

Glocken – und was sie uns erzählen

Vortrag am Freitags-Treff
des Altersforums
Bassersdorf
1. Juli 2016



Walter Fasnacht, Archäologe

Glockenlieder

Munotglöcklein (1911)

Auf des Munots altem Turme
schau hinaus ich in die Nacht,
über Dächer, über Giebel,
einsam halte ich die Wacht.
Leise rauscht des Rheines Welle,
leise rauscht des Kohlfirchs Wald,
doch im Herzen pocht und hämmert
meiner Liebe Allgewalt.

Refrain:
Klinge Munotglöcklein,
grüsse mir die Liebste mein,
klinge Munotglöcklein,
bim bam bim bam bim.

Frère Jacques...
Le bourdon

Friedrich Schiller

Das Lied von der Glocke

Vivos voco
Mortuos plango
Fulgura frango

Fest gemauert in der Erden
Steht die Form, aus Lehm gebrannt.
Heute muß die Glocke werden.
Frisch Gesellen, seid zur Hand.
Von der Stirne heiß
Rinnen muß der Schweiß,
Soll das Werk den Meister loben,
Doch der Segen kommt von oben.

Glocken und Kirchen



Das Semantron

Ein älterer Ersatz für Kirchenglocken ist das in den orthodoxen Kirchen eingesetzte Semantron, ein massives hölzernes Schlagbrett, das mit ein bis zwei Holzhämmern geschlagen wurde. Den heute verschwundenen Naqus schlugen Christen in arabischen Ländern seit der vorislamischen Zeit mit einem flexiblen Stab.



Die Gefährten des Propheten Mohammed waren unsicher, welches das Zeichen für die täglichen Gebete sein sollte. Mohammed entschied sich demnach zwischen einem Feuer, einer Glocke, einem jüdischen Horn und dem *nāqūs* für den Gebetsruf des Muezzin.

Glocken im Alltag



Gegossen im Jahre 2001
von der Firma
Rüetschi AG in Aarau

Schiffländi Meilen



Die Glockengiesser der Firma Rüetschi in Aktion



Glocken am Bahnhof

(stumme Nostalgie)



Glockenspiel Klangweg Toggenburg



Archäometallurgische Untersuchungen am Fundmaterial der Ausgrabungen im Kloster St. Johann, Müstair GR

Die Klosteranlage St. Johann in Müstair wurde im ausgehenden 8. Jahrhundert, zur Zeit Karls des Grossen, gegründet. Nach der karolingischen Gründung folgten ununterbrochen romanische, spätmittelalterliche und barocke Bauphasen sowie Anbauten im 19. und 20. Jahrhundert.

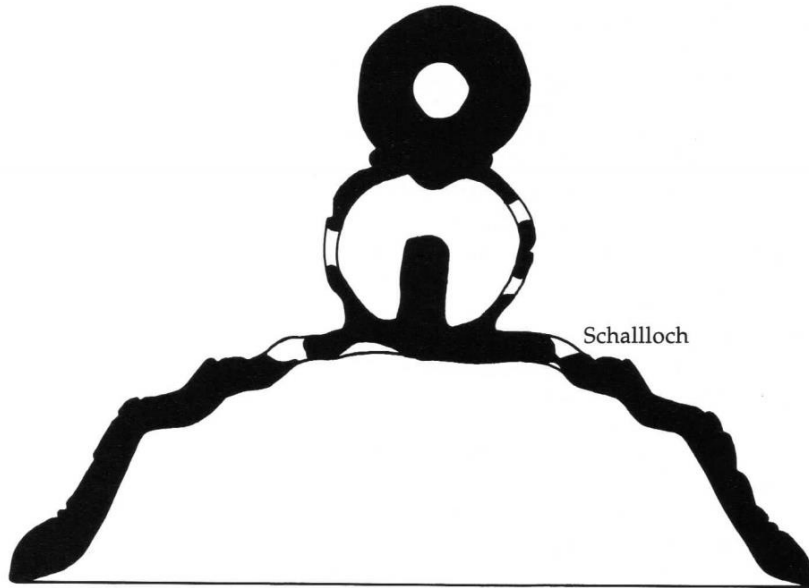


Eine der ältesten Glocken der Schweiz aus dem Kloster Müstair GR



Um 1130

DULCEM DAT SONUM VENIAT PIA TURBA SORORUM



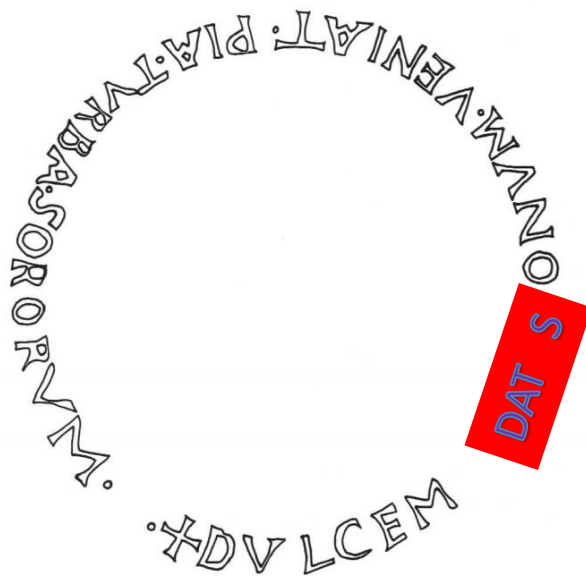
Öse

Knauf

Platte/Haube

Flanke

Schlagring



«einen lieblichen Klang gibt sie
es möge herbeikommen
die fromme Schar der Schwestern»

Archäologische Ausgrabungen... und dann ab in die Schublade oder ins Museum?



Funde von Metallverarbeitung im Kloster Müstair GR



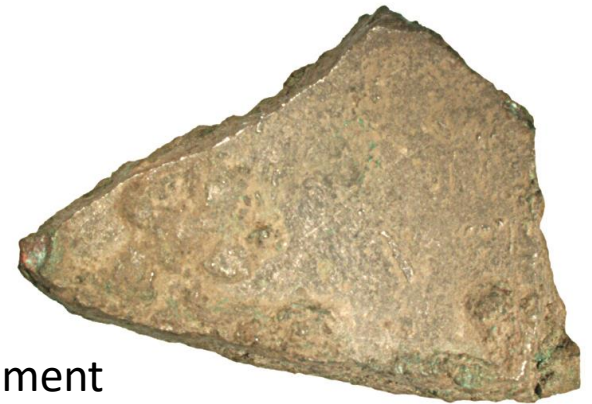
Buntmetall-Schlacke



Schmiedeschlacke



Gusstropfen



Glockenfragment

Metallkundliche Untersuchungen an der EMPA am Beispiel eines Glockenfragmentes

Metallografie

Orangefarbige Dendriten:

kupferreiche α -Phase

Helle Zwickelfüllung:

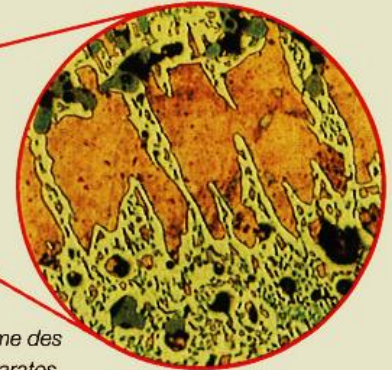
zinnreiches Eutektoid

Kleine, grau-blaue Einschlüsse:

Kupfer-Eisen-Sulfid, aus dem
verhütteten Erz stammende Verunreinigung



Glockenfragment



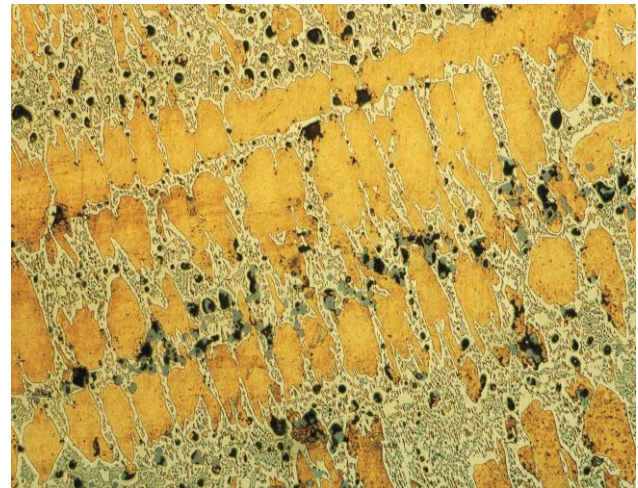
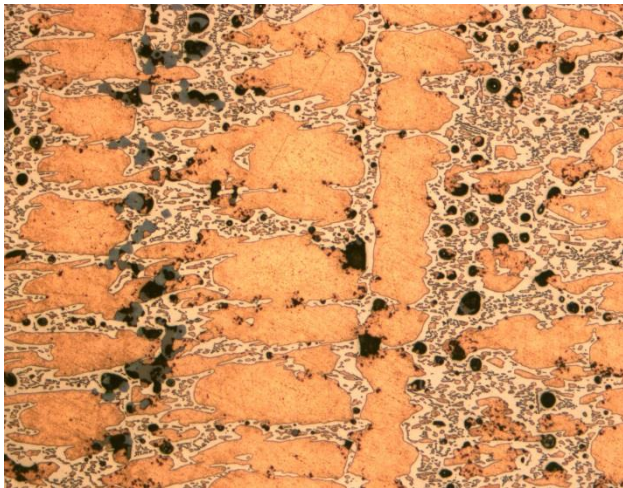
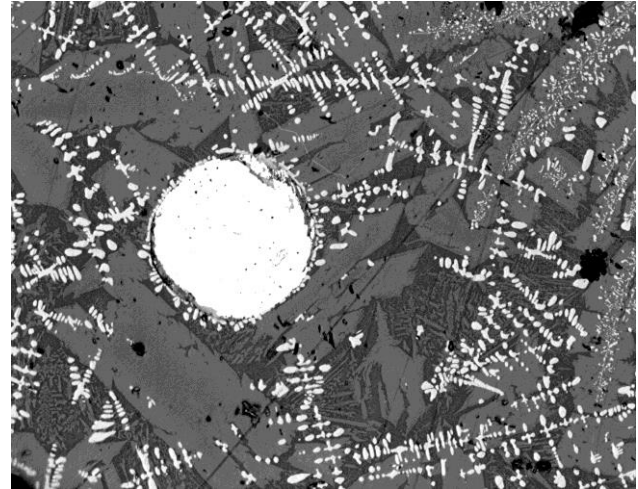
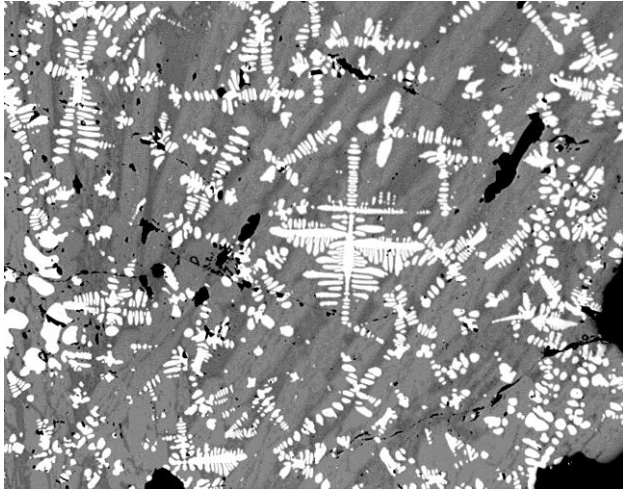
Mikroaufnahme des
Anschliffpräparates
(100fache Vergrößerung, angeätzt)

Element/Glockenfragment (M 93/14681)

Silber	Ag	0.12	g/100g
Aluminium	Al	0.01	g/100g
Arsen	As	0.14	g/100g
Bismut	Bi	nn	g/100g
Kalzium	Ca	0.02	g/100g
Kobalt	Co	nn	g/100g
Eisen	Fe	0.28	g/100g
Nickel	Ni	0.04	g/100g
Phosphor	P	0.02	g/100g
Blei	Pb	4.30	g/100g
Antimon	Sb	0.20	g/100g
Silizium	Si	0.04	g/100g
Zinn	Sn	21.3	g/100g
Zink	Zn	0.18	g/100g
Kupfer	Cu	74.9	g/100g
Total		101.5	g/100g



Schliffbilder von Schlacken und Metallen aus dem Kloster Müstair GR



Metallanalysen von Glockengussabfällen aus der Pfarrkirche Baden

ANALYSIS OF METAL FRAGMENTS FROM BADEN PFARRKIRCHE																
Sample	Object	Part	Date	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sb	Sn	Ag	Bi	Pb	Au	S
WF 04-01/1	Lump	B67.1/622.3	14th century	0.00	0.03	0.07	71.88	0.00	0.28	0.18	26.49	0.00	0.01	0.98	0.00	0.05
WF 04-01/2				0.06	0.00	0.05	73.25	0.00	0.21	0.18	24.23	0.00	0.09	1.82	0.00	0.08
WF 04-01/3				0.02	0.01	0.02	75.32	0.04	0.31	0.16	23.14	0.00	0.00	0.90	0.06	0.00
WF 04-01/4				0.05	0.02	0.04	75.29	0.00	0.26	0.13	23.55	0.00	0.00	0.60	0.03	0.00
WF 04-01/5				0.07	0.00	0.02	73.90	0.00	0.24	0.16	24.69	0.00	0.00	0.90	0.01	0.00
WF 04-01/6				0.06	0.00	0.04	76.34	0.05	0.17	0.14	22.25	0.00	0.00	0.89	0.04	0.00
WF 04-01/7				0.03	0.02	0.07	77.35	0.00	0.15	0.11	21.94	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00
WF 04-01/8				0.02	0.00	0.01	72.95	0.00	0.23	0.24	23.15	0.00	0.01	3.30	0.00	0.06
WF 04-01/9				0.05	0.00	0.02	74.33	0.00	0.19	0.12	23.00	0.00	0.04	2.21	0.00	0.04
WF 04-01/10				0.05	0.00	0.05	72.53	0.00	0.28	0.20	22.85	0.02	0.00	3.94	0.00	0.07

Metallanalysen von Glocken in Europa

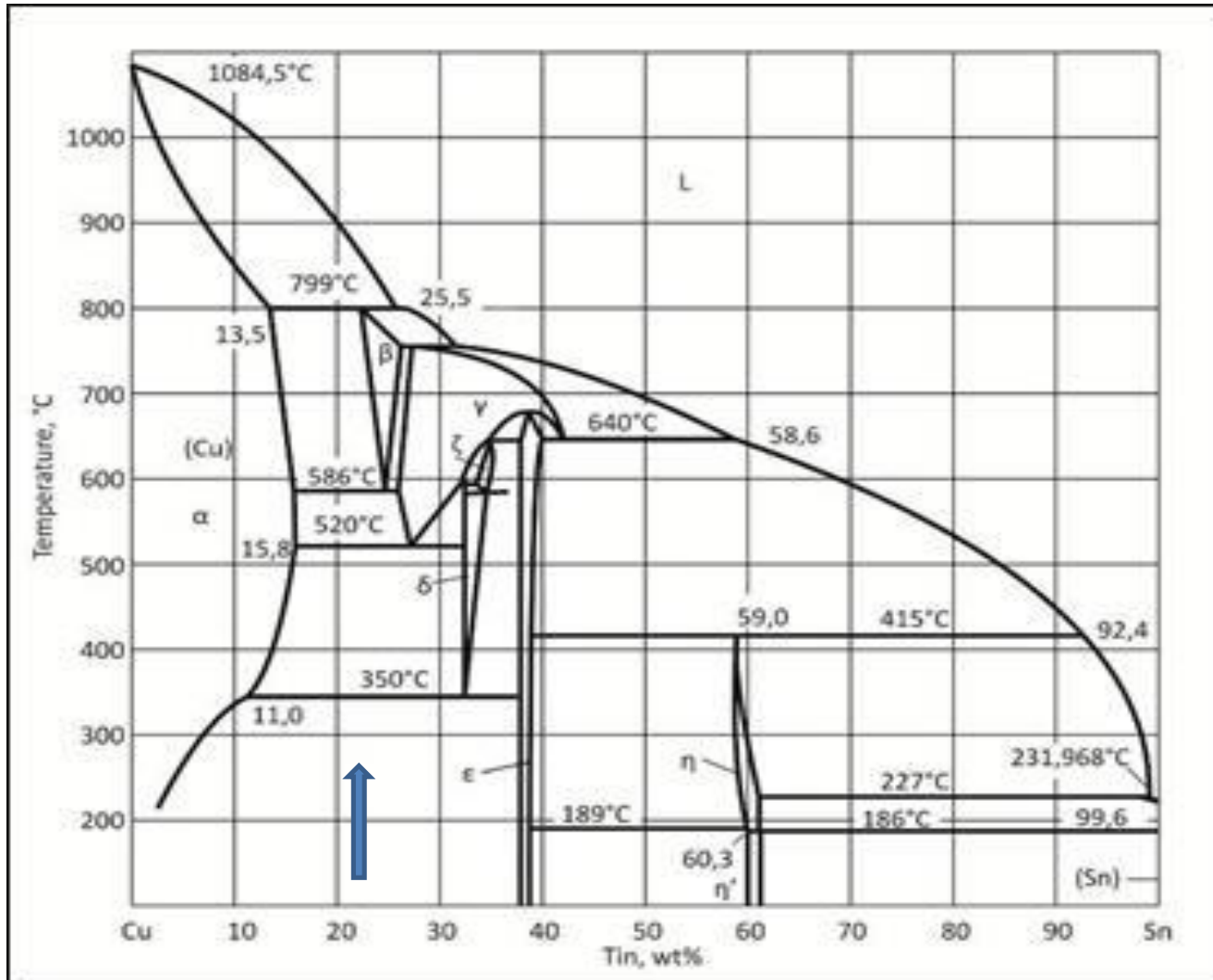
Bleigehalt europaweit zwischen 0.1 und 6 Prozent

Zinngehalt europaweit zwischen 15 und 25 Prozent

Table 3a: Compositions of medieval European bells

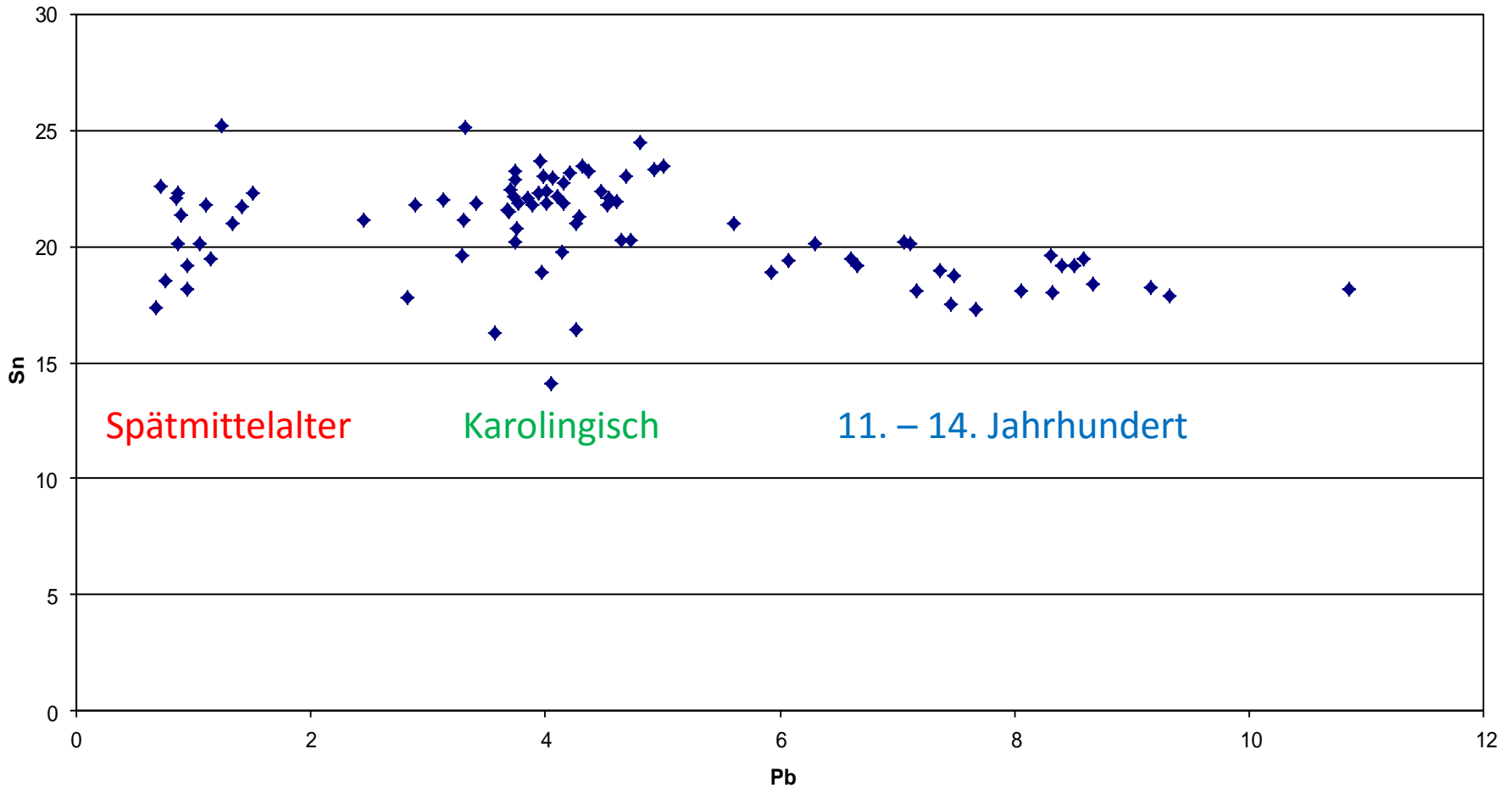
Analysis	Date	Manufacture	Country	Location	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sb	Sn	Ag	Bi	Pb
Glocken 1	11/12C		Germany		0.26		0.03	73.99	0.18	0.21	0.18	21.45	0.14		3.56
Glocken 2	1230	Regensburg	Germany	St Ulrich	0.04		0.04	72.15	0.02	0.09	0.20	25.10	0.07		2.29
Glocken 3	1230	Regensburg	Germany	St Ulrich	1.41		0.05	72.40	0.01	0.06	0.02	23.84	0.08		1.90
Glocken 4	later 13C		Germany		0.17		0.06	73.72	0.01	0.20	0.23	23.39	0.10		2.12
Glocken 5	1350	Regensburg	Germany	Oberndorf, Neumarkt	0.51		0.04	76.27	0.02	0.06	0.02	22.92	0.03		0.13
Glocken 6	earlier 14C		Germany		0.24		0.04	75.64	0.03	0.08	0.03	23.52	0.04		0.42
Glocken 7	1428	Regensburg, K. Lichtenberger	Germany	Forstinning, Oberbayern	0.07		0.10	74.89	0.02	0.37	0.83	22.49	0.09		1.14
Glocken 8	1465		Germany		0.09		0.14	73.89	0.07	0.46	0.63	22.19	0.12		2.35
Glocken 9	1473		Germany		0.08		0.39	72.64	0.32	0.61	0.28	22.13	0.11		2.18
Glocken 10	1482		Germany		0.04		0.28	76.24	0.11	0.85	0.84	15.64	0.17		5.83
Glocken 11	1491	Karlsruhe, B. Lachmann	Germany	Heilbronn	0.12		0.19	72.08	0.00	0.58	0.70	25.49	0.09		0.75
Glocken 12	1494	Karlsruhe	Germany	Niederschwaben	0.07		0.17	73.80	0.08	0.38	0.89	22.17	0.12		2.32
460	12C		Sweden	Söderbykarl, Uppland	0.14	0.01	0.04	72.36	0.01	0.72	0.34	24.46	0.13	0.03	1.72
452	13C		Sweden	Bollebygd, Vg	0.04	0.01	0.03	76.00	0.01	0.53	0.23	22.21	0.07	0.08	0.91
453	13C		Sweden	Hallingeberg, Sm	0.06	0.01	0.03	73.04	0.01	0.51	0.27	23.45	0.06	0.02	2.62
455	13C		Sweden	Humla, Vg	0.07	0.03	0.03	74.63	0.02	0.05	0.23	24.13	0.04	0.06	0.79
470	12C		Iceland	Holt, Myrdal	1.38	0.01	0.02	72.10	0.03	0.20	0.20	22.72	0.10	0.01	3.26
458	13C		Sweden	Södra RDda, Vm	0.04	0.00	0.03	73.19	0.01	0.33	0.20	23.20	0.13	0.06	2.96
468	13C		Norway	Aker, Oslo	0.38	0.01	0.03	78.55	0.36	0.22	0.18	18.69	0.04	0.02	1.53
469	13C		Norway	Lunde, Telemark	0.04	0.00	0.05	76.92	0.03	0.18	0.11	17.87	0.08	0.01	4.71

Phasendiagramm von Kupfer und Zinn

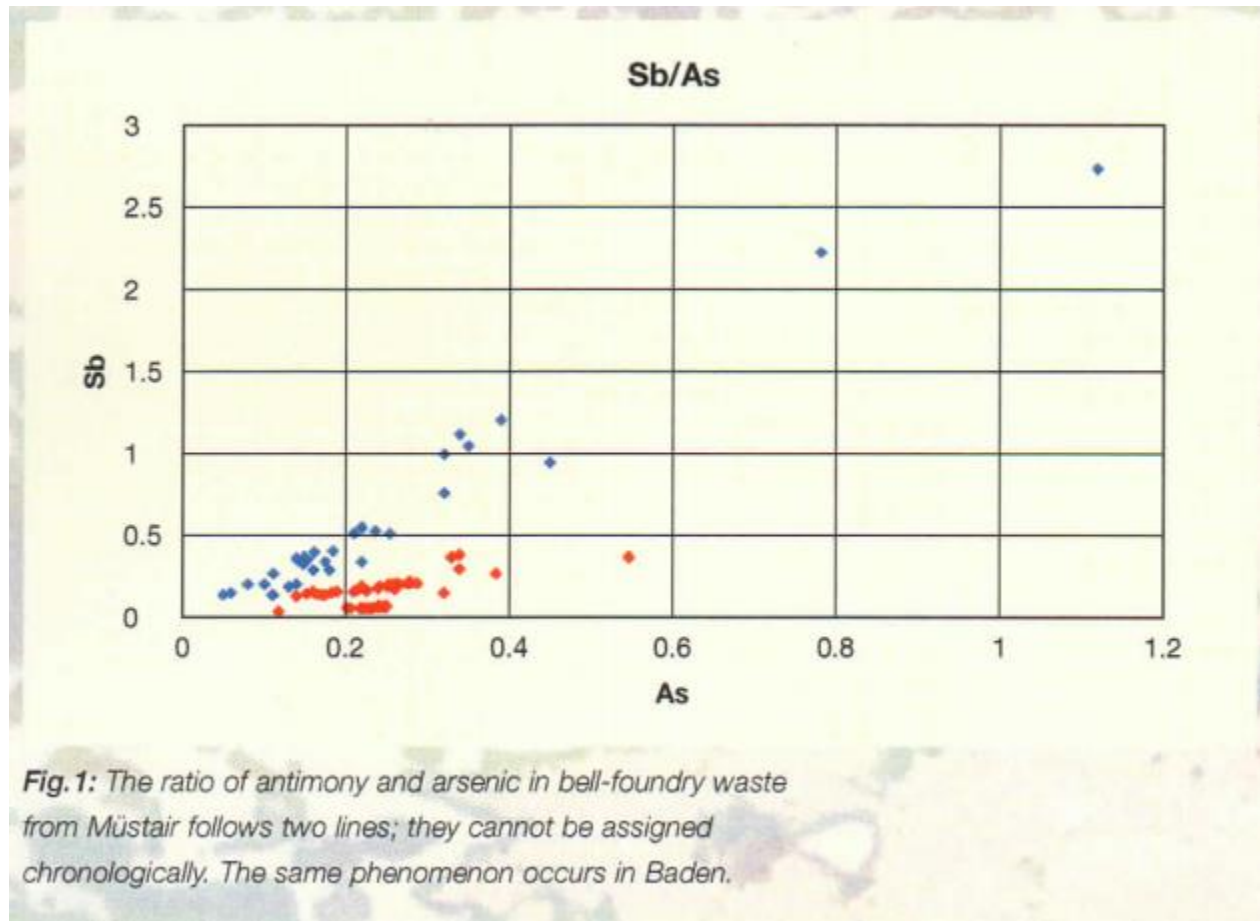


Zinn- und Bleigehalte von Glockengussabfällen aus den Kloster Müstair GR

Sn vs Pb

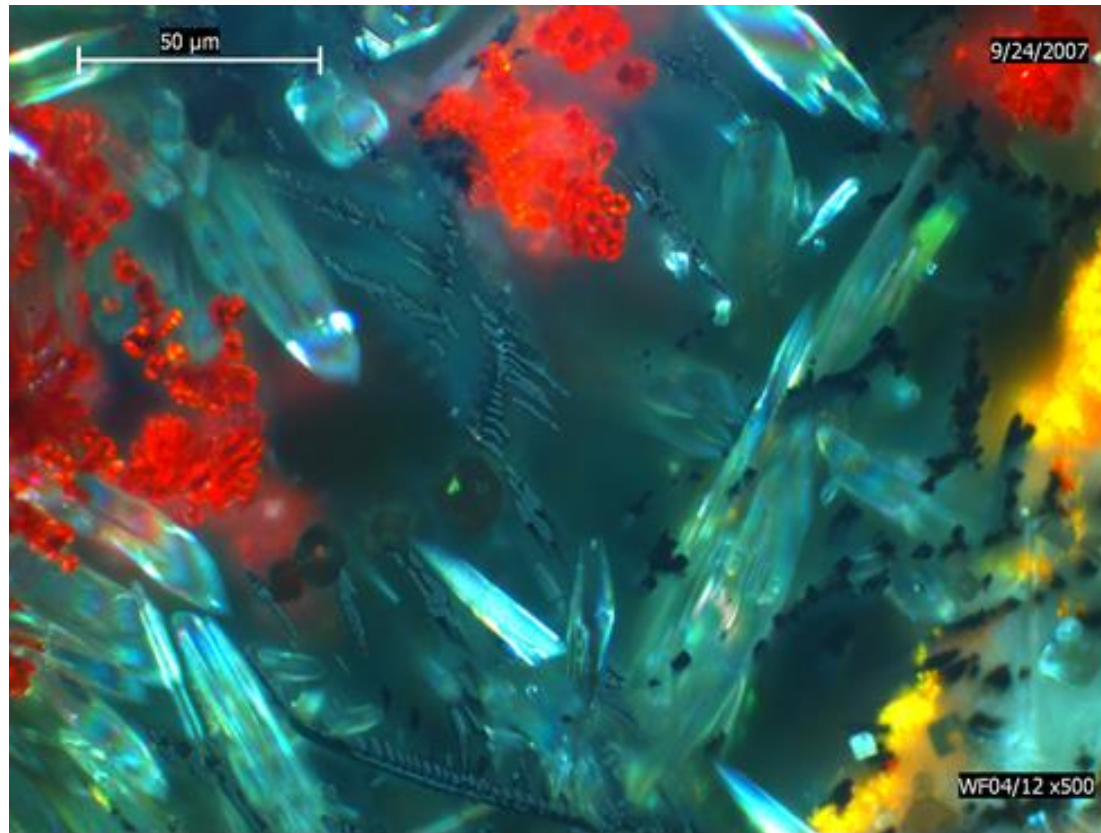


Neben- und Spurenelemente geben Auskunft über die Herkunft der Metalle



WF 04-12

Das Kupfer erstarrte aus einer oxydierten Schmelze und formte Cuprit-Dendriten, welche unter polarisiertem Licht rot erscheinen. Daneben zeigen sich helle Kassiterit-Nadeln und Cuprit-Kügelchen. Das Probenmaterial stammt mit grosser Wahrscheinlichkeit aus einem Gusstiegel oder Ofen.



Moderner Glockenguss

Firma Rüetschi Aarau



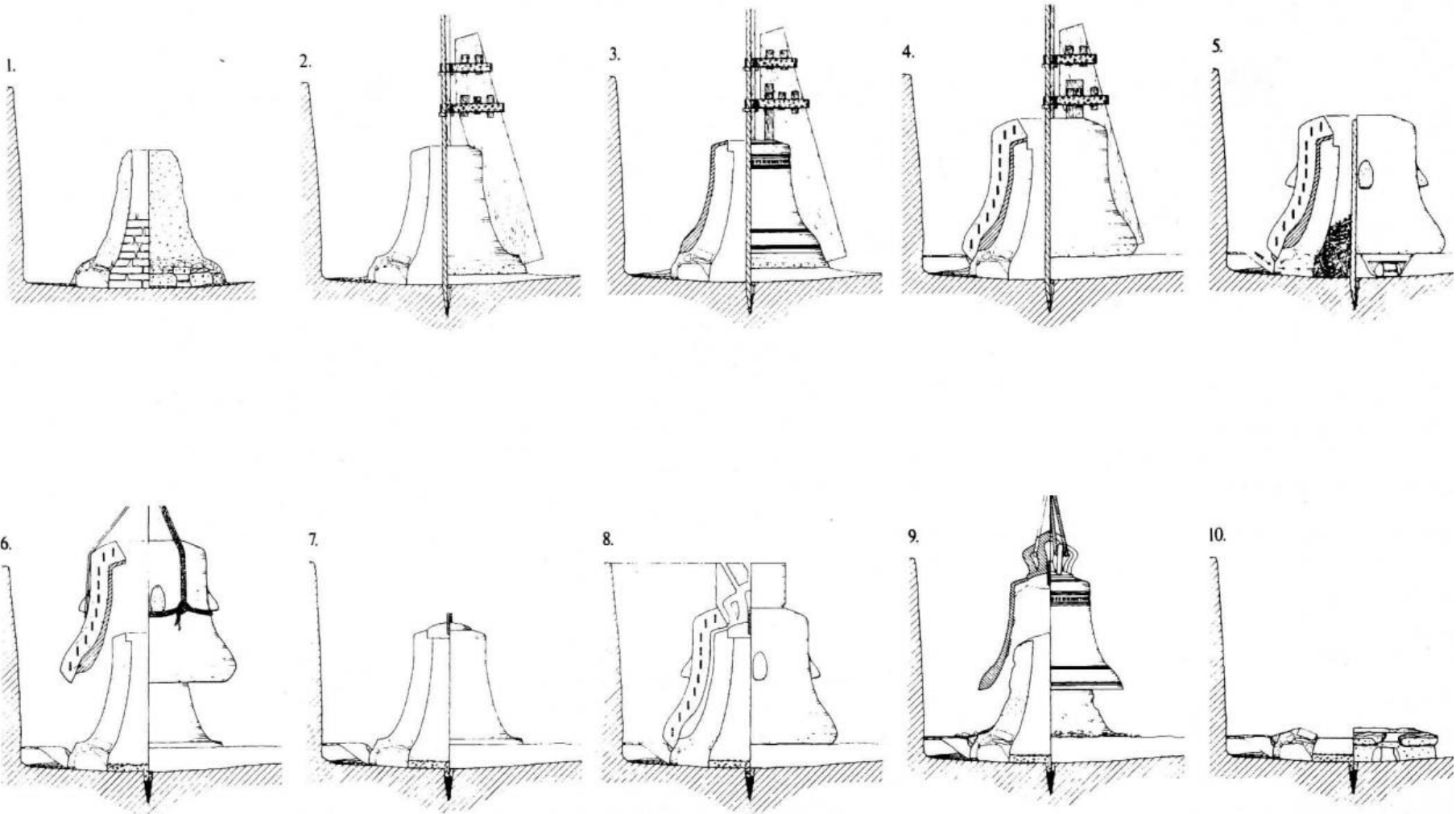
Glockengussformen heute



Glockenguss ab 14. Jahrhundert

nach Theophilus Presbyter

(Bildabfolge 16./17. Jh., Birdall and Pennington Foundries, England)



Glockenguss im 9. - 12. Jahrhundert

EXETER/BLAYLOCK

JHMS 30/2 1996

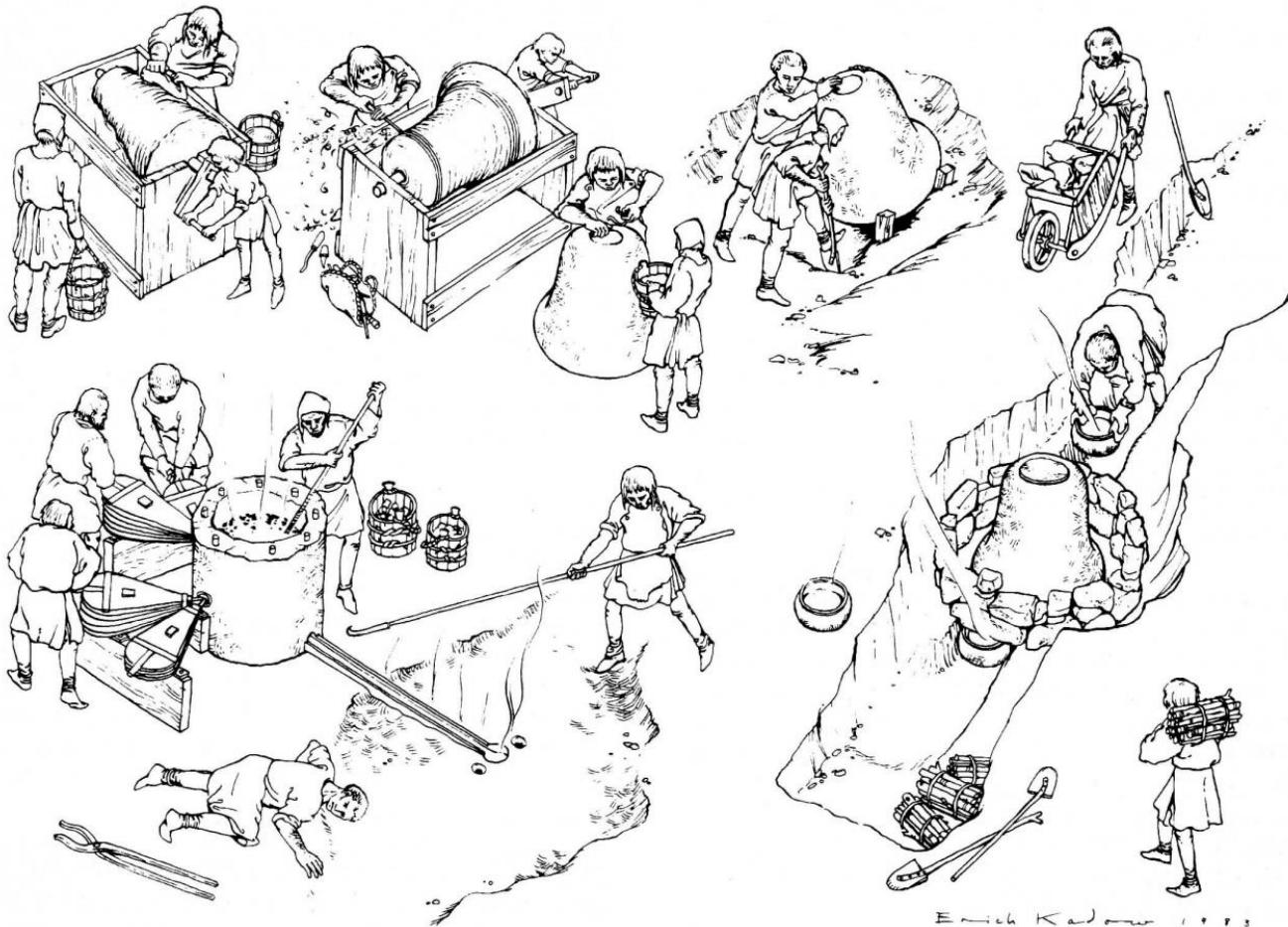


Fig 2: Reconstruction of the stages in the bell casting process in the St Mary Major pit (clockwise from top left): (a) forming the core; (b) forming the model; (c) finishing the cope and inserting the crown staple; (d) lowering the completed mould into the pit; (e) drying the mould and melting out the tallow; (f) casting. Based on the excavated evidence and Theophilus (Erich Kadow/EMAFU).

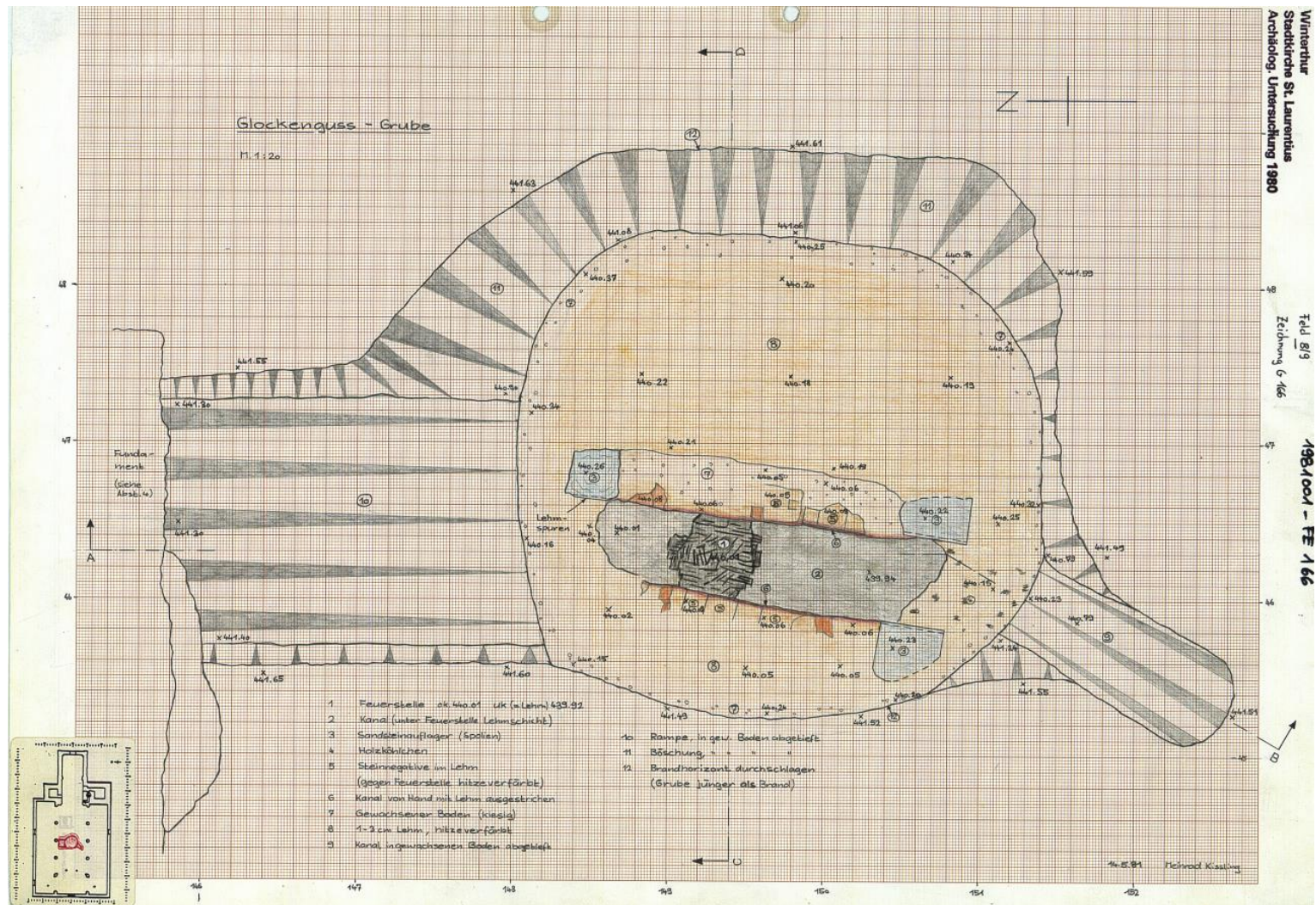
Oberwinterthur, Kirche St. Arbogast,
«Glockengussstelle»
Überreste des Gussofens



