

lage (mit ca. 90 % Au und 8 % Ag) vorhanden ist. Es dürfte sich dabei um ein vorab in Form gepresstes Goldblech handeln, welches dann auf dem Buntmetallkern befestigt wurde. Es muss erwähnt werden, dass kein Lot festgestellt wurde, eventuell ist an einen organischen Kleber zu denken.

Einige dieser Schmuckgegenstände weisen eine Vergoldung¹⁶⁵⁹ auf, die Detektion von Quecksilber belegt diese Technik eindeutig (z. B. Inv. Nr. 34248-1 aus Grab 74, Abb. 155). Das Trägermetall dieser Objekte dürfte bis auf wenige Ausnahmen unlegiertes Kupfer¹⁶⁶⁰ gewesen sein, wohingegen das Träger-/Grundmetall des Ohringes Inv. Nr. 34072-2 (Abb. 156) und 34351 aus Grab 80 als Silber anzusprechen ist.

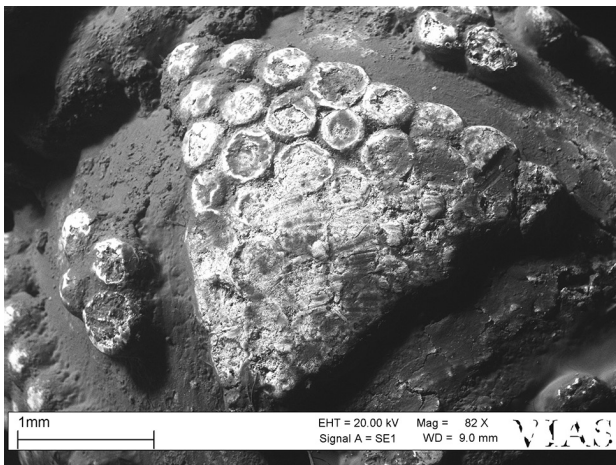


Abb. 156. Einige der Schmuckgegenstände dürften sehr lange in Benutzung gewesen sein – die Granalien auf dem Ohrring Inv. Nr. 34072-2 (Grab 80) sind schon stark abgeschliffen (© M. Mehofer, VIAS).

Von besonderem Interesse ist das Ortband eines Messers aus Grab 76,¹⁶⁶¹ dessen Grundmetall aus niedriglegierter Sn-Bronze (ohne Zink) besteht und dessen Oberfläche eine Verzinnung (Tab. 6: Inv. Nr. 34987; Abb. 157) aufweist, was wohl dazu diente, Silber¹⁶⁶² zu imitieren. Neben diesem Gegenstand sei auch auf zwei Riemenbeschläge hingewiesen, deren Oberflächen eine Verzinnung (Inv. Nr. 36032; Grab 130) bzw. eine aus einer Blei-Zinn-Legierung (Inv. Nr. 36044; Grab 129) bestehende Oberflächenveredelung aufweisen. Ziel dieser Behandlung war wohl das Vortäuschen eines Edelmetallbeschlages oder einer Edelmetall-

komponente auf den Beschlägen. Während der Überzug mit Zinn¹⁶⁶³ ein durchaus übliches Vorgehen für solch eine Veredelung ist, ist das Verwenden einer Blei-Zinn-Legierung nicht üblich. Diese Zusammensetzung, in dem Blei die Hauptkomponente darstellt, erzeugt eine nicht so weißlich hochglänzende Farbwirkung, als wenn reines Zinn verwendet würde.

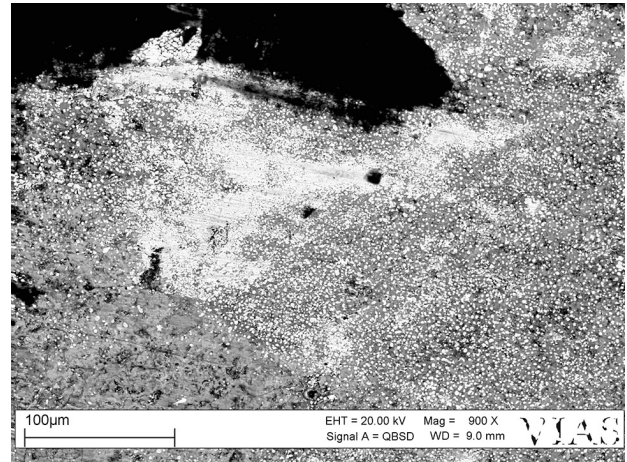


Abb. 157. REM-Bild des verzinnten Messerortbandes Inv. Nr. 34987 (Grab 76). Die Aufnahme zeigt noch die einzelnen Zinnpartikel, die im Rahmen des Verzinnungsvorganges aufgebracht wurden (© M. Mehofer, VIAS).

