

Ringversuche für Gefahrstoffmessstellen – Ergebnismitteilung

Ringversuch „Metalle auf Filtern“

Juli/August 2024

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 1

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	
13	19,8	-1,42	0,304	-1,49	17,1	-0,58	0,635	0,08	48,1	-0,44
26	19,9	-1,39	0,334	-0,65	17,9	-0,14	0,573	-0,91	47,2	-0,62
31	24,5	0,61	0,380	0,64	17,4	-0,41	0,590	-0,64	46,6	-0,74
42	25,0	0,85	0,400	1,20	17,8	-0,21	0,650	0,31	49,8	-0,10
68	23,9	0,37	0,220	-3,84 BE	24,0	3,24 BE			54,2	0,77
70	25,1	0,87	0,344	-0,37	17,4	-0,41			52,2	0,37
71	22,4	-0,28	0,371	0,39	18,5	0,17			54,0	0,73
75	25,2	0,94	0,405	1,34	18,0	-0,08	0,689	0,93	50,2	-0,02
82	25,0	0,83	0,380	0,64	19,0	0,47			53,0	0,53
84	19,6	-1,51	0,294	-1,77	18,0	-0,08			49,1	-0,24
106	19,7	-1,45	0,310	-1,32	17,4	-0,44	0,620	-0,16	48,6	-0,35
129	22,0	-0,48	0,390	0,92	18,6	0,25			51,7	0,27
138	23,5	0,18	0,370	0,36	19,9	0,97	0,720	1,42	51,9	0,31
140	24,6	0,66	0,343	-0,40	20,2	1,13	0,685	0,87	50,6	0,06
188	21,7	-0,59	0,330	-0,76	18,6	0,25			52,1	0,35
206	25,4	1,01	0,390	0,92	18,3	0,06	0,520	-1,75	52,4	0,41
218	22,1	-0,43	0,350	-0,20	17,8	-0,22			47,1	-0,64
248	22,9	-0,08	0,394	1,03	17,7	-0,25	0,565	-1,03	50,8	0,10
252	24,6	0,68	0,390	0,92	17,6	-0,27	0,650	0,31	49,1	-0,23
263	25,8	1,19	0,363	0,16	18,8	0,34	0,668	0,60	50,8	0,10
267	20,7	-1,03	0,300	-1,60	17,1	-0,58			46,8	-0,70
269	21,8	-0,56	0,351	-0,17	20,2	1,13	0,617	-0,21	52,5	0,43
272	22,9	-0,08	0,321	-1,01	16,7	-0,80	0,611	-0,30	48,6	-0,34
286	25,7	1,12	0,400	1,20	17,6	-0,32	0,660	0,47	50,3	0,00
-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung:	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	24		24		24		15		24	
Mittelwert	23,1		0,357		18,1		0,630		50,3	
Vergleich-Stdabw.	2,1		0,035		1,0		0,053		2,3	
Rel. Vergleich-Stdabw.	9,02 %		9,87 %		5,30 %		8,44 %		4,47 %	
Referenzwert	25,4		0,390		17,5		0,610		47,6	
Soll-Stdabw.	2,3		0,036		1,8		0,063		5,0	
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	18,5		0,286		14,5		0,504		40,3	
ob. Toleranzgr.	27,7		0,429		21,8		0,756		60,4	
Anzahl B-Ausreißer			1		1					
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen			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)	24		23		23		15		24	
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	
13	3,00	-1,57	5,72	-1,30	11,8	-1,32
26	3,14	-1,18	6,18	-0,60	12,3	-0,94
31	4,00	1,24	7,00	0,64	13,9	0,22
42	4,01	1,27	6,87	0,44	13,4	-0,13
68	3,76	0,57	9,49	4,43 BE	159,5	107,27 BE
70	2,78	-2,19 E	7,04	0,70	15,0	1,03
71	3,50	-0,17	6,64	0,10	14,3	0,55
75	4,07	1,44	7,12	0,82	12,6	-0,74
82	3,70	0,40	6,40	-0,27	13,0	-0,44
84	3,00	-1,57	5,66	-1,40	28,6	11,05 BE
106	3,02	-1,51	5,62	-1,46	12,4	-0,90
129	3,34	-0,61	6,72	0,22	13,6	0,03
138	3,48	-0,22	7,12	0,82	13,6	0,00
140	3,87	0,88	7,09	0,78	14,7	0,81
188	3,44	-0,33	6,46	-0,18	14,1	0,33
206	3,78	0,62	7,04	0,70	15,3	1,25
218	3,49	-0,19	6,22	-0,54	11,8	-1,32
248	3,69	0,37	6,53	-0,07	14,2	0,44
252	3,91	0,99	6,69	0,17	14,4	0,60
263	3,99	1,21	6,92	0,51	12,9	-0,51
267	3,30	-0,73	6,00	-0,88	15,0	1,03
269	3,41	-0,42	6,67	0,14	15,1	1,10
272	3,75	0,54	6,68	0,16	12,5	-0,81
286	3,98	1,18	6,90	0,49	13,2	-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	24		24		24	
Mittelwert	3,56		6,58		13,6	

Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Vergleich-Stdabw .	0,38		0,48		1,1	
Rel. Vergleich-Stdabw .	10,59 %		7,23 %		8,02 %	
Referenzwert	3,99		7,35		14,8	
Soll-Stdabw .	0,36		0,66		1,4	
Rel. Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	2,85		5,26		10,9	
ob. Toleranzgr.	4,27		7,89		16,3	
Anzahl B-Ausreißer			1		2	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen	1		1		2	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	24		23		22	

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 2

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score	Blei	Z-Score	
Einheit	µg absolut										
13	3,31	-0,56	5,49	-0,63	4,62	0,04	0,619	13,45	BE	32,5	-0,83
26	3,44	-0,18	6,13	0,47	4,83	0,50	0,268	0,15		36,3	0,23
31	3,50	-0,01	5,80	-0,10	4,50	-0,22	0,250	-0,53		32,8	-0,75
42	3,44	-0,18	5,98	0,21	4,53	-0,15	0,260	-0,15		34,3	-0,33
68	3,45	-0,16	5,71	-0,25	11,48	14,96	BE			37,5	0,59
70	4,09	1,67	6,45	1,01	3,91	-1,50				41,4	1,68
71	3,48	-0,06	6,19	0,57	4,65	0,10				36,2	0,22
75	3,71	0,57	5,96	0,18	4,76	0,36	0,281	0,64		34,3	-0,33
82	3,90	1,13	6,00	0,24	4,40	-0,43				38,0	0,72
84	3,29	-0,61	5,59	-0,46	4,76	0,35				34,4	-0,30
106	3,26	-0,70	5,64	-0,37	4,53	-0,15	0,260	-0,15		34,5	-0,26
129	3,38	-0,36	5,91	0,09	4,36	-0,52				37,1	0,47
138	3,65	0,42	6,18	0,55	4,66	0,13	0,330	2,50	E	35,9	0,13
140	3,44	-0,18	5,94	0,14	3,93	-1,46	0,290	0,98		35,0	-0,13
188	3,54	0,10	6,03	0,29	5,20	1,30				37,0	0,44
206	3,66	0,44	5,83	-0,05	4,84	0,52	0,210	-2,05	E	36,0	0,15
218	3,35	-0,44	5,79	-0,11	4,77	0,37				33,4	-0,59
248	3,59	0,24	6,09	0,40	4,62	0,04	0,421	5,93	FE	36,5	0,30
252	3,48	-0,07	5,90	0,07	4,62	0,04	0,260	-0,15		35,8	0,11
263	3,04	-1,33	5,15	-1,20	4,28	-0,71	0,257	-0,27		36,7	0,34
267	3,50	-0,01	5,60	-0,44	4,70	0,22				33,9	-0,44
269	3,63	0,36	5,57	-0,49	5,38	1,70	0,404	5,30	FE	36,4	0,27
272	3,39	-0,33	5,76	-0,17	4,44	-0,35	0,252	-0,45		35,6	0,04
286	3,59	0,24	5,88	0,04	4,51	-0,20	0,250	-0,53		35,2	-0,08
-	-	--	-	--	-	--	-	--		-	--
Methode	ISO 5725-2										
Bewertung:	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	24		24		24		15		24	
Mittelwert	3,50		5,86		4,60		0,264		35,4	
Vergleich-Stdabw .	0,21		0,27		0,33		0,028		1,5	
Rel. Vergleich-Stdabw .	6,08 %		4,67 %		7,12 %		10,77 %		4,21 %	
Referenzwert	3,52		6,04		4,54		0,240		33,5	
Soll-Stdabw .	0,35		0,59		0,46		0,026		3,5	
Rel. Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	2,80		4,69		3,68		0,211		28,4	
ob. Toleranzgr.	4,21		7,03		5,52		0,317		42,5	
Anzahl B-Ausreißer					1		1		1	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen					1		5			
Anzahl F-Ausreißer							2			
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	24		24		23		12		23	
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-Score >3,50										

Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut	
13	13,0	-0,68	3,31	-0,65	68,6	-0,14
26	13,4	-0,37	3,61	0,19	69,2	-0,05
31	14,4	0,32	3,50	-0,12	69,1	-0,07
42	14,1	0,09	3,41	-0,37	69,5	-0,01
68	14,4	0,32	6,35	7,93 BE	224,6	22,28 BE
70	14,2	0,18	4,00	1,29	80,7	1,60
71	14,2	0,16	4,10	1,58	73,0	0,49
75	14,7	0,57	3,63	0,26	60,5	-1,30
82	13,0	-0,68	3,20	-0,97	67,0	-0,37
84	13,0	-0,68	3,30	-0,68	72,3	0,39
106	13,5	-0,33	3,34	-0,57	68,5	-0,16
129	14,0	0,06	3,63	0,25	72,1	0,36
138	13,7	-0,18	3,83	0,81	75,4	0,84
140	14,2	0,18	3,57	0,08	69,8	0,03
188	14,2	0,17	3,70	0,45	73,9	0,63
206	14,0	0,01	3,71	0,47	75,8	0,89
218	13,9	-0,04	3,30	-0,68	59,4	-1,46
248	14,4	0,32	3,57	0,08	73,2	0,52
252	14,2	0,17	3,45	-0,26	74,3	0,68
263	12,0	-1,39 B	3,29	-0,71	56,6	-1,87
267	13,9	-0,04	3,40	-0,40	68,3	-0,18
269	15,0	0,75	3,68	0,39	73,0	0,49
272	13,6	-0,25	3,49	-0,15	65,2	-0,63
286	13,9	-0,06	3,44	-0,29	64,9	-0,67
-	-	--	-	--	-	--
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	24		24		24	
Mittelwert	14,0		3,54		69,6	

Labor	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Vergleich-Stdabw .	0,5		0,23		5,6	
Rel. Vergleich-Stdabw .	3,75 %		6,46 %		8,07 %	
Referenzwert	13,9		3,73		74,7	
Soll-Stdabw .	1,4		0,35		7,0	
Rel. Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	11,2		2,83		55,7	
ob. Toleranzgr.	16,7		4,25		83,5	
Anzahl B-Ausreißer	1		1		1	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen			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)	23		23		23	

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 3

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
13	6,65	-0,32	1,69	-0,20	15,8	-0,16	2,96	11,03 BE
26	7,16	0,43	1,87	0,85	17,2	0,69	1,38	-0,19
31	7,00	0,19	1,70	-0,14	15,6	-0,29	1,40	-0,05
42	7,01	0,21	1,78	0,32	16,4	0,18	1,48	0,52
68	7,03	0,24	1,73	0,03	17,0	0,60		
70	7,74	1,27	1,74	0,09	14,8	-0,79		
71	6,13	-1,08	2,10	2,20 BE	14,6	-0,89		
75	7,23	0,53	1,82	0,57	16,6	0,31	1,53	0,84
82	6,90	0,05	1,60	-0,72	15,0	-0,66		
84	6,88	0,02	1,75	0,15	16,2	0,08		
106	6,58	-0,42	1,69	-0,20	15,9	-0,08	1,41	0,02
129	6,65	-0,32	1,67	-0,31	16,2	0,11		
138	1,75	-7,45 BE	1,75	0,15	19,8	2,33 BE	1,36	-0,34
140	6,94	0,10	1,75	0,15	17,0	0,58	1,26	-1,05
188	7,05	0,26	1,80	0,44	17,5	0,87		
206	7,05	0,26	1,68	-0,26	16,4	0,20	1,13	-1,97 B
218	6,70	-0,24	1,72	-0,02	15,9	-0,10		
248	6,96	0,13	1,86	0,79	15,9	-0,10	1,39	-0,11
252	6,56	-0,45	1,68	-0,26	15,5	-0,35	1,39	-0,12
263	6,16	-1,03	1,57	-0,89	15,4	-0,43	1,47	0,42
267	6,90	0,05	1,70	-0,14	16,0	-0,04		
269	7,10	0,34	1,67	-0,31	18,0	1,21	1,49	0,59
272	6,43	-0,64	1,65	-0,43	14,8	-0,79	1,34	-0,48
286	7,16	0,43	1,78	0,32	15,8	-0,14	1,40	-0,05
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung:	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	

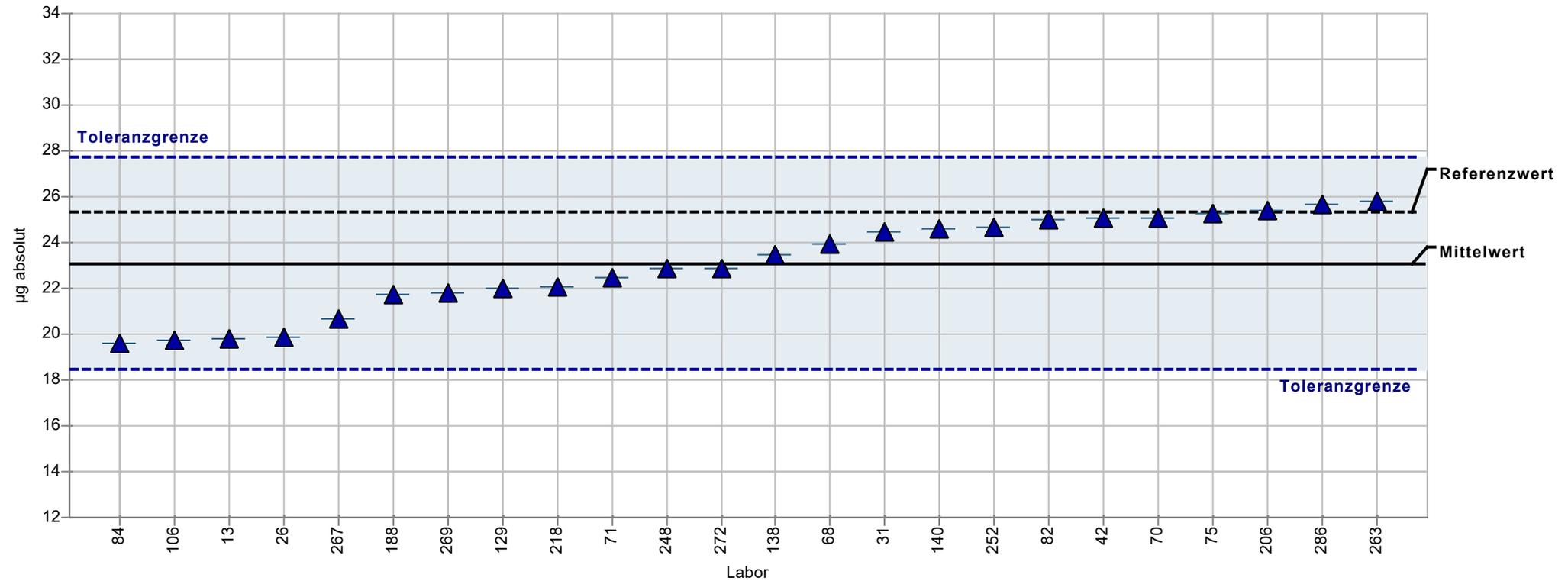
Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24		24		24		15	
Mittelwert	6,87		1,72		16,1		1,41	
Vergleich-Stdabw.	0,36		0,07		0,9		0,07	
Rel. Vergleich-Stdabw.	5,20 %		4,31 %		5,44 %		5,00 %	
Referenzwert	7,05		1,76		15,4		1,41	
Soll-Stdabw.	0,69		0,17		1,6		0,14	
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	5,49		1,38		12,9		1,13	
ob. Toleranzgr.	8,24		2,07		19,3		1,69	
Anzahl B-Ausreißer	1		1		1		2	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen	1		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)	23		23		23		13	
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	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
13	17,0	-0,44	33,7	-0,24	6,76	-0,18	46,5	0,12
26	17,0	-0,44	34,5	0,00	7,49	0,88	47,2	0,28
31	16,4	-0,78	35,8	0,36	6,90	0,02	47,8	0,40
42	17,5	-0,15	35,9	0,39	6,90	0,02	47,0	0,24
68	19,0	0,69	36,8	0,66	7,24	0,52	50,0	0,87
70	20,1	1,30	37,2	0,77	8,22	1,94 B	54,5	1,86
71	16,5	-0,71	31,7	-0,83	6,58	-0,44	44,2	-0,38
75	17,6	-0,11	36,1	0,45	7,12	0,34	39,9	-1,32
82	20,0	1,25	33,0	-0,45	6,10	-1,14	45,0	-0,21
84	17,6	-0,10	34,0	-0,16	6,94	0,08	42,6	-0,73
106	17,5	-0,16	34,2	-0,11	6,69	-0,28	47,0	0,24
129	17,5	-0,17	34,3	-0,07	6,95	0,09	47,5	0,34
138	18,3	0,29	35,7	0,33	6,94	0,08	44,2	-0,38
140	17,8	0,01	36,6	0,60	7,13	0,36	47,1	0,25
188	18,7	0,52	35,4	0,24	7,46	0,83	49,7	0,81
206	17,5	-0,16	34,0	-0,16	7,10	0,31	49,2	0,71
218	16,5	-0,72	33,7	-0,25	6,48	-0,59	38,9	-1,54
248	17,9	0,08	34,9	0,10	6,95	0,09	47,6	0,36
252	17,1	-0,38	32,7	-0,54	6,56	-0,47	46,5	0,12
263	18,3	0,29	31,4	-0,91	6,58	-0,45	39,7	-1,36
267	17,2	-0,33	34,4	-0,04	6,90	0,02	45,8	-0,03
269	19,5	0,97	36,6	0,60	7,15	0,38	49,8	0,84
272	16,6	-0,66	31,5	-0,88	6,59	-0,43	41,6	-0,95
286	17,7	-0,06	35,0	0,14	6,85	-0,05	43,4	-0,55
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung:	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24		24		24		24	
Mittelwert	17,8		34,5		6,89		45,9	

