

Die Mosaikgläser des Martin von Wagner Museums in Würzburg - archäologische und materialkundliche Untersuchungen -

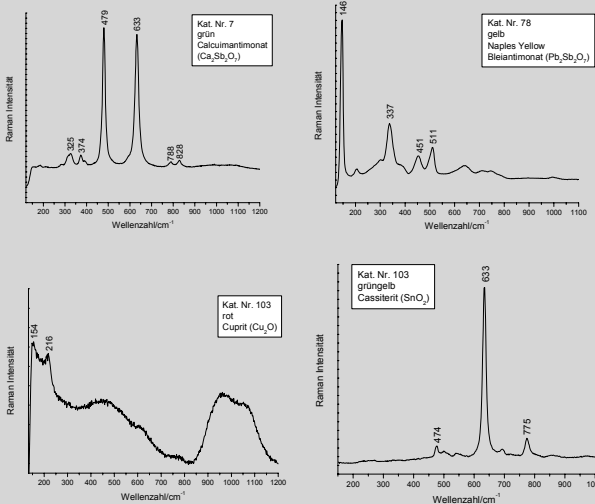
V. Gedzevičiūtė¹, N. Welter², U. Schüssler³, W. Kiefer², C. Weiss¹

Archäologischer Hintergrund

Die Antikenabteilung des Martin von Wagner Museums in Würzburg besitzt etwa 200 Fragmente von Mosaikgläsern, die aus dem Kunsthandel stammen und von denen jetzt 100 archäologisch bearbeitet wurden [1]. Bei diesen Gläsern handelt es sich um Gefäße, Einlagen und Verkleidungsplatten, die aus einzelnen kleinen Scheibchen von vorgefertigten Mosaikglasstäben zusammengesetzt sind.

Stilistisch kann man die untersuchten Fragmenten in drei Gruppen unterteilen, eine hellenistische, eine ptolemäisch-frühkaiserzeitliche und eine frühkaiserzeitliche. Zwölf repräsentative Fragmente wurden mit folgenden Fragestellungen materialkundlich analysiert:

- Sind alle Gläser der römischen Glasrezeptur zuzuordnen?
- Gibt es Stücke, die nicht antik sind?
- Sind die Stilgruppen in der Glasrezeptur unterscheidbar?
- Auf welcher Basis beruht die Färbung der Gläser?



Ergebnisse

Elf der zwölf Stücke zeigen eine typisch römische, Na₂O-betonte Glasrezeptur mit sehr niedrigen K₂O-, MgO- und P₂O₅-Gehalten. Diese Gläser können damit eindeutig einer antiken Herstellung zugeordnet werden.

Die Farbgebung der elf Fragmente erfolgte in groben Zügen einheitlich, im Detail jedoch mit einigen Unterschieden. Blaue Gläser wurden mit Cu²⁺ oder mit Co gefärbt (CuO 1.4-2.7 %, CoO 0.06-0.11 %). Alle violetten Gläser wurden durch Mn³⁺ gefärbt (Mn₂O₃ 1.6-3.5 %), braune Gläser sicherlich durch Fe³⁺.

Calcium-Antimonat Ca₂Sb₂O₇ ist das farbgebende und trübende Pigment in allen weißen Glasanteilen. Es wurde auch als Trübungsmittel oder zum Aufhellen der Farbe in solchen Glasanteilen benutzt, die durch andere Elemente gefärbt sind. Blei-Antimonat Pb₂Sb₂O₇ ist als „Neapelgelb“ in allen opak-gelben Glasanteilen vorhanden. Das Pigment der roten Gläser ist extrem feinkörniger Cuprit Cu₂O.

Blei wurde zur Farbgebung, aber auch zur Schmelzpunktniedrigung benutzt. Deshalb taucht es als Neben- oder Hauptelement auch in Glasanteilen auf, die schon durch andere Elemente oder Pigmente gefärbt sind, beispielsweise in einigen weißen und in allen roten Gläsern.

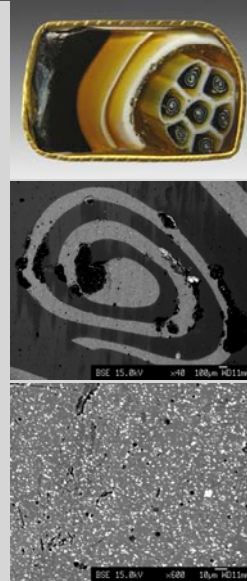
Eine Änderung der Glasrezepturen in Abhängigkeit von der Stilgruppe, hellenistisch, ptolemäisch-frühkaiserzeitlich oder frühkaiserzeitlich, konnte nicht festgestellt werden. Die Unterschiede bei der Blaufärbung durch Co oder Cu und beim Bleizusatz in weißen Gläsern sind unsystematisch.