Die Tauschierungen der beiden Messer aus Grab 76 (Inv. Nr. 34987-1; 34987-2) bestehen aus einer Zinn-Zink-Kupfer-Legierung, während die Tauschierung des Sporens Inv. Nr. 36598 aus Grab 167 aus einer Zinnbronze (Sn-Cu) besteht. Die Ergebnisse der Untersuchung des Riemenendes Inv. Nr. 36032 aus Grab 130 lassen vermuten (im Gegensatz zu den anderen Sporen), dass reines Kupfer verwendet wurde. Da es sich jedoch um eine Oberflächenmessung handelt, kann dies nicht mit endgültiger Sicherheit gesagt werden.

20.4 Zusammenfassung

Die Messungen legen nahe, dass für die Buntmetallgegenstände und Einlagen zum Teil wieder eingeschmolzenes Metall verwendet wurde. Vor allem die variierenden Zinn- und Zinkgehalte, aber auch Arsengehalte (Tab. 6: Inv. Nr. 34987; Abb. 158), die sich in Konzentrationen bewegen, welche keinen technischen Vorteil bieten (z. B. Tab. 6: Inv. Nr. 34987: 1,2 % Zinn; Inv. Nr. 36041: 1,6 % Zink), belegen diese Annahme. Daneben gibt es aber auch Bronzen (Sn-Cu) oder Messing (Zn-Cu), die aus nicht recyceltem Material bestehen (Inv. Nr. 35592-1; Grab 140) könnten. Die beiden Ohringe aus Grab 140 können exemplarisch

¹⁶⁵⁹ FNr. 33723; 33911; 33829; 34072-2; 34248; 34351; 34640.

¹⁶⁶⁰ Die Messung wurde an der Oberfläche durchgeführt, sodass über die ursprüngliche Zusammensetzung nur bedingt Aussagen möglich sind.

¹⁶⁶¹ Tab. 6: FNr. 34987.

¹⁶⁶² Aus dem awarischen Gräberfeld Frohsdorf ist ein Riemenbeschlag mit Verzinnung bekannt (MEHOFER, KUCERA 2005, 60 und Abb. 6).

¹⁶⁶³ FNr. 34987 und 36032.

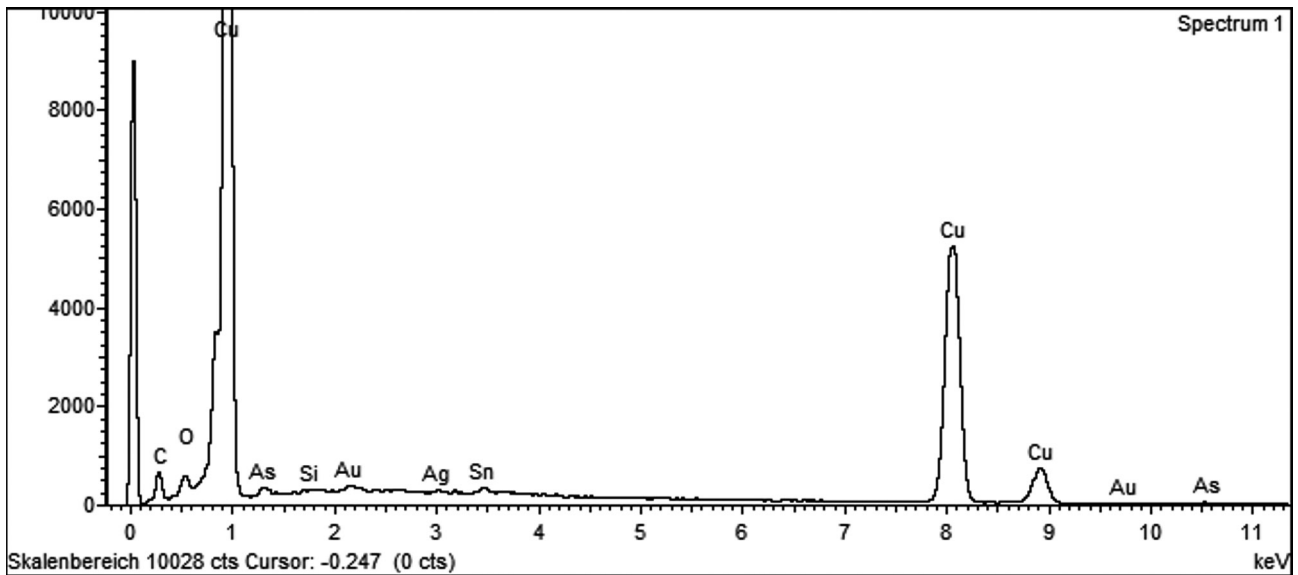


Abb. 158. Das Spektrum repräsentiert die Zusammensetzung des Messerortbandes Inv. Nr. 34987 (Grab 76), in dem u. a. Arsen detektiert werden konnte (© M. Mehofer, VIAS).

