

# **REM Analysen an den Buntmetallfunden aus dem Wien Museum – Kurzbericht**

Dr. Mathias Mehofer

Im Rahmen des Projektes "Metallic idiophones" unter der Leitung von Fr. B. Pomberger, wurden 24 ausgewählte Fundstücke an das VIAS zur Analyse übergeben. Ziel war die Bestimmung der Legierungszusammensetzung der einzelnen Funde.

## **Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen**

Ein Rasterelektronenmikroskop (REM) stellt eine Verbindung aus mehreren Analysesystemen dar und ist damit optimal geeignet, um verschiedene analytische Fragen in einem Arbeitsschritt zu beantworten. Der apparative Aufbau eines Rasterelektronenmikroskops wurde bereits an anderer Stelle ausführlich vorgestellt. Deswegen soll hier nur auf die wichtigsten Vorteile eines solchen Gerätes eingegangen werden. Die Tatsache, dass während der Untersuchung ein Live-Bild der Probe erzeugt und dieses dann gleich mittels verschiedener Detektoren wie Rückstreuелеktronendetektor und Sekundärelektronendetektor hinsichtlich seiner Beschaffenheit und Materialzusammensetzung „bewertet“ wird, macht diese Analysemethode äußerst effizient. Basierend darauf kann der optimale Bereich für eine Analyse ausgewählt und es können einzelne Komponenten oder chemische Phasen bestimmt werden. Zum Einsatz kam das institutseigene Rasterelektronenmikroskop Zeiss EVO 60 XVP des Vienna Institute for Archaeological Science (VIAS), die Analyse der chemischen Zusammensetzung erfolgte mit einem angeschlossenen energiedispersiven Röntgenspektrometer (EDX) der Fa. Oxford Instruments (INCA 400). Die Größe der Messflächen reicht von 30 x 20 µm bis zu 4 x 4 mm. Alle Ergebnisse wurden auf 100% normiert. Messbedingungen: Hochvakuummodus, Beschleunigungsspannung 20 kV, Arbeitsabstand 9,5 mm, Aufnahmedauer Röntgenspektren (Lifetime) 200 sek., Detektortotzeit 30–40%, Strahlstrom 100µA, alle Analysen wurden im Hochvakuummodus durchgeführt. Zur Überprüfung der Quantifizierung wurden Vergleichsmaterialien mit bekannter Zusammensetzung verwendet. Die Proben wurden mit Kohlenstoff bedampft und alle 180 Minuten wurde mit einem Co-Standard neu kalibriert. Für die nichtmetallischen Komponenten sind die Elemente auf gängige Oxide umgerechnet und auf 100% normiert.

## **Ergebnisse**

Zusammenfassend betrachtet kann gesagt werden, dass Objekte aus mit Blei legiertem Kupfer, Blei-Zinn-Bronzen und Rotguss (Cu-Zn-Sn-Pb) vorhanden sind (Tab. 1). Herauszustellen ist ein Fundstück mit einer feuervergoldeten Oberfläche – der Fund Csokorgasse, Inv.Nr. MV41650/58.

	Cu	Zn	Sn	Pb	Ag	Au	Hg	Ni	Fe	C	O
Michaelerplatz 1991, Inv. Nr. KF 571	79	-	-	17,5	-	-	-	-	3,6	-	-
Michaelerplatz, Inv. Nr. 68/1, MV 25169/1163, MEKF 68/1	75,1	-	14,3	10,7	-	-	-	-	-	-	-
Liesing, Grabcode: 1947_03, Inv, Nr, 16262/1	86	-	4,4	9	0,6	-	-	-	-	-	-
Liesing; Grabcode: 1943_05, Inv. Nr. 16262/4	88,2	-	4,2	7,6	-	-	-	-	-	-	-
Liesing, GC: 1943_05, MV 16262/2	82,8	-	5,8	11,4	-	-	-	-	-	-	-
Liesing, GC: 1943_05, MV 16262/3	86	-	7,5	6,4	-	-	-	-	-	-	-
Liesing, GC: 1943_05, MV 16262/5	86,3	-	6,6	7,2	-	-	-	-	-	-	-
Liesing, GC: 1943_05, Inv. Nr. MV 34025/7	81,8	-	5,8	12,3	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, MV 41000/2	83	5,4	2,5	9,1	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, MV 41390/2	89,7	-	9,7	0,6	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, MV 41650/57	82,8	-	13,4	3,7	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, Inv. Nr. MV41650/58	6,4	-	-	-	4,7	59,1	9,3	-	-	14	6,5
Csokorgasse, Inv. Nr. 41660/8	84,5	0,8	7,2	7,5	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, MV 41660/9	86	-	10,9	3,1	-	-	-	-	-	-	-
Csokorgasse, MV 41660/10	86	-	9,9	4,1	-	-	-	-	-	-	-
Rennweg, MV 884, GC: 1904_14, Me 240	84,6	-	13,3	2,1	-	-	-	-	-	-	-
Judenplatz, GC: 1907_1, Me 30, 2321(alt)	87,1	-	11,7	1,2	-	-	-	-	-	-	-
Freyung, GC: 1987_02, MV 100, 558/1	84,7	-	11,6	3,7	-	-	-	-	-	-	-
Am Hof, GC: 2007_03, MV 49146/1	86,8	4,4	3,7	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Am Hof, GC: 2008_02, MV 75475/1	66,3	16,8	15	1,6	-	-	-	0,3	-	-	-
Favoritenstraße, MV 47444	72,4	17	7	3,7	-	-	-	-	-	-	-
Michaelerplatz, Inv, 68/1, MV 25169/1163, MEKF 68/1	75,1	-	14,3	10,7	-	-	-	-	-	-	-
Inzersdorf, GC: 1979_08, MV 9950/4	78,5	9,4	5	7,1	-	-	-	-	-	-	-
Bauernmarkt, MV 1723, GC: 1911_26 (979(alt))	89	2,4	7,1	1,5	-	-	-	-	-	-	-

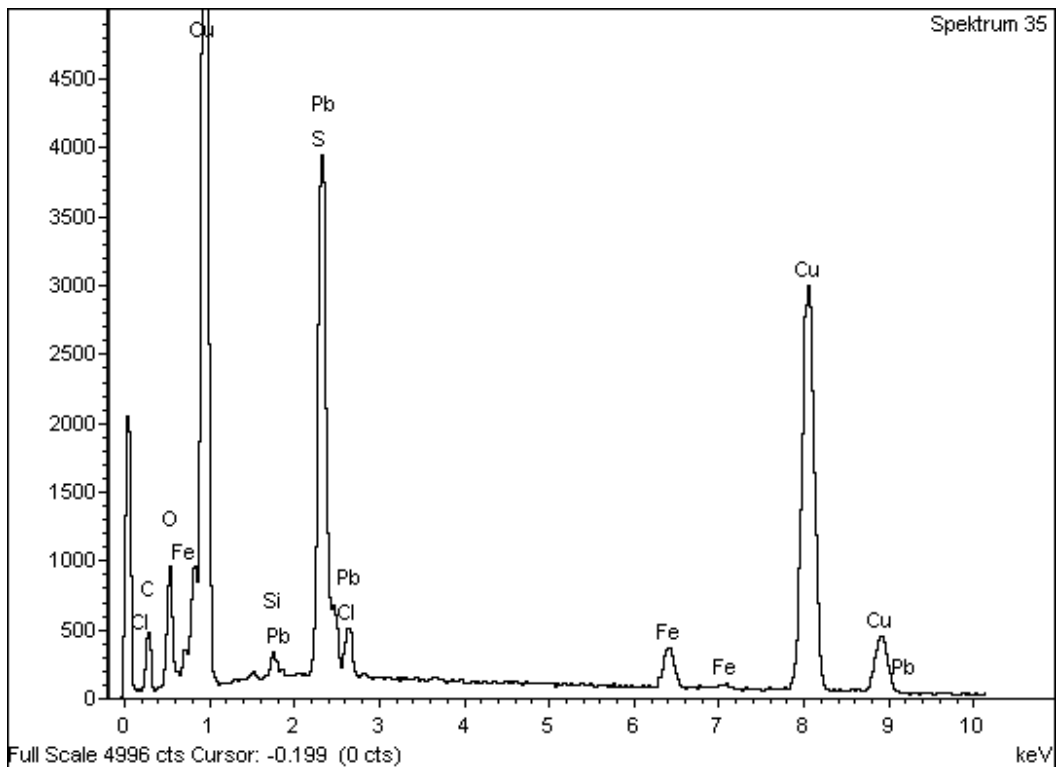
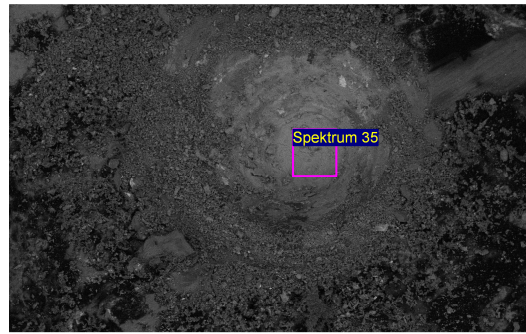
Tab. 1: Messwerte der untersuchten Gegenstände. Blau... Kupfer mit Blei; Gelb.....Zinn-Bleibronze; grün...Rotguss (Cu-Zn-Sn-Pb Legierung)



Project: Wr, Stadtmuseum, B, Pomberger  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Michaelerplatz 1991, Inv, Nr, KF  
 571  
 Type: Default  
 ID:

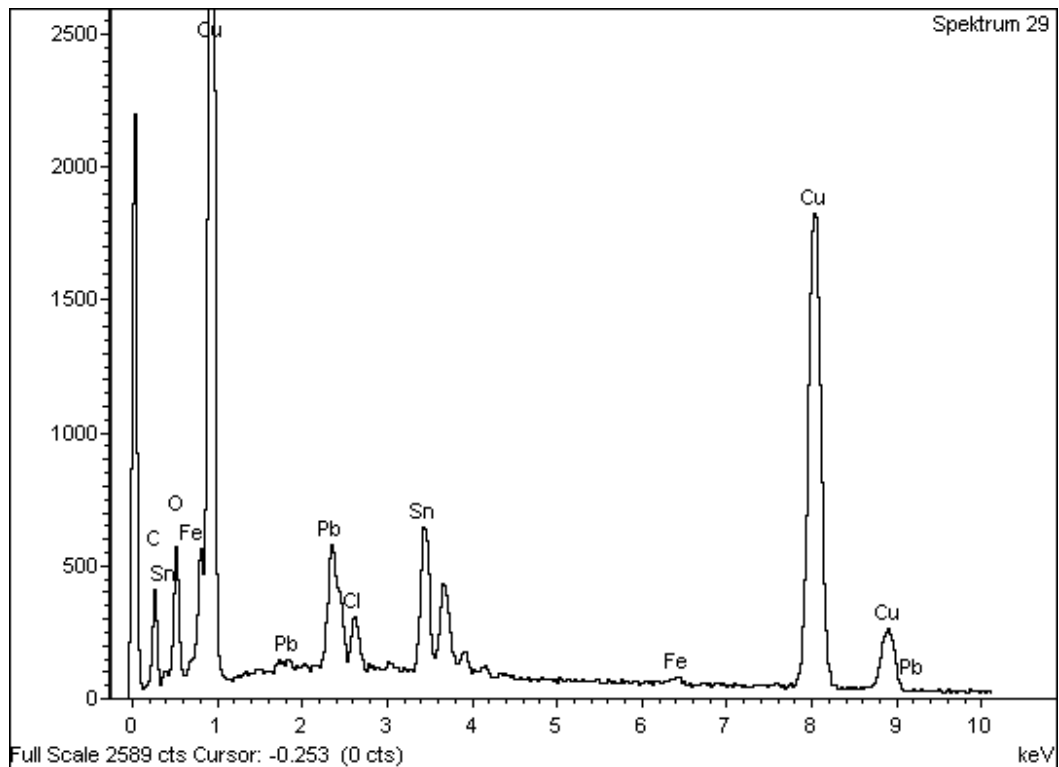
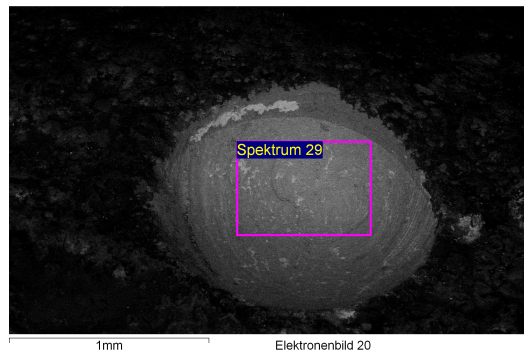
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Fe	3,6	0,2	
Cu	79,0	0,5	
Pb	17,5	0,5	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Michaelerplatz, Inv, Nr, 68/1, MV  
 25169/1163, MEKF 68/1  
 Type: Default  
 ID:

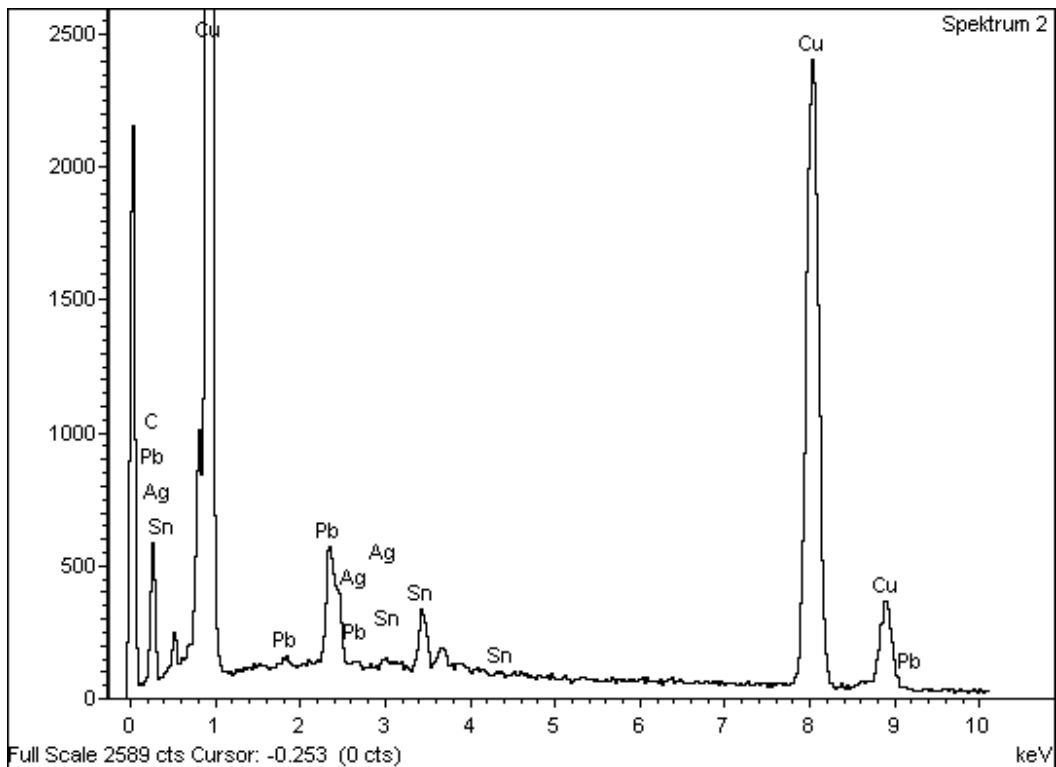
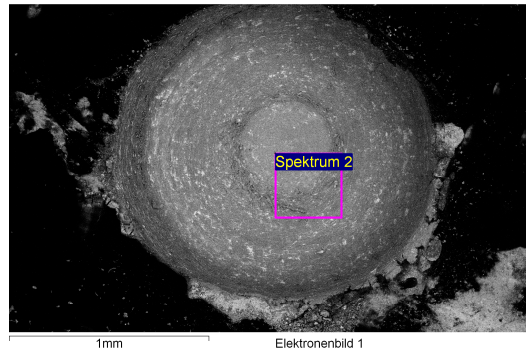
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	75,1	0,5	
Sn	14,3	0,3	
Pb	10,7	0,4	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing, Grabcode: 1947\_03, Inv, Nr,  
 16262/1  
 Type: Default  
 ID:

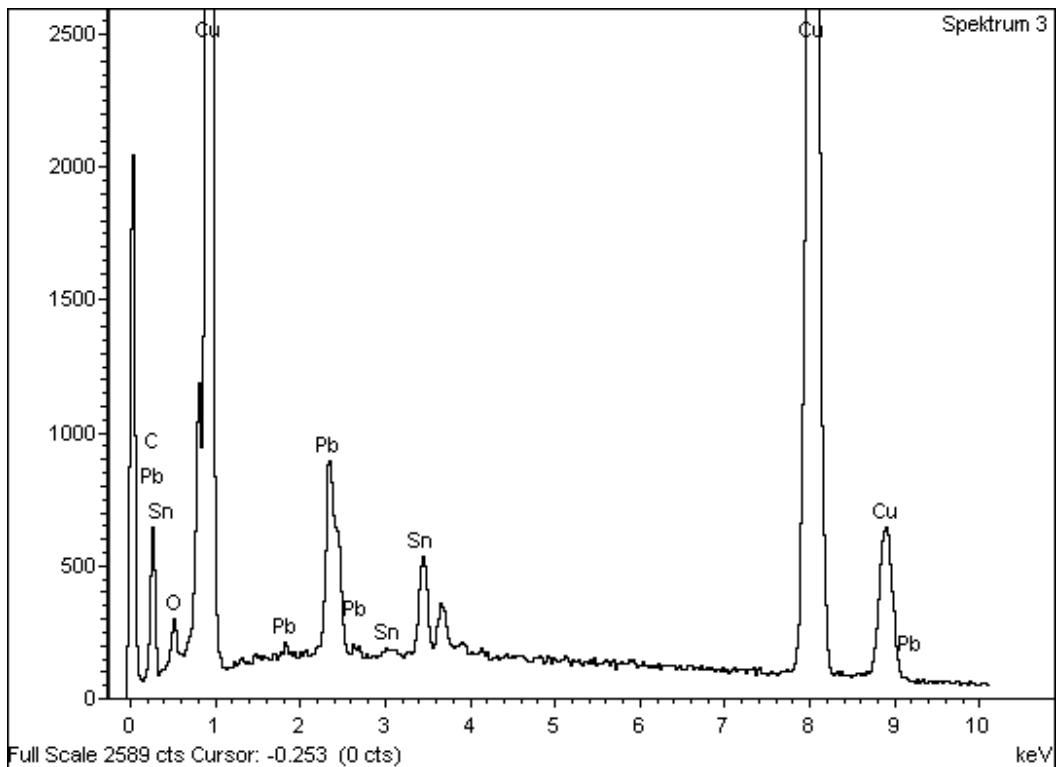
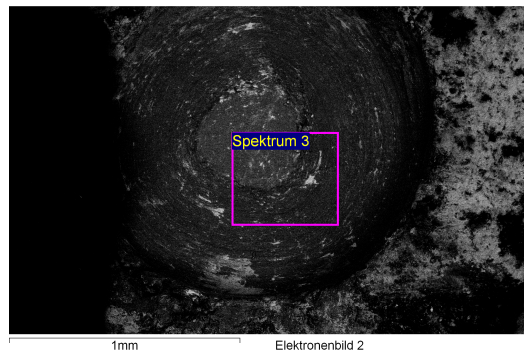
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	86,0	0,4	
Ag	0,6	0,3	
Sn	4,4	0,3	
Pb	9,0	0,4	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing; Grabungscode: 1943\_05,  
 Inv,Nr, 16262/4  
 Type: Default  
 ID:

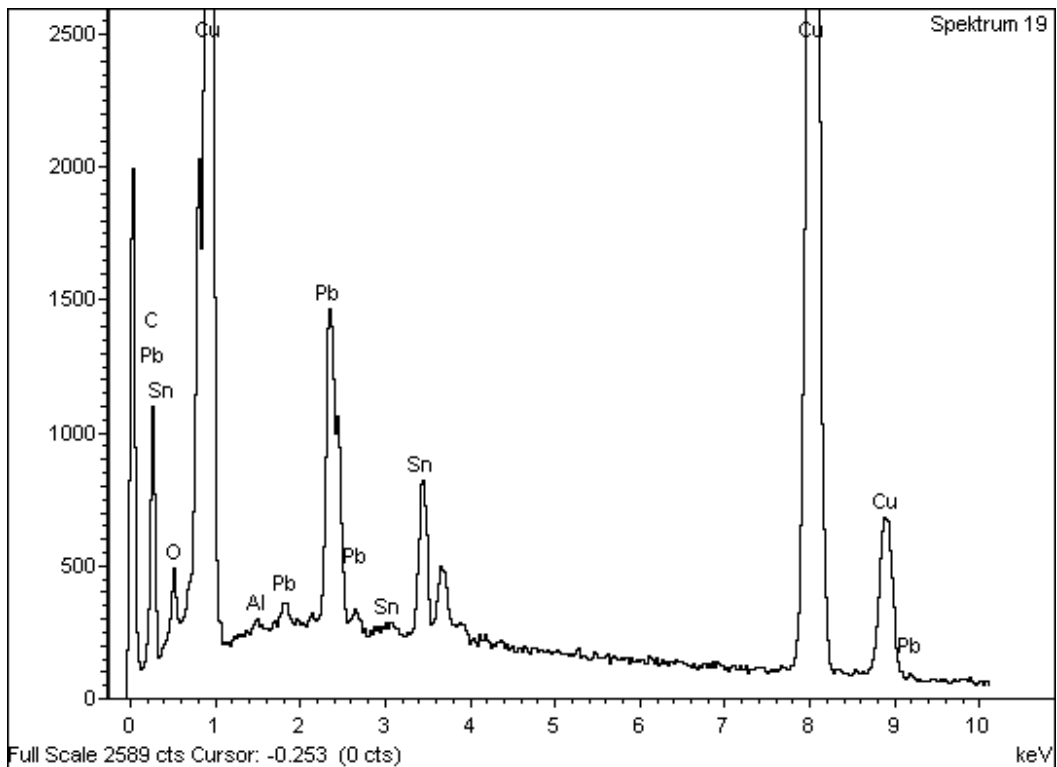
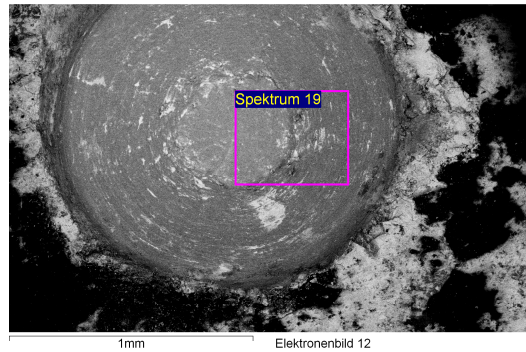
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	88,2	0,3	
Sn	4,2	0,2	
Pb	7,6	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing, GC: 1943\_05, MV 16262/2  
 Type: Default  
 ID:

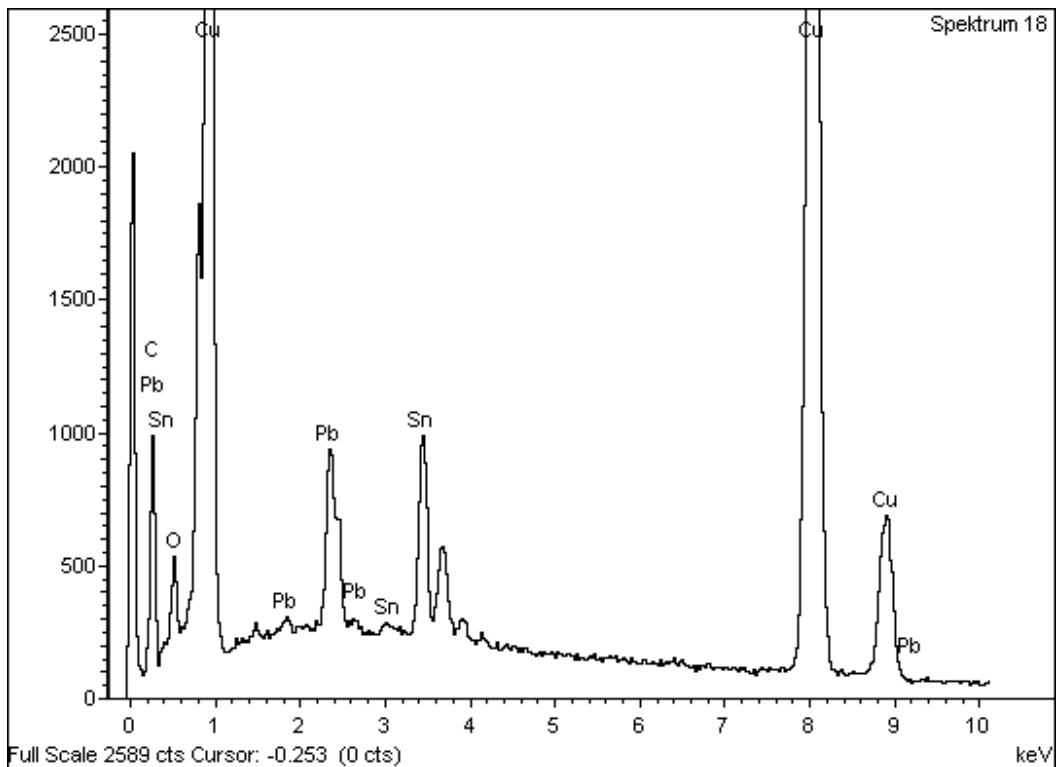
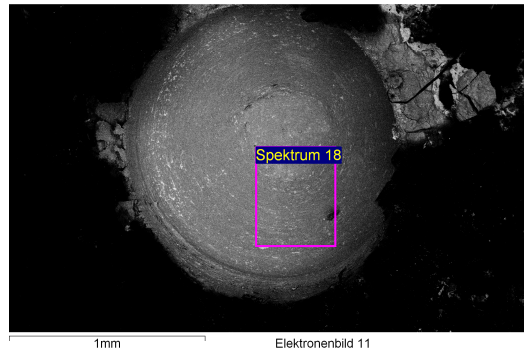
Element	Weight%	Weight%
		Sigma
Cu	82,8	0,3
Sn	5,8	0,3
Pb	11,4	0,3



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing, GC: 1943\_05, MV 16262/3  
 Type: Default  
 ID:

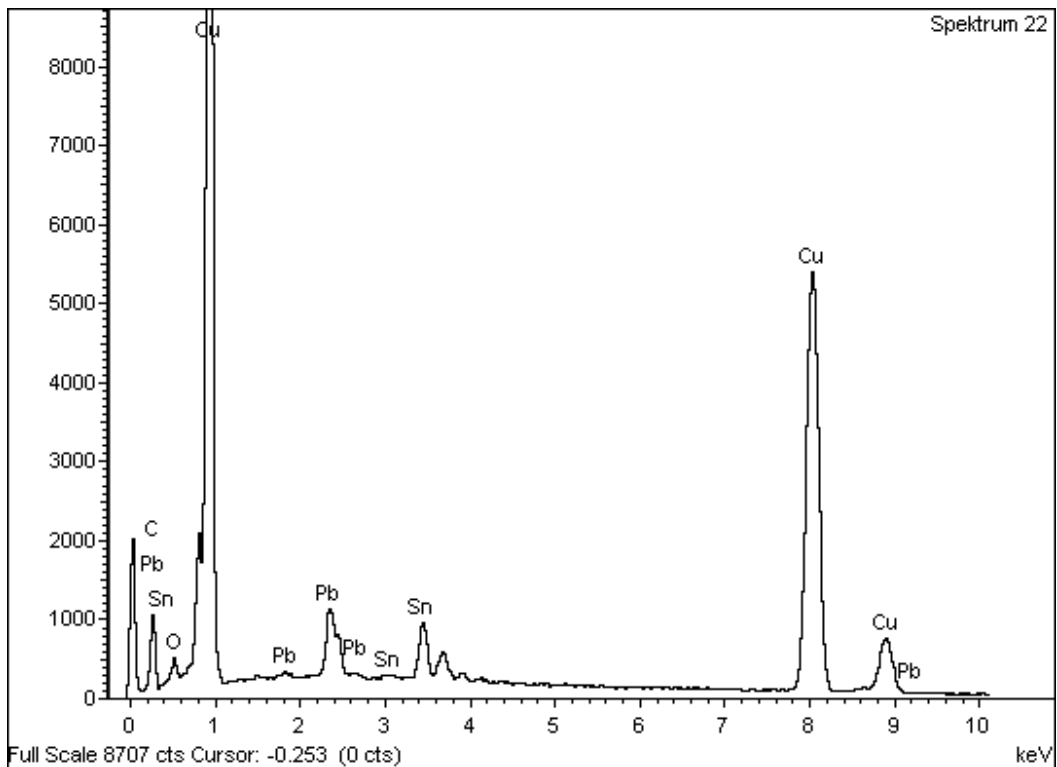
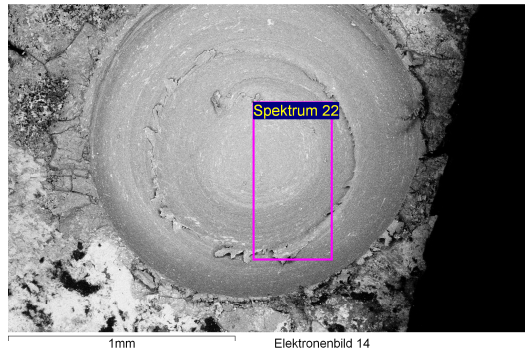
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	86	0,3	
Sn	7,5	0,3	
Pb	6,4	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing, GC: 1943,05, MV 16262/5  
 Type: Default  
 ID:

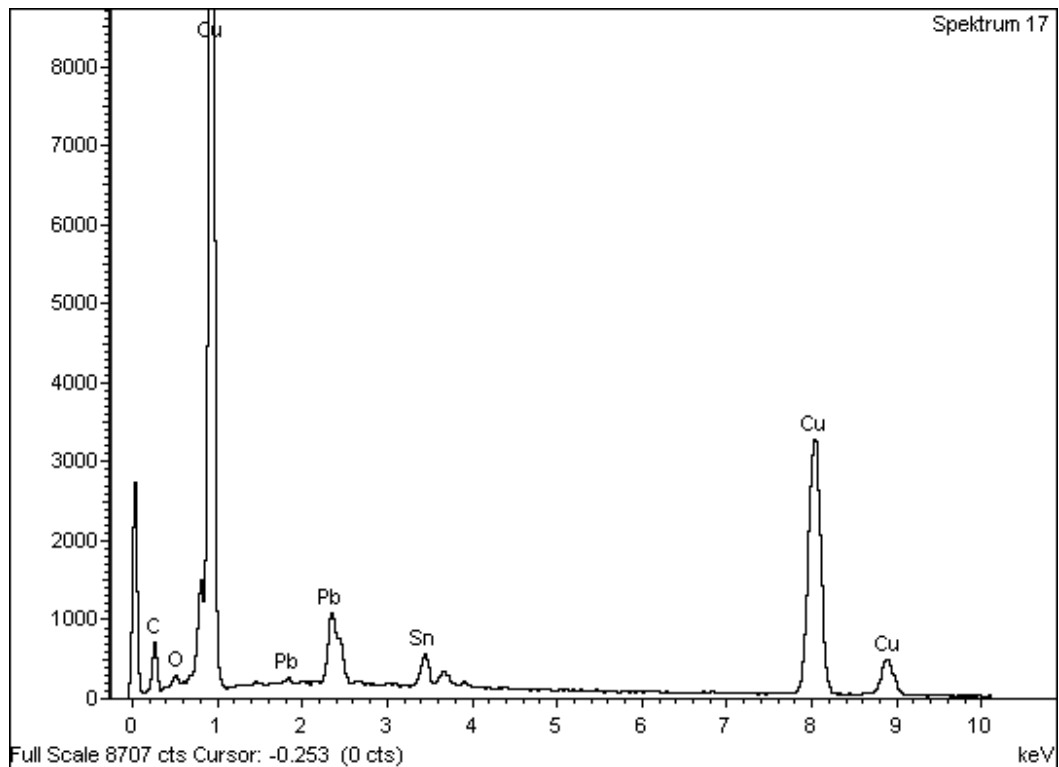
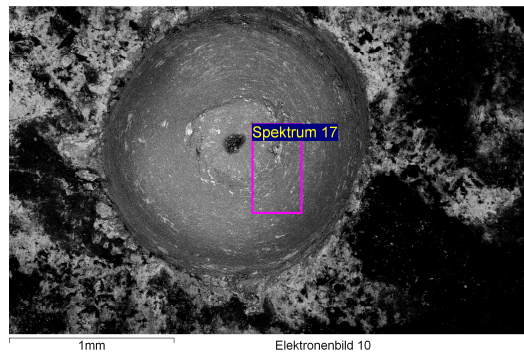
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	86,3	0,3	
Sn	6,6	0,3	
Pb	7,2	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Liesing, GC: 1943\_05, Inv.Nr, MV  
 34025/7  
 Type: Default  
 ID:

Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	81,8	0,4	
Sn	5,8	0,3	
Pb	12,3	0,3	

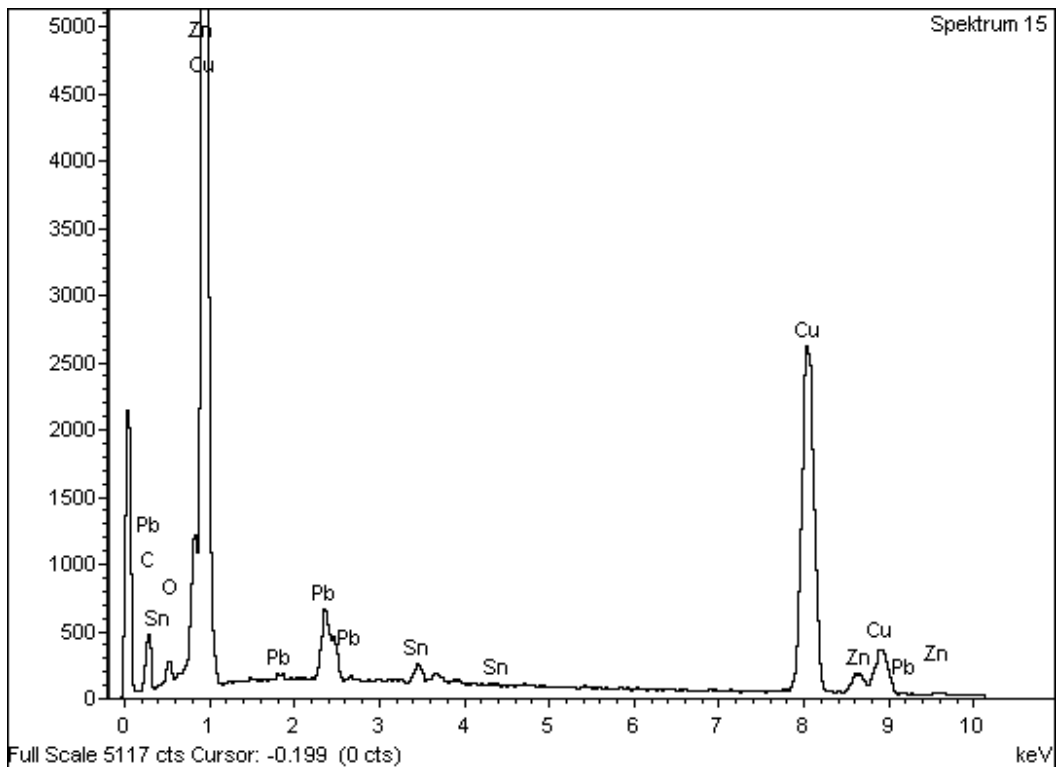
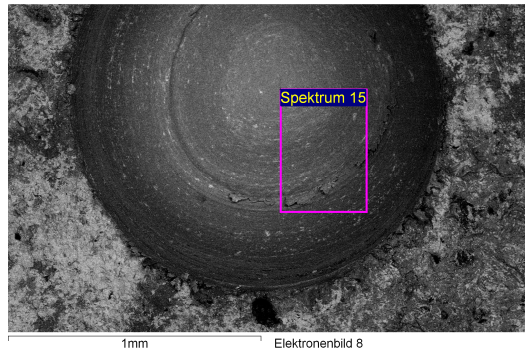




Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, MV 41000/2  
 Type: Default  
 ID:

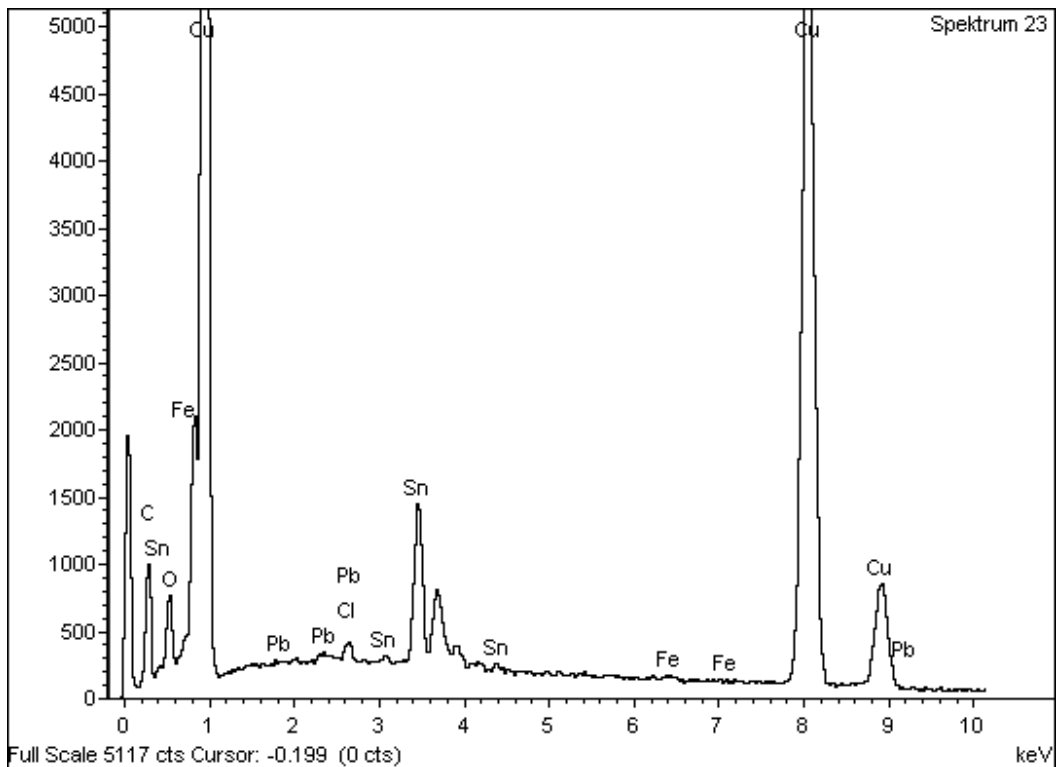
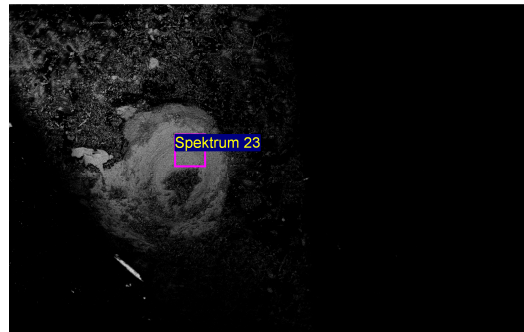
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	83,0	0,5	
Zn	5,4	0,3	
Sn	2,5	0,3	
Pb	9,1	0,4	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, MV 41390/2  
 Type: Default  
 ID:

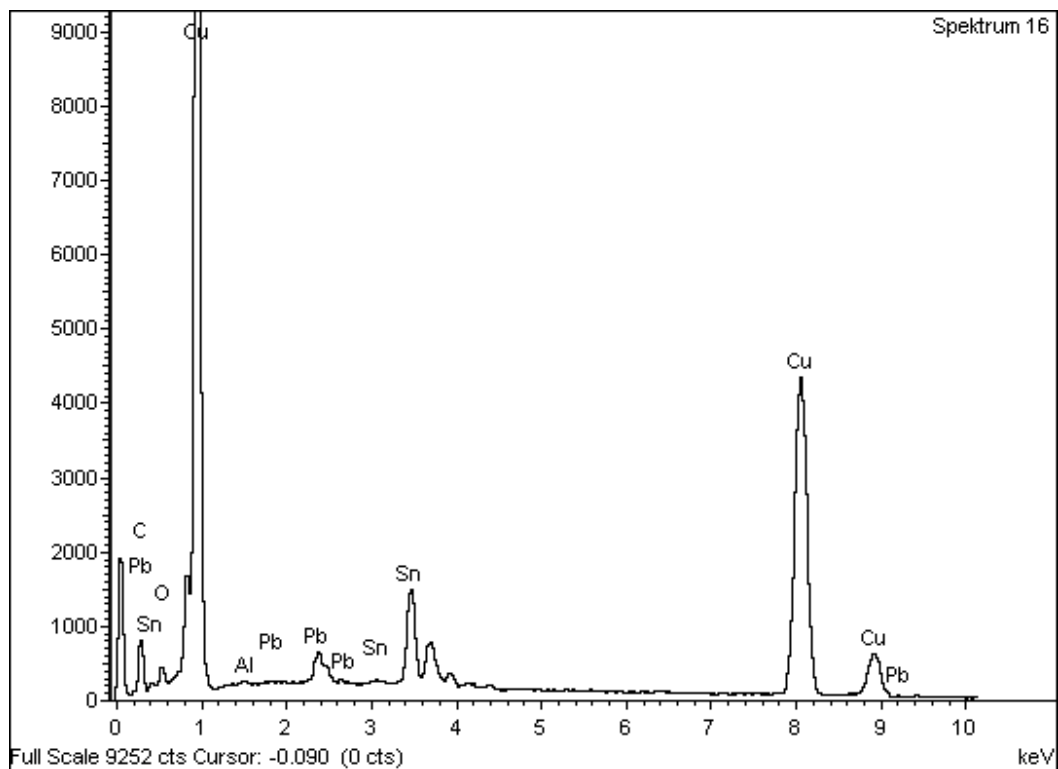
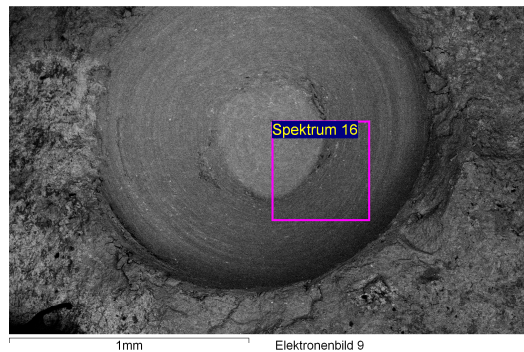
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	89,7	0,3	
Sn	9,7	0,3	
Pb	0,6	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, MV 41650/57  
 Type: Default  
 ID:

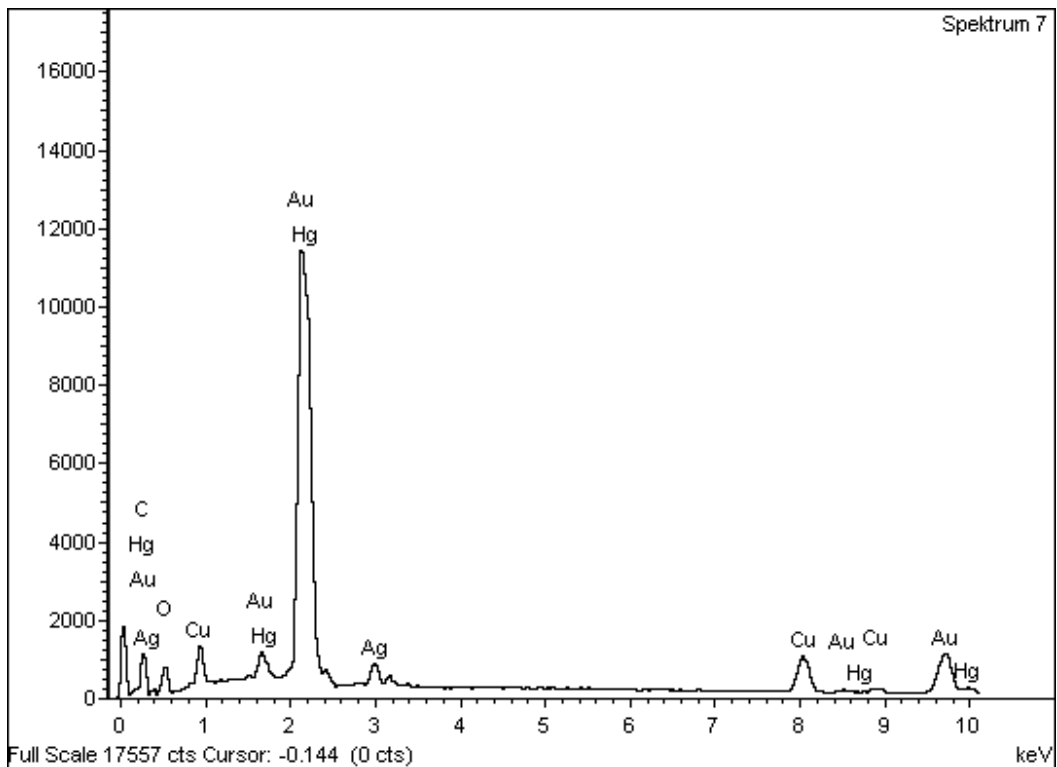
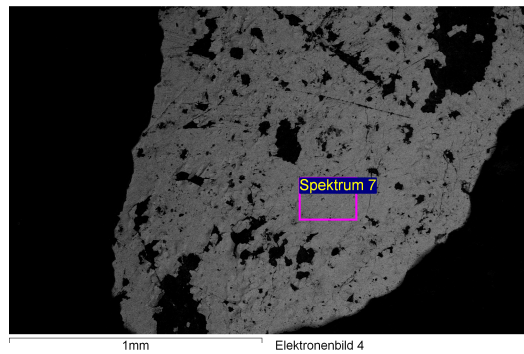
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	82,8	0,3	
Sn	13,4	0,3	
Pb	3,7	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, Inv,Nr, MV41650/58  
 Type: Default  
 ID:

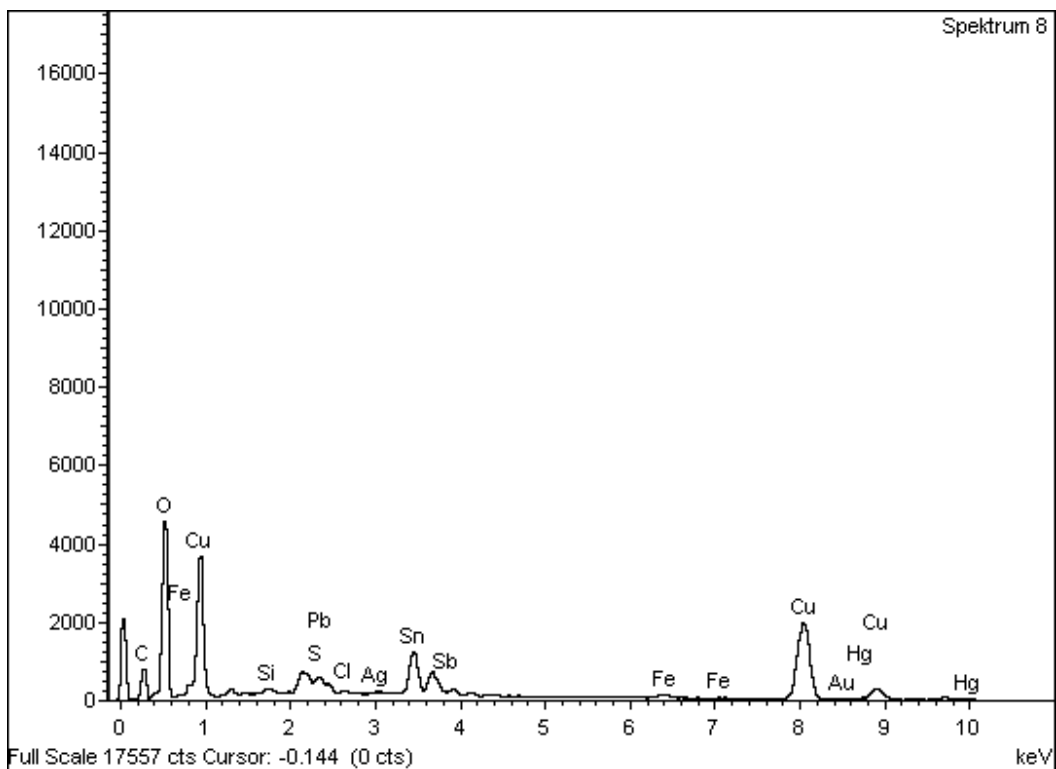
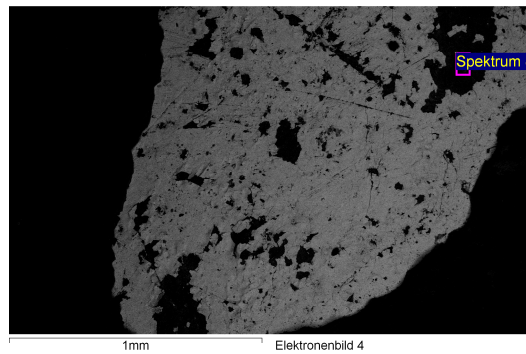
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
C	14	0,4	
O	6,5	0,4	
Cu	6,4	0,3	
Ag	4,7	0,3	
Au	59,1	0,4	
Hg	9,3	0,4	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, Inv,Nr, MV41650/58  
 Type: Default  
 ID:

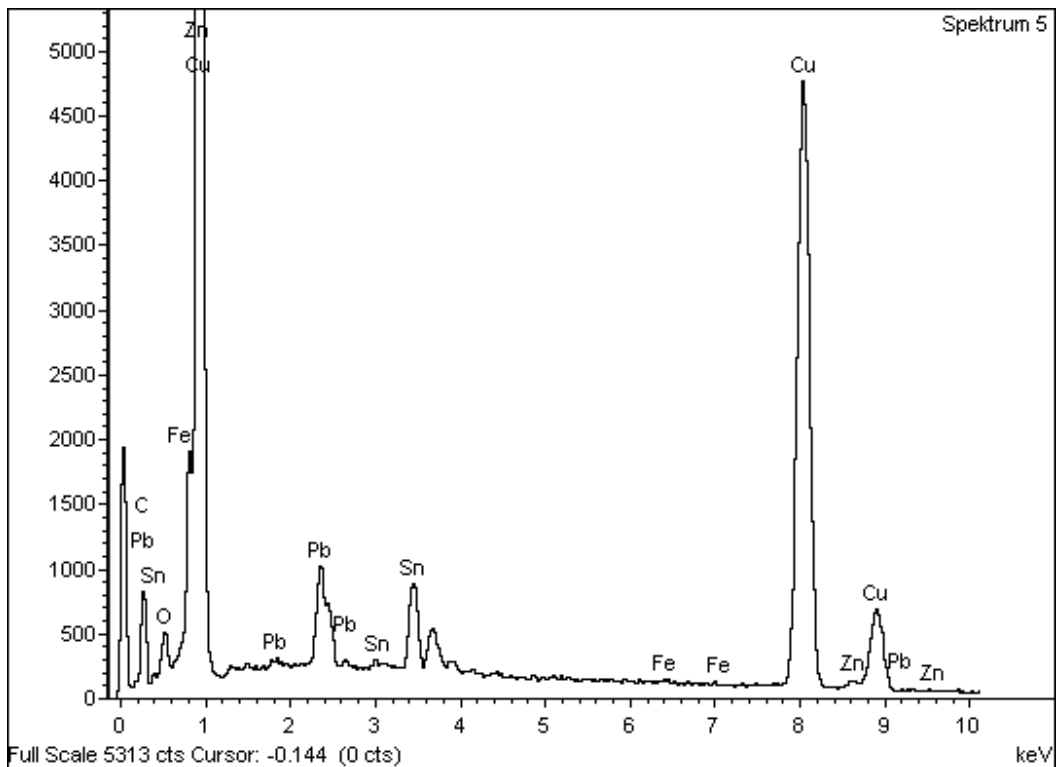
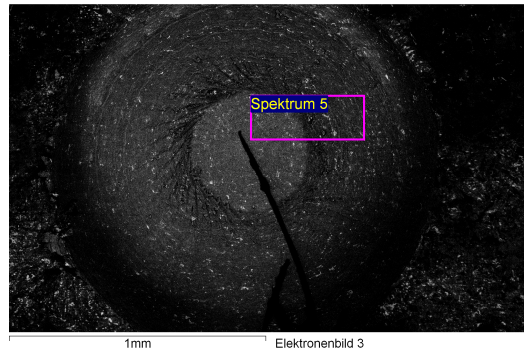
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
C	10,7	0,4	
O	38,6	0,4	
Si	0,4	0,3	
S	0,4	0,3	
Cl	0,2	0,3	
Fe	0,7	0,3	
Cu	30,2	0,3	
Ag	0,3	0,3	
Sn	10,1	0,3	
Sb	0,5	0,3	
Au	4,3	0,3	
Hg	0,9	0,3	
Pb	2,6	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, Inv, Nr, 41660/8  
 Type: Default  
 ID:

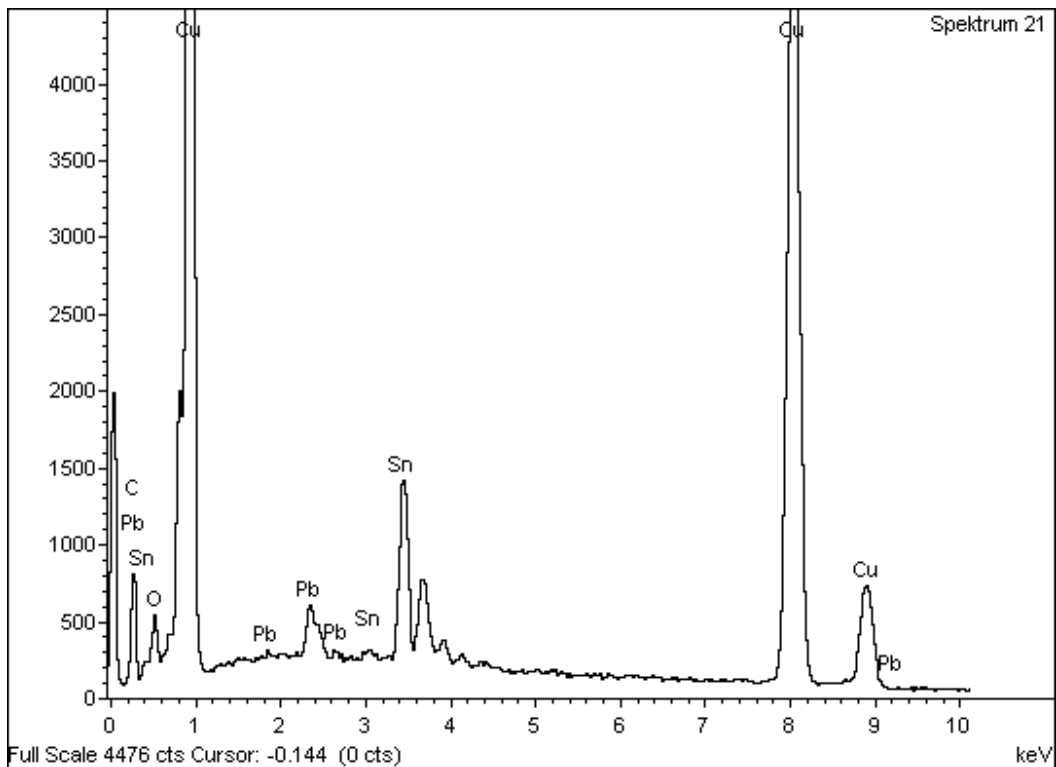
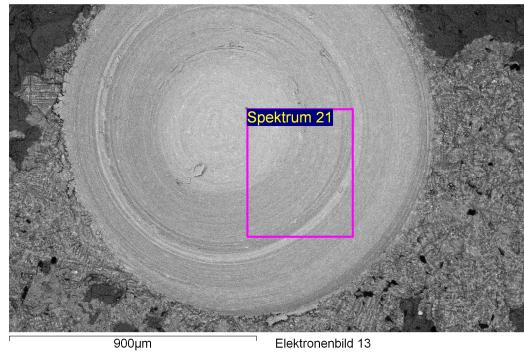
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
Cu	84,5	0,3	
Zn	0,8	0,2	
Sn	7,2	0,2	
Pb	7,5	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, MV 41660/9  
 Type: Default  
 ID:

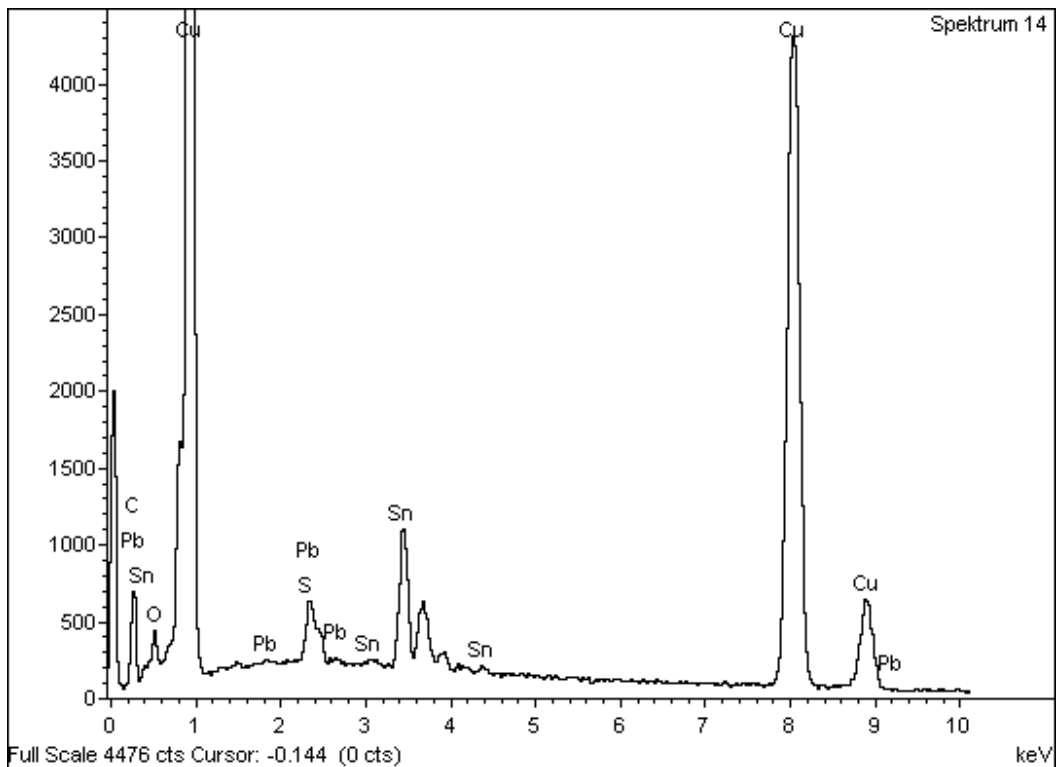
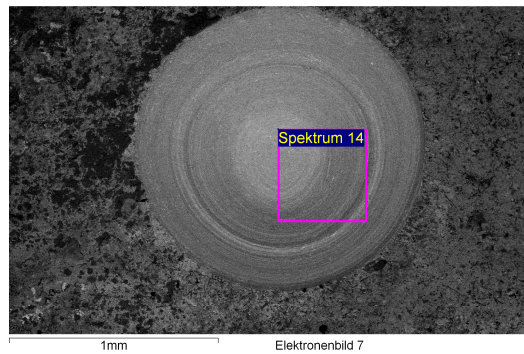
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	86,0	0,3	
Sn	10,9	0,3	
Pb	3,1	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Csokorgasse, MV41660/10  
 Type: Default  
 ID:

Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	86	0,3	
Sn	9,9	0,3	
Pb	4,1	0,3	

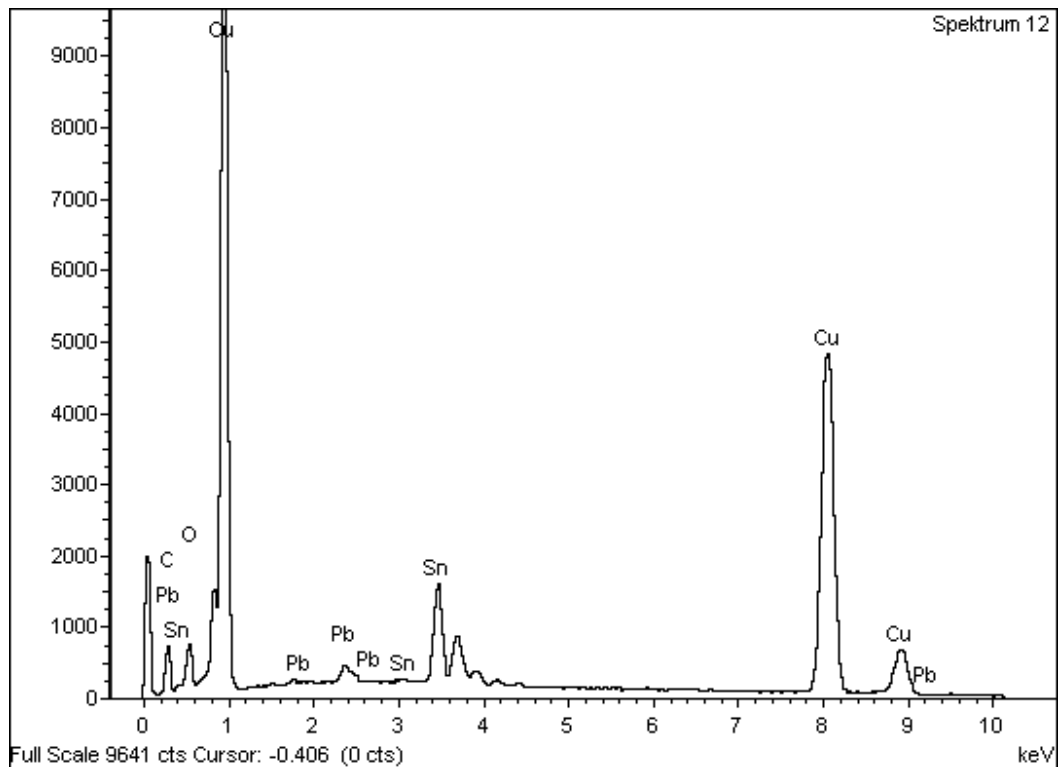
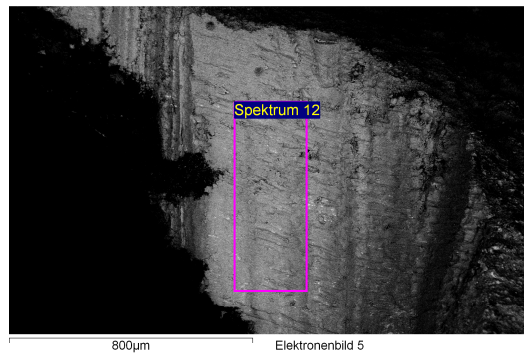




Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Rennweg, MV 884, GC: 1904\_14,  
 Me 240  
 Type: Default  
 ID:

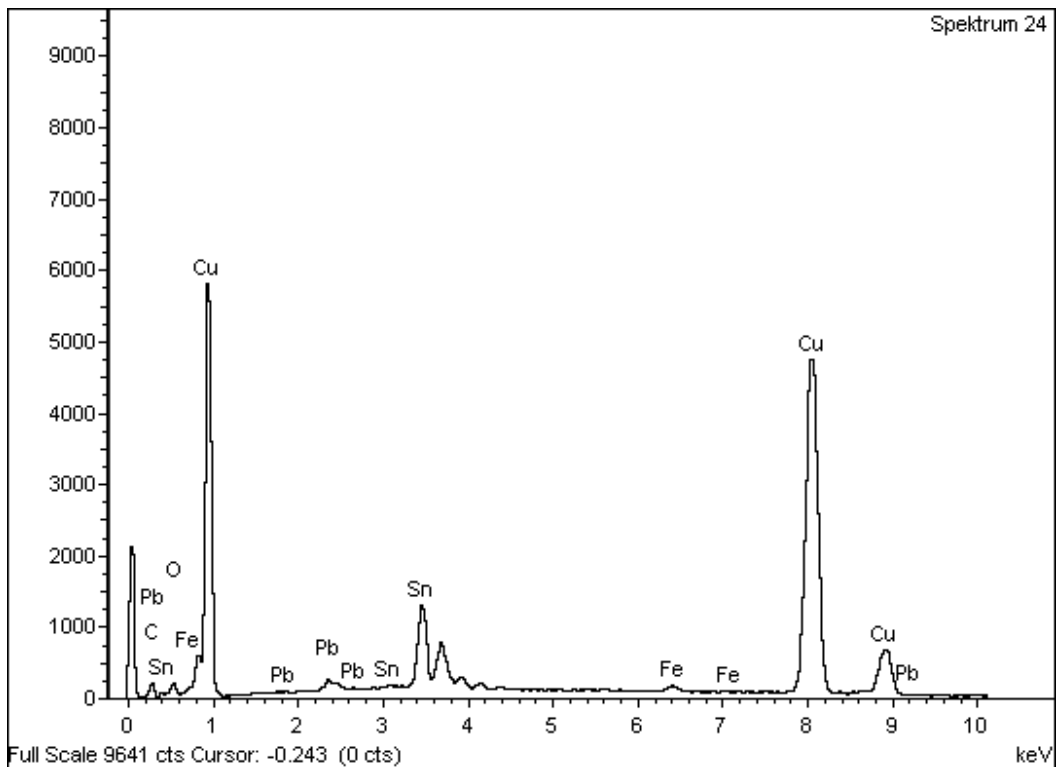
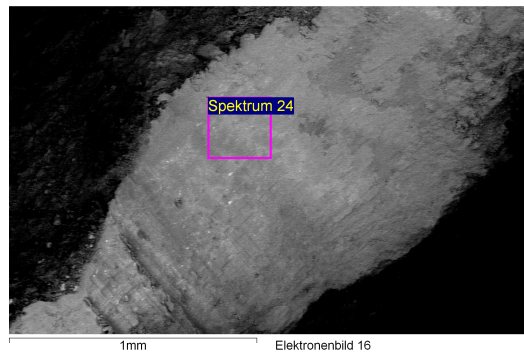
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	84,6	0,3	
Sn	13,3	0,3	
Pb	2,1	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Judenplatz, GC: 1907\_1, Me  
 30,2321(alt)  
 Type: Default  
 ID:

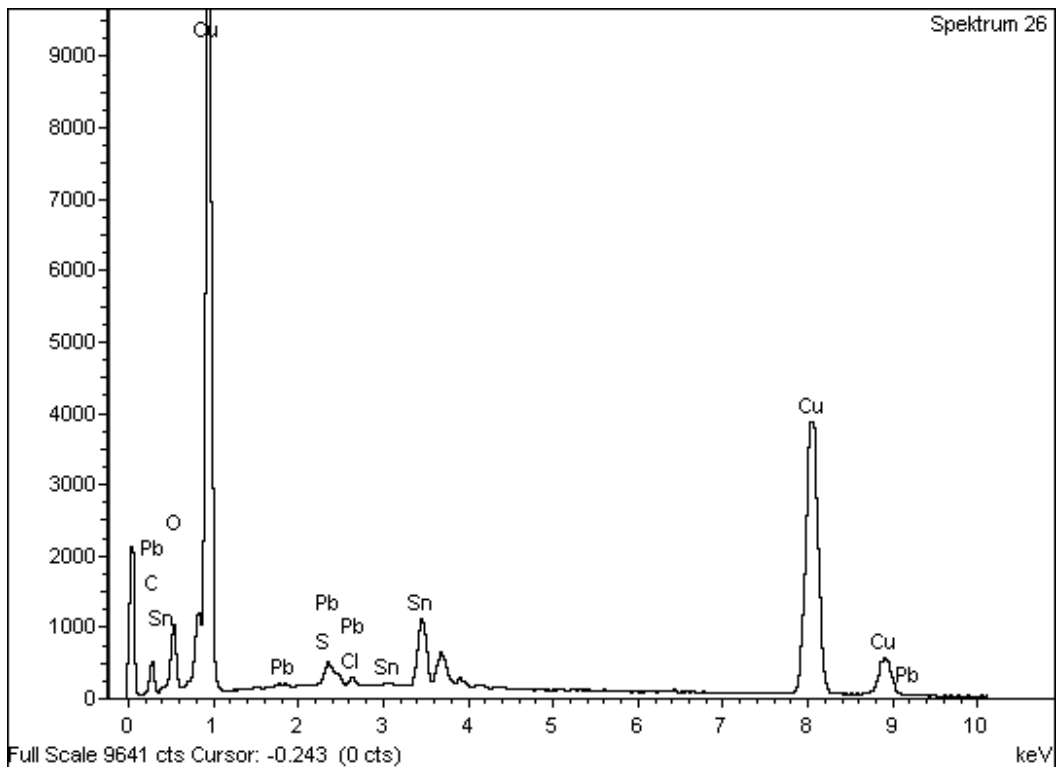
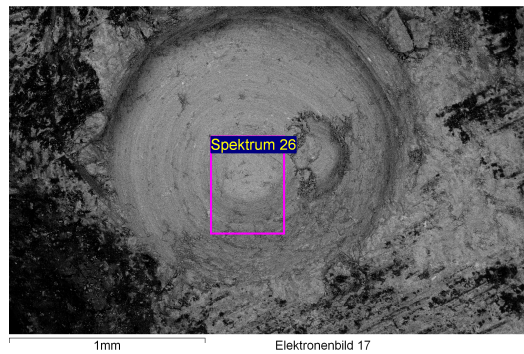
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
Cu	87,1	0,3	
Sn	11,7	0,3	
Pb	1,2	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Freyung, GC: 1987\_02, MV  
 100,558/1  
 Type: Default  
 ID:

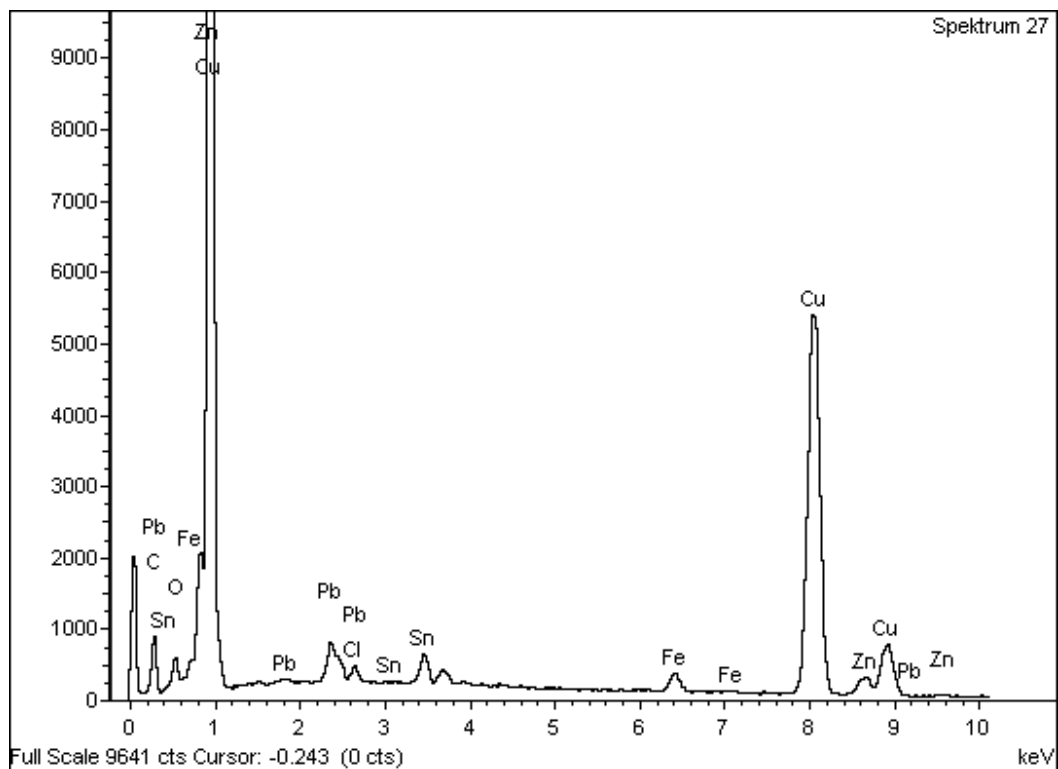
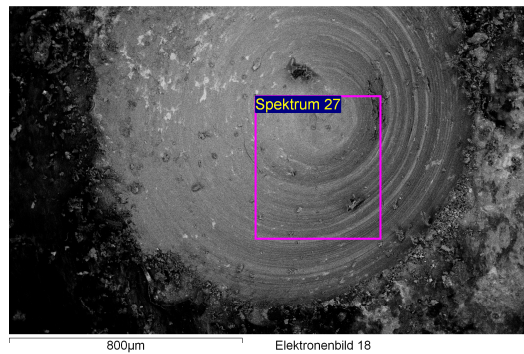
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	84,7	0,3	
Sn	11,6	0,3	
Pb	3,7	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Am Hof, GC: 2007\_03, MV 49146/1  
 Type: Default  
 ID:

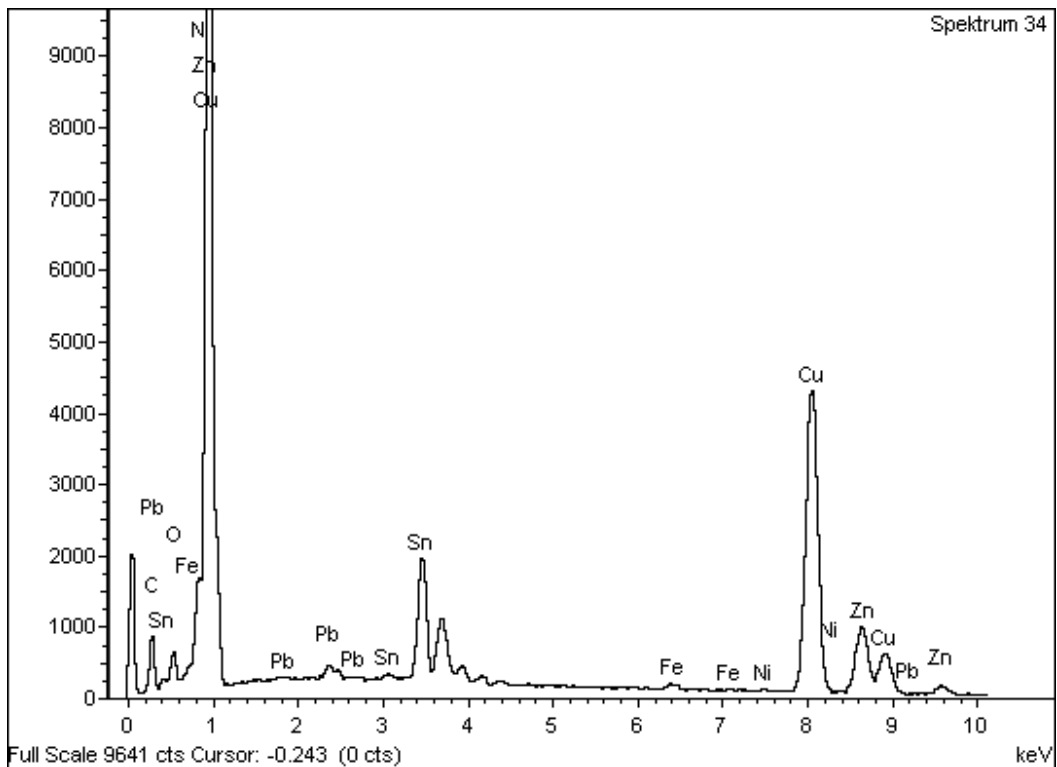
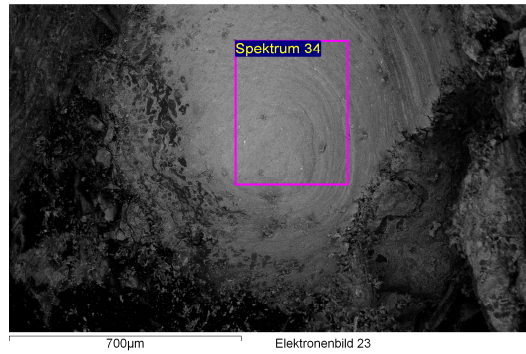
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
Cu	86,8	0,3	
Zn	4,4	0,2	
Sn	3,7	0,3	
Pb	5,0	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Am Hof, GC: 2008\_02, MV 75475/1  
 Type: Default  
 ID:

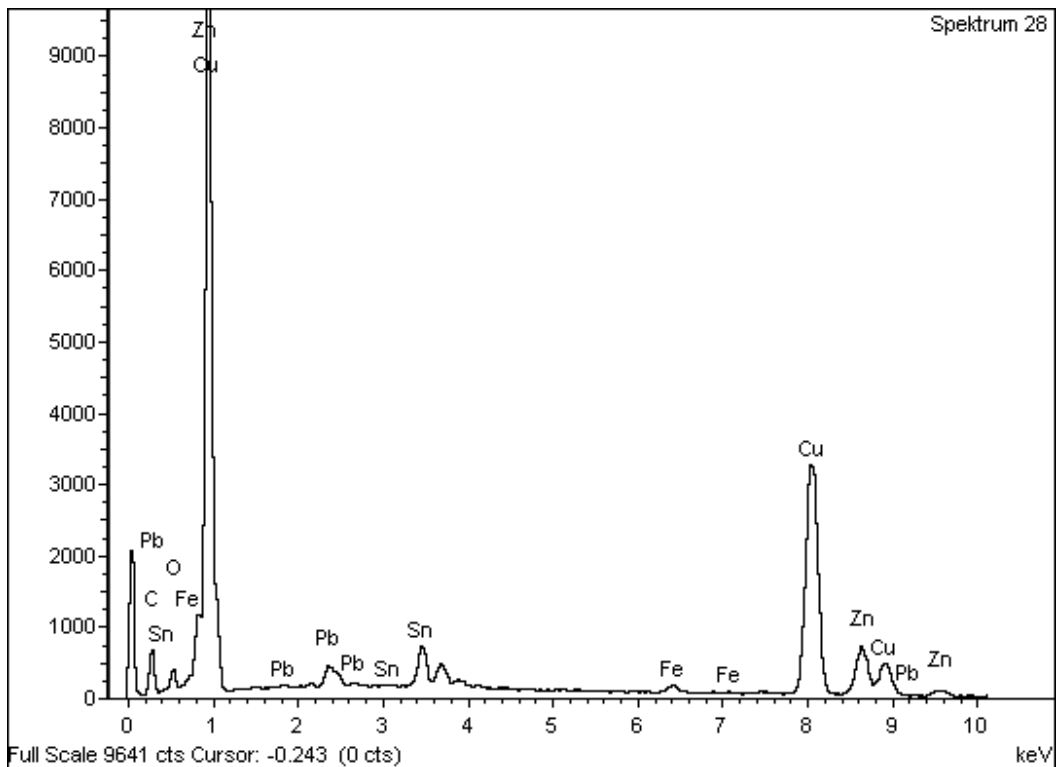
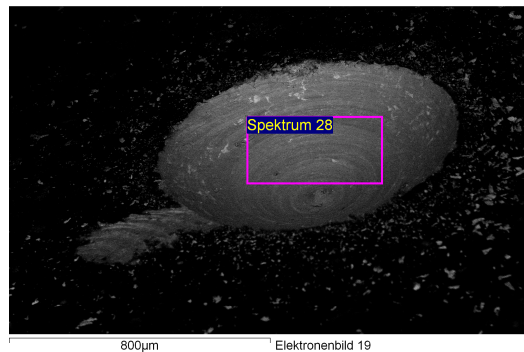
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
Ni	0,3	0,2	
Cu	66,3	0,3	
Zn	16,8	0,3	
Sn	15,0	0,3	
Pb	1,6	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Faforitenstraße, MV 47444  
 Type: Default  
 ID:

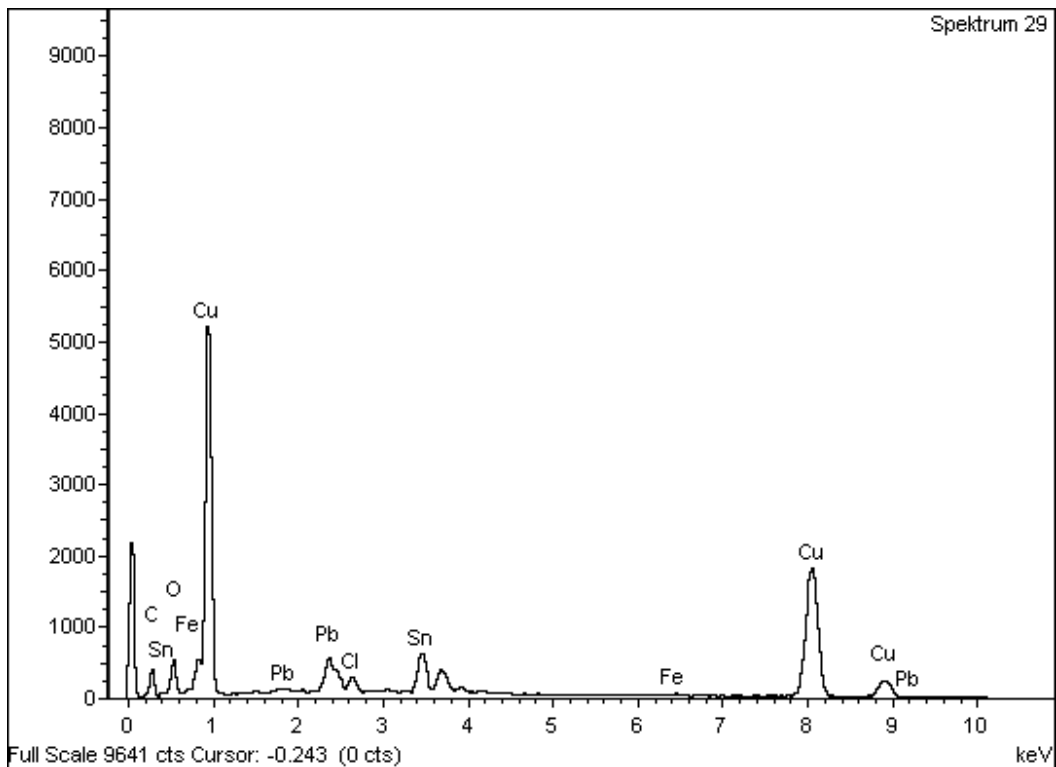
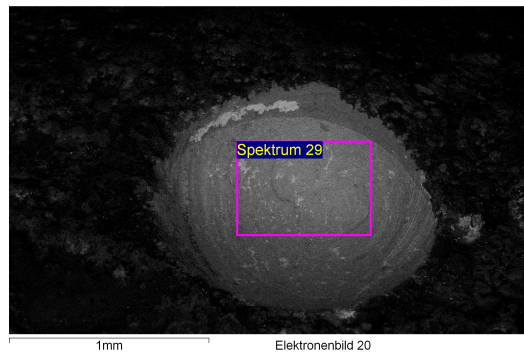
Element	Weight %	Weight %	
		Sigma	
Cu	72,4	0,4	
Zn	17	0,3	
Sn	7	0,2	
Pb	3,7	0,3	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Michaelerplatz, Inv, 68/1, MV  
 25169/1163, MEKF 68/1  
 Type: Default  
 ID:

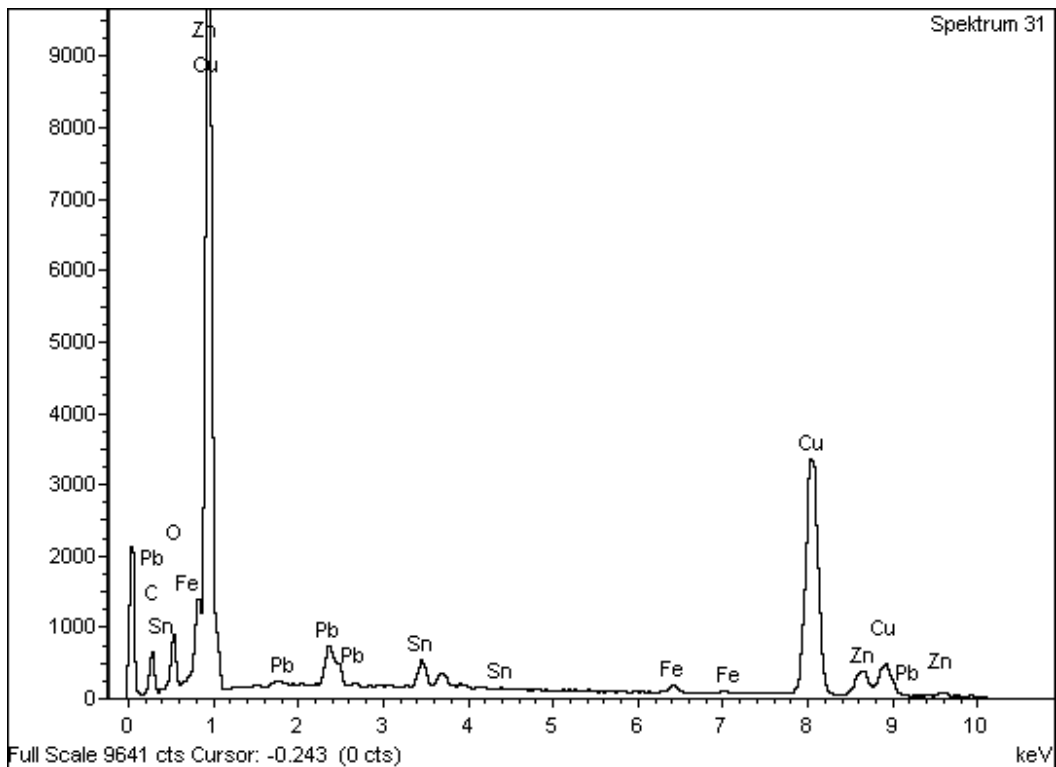
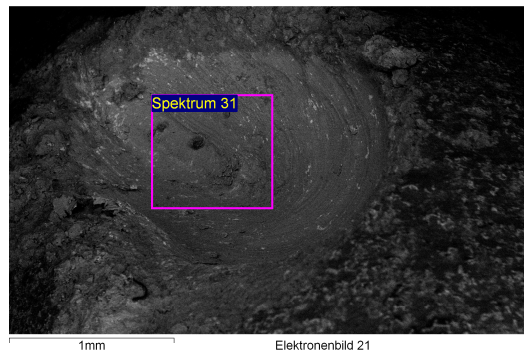
Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	75,1	0,5	
Sn	14,3	0,3	
Pb	10,7	0,5	



Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Inzersdorf, GC: 1979\_08, MV  
 9950/4  
 Type: Default  
 ID:

Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	78,5	0,4	
Zn	9,4	0,3	
Sn	5,0	0,3	
Pb	7,1	0,3	





Project: Wr, Stadtmuseum  
 Owner: Oxford  
 Site: Arbeitsbereich 1

Sample: Bauernmarkt, , MV 1723, GC:  
 1911\_26 (979(alt))  
 Type: Default  
 ID:

Element	Weight%	Weight%	
		Sigma	
Cu	89,0	0,3	
Zn	2,4	0,3	
Sn	7,1	0,3	
Pb	1,5	0,3	