Labor	Blei Z-Score	Mangan Z-Score	Nickel Z-Score	Zink Z-Score
Vergleich-Stdabw .	1,0	1,7	0,32	3,7
Rel. Vergleich-Stdabw .	5,88 %	4,85 %	4,68 %	8,02 %
Referenzwert	16,6	34,9	7,15	49,7
Soll-Stdabw .	1,8	3,5	0,69	4,6
Rel. Soll-Stdabw .	10,00 %	10,00 %	10,00 %	10,00 %
unt. Toleranzgr.	14,2	27,6	5,51	36,8
ob. Toleranzgr.	21,3	41,5	8,26	55,1
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)	24	24	23	24

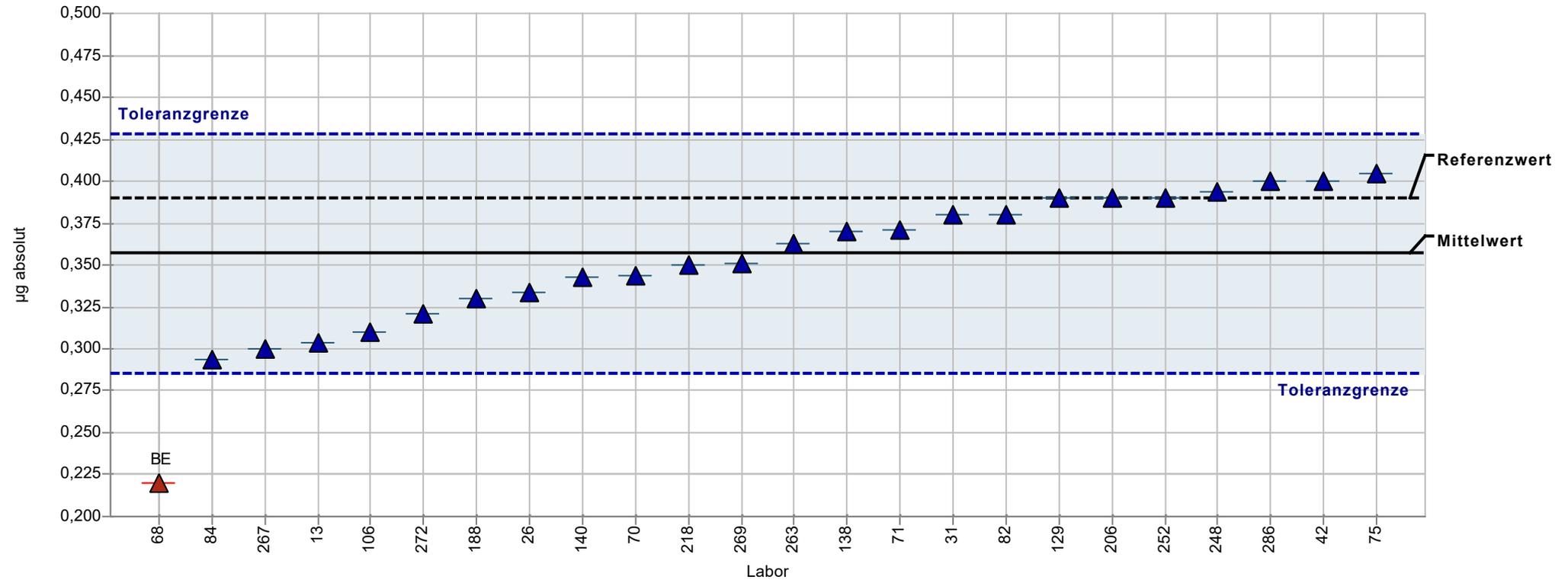
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	23,1 µg absolut
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw.:	2,1 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	9,02%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	25,4 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	18,5 - 27,7 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



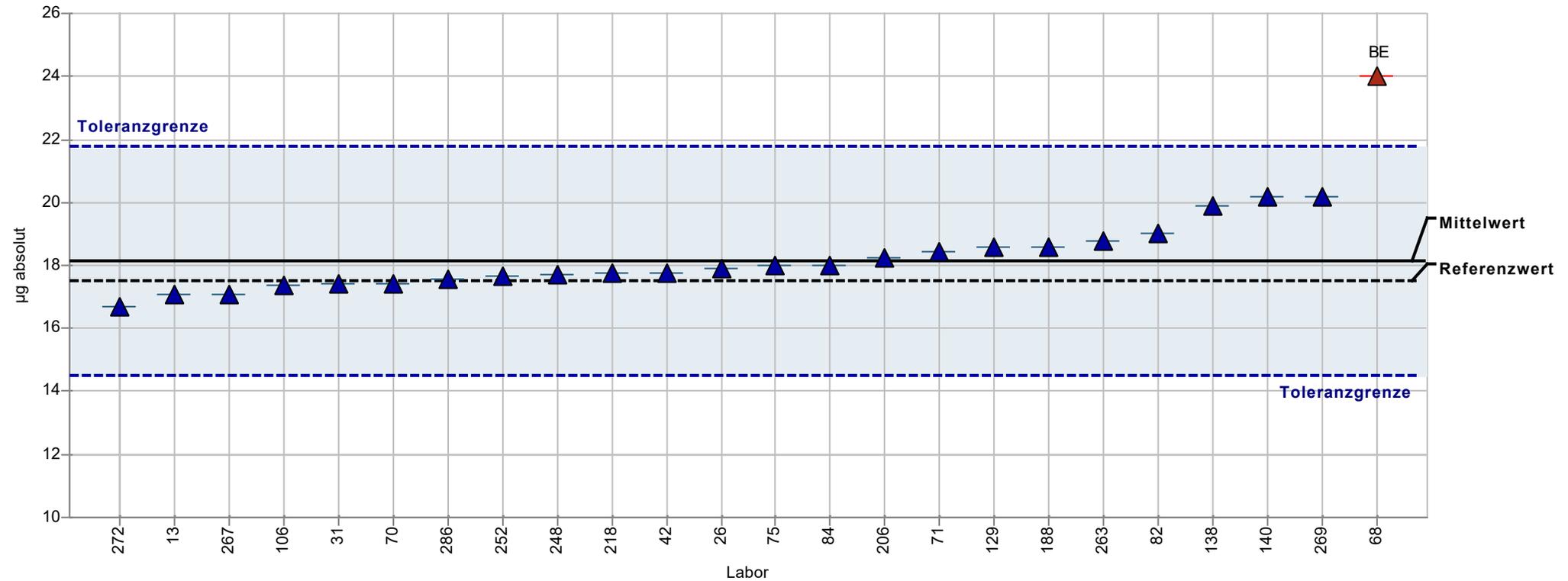
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	0,357 µg absolut
Merkmal:	Cobalt	Vergleich-Stdabw.:	0,035 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	9,87%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,390 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	0,286 - 0,429 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



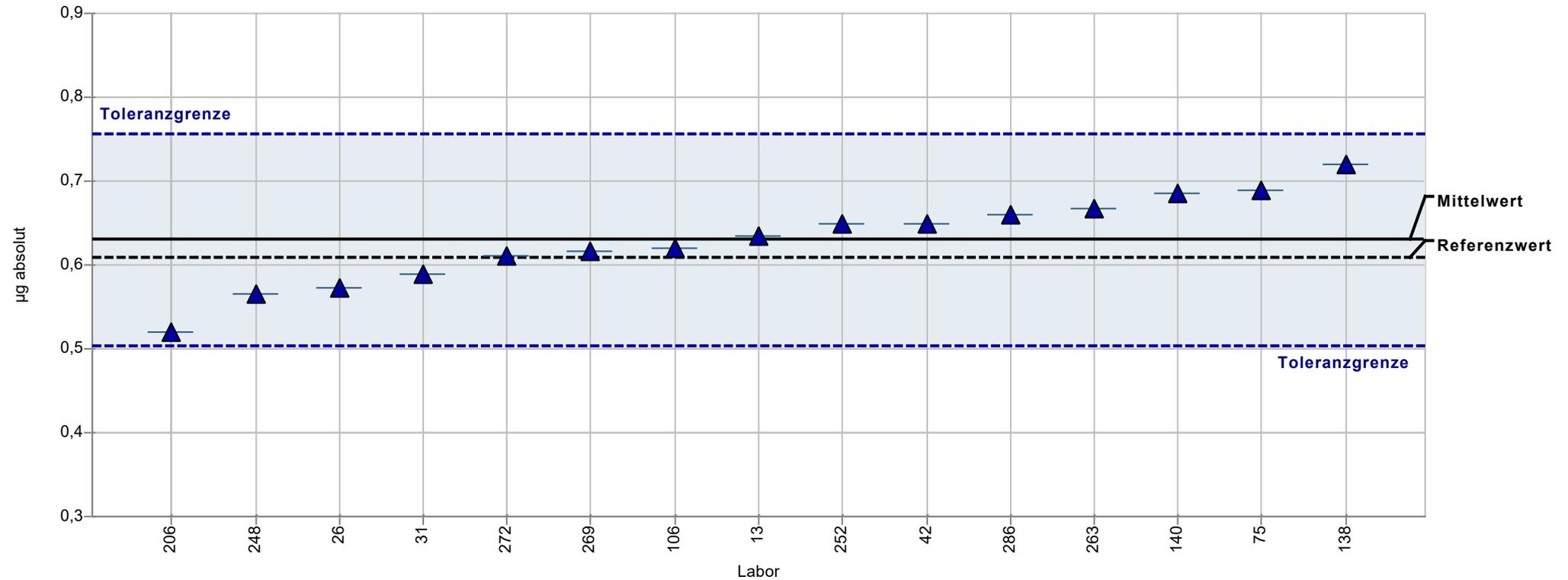
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	18,1 µg absolut
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw.:	1,0 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,30%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	17,5 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	14,5 - 21,8 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



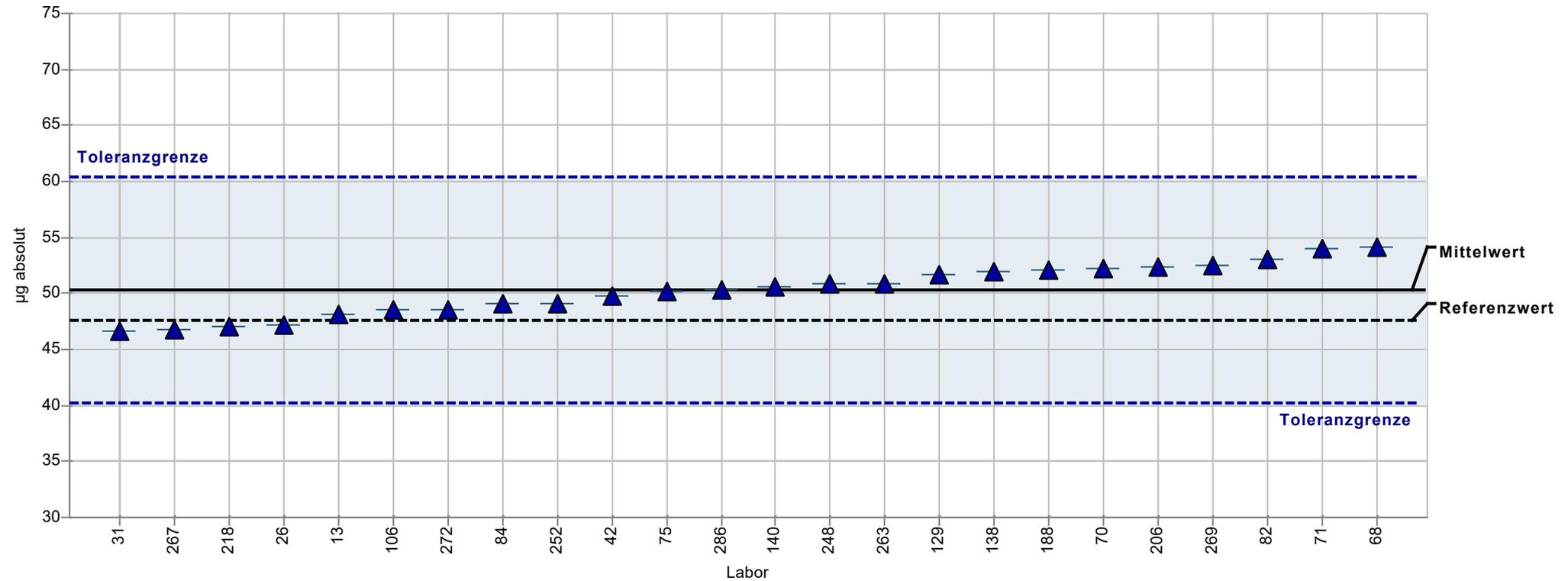
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	0,630 µg absolut
Merkmal:	Indium	Vergleich-Stdabw.:	0,053 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,44%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,610 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	15	Toleranzbereich:	0,504 - 0,756 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



