

XII. Anhang A1

Anhang A1-1

Kupferstein-Speise-Fragment Kat. Nr. 220: Zusammenstellung zusätzlicher REM-EDS Resultate in den vier Zonen der Probe. FM = Flächenmessungen; die Flächenmessungen repräsentieren Durchschnittswerte aus 3–4 einzelnen Flächenmessungen in der jeweiligen Zone, die Ergebnisse sind gerundet; – = unter der Nachweisgrenze der Analyseeinrichtung, Z = Zone

Messbereich	Masseprozent						Atomprozent					
	O	S	Fe	Cu	As	Ca	O	S	Fe	Cu	As	Ca
Überblicksmessung												
Z 1: (FM)	3,3	21	3,0	69	3,6	–						
Z 2: (FM)	9,9	15	8,6	50	17	–						
Z 3: (FM)	17	4,5	26	15	37	–						
Z 4: (FM)	19	8,7	37	28	6,8	0,2						
Detailmessungen												
Z 2: Eisenarsenid	–	1,2	37	6,0	55	–	–	2,4	44	6,1	48	–
Zone 3												
Z 3: Eisenarsenid	–	0,6	42	0,8	57	–	–	1,2	48	0,8	50	–
Z 3: Eisenarsenid	–	0,4	40	0,9	58	–	–	0,8	47	0,9	51	–
Z 3: Eisenarsenid	–	0,4	41	0,7	58	–	–	0,9	48	0,7	51	–
Zone 4												
Z 4: Eisenoxid	25	–	73	1,2	0,4	0,2	53,7	–	45	0,7	0,2	0,2

Anhang A1-2

Kupferstein-Speise-Fragment Kat. Nr. 220: Zusammenstellung weiterer REM-EDS Punkt- und Flächenmessungen in der Matrix der Probe. Silizium, Aluminium und andere typische Schlackenbestandteile konnten nicht detektiert werden. – = unter der Nachweisgrenze der Analyseeinrichtung. Ergebnisse sind gerundet. Alle Angaben in Masseprozent

Messbereich	SO ₃	CaO	FeO	CuO	As ₂ O ₃
Zone 3: Messung Matrix 4	5,9	–	34	11	49
Zone 3: Messung Matrix 5	3,8	–	35	8,5	52
Zone 3: Messung Matrix 6	1,2	0,3	35	12	52
Zone 3: Messung Matrix 7	4,4	–	37	9,5	50
Zone 3: Messung Matrix 8	5,8	–	39	16	39

Anhang A1-3

Messergebnisse der Röntgenfluoreszenzanalyse. Te wurde ebenfalls analysiert, lag aber in allen Proben unter der Nachweisgrenze von ca. 0,01 %. Alle Angaben in Masseprozent. < = kleiner als

