.

Erhaltungszustand: Der Reif ist abschnittsweise komplett rekonstruiert. Die Stelle des Verschlusses wurde restauriert, der Verschluss ist separat dem Fund beigegeben. Einige Stellen sind aufgebrochen. An diesen kann man die textile Füllung erkennen.

Füllung: Textil.

*Fnr. 190/2*

Ring mit Raupenzier Typ 1

Steckverschluss mit offenem verjüngendem Ende, mit Verschlussfixierung

Erhaltungszustand: Von dem Reif sind nur mehr Fragmente erhalten, diese wurden verschiedenen Gruppen zugeordnet.

Fragmente ohne Zierelemente: 16 Stück

Fragmente mit Zierelementen: 8 Stück

Holzfragmente: 4 Stück

Fragmente mit Resten der Füllung: 3 Stück

Die Fragmente mit Füllung zeigen deutlich, dass der Lehm und das Gewebe an der Innenseite des Reifes bis an die Metalloberfläche anschließen. Im Lehm der Füllung sind lineare Abdrücke von Holz zu erkennen.

Unter den Fragmenten mit Zierelementen war auch ein Teil eines Verschlusses. Hierbei wird ersichtlich, dass das Blech überlappt, um eine Verjüngung des Reifendes zu erzielen. Ein weiteres Verschlussfragment zeigt die Stanzung des Nietloches von außen nach innen.

Andere Fragmente lassen einen Blick auf die Innenseite des Reifes zu. Die Innenseite zeigt keine scharfkantigen Bearbeitungsspuren. Zu erkennen ist lediglich die mit weichen Kanten gearbeitete Form der Rippen und die Negative der kreisrunden Buckel. Scharf abgegrenzte Kanten und Bearbeitungsspuren sind nur auf der Reifaußenseite zu erkennen.

*Fnr. 209/4a*

Reif in Raupenzier, Typ 2, 34 Rippen

Lichte Weite: 7,6 x 6,7 cm

Steckverschluss ohne Verschlussfixierung

Erhaltungszustand: Der Ring ist gut erhalten, die aufgebrochenen Buckel sind stellenweise bei der Restaurierung verschlossen worden.

Füllung: Lehm und textile Fasern.

*Fnr. 209/4b*

Reif in Raupenzier, Typ 2, 34 Rippen

Lichte Weite: 7,6 x 6,7 cm

Steckverschluss ohne Verschlussfixierung

Erhaltungszustand: Der Reif ist gut erhalten, die aufgebrochenen Buckel sind stellenweise bei der Restaurierung verschlossen worden.

Der Steckverschluss ist unvollständig erhalten.

Füllung: Beim Verschluss ist im Reifinneren ein Gewebe erkennbar.

*Fnr. 212/12a*

Reif in Raupenzier, Typ 2, 36 Rippen

Lichte Weite: 7,9 x 6,9 cm

Steckverschluss mit einem durch eine Kerbe abgesetzten begrenzenden Rand, ohne Verschlussfixierung.

Erhaltungszustand: Die Buckel sind zumeist aufgebrochen und wurden teilweise bei der Restaurierung flach verschlossen.

Textilanhaftung an den Rippen 16, 17, 18 vom aufzunehmenden Reifende gezählt.

Füllung: Lehm und Textilfasern.

*Fnr. 212/12b*

Reif in Raupenzier, Typ 2, 36 Rippen

Lichte Weite: 7,9 x 7,2 cm

Steckverschluss mit einem durch eine Kerbe abgesetzten begrenzenden Rand, ohne Verschlussfixierung.

Erhaltungszustand: Die Buckel sind zumeist aufgebrochen und wurden teilweise bei der Restaurierung flach verschlossen.

Faseranhaftung an der Außenseite des Reifes.

Füllung: Lehm und Textilfasern.

#### *Fnr. 217/5a*

Reif in Raupenzier Typ 2, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 6,5 x 6 cm

Muffenverschluss mit Niet, mit Verschlussfixierung: zwei getriebene kreisrunde Buckel.

Erhaltungszustand: Das Blech ist an einigen Stellen stark aufgebrochen, sodass man die textile Füllung des Reifs erkennen kann. Die mittlere Buckelreihe war stark beschädigt. Die aufgebrochenen Buckel wurden bei der Restaurierung geschlossen.

Die mittlere Buckelreihe wirkt weniger scharf abgegrenzt bearbeitet, es könnte sich allerdings auch um Abnutzungsspuren handeln.

Die großen, weichen Rippen sind sowohl durch einen weichen Grat als auch durch eingeritzte Linien abgegrenzt.

Füllung: leinwandbindiges Gewebe, das Textil läuft bis unter das Muffenblech.

#### *Fnr. 217/5b*

Reif in Raupenzier Typ 2, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 6,5 x 6 cm

Muffenverschluss mit Niet, mit Verschlussfixierung, zwei getriebene kreisrunde Buckel.

Erhaltungszustand: Mittlere Buckelreihe stark beschädigt. Die weichen Erhebungen sind durch das Einarbeiten der kreisrunden Buckel gestaucht. Textilreste an den Bruchstellen erkennbar.

Füllung: leinwandbindiges Gewebe bis an die Reifinnenfläche.

#### *Fnr. 224/3a*

Reif in Raupenzier Typ 1, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 6,8 x 6,2 cm

Muffenverschluss ohne Niet: mit Verschlussfixierung. Muffenblech verziert mit drei kreisrunden Buckeln.

Erhaltungszustand: Der Reif ist annähernd vollständig erhalten. Die kreisrunden Buckel der mittleren Buckelreihe sind teilweise aufgebrochen und stärker verschlissen. An dem an der Basis befindlichen Kreis ist das Metall oftmals eingerissen. Die Buckel sind stellenweise stark gequetscht.

Füllung: nicht erkennbar.

#### *Fnr. 224/3b*

Reif in Raupenzier Typ 1, innenliegender Stoßgrat

Lichte Weite: 6,7 x 6,2 cm

Muffenverschluss ohne Niet: mit Verschlussfixierung. Muf-

fenblech verziert mit drei kreisrunden Buckeln.

Erhaltungszustand: Der Ring ist annähernd vollständig erhalten. Die kreisrunden Buckel der mittleren Buckelreihe sind teilweise aufgebrochen und stärker verschlissen.

Füllung: nicht erkennbar.

### Bearbeitungsspuren und Herstellungsverfahren

Die Bearbeitungsspuren lassen Schlussfolgerungen auf das Herstellungsverfahren zu. Die einzelnen Beobachtungen wurden zusammengefasst und ergeben ein Bild zur Herstellung der Hohlringe.

### Messungen der Raupenzier

Um Aufschluss über die Herstellung des Musters zu gewinnen, wurden die einzelnen Musterelemente und deren Abstand zueinander ausgemessen.