für diese Beobachtung herangezogen werden. Obwohl als Paar im Rahmen der Bestattung niedergelegt, unterscheiden sie sich nicht nur typologisch¹⁶⁶⁴ voneinander, sondern sind auch in ihrer Zusammensetzung unterschiedlich. Die Nummer 35592-1 besteht aus Messing (Zn-Cu-Legierung), wohingegen Inv. Nr. 35592-2 (der kleinere der beiden) aus Silber mit geringer Kupferkonzentration ist. Eventuell war der zweite Ohrring aus Silber nicht mehr vorhanden und konnte nicht ersetzt werden, sodass ein Ohrring aus (vermutlich weniger wertvollem) Messing verwendet wurde. Auch die Verzinnung einiger weniger Objekte zur Imitation einer Silberoberfläche deutet darauf hin, dass Edelmetall während der Herstellung des Objektes nicht vorhanden oder nicht beziehbar war.

Abschließend kann festgestellt werden, dass eine breite Palette von Metallen (Au, Ag, Cu, Zn, Sn) verwendet wurde. Die Zusammensetzung der Legierungen, aber auch der Schmuckensembles, vermitteln jedoch den Eindruck, dass die Versorgung mit Metallen nicht zu allen Zeiten gleich gut gegeben war, sodass vermutlich das Wiedereinschmelzen von Altmetall notwendig war, was zu variierenden und unüblichen Metallzusammensetzungen führte. Es sei hier darauf hingewiesen, dass zum jetzigen Zeitpunkt nicht entschieden werden kann, ob die Schmuckstücke (Abb. 159) vor Ort hergestellt wurden oder als Importe nach Thunau gelangten; um diese Fragestellung zu bearbeiten, wären Spurenelement- und Bleiisotopenanalysen notwendig.

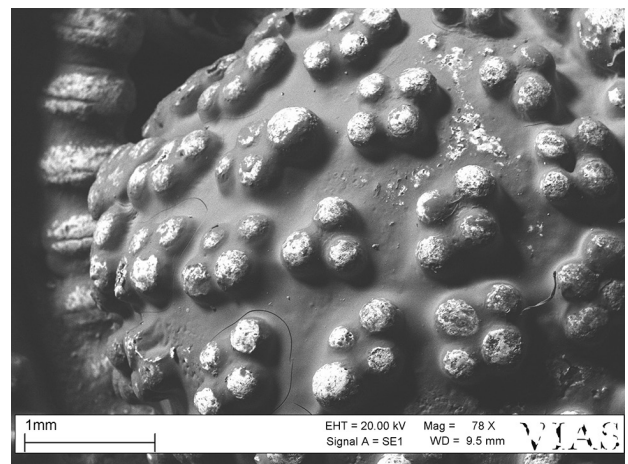


Abb. 159. Detail des Ohrrings Inv. Nr. 34157 (Grab 80). Im Vordergrund sind die auf den kugligen Teil des Ohrrings aufgelöteten Granalien zu sehen, im Hintergrund ist ein Perldraht mit Äquatorschnitt erkennbar (© M. Mehofer, VIAS).

Die Variabilität der Zusammensetzung findet sich auch in anderen Schmuckgegenständen ostösterreichischer oder osteuropäischer Provenienz wieder, z. B. in Gegenständen aus frühmittelalterlichen Siedlungen in Böhmen und Mähren.¹⁶⁶⁵ Diese Varianz in der Zusammensetzung unterscheidet sich jedoch von der Situation im Süden von Österreich (Kärnten), wo anhand von Analysen v. a. an Scheibenfibern festgestellt werden konnte, dass die Versorgungssituation mit Metall besser gewesen sein dürfte. Die Analysen dieser in Kärnten gefundenen Objekte zeigten v. a. Messing-

1664. Vgl. Beitrag Nowotny in diesem Band und Katalog.

1665. FRÁNA, MASTALKA 1992, 782 und Tab. 2.

legierungen (Zn-Pb-Cu), die kein Zinn enthielten bzw. deren Elementgehalte auf intentionelles Legieren¹⁶⁶⁶ und ausreichend Zugang zu Metallen schließen lassen. Für den niederösterreichischen Raum (und im Speziellen für das Kamptal) lassen sich solche pauschalen Aussagen noch nicht treffen, da umfassende Serienuntersuchungen ausstehen. Es sei aber erwähnt, dass einige der Objekte aus den Gräbern von Gobelsburg, die von H. Friesinger vorgelegt wurden, ähnliche chemische Zusammensetzungen wie die Objekte aus Thunau zeigen.¹⁶⁶⁷

20.5 Literaturverzeichnis

EICHERT, MEHOFER 2011

St. EICHERT, M. MEHOFER, Frühmittelalterliche Emailscheibenfibeln aus Villach: Archäometallurgie und experimentelle Archäologie. Neues aus Alt-Villach: Jahrbuch der Stadt Villach 48, Villach 2011, 29–66.

FRÁNA, MASTALKA 1992

J. FRÁNA, A. MASTALKA, Röntgenfluoreszenzanalyse von frühmittelalterlichen Bronzen aus Böhmen und Mähren. In: F. DAIM (Hrsg.), AWARENFORSCHUNGEN 2. *Archaeologia Austriaca Monographien 2*, Studien zur Archäologie der Awaren 4/2, Wien 1992, 779–802.

FRIESINGER, KULTUS 2014

H. FRIESINGER, M. KULTUS, Völkerwanderungszeitliche Grabfunde aus Gobelsburg, Niederösterreich, *Archaeologia Austriaca* 97–98/2013–2014, 2014, 133–140.

MEHOFER 2014

M. MEHOFER, Die Schmuckgegenstände und Trachtbestandteile aus den völkerwanderungszeitlichen Gräbern von Gobelsburg, Niederösterreich – Diskussion der analytischen Ergebnisse, *Archaeologia Austriaca* 97–98/2013–2014, 2014, 155–160.

MEHOFER, KUCERA 2005

M. MEHOFER, M. KUCERA, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie: Zum Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden in der archäologischen Forschung – Teil 1, *Archäologie Österreichs* 16/1, 2005, 56–63.

MELCHER, SCHREINER 2004

M. MELCHER, M. SCHREINER, Materialanalytische Untersuchungen von Silberproben des Schatzfundes von Fuchsenhof mittels energiedispersiver Elektronenstrahlmikroanalyse im Rasterelektronenmikroskop. In: B. PROKISCH, T. KÜHTREIBER (Hrsg.), Der Schatzfund von Fuchsenhof. Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich, Folge 15, Weitra 2004, 325–345.

¹⁶⁶⁶. EICHERT, MEHOFER 2011.

¹⁶⁶⁷. FRIESINGER, KULTUS 2014. – MEHOFER 2014.

Tab. 6. Messergebnisse der Objekte, deren Oberfläche eine Messung in einem (weitgehend) unkorrodierten Bereich ermöglichte; Ausnahmen sind die Oberflächenmessungen auf der Verzinnung (Nr. 34987, SI 2, Spektrum 2). SI = Site of Interest (= Messfläche). Alle Messungen wurden als Flächenmessungen durchgeführt, alle Angaben in Masseprozent. „n.d.“ = nicht detektiert – unter dem Detektionslimit der Analyseinrichtung.

Inv. Nr., Objekt	Messbereich			Cu (%)	Ag (%)	Sn (%)	Au (%)	Pb (%)	Hg (%)	As (%)	Zn (%)	
34987, Messer-Ortband		SI 1	Spektrum 1	94,8	0,6	1,2	1,4	n.d.	n.d.	2,0	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,4$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$			$\pm 0,2$		
34987, Messer-Ortband	Verzinnung	SI 2	Spektrum 2	20,3	0,2	76,9	n.d.	2,6	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$		$\pm 0,3$				
35195, Kugelknopf	Grundmetall	SI 1	Spektrum 2	4,1	93,9	n.d.	2,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$		$\pm 0,3$					
35592-1, Ohrring	Grundmetall	SI 1	Spektrum 1	87,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	12,9	100,0
			σ	$\pm 0,4$							$\pm 0,4$	
35592-2, Ohrring	Grundmetall	SI 1	Spektrum 1	3,2	96,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$							
36041, Schnallenrahmen	Grundmetall	SI 1	Spektrum 1	68,4	0,6	18,0	n.d.	11,3	n.d.	n.d.	1,6	99,9
			σ	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$		$\pm 0,4$			$\pm 0,2$	
36541, Zierknopf	Grundmetall Goldauflage	SI 1	Spektrum 1	1,6	8,4	n.d.	90,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$		$\pm 0,5$					
36811, Ohrring	Grundmetall	SI 1	Spektrum 1	4,2	95,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$							
36811, Ohrring	Grundmetall	SI 1	Spektrum 2	3,9	94,7	n.d.	1,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
			σ	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$		$\pm 0,3$					