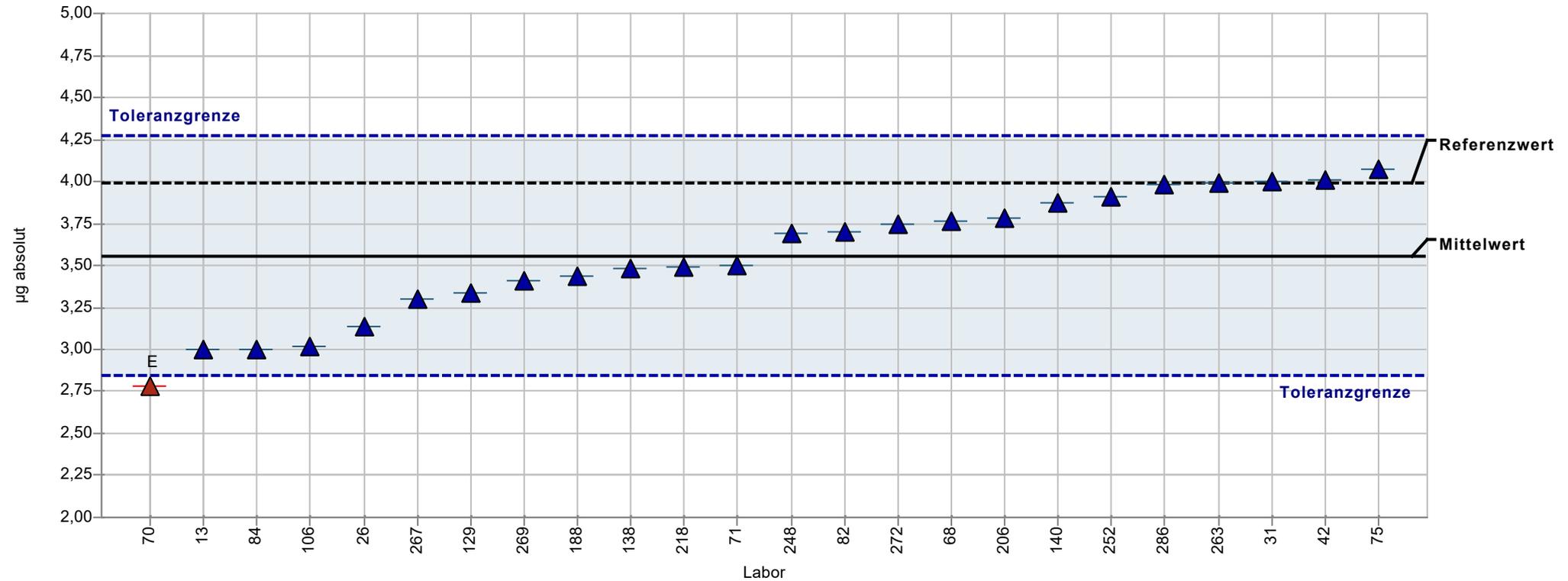
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	50,3 µg absolut
Merkmal:	Blei	Vergleich-Stdabw.:	2,3 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,47%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	47,6 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	40,3 - 60,4 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



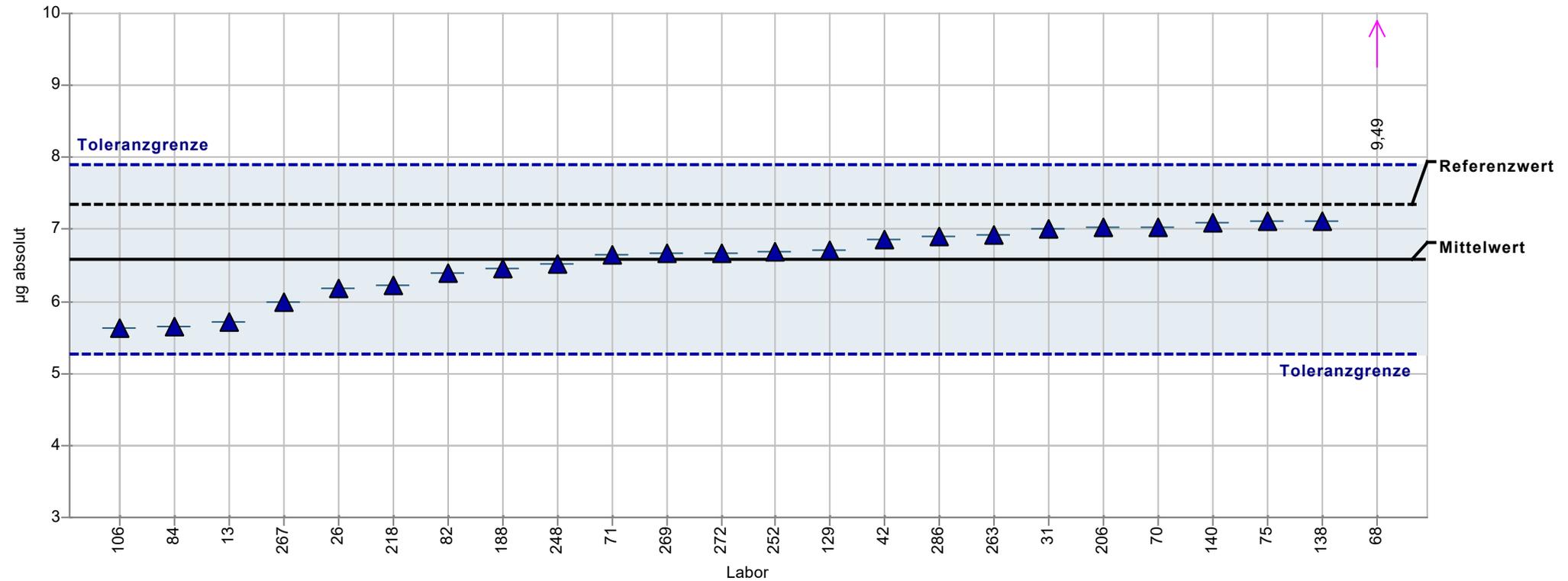
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	3,56 µg absolut
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw.:	0,38 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	10,59%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	3,99 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	2,85 - 4,27 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



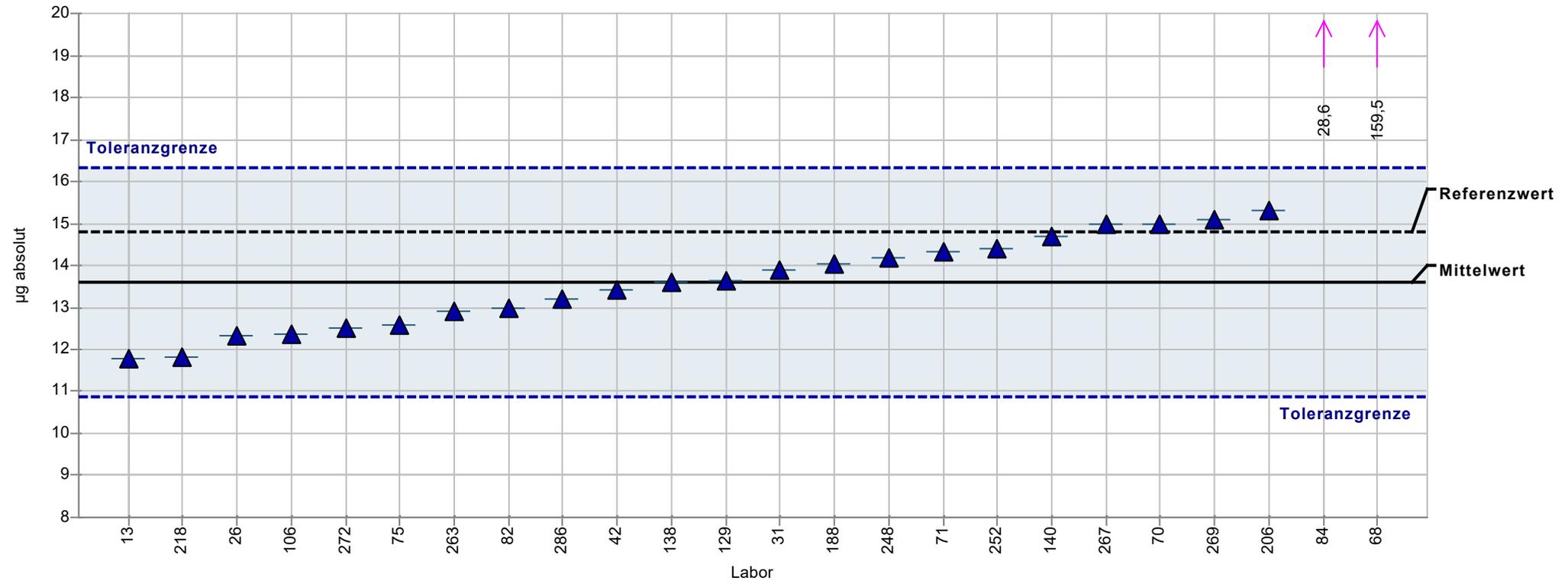
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	6,58 µg absolut
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw.:	0,48 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,23%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	7,35 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	5,26 - 7,89 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



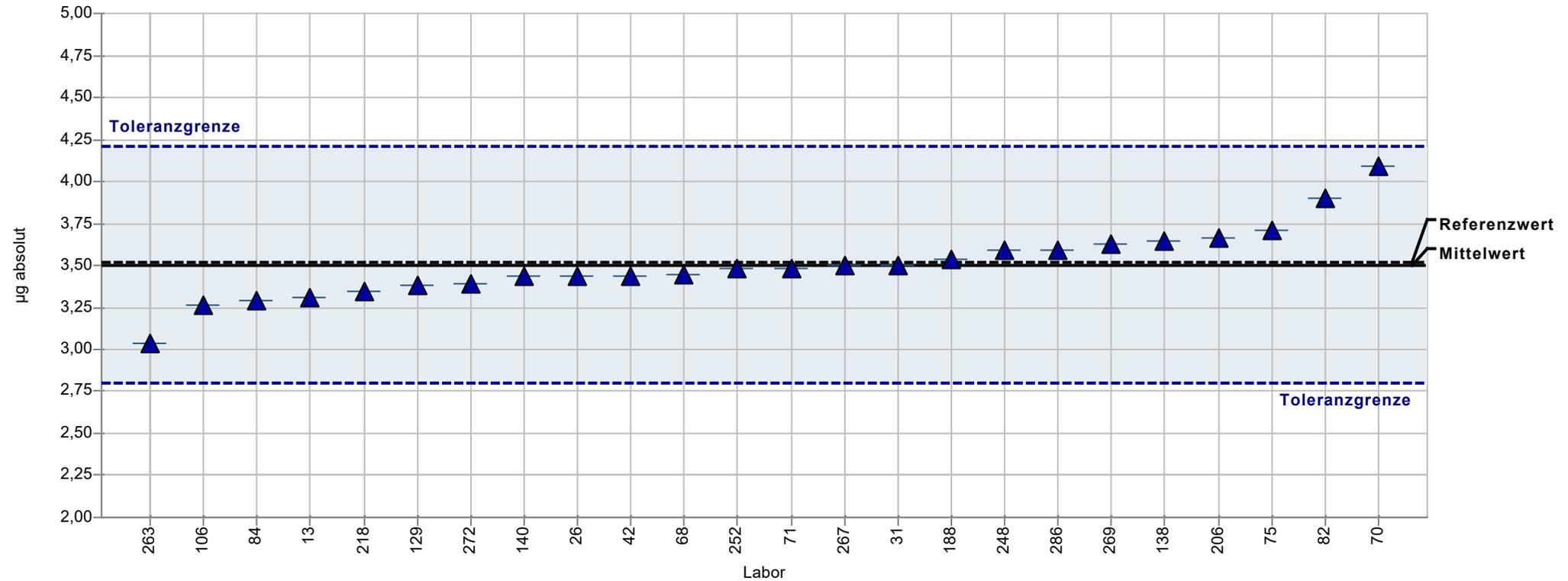
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	1	Mittelwert:	13,6 µg absolut
Merkmal:	Zink	Vergleich-Stdabw.:	1,1 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,02%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	14,8 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	10,9 - 16,3 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



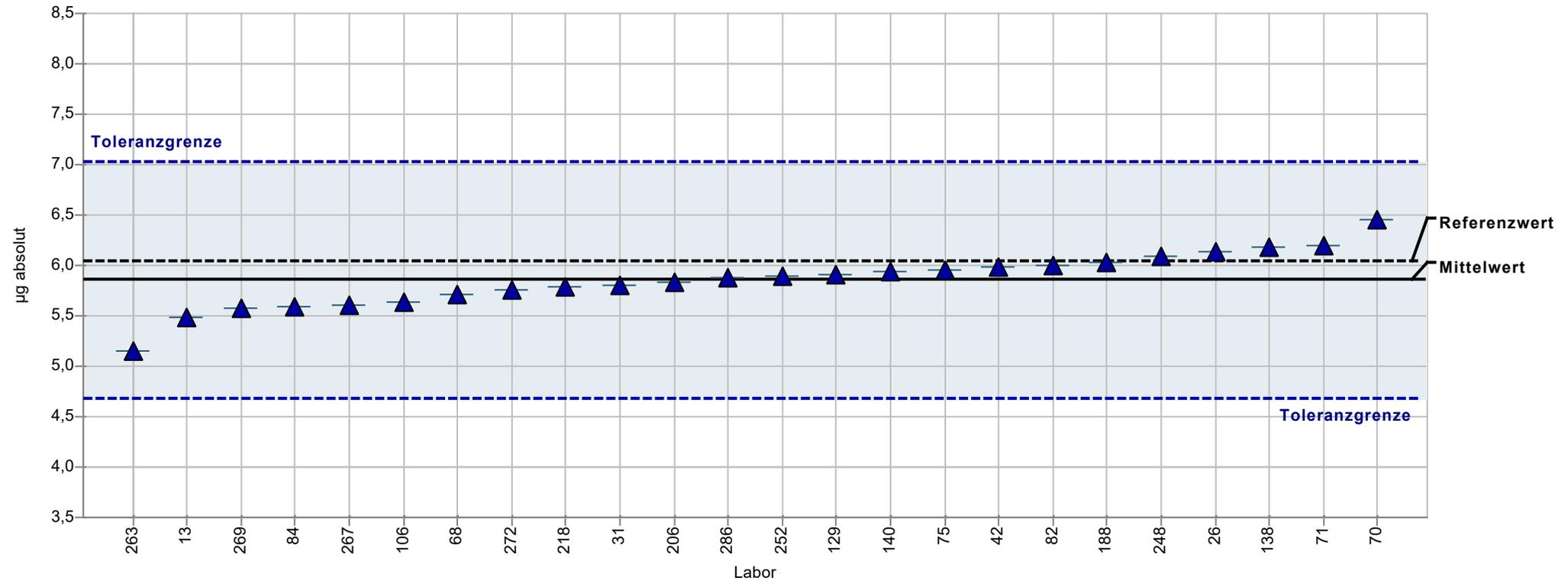
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	3,50 µg absolut
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw.:	0,21 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,08%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	3,52 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	2,80 - 4,21 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



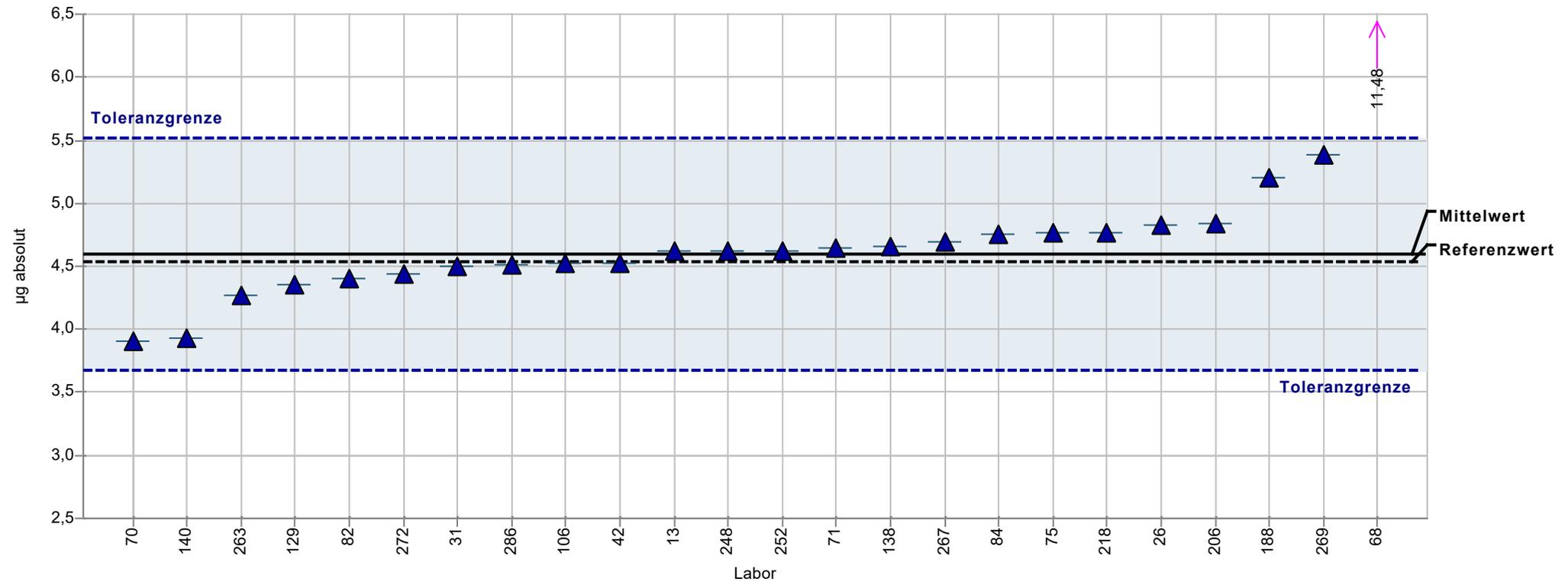
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	5,86 µg absolut
Merkmal:	Cobalt	Vergleich-Stdabw.:	0,27 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,67%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	6,04 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	4,69 - 7,03 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