Kat. Nr.	Cu	Sn	Fe	Co	Ni	Zn	As	Se	Ag	Sb	Au	Pb	Bi
1	93	0,033	0,31	<0,01	0,31	<0,2	1,64	0,006	0,065	0,074	<0,01	3,5	<0,01
2	95	<0,005	0,74	<0,01	0,16	<0,2	0,96	0,023	0,044	0,013	<0,01	3,1	<0,01
4	95	<0,005	0,71	<0,01	0,18	<0,2	0,82	0,006	0,039	0,025	<0,01	3,1	<0,01
5	95	<0,005	0,72	<0,01	0,02	<0,2	1,34	0,045	0,004	0,026	<0,01	2,5	<0,01
6	95	<0,005	0,12	<0,01	0,25	<0,2	1,74	<0,005	0,063	0,050	<0,01	2,7	<0,01
7	95	<0,005	0,30	<0,01	0,28	<0,2	1,11	0,007	0,042	0,049	<0,01	3,3	<0,01
9	93	<0,005	0,007	<0,01	0,22	<0,2	4,9	0,007	0,073	0,040	<0,01	0,80	<0,01
10	93	<0,005	0,53	<0,01	0,22	<0,2	1,26	0,010	0,069	0,045	<0,01	4,0	<0,01
15	95	<0,005	0,233	<0,01	0,23	<0,2	1,33	<0,005	0,040	0,084	<0,01	2,6	<0,01
17	93	<0,005	0,003	<0,01	0,10	<0,2	4,3	<0,005	0,071	0,096	<0,01	2,5	0,010
27	95	<0,005	0,002	<0,01	0,21	<0,2	2,5	0,007	0,063	0,065	<0,01	2,3	<0,01
28	96	<0,005	0,042	<0,01	0,23	<0,2	1,06	0,007	0,055	0,005	<0,01	2,3	<0,01
29	92	<0,005	1,22	<0,01	0,19	<0,2	2,4	0,010	0,061	0,019	<0,01	4,3	<0,01
30	94	<0,005	0,076	<0,01	0,05	<0,2	0,32	<0,005	0,018	0,017	<0,01	4,1	<0,01
37	94	<0,005	0,73	<0,01	0,18	<0,2	0,82	0,009	0,038	0,022	<0,01	3,9	<0,01
38	96	0,021	0,24	<0,01	0,23	<0,2	1,23	0,010	0,063	0,050	0,027	2,4	<0,01
45	93	<0,005	0,82	<0,01	0,33	<0,2	2,7	<0,01	0,049	0,064	<0,01	3,4	<0,01
46	93	<0,005	<0,02	<0,01	0,12	<0,2	5,2	<0,01	0,051	0,041	<0,01	1,61	<0,01
48	96	<0,005	<0,02	<0,01	0,19	<0,2	3,2	<0,01	0,041	0,051	<0,01	0,69	0,02
49	97	0,07	<0,02	<0,01	0,09	<0,2	2,2	<0,01	0,064	0,031	<0,01	0,67	<0,02
58	92	0,006	0,38	<0,01	0,24	<0,2	1,14	0,008	0,060	0,041	<0,01	5,5	0,010
61	92	<0,005	<0,02	<0,01	0,23	<0,1	4,8	<0,01	0,024	0,085	<0,01	2,8	<0,01
63	93	<0,005	0,002	<0,01	0,17	<0,2	2,7	0,012	0,058	0,080	<0,01	3,2	<0,01
64	94	<0,005	0,94	<0,01	0,33	<0,2	0,93	0,009	0,085	0,032	<0,01	3,2	<0,01
65	96	<0,005	<0,02	<0,01	0,15	<0,2	2,3	0,007	0,062	0,037	<0,01	1,77	<0,01
69	94	<0,005	0,90	<0,01	0,33	<0,2	1,10	<0,01	0,079	0,058	<0,01	4,0	<0,01
70	92	<0,005	0,87	<0,01	0,16	<0,2	1,61	0,017	0,095	0,078	<0,01	4,8	0,024
71	93	<0,005	0,71	<0,01	0,37	<0,2	0,84	<0,005	0,077	0,013	<0,01	4,6	<0,01
77	93	<0,005	0,33	0,015	0,25	<0,2	0,79	0,008	0,057	0,043	<0,01	5,3	<0,01
78	93	<0,005	0,56	<0,01	0,18	<0,2	0,50	0,012	0,039	0,115	<0,01	5,2	0,013
79	93	<0,005	0,63	<0,01	0,34	<0,2	1,10	0,011	0,071	0,035	<0,01	4,4	<0,01
81	94	<0,005	0,33	<0,01	0,35	<0,2	0,60	0,013	0,095	0,036	<0,01	3,8	<0,01
82	94	<0,005	0,36	0,016	0,34	0,2	1,47	<0,005	0,040	0,063	<0,01	3,8	<0,01
87	98	0,006	<0,02	<0,01	0,037	<0,2	1,88	0,006	0,072	<0,005	0,02	0,056	<0,01

Anhang A1-3 Fortsetzung

Kat. Nr.	Cu	Sn	Fe	Co	Ni	Zn	As	Se	Ag	Sb	Au	Pb	Bi
100	94	<0,005	0,13	<0,01	0,13	<0,2	2,6	<0,005	0,053	0,127	<0,01	2,5	<0,01
102	97	0,013	<0,02	<0,01	0,14	<0,2	2,6	<0,005	0,096	0,040	<0,01	0,38	<0,01
110	96	<0,005	0,13	<0,01	0,20	<0,2	1,10	0,012	0,075	0,033	<0,01	2,5	<0,01
113	96	0,007	0,079	<0,01	0,12	0,251	2,1	0,029	0,142	0,173	0,047	0,70	<0,01
115	83	0,005	2,1	<0,01	0,11	<0,2	2,9	0,022	0,072	0,029	<0,01	11,1	<0,01
118	97	<0,005	<0,02	<0,01	0,073	<0,2	2,5	<0,005	0,110	0,017	<0,01	0,271	<0,01
119	98	<0,005	0,13	<0,01	0,072	<0,2	0,60	0,010	0,253	0,029	0,046	1,18	<0,01
126	96	0,043	<0,02	<0,01	0,088	<0,2	2,5	0,008	0,155	0,057	0,031	0,67	<0,01
127	91	0,007	0,12	<0,01	0,41	<0,2	3,6	<0,005	0,047	0,071	<0,01	5,0	<0,01
128	97	0,006	0,85	<0,01	0,26	<0,2	0,68	0,013	0,060	0,029	<0,01	2,1	<0,01
130	90	8,8	0,07	<0,01	0,36	<0,2	0,07	<0,01	0,083	0,022	<0,01	0,08	0,03
135	49	<0,005	0,016	<0,01	0,017	<0,2	1,66	0,007	49	0,016	0,012	0,10	<0,01
136	0,098	0,021	<0,02	<0,01	<0,01	<0,2	0,010	0,015	<0,002	2,72	<0,01	97	<0,01
137	0,55	0,045	0,11	<0,01	<0,01	<0,2	0,010	0,041	0,027	0,030	<0,01	99	<0,01
156	0,40	0,049	50	0,12	0,220	0,32	0,010	0,063	0,018	<0,005	<0,01	49	<0,01
331	90	8,7	<0,05	<0,01	0,22	<0,1	0,05	<0,01	0,051	0,033	<0,01	0,81	<0,01

Anhang A1-4

Bleiisotopenverhältnisse der Artefakte vom Çukuriçi Höyük. Die Messgenauigkeit für Verhältnisse mit ^{206}Pb im Nenner liegt unter $\pm 0,01\%$, für $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ Verhältnisse bei bis zu $\pm 0,03\%$

Kat. Nr.	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	
1	2,0771	0,83729	38,931	15,693	18,743	Nadel mit vierkantigem Kopf
2	2,0759	0,83687	38,929	15,694	18,753	Nadel mit vierkantigem Kopf, verbogen
4	2,0701	0,83507	38,895	15,690	18,789	Nadel mit vierkantigem Kopf, verbogen
5	2,0758	0,83737	38,919	15,700	18,749	Nadel mit vierkantigem Kopf
6	2,0780	0,83792	38,933	15,699	18,736	Nadel mit vierkantigem Kopf
7	2,0777	0,83784	38,913	15,692	18,729	Nadel mit vierkantigem Kopf
9	2,0789	0,83807	38,946	15,700	18,734	Nadel mit langgestreckt bikonischem Kopf
10	2,0771	0,83769	38,925	15,698	18,740	Nadel mit pyramidenförmigem Kopf, verbogen
15	2,0777	0,83781	38,926	15,696	18,735	Nadel mit flach kugeligem Kopf
17	2,0689	0,83347	38,941	15,688	18,822	Nadel mit umgekehrt konischem Kopf
27	2,0759	0,83698	38,936	15,698	18,756	Nadel mit keulenförmigem Kopf
28	2,0697	0,83310	38,997	15,697	18,842	(Nadel)Fragment mit tropfenförmigem Kopf
29	2,0690	0,83333	38,974	15,697	18,837	Objekt (Nadel) mit tropfenförmigem Kopf
30	2,0772	0,83784	38,914	15,696	18,734	Nadelfragment
37	2,0701	0,83508	38,897	15,691	18,790	Nadelfragment
38	2,0785	0,83807	38,937	15,700	18,733	Nadelfragment mit hakenförmigem Ende
45	2,0787	0,83808	38,947	15,702	18,736	Flachbeil
46	2,0752	0,83606	38,978	15,704	18,783	Dolchfragment
48	2,0785	0,83782	38,957	15,703	18,743	Griffplattendolch
49	2,0782	0,83761	38,962	15,704	18,748	Griffdorndolch
58	2,0761	0,83751	38,898	15,692	18,736	Nadelspitzenfragment
59	2,0728	0,83527	38,962	15,701	18,797	Pfriem
61	2,0793	0,83819	38,960	15,705	18,737	Meißel, komplett
63	2,0756	0,83724	38,924	15,701	18,753	Meißelbruchstück
64	2,0753	0,83684	38,933	15,699	18,760	Fragment eines Werkzeuges, vermutlich eines Meißels
65	2,0742	0,83572	38,958	15,696	18,782	Meißel
69	2,0762	0,83659	38,970	15,703	18,770	Stabbarrenfragment
70	2,0763	0,83733	38,941	15,704	18,755	vierkantiges Objekt/Barren
71	2,0746	0,83596	38,944	15,693	18,772	Metallfragment