Tab. 7. Messergebnisse der Objekte, auf denen nur Messungen auf der durch Korrosion beeinflussten und veränderten Oberfläche (= MkorroOb) möglich waren, sodass eine exakte Angabe der ursprünglichen Elementmengen nicht möglich ist. Alle Messungen wurden als Flächenmessungen durchgeführt. LEGENDE: „X“ = Element wurde während der Messung detektiert. Mit diesem Zeichen wurden nachgewiesene Elemente gekennzeichnet, die vermutlich durch Korrosionsprozesse in die Oberfläche eingebracht wurden (C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ca, Fe, K) und nicht ursprünglich in der Legierung vorhanden waren. Mit „+“ wurden Elemente gekennzeichnet, die ursprünglich Teil der metallischen Legierung waren (Cu, Ag, Sn, Au, Pb, Hg, As, Zn). „++++“ = größter während der Messung festgestellter Mengenanteil eines Metalls im Vergleich zu den anderen mit „+“ gekennzeichneten Metallen. „+++“ = zweitgrößte während der Messung festgestellte Konzentration eines Metalls im Vergleich zu den anderen mit „+“ gekennzeichneten Metallen etc. „n.d.“ = nicht detektiert – unter dem Detektionslimit der Analyseeinrichtung.

Inv. Nr., Objekt	Messbereich		Cu (%)	Ag (%)	Sn (%)	Au (%)	Pb (%)	Hg (%)	As (%)	Zn (%)	C (%)	N (%)	O (%)	Na (%)	Mg (%)	Al (%)	Si (%)	P (%)	S (%)	Cl (%)	Ca (%)	Fe (%)	K (%)
14757, Ring	Grundmetall	SI 1	++++	n.d.	+++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	x	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.
14757, Ring	Grundmetall	SI 1	++++	n.d.	+++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	x	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.
33723, Fibel	Vergoldung	SI 1	+++	n.d.	n.d.	++++	n.d.	++	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.
33723, Fibel	Grundmetall	SI 1	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.
33911, Ohrring	Vergoldung	SI 1	++	+	n.d.	++++	n.d.	+++	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.
33911, Ohrring	Grundmetall	SI 1	++++	+++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	x	x	x	n.d.	x
33829, Ohrring	Grundmetall	SI 1	+++	n.d.	++++	n.d.	++	n.d.	+	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	x	x	x	x	x	x	x	x	n.d.
33829, Ohrring	Vergoldung	SI 1	+++	+	+	++++	n.d.	++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.
34072-1, Ohrring	Grundmetall	SI 1	+++	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	x	n.d.	n.d.
34072-1, Ohrring	Grundmetall	SI 2	+++	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	x	n.d.	n.d.
34072-2, Ohrring	Grundmetall	SI 1	n.d.	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	x	x	x	x	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.
34072-2, Ohrring	Vergoldung	SI 2	n.d.	+++	n.d.	++++	n.d.	++	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.
34157, Ohrring	MkorroOb, kugeliges Teil	SI 1	+++	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
34157, Ohrring	Grundmetall	SI 2	+++	++++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.
34248, Ohrring	Grundmetall	SI 1	++++	+	++	+	+++	n.d.	+	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	n.d.	x	x	x	x	x	x	x	n.d.
34248, Ohrring	Vergoldung	SI 1	++	+	n.d.	++++	n.d.	+++	n.d.	n.d.	x	x	x	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.	x	x	n.d.	n.d.
34351, Ohrring	Grundmetall	SI 1	++	++++	n.d.	+++	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	n.d.	x	x	x	x	x	x	x	n.d.	n.d.
34351, Ohrring	Vergoldung	SI 1	n.d.	+++	n.d.	++++	+	++	n.d.	n.d.	x	n.d.	x	x	n.d.	x	x	n.d.	n.d.	x	n.d.	n.d.	n.d.