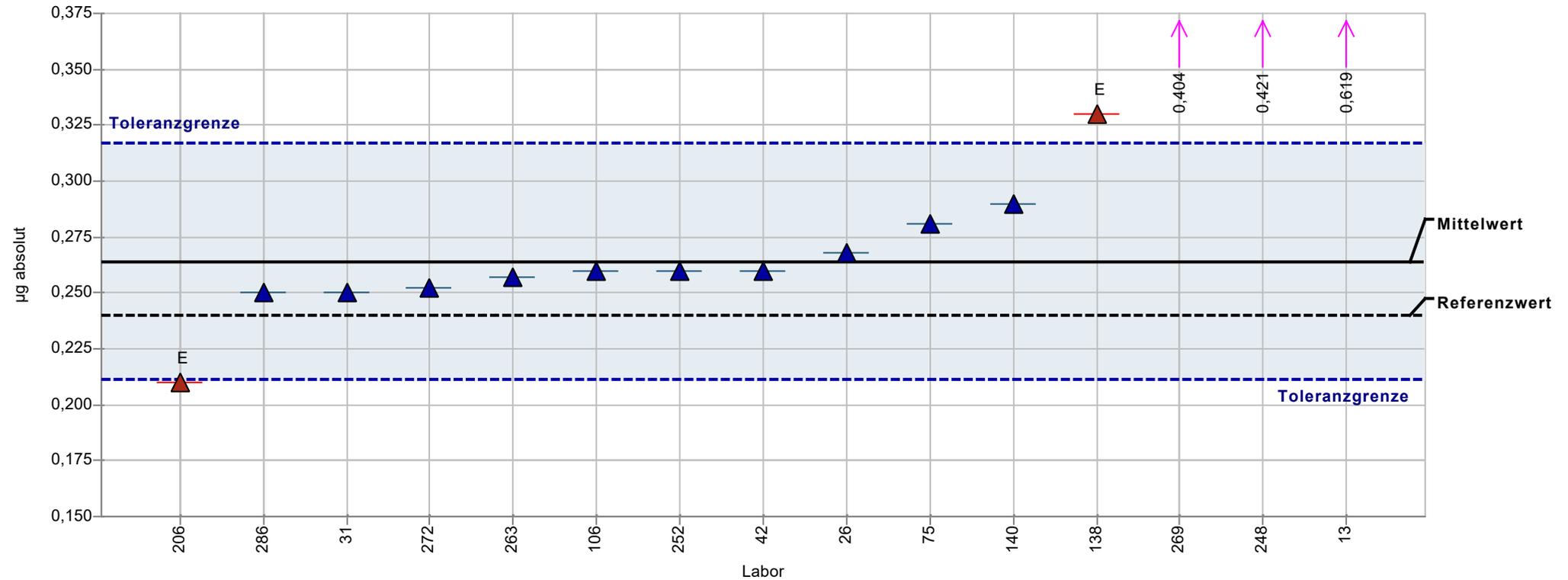
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	4,60 µg absolut
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw.:	0,33 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,12%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	4,54 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	3,68 - 5,52 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



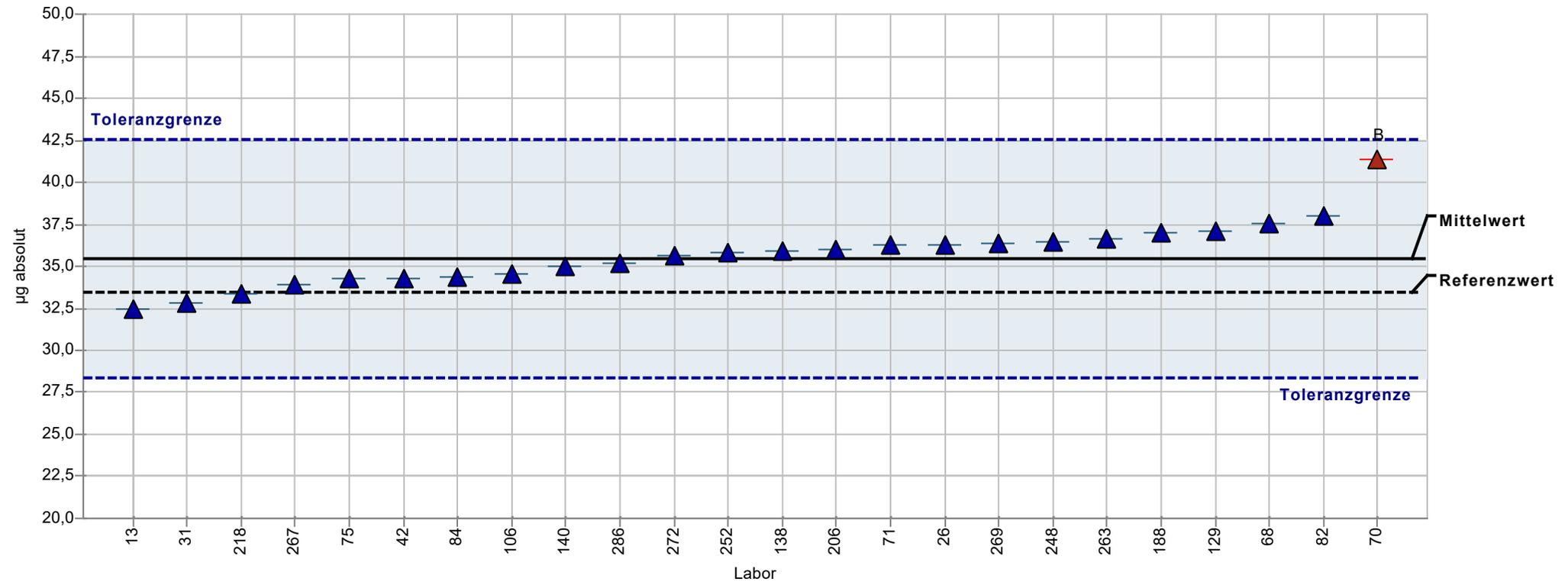
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	0,264 µg absolut
Merkmal:	Indium	Vergleich-Stdabw.:	0,028 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	10,77%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,240 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	15	Toleranzbereich:	0,211 - 0,317 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



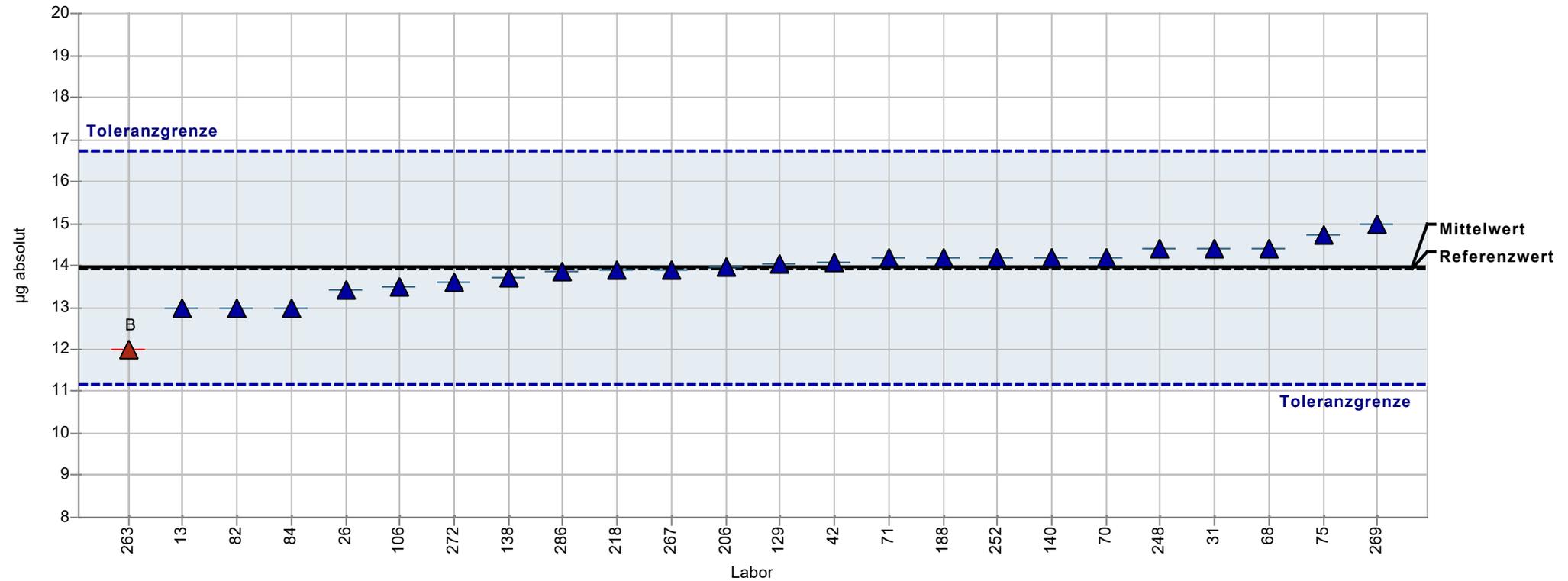
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	35,4 µg absolut
Merkmal:	Blei	Vergleich-Stdabw.:	1,5 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,21%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	33,5 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	28,4 - 42,5 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



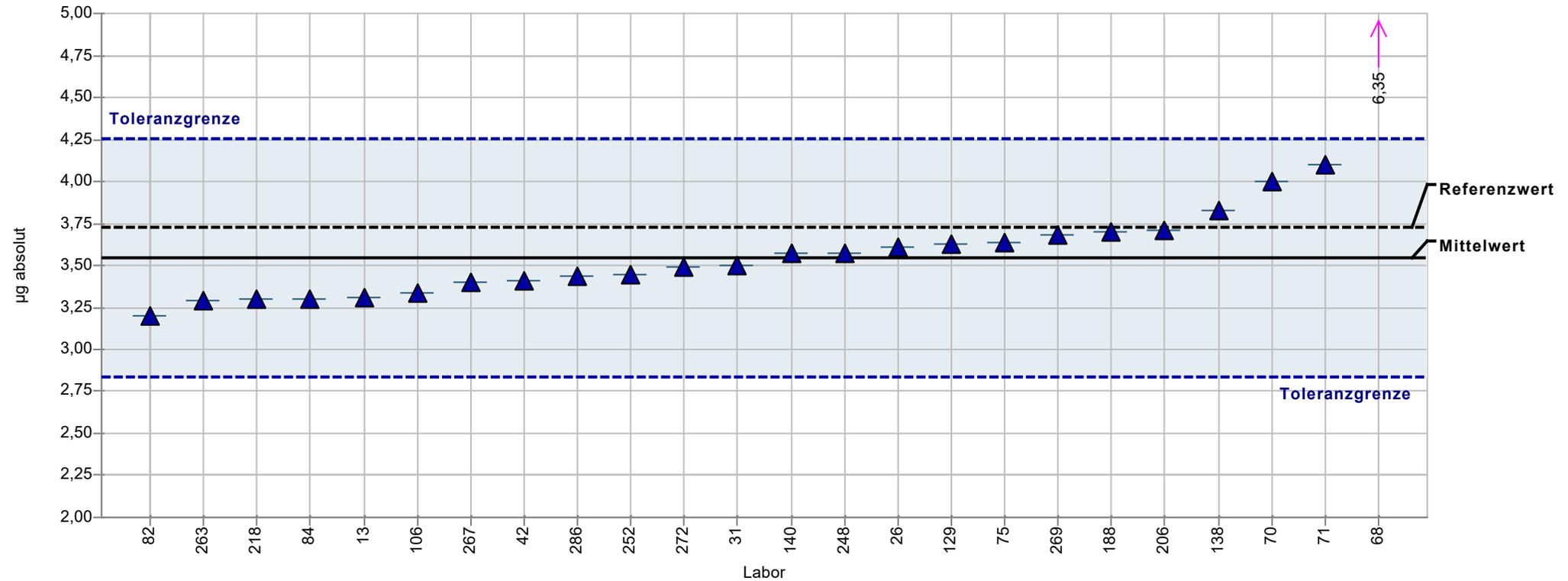
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	14,0 µg absolut
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw.:	0,5 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	3,75%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	13,9 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	11,2 - 16,7 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



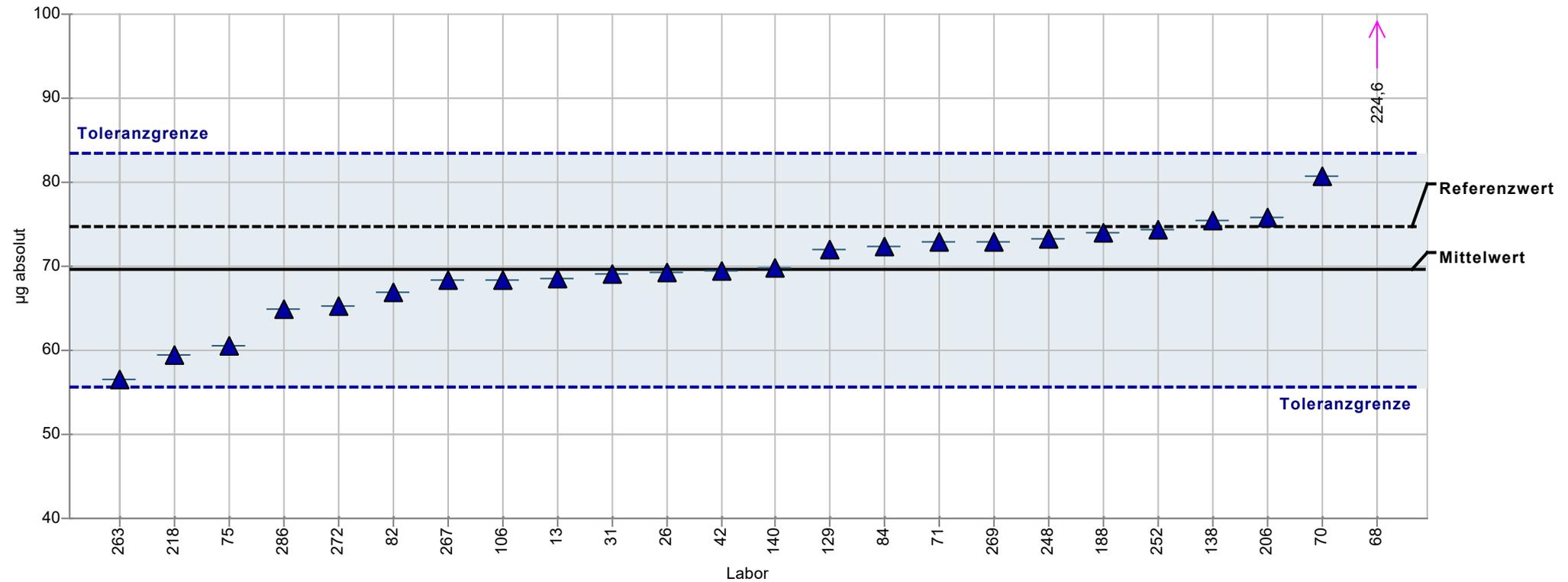
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	3,54 µg absolut
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw.:	0,23 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	6,46%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	3,73 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	2,83 - 4,25 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



