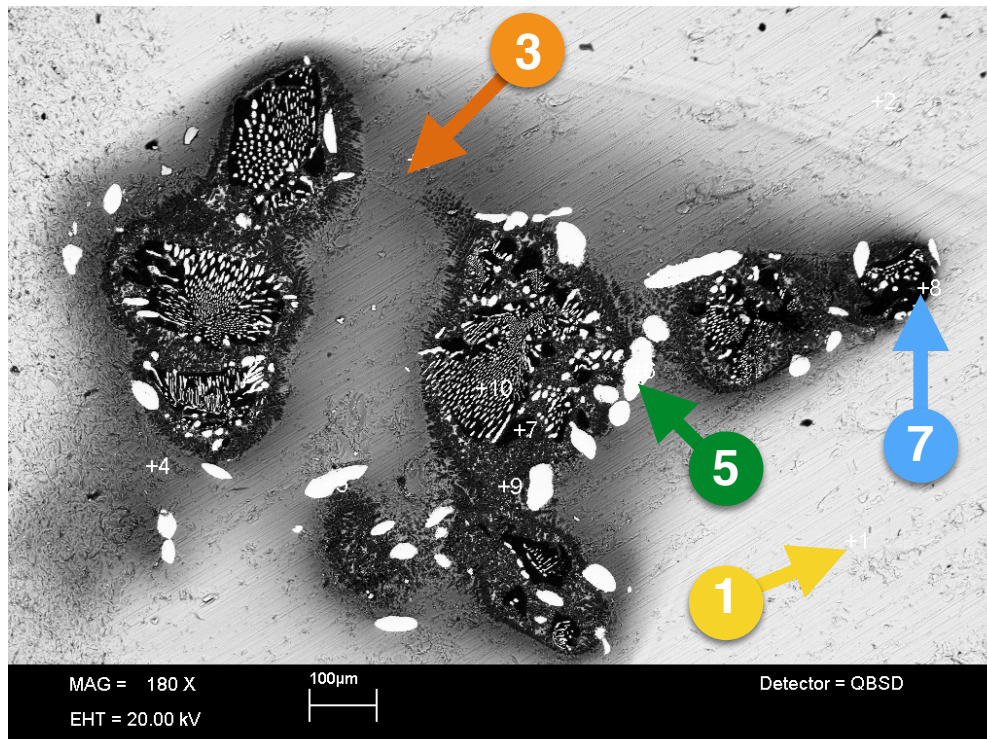


Bei der Produktion von Glas können vielen verschiedene Formen von Glasfehlern auftreten.

Diese können ihre Ursache im Rohmaterial, in den genutzten Feuerfest-Materialien, in den Produktionsbedingungen und in vielen anderen Quellen haben.

Einige typische Beispiele werden in den folgenden Darstellungen aufgeführt



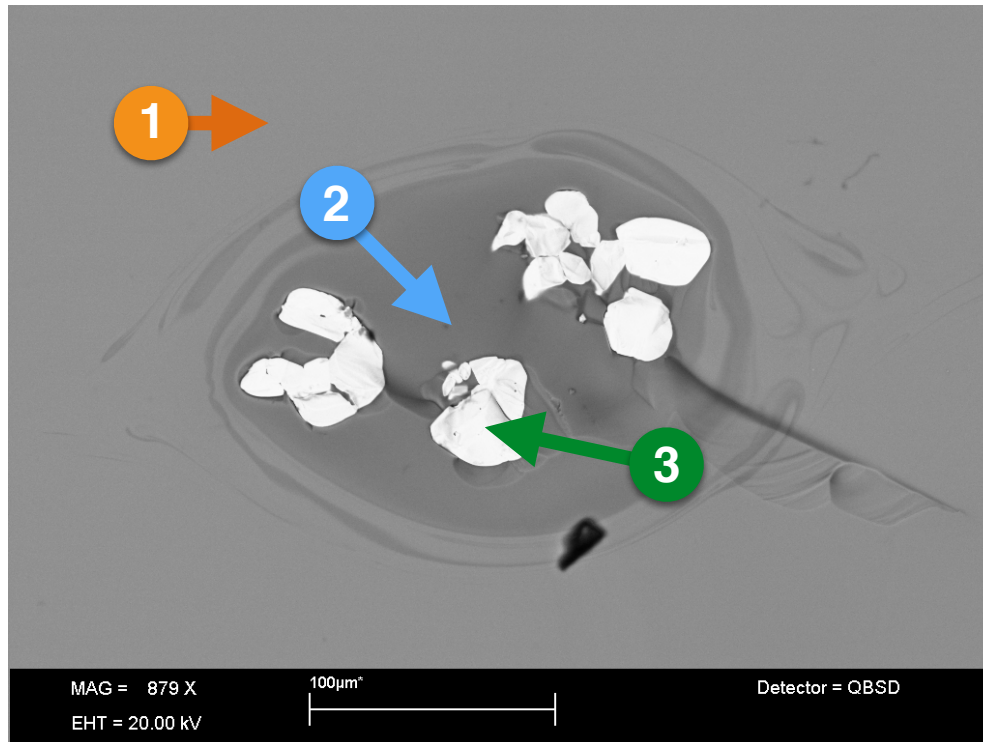
Stein im Bleiglas

Breite etwa 1 mm

Fehler enthält ZrO_2 und Al_2O_3

Sichtbar ist neben dem normalen Glas eine Angleichszone mit Anreicherung von K_2O

Spectrum	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	ZnO	ZrO ₂	HfO ₂	PbO	Summe
1 →	4,31	0,09	64,29	8,00	0,64	0,01	0,00	22,66	100,0
3 →	4,68	13,41	59,41	11,98	0,10	4,96	0,00	5,46	100,0
5 →	0,24	0,40	0,97	0,06	0,00	95,63	2,70	0,00	100,0
7 →	1,09	73,71	17,96	5,95	0,01	0,42	0,62	0,24	100,0



Bleiglas mit Steinchen

Breite etwa 0,2 mm

Aufgelöster Bereich mit geringer Anreicherung an Al_2O_3 .