Anhang A1-4 Fortsetzung

Kat. Nr.	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	
77	2,0727	0,83503	38,950	15,692	18,792	Halbfertigprodukt (für Nadel?)
78	2,0785	0,83803	38,934	15,698	18,732	vierkantiges Metallobjekt
79	2,0715	0,83547	38,909	15,693	18,783	Metallobjekt/Barren
81	2,0737	0,83553	38,963	15,699	18,789	Metallbarren/ Flachbeilfragment
82	2,0752	0,83662	38,922	15,692	18,756	Halbfertigprodukt
87	2,0724	0,83528	38,951	15,699	18,795	Metallquader
93	2,0772	0,83747	38,925	15,693	18,739	Drahtfragment
100	2,0777	0,83778	38,930	15,697	18,737	kleine Metallkugel
102	2,0764	0,83714	38,939	15,699	18,753	Gussabfall
110	2,0774	0,83744	38,962	15,706	18,755	kleine Gusskugeln
113	2,0782	0,83796	38,935	15,699	18,735	Metallreste, Gussabfälle
115	2,0744	0,83641	38,916	15,691	18,760	Gusskügelchen und verschlackter Lehm
118	2,0776	0,83771	38,936	15,700	18,741	kleine Metallkugel
119	2,0755	0,83658	38,955	15,702	18,769	kleine Metallkugel
126	2,0779	0,83768	38,948	15,701	18,744	kleine Metallkugel
127	2,0761	0,83696	38,929	15,694	18,751	Metallobjekt
128	2,0754	0,83705	38,918	15,696	18,752	Spitze eines vierkantigen Metallobjektes/Fragment einer Nadel?
130	2,0761	0,83668	38,985	15,711	18,778	Gussrest, Bronze
132	2,0709	0,83469	38,962	15,704	18,814	Silberring
135	2,0738	0,83629	38,934	15,701	18,774	Metallobjekt aus einer Silber-Kupferlegierung
136	2,1132	0,87609	37,598	15,587	17,792	Gussabfall/Blei (rezent)
137	2,0783	0,83810	38,918	15,694	18,726	Bleifragment
140	2,0743	0,83896	38,804	15,694	18,707	Kupfererz
142	2,0760	0,83591	38,991	15,700	18,782	Bleierz
156	2,0731	0,83634	38,871	15,681	18,750	Stabbarrengussform, Keramikprobe aus der Innenfläche, dunkle Färbung
185	2,0751	0,83597	38,968	15,699	18,779	Tiegel, Arsenkupfer (ca. 20% As)
190	2,0754	0,83644	38,939	15,693	18,762	Tiegel
193	2,0760	0,83667	38,940	15,693	18,757	Tiegel, hoher Bleianteil
195	2,0767	0,83697	38,946	15,697	18,754	Tiegel
216	2,0758	0,83665	38,942	15,696	18,760	Tiegel
220	2,0727	0,83551	38,948	15,700	18,791	Kupferstein-Speise-Fragment
331	2,0784	0,84084	38,760	15,681	18,649	Nadel mit tropfenförmigem Kopf und zwei Rippen

Anhang A1-5

Schnitt M1, N4, S1-4: Liste der REM-EDS-Ergebnisse (gerundet), alle Resultate in Masseprozent. Analysen: VIAS, Wien. – = unter der Nachweisgrenze der Analyseeinrichtung

Schnitt	Kat. Nr.	Objekt	Cu	Sn	Ni	As	Pb
M1	3	Nadel mit vierkantigem Kopf	95	–	0,2	1,7	3,7
M1	11	Nadel mit pyramidenförmigem Kopf	93	–	0,3	1,3	5,1
M1	12	Nadel mit pyramidenförmigem Kopf	92	–	0,3	1,2	6,2
M1	13	Nadel mit pyramidenförmigem Kopf	93	–	0,2	2,0	4,6
M1	33	Nadelfragment	94	–	0,4	1,8	3,6
M1	51	stabförmiges Metallobjekt/Ahle?	95	–	0,4	1,4	3,2
M1	75	vierkantiges Metallobjekt	87	–	0,4	2,4	10
M1	129	Metallobjekt	95	–	0,2	2,2	2,6
M1	72	stabförmiges Objekt	95	–	0,6	1,0	3,8
M1	131	Pfeilspitze	96	4,1	0,1	0,3	
N4	59	Pfriem	97		–	2,6	–
S1-4	116	Gussrest	99	–	–	0,3	0,7
S1-4	125	Gussrest	97	–	0,2	2,4	0,9

Anhang A1-6

Kat. Nr. 185: Zusammenstellung der chemischen Zusammensetzung (REM-EDS) der metallischen Kupfereinschlüsse mit unterschiedlich hohen Arsen- und Bleikonzentrationen. – = nicht detektiert. FM = Flächenmessung, PM = Punktmessung. Vgl. Tab. 18–21

Probe	Messbereich	Messung	Masseprozent								Atomprozent							
			Ni	Cu	As	Pb	O	Cl	Fe	S	Ni	Cu	As	Pb	O	Cl	Fe	S
A, Tab. 18	As-Kupfer 1	FM	0,6	77	20	2,8	–	–	–	–	0,7	81	18	0,9	–	–	–	–
A, Tab. 18	Detail As-Kupfer 1 (dunkelgraue Phasen)	PM	0,5	91	8,7	–	–	–	–	–	0,5	92	7,5	–	–	–	–	–
A, Tab. 18	Detail As-Kupfer 1 (γ -Cu ₃ As)	PM	0,1	69	31	–	–	–	–	–	0,1	73	27	–	–	–	–	–
A	As-Kupfer 2	FM	0,4	78	20	1,1	–	–	–	–	0,4	81	18,0	0,3	–	–	–	–
A	As-Kupfer 3	FM	–	97	2,0	1,3	–	–	–	–	–	98	1,7	0,4	–	–	–	–
B	As-Kupfer 4, leicht korrodiert	FM	1,2	73	20	6,3	–	–	–	–	1,4	79	18	2,1	–	–	–	–
B	Detail As-Kupfer 4	PM	–	91	9,2	–	–	–	–	–	–	92	7,9	–	–	–	–	–
B	Detail As-Kupfer 4 (Cu ₃ As)	PM	–	70	31	–	–	–	–	–	–	73	27	–	–	–	–	–
C	As-Kupfer 5, leicht korrodiert	FM	–	74	11	8,5	4,6	0,6	0,7	–	–	70	8,9	2,4	17	1,0	–	–
C	Detail As-Kupfer 5 (dunkelgraue Phasen)	PM	–	95	5,0	–	–	–	–	–	–	96	4,2	–	–	–	–	–
C	Detail As-Kupfer 5 (γ -Cu ₃ As)	PM	–	69	32	–	–	–	–	–	–	72	28	–	–	–	–	–
C	Detail As-Kupfer 5, randl. CuS-Einschl.	PM	–	77	–	–	–	–	–	23	–	62	–	–	–	–	–	38
C	Detail As-Kupfer 5, Bleieinschl., leicht korrodiert	PM	–	12	12	55	9,5	8,9	2,0	–	–	12	11	18	40	8,9	2,4	–