Stadtkirche Winterthur
mit inliegender
Glockengussgrube
(nach 1300 AD)



Grabungsplan der Glockengussgrube in der Stadtkirche Winterthur

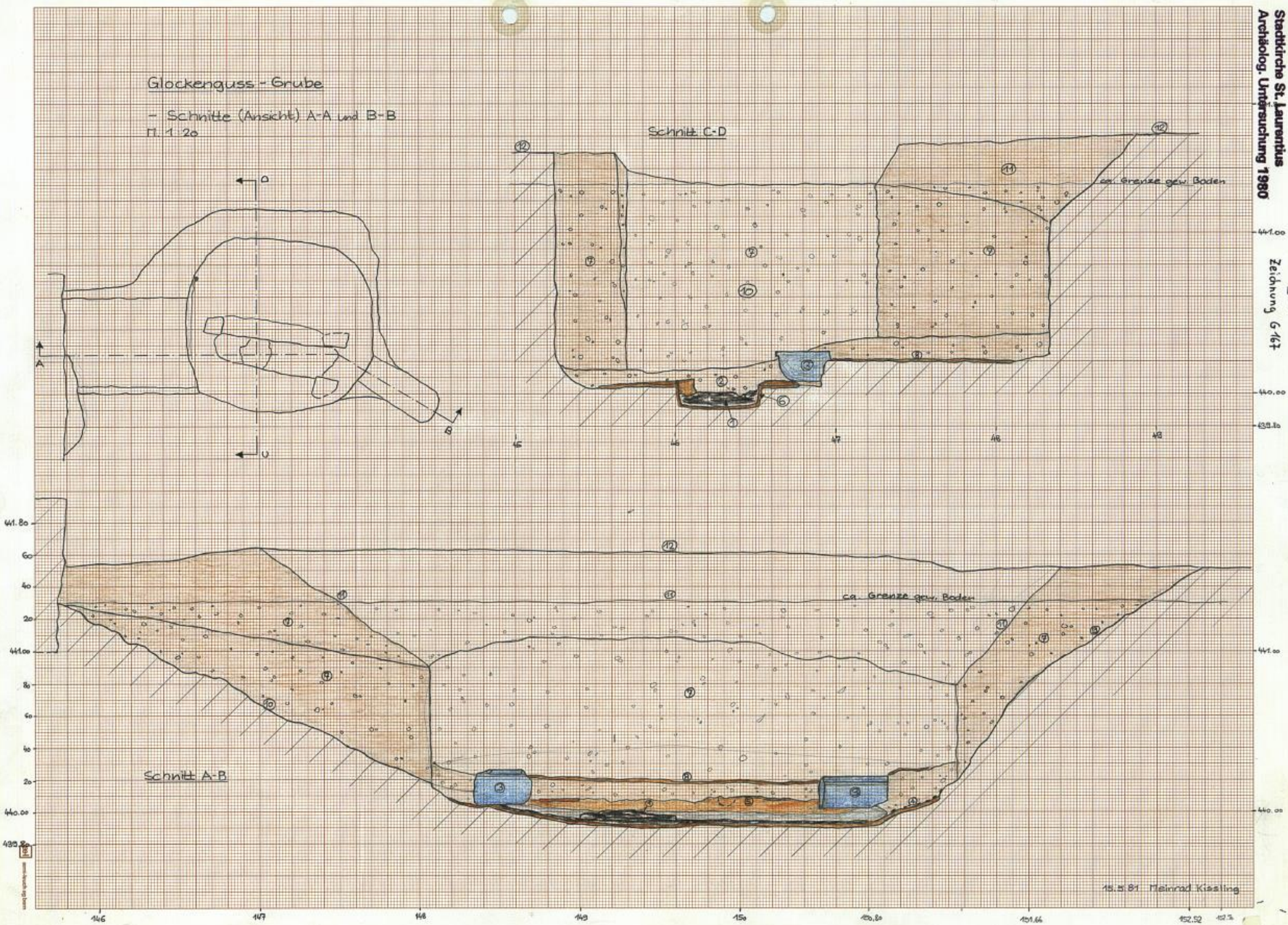


Glockenguss - Grube

- Schnitte (Ansicht) A-A und B-B
Pl. 1.2a

Schnitt C-D

Schnitt A-B



Unsere experimentellen Gussversuche

Ein bronzezeitliches Schwert



keltische Münzen





Stadtkirche St. Johann, Schaffhausen



Herzlichen Dank