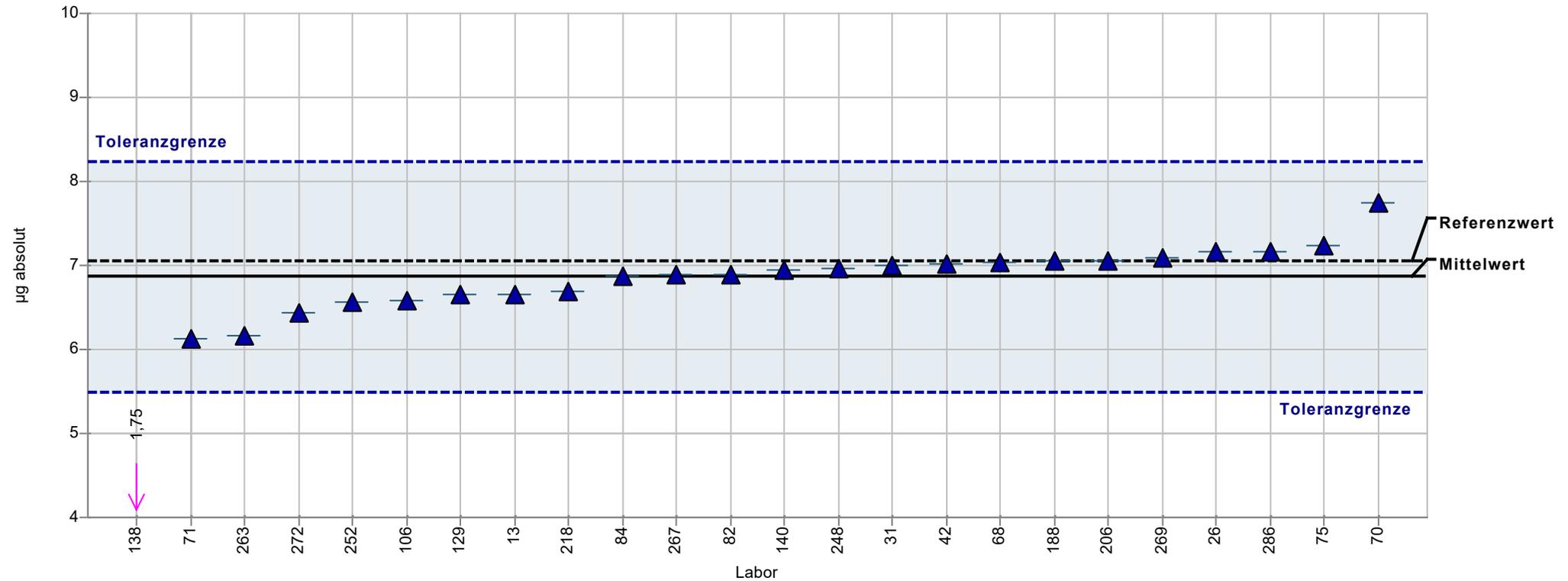
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	2	Mittelwert:	69,6 µg absolut
Merkmal:	Zink	Vergleich-Stdabw.:	5,6 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,07%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	74,7 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	55,7 - 83,5 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



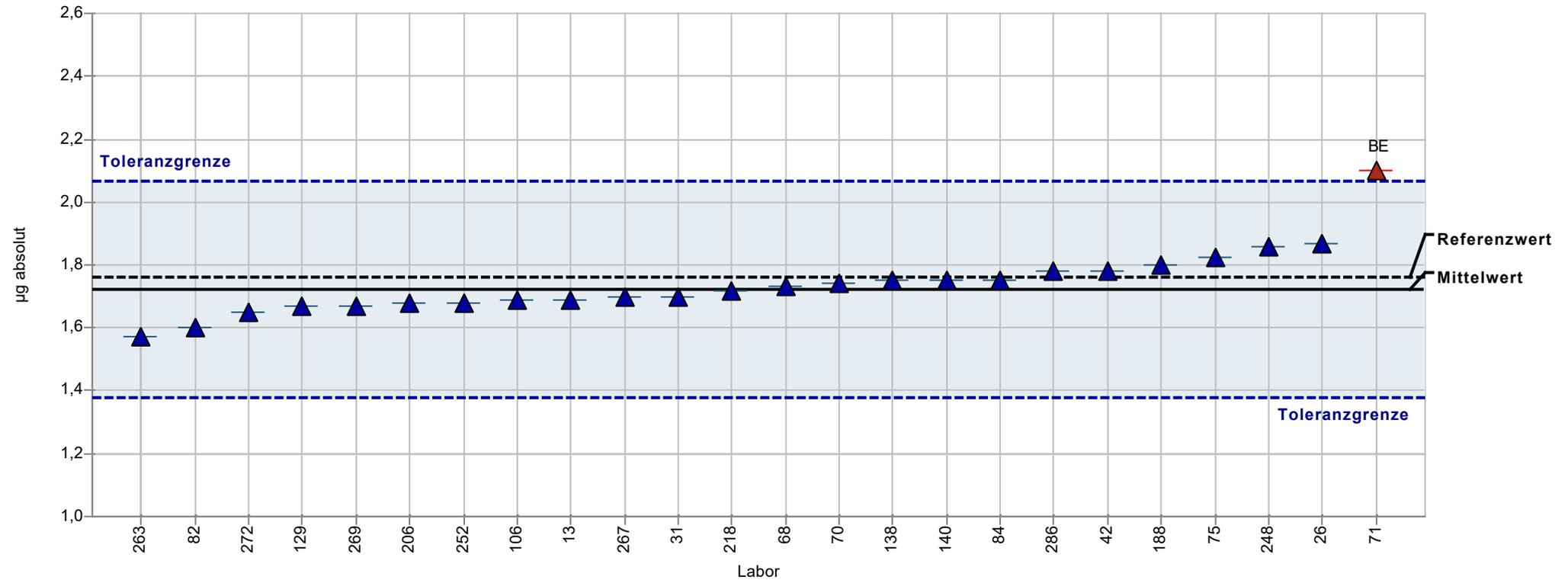
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	6,87 µg absolut
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw.:	0,36 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,20%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	7,05 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	5,49 - 8,24 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



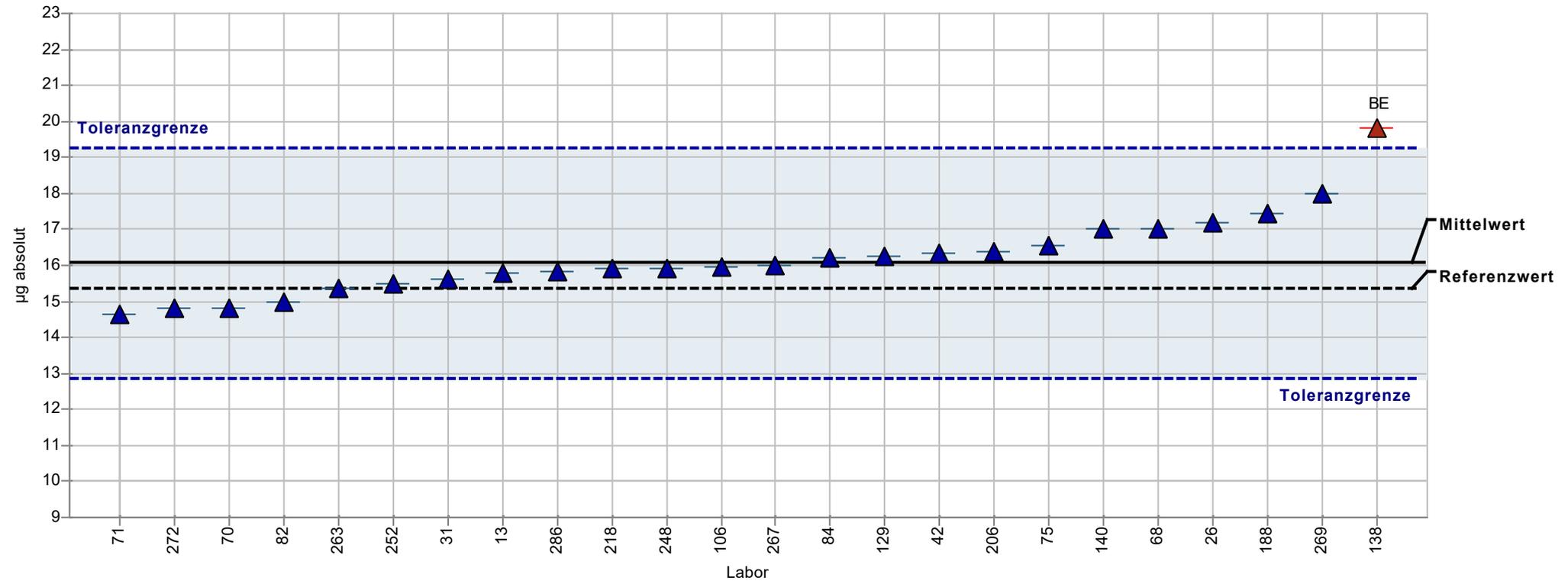
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	1,72 µg absolut
Merkmal:	Cobalt	Vergleich-Stdabw.:	0,07 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,31%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	1,76 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	1,38 - 2,07 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



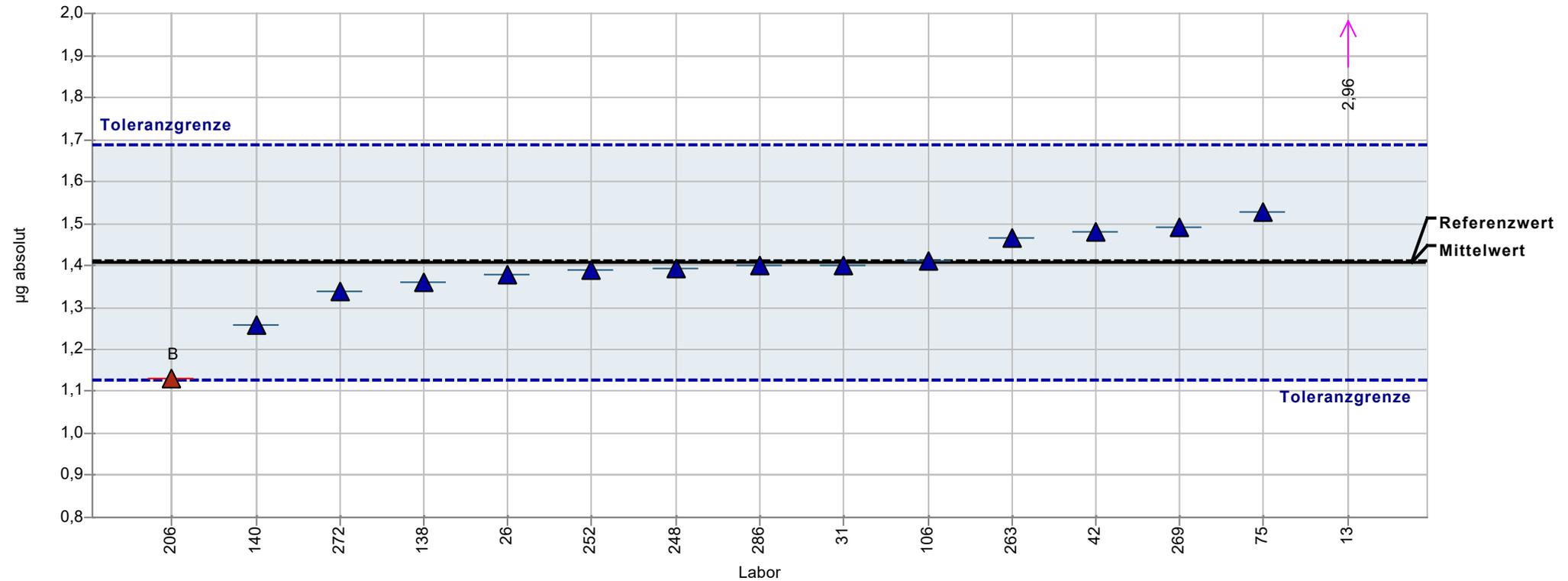
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	16,1 µg absolut
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw.:	0,9 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,44%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	15,4 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	12,9 - 19,3 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



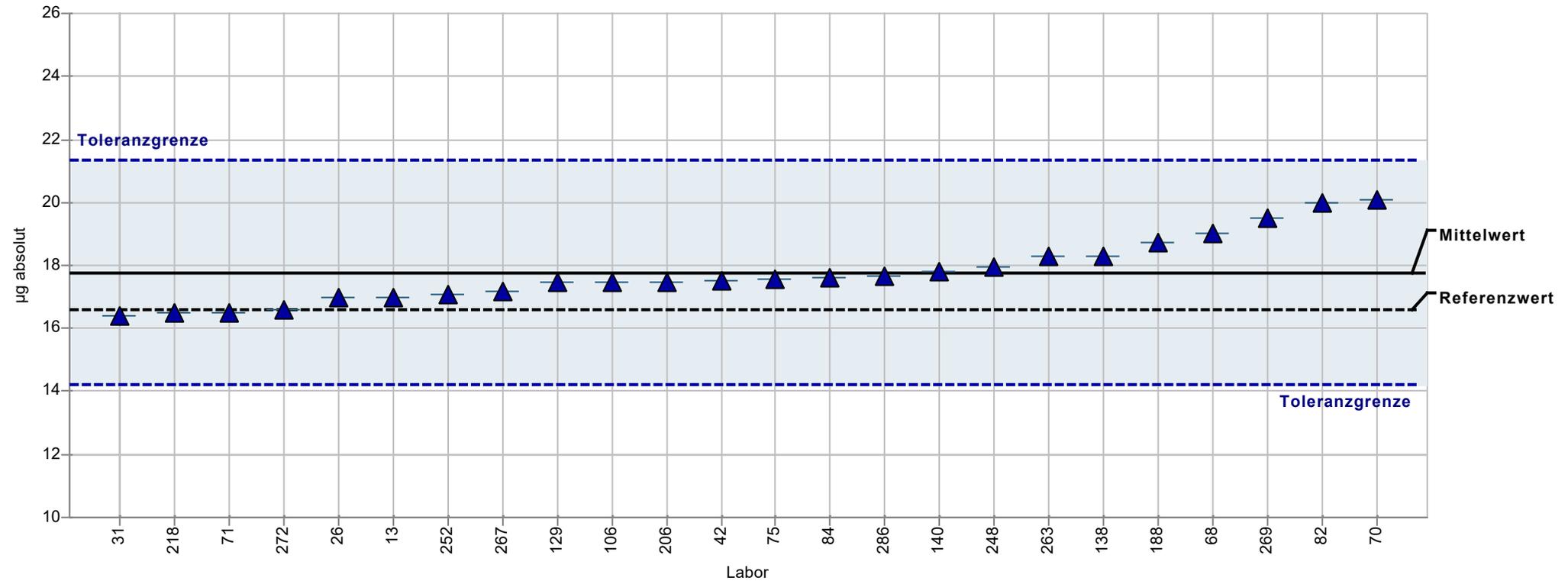
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	1,41 µg absolut
Merkmal:	Indium	Vergleich-Stdabw.:	0,07 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,00%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	1,41 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	15	Toleranzbereich:	1,13 - 1,69 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



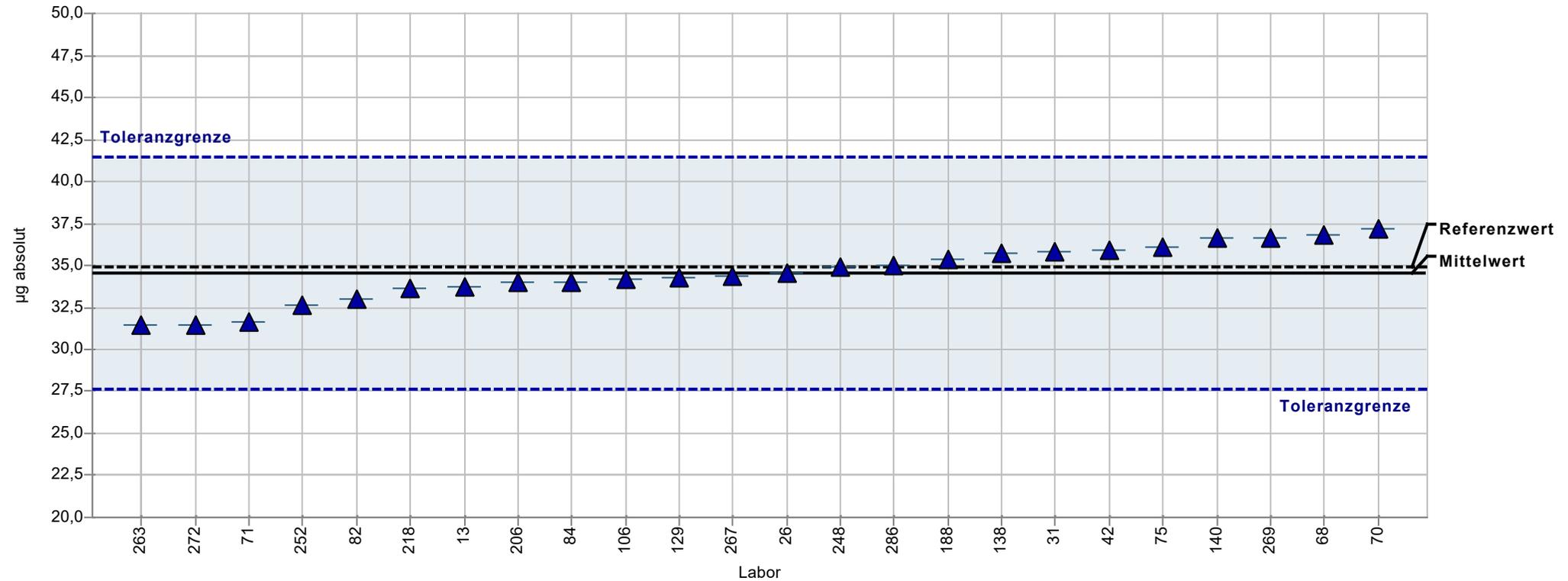
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	17,8 µg absolut
Merkmal:	Blei	Vergleich-Stdabw.:	1,0 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,88%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	16,6 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	14,2 - 21,3 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



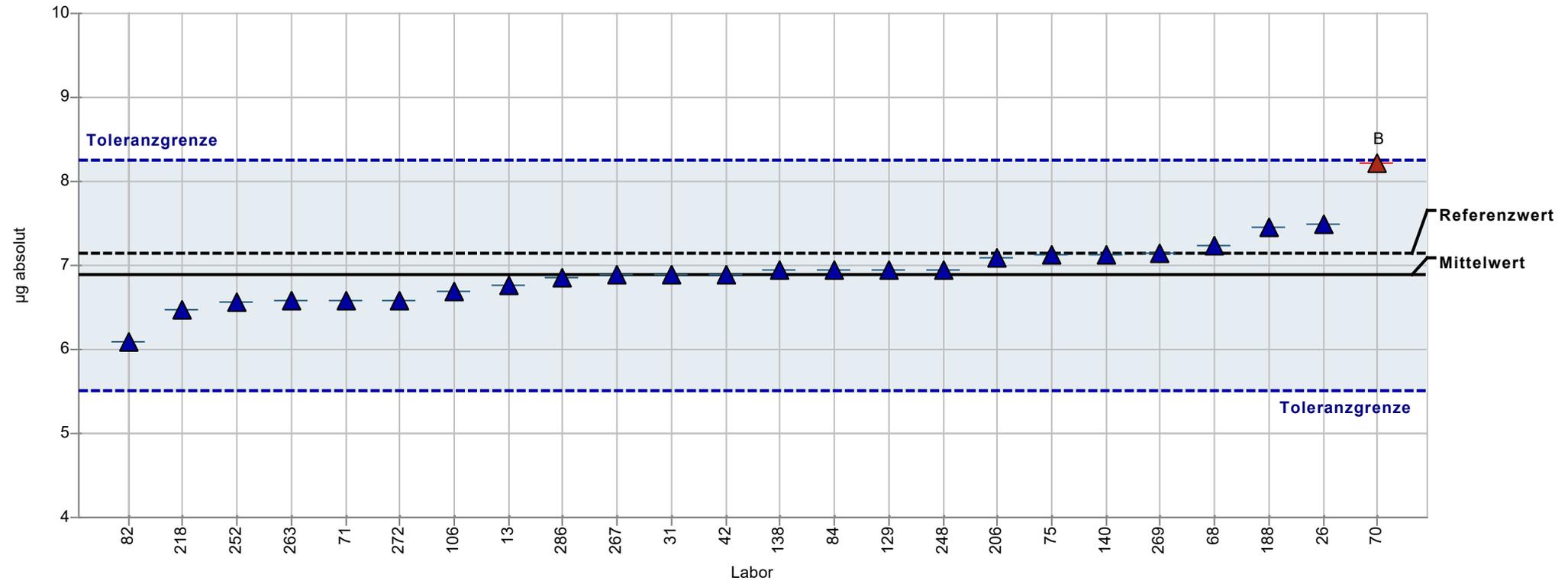
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	34,5 µg absolut
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw.:	1,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,85%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	34,9 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	27,6 - 41,5 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



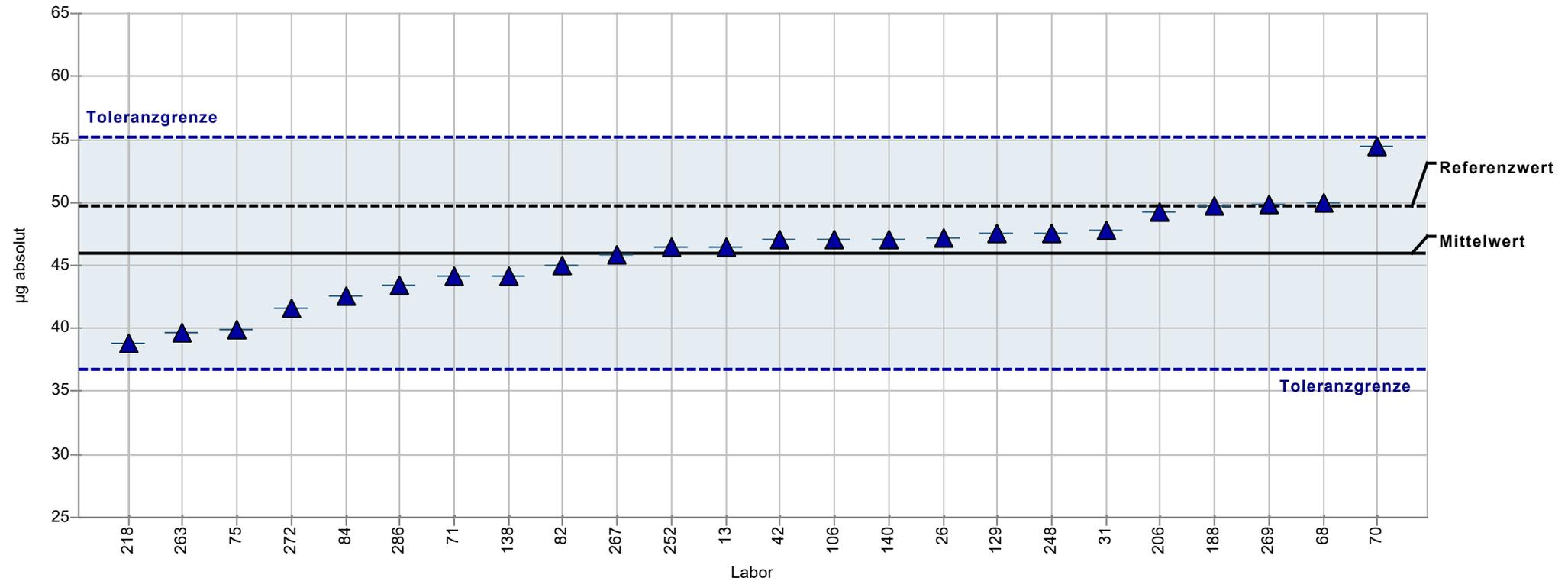
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	6,89 µg absolut
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw.:	0,32 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,68%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	7,15 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	5,51 - 8,26 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



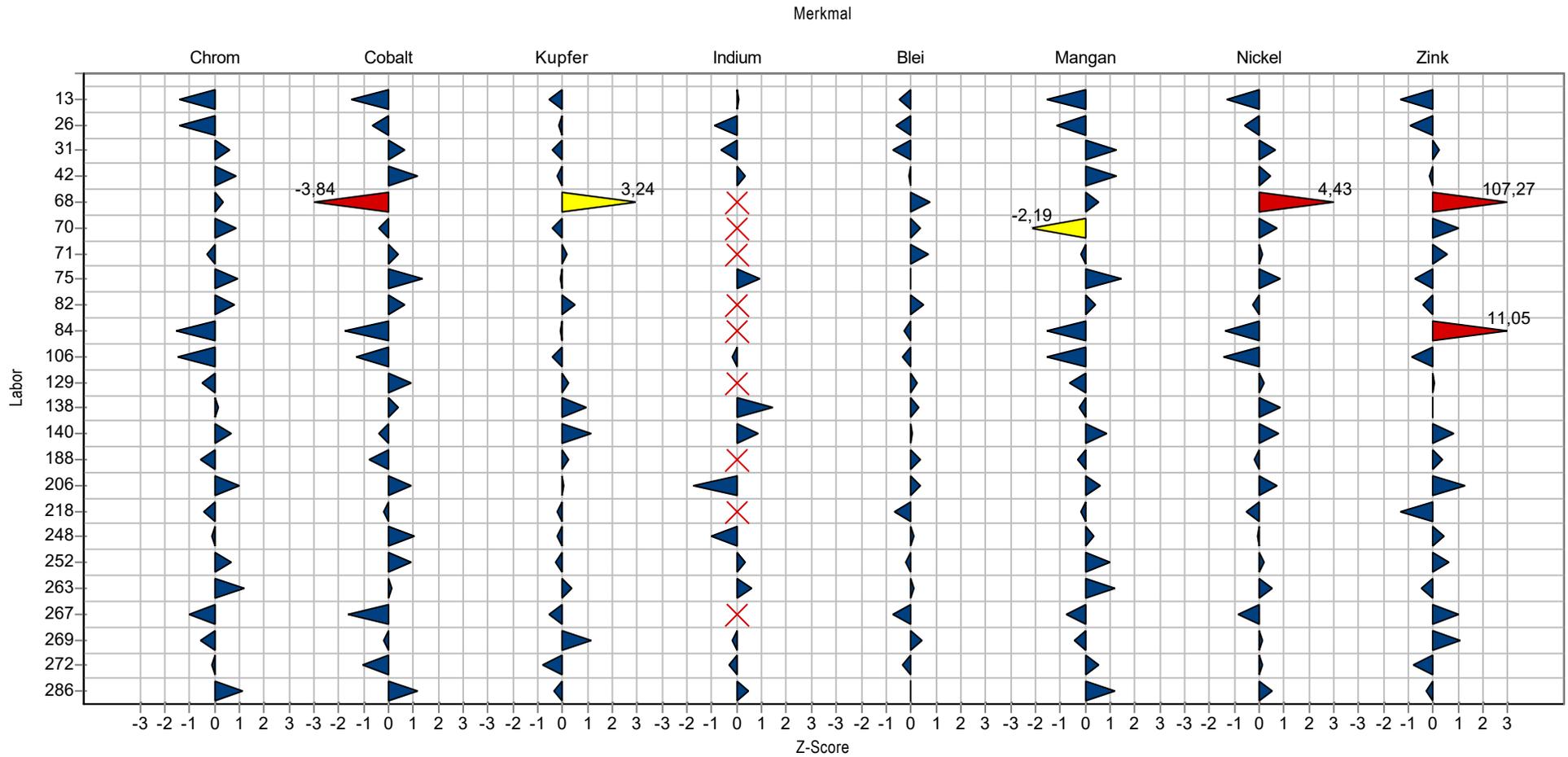
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	3	Mittelwert:	45,9 µg absolut
Merkmal:	Zink	Vergleich-Stdabw.:	3,7 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,02%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	49,7 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	36,8 - 55,1 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



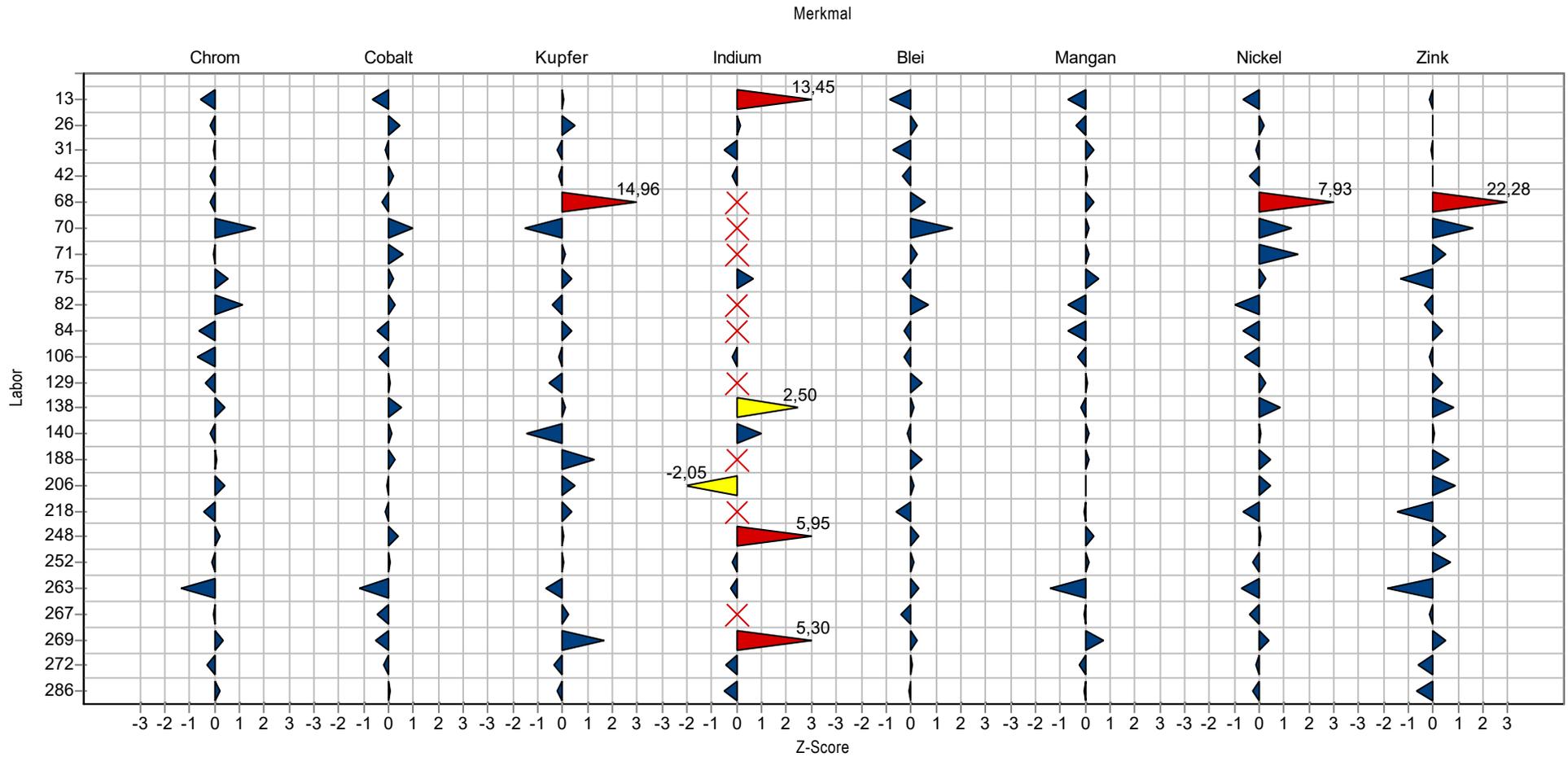
Übersicht Z-Scores

Probe: 1



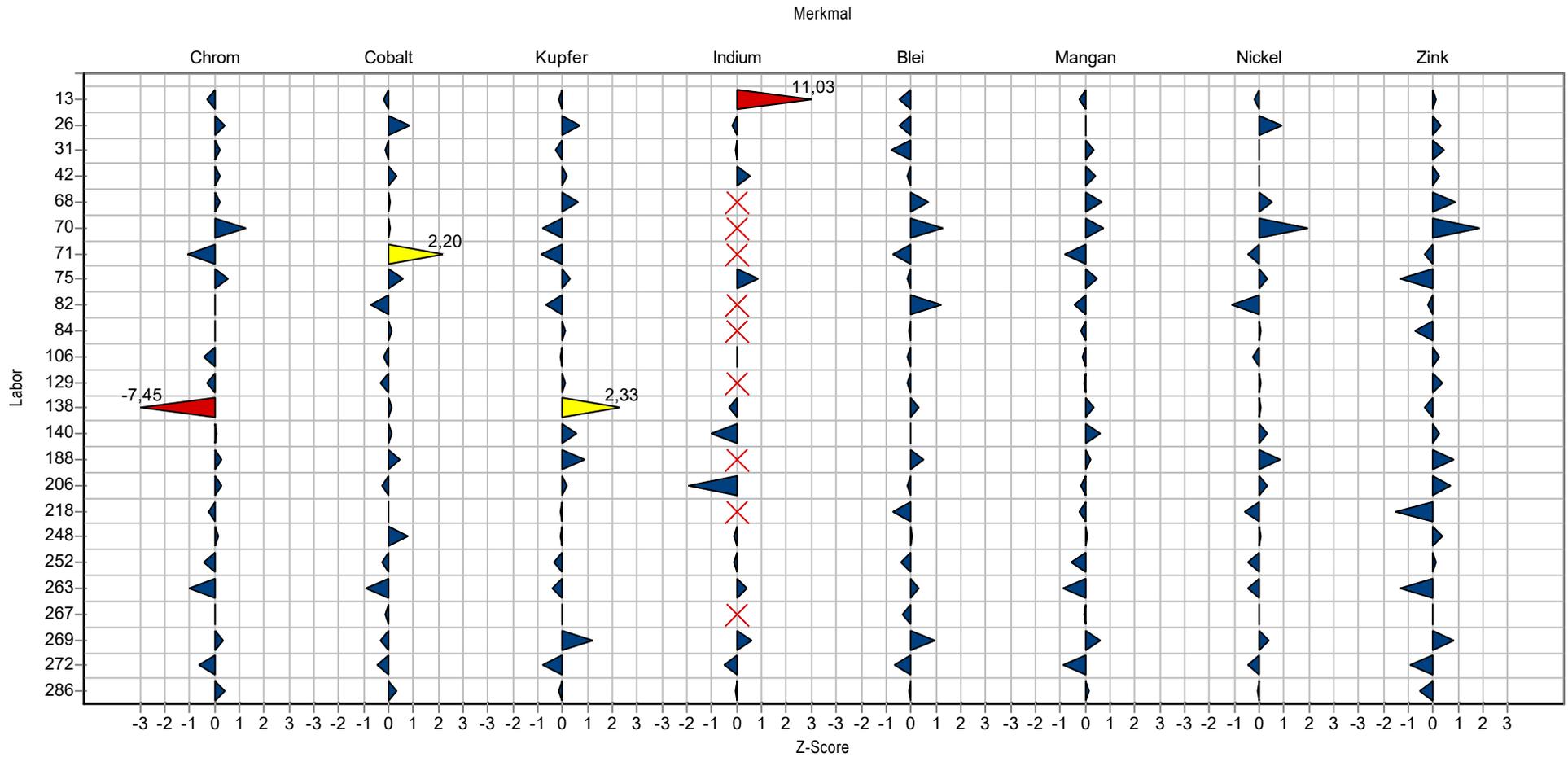
Übersicht Z-Scores

Probe: 2



Übersicht Z-Scores

Probe: 3



Fragen und Antworten

Teilnehmer	Aufschlussmethode
13	Aufschluss auf Heizplatte
26	IFA 7808 (2020-11)
31	IFA-Arbeitsmappe 6015
42	Mikrow ellendruckaufschluss nach IFA-Arbeitsmappe (Blatt 6015)
68	geschlossener Säureaufschluss
70	Mikrow ellendruckaufschluss (IFA Arbeitsmappe, Blatt 6015)
71	IFA-Arbeitsmappe Blatt 6015
75	Modifizierter Aufschluss nach IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015
82	IFA Arbeitsmappe Blatt 6015 Mikrow ellendruckaufschluss
84	IFA Arbeitsmappe Blatt 6015 (2018) Offener Standardaufschluss
106	Offener Aufschluss
129	Offener Standardaufschluss
138	IFA 6015
140	Standard Mikrow ellenaufschluss nach IFA Arbeitsmappe Blatt 6015
188	
206	
218	Mikrow ellendruckaufschluss
248	NIOSH 7301 und 7303
252	Angelehnt an IFA-Arbeitsmappe (Blatt 6015)-Standard-Mikrow ellendruckaufschluss
263	Mikrow ellendruckaufschluss nach IFA Arbeitsmappe (Blatt 6015)
267	Mikrow ellensäureaufschluss
269	
272	IFA 6015 - Mikrow ellendruckaufschluss
286	6015 Mikrow ellenaufschluss

Teilnehmer	Säurekonzentration
13	6ml konzentrierte HNO ₃ (65%)
26	65% HNO ₃ und 35% HCl

Metalle 2024

Teilnehmer	Säurekonzentration
31	65% HNO ₃ ultrapur
42	69% Salpetersäure
68	60% Salpetersäure
70	65%
71	HCL 30%ig , HNO ₃ 65%ig
75	65% HNO ₃
82	65% Salpetersäure
84	HNO ₃ 65%, HCl 25%
106	65% HNO ₃
129	Salzsäure: 30% Salpetersäure: 65%
138	HNO ₃ : 65 %
140	Konzentrierte Salpetersäure (<= 65%)
206	HCl 32%, HNO ₃ 65%, H ₂ O ₂ 30%
218	HNO ₃ (65 %) / H ₂ O ₂ (30 %)
248	HCl 37%, HNO ₃ 69%
252	entsprechend IFA-Arbeitsmappe
263	HNO ₃ 65%
267	HCl 30%, HNO ₃ 65%, H ₂ O ₂ 30%
272	Salpetersäure 65%
286	die Filterproben wurden mit 10 ml HNO ₃ (ROTIPURAN@Supra 65 %, Carl Roth) in der Mikrowelle aufgeschlossen.

Teilnehmer	Mischungsverhältnis
13	6ml konzentrierte HNO ₃ und 3ml milliQ
26	2 Vol Teile HNO ₃ und 1 Vol Teil HCl
31	10 mL
42	10 ml HNO ₃
68	5mL Salpetersäure 60%
70	2,5
71	6,5 mL HNO ₃ : 3,3 ml HCl
75	1:1 HNO ₃ :MilliQ-H ₂ O

Metalle 2024

Teilnehmer	Mischungsverhältnis
82	Filter + 10 ml Salpetersäure
84	2:1
106	rein
129	2 Volumenteile Salpetersäure / 1 Volumenteil Salzsäure
138	---
140	Konzentrierte Salpetersäure (<= 65%)
206	HNO ₃ , HCl, H ₂ O ₂ , H ₂ O (1:1:1:1)
218	10 mL HNO ₃ / 2 mL H ₂ O ₂
248	3:1
252	10 ml HNO ₃
263	-
272	nur 10 mL HNO ₃ - 65 %, keine Mischung
286	Nach dem Aufschluss w urden die Aufschlusslösungen in ein Röhrchen überführt und mit Millipore-Wasser auf 25 ml aufgefüllt. Das Mischungsverhältnis von der Säure zur Gesamtlösung beträgt 1:2,5.

Teilnehmer	Aufschlussdauer
13	2
26	2
31	2
42	15 min auf 220°C, Haltezeit 45 min bei 220°C
68	1.2 Stunden
70	1
71	2 h
75	45 min Ramp, 60 min Hold bei 190°C und 900 Watt
82	60 min
84	2h
106	2
129	2
138	1,25 Std
140	1 Stunde

Metalle 2024

Teilnehmer	Aufschlussdauer
206	45 Min
218	2
248	2 h
252	1h
263	45 Minuten
272	1
286	Die Aufschlussdauer beträgt 45 min (entspricht der Aufschlussdauer bei der Endtemperatur und bei dem Enddruck). Die gesamte Dauer (Aufheizen + halten + abkühlen) liegt bei ca. 2,5 h.

Teilnehmer	Reagentienmenge
13	25
26	50 ml
31	20 mL
42	25
68	25mL
70	25
71	25 mL
75	20
82	25
84	20 mL
106	16,25
129	20
138	25 ml
140	25 ml
206	Aufschluss (10 ml) mit internem Standard, direkt 1:10 gemessen
218	100
248	50 ml
252	50 ml
263	25 mL
267	7 mL

Metalle 2024

Teilnehmer	Reagentienmenge
272	25
286	25

Teilnehmer	Apparatur	Methode für Blei
13	geschlossen	ICP-OES
26	offen	ICP-MS
31	MWDA gem. IFA-Arbeitsmappe 6015	ICP-MS
42	geschlossen (Mikrow elle)	ICP/MS
68	geschlossen	ICP-MS
70	geschlossen	ICP/OES
71	Offen	ICP-OES
75	geschlossen	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017
82	Mikrow elle geschlossen	ICP-OES
84	unter Rückfluss	ICP-MS
106	offen	ICP-MS
129	offen unter Rückfluss	ICP/OES
138	geschossen (Mikrow ellendruckaufschluss)	ICP/AES
140	geschlossen	ICP-OES
206	Mikrow ellendruckaufschluss	ICP-MS
218	geschlossen	ICP-MS
248	geschlossen / Mikrow elle	ICP/OES
252	Mikrow ellendruckaufschluss	ICP-MS
263	geschlossen	ICP-MS
267	geschlossen	ICP-MS
272	geschlossen	ICP/MS
286	Die Aufschlüsse erfolgten geschlossen in einer Mikrow elle (ultraCLAVE, MLS-MWS)	ICP/MS

Teilnehmer	Methode für Chrom	Methode für Cobalt	Methode für Indium
13	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES

Metalle 2024

Teilnehmer	Methode für Chrom	Methode für Cobalt	Methode für Indium
26	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
31	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
42	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
68	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
70	ICP/OES	ICP/OES	
71	ICP-OES	ICP-OES	
75	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017
82	ICP-OES	ICP-OES	
84	ICP-MS	ICP-MS	nicht bestimmt
106	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
129	ICP/OES	ICP/OES	
138	ICP/AES	ICP/AES	ICP/AES
140	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
206	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
218	ICP-MS	ICP-MS	
248	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
252	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
263	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
267	ICP-MS	ICP-MS	
272	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
286	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS

Teilnehmer	Methode für Kupfer	Methode für Mangan	Methode für Nickel
13	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
26	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
31	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
42	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
68	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
70	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
71	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES

Metalle 2024

Teilnehmer	Methode für Kupfer	Methode für Mangan	Methode für Nickel
75	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017
82	ICP-OES	ICP-MS	ICP-OES
84	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
106	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
129	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
138	ICP/AES	ICP/AES	ICP/AES
140	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
206	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
218	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
248	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
252	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
263	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
267	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
272	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
286	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS

Teilnehmer	Methode für Zink	Probleme durch Eisenstörmatrix
13	ICP-OES	Filter 4 zeigte bei der Analyse keine nennenswerten Interferenzen
26	ICP-MS	keine Probleme aufgetreten
31	ICP-MS	Nein
42	ICP/MS	Nein
68	ICP-MS	Keine bekannten
70	ICP/OES	ja, bei Cobalt
71	ICP-OES	nein
75	ICP-MS DIN EN ISO 17294-2 von 2017	Nein
82	ICP-OES	Nein
84	ICP-MS	nein
106	ICP-MS	erhöhter RSD, sonst keine Probleme
129	ICP/OES	nein
138	ICP/AES	ja

Metalle 2024

Teilnehmer	Methode für Zink	Probleme durch Eisenstörmatrix
140	ICP-OES	nein
206	ICP-MS	Nein
218	ICP-MS	Nein
248	ICP/OES	ja
252	ICP-MS	Nein
263	ICP-MS	nein
267	ICP-MS	
272	ICP/MS	nein
286	ICP/MS	Probe 4 musste wegen der Eisenkonzentration etw as höher verdünnt werden (1:100 gegenüber 1:50)

Ringversuche für Gefahrstoffmessstellen – Ergebnismitteilung

Ringversuch „Metalle auf Filtern“

Juli/August 2024

Auswertung Probe 4 – Test

Belegung mit Eisenstörmatrix

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 4 - Test

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
13	2,37	0,00	0,679	-0,24	2,60	-0,55	0,837	1,87
26	2,26	-0,46	0,707	0,16	2,75	0,00	0,663	-0,60
31	2,40	0,13	0,680	-0,22	2,60	-0,55	0,680	-0,36
42	2,44	0,30	0,730	0,49	2,74	-0,04	0,740	0,49
68	0,86	-6,37 BE	0,170	-7,56 BE	14,21	41,65 BE		
70	2,88	2,16 BE	0,506	-2,73 BE	2,79	0,14		
71	2,33	-0,18	0,949	3,64 BE	2,71	-0,13		
75	2,45	0,35	0,739	0,62	2,78	0,11	0,761	0,79
82	2,40	0,13	0,680	-0,22	2,60	-0,55		
84	2,28	-0,38	0,670	-0,37	3,15	1,45		
106	2,24	-0,55	0,700	0,06	2,66	-0,33	0,710	0,07
129	2,14	-0,97	0,670	-0,37	2,48	-0,99		
138	2,46	0,38	0,700	0,06	2,25	-1,82	0,750	0,64
140	2,36	-0,04	0,684	-0,17	1,72	-3,75 BE	0,619	-1,22
188	2,50	0,55	0,360	-4,82 BE	3,33	2,10 E		
206	2,51	0,59	0,710	0,21	2,87	0,43	0,590	-1,63
218	2,20	-0,71	0,670	-0,37	2,75	0,00		
248	2,51	0,59	0,857	2,32 BE	2,86	0,40	1,005	4,25 BE
252	2,27	-0,42	0,690	-0,08	2,64	-0,40	0,710	0,07
263	2,11	-1,11	0,666	-0,43	2,58	-0,63	0,740	0,49
267	2,40	0,13	0,700	0,06	2,80	0,18		
269	2,64	1,14	0,730	0,49	3,19	1,60	0,694	-0,16
272	2,41	0,17	0,701	0,08	2,64	-0,40	0,698	-0,10
286	2,45	0,34	0,710	0,21	2,75	0,00	0,680	-0,36
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung:	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	

Metalle 2024 Probe 4 - Test

Labor	Chrom	Z-Score	Cobalt	Z-Score	Kupfer	Z-Score	Indium	Z-Score
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24		24		24		15	
Mittelwert	2,37		0,696		2,75		0,705	
Vergleich-Stdabw.	0,13		0,022		0,24		0,061	
Rel. Vergleich-Stdabw.	5,52 %		3,15 %		8,60 %		8,70 %	
Referenzwert	2,38		0,730		2,73		0,710	
Soll-Stdabw.	0,24		0,070		0,28		0,071	
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	1,90		0,556		2,20		0,564	
ob. Toleranzgr.	2,84		0,835		3,30		0,846	
Anzahl B-Ausreißer	2		5		2		1	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen	2		5		3		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	22		19		22		14	
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	Eisen	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score
Einheit	µg absolut		µg absolut		µg absolut		µg absolut	
13			96	-0,40	10,9	-0,47	4,63	-0,29
26	140	-1,29	96	-0,45	10,8	-0,53	4,79	0,04

Metalle 2024 Probe 4 - Test

Labor	Eisen	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score
31	162	0,07	95	-0,52	11,6	0,15	4,60	-0,35
42	165	0,23	98	-0,21	11,9	0,44	4,82	0,11
68	5	-9,69 BE	45	-5,53 BE	4,7	-5,88 BE	3,69	-2,26 BE
70	141	-1,24	118	1,79 B	10,6	-0,73	4,99	0,46
71	155	-0,39	105	0,48	11,7	0,24	5,05	0,59
75	169	0,53	100	0,02	12,2	0,64	4,94	0,36
82	165	0,25	105	0,49	11,0	-0,38	4,30	-0,98
84	148	-0,80	100	-0,03	10,7	-0,64	4,58	-0,40
106	104	-3,52 BE	96	-0,39	11,1	-0,31	4,58	-0,40
129	162	0,04	101	0,12	11,4	-0,02	4,76	-0,02
138	158	-0,18	2	-9,75 BE	11,4	-0,03	4,96	0,40
140	176	0,94	104	0,39	11,6	0,15	4,82	0,11
188			107	0,67	11,9	0,41	5,02	0,53
206	178	1,07	106	0,59	11,4	0,01	5,13	0,76
218	154	-0,42	92	-0,76	11,0	-0,36	4,41	-0,75
248	166	0,31	101	0,07	11,8	0,32	4,90	0,28
252	155	-0,37	96	-0,45	11,0	-0,36	4,57	-0,42
263	160	-0,07			12,3	0,79	4,50	-0,56
267	161	0,00	98	-0,19	11,5	0,06	4,70	-0,14
269	181	1,25	107	0,69	12,4	0,85	5,18	0,86
272	160	-0,06	98	-0,26	11,2	-0,20	4,80	0,07
286	163	0,13	101	0,12	11,4	-0,04	4,65	-0,25
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung:	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	22		23		24		24	
Mittelwert	161		100		11,4		4,77	
Vergleich-Stdabw.	11		4		0,5		0,23	
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,67 %		4,38 %		4,42 %		4,85 %	
Referenzwert	163		99		11,5		5,11	
Soll-Stdabw.	16		10		1,1		0,48	

Metalle 2024 Probe 4 - Test

Labor	Eisen	Z-Score	Blei	Z-Score	Mangan	Z-Score	Nickel	Z-Score
Rel. Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	129		80		9,1		3,81	
ob. Toleranzgr.	193		120		13,7		5,72	
Anzahl B-Ausreißer	2		3		1		1	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen	2		2		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)	20		20		23		23	

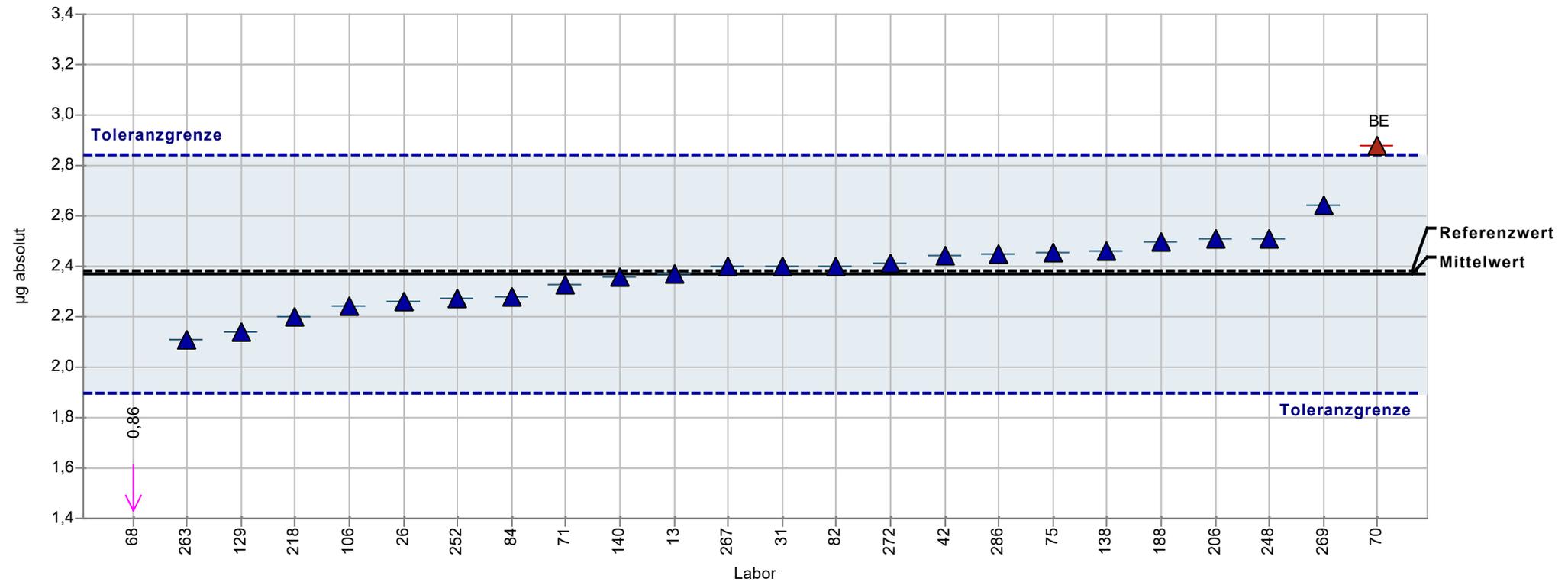
Labor	Zink	Z-Score
Einheit	µg absolut	
13	67,9	-0,03
26	66,8	-0,19
31	68,9	0,12
42	67,2	-0,13
68	141,0	10,71 BE
70	70,1	0,30
71	72,0	0,58
75	52,4	-2,30 BE
82	67,0	-0,16
84	68,3	0,03
106	64,9	-0,46
129	68,7	0,10
138	71,2	0,46
140	68,1	0,00
188	73,3	0,77
206	73,8	0,84
218	56,4	-1,71

Metalle 2024 Probe 4 - Test

Labor	Zink	Z-Score
248	70,7	0,39
252	71,4	0,49
263	62,6	-0,80
267	67,0	-0,16
269	74,6	0,96
272	63,3	-0,70
286	63,3	-0,70
-	-	--
Methode	ISO 5725-2	
Bewertung:	$ Z \leq 2,00$	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24	
Mittelwert	68,1	
Vergleich-Stdabw.	4,2	
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,22 %	
Referenzwert	67,1	
Soll-Stdabw.	6,8	
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %	
unt. Toleranzgr.	54,5	
ob. Toleranzgr.	81,7	
Anzahl B-Ausreißer	2	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen	2	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	22	

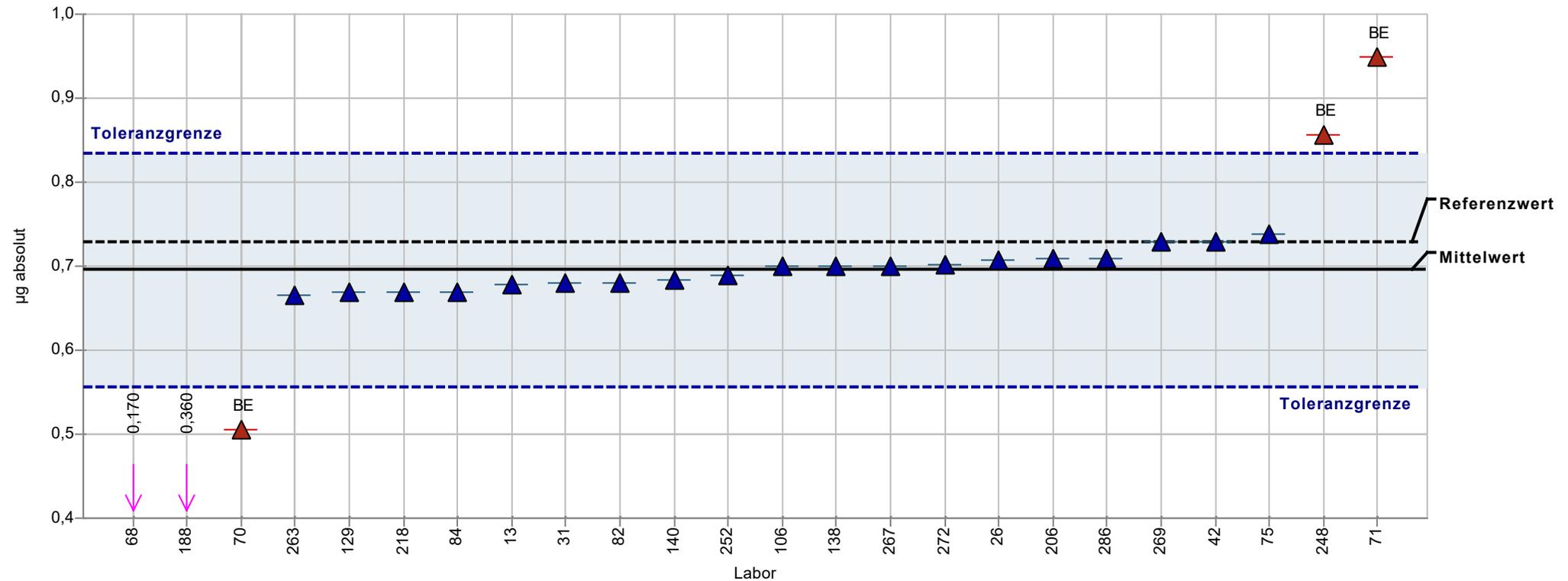
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	2,37 µg absolut
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw.:	0,13 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	5,52%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	2,38 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	1,90 - 2,84 µg absolut (Z-Score ≤ 2,00)



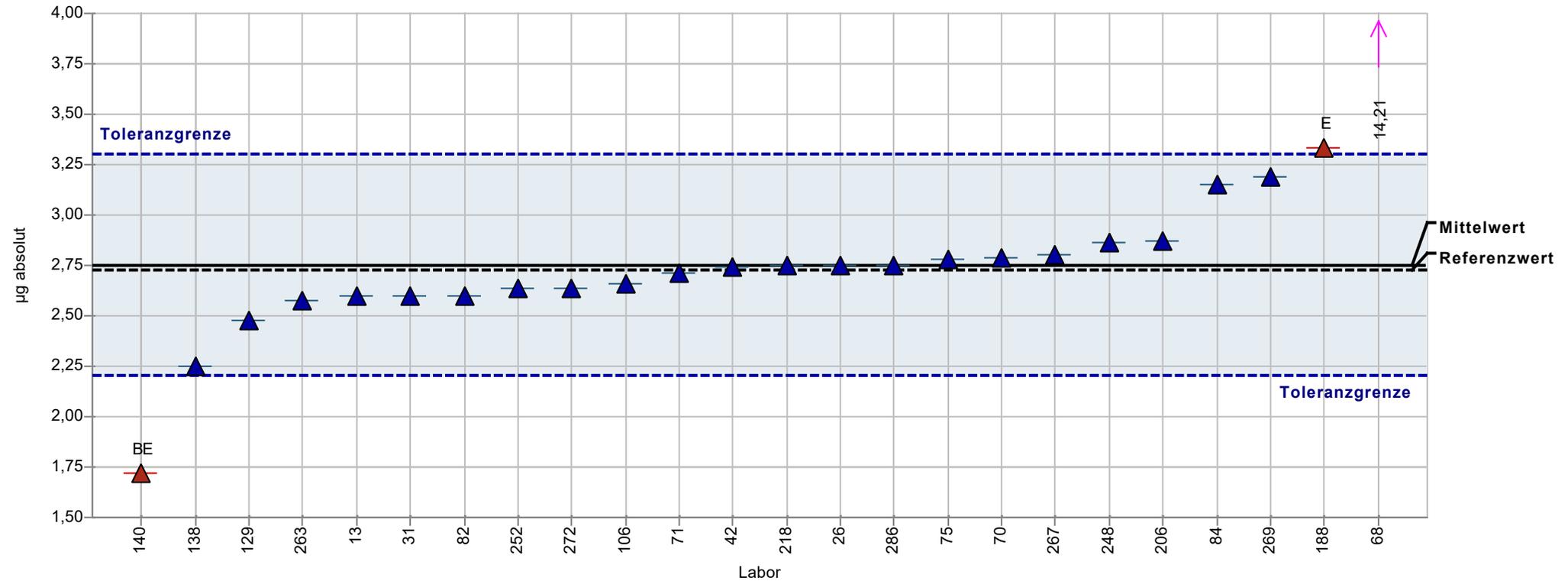
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	0,696 µg absolut
Merkmal:	Cobalt	Vergleich-Stdabw.:	0,022 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	3,15%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,730 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	0,556 - 0,835 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)



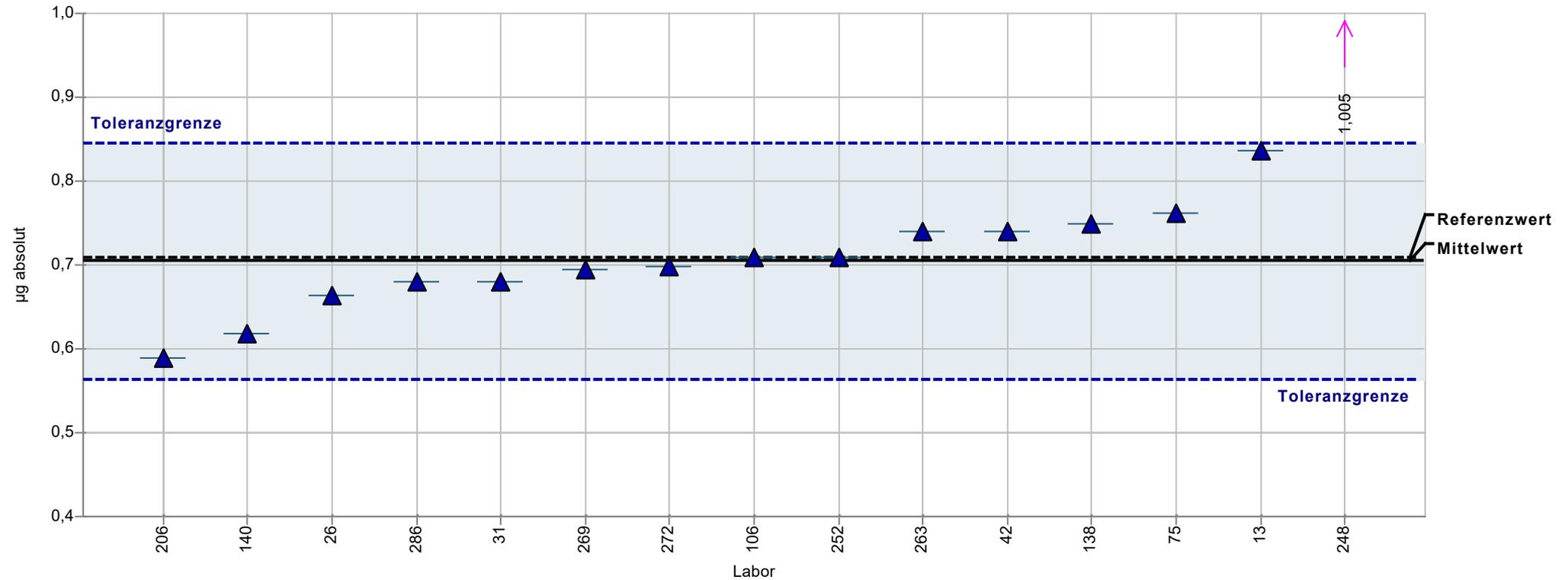
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	2,75 µg absolut
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw.:	0,24 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,60%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	2,73 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	2,20 - 3,30 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	0,705 µg absolut
Merkmal:	Indium	Vergleich-Stdabw.:	0,061 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	8,70%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	0,710 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	15	Toleranzbereich:	0,564 - 0,846 µg absolut (Z-Score <= 2,00)