Reliktische Steinchen aus reinem Zinnstein

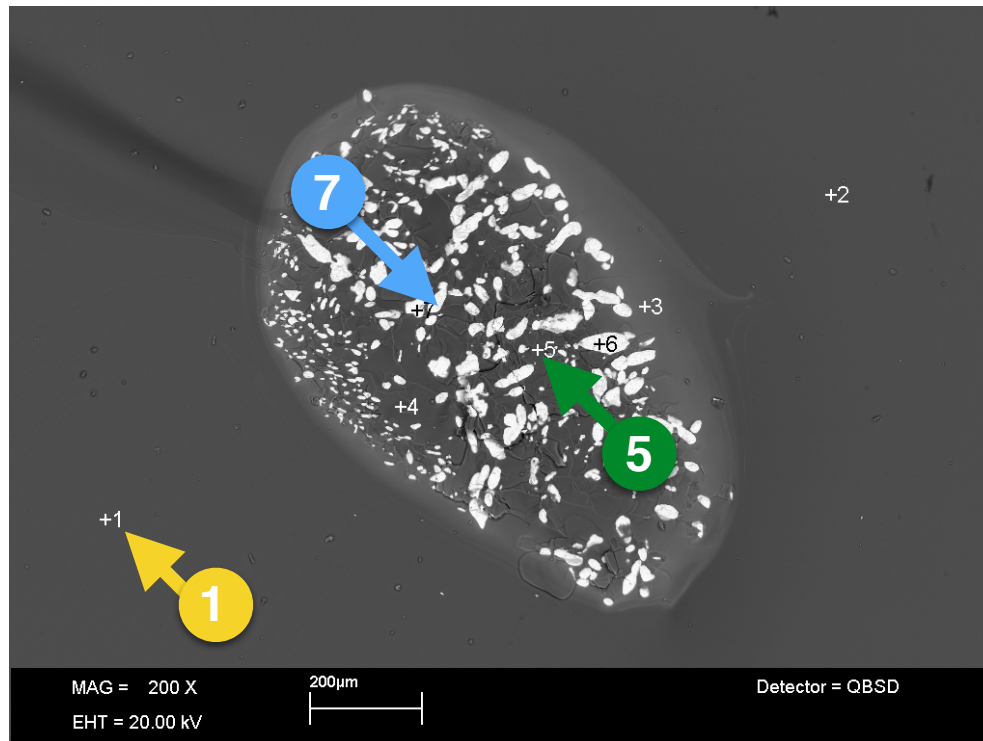
Spectrum	Na2O	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	SnO2	PbO	Summe
1 →	3,41	,36	65,33	7,10	,16	,00	23,64	100,00
2 →	4,79	1,05	63,64	8,32	,00	8,82	13,38	100,00
3 →	,23	,61	,39	,51	,42	97,83	,01	100,00

Steinchen in Kalk-Natron-Glas

Breite etwa 0,5 mm

Aufgelöster Bereich mit
Anreicherung von Al und Zr

Restite von ZrO_2



Spektrum	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	ZrO ₂	BaO	HfO ₂	Summe
1 →	4,53	1,71	0,90	77,01	3,29	12,06	0,00	0,49	0,00	100,0
5 →	3,24	0,00	26,17	56,45	6,62	4,20	2,60	0,72	0,00	100,0
7 →	0,01	0,03	0,24	0,43	0,01	0,06	97,00	0,00	2,22	100,0

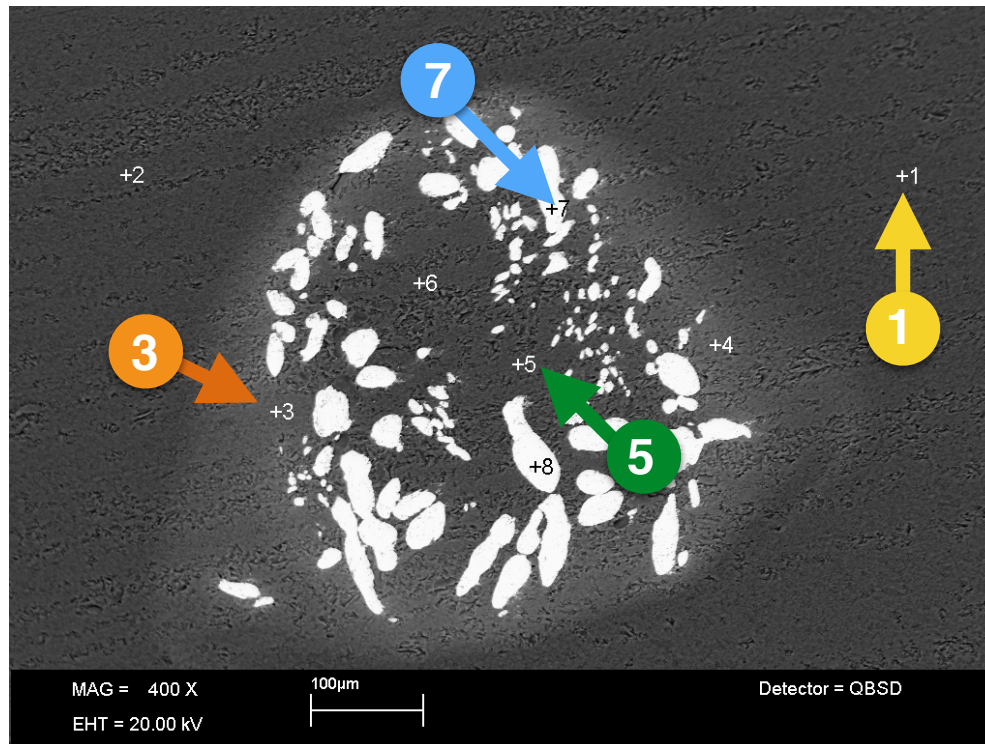
Steinchen in Ba-reichen-Glas

Breite etwa 0,2 mm

Kernbereich mit Anreicherung von Al_2O_3 aus Feuerfestmaterial

Randbereich mit deutlich erhöhtem ZrO_2 .

Restite von ZrO_2



Spectrum	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	ZnO	ZrO2	BaO	Summe
1 →	5,71	0,18	0,84	72,34	5,46	6,94	1,15	0,29	7,09	100,0
3 →	4,29	0,06	3,34	63,38	6,36	2,75	0,71	13,64	5,47	100,0
5 →	4,94	0,06	11,64	60,42	6,98	1,92	0,34	9,57	4,13	100,0
7 →	0,17	0,08	0,00	0,30	0,05	0,02	0,21	98,68	0,50	100,0

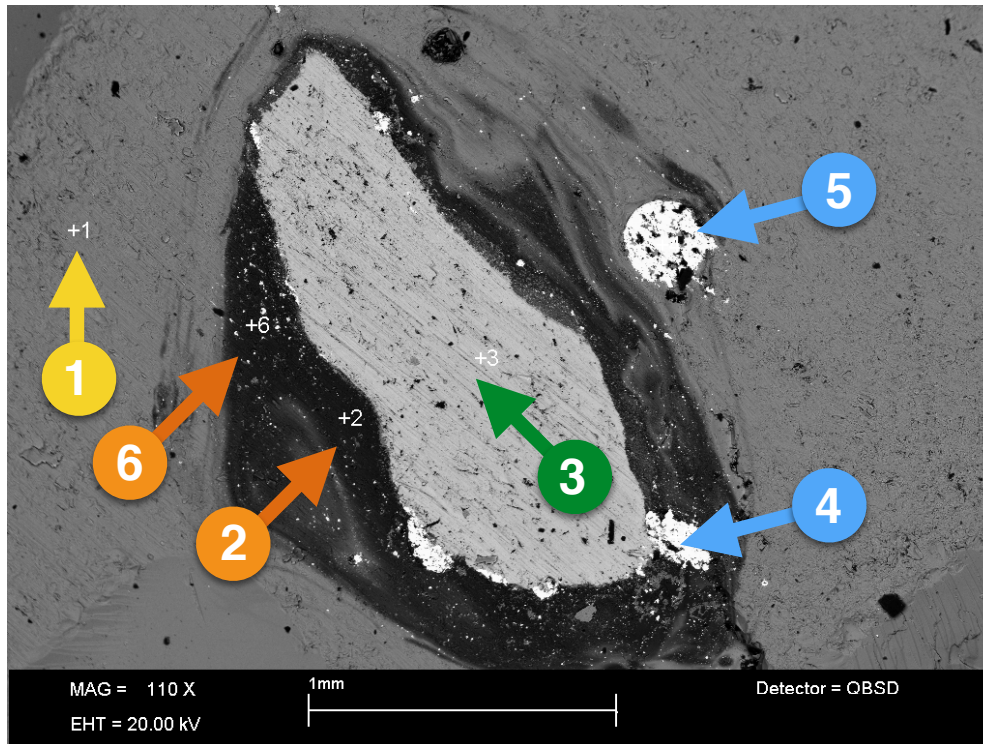
Metallsplitter im Bleiglas

Breite etwa 1,5 mm

Metallsplitter aus Fe und Cr wird oxidiert.

Es bildet sich ein Saum, der an SiO_2 angereichert ist.

Das Blei segregiert und reichert sich lokal zum reinen Blei an.



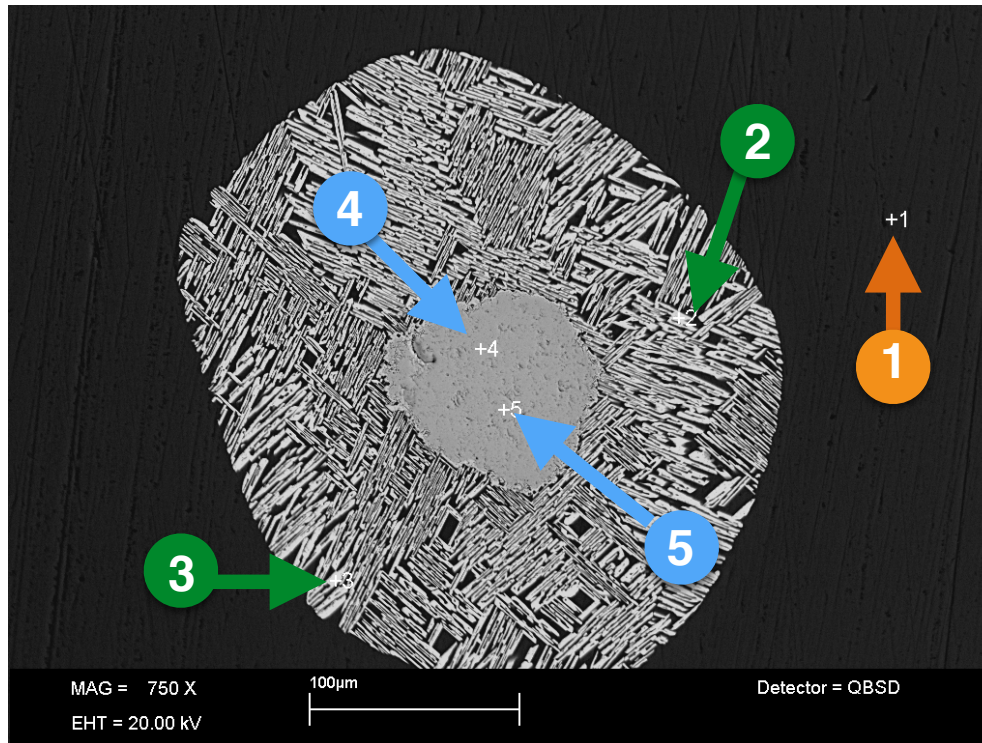
Spectrum		Na2O	Al2O3	SiO2	K2O	Cr2O3	FeO	ZrO2	PbO	Summe
1	→	5,01	0,10	63,80	7,89	0,01	0,13	0,28	22,68	100,0
2	→	4,09	1,43	74,01	9,47	0,77	8,04	1,20	0,97	100,0
6	→	4,06	1,52	73,29	9,79	0,81	7,81	1,68	0,94	100,0
3	→	0,00	0,21	1,92	0,15	15,56	82,02	0,00	0,12	100,0
4	→	0,19	0,00	1,54	0,26	0,00	0,07	0,00	97,57	100,0
5	→	0,07	0,00	0,32	0,00	0,12	0,17	0,00	99,33	100,0

Cr-Spinell in Kalk-Natron-Glas

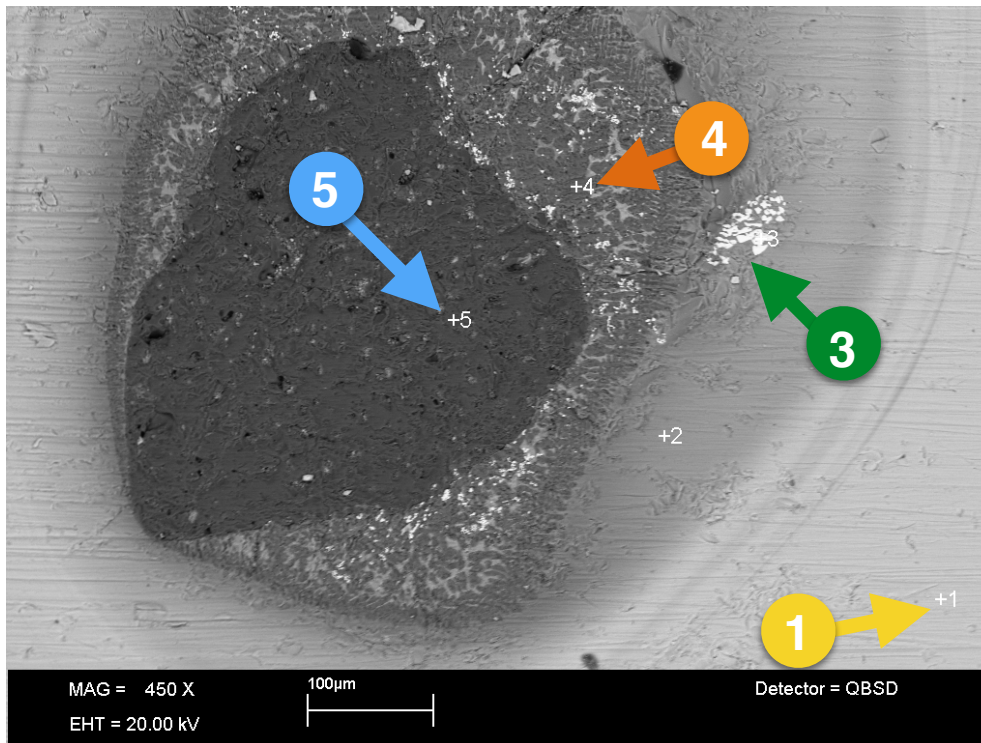
Breite etwa 0,2 mm

Aus der Schmelze in direkter Umgebung des Fremdkörpers skelettartig kristallisiertes Chromoxid.

Relikt von Chromspinell im Zentrum des Glasfehlers



Spectrum	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	FeO	Summe
1 	10,67	3,78	1,11	74,90	0,36	9,03	0,01	0,05	0,09	100,0
2 	0,34	0,31	1,67	3,37	0,03	0,65	0,13	91,32	2,18	100,0
3 	0,35	0,24	1,10	0,72	0,00	0,39	0,14	94,53	2,53	100,0
4 	0,00	21,71	16,59	0,28	0,00	0,18	0,80	49,09	11,35	100,0
5 	0,06	20,82	16,33	0,29	0,00	0,06	0,76	49,99	11,69	100,0



Al₂O₃ im Bleiglas

Breite etwa 0,2 mm

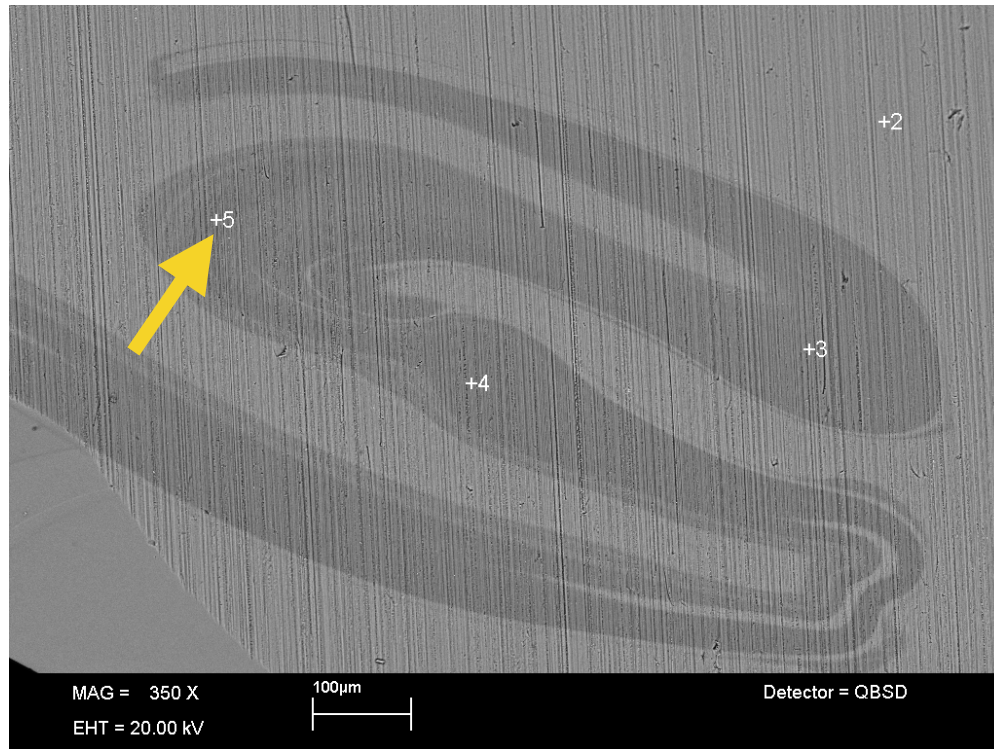
In Auflösung befindliches
Korn von Al₂O₃.

Es bildet sich ein Saum, der an
Al₂O₃ in K₂O angereichert ist.

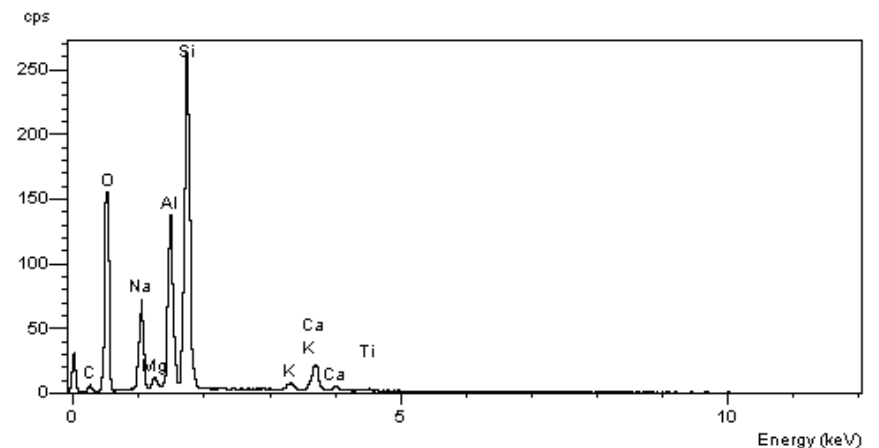
Freies ZrO₂ übersteht den
Auflösungsprozess von Al₂O₃

Spectrum	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	ZrO ₂	PbO	Summe
1 →	5,18	0,05	64,53	7,76	0,00	22,48	100,0
2	4,79	7,61	64,46	9,80	2,99	10,35	100,0
3 →	0,00	0,00	0,51	0,00	99,49	0,00	100,0
4 →	5,83	32,68	40,97	20,20	0,30	0,03	100,0
5 →	0,00	98,70	0,88	0,06	0,28	0,08	100,0

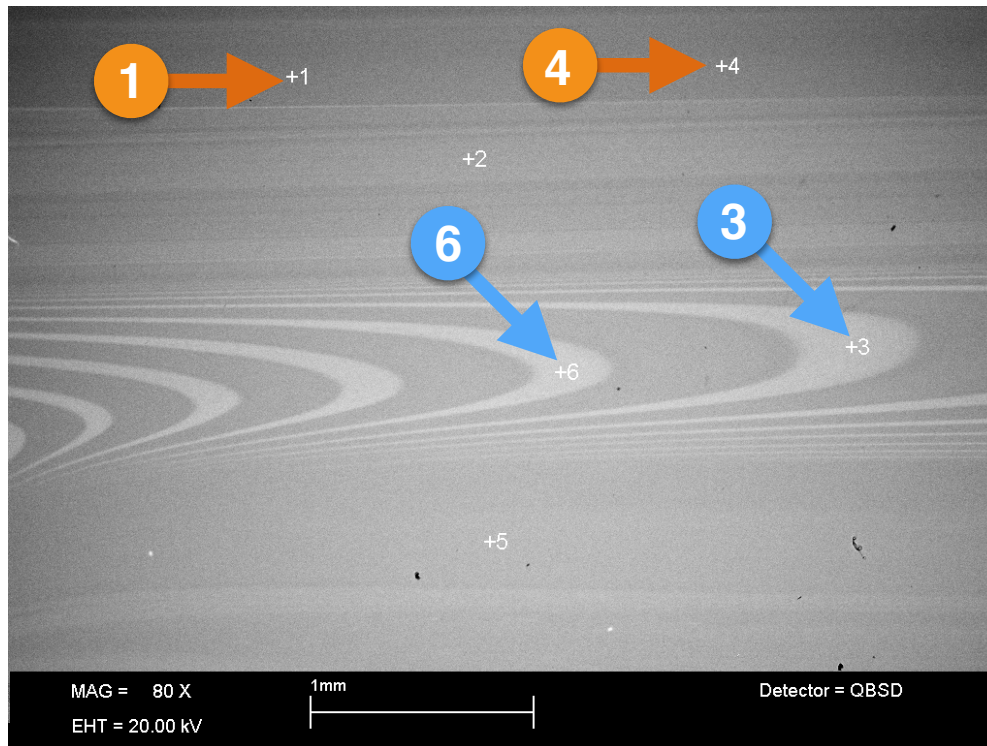
Schlieren im Kaltnatron-Glas



Breite etwa 100 µm
Lokale Anreicherung von Al₂O₃



Spectrum	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Summe
1	12,59	2,76	1,86	72,06	0,83	9,89	0,01	100,0
2	11,45	2,80	1,92	73,05	0,81	9,95	0,02	100,0
3	11,51	1,57	12,60	66,96	1,01	6,06	0,29	100,0
4	11,69	0,97	21,06	59,47	1,00	5,42	0,39	100,0
5 →	12,53	1,28	23,06	57,10	1,02	4,51	0,50	100,0



Schlieren in Kalk-Natron-Glas

Breite etwa 4 mm

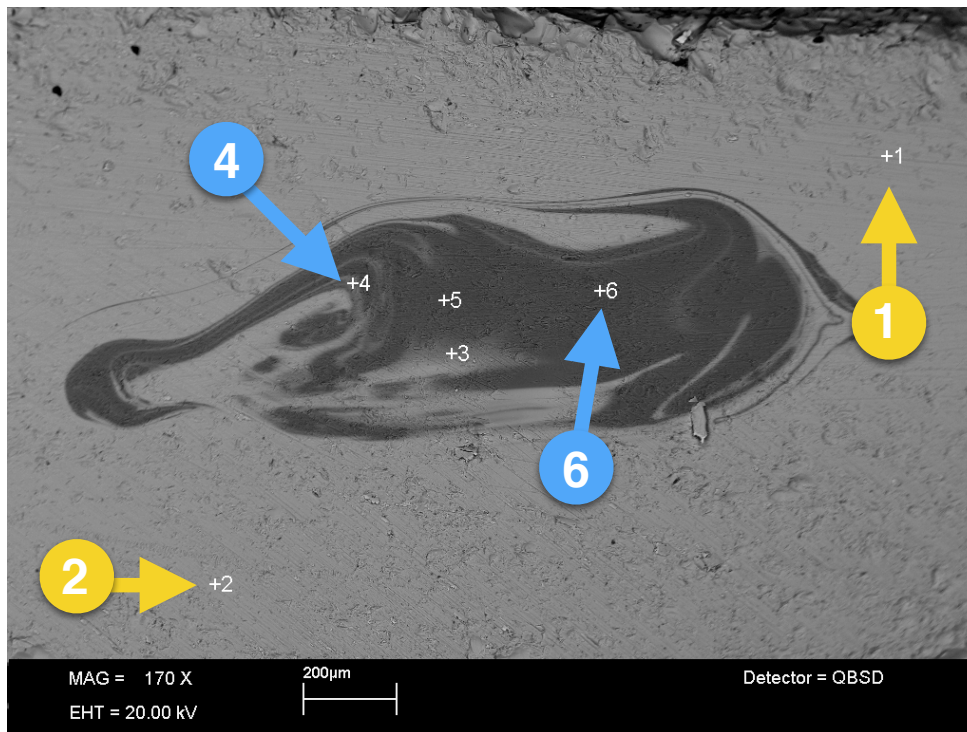
In kompletter Auflösung befindliches Feuerfestmaterial. Es ist nur noch eine sehr stark verdünnte Restkonzentration an ZrO_2 zu finden.

Spektrum	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	ZrO ₂	Summe
1 →	11,74	3,15	1,46	75,14	1,87	6,53	0,07	0,04	100,0
2	11,34	3,03	1,51	75,36	1,87	6,71	0,19	0,00	100,0
3 →	10,69	3,06	1,92	74,89	1,91	6,87	0,18	0,48	100,0
4 →	12,02	3,13	1,37	74,82	1,95	6,60	0,12	0,00	100,0
5	12,33	3,01	1,32	74,57	1,88	6,66	0,18	0,05	100,0
6 →	12,56	3,17	1,79	73,11	1,90	6,77	0,22	0,48	100,0

Schliere in Bleiglas

Breite etwa 1 mm

Schliere durch stark aufgelöstes
Feuerfestmaterial mit
messbarer Restkonzentration
von Al und Zr.

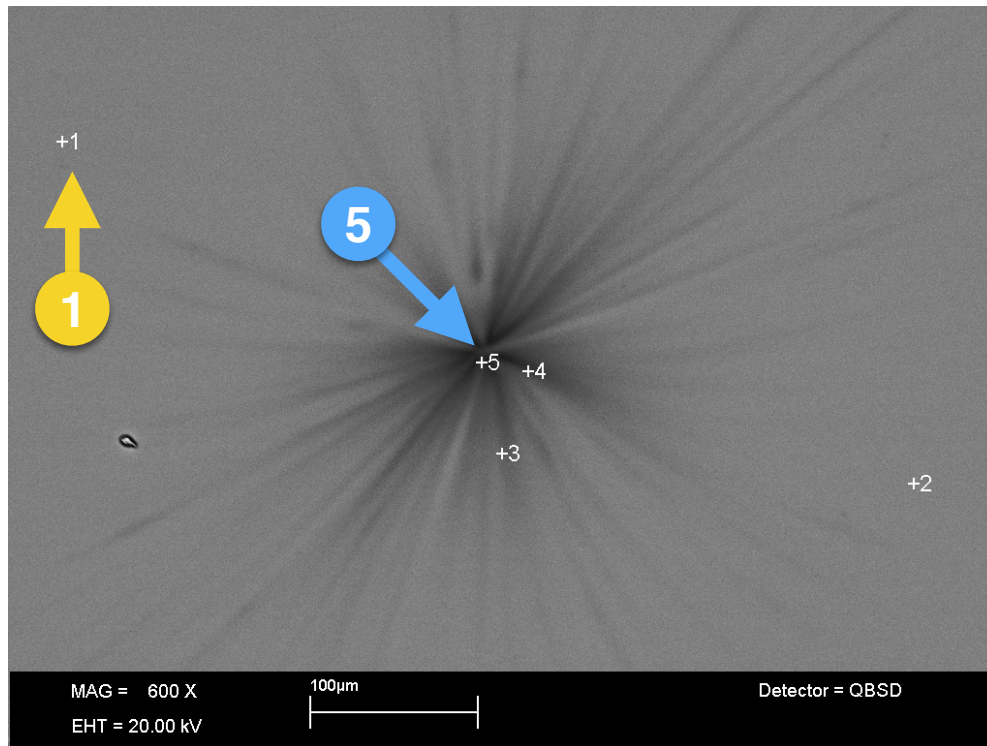


Spectrum	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	FeO	ZrO2	PbO	Summe
1 →	4,04	0,00	0,00	64,29	8,30	0,02	0,00	23,36	100,0
2 →	3,96	0,00	0,16	60,28	7,98	0,22	0,05	27,35	100,0
4 →	2,30	0,00	3,13	59,52	9,53	0,12	0,49	24,93	100,0
6 →	1,92	0,00	7,07	68,98	8,52	0,00	0,71	12,79	100,0

