

Analysen römischer Gläser von Schmelz und Tholey

Gerhard Müller

Durch die Vermittlung von Dr. Eric Glansdorp erhielt der Verfasser von Erwin JÄCKEL, Schmelz-Limbach und von Alexander Recktenwald Wemmetsweiler insgesamt 6 Proben römischer Gläser. Von der Zahl her ist das wenig, doch zeigen die Analysen dieser Gläser eine relativ große Zahl von Spurenelementen, die für Differenzierungen und Vergleiche nutzbar erscheinen. Die Veröffentlichung dieser ersten Analysen sollte auch dazu dienen, für weiteres Probenmaterial zu werben.

Proben:

GLS 20	Tholey-Wareswald	Gefäßglas
GLS 21	Tholey-Wareswald	Fensterglas
GLS 22	Schmelz-Limbach, Birg	Verbogenes Flachglas
GLS 23	Schmelz-Limbach, Birg	Flachglas
GLS 24	Schmelz-Limbach, Flur Heidenhäuschen	Gefäßglas
GLS 25	Schmelz-Limbach, Flur Heidenhäuschen	Gefäßglas

Hauptelemente

Die Analysen der Hauptelemente sind nicht sonderlich aufschlussreich. Die Gehalte der einzelnen Elemente liegen meist in engen Bereichen, wohl entsprechend einer Herstellung nach erprobten und tradierten Rezepturen. Einzig die Probe 24 weicht bei fast allen wesentlichen Elementen sehr deutlich von den anderen 5 Proben ab.

Entsprechend mager fällt auch ein Vergleich mit Literaturdaten aus. Bezogen wurde auf die bei WEDEPOHL (2003) aufgeführten Analysen. Da diese aber immer Durchschnittswerte größerer Stückzahlen geben, ist der Vergleich sehr eingeschränkt.

Die Vergleichsdaten aus Deutschland stammen von:

- Saalburg (Flachglas)
- Köln (Gefäße, Rohglas)
- Köln, Röm. Germ. Museum (Gefäße)
- Gellep, Gräber (Gefäße)
- Hambach, Glashütten (Rohglas)
- Hambach, Glashütten, Gräber (Gefäße)

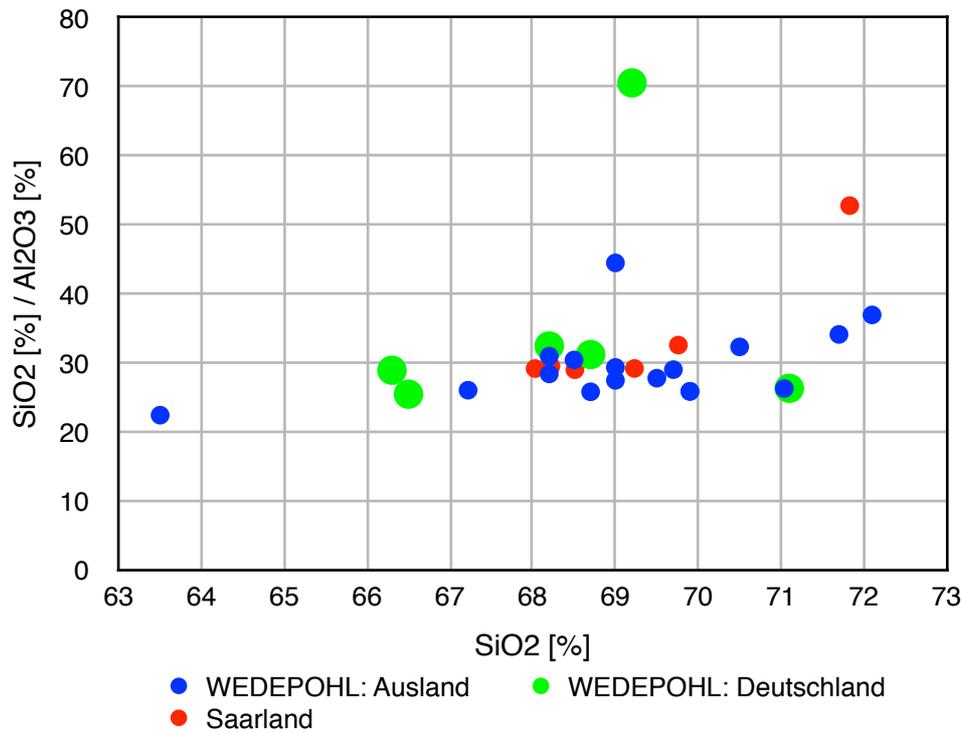
Genutzt werden die Diagramme:

- SiO_2 im Vergleich mit dem Verhältnis $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$
- CaO im Vergleich mit dem Verhältnis CaO / MgO
- Al_2O_3 im Vergleich mit dem Verhältnis $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{MgO}$
- Na_2O im Vergleich mit dem Verhältnis $\text{Na}_2\text{O} / \text{K}_2\text{O}$

SiO_2 und Al_2O_3

Die Wertepaare reihen sich fast parallel zur x-Achse mit leicht steigender Tendenz. Das Verhältnis zwischen beiden Komponenten ist also fast konstant, was sich so deuten ließe, dass verhältnismäßig reine Sande verwendet wurden. Der Al-Gehalt könnte dann auf

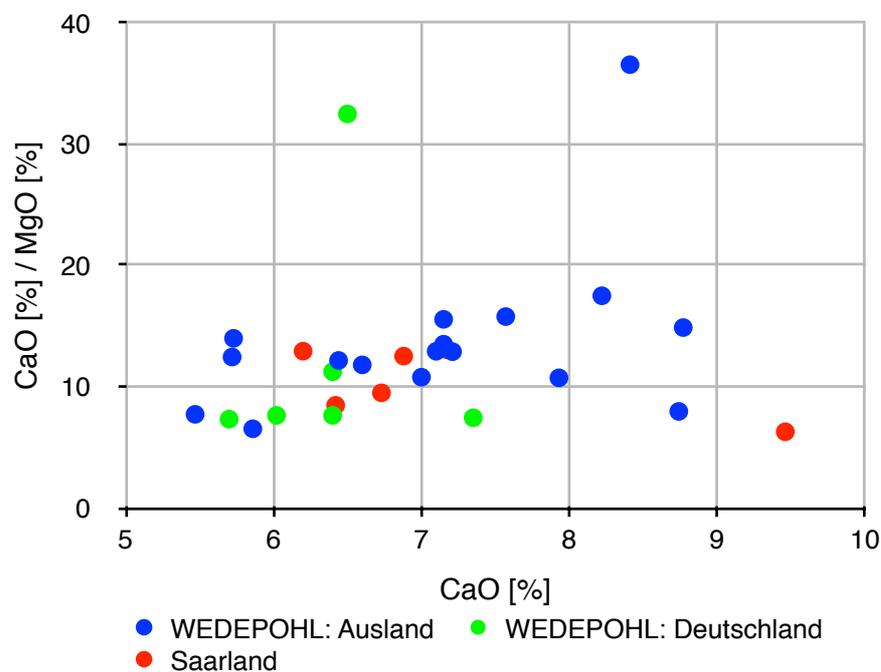
Feldspat oder Tonminerale zurückzuführen sein. Das muss aber nicht der Fall sein. Das Al kann auch über eine Ton-Komponente im verwendeten Kalk in das Glas gelangen.



Von den analysierten Proben fällt die Nr. 24 deutlich heraus, sowohl im Vergleich mit den 5 anderen Proben, wie auch überhaupt im gesamten Diagramm. Kombiniert ist ein hoher SiO_2 -Gehalt mit einem niedrigen Al_2O_3 -Gehalt.

Der auffallend hohe Wert der deutschen Vergleichsdaten stammt von der Saalburg.

CaO und MgO

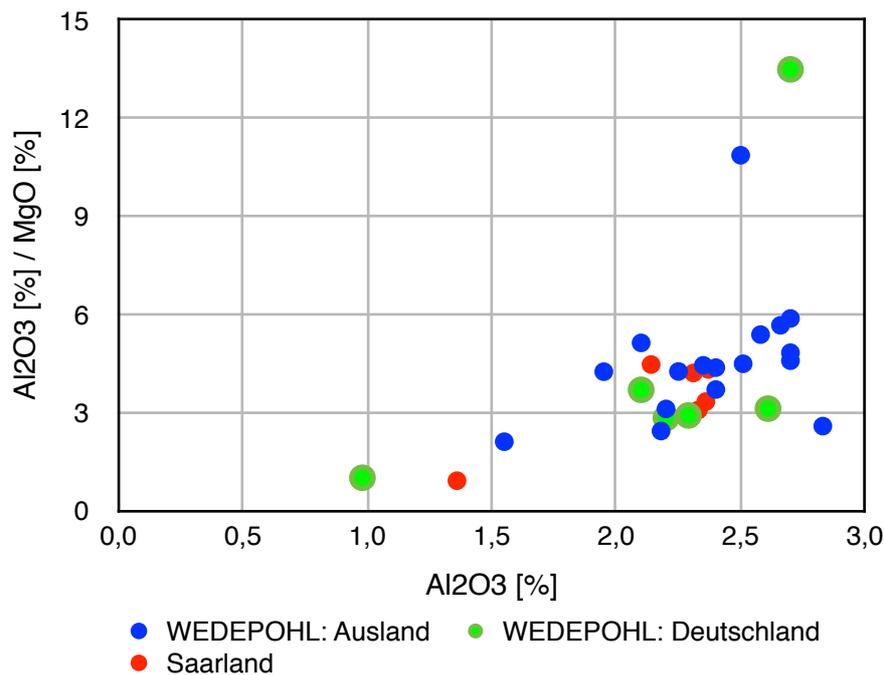


Die verwendeten Kalke weisen ziemlich gleichmäßig niedrige Mg-Gehalte auf. Die deutschen Orte besitzen allgemein niedrige CaO-Gehalte, zu denen bis auf wiederum die Nr.24 auch die saarländischen Gläser passen. Die Nr.24 besitzt extrem hohen CaO-Gehalt.

Der ausgefallen hohe deutsche Vergleichswert bezieht sich auf Köln RGM.

Al_2O_3 und MgO

Wären Al und Mg beide an Tonminerale gebunden, so müssten sich die Werte parallel zur x-Achse anordnen. Das kann man in geringem Maße für die dichte Datenwolke



unterstellen. Eine ganze Reihe von Datenpunkten zeigt jedoch eine Tendenz, bei der Mg nicht mit Al korreliert, also nicht an Tonminerale gebunden sein sollte. In diesen Fällen dürften die Kalke entsprechende geringe Mg-Gehalte aufweisen.

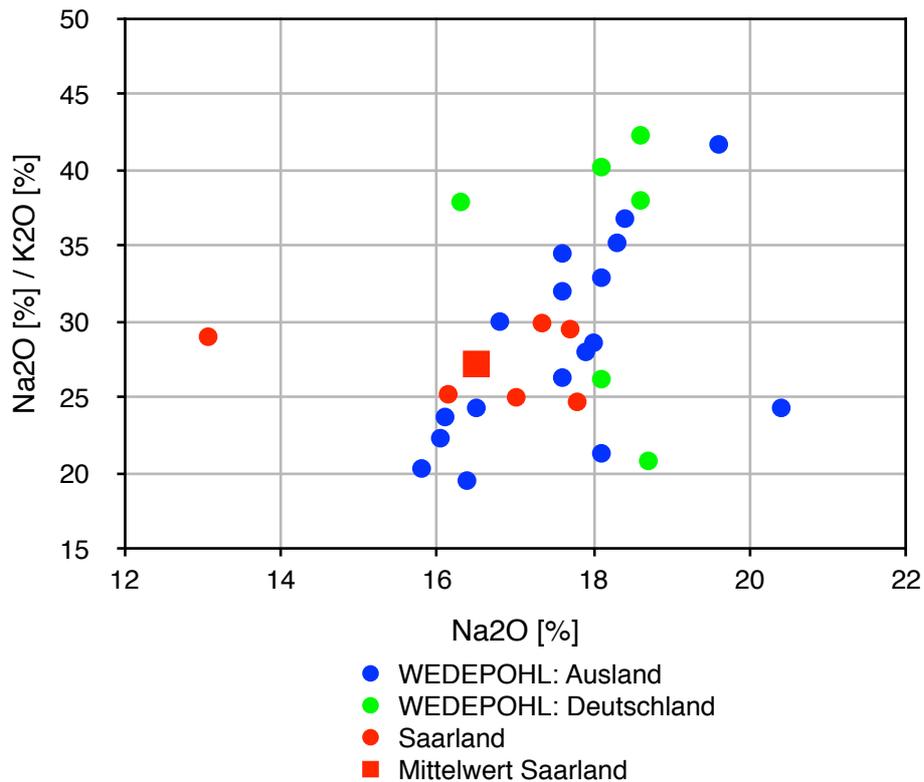
Der extreme deutsche Wert bei hohem Al_2O_3 -Gehalt bezieht sich auf Köln RGM. Der sehr niedrige Wert auf die Gläser von der Saalburg. Diesem nahe kommt die Nr.24 aus dem Saarland.

Na_2O und K_2O

Würden die K-Gehalte nur über die verwendete Soda in die Gläser gelangen, so sollte das dargestellte Verhältnis unabhängig vom Na_2O -Gehalt sein. Das ist nicht der Fall, sodass man annehmen darf, dass ein Teil des Kaliums wohl als Tonmineral im verwendeten Kalk oder als Kalifeldspat im Sand vorgelegen hat.

Zuviel sollte man aus diesem und den vorhergehenden Diagrammen nicht herauslesen. Bei absolut niedrigen Gehalten (K_2O , MgO und teilweise Al_2O_3) machen sich mögliche Analysenfehler gegebenenfalls schon deutlich bemerkbar.

Die Nr.24 fällt wieder sehr stark von den anderen Analysen ab.



Wertung

Die Nr.24 fällt bei allen betrachteten Verhältnissen ganz aus dem Rahmen.

Versucht man Ähnlichkeiten zu entdecken, so passen die saarländischen Gläser (außer Nr.24) bei den drei ersten Diagrammen zu den Analysen von Köln und Köln RGM. Beim vierten Diagramm würde dagegen nur Hambach passen. Da unklar ist, aus welchen unterschiedlichen Gläsern sich die verwendeten Durchschnittswerte jeweils ableiten, sind echte Vergleiche nicht möglich.

Spurenelemente

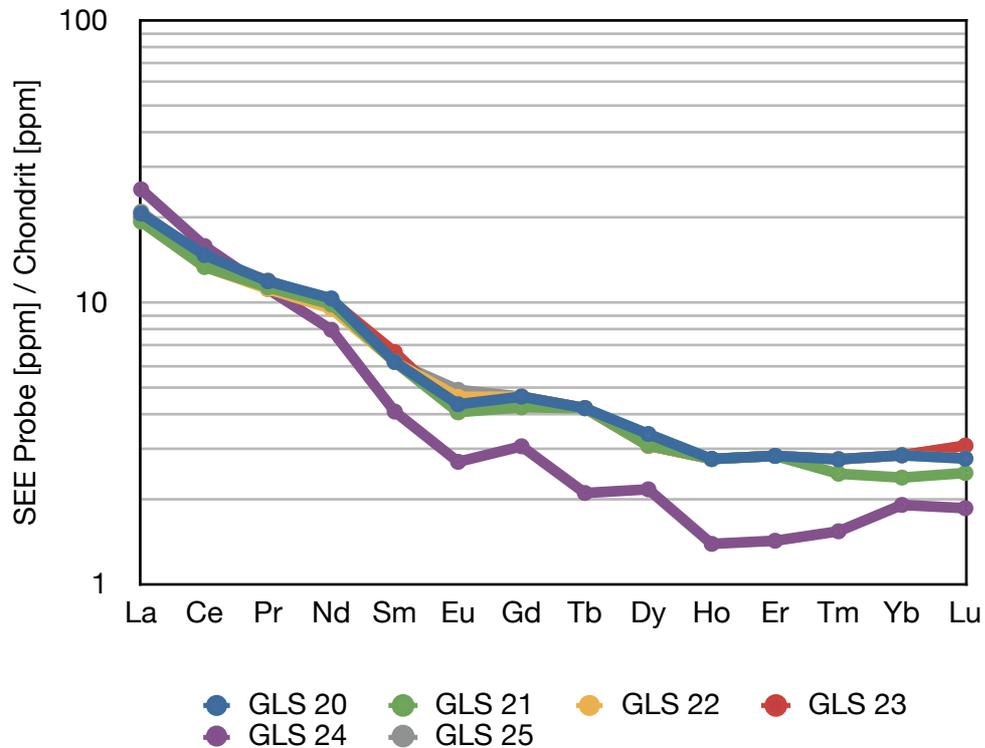
Bei den Spurenelementen liegen verhältnismäßig viele Elemente vor, die man für Differenzierungen nutzen kann.

Völlig aus dem Rahmen fällt wieder die Nr. 24 (Sr, As, Sb, Bi, Zn, Th).

Die anderen Proben sind gemeinsam charakterisiert durch Pb- und Sb-Gehalte. Da die Sb-Gehalte oberhalb des verwendeten Standards von 180 ppm liegen, lässt sich über die wirklichen Gehalte nichts aussagen.

Innerhalb dieser Gruppe von 5 Gläsern fällt die Nr.25 noch auf durch einen hohen Pb-Gehalt und auch einen etwas erhöhten Cu-Gehalt.

SEE (Seltene Erd-Elemente)



Auch bei den SEE zeigt sich wieder eine deutliche Abweichung der Nr.24

Danksagung

Den Herren Erwin Jäckel und Andreas Recktenwald danke ich für das Probenmaterial, Herrn Dr. Eric Glansdorp für die freundliche Vermittlung.

Literatur

WEDEPOHL, Karl Hans: Glas in Antike und Mittelalter. — Stuttgart 2003.

Analysendaten

Die Analysen wurden bei Actlabs, Ancaster, Canada nach Code 4-Litho gefertigt. Das ist ein Programm, das für Gesteine gedacht ist. In diesem Fall hatte es den Nachteil, dass die Sb-Gehalte nur mit einer Untergrenze erfasst wurden.

Hauptelemente

Alle Angaben in Masse-%. LOI (Loss on ignition) = Glühverlust.

Bei den Proben Nr. 23 und 25 fehlen die Glühverluste, da die Masse für diese nicht ausreichte (Analyse mindestens 200 mg, Glühverlust zusätzlich mindestens 500 mg).

	SiO	Al	Fe	MnO	MgO	CaO	Na	K	TiO	P	LOI	Total
Nachweisgrenze	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01		0.01
GLS 20	69,23	2,37	0,72	0,469	0,55	6,88	17,01	0,68	0,088	0,13	1,32	99,45
GLS 21	69,76	2,14	0,55	0,225	0,48	6,2	17,7	0,6	0,081	0,09	1,5	99,32
GLS 22	68,51	2,36	0,64	1,064	0,71	6,73	17,34	0,58	0,108	0,08	1,38	99,49
GLS 23	68,03	2,33	0,64	1,068	0,76	6,42	17,79	0,72	0,11	0,08		97,95
GLS 24	71,83	1,36	1,48	0,521	1,51	9,46	13,07	0,45	0,057	0,03	0,39	100,2
GLS 25	68,22	2,31	0,65	0,618	0,55	7,17	16,14	0,64	0,081	0,12		96,51

Spurenelemente

Alle Angaben in ppm (1:1.000.000).

Die Gehalte von Cs, Be, In, Tl, Ge, Sc, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Ni und Ag liegen unter oder in der Größenordnung der Nachweisgrenzen und wurden in die obige Tabelle nicht aufgenommen.

	Rb	Sr	Ba	Ga	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Y	La	Ce
Nachweisgrenze	2	2	3	1	1	5	5	0.5	0.4	2	0.1	0.1
GLS 20	12	428	247	4	27	205	10	> 200	< 0.4	6	6,4	11,9
GLS 21	9	396	209	3	15	170	15	> 200	< 0.4	6	6,0	10,8
GLS 22	7	462	272	4	11	119	< 5	> 200	< 0.4	7	6,0	10,8
GLS 23	9	445	313	4	10	171	< 5	> 200	< 0.4	7	6,2	11,4
GLS 24	13	92	296	3	5	155	30	16,6	3,4	4	7,8	12,8
GLS 25	10	435	280	4	87	2140	11	> 200	< 0.4	7	6,5	11,5
	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.04
GLS 20	1,45	6,2	1,2	0,32	1,2	0,2	1,1	0,2	0,6	0,09	0,6	0,09
GLS 21	1,38	5,9	1,2	0,3	1,1	0,2	1,0	0,2	0,6	0,08	0,5	0,08
GLS 22	1,36	5,7	1,2	0,34	1,2	0,2	1,0	0,2	0,6	0,09	0,6	0,09
GLS 23	1,45	6,1	1,3	0,3	1,2	0,2	1,0	0,2	0,6	0,09	0,6	0,10
GLS 24	1,36	4,8	0,8	0,2	0,8	0,1	0,7	0,1	0,3	0,05	0,4	0,06
GLS 25	1,46	6,0	1,2	0,36	1,2	0,2	1,0	0,2	0,6	0,09	0,6	0,10
	Zr	Hf	V	Co	Cu	Zn	Th	U				
	4	0.2	5	1	10	30	0.1	0.1				
GLS 20	50	1,0	24	6	80	< 30	1,3	1,1				
GLS 21	50	1,1	18	4	50	< 30	1,2	1,1				
GLS 22	54	1,2	25	5	70	30	1,0	0,8				
GLS 23	54	1,2	28	8	100	< 30	1,1	0,9				
GLS 24	48	1,2	19	3	50	290	1,9	0,9				
GLS 25	44	1,0	25	7	400	60	1,2	1,0				