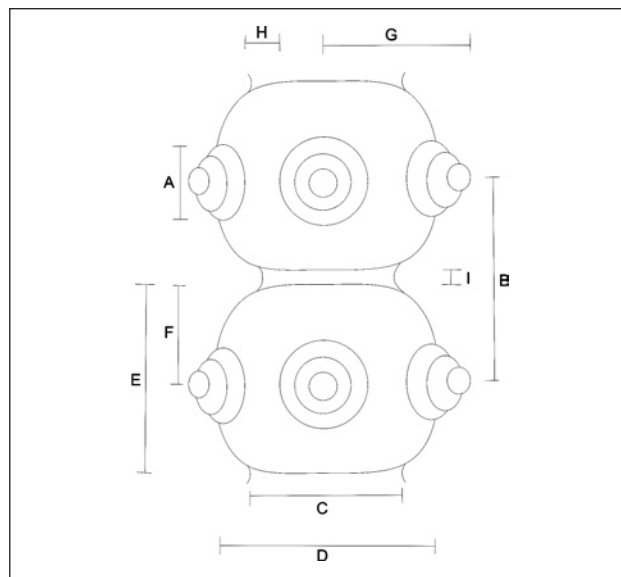


Abb. 6: Messbereiche an den Verzierungs-elementen.

A: Durchmesser des kreisrunden Buckels

B: Abstand von kreisrundem Buckel zu kreisrundem Buckel in Längsrichtung

C: Ringbreite an der schmalsten Stelle zwischen den Rippen

D: Ringbreite an der stärksten Stelle der Rippen

E: Breite der Rippen

F: Abstand des kreisrunden Buckels zum Anfang der Rippen in Längsrichtung

G: Abstand von kreisrundem Buckel zu kreisrundem Buckel in Querrichtung an der Rippe

H: Abstand von kreisrundem Buckel zu kreisrundem Buckel an der Buckelbasis

I: Abstand zwischen den Rippen in Längsrichtung

Die Maße wurden an den intakten und vollständig erhaltenen Stellen und Buckeln der Reife genommen.

Messwerte in cm	M5/2 24/3a	M5/2 24/3b	M5/2 17/5a	M5/1 06/7a	M5/1 06/7b	M5/2 12/12a	M5/2 12/12b	M5/2 09/4a	M5/2 09/4b	M5/4 6/4a	M5/4 6/4b
a	0,4	0,4	0,45	n.v.	n.v.	0,4	0,45	0,4	0,4	0,4	0,4
b	0,65/ 0,7/ 0,72	0,7-0,8	0,6-0,8	n.v.	n.v.	0,75-0,8	0,8-0,9	0,8	0,8	0,7- 0,6- 0,7	0,7- 0,6- 0,7
c	0,9	0,8-0,95	k.A.	0,9	0,9	0,7	0,65	0,7	0,7	0,7	0,7
d	1,1	1,1	k.A.	1,05	1,1	0,9	0,8 erh.	0,9	0,9	0,9	0,9
e	0,6	0,5	0,65-0,8	0,55	0,4-0,6	0,55	0,7	0,6	0,6	0,45	0,4-0,5
f	0,05-0,1	0,05-0,1	0,1-0,2	n.v.	n.v.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0,05	0,05
g	0,4-0,6	0,4-0,6	k.A.	n.v.	n.v.	k.A.	0,45- 0,55	0,5	0,5	0,6	0,6-0,7
h	k.A.	k.A.	k.A.	n.v.	n.v.	Bis 0,15	Bis 0,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
i	0,1	0,15	Ca.0,1	0,2	0,2	0,15	0,1-0,2	0,25	0,25	0,2-0,3	0,2-0,3

Tab. 3: Messwerte der Verzierungselemente (Abkürzungen: k.A. keine Aussage möglich, n.v.: nicht vorhanden, erh.: erhalten).

Es zeigt sich, dass die kreisrunden Buckel aufgrund der unterschiedlichen Abstände zueinander einzeln produziert worden sein mussten. Ähnliches gilt auch für die Rippen. Auch diese wurden einzeln in das Blech gearbeitet. Die kreisrunden Buckel an sich wurden jedoch immer mit demselben Werkzeug und Gesenk in einem Ring gearbeitet. Auch die Rippen scheinen mit immer dem gleichen Werkzeug gefertigt worden zu sein.

### Beobachtungen zur Verarbeitung an den Ringen in Raupenzier

#### Rippen

Bei den querlaufenden, weich profilierten Erhebungen bzw. Rippen sind keine scharfen Kanten, sondern nur weich abgrenzende Kanten zu erkennen. Daraus ist zu schließen, dass das Metall nicht in ein Model, sondern mit einem formgebenden Gegenstand in eine weiche Unterlage geschlagen worden sein dürfte. Die Formgebung ist daher von der Werkstückinnenseite nach außen erfolgt. Bei einem Experiment zur Herstellung eines Reifs mit Raupenzier<sup>7</sup> wurde ein Bleistück als Unterlage verwendet, in das mit einem aus Hartholz geschnittenen Werkzeug das Blech getrieben wurde. Das Ergebnis waren weich profilierte Erhebungen, die den Rippen der Reife in Raupenzier sehr nahe kommen.

Die Rippen schließen nicht direkt aneinander, sondern sind durch kleine Stege voneinander getrennt. Diese entstehen durch den Materialverschieb beim Treiben zwischen den einzelnen Rippen, was unter anderem bei Fnr. 217/5b zu beobachten ist.

Die Abgrenzung und Hervorhebung der einzelnen Rippen und Erhebungen wurden von außen angebracht. Dies ist bei allen untersuchten, gemusterten Reifen zu erkennen. Diese Abgrenzung zeigt sich als Ritzlinie und dadurch entstandene leichte Aufwulstung des Materials entlang der weichen Kanten der Rippen.

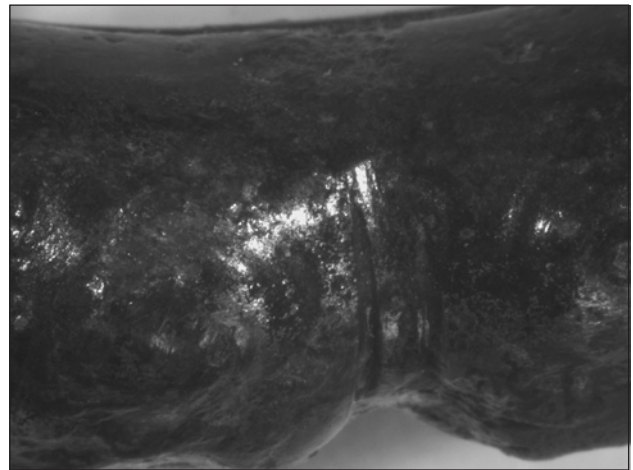


Abb. 7: Fnr. 217/5, Ritzlinie und leichte Aufwulstung des Materials.

Bei Reif Fnr. 101/6a beträgt der Abstand der Ritzlinien zu den Rippen 0,5 cm. Die Ritzlinien selbst sind allerdings unregelmäßig und verschoben und oftmals abgesetzt auf den Rippen angebracht. Eine abgesetzte Kerbenführung der Rippen ist bei Reif Fnr. 101/6b erkennbar.

<sup>7</sup> Siehe dazu: Experimentelles Herstellungsverfahren.



### Kreisrunde Buckel

Die Vermessung der Reife in Raupenzier zeigt eine unregelmäßige Aufbringung der kreisrunden Buckel auf den Rippen, was vor allem bei den Reifen Fnr. 212/12a und 12b deutlich zu erkennen ist. Dies spricht für einzelnes Arbeiten der kreisrunden Buckel ohne Matrize, wie es u.a. von H. J. Hundt vermutet worden war<sup>8</sup>.

Die kleinen, kreisrunden Buckel sind durch einen an der Basis angesetzten, scharfen konzentrischen Kreis abgesetzt.

Wie an dem Reif mit der Fundnummer 212/12b zu erkennen ist, überschneiden sich die gearbeiteten Buckelringe, und zwar die seitlichen Kreiskerben mit der mittleren Buckelreihe. Letztgenannte wurden folglich zuerst in der am leichtesten zu bearbeitenden, so genannten „neutralen Zone“<sup>9</sup> des Metalls gearbeitet.

Die Vermessung und die Bearbeitungsspuren lassen darauf schließen, dass die Gliederung der kreisrunden Buckel durch die Kreiskerben von außen geschehen ist. Die Kerben stauen das Material der Buckel nach innen, die Werkzeugeinwirkung kam folglich von außen.

Die scharf abgesetzten Kanten der kreisrunden Buckel lassen auf folgende Verarbeitungsmethode schließen: *Der Buckel wurde in ein kreisförmiges Gesenk von innen mit einem dementsprechenden Metallpunzen geschlagen.* Das Gesenk gibt die Form von außen.

Bei den dreigliedrigen, kreisrunden Buckeln ist zu ver-

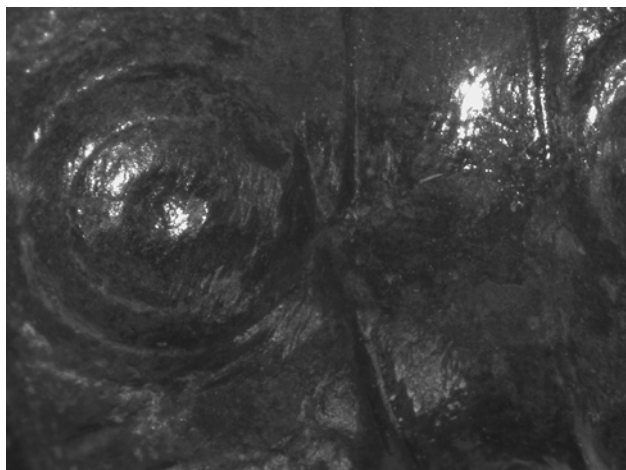


Abb. 8: Fnr. 46/4b, Abgrenzungskerben der Rippen schneiden in die Buckel.

muten, dass drei Gesenke mit unterschiedlichem Durchmesser verwendet wurden, um die Dreigliedrigkeit zu erreichen. Weiters zeigen die dreigliedrigen Buckel meist eine zentriert an der Spitze des Buckels befindliche Delle. Diese könnte als Ansatzhilfe für die Zentrierung der unterschiedlichen Gesenke zu deuten sein.

Möglich wäre auch, dass auf die gefertigte Grundform des Buckels, die Kreiskerben mittels Rohren von unterschiedlichen Durchmessern von außen aufgeschlagen wurden.

Zur Arbeitsabfolge lassen sich aus den Beobachtungen folgende Schlüsse ziehen:

Wie bei dem Reif Fnr. 217/5b deutlich zu erkennen ist, wirken die Rippen im Bereich der kreisrunden Buckel gestaucht. Dies ist durch das Einarbeiten der kreisrunden Buckel in die bereits vorhandenen Rippen und dem daraus folgenden Metallverschub geschehen.

Das Exemplar Fnr. 46/4a, 4b zeigt, dass die Abgrenzungskerben der Rippen in die kreisrunden Buckel einschneiden. Dies lässt auf eine nachträgliche Anbringung der Kerben schließen.

### Verarbeitung der Verschlüsse

Bei den Reifen Fnr. 101/6a und 46/4a, 4b zeigt das Muffenblech eingekerbte Kanten, die auf den Reifteil hinauslaufen. Dies deutet auf eine nachträgliche Bearbeitung der Kanten hin.

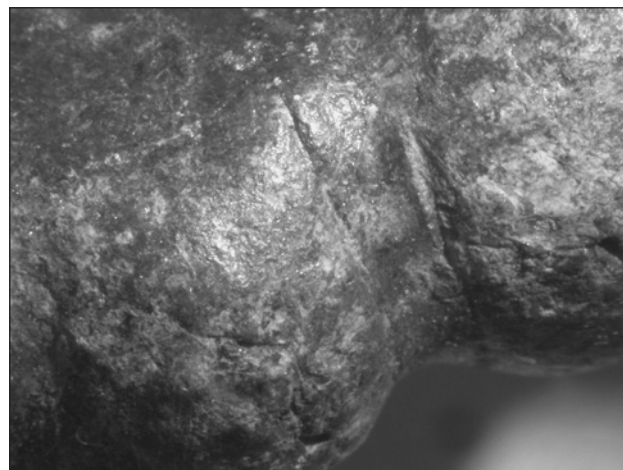


Abb. 9: Fnr. 106/7a, Detail Muffe.

<sup>8</sup> HUNDT 1978, 619 ff.

<sup>9</sup> In dieser Faserschicht des Metalls zeigt sich ein unverändertes Gefüge, die Kristallite sind in ihrer natürlichen Lage. Dadurch ist das Metall in

diesem Bereich am einfachsten zu bearbeiten. Siehe dazu: FRISCHHERZ, SKOP 1991, 151.

Das Loch für den Fixierstift des Verschlusses schneidet unsymmetrisch in die gearbeiteten Buckel. Dies bedeutet, dass das Loch nachträglich in den fertigen Ring gestanzt wurde.

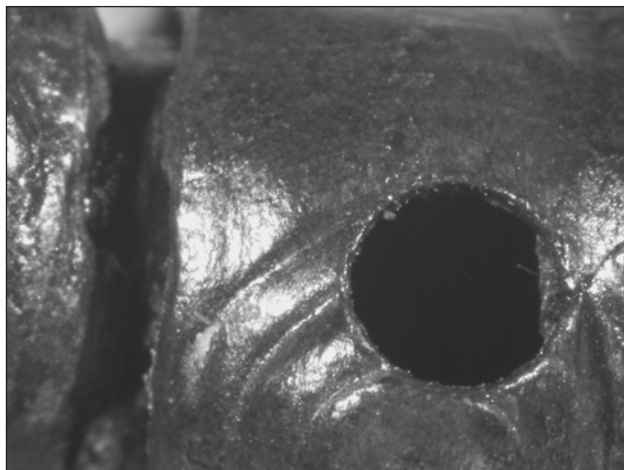


Abb. 10: Fnr. 46/4b, Detail Muffe (Lochung).

#### Beobachtungen zur Füllung und zum herstellungstechnischen Nutzen

Bei Reif Fnr. 217/5a war deutlich zu erkennen, dass das gewundene Gewebe eng an der Reifinnenseite anlag.



Abb. 11: Fnr. 217/5a, gewundenes Gewebe im Reifen.

Es wurde im Uhrzeigersinn fest verdreht und läuft bis unter das Muffenblech. Dies ist vor allem bei dem herausgelösten Gewebe aus Reif Fnr. 106/6a zu erkennen, der die Form der Rippen des Reifs angenommen hat.

Andere Stellen verschiedener Reife lassen zusätzlich Reste von Lehm erkennen.

Bei einem Gewebe aus dem Reif in Raupenzier aus Pečky<sup>10</sup> zeigte sich, dass das Gewebe um einen Tonkern geschlagen war, der mit dem Gewebe verdreht wurde, dadurch ergab sich ein biegsamer Kern für den Reif, der nicht reißen oder festkleben konnte.

Konkrete Aussagen über den genauen Verwendungszweck des Gewebes im Reif sind allerdings durch diese Beobachtungen keine zu treffen.

Als Zusammenfassung der einzelnen Beobachtungen lässt sich folgendes Ergebnis festhalten:

Die Maßeinheiten der Rippen lassen auf ein einziges verwendetes Werkzeug schließen. Die weiche Profilierung der Kanten schließt ein Gesenk aus.

Die weich profilierten Erhebungen der Rippen wurden von innen mit einem rippenförmigen Werkzeug in eine weichere Unterlage geschlagen. Die unterschiedlichen Abstände der Rippen zueinander zeigen, dass jede Rippe separat gearbeitet wurde.

Durch die übereinstimmende Größe der kreisrunden Buckel auf je einem Reif kann auf nur ein verwendetes Gesenke und einen Metallpunzen geschlossen werden.

Mittels eines buckelförmigen Gesenkes wurde das Blech mit einem dementsprechenden Metallpunzen von innen in das Gesenk geschlagen. Daraus resultieren die scharf abgesetzten Kanten bzw. Kreiskerben.

Bei den dreigliedrigen Buckeln diente eine zentriert gesetzte Delle an der Buckelspitze vermutlich zum Justieren der zwei weiteren Gesenke, welche die weiteren umlaufenden Kreiskerben bilden. Die Vorgangsweise entspricht der Buckelbildung mittels eines formgebenden Gesenkes und einem dementsprechenden Metallpunzen.

Der unterschiedliche Abstand der kreisrunden Buckel auf einer Rippe und in der Reihe zur nächsten Rippe zeigt, dass die Buckel separat gearbeitet wurden.

Überschneidungen der an der Basis befindlichen Kreiskerben zeigen, dass der mittlere kreisrunden Buckel vor den seitlichen gearbeitet wurde.

Die Kerben an den weich profilierten Rippenkanten dienen dem musterbedingten Hervorheben der Rippen und Erhebungen. Überschneidungen der Kerben mit den an der Basis der kreisrunden Buckel befindlichen Kreiskerben weisen darauf hin, dass die kantenabsetzenden Kerben der Rippen erst nach Vervollständigung des Musters gearbeitet wurden. Diese sind folglich als einer der letzteren Bearbeitungsschritte bei der Herstellung der Reife zu sehen.

Die Verarbeitung des Muffenverschlusses kann erst nach der vollständigen Schließung des Reifes erfolgt sein.

<sup>10</sup> SANKOT, KURZYNSKI 1994, 540.

Bei der Fixierung des Muffenbleches mit einem Niet durchschlägt dieser den bereits bestehenden Reif.

Der andere Muffenverschluss bedingt ebenfalls eine bereits erfolgte Schließung des Reifes, da die Enden des Bleches in die innenliegende Stoßkante des Reifes geschoben werden.

Die Kerben an den Rändern des Muffenbleches deuten ebenfalls auf eine nachträgliche Bearbeitung hin, die auch in das Ringmuster einschneiden kann.

Die Musterung des Muffenbleches, wie Arbeiten von kreisrunden Buckeln ist vor Anbringung des Bleches auf dem Ring erfolgt. Einzig bei der Kreuzschraffur eines der Muffenbleche ist die Reihenfolge nicht gesichert.

Das Nietloch zum Fixieren des Verschlusses oder des Muffenbleches erfolgt nach Anbringung des Bleches und der Muffenblechmusterung, da es die Musterung des Ringes meist unsymmetrisch durchstößt.

Zur Reihenfolge der Arbeitsschritte lassen sich aus den Beobachtungen folgende Schlüsse ziehen:

Erst wurden die Rippen einzeln gebildet. In diese wurden die kreisrunden Buckel geschlagen, mit dem mittleren Buckel beginnend. Anschließend muss der Reif geschlossen werden, da das Muffenblech erst nach Schließung desselben angebracht werden kann. Die musterbedingten Kerben sind nach der Fertigstellung des Musters durch Rippen und Buckel und auch nach der Anbringung des Muffenbleches gefertigt worden. Diese sind also als „letzter Schliff“ zu sehen.

Die Beobachtungen an den Reifen ließen bereit einige aussagekräftige Erkenntnisse über die Herstellung und den Verlauf der Arbeitsschritte zu.

### Experimentelles Herstellungsverfahren

Für die Klärung der offenen Fragen wie das Schließen und Formen des Reifes und der Nutzen der verschiedenartigen Füllungen wurde auf Ergebnisse eines bereits im Jahre 2001 durchgeführten Experimentes zurückgegriffen<sup>11</sup>. Dieses hatte jedoch nicht das Ziel, einen kompletten Reif in Raupenzier nachzubilden.

Im Rahmen dieses Experimentes konnten die bereits beschriebenen Herstellungsverfahren der Rippen und Buckel ermittelt werden.

Einige Reihen von Rippen und darauf gesetzte Buckel wurden in einem Blechstreifen gearbeitet. Dabei kam es zu einem Art „Wellblecheffekt“, der es unmöglich machte, das Blech zu einer Röhre zu formen.

Daraus wurde gefolgert, dass eine halbzyklindrische Grundform des Querschnitts vor der Einarbeitung der Rippen und Buckel bestanden haben muss. In dieses halbzyklindrische geformte Blech lassen sich die Rippen und Buckel ohne größere Probleme arbeiten.

Die Reife zeigen an der Innenseite keine Fältelungen, die allerdings entstehen würden, wenn man ein Rohr zu einem Ring biegt. Zu ähnlichen Überlegungen und Erkenntnissen kam auch Hundt bei seinem Experiment zur Herstellung von Hohlingen. Daher wurde der Blechstreifen, aus dem der Reif zu formen war, nicht nur in eine halbzyklindrische Form, sondern sogar in eine ringartige Form getrieben.

Diese Vorgehensweise wurde von Markus Binggeli (Bern), Fachmann auf dem Gebiet der alten Metallbearbeitungstechniken, bestätigt<sup>12</sup>. Er begründete dies damit, dass eine Reliefzier, die auf einem geraden Ringrohling angebracht werden würde, der erst danach rund gebogen werde, sich stark verziehen würde. Eine Einberechnung des Verzugs der Musterung bereits in der Ausgangsform wäre äußerst kompliziert.

Durch den Materialverlust beim Treiben der Buckel in das so vorgearbeitete, offene Blechstück verliert der Reif an Weite. Vermutlich müsste der Blechstreifen um zusätzlich etwa 50% der fertigen Länge des Reifs ringförmig getrieben werden, um nach Anbringen der Musterung die gewünschte Weite zu erhalten.

Nach der Fertigstellung des Musters in dem halbzyklindrischen Blechstreifen wurde versucht, den Streifen zu einer Röhre zu schließen. Dabei zeigte sich, dass das Blech bei Fehlen eines Füllmaterials sehr leicht abknickt und die innen liegende Naht nicht sauber zu schließen ist.

In einem zweiten Versuch wurde in die Blechrinne ein stark verdrehtes Leinenstoffstück gelegt. Das Blech ließ sich so leicht zu einem runden Querschnitt umbördeln, auch die Naht konnte sauber geschlossen werden.

Eine minimale Fältelung konnte beim Schließen des Reifs nicht vermieden werden. Die textile Füllung bot jedoch soviel Widerstand, dass die Fältchen problemlos ausgeklopft werden konnten, ohne den Querschnitt zu verformen und die Musterung auf der Außenseite zu zerstören.

Bei dem von H. J. Hundt durchgeführten Experiment<sup>13</sup> bot die textile Füllung nicht genügend Widerstand, die Fältelung auszuhämmern. Hundt hatte allerdings einen anderen Ansatz für das Experiment. Ferner zählt die von ihm gewählte

<sup>11</sup> MÜLLAUER 2001, 23–25.

<sup>12</sup> An dieser Stelle sei auch Felix Müller (Bernisches Historisches Museum) für die Vermittlung herzlich gedankt.

<sup>13</sup> HUNDT 1978, 619 ff.

<sup>14</sup> Vielen Dank an Markus Binggeli (Bern), Spezialist für alte Techniken, für diese Information.

Vorgehensweise beim Rundbiegen einer Röhre zur modernen Herstellungstechnik, die sich in der bronzezeitlichen, eisenzeitlichen und römischen Metallverarbeitung und auch im ethnologischen Vergleich nicht nachweisen lässt.<sup>14</sup>

Durch das Zusammenführen der Ergebnisse aus der Untersuchung der einzelnen Reife auf Herstellungs- und Arbeitspuren sowie das Experiment zur Herstellung lässt sich eine annähernd vollständige Möglichkeit der Herstellung von Reifen v.a. in Raupenzier rekonstruieren. Diese soll hier nochmals zusammengefasst dargestellt werden:

- 1) Treiben eines Bronzeblechstreifens in eine halbzyklindrische Form sowie eine ringförmige Grundform
- 2) Einzelnes Arbeiten der Rippen mittels eines Werkzeugs von der Innenseite in eine weiche Unterlage wie Teer, Holz oder Blei
- 3) Einzelnes Einarbeiten der kreisrunden Buckel in die Rippen, beginnend mit den mittleren Buckeln
- 4) Nacharbeiten der durch den Materialverschub umformten Grundform
- 5) Abschnittsweises, leicht abgerundetes Umlegen des Bleches nach Innen
- 6) Fertigstellung der Buckel zur Festigung des fertigen Abschnitts
- 7) Einlegen der Füllung
- 8) Umbördeln des Bleches um die Füllung zu einem runden Querschnitt
- 9) Arbeiten des verjüngenden Verschlusssteils
- 10) Anbringen des vorher verzierten Muffenbleches mittels Niet oder durch Fixierung in der Nahtstelle
- 11) Schließen des Reifs und eventuelle Fixierung des Verschlusses durch einen Ring
- 12) Herausarbeiten der Musterung durch Anbringung von Ritzlinien und Kerben

### Textilkapitel

Der gute Erhaltungszustand der Gewebe begründet sich vor allem auf der toxischen Wirkung des Kupfers in der Bronze auf Mikroorganismen.<sup>15</sup>

Die Entwicklung von Mikroorganismen und der damit verbundene Abbau der organischen Fasern können durch den Kontakt mit Grabbeigaben aus Kupfer- bzw. Kupferlegierungen weitestgehend verhindert werden.<sup>16</sup>

Die größten untersuchten Textilkomplexe der Eisenzeit stammen aus dem vornehmlich hallstattzeitlichen Salzberg-

werk von Hallstatt und vom frühlatènezeitlichen Salzbergwerk am Dürrnberg bei Hallein.<sup>17</sup> Durch eine Gegenüberstellung dieser beiden Komplexe sind grundsätzliche Unterschiede latènezeitlicher Gewebe im Vergleich mit hallstattzeitlichen Geweben festzustellen, auch wenn es feine regionale Unterschiede im Vorkommen einzelner Bindungsarten gibt.<sup>18</sup>

Bei den Geweben aus Hallstatt überwiegen Körperbindungen und aufwändige Ableitungen dieser, welche aus Zwirn und Garn hergestellt wurden. Es finden sich komplizierte Spinnmuster durch abwechselnde Verwendung von s- und z-gedrehten Garnen oder Zwirnen. Wolle stand in der hallstattzeitlichen Gewebeerstellung am häufigsten in Verwendung. So sind sämtliche hallstattzeitliche Gewebe aus dem Bergwerk aus Wolle gefertigt.<sup>19</sup>

Die meisten der am Dürrnberg gefundenen Gewebe sind in z/z-Leinwandbindung gefertigt, aber es treten auch 2/2 Körper und, in Hallstatt noch seltene 2/1 Körper auf.<sup>20</sup> Aufwändige Körperableitungen, wie sie in Hallstatt gebräuchlich waren, treten am Dürrnberg nicht mehr auf.

Diese aus den Bergwerksfunden gewonnene Grundtendenz der bevorzugten Gewebearten der verschiedenen Zeitstellungen wird durch das Einbeziehen anderer Gewebe vervollständigt und bestätigt.

### Textile Untersuchungen

*Fnr. 46/4a, 4b*

Der Erhaltungszustand der Reife erlaubte keine Textilentersuchung des innenliegenden Gewebes. Es konnten nur wenige Faserproben für eine Materialanalyse an den Stoßgraten entnommen werden, die auf pflanzliche Fasern hinweisen.

*Fnr. 101/6a, 6b*

An den aufgebrochenen Stellen waren im Inneren der Reife textile Fäden und Lehm zu erkennen.

Es ließ sich an keiner Stelle eine eindeutige Gewebestruktur erkennen. Bei den erkennbaren Fäden handelt es sich um einfache, z-gedrehte Garne mit einer Fadenstärke von 0,3–0,5 mm.

Ähnliche Beobachtungen können auch bei Fnr. 217/5b gemacht werden. Hierbei waren die losen Fäden einem teils aus dem Verband geratenen, leinwandbindigen Gewebe zuzuordnen. Dies dürfte auch für Fnr. 101/6a, 6b gelten.

<sup>15</sup> FISCHER 1994, 13.

<sup>16</sup> Abhängig vom Bodenmilieu können Kupferionen jedoch auch zur Zerstörung der organischen Materialien beitragen, da sie den oxidativen Abbau von Cellulose- und Proteinfasern katalysieren. Siehe dazu FISCHER 1997, 14.

<sup>17</sup> KURZYNSKI 1996, 26 ff.

<sup>18</sup> SANKOT, KURZYNSKI 1994, 554.

<sup>19</sup> KURZYNSKI 1996, 32.

<sup>20</sup> KURZYNSKI 1998.



Abb. 12: Fnr. 106/6, 7, Textil zusammengerollt.

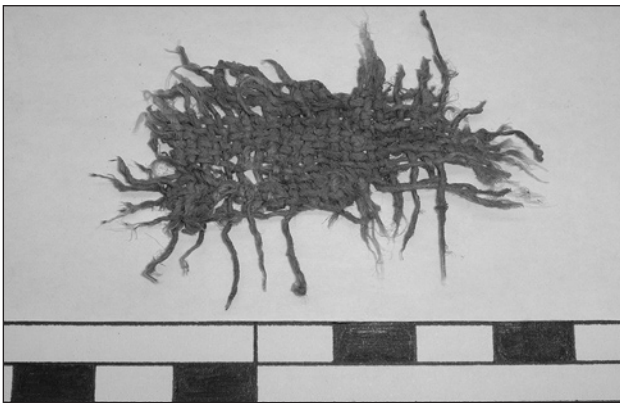


Abb. 13: Fnr. 106/6,7, Textil aufgerollt 1.

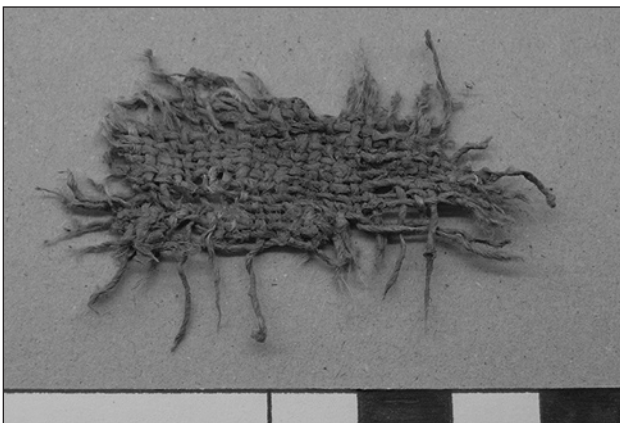


Abb. 14: Fnr. 106/6,7, Textil aufgerollt 2.



Abb. 15: Fnr. 190/2, Textil mit Lehm verbunden.

*Fnr. 106/6, 7*

Unter dem Fundposten Fnr. 106/6, 7 (urspr. Fnr.) fand sich ein separates Gewebe unter der Beschreibung „Schnur aus Ring“. Eine eindeutige Zuordnung zu einem der beiden Reife des oben genannten Fundpostens ist nicht möglich. Vermutlich gehört es aber zum Reif 6a.

Das Textil stammt aus dem Reifinneren. Das Gewebe ist stark zusammengerollt und zeigt in der Längsansicht die Form des Reifs mit den Rippen. Ein Ende des gerollten Gewebes ist ausgefranst, das andere Ende zeigt einen gerundeten Abschluss. Die Fasern und Fäden sind stellenweise durch die Abreibung im Kontakt mit der Reifinnenseite, stark beschädigt. An den Rippeneinbuchtungen sind die Fäden stark geplättet.

Das Fragment wurde nach eingehender Untersuchung mit Komplexon III behandelt.

Größe: 5 x 2 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (Flachs)

Dichte: 9 x 7 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,6–0,8 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,6–0,8 mm in z-Drehung

Das Fragment ist ein gutes Beispiel für die nachträgliche Zuordnung eines Gewebes zu einem Gegenstand oder auch Verwendungszweck.<sup>21</sup>

Durch die Struktur des textilen Bündels ist es eindeutig als Füllung eines Reifs in Raupenzier zu identifizieren.

*Fnr. 190/2*

An einem Fragment war an der Innenseite eine textile Anhaftung zu erkennen. Diese war in Lehm eingebettet.

Das in Lehm eingebettete Gewebe wurde mit Komplexon III etwa 10 Minuten behandelt und anschließend in destilliertem Wasser geschwemmt.

Aus dem Konglomerat lösten sich drei Gewebefragmente.

Die Fragmente zeigen an den vollständig im Verband be-



Abb. 16: Fnr. 190/2, heraus gelöste Gewebefragmente.

<sup>21</sup> HÄGG 1994.

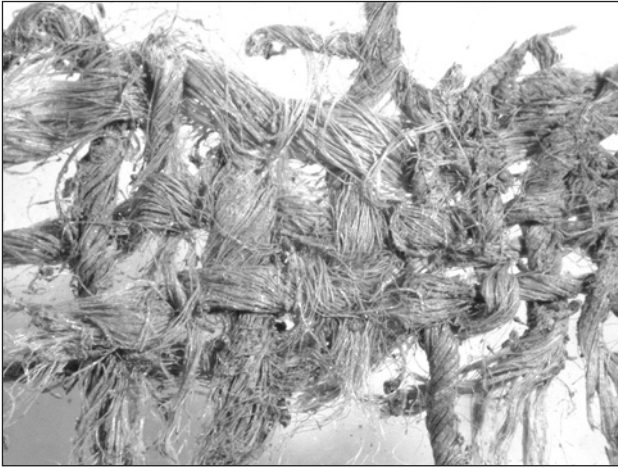


Abb. 17: Fnr. 190/2, Detail.



Abb. 18: Fnr. 212/12a, Blick durch ein Loch im Bronzering zur Textilfüllung.

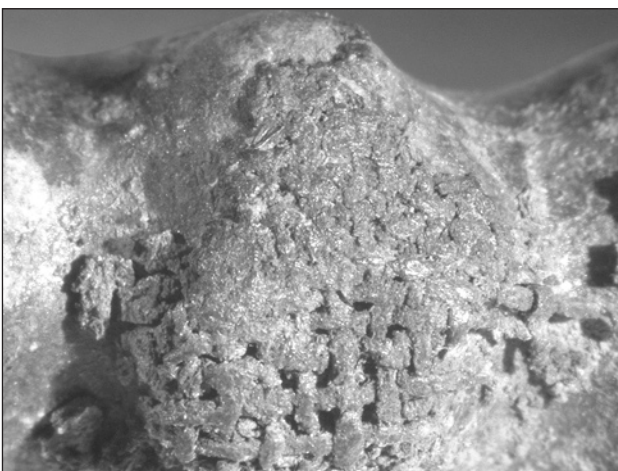


Abb. 19: Fnr. 212/12a, Textile Anhaftungen außen.

findlichen Gewebestellen ein einheitlich, dicht geschlagenes Gewebebild.

Die Messungen wurden nur an diesen Stellen vorgenommen. Alle drei Fragmente stammen von einem Gewebestück.

An verschiedenen Stellen desselben Stückes Stoff kann die Gewebedichte differieren.

*Fragment 1*

Größe: 1,4 x 0,9 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (vermutlich Flachs)

Dichte: 12 x 12 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

*Fragment 2*

Größe: 1,4 x 0,7 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (vermutlich Flachs)

Dichte: 10 x 10 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

*Fragment 3*

Größe: 0,7 x 0,9 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (vermutlich Flachs)

Dichte: ca. 10 x 10 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,4–0,5 mm in z-Drehung

*Fnr. 209/4a*

Der Reif war an einer bereits restaurierten Stelle auseinander gebrochen. Dadurch war es möglich, das innenliegende Gewebe genauer zu untersuchen.

Dieses war stark verdreht, lag dicht an der Reifinnenseite und füllte den Querschnitt komplett aus. Am abgebrochenen Muffenstück war zu erkennen, dass das Gewebe in Lehm eingebettet war.

Größe: nicht erkennbar

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (Flachs)

Dichte: ca. 15 x 15 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,3 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,3 mm in z-Drehung

*Fnr. 212/12a*

Der ausgezeichnete Zustand der Reife lässt nur beim Stoßgrat einen Blick ins Innere zu.

Im Inneren des Reifs waren textile Fäden und eine Fadenverkreuzung zu erkennen. Auf eine Bindungsart lässt dies jedoch nicht schließen. Die Fäden haben eine Stärke von etwa



Abb. 20: Fnr. 212/12a, Detail Buckel.

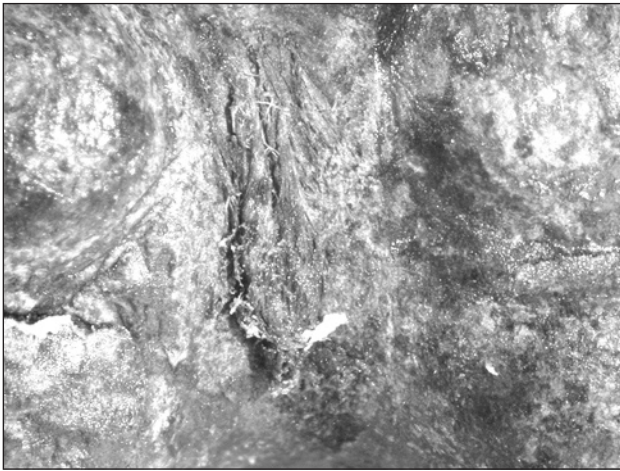


Abb. 21: Fnr. 212/12a, Textilwicklung.

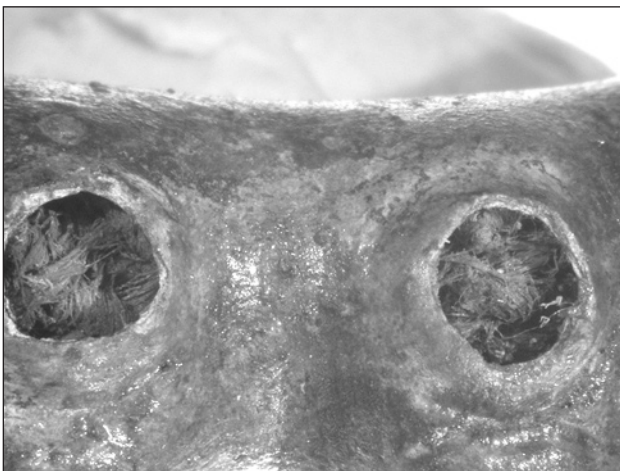


Abb. 22: Fnr. 212/12b, Textilien im Bronzereif.

0,5 mm in z-Drehung. Bei dem Material der Fäden handelt es sich um Bastfasern (Flachs).

#### *Textilanhaftung an der Außenseite des Reifs*

Am 16., 17. und 18. Buckel (vom verjüngten Verschlussstück weg gezählt) haben sich Reste einer textilen Anhaftung erhalten.

Das Gewebe läuft parallel zum Reif. Die Drehung der Fäden ist nicht überall eindeutig zu erkennen.

Es stammt eindeutig von der Grabausstattung.

Größe: 0,7 x 0,7 cm und 0,35 x 0,4 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: kein eindeutiges Ergebnis, eher Wolle

Dichte: 21 x 17 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,3 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,3 mm in z-Drehung

An zwei weiteren Stellen, nahe der Textilanhaftung, ließen sich noch vereinzelt Fadenabdrücke in den Senken der Rippen erkennen. Eine Gewebestruktur war hier nicht zu erkennen.

#### *Fnr. 212/12b*

Wie beim Reif 12a war auch hier nur am Stoßgrat ein Einblick in das Innere möglich. Zu erkennen waren gedrehte textile Fasern und wenige Kreuzungspunkte. Eine Aussage über Bindung, Dichte, Fadenstärke und Material war allerdings nicht möglich.

An der Außenseite des Reifs waren z-gedrehte Fäden zu erkennen. Eine Gewebestruktur ließ sich nicht ausmachen. Eventuell war es eine Art Schnur. Das Material war nicht eindeutig zu identifizieren, vermutlich handelt es sich allerdings um Wolle.

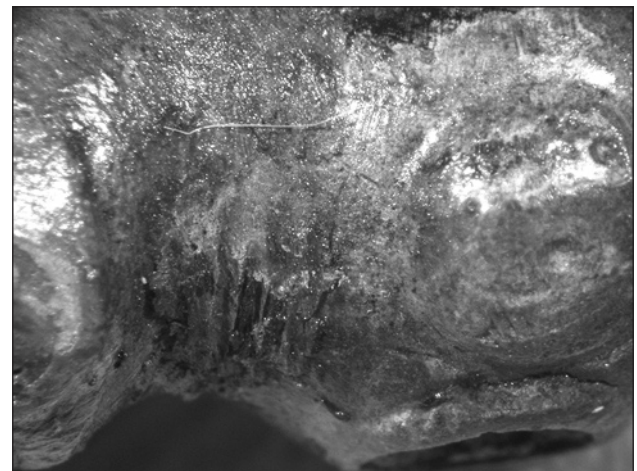


Abb. 23: Fnr. 212/12b, Textilwicklung.



Abb. 24: Fnr. 217/5a, ursprünglicher Zustand des Reifs.

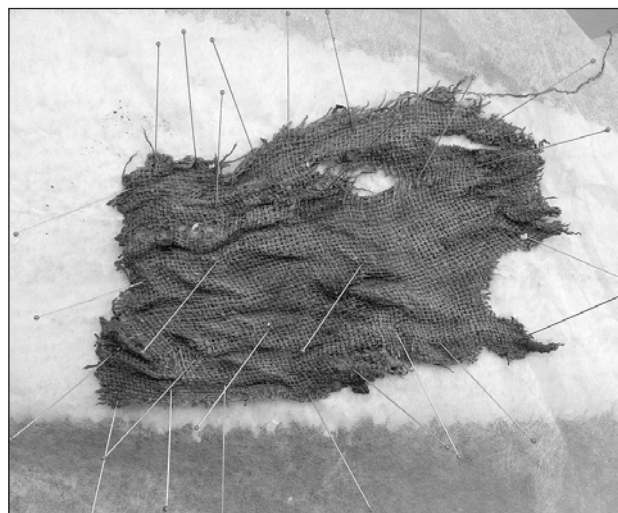


Abb. 27: Fnr. 217/5a, Trocknung des Gewebes.



Abb. 25: Fnr. 217/5a, Detail.



Abb. 26: Fnr. 217/5a, Drehung des Gewebes.

*Fnr. 217/5a*

Durch den stark aufgebrochenen Zustand des Reifs war es möglich, ein großes Stück der innenliegenden textilen Füllung zu entnehmen.<sup>22</sup>

Das Gewebe wurde bei der Restaurierung mit Paraloid getränkt, das mit Aceton gelöst wurde. Nach einer Schwemmung in destilliertem Wasser ließ sich ein größeres Stück Gewebe aus dem Reif lösen.

Das herausgelöste Gewebe wurde nochmals in Aceton eingelegt und mit destilliertem Wasser geschwemmt, um die Reste des Paraloids vollständig zu lösen.

Um die Korrosionsprodukte der Bronze zu lösen, wurde das Gewebe etwa 10 Minuten mit Komplexon III behandelt. Während dieser Behandlung ließ sich das Gewebe entrollen. Das Gewebe war im Uhrzeigersinn verdreht worden.

Es zeigten sich keinerlei Holzspuren im Inneren des gewundenen Gewebes, wie es bei anderen Ringen der Fall ist.

Das Gewebe wurde in destilliertem Wasser und einer Alkoholfolge geschwemmt und zum Trocknen auf ein säurefreies Flies aufgespannt.

Größe: 9 x 5 cm

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (Flachs)

Dichte: 12 x 14 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,3–0,5 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,3–0,5 mm in z-Drehung

<sup>22</sup> Das Gewebe wurde an einer stark aufgebrochenen Stelle des Reifs entnommen.



Das leinwandbindige Gewebe zeigt im Fadensystem 1 einen doppelten Fadeneintrag, der als Webfehler interpretiert werden kann.

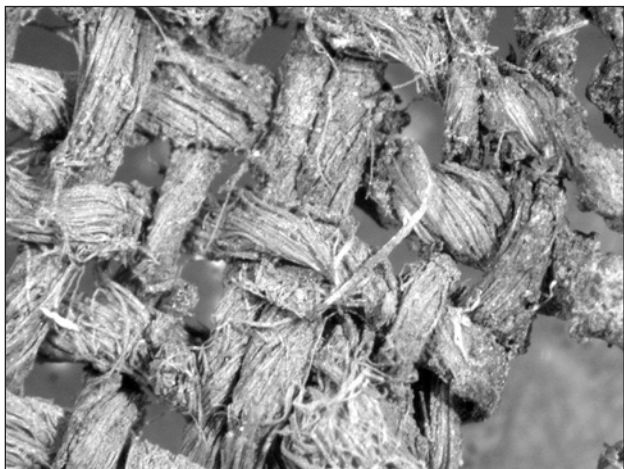


Abb. 28: 217/5a, Webfehler.

#### Fnr. 217/5b

Das im Inneren liegende Gewebe ist an drei hintereinander aufgebrochenen Buckeln in einer Länge von 3 cm erkennbar. Es ist wie bei Fnr. 217/5a im Uhrzeigersinn verdreht.

Nahe zur Ringoberfläche hin sind nur mehr die längs laufenden Fäden des Gewebes erhalten.

Größe: nicht erkennbar

Bindung: Leinwandbindung

Material: Bastfasern (Flachs)

Dichte: 12 x 14 Fäden pro cm

Fadensystem 1: Fadenstärke 0,5–0,6 mm in z-Drehung

Fadensystem 2: Fadenstärke 0,3–0,6 mm in z-Drehung

#### Ergebnis der Textiluntersuchung

Die Untersuchung zeigte, dass alle Textilien aus dem Inneren der Reife in Leinwandbindung mit z-gedrehten Kett- und Schussfäden aus Bastfasern gefertigt sind. Ähnliche textile Untersuchungen ergaben ein vergleichbares Bild.

Aus einem Grab aus Nové Zámky in der Südslowakei konnten aus dem Inneren zweier Reife in Raupenzier Gewebe entnommen werden. Insgesamt handelte es sich um fünf Textilstreifen aus Leinen in z/z-Leinwandbindung.<sup>23</sup> Entspre-

chende Analysen gibt es zu Reifen in Raupenzier aus einem Grab von Pečky<sup>24</sup> und aus Stehelčevce<sup>25</sup>. Beide Male handelt es sich um leinwandbindiges Gewebe, in Pečky aus z-gedrehten Flachsfasern.

Die Untersuchung eines Reifs in Raupenzier aus Mannersdorf am Leithagebirge (Grabungskampagne 1905–1912) zeigte ebenfalls ein in z/z-Leinwandbindung gefertigtes Gewebe im Inneren des Ringes.

Die an zwei Reifen des Grabes 209 befundenen Gewebeanhaftungen zeigten sich in einem weit schlechteren Erhaltungszustand als die Gewebe aus dem Ringinneren. Dadurch waren textiltechnische Aussagen nur begrenzt möglich. Die Faseranalyse scheint bei beiden Fällen eher für Wolle zu sprechen. Diese Textilanhafungen sind mit ziemlicher Sicherheit der Kleidung des Bestatteten zuzuordnen. Für eine eindeutige Trachtzugehörigkeit sind die gewonnenen Daten nicht ausreichend. Man kann jedoch Vermutungen in Richtung eines Mantels aus Wolle aussprechen.

Auffallend ist, dass es sich bei den bisher untersuchten Geweben aus Hohlreifen um leinwandbindige Gewebe aus Bastfasern handelt.

Die Gewebe passen allerdings gut in das aus vorangegangenen Forschungen gewonnene Bild der latènezeitlichen Textilien.

#### Zusammenfassung

Die dargelegten Ergebnisse stellen einen Beitrag zum textilen und kunstschmiedetechnischen Handwerk der Latènezeit dar.

Die Arbeit gliedert sich in zwei Teile und sollte die Art und den Zweck der Textilfüllungen in latènezeitlichen Hohlringen erarbeiten.

Der erste Teil der Arbeit befasst sich mit den Unterscheidungen der einzelnen Reiftypen, Verzierung- und Verschlussformen. Die Reife in Raupenzier wurden eingehend auf Bearbeitungsspuren untersucht und eine mögliche Arbeitsfolge bei der Herstellung der Ringe rekonstruiert. Mittels Experiment konnten die Ergebnisse ergänzt und die Funktion der v.a. textilen Füllungen dargestellt werden.

Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit der textiltechnologischen Auswertung der Reiffüllungen. Die textiltechnologischen Ergebnisse ergänzen das bekannte Bild der latènezeitlichen Textilkunst.

<sup>23</sup> An den Gewebestreifen waren lt. Pieta Einstichlöcher von Stickerein zu erkennen. PIETA 1992, 60. PIETA, FURMÁNEK 1985.

<sup>24</sup> SANKOT, KURZYNSKI 1994, 540.

<sup>25</sup> SANKOT, KURZYNSKI 1994, 542.

**Literatur**

FISCHER A.

1994 Reste von organischen Materialien an Bodenfunden aus Metall – Identifizierung und Erhaltung für die archäologische Forschung, Institut für Museums-kunde an der staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, Diplomarbeit.

1997 Reste von organischen Materialien an Bodenfunden aus Metall – Identifizierung und Erhaltung für die archäologische Forschung, Institut für Museums-kunde an der staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, Stuttgart.

FRISCHHERZ A., SKOP P.

1991 Metalltechnik 1, Grundkenntnisse, Wien.

HÄGG I.

1994 Über Quantitative Bearbeitung und Deutung eines archäologischen Textilmaterials, Acta Archaeologica 65, 197–202.

HUNDT H.-J.

1978 Beobachtungen zur Herstellungen frühlatènezeitlicher Hohlarmlinge vom Dürrnberg. In: PAULI, L. Der Dürrnberg bei Hallein III, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 18, 619 ff.

KURZYNSKI K.V.

1996 „... und ihre Hosen nannten sie *bracas*“, Textilfunde und Textiltechnologie der Hallstatt- und Latènezeit und ihr Kontext, Internationale Archäologie, Band 22, 26 ff.

1998 Neue Textilien aus den eisenzeitlichen Salzbergwerken von Hallstatt und von Dürrnberg (Österreich). In: LISA BENDER JÖRGENSEN (Hg.), Textiles in European Archaeology, Report from the 6th NESAT Symposium 1996 in Borås, Göteborg, 39–43.

MÜLLAUER N.

2001 Ein latènezeitlicher Bronzeblechring in Raupenzier aus dem Gräberfeld Mannersdorf am Leithagebirge, NÖ, unpublizierte Proseminararbeit, Wien.

PIETA P.

1992 Keltische Textilreste mit Stickerein aus Nové Zámky, Südslowakei, In: Archaeological Textiles in northern Europe, Report from the 4th NESAT Symposium 1990 in Copenhagen, Copenhagen, 52–64.

PIETA K., FURMÁNEK V.

1985 Die Anfänge der Bekleidung in der Slowakei, Ars Slovaca antiqua, Tatra.

SANKOT P., KURZYNSKI K.V.

1994 Textilfunde aus Böhmen. In: Festschrift für O.H. Frey, Marburger Studien zur Vor- und Frühgeschichte Bd. 16, Marburg.