Ein Fragment (103, Abb. rechts unten) unterscheidet sich in seiner Grundrezeptur mit einem K-betonteren Glas und höheren P₂O₅-Gehalten ganz deutlich von den elf anderen. Als Pigment im weißen Glas tritt hier Cassiterit SnO₂ auf. Kaliumgläser wurden erst ab dem frühen Mittelalter hergestellt. Dem Fragment kommt damit eine andere, jüngere Zeitstellung zu.

Untersuchungsmethoden

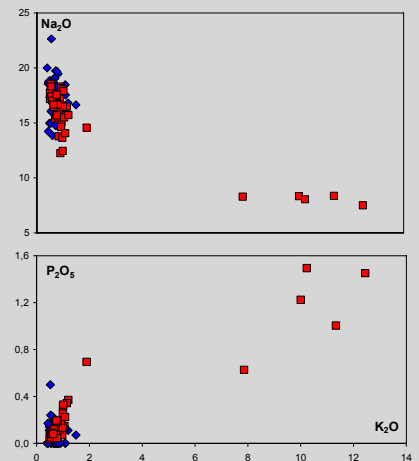
Die Grundzusammensetzung der einzelnen Farbgläser wurde mit einer Elektronenstrahl-Mikrosonde analysiert, da die Fragmente klein genug sind und weil jeweils eine Seite der korrodierten Gläser im 19. Jh. durch vorbeisitzende Kunsthändler aufpoliert worden war. Pauschalchemische Unterschiede zwischen den einzelnen Farbgläsern sowie die zur Färbung und Trübung benutzten Pigmente wurden im Rückstreuerelektronenbild sichtbar gemacht. Die verschiedenen Farbpigmente wurden mit Hilfe der Raman-Mikrospektroskopie identifiziert [2,3].

Links: Weiße Spirale aus dem Fragment oben im Rückstreuerelektronenbild. Bei sehr starker Vergrößerung sind die Pigment-Kristallite des Calcium-Antimonats gut zu erkennen (unten)



Links: Typische Raman-Spektren der Farbpigmente Calcium-Antimonat, Blei-Antimonat (Neapelgelb), Cuprit und Cassiterit

Rechts: Vergleich der Zusammensetzung der verschiedenen Farbgläser untereinander (rote Quadrate) und mit typischen römischen Gläsern (blaue Rauten) in den Diagrammen Na₂O bzw. P₂O₅ gegen K₂O



Gew.-%	6 blau	7 grün	7 weiß	29 braun	33 violett	33 rot	33 blau	78 gelb	103 grün
SiO ₂	67,33	56,59	56,71	69,24	64,49	57,25	65,35	66,40	40,41
SnO ₂	n.b.	0,63	0,15	<0,05	0,06	0,13	<0,05	0,05	10,20
Sb ₂ O ₃	<0,05	3,72	6,29	<0,05	0,31	1,00	0,82	1,20	0,35
Al ₂ O ₃	2,16	2,06	2,05	2,53	2,49	2,81	2,62	1,97	1,55
PbO	0,99	10,27	12,33	<0,05	0,84	10,71	2,06	5,52	24,42
CuO	2,72	4,93	n.a.	<0,05	0,25	2,44	0,19	n.a.	3,07
CoO	<0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,06	n.a.	n.a.
FeO	0,38	0,65	0,33	0,24	0,67	1,37	1,49	0,66	0,58
MnO	0,89	0,44	0,77	<0,05	2,29	0,70	0,73	0,08	0,55
CaO	7,12	5,64	6,51	7,77	7,79	7,30	7,55	5,90	4,63
MgO	0,52	0,43	0,55	0,46	0,58	0,65	0,49	0,49	0,93
K ₂ O	0,95	0,67	0,76	0,70	0,91	0,88	0,85	0,47	4,93
Na ₂ O	15,54	12,73	12,15	17,27	17,64	13,16	16,64	16,70	5,42
P ₂ O ₅	0,12	0,10	0,09	0,11	0,16	0,12	0,12	0,06	0,63
Cl	0,98	0,45	0,56	1,24	0,94	0,69	0,99	1,18	0,29
Summe	99,74	99,31	99,25	99,63	99,41	99,19	99,97	100,67	97,96

Ausgewählte Mikrosonden-Analysen der Mosaikgläser



Literatur

- [1] (2006), Magisterarbeit, Lehrstuhl Klass. Arch., Univ. Würzburg.
- [2] Welter, Schüssler, Kiefer (2007), J. Raman Spectr., 38: 113-121.
- [3] Schüssler, Gedzevičiūtė, Welter (2007), in Wagner, G.A. (Ed), Einführung in die Archäometrie, Springer, 189-210, im Druck.

¹Institut für Altertumswissenschaften der Universität Würzburg, Residenzplatz 2, 97070 Würzburg

²Institut für Physikalische Chemie der Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg

³Institut für Mineralogie der Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg