

Ringversuche für Gefahrstoffmessstellen – Ergebnismitteilung

Ringversuch Metalle auf Filtern Juli/August 2023

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 1

Labor	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
1	9,8	-0,05	11,7	-0,24	< 0,5		24,1	-0,12	6,0	0,13
5	10,3	0,48	12,9	0,73	0,4	0,62	26,2	0,73	6,6	1,13
13	9,3	-0,52	11,4	-0,49	0,4	0,06	21,9	-1,02	5,8	-0,29
33	9,5	-0,28	11,9	-0,03	0,4	0,20	25,2	0,33	5,9	-0,06
42	10,0	0,22	11,9	-0,03	0,4	0,33	23,8	-0,25	6,1	0,27
54	10,3	0,50	12,8	0,68	0,4	0,09	24,0	-0,15	6,3	0,57
68	10,3	0,50	12,8	0,68			23,8	-0,24	6,3	0,53
70	9,1	-0,76	11,9	-0,07			23,0	-0,59	4,8	-1,99
71	10,5	0,72	12,3	0,26			25,7	0,52	6,1	0,28
80	10,5	0,71	13,4	1,18	0,4	-0,18	27,7	1,36	6,4	0,80
84	9,4	-0,44	12,0	0,01			23,5	-0,36	5,7	-0,43
90	9,6	-0,26	11,6	-0,30	0,3	-0,73	23,0	-0,56	5,7	-0,32
92	9,7	-0,13	11,5	-0,40	0,4	0,33	25,0	0,25	6,0	0,05
95	10,1	0,32	12,7	0,58	0,4	-0,23	24,4	0,00	6,2	0,45
106	9,7	-0,10	12,1	0,13	0,4	0,33	24,6	0,09	5,9	-0,06
111	10,1	0,32	12,7	0,61	0,4	0,20	25,4	0,42	6,2	0,49
116	10,0	0,19	12,5	0,43	0,4	1,33	24,7	0,13	6,4	0,86
129	9,5	-0,30	12,2	0,15			26,7	0,93	6,5	0,96
154	9,1	-0,71	11,0	-0,84	0,4	-0,71	22,4	-0,82	5,5	-0,77
177	11,1	1,32	11,7	-0,24	0,1	-7,35 BE	23,3	-0,45	4,7	-2,08 E
197	9,4	-0,43	10,9	-0,91	0,4	-0,71	22,5	-0,77	5,5	-0,75
206	8,4	-1,38	9,9	-1,70	0,3	-1,00	23,8	-0,24	5,3	-1,03
243	10,3	0,49	13,0	0,81			26,2	0,75	6,6	1,14
252	10,0	0,16	12,3	0,23	0,4	0,06	24,8	0,17	6,0	0,06
267	9,3	-0,52	11,8	-0,15			23,5	-0,36	5,7	-0,39
294	9,8	-0,02	10,7	-1,10			25,0	0,25	6,2	0,45
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bew ertung	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	

Labor	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26		18		26		26	
Mittelwert	9,8		12,0		0,4		24,4		5,9	
Vgl.-Stdabw .	0,6		0,8		0,0		1,4		0,5	
Rel.Vergleich-Stdabw .	5,73 %		6,57 %		5,88 %		5,73 %		8,33 %	
Referenzwert	10,1		13,0		0,4		25,8		6,2	
Soll-Stdabw .	1,0		1,2		0,0		2,4		0,6	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	7,8		9,6		0,3		19,5		4,7	
ob. Toleranzgr.	11,8		14,4		0,5		29,3		7,1	
Anzahl B-Ausreißer					1					
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	26		26		16		26		26	
Erläuterung der Ausreißertypen										
A: Einzelausreißer	Grubbs									
B: abw . Labormittelwert	Grubbs									
C: überh. Labor-Stdabw .	Cochran									
D: manuell entfernt										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										
F: $ Z\text{-Score} > 3,50$										

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut	
1	12,9	-0,26	99,0	0,75
5	14,1	0,66	96,8	0,51
13	12,4	-0,64	93,7	0,18
33	12,9	-0,27	90,6	-0,16
42	12,9	-0,22	93,7	0,18
54	14,3	0,76	90,0	-0,22
68	14,3	0,76	97,5	0,59

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
70	12,4	-0,61	82,6	-1,02
71	35,5	16,85 BE	95,1	0,33
80	14,3	0,80	107,0	1,62
84	12,9	-0,26	88,8	-0,35
90	12,3	-0,68	88,1	-0,43
92	12,8	-0,33	77,0	-1,64
95	13,7	0,37	89,5	-0,28
106	13,1	-0,10	93,2	0,12
111	14,3	0,78	99,1	0,77
116	13,6	0,27	98,9	0,74
129	14,7	1,10	90,5	-0,17
154	12,3	-0,70	81,9	-1,10
177	20,0	5,10 BE	45,5	-5,06 BE
197	12,2	-0,79	87,4	-0,51
206	11,7	-1,16	84,8	-0,79
243	14,1	0,61	96,6	0,49
252	13,3	0,01	95,0	0,32
267	13,1	-0,11	88,5	-0,39
294	18,3	3,80 BE	96,1	0,44
-	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung	Z <=2,00		Z <=2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26	
Mittelwert	13,2		92,1	
Vgl.-Stdabw.	0,8		6,5	
Rel.Vergleich-Stdabw.	6,30 %		7,11 %	
Referenzwert	13,9		98,9	
Soll-Stdabw.	1,3		9,2	
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	10,6		73,6	
ob. Toleranzgr.	15,9		110,5	
Anzahl B-Ausreißer	3		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F	23		25	

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
-------	--------	---------	------	---------

(ohne Labore, die keine Messwerte,
sondern nur einen Status angegeben
haben)

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 2

Labor	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
1	3,7	-0,30	24,1	-0,37	2,5	-0,83	61,1	-0,44	25,0	-0,08
5	4,0	0,46	26,1	0,42	3,0	0,92	66,2	0,36	27,2	0,78
13	3,7	-0,48	24,0	-0,41	2,7	-0,03	68,4	0,70	24,0	-0,48
33	3,8	-0,12	25,3	0,10	2,8	0,23	66,2	0,36	25,3	0,02
42	3,8	-0,07	24,5	-0,20	2,9	0,70	63,0	-0,14	25,3	0,04
54	4,0	0,51	26,2	0,47	2,6	-0,61	62,0	-0,30	25,7	0,20
68	4,0	0,40	25,7	0,27			60,6	-0,52	25,8	0,24
70	3,8	-0,09	25,2	0,08			60,6	-0,52	24,4	-0,32
71	3,9	0,24	25,8	0,30			66,0	0,32	25,8	0,22
80	4,0	0,53	29,2	1,66	2,8	0,23	71,9	1,25	28,7	1,39
84	3,8	-0,14	25,7	0,27			62,6	-0,21	24,0	-0,48
90	3,8	-0,14	24,2	-0,34	2,7	-0,21	66,4	0,39	25,1	-0,04
92	3,9	0,04	24,5	-0,21	2,9	0,52	64,1	0,03	26,2	0,40
95	3,9	0,19	25,0	0,00	2,5	-0,80	61,2	-0,43	24,6	-0,22
106	3,7	-0,30	24,5	-0,21	2,7	-0,17	65,9	0,31	24,1	-0,44
111	4,1	0,78	27,7	1,07	2,9	0,51	68,4	0,71	27,1	0,74
116	3,9	0,25	26,2	0,47	3,0	1,07	65,7	0,28	26,3	0,44
129	3,6	-0,56	25,8	0,32			64,7	0,13	27,2	0,80
154	3,5	-0,79	21,9	-1,23	2,5	-0,87	56,2	-1,21	22,4	-1,09
177	2,8	-2,72 BE	24,3	-0,29	0,8	-7,08 BE	45,8	-2,83 BE	21,2	-1,59
197	3,6	-0,56	23,8	-0,49	2,6	-0,39	58,1	-0,91	23,0	-0,87
206	3,5	-0,82	21,8	-1,29	2,6	-0,39	65,2	0,20	24,3	-0,36
243	4,1	0,64	26,8	0,72			68,9	0,77	27,9	1,06
252	3,9	0,14	26,1	0,41	2,8	0,12	65,0	0,17	25,0	-0,07
267	3,8	-0,12	24,5	-0,21			60,1	-0,60	24,3	-0,36
294	4,0	0,32	21,9	-1,27			59,4	-0,70	25,4	0,08
-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bew ertung	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	

Labor	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26		18		26		26	
Mittelwert	3,8		25,0		2,7		63,9		25,2	
Vgl.-Stdabw .	0,2		1,7		0,2		3,7		1,7	
Rel.Vergleich-Stdabw .	4,40 %		6,72 %		6,11 %		5,82 %		6,60 %	
Referenzwert	4,0		27,6		3,0		69,4		26,0	
Soll-Stdabw .	0,4		2,5		0,3		6,4		2,5	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	3,1		20,0		2,2		51,1		20,2	
ob. Toleranzgr.	4,6		30,0		3,3		76,7		30,2	
Anzahl B-Ausreißer	1				1		1			
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	25		26		17		25		26	
Erläuterung der Ausreißertypen										
A: Einzelausreißer	Grubbs									
B: abw . Labormittelwert	Grubbs									
C: überh. Labor-Stdabw .	Cochran									
D: manuell entfernt										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										
F: $ Z\text{-Score} > 3,50$										

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut	
1	6,1	-0,48	24,7	-0,35
5	6,6	0,22	26,5	0,35
13	5,8	-0,91	25,7	0,04
33	6,3	-0,15	25,9	0,10
42	6,0	-0,60	24,4	-0,47
54	6,1	-0,53	26,0	0,16
68	6,8	0,50	27,4	0,68

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
70	7,7	1,90	23,8	-0,69
71	6,7	0,36	26,8	0,47
80	6,8	0,56	29,7	1,60
84	6,3	-0,21	26,2	0,23
90	6,1	-0,54	24,3	-0,51
92	6,3	-0,23	21,9	-1,44
95	6,4	-0,10	24,1	-0,58
106	6,1	-0,46	25,0	-0,25
111	7,0	0,82	27,1	0,60
116	6,6	0,28	27,7	0,82
129	7,0	0,89	26,7	0,44
154	5,8	-0,99	22,1	-1,36
177	7,8	2,13 E	13,1	-4,88 BE
197	6,0	-0,70	23,5	-0,82
206	6,0	-0,63	24,6	-0,39
243	6,8	0,51	27,5	0,76
252	6,4	-0,01	27,6	0,76
267	6,2	-0,35	25,2	-0,16
294	5,6	-1,27	41,4	6,17 BE
-	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung	Z ≤2,00		Z ≤2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26	
Mittelwert	6,4		25,6	
Vgl.-Stdabw.	0,5		1,9	
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,17 %		7,26 %	
Referenzwert	6,8		29,6	
Soll-Stdabw.	0,6		2,6	
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	5,1		20,5	
ob. Toleranzgr.	7,7		30,7	
Anzahl B-Ausreißer			2	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F	26		24	

Labor	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
--------------	---------------	----------------	-------------	----------------

(ohne Labore, die keine Messwerte,
sondern nur einen Status angegeben
haben)

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 3

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
1	2,2	-0,31	0,7	-0,34	2,5	-0,27	0,6	-1,68	97,5	0,12
5	2,6	1,83 B	0,7	0,48	2,7	0,46	0,8	1,10	101,4	0,53
13	2,1	-0,35	0,7	-0,10	2,3	-1,11	0,7	-0,05	104,0	0,79
33	2,2	-0,17	0,6	-0,55	2,6	-0,04	0,7	-0,11	96,4	0,00
42	2,2	-0,31	0,7	-0,39	2,5	-0,27	0,7	0,21	87,9	-0,88
54	2,3	0,50	0,7	0,31	2,7	0,46	0,7	-0,31	90,5	-0,61
68	2,3	0,32	0,7	0,19	2,7	0,35			90,8	-0,58
70	2,2	-0,31	0,6	-1,09	2,5	-0,23			94,7	-0,17
71	2,2	-0,23	0,7	-0,28	2,7	0,16			98,0	0,17
80	2,3	0,19	0,7	0,20	2,9	1,27	0,7	-0,07	107,6	1,17
84	2,2	-0,26	0,7	-0,51	2,5	-0,27			94,8	-0,16
90	2,0	-0,80	0,7	-0,54	2,5	-0,57	0,6	-0,96	98,1	0,18
92	2,3	0,37	0,7	-0,12	2,6	-0,04	0,7	0,55	97,4	0,11
95	7,6	24,32 BE	0,7	0,42	2,7	0,40	0,7	0,30	91,8	-0,47
106	2,2	-0,22	0,7	-0,10	2,7	0,23	0,7	-0,08	93,1	-0,34
111	2,5	1,22	0,7	0,83	3,0	1,42	0,7	0,47	101,0	0,48
116	2,3	0,46	0,7	-0,16	2,7	0,27	0,8	1,52	89,5	-0,71
129	4,4	9,93 BE	0,4	-3,60 BE	2,5	-0,61			96,0	-0,04
154	2,1	-0,48	0,7	-0,39	2,5	-0,52	0,7	-0,37	89,4	-0,72
177	3,6	6,16 BE	0,8	1,64	2,8	0,73	0,2	-7,08 BE	114,0	1,83
197	2,2	-0,31	0,6	-1,00	2,4	-1,00	0,6	-0,65	88,5	-0,82
206	2,2	-0,22	0,6	-0,68	2,4	-0,73	0,7	0,21	101,0	0,48
243	2,5	1,00	0,7	0,76	2,8	0,57			105,2	0,92
252	2,2	0,01	0,7	0,48	2,7	0,46	0,7	-0,08	93,4	-0,31
267	2,2	-0,13	0,7	0,19	2,5	-0,42			90,5	-0,61
294	5,4	14,33 BE	0,7	0,77	2,4	-0,72			92,8	-0,37
-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bew ertung	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26		26		18		26	
Mittelwert	2,2		0,7		2,6		0,7		96,4	
Vgl.-Stdabw .	0,1		0,0		0,2		0,1		6,4	
Rel.Vergleich-Stdabw .	4,93 %		6,29 %		6,40 %		7,36 %		6,69 %	
Referenzwert	2,4		0,7		2,9		0,7		100,9	
Soll-Stdabw .	0,2		0,1		0,3		0,1		9,6	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	1,8		0,5		2,1		0,5		77,1	
ob. Toleranzgr.	2,7		0,8		3,1		0,8		115,6	
Anzahl B-Ausreißer	5		1				1			
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	21		25		26		17		26	
Erläuterung der Ausreißertypen										
A: Einzelausreißer	Grubbs									
B: abw . Labormittelwert	Grubbs									
C: überh. Labor-Stdabw .	Cochran									
D: manuell entfernt										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										
F: $ Z\text{-Score} > 3,50$										

Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut	
1	10,8	0,00	4,4	-0,09	62,1	-0,42
5	12,0	1,14	4,8	0,70	68,9	0,62
13	10,7	-0,09	4,2	-0,47	74,1	1,43
33	10,4	-0,33	4,3	-0,34	62,7	-0,33
42	10,6	-0,17	4,2	-0,50	61,3	-0,55
54	11,0	0,18	4,2	-0,50	60,4	-0,68
68	11,1	0,23	4,7	0,56	67,8	0,46

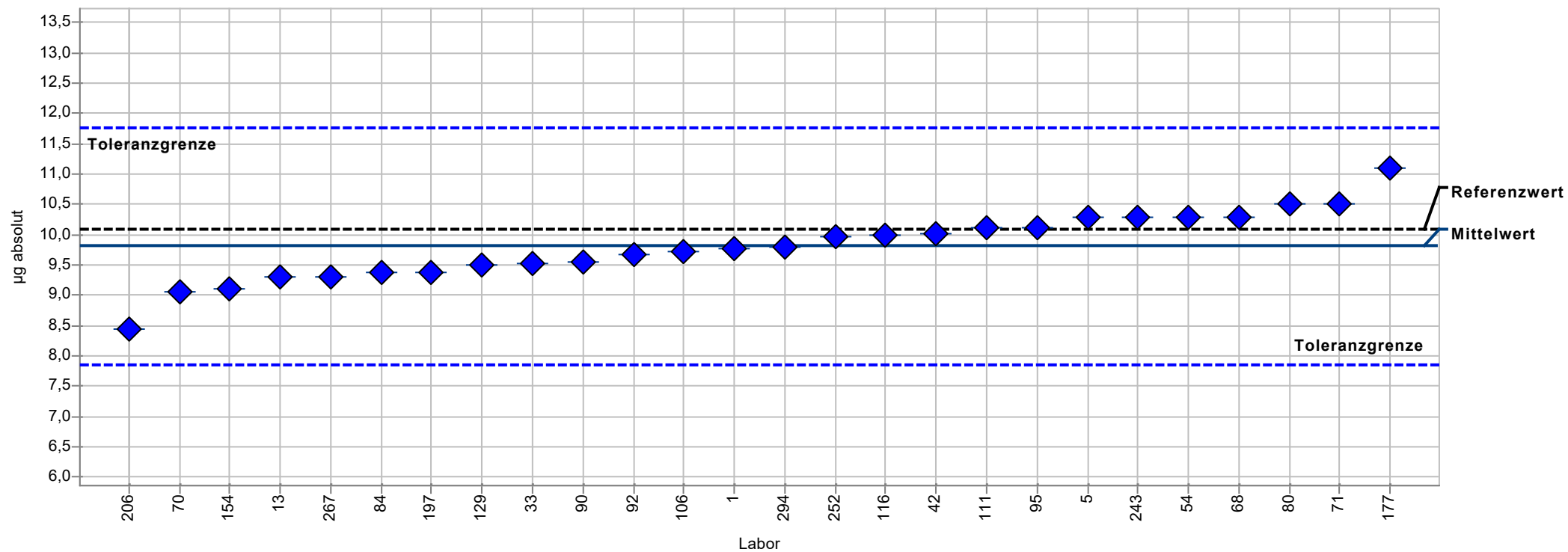
Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
70	9,7	-1,04	4,1	-0,79	56,6	-1,27
71	10,8	-0,03	4,6	0,45	66,2	0,21
80	11,3	0,46	4,7	0,61	73,4	1,32
84	10,1	-0,65	4,4	-0,20	62,5	-0,36
90	10,2	-0,58	4,1	-0,76	63,3	-0,23
92	11,0	0,18	4,5	0,02	54,9	-1,53
95	11,0	0,21	6,6	4,73 BE	62,2	-0,40
106	10,7	-0,10	4,5	0,04	63,2	-0,25
111	11,6	0,78	4,9	0,95	69,9	0,79
116	11,3	0,46	4,5	0,22	71,3	1,00
129	11,5	0,64	5,6	2,65 BE	64,5	-0,05
154	10,3	-0,46	4,3	-0,29	61,5	-0,51
177	9,1	-1,58	6,0	3,48 BE	32,8	-4,94 BE
197	9,7	-1,04	4,0	-0,94	61,4	-0,53
206	10,6	-0,19	4,4	-0,11	64,8	0,00
243	12,4	1,50	4,9	1,06	70,4	0,86
252	10,8	-0,01	4,6	0,36	66,9	0,32
267	10,6	-0,19	4,4	-0,11	63,6	-0,19
294	11,5	0,66	4,5	0,15	66,7	0,29
-	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	26		26		26	
Mittelwert	10,8		4,5		64,8	
Vgl.-Stdabw.	0,7		0,2		4,8	
Rel.Vergleich-Stdabw.	6,76 %		5,51 %		7,35 %	
Referenzwert	11,1		4,9		71,7	
Soll-Stdabw.	1,1		0,4		6,5	
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	8,6		3,6		51,9	
ob. Toleranzgr.	13,0		5,3		77,8	
Anzahl B-Ausreißer			3		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F	26		23		25	

Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
-------	--------	---------	--------	---------	------	---------

(ohne Labore, die keine Messwerte,
sondern nur einen Status angegeben
haben)

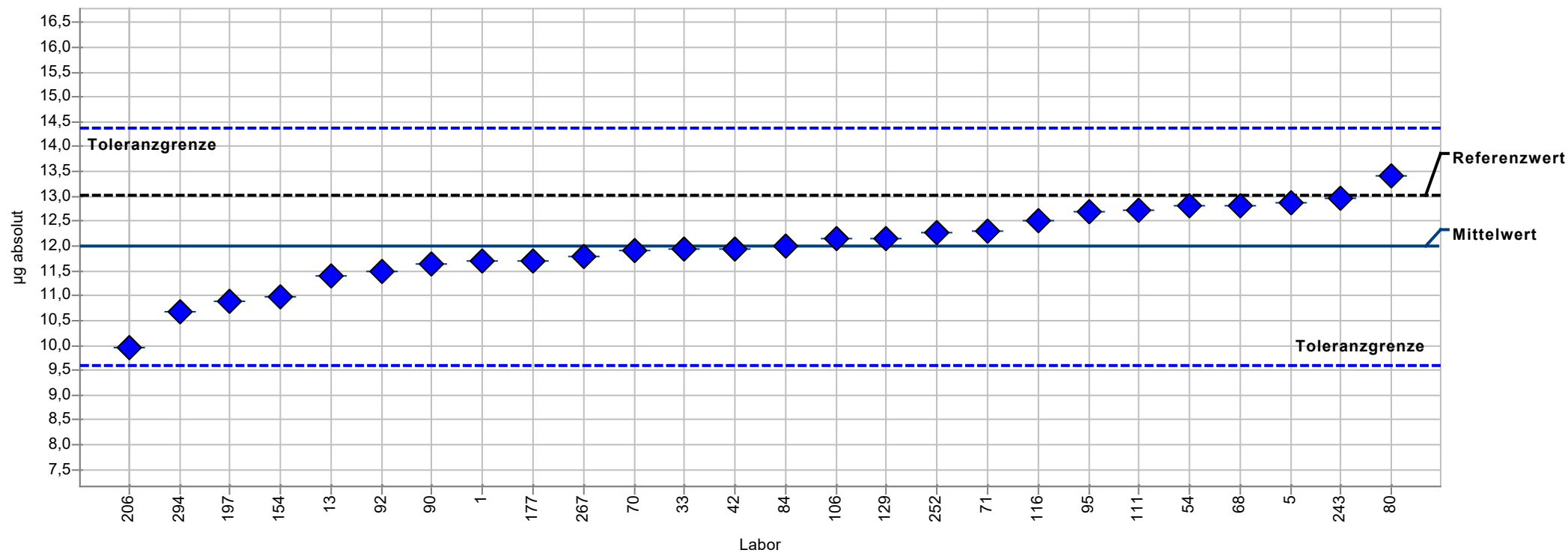
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Cobalt	Mittelwert:	9,81 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,56 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,73%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	10,08 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	7,85 - 11,77 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



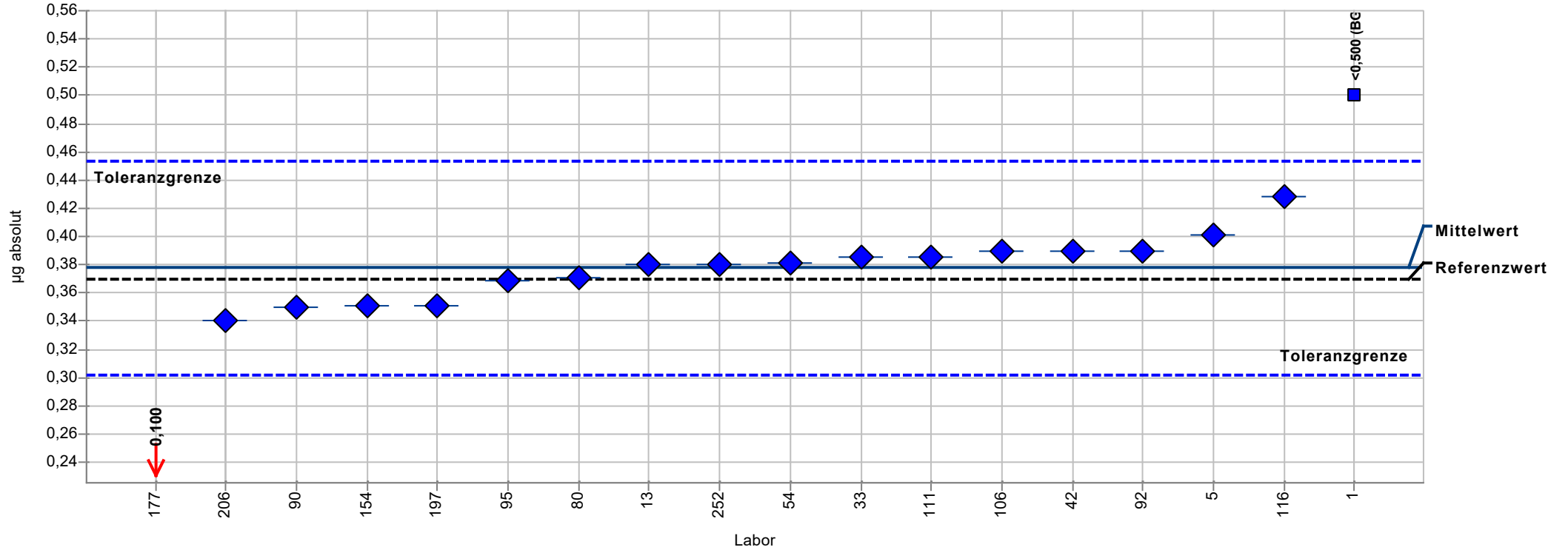
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Kupfer	Mittelwert:	12,0 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,8 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,57%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	13,0 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	9,6 - 14,4 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



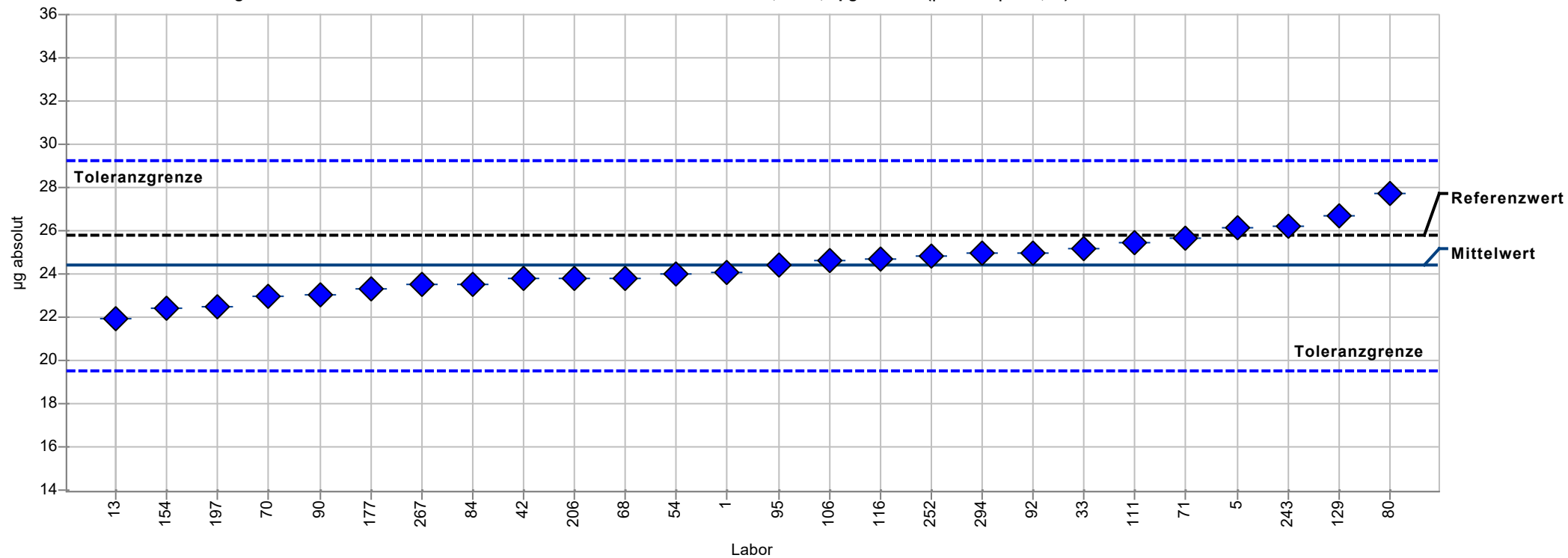
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Indium	Mittelwert:	0,378 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,022 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,88%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,370 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	17	Toleranzbereich:	0,302 - 0,453 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



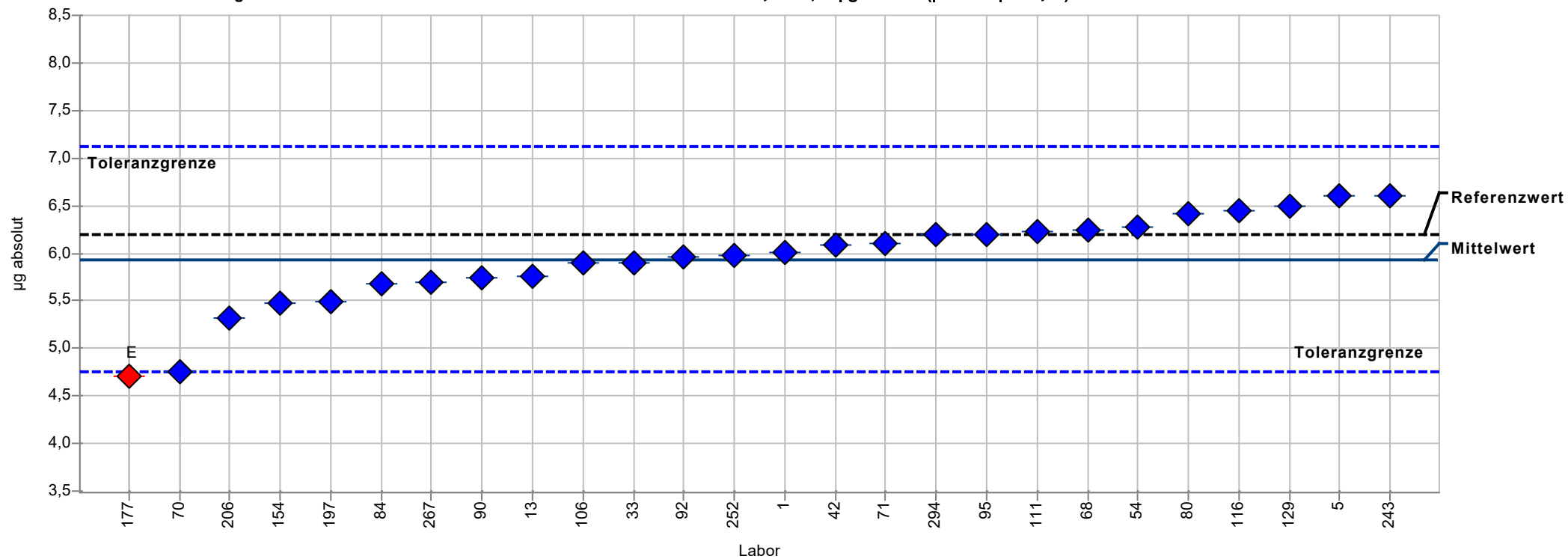
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Blei	Mittelwert:	24,4 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	1,4 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,73%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	25,8 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	19,5 - 29,3 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



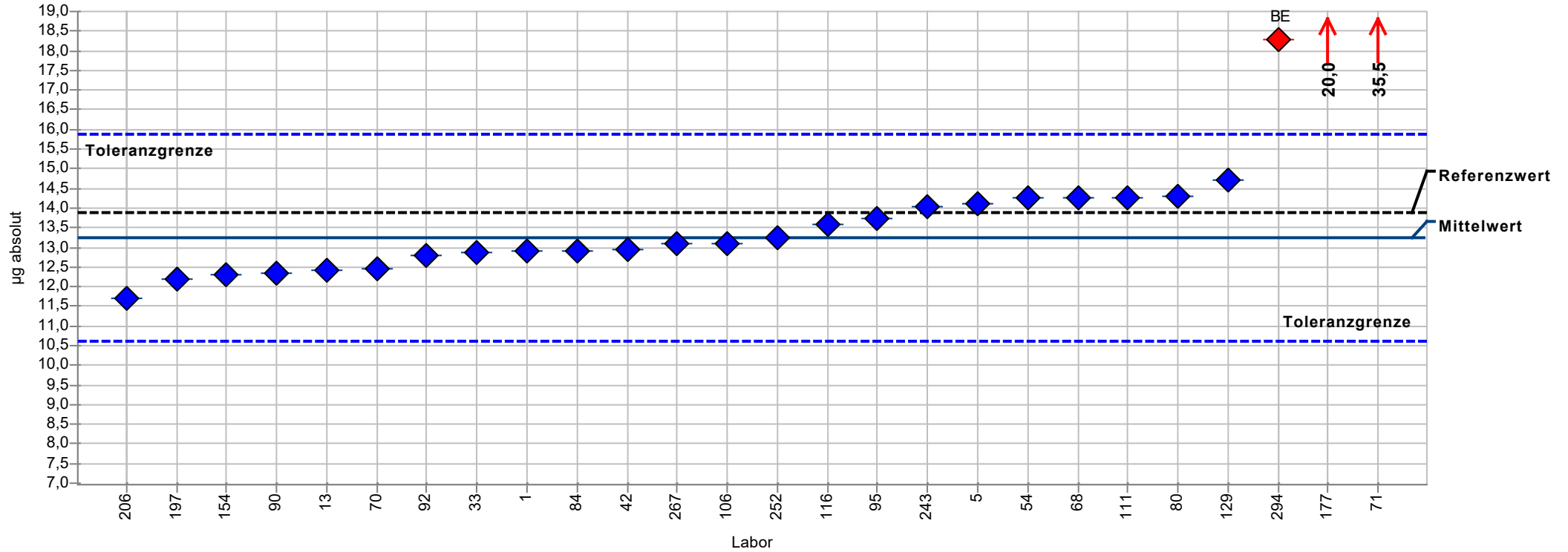
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Mangan	Mittelwert:	5,93 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,49 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,33%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	6,19 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	4,75 - 7,12 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



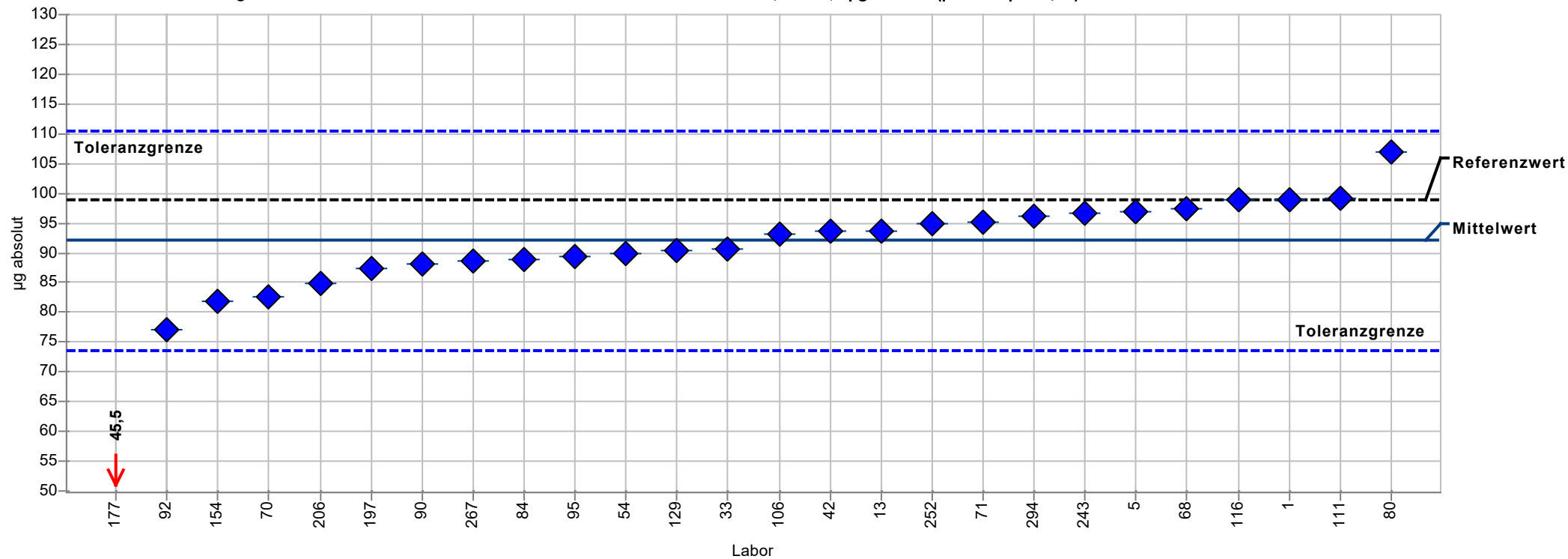
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Nickel	Mittelwert:	13,2 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,8 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,30%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	13,9 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	10,6 - 15,9 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



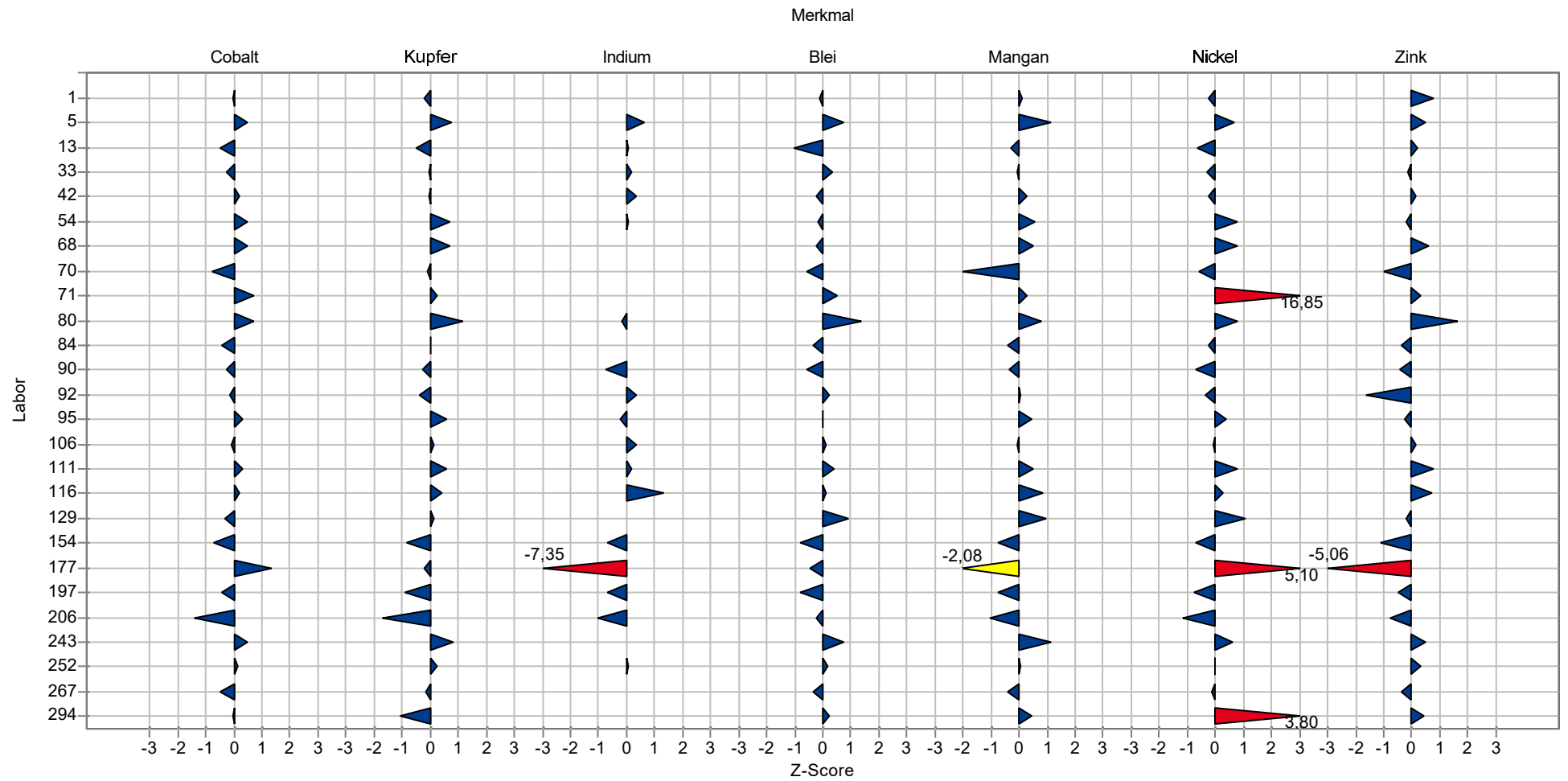
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Zink	Mittelwert:	92,1 µg absolut
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	6,5 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,11%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	98,9 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	73,6 - 110,5 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



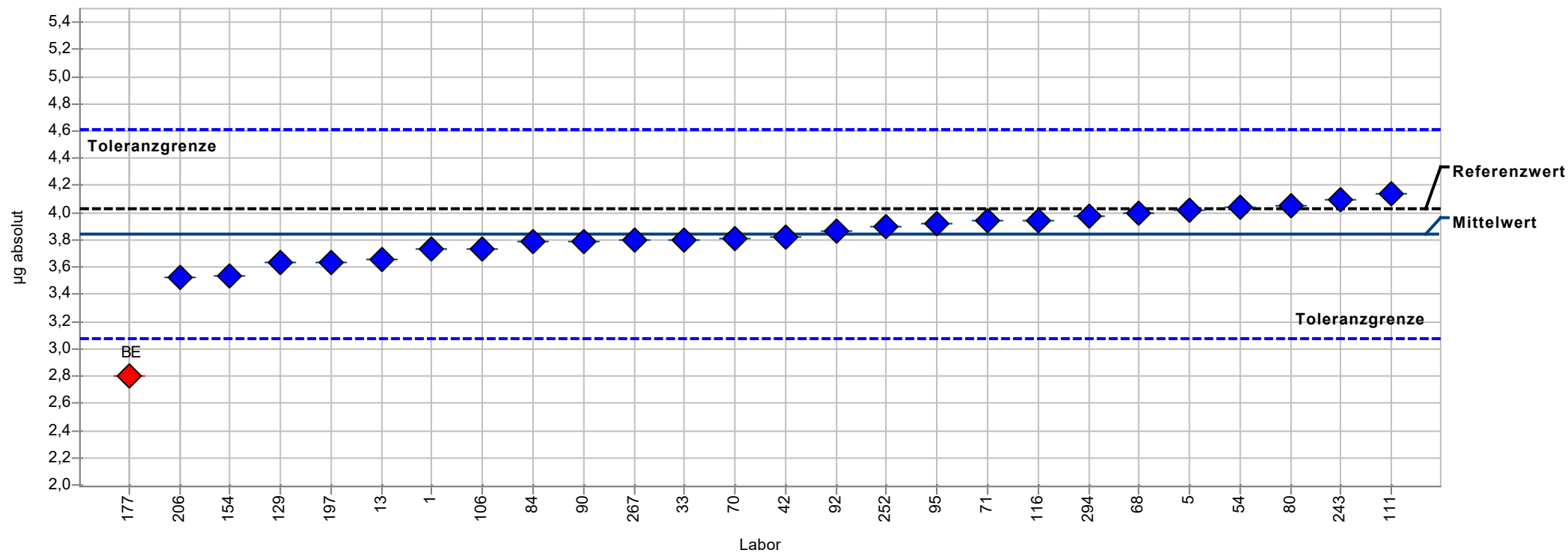
Übersicht Z-Scores

Probe: 1



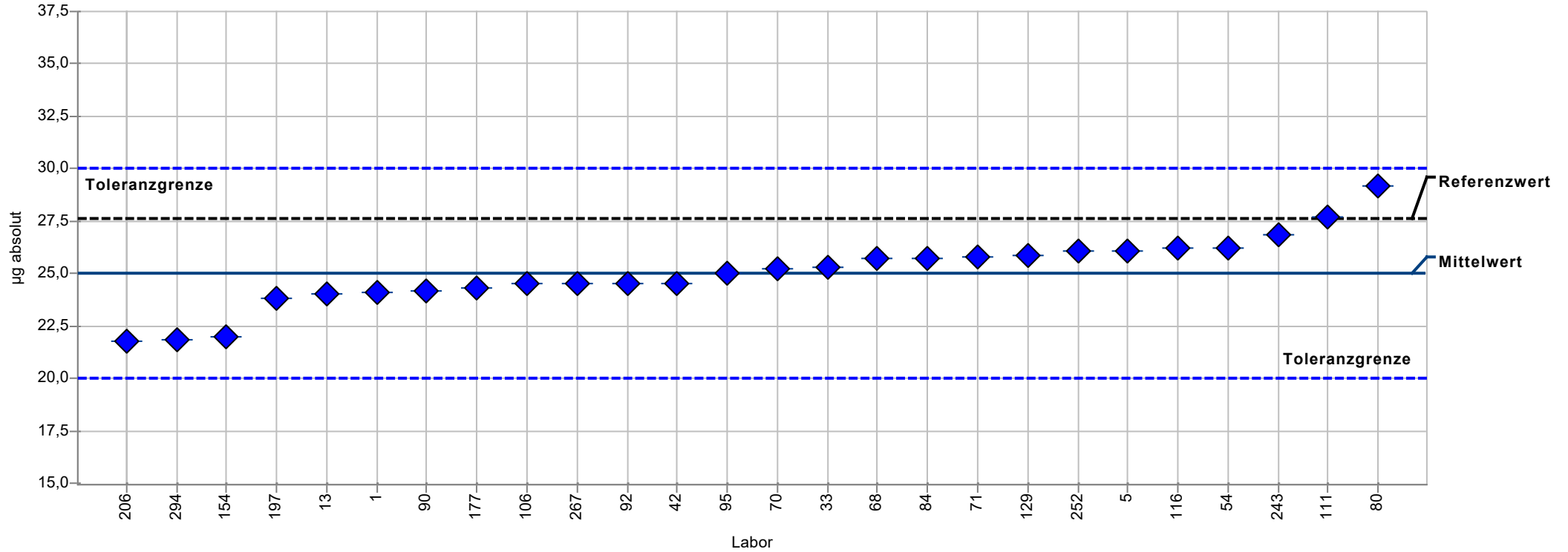
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Cobalt	Mittelwert:	3,85 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,17 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,40%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	4,03 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	3,08 - 4,61 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



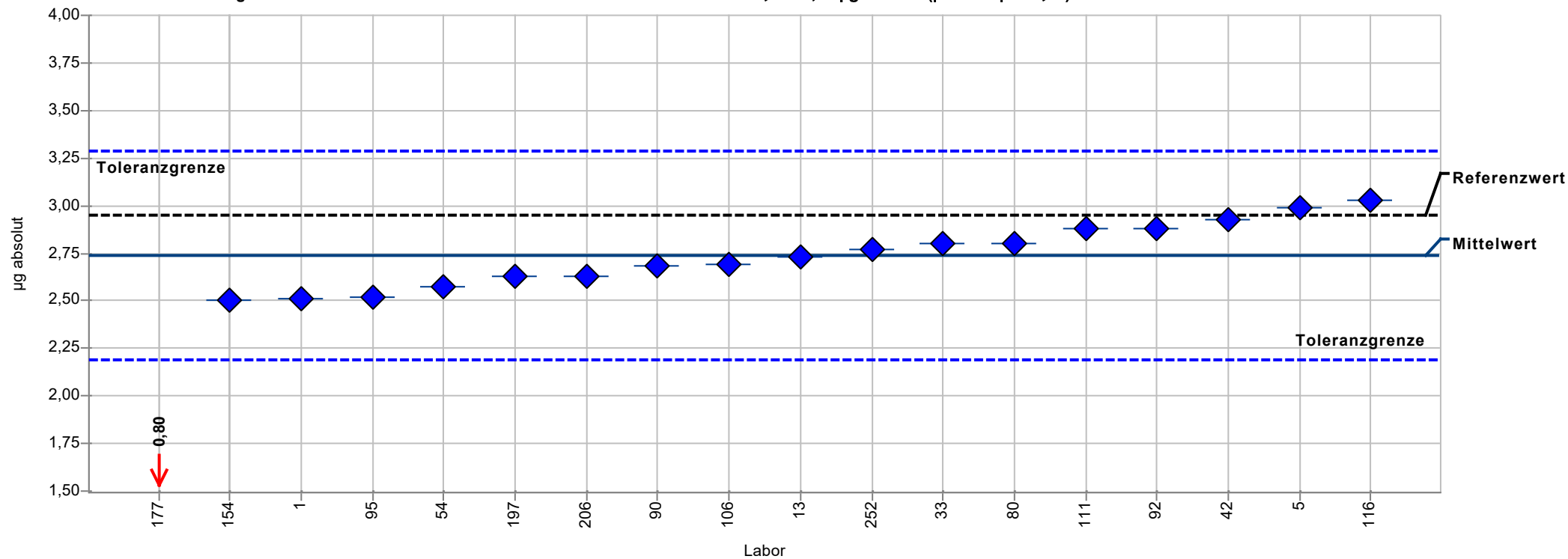
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Kupfer	Mittelwert:	25,0 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	1,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,72%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	27,6 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	20,0 - 30,0 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



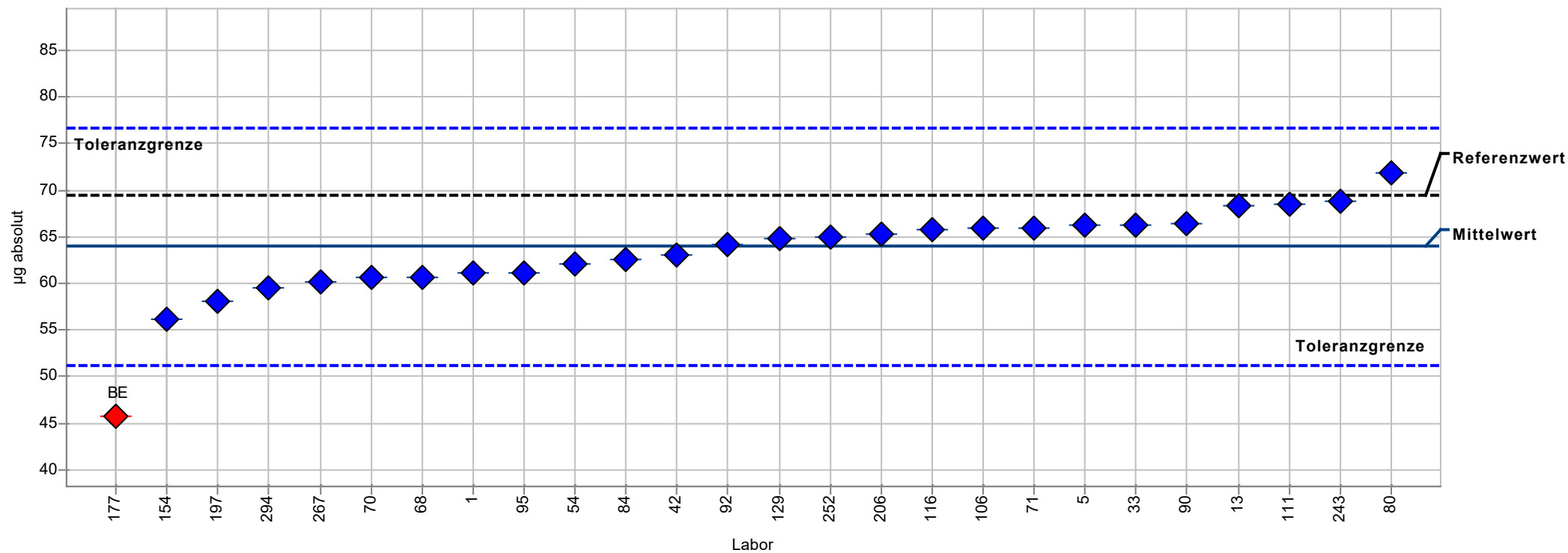
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Indium	Mittelwert:	2,74 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,17 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,11%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	2,95 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	18	Toleranzbereich:	2,19 - 3,28 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



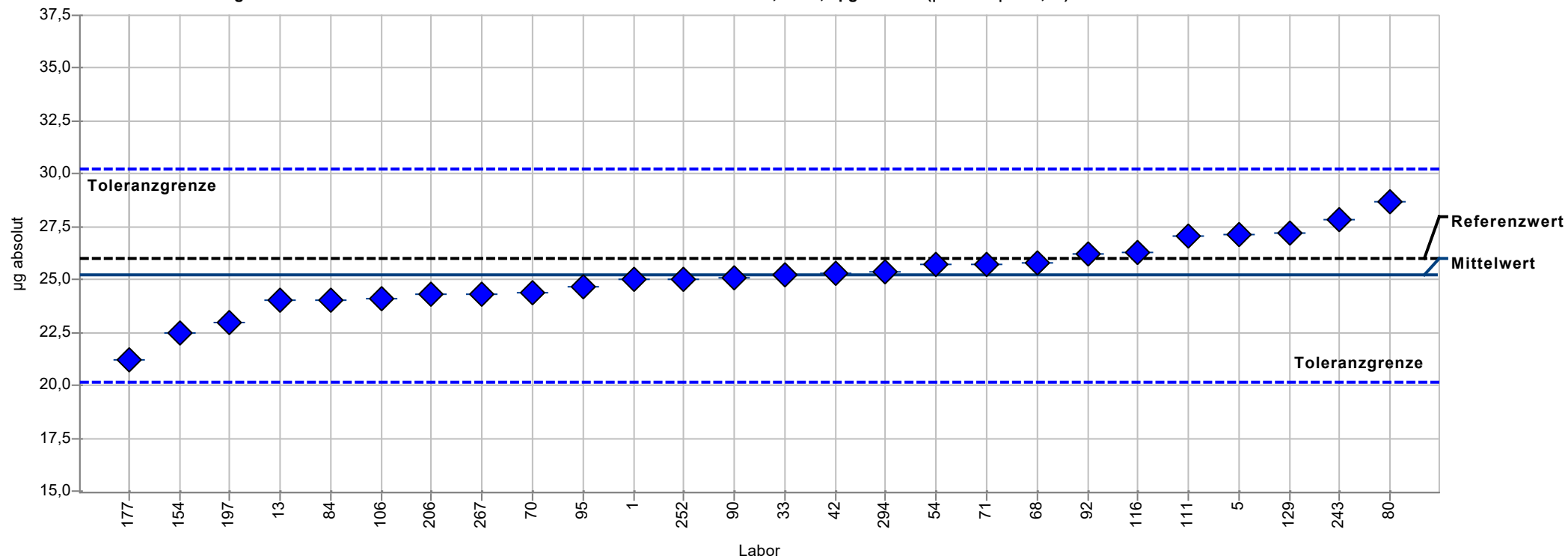
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Blei	Mittelwert:	63,9 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	3,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,82%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	69,4 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	51,1 - 76,7 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



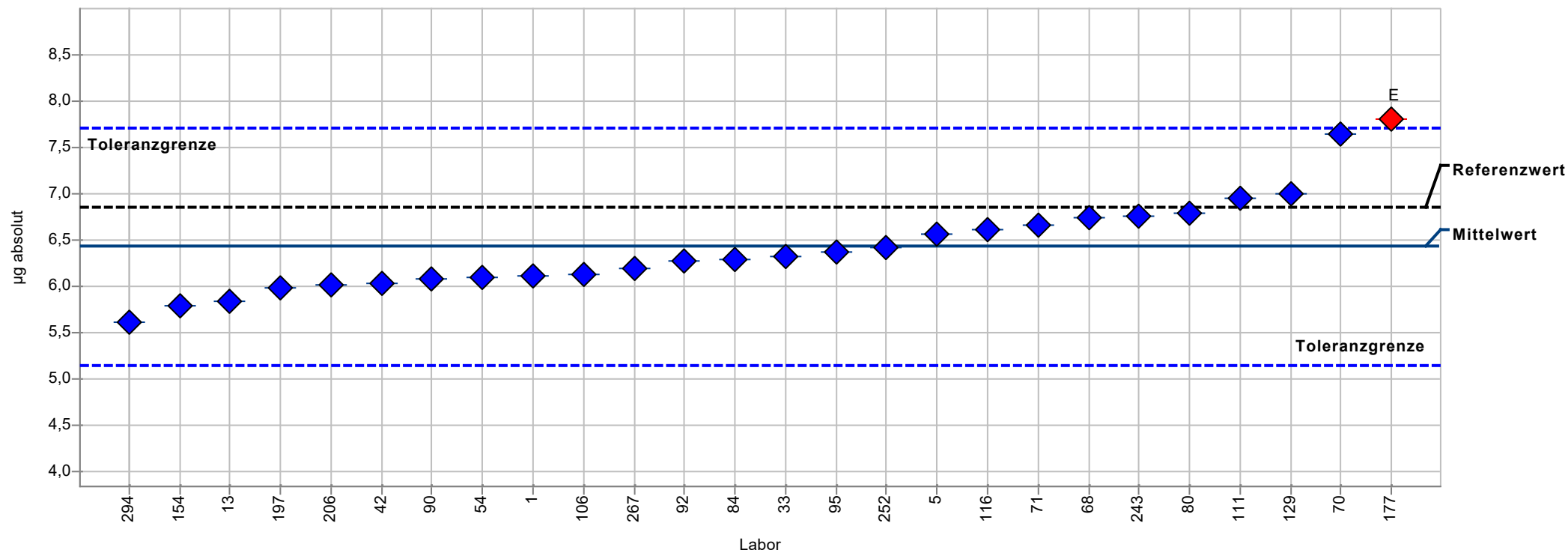
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Mangan	Mittelwert:	25,2 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	1,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,60%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	26,0 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	20,2 - 30,2 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



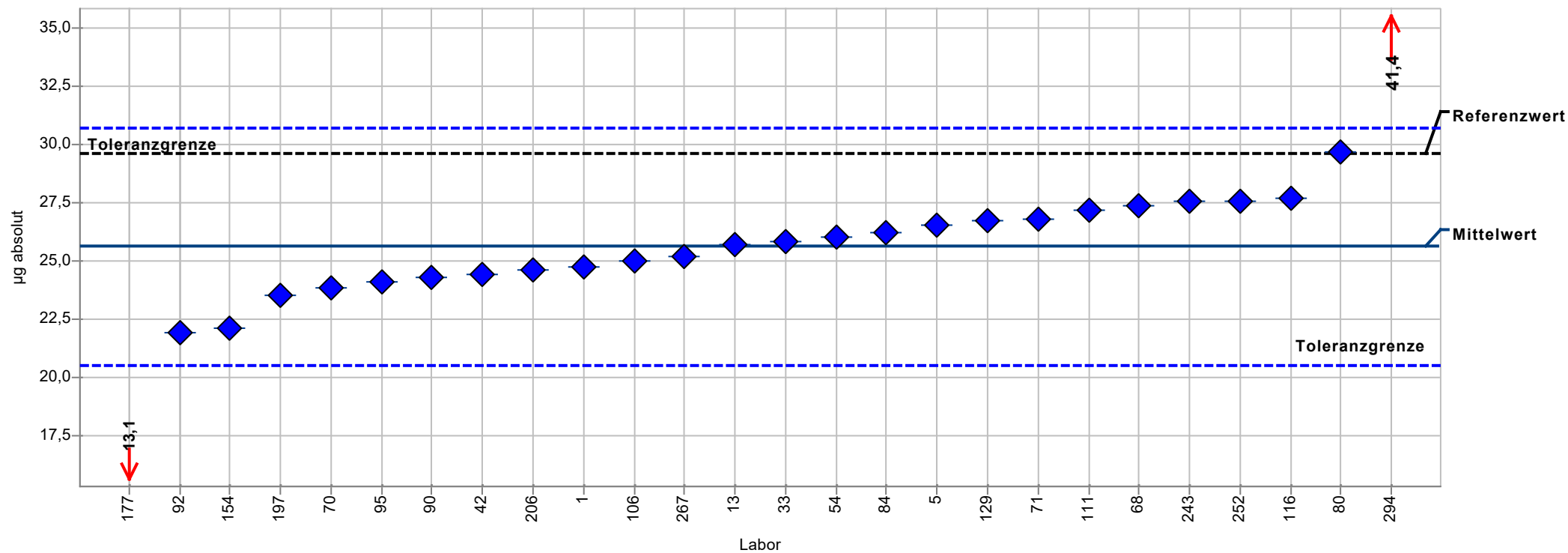
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Nickel	Mittelwert:	6,43 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,52 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,17%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	6,85 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	5,14 - 7,71 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



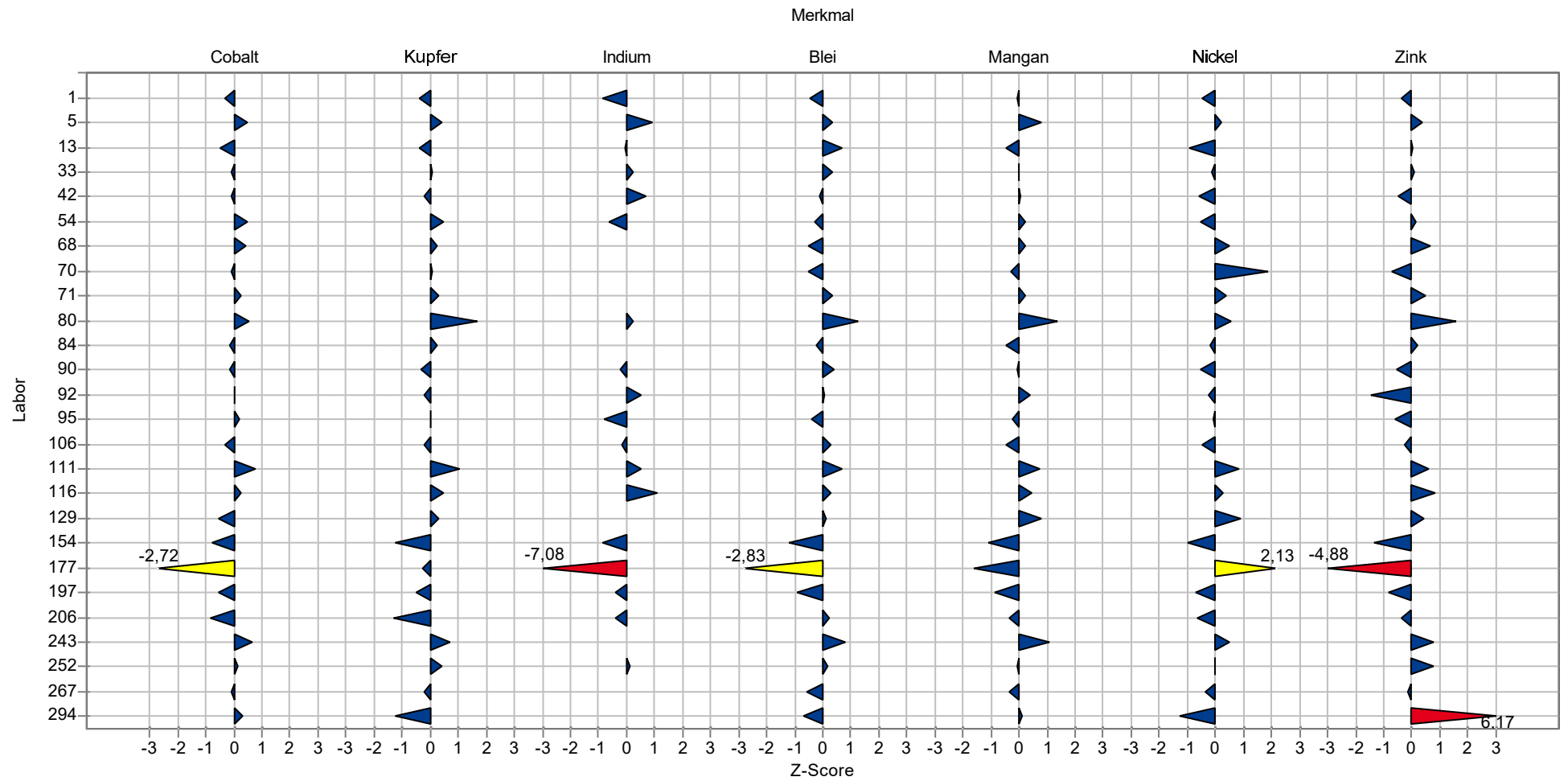
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Zink	Mittelwert:	25,6 µg absolut
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	1,9 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,26%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	29,6 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	20,5 - 30,7 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



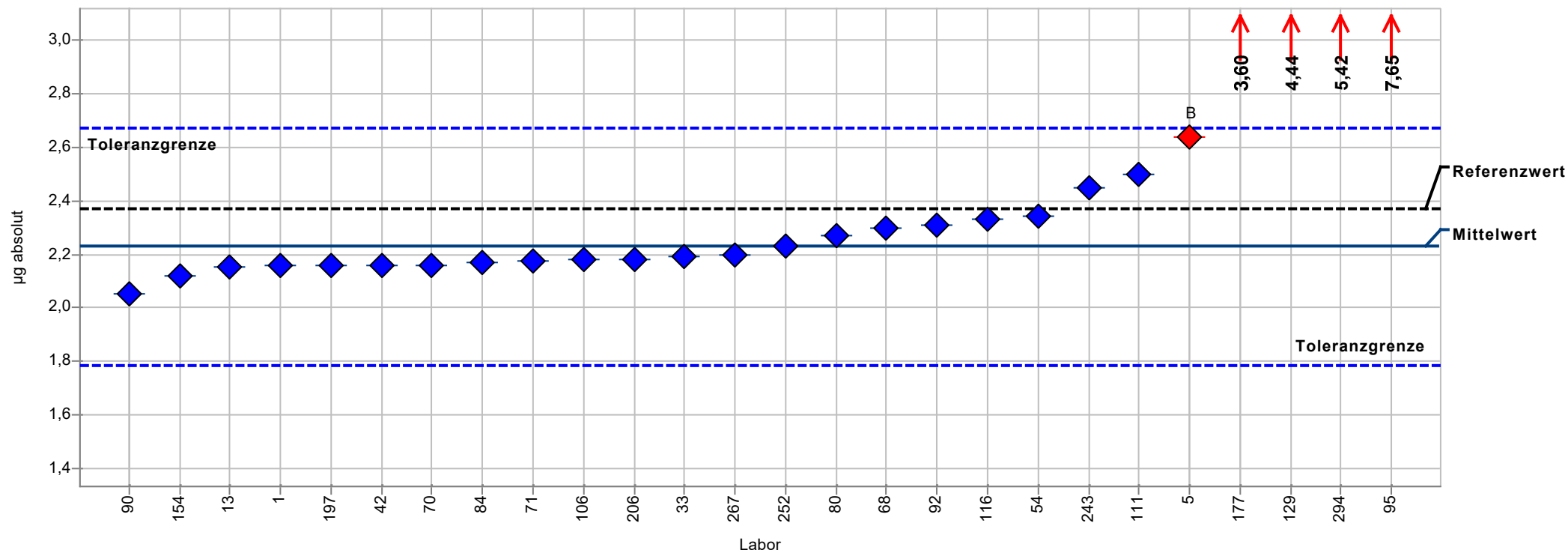
Übersicht Z-Scores

Probe: 2



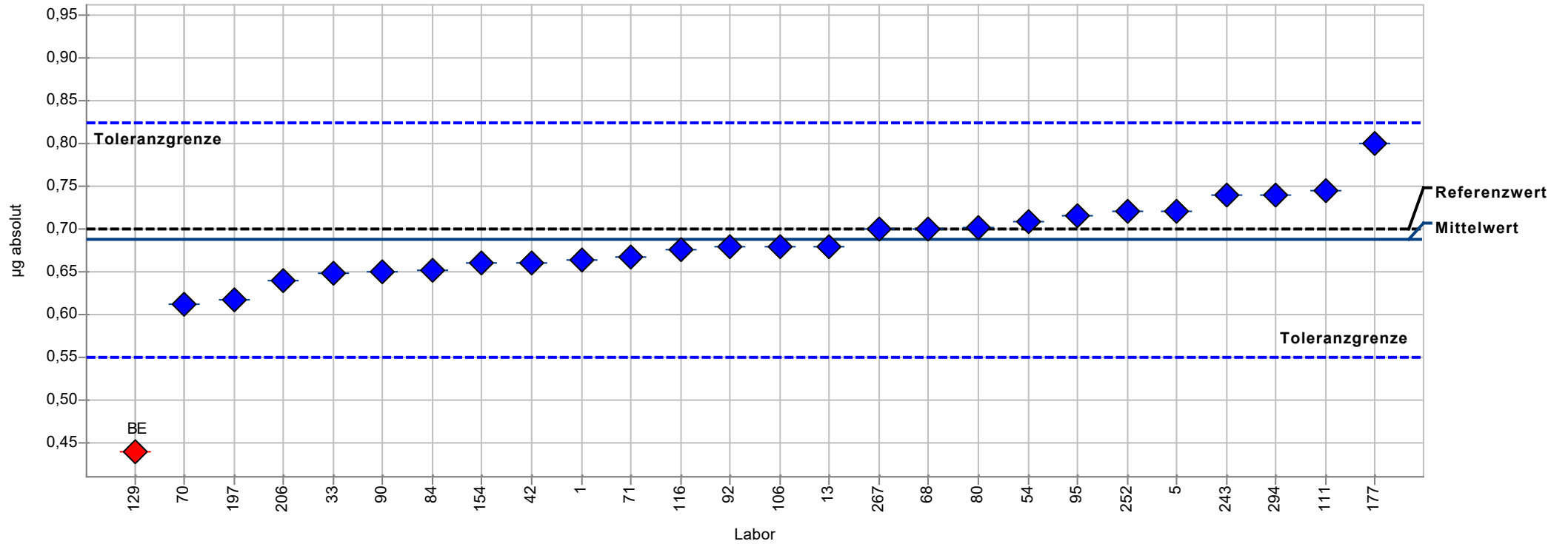
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Chrom	Mittelwert:	2,23 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,11 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,93%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	2,37 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	1,78 - 2,67 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



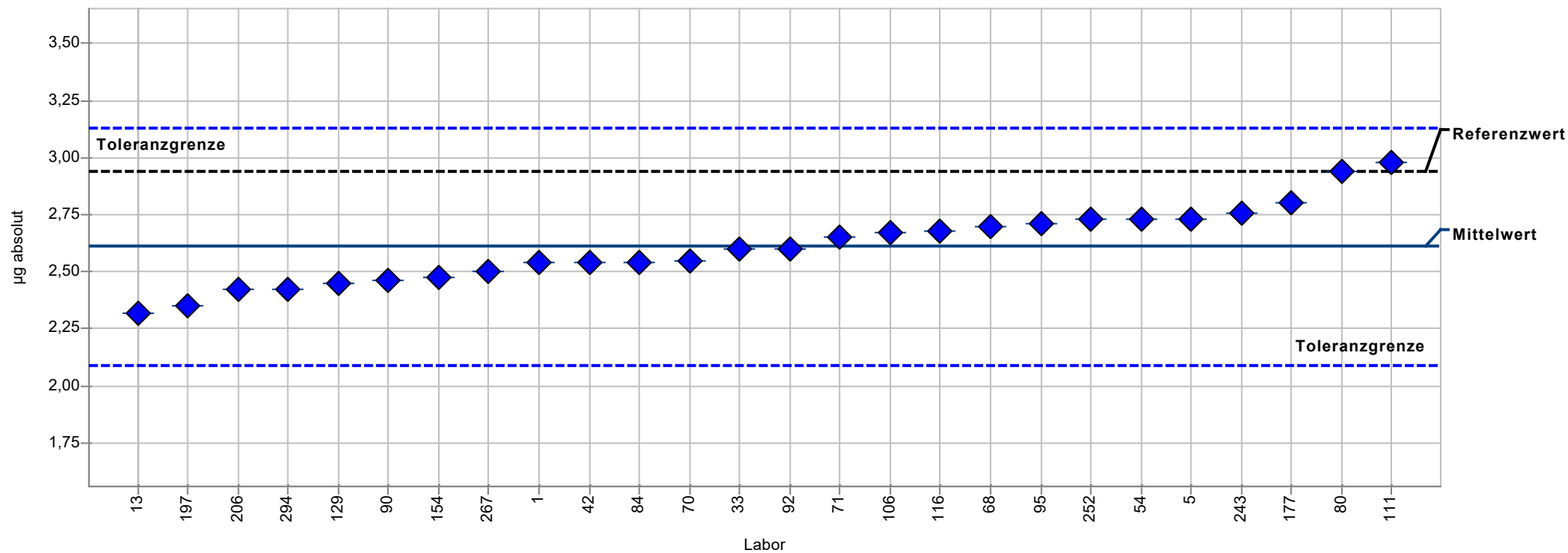
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Cobalt	Mittelwert:	0,687 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,043 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,29%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,700 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	0,550 - 0,824 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



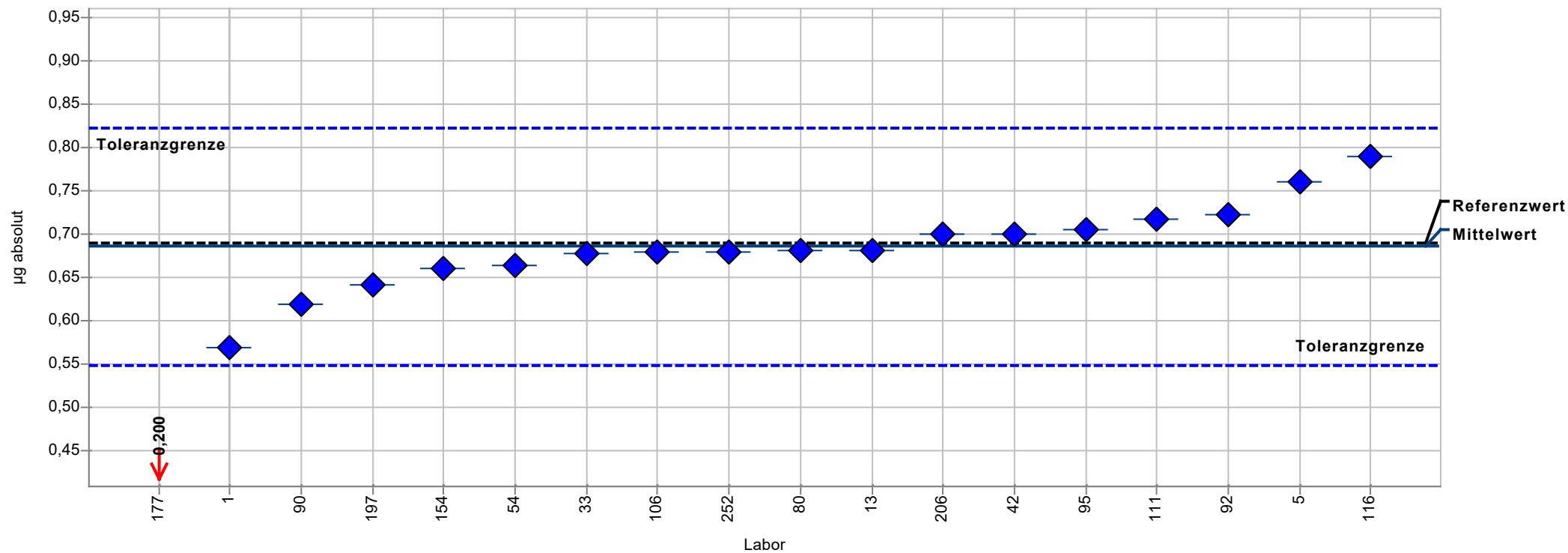
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Kupfer	Mittelwert:	2,61 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,17 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,40%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	2,94 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	2,09 - 3,13 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



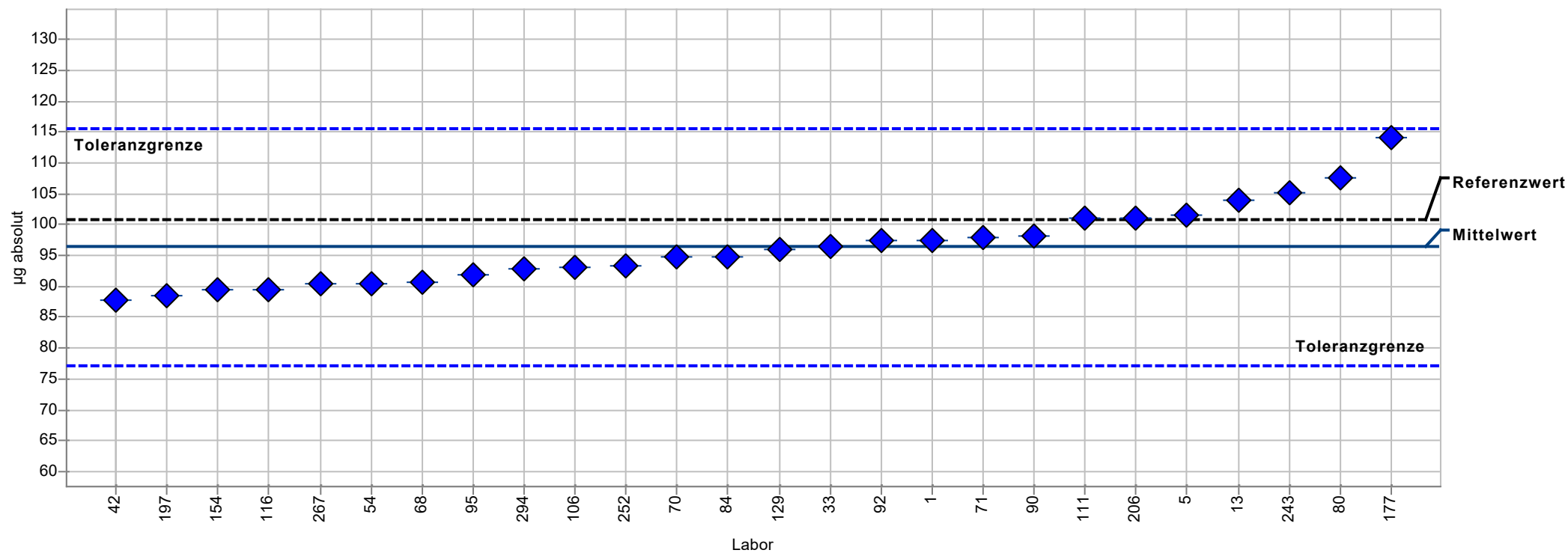
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Indium	Mittelwert:	0,685 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,050 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,36%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,690 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	18	Toleranzbereich:	0,548 - 0,823 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



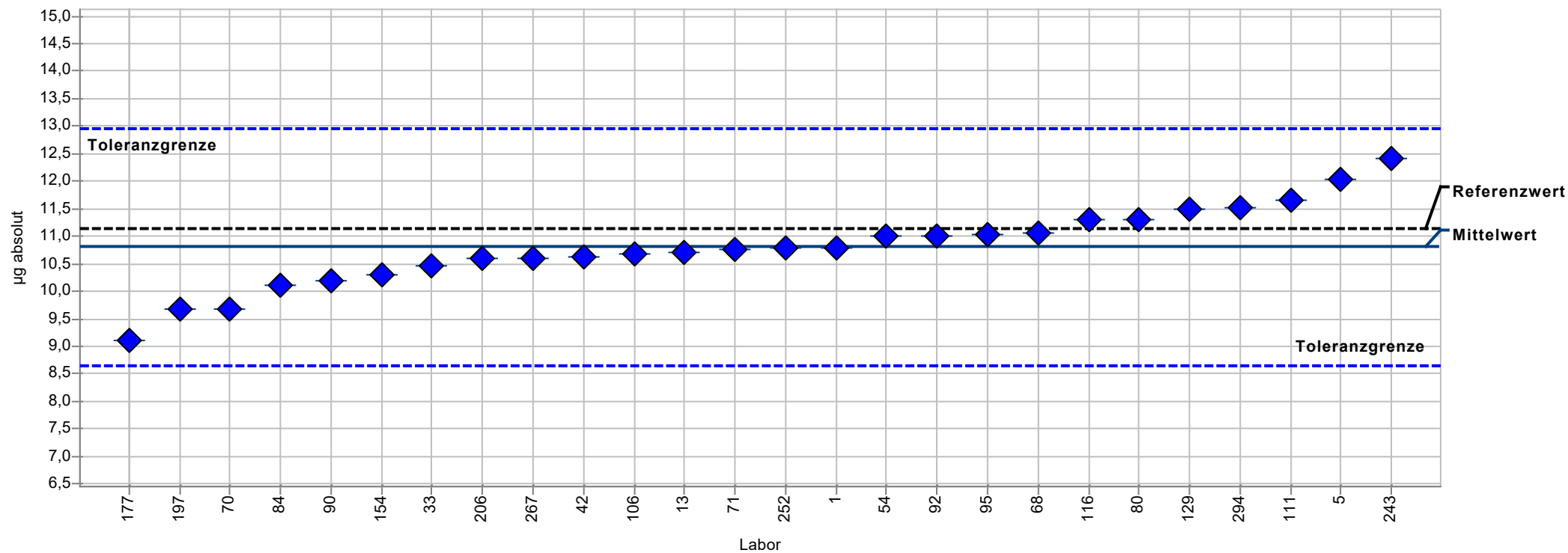
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Blei	Mittelwert:	96,4 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	6,4 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,69%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	100,9 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	77,1 - 115,6 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



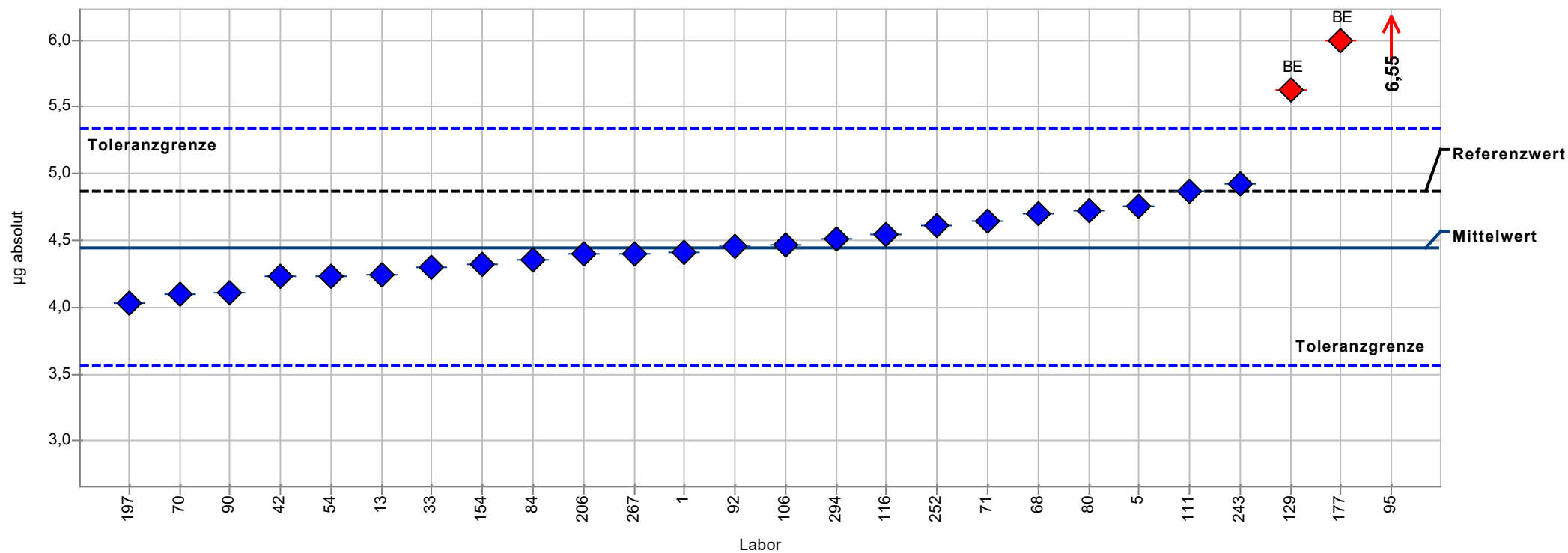
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Mangan	Mittelwert:	10,8 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,76%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	11,1 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung:	26	Toleranzbereich:	8,6 - 13,0 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



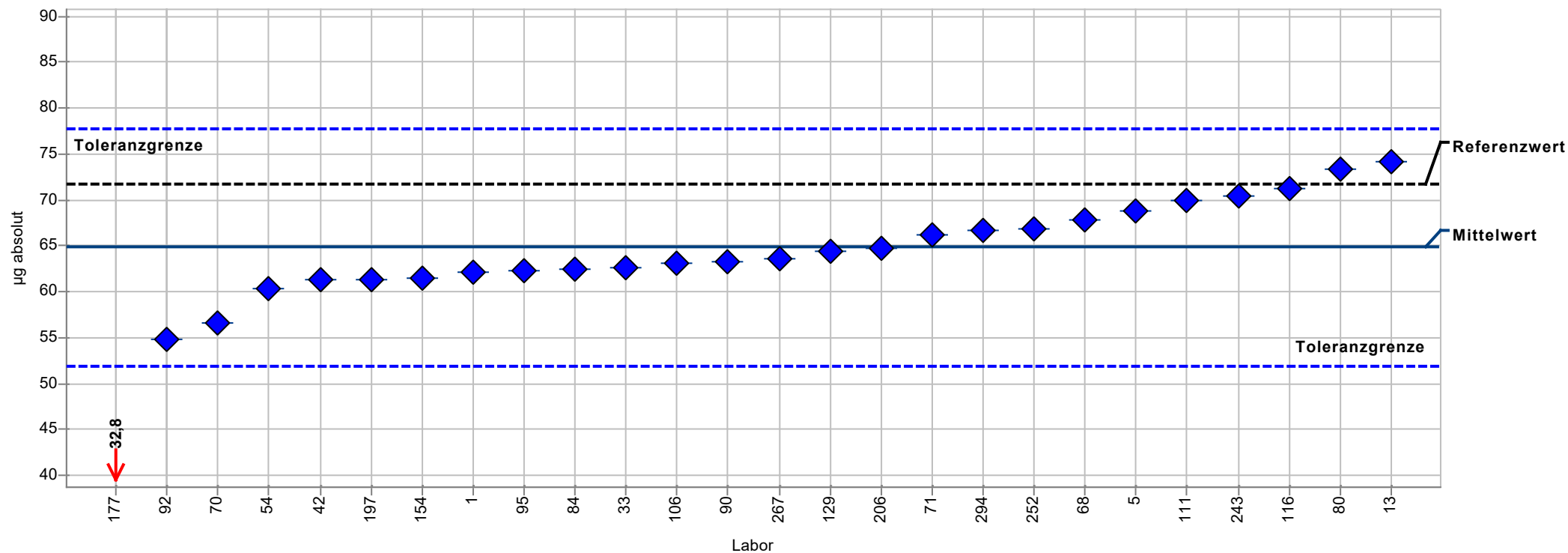
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Nickel	Mittelwert:	4,45 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,25 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,51%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	4,87 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	3,56 - 5,34 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



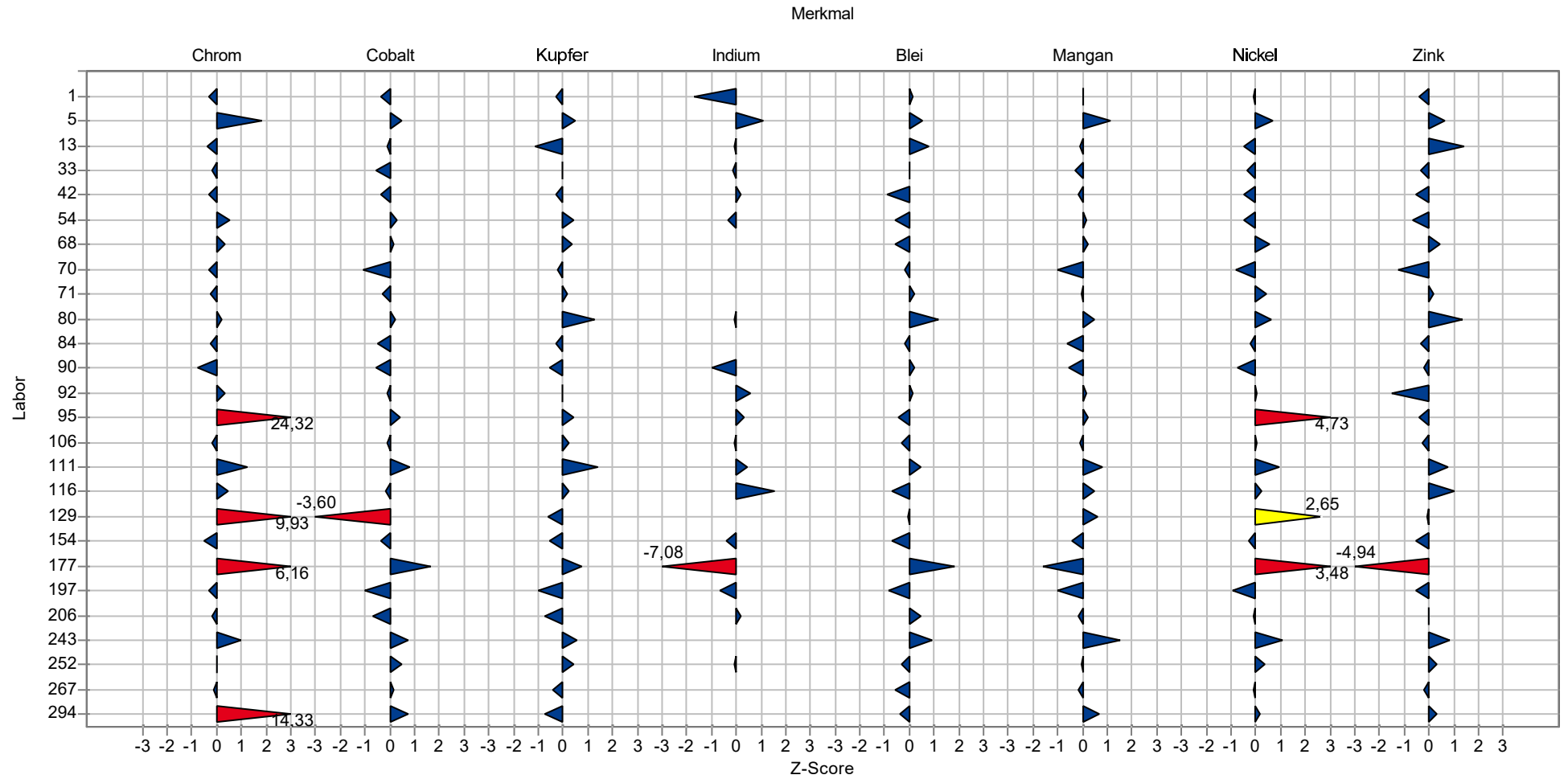
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Zink	Mittelwert:	64,8 µg absolut
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	4,8 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,35%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	71,7 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	26	Toleranzbereich:	51,9 - 77,8 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



Übersicht Z-Scores

Probe: 3



Fragen und Antworten

Teilnehmer	Aufschlussmethode
1	NIOSH 7302
5	
13	Hotplate digestion w ith nitric acid
33	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015
42	Mikrow ellendruckaufschluss nach IFA-Arbeitsmappe (Blatt 6015)
54	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015, offener Aufschluss 6,67 ml HNO ₃ und 3,33 ml HCl, 2 h bei 120 °C Rückfluss, auf definiertes Volumen aufgefüllt
68	Offener Aufschluss
70	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015
71	nach BIA
80	NIOSH 7300:2003-03
84	BGIa 6015, 2018-11, Gesamt
90	Microw ave digestion method w ith an Anton-Paar Multiw ave 3000
92	Mikrow ellendruckaufschluss
95	IFA Blatt 6015
106	Lösung in 65 % Salpetersäure
111	IFA 6015, Mikrow elle
116	Offener Standardaufschluss nach IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015
129	IFA Arbeitsmappe Blatt 6015
154	HF/HNO ₃ Mikrow elle
177	Mikrow ellenaufschluss in Anlehnung an IFA 6015
197	IFA 6015
206	
243	Mikrow ellendruckaufschluss nach IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015
252	Angelehnt an IFA-Arbeitsmappe (Blatt 6015)-Standardmikrow ellendruckaufschluss
267	Microw ave acid digestion
294	IFA 6015, offener Aufschluss

Teilnehmer	Säurekonzentration	Mischungsverhältnis
1	37 % HNO ₃ // 30 % H ₂ O ₂	3:2
13	67% nitric acid	5ml nitric acid and 5ml milliQ
33	Salpetersäure: 65, Salzsäure: 25%	2 Teile Salpeters. + 1 Teil Salzs.

Ringversuch Metalle 2023

Teilnehmer	Säurekonzentration	Mischungsverhältnis
42	69% Salpetersäure	10 ml HNO ₃
54	HNO ₃ (> 69 %), HCl (25 %)	6,67 ml HNO ₃ (2 Anteile) , 3,33 ml HCl (1 Anteil)
68	2.5ml HCl 37% + 5.0ml HNO ₃ 65%	1:2
70	69%	10 ml Salpetersäure auf 25ml
71	HNO ₃ 65%ig ; HCl 30%ig	2:1
80	HNO ₃ 65%, HCLO ₄ 70%	4:1
84	HNO ₃ 65 %, HCl 25 %	2:1
90	10 ml HNO ₃ 65% ultra-pure	Ramp : 15 min - Pressure rate : 0.5 bar/s - Hold time : 45 min - Electrical power : 1100 W
92	65%	
95	65%ige Salpetersäure	
106	65 % Salpetersäure	0,5 ml 65 % Salpetersäure
111	65% Salpetersäure	10 ml Salpetersäure
116	HNO ₃ 65%, HCl 30%	2:1
129	65% -ige Salpetersäure, 30% - ige Salzsäure	2 Teile Salpetersäure, 1 Teil Salzsäure
154	38% HF; 65% HNO ₃	1:3
177	HNO ₃ 65%	keine Mischung
197	65% HNO ₃ / 25% HCl	2:1
206	HCl 32%, HNO ₃ 65%, H ₂ O ₂ 30%	HNO ₃ , HCl, H ₂ O ₂ , H ₂ O (1:1:1:1)
243	Salpetersäure 65%	10 ml Salpetersäure
252	entsprechend IFA-Arbeitsmappe	10 ml HNO ₃
267	HNO ₃ 65% , (suprapure)	
294	Salpetersäure 69%, Salzsäure 35 %	Salpetersäure/Salzsäure 2:1

Teilnehmer	Aufschlussdauer
1	0,33
13	2 hours
33	2
42	15 min auf 220°C, Haltezeit 45 min bei 220°C
54	2 h
68	2
70	3h, davon 2h Abkühlphase
71	2h
80	ca. 60 Min
84	2 h

Ringversuch Metalle 2023

Teilnehmer	Aufschlussdauer
90	60 min
92	45
95	1
106	2 h
111	15 min Rampe, Haltezeit 60 min bei 200 °C (statt Haltezeit 45 min bei 240 °C gemäß IFA 6015)
116	2
129	2
154	1
177	1 h
197	2
206	1
243	1 h
252	1h
294	3 h

Teilnehmer	Reagentienmenge	Apparatur
1	15	geschlossen - Mikrow elle
13	25	Under reflux
33	25	Rückfluss
42	25	geschlossen (Mikrow elle)
54	25 ml	unter Rückfluss
68	50	offen
70	25 ml	geschlossen
71	25 mL	offen
80	25 ml	offen
84	20 ml	unter Rückfluss
90	50ml	Closed
92	50	geschlossen
95	50	geschlossen (Mikrow ellenaufschluss)
106	16,25 ml	geschlossen
111	25	geschlossen (Mikrow elle)
116	20	offen
129	20	unter Rückfluss
154	50	geschlossen

Ringversuch Metalle 2023

Teilnehmer	Reagentienmenge	Apparatur
177	25 ml	Mikrow elle
197	20ml	offen
206	Aufschluss (9 ml Aufschlusslösung + 1 ml interner Standard), 1:10 Verdünnung, Messung	Mikrow ellendruckaufschluss
243	50 ml	geschlossen
252	50 ml	Mikrow ellendruckaufschluss (geschlossen)
294	50 mL	unter Rückfluss

Teilnehmer	Methode für Cobalt (AAS/flame,	Methode für Blei	Methode für Zink
1	OES	OES	OES
5	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
13	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES
33	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
42	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
54	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01
68	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
70	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
71	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
80	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
84	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
90	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
92	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
95	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
106	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
111	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
116	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
129	ICP	AAS/Flamme	AAS/Flamme
154	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
177	AAS Graphitrohr	AAS Graphitrohr	ICP-OES
197	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
206	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
243	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
252	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
267	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
294	i.A. IFA 8095, ET-AAS	IFA 6310, ET-AAS	IFA 8985, F-AAS

Ringversuch Metalle 2023

Teilnehmer	Methode für Kupfer	Methode für Nickel	Methode für Indium
1	OES	OES	OES
5	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
13	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
33	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
42	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
54	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01
68	ICP/OES	ICP/OES	-
70	ICP/OES	ICP/OES	
71	ICP-OES	ICP-OES	
80	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
84	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	nicht untersucht
90	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
92	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
95	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
106	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
111	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
116	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
129	AAS/Flamme	AAS/Flamme	
154	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
177	ICP-OES	AAS Graphitrohr	AAS Graphitrohr
197	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
206	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
243	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
252	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
267	ICP-MS	ICP-MS	not analysed
294	IFA 7755, ET-AAS	IFA 8095, ET-AAS	

Teilnehmer	Methode für Mangan	Methode für Chrom
1	OES	OES
5	ICP/OES	ICP/OES
13	ICP-MS	ICP-MS
33	ICP-MS	ICP-MS
42	ICP/MS	ICP/MS
54	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2:2017-01

Ringversuch Metalle 2023

Teilnehmer	Methode für Mangan	Methode für Chrom
68	ICP/OES	ICP/OES
70	ICP/OES	ICP/OES
71	ICP-OES	ICP-OES
80	ICP-OES	ICP-OES
84	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
90	ICP-MS	ICP-MS
92	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
95	ICP-MS	ICP-MS
106	ICP-MS	ICP-MS
111	ICP-MS	ICP-MS
116	ICP-MS	ICP-MS
129	AAS/Flamme	AAS/Flamme
154	ICP-MS	ICP-MS
177	ICP-OES	AAS Graphitrohr
197	ICP-MS	ICP-MS
206	ICP-MS	ICP-MS
243	ICP-MS	ICP-MS
252	ICP-MS	ICP-MS
267	ICP-MS	ICP-MS
294	ET-AAS	ET-AAS