Bleiglas mit Fehler

Breite etwa 0,5 mm

Bleiglas mit sternförmigem, stark aufgelöstem Einschluss, der zum Zentrum hin steigende Werte von Al und Zr aufweist.

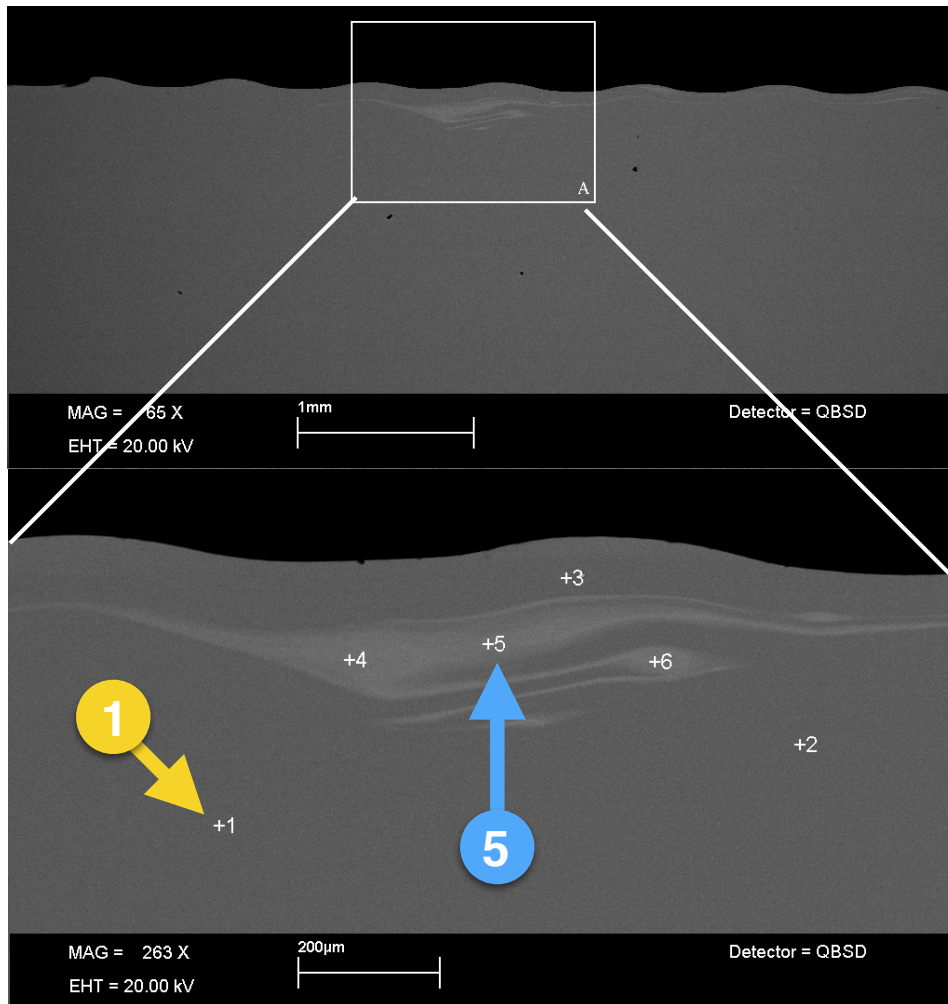


Spektrum	Na2O	Al2O3	SiO2	K2O	ZnO	ZrO2	PbO	Summe
1 →	3,06	0,00	68,27	7,29	0,57	0,00	20,81	100,0
2	2,41	0,00	67,15	6,80	0,62	0,00	23,02	100,0
3	2,46	0,94	69,10	7,44	0,41	0,06	19,59	100,0
4	2,89	2,91	67,95	9,09	0,38	1,50	15,28	100,0
5 →	2,75	3,10	67,52	8,89	0,36	1,49	15,89	100,0

Schliere unter Glasoberfläche

Breite etwa 1 mm

Wellige Glasoberfläche verursacht durch eine chemische Schliere unter der Glasoberfläche.
Ursache ist stark aufgelöstes Feuerfestmaterial.
Erhöhtes Al und Zr in der Schliere.



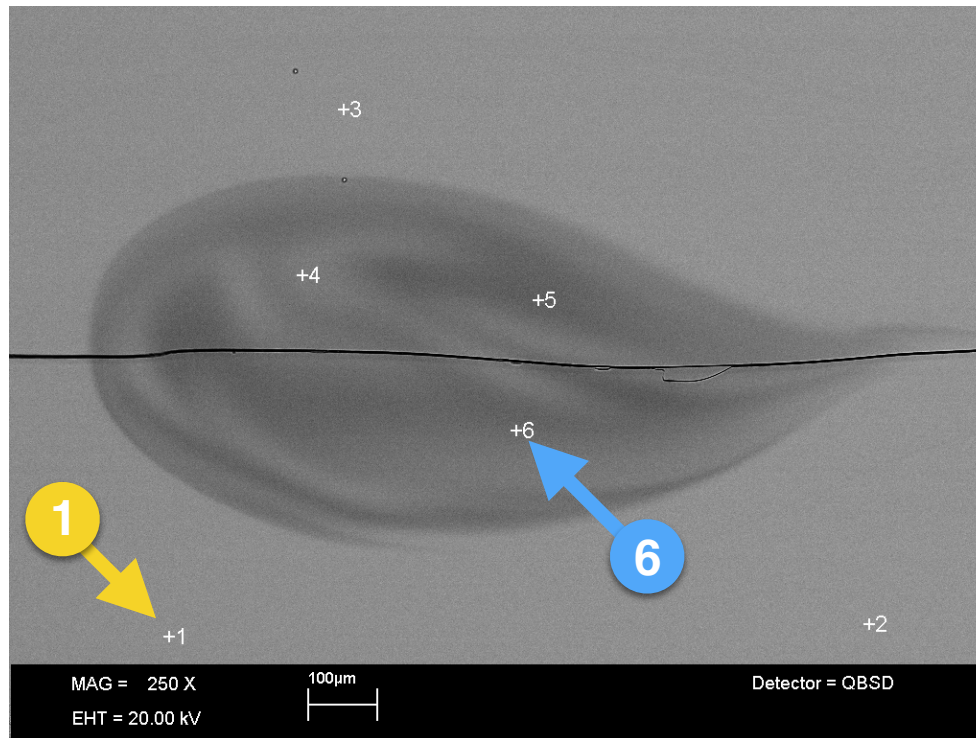
Spektrum	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	ZrO2	Summe
1 →	12,24	4,65	1,21	73,63	1,35	6,80	0,11	100,0
5 →	11,74	3,40	7,46	68,62	1,54	4,57	2,66	100,0

Schliere in Ba-Zn-Glas

Breite etwa 0,2 mm

Stark verdünnte Schliere mit
deutlicher Anreicherung von Al_2O_3 .

Als Begleitelemente treten Ti, Fe und Er auf.

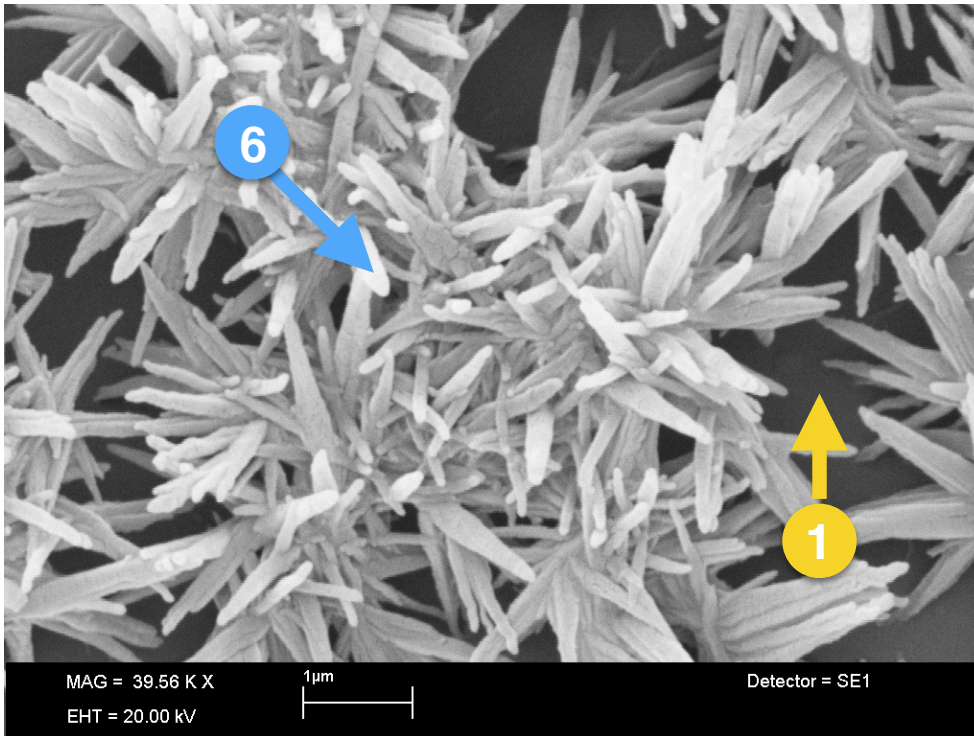


Spektrum	Na2O	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	FeO	ZnO	BaO	Er2O3	Summe
1 →	7,43	0,16	74,62	7,60	5,31	0,08	0,03	2,11	2,60	0,08	100,0
2	7,33	0,24	74,77	7,41	5,39	0,08	0,04	2,11	2,50	0,14	100,0
3	7,35	0,14	74,93	7,45	5,20	0,17	0,09	2,05	2,45	0,19	100,0
4	3,80	10,64	70,96	9,05	0,68	1,24	0,83	0,33	0,64	1,84	100,0
5	4,28	8,90	72,80	8,79	1,26	0,70	0,48	0,62	0,97	1,21	100,0
6 →	4,47	7,92	73,61	8,51	1,67	0,64	0,37	0,72	1,14	0,95	100,0

Ätznatron auf Glas

Breite etwa 0,2 mm

Auf einer Glasoberfläche nach
Eintrocknung abgeschiedene
Mikrokristalle von Ätznatron.
Kristalle haben Durchmesser von
weniger als 1 µm.



Spektrum	Na2O	Al2O3	SiO2	S	Cl	K2O	CaO	BaO	Summe
1 →	8,89	,92	73,51	,22	,07	4,65	5,53	6,22	100,00
2	9,38	,94	73,04	,14	,00	4,70	5,71	6,09	100,00
3	10,12	,99	72,55	,06	,12	4,75	5,42	6,00	100,00
4	17,81	,81	65,62	,06	,08	5,04	4,96	5,63	100,00
5	23,32	,85	61,24	,02	,08	5,04	4,44	4,98	100,00
6 →	13,82	,70	65,07	,07	,00	7,24	6,10	6,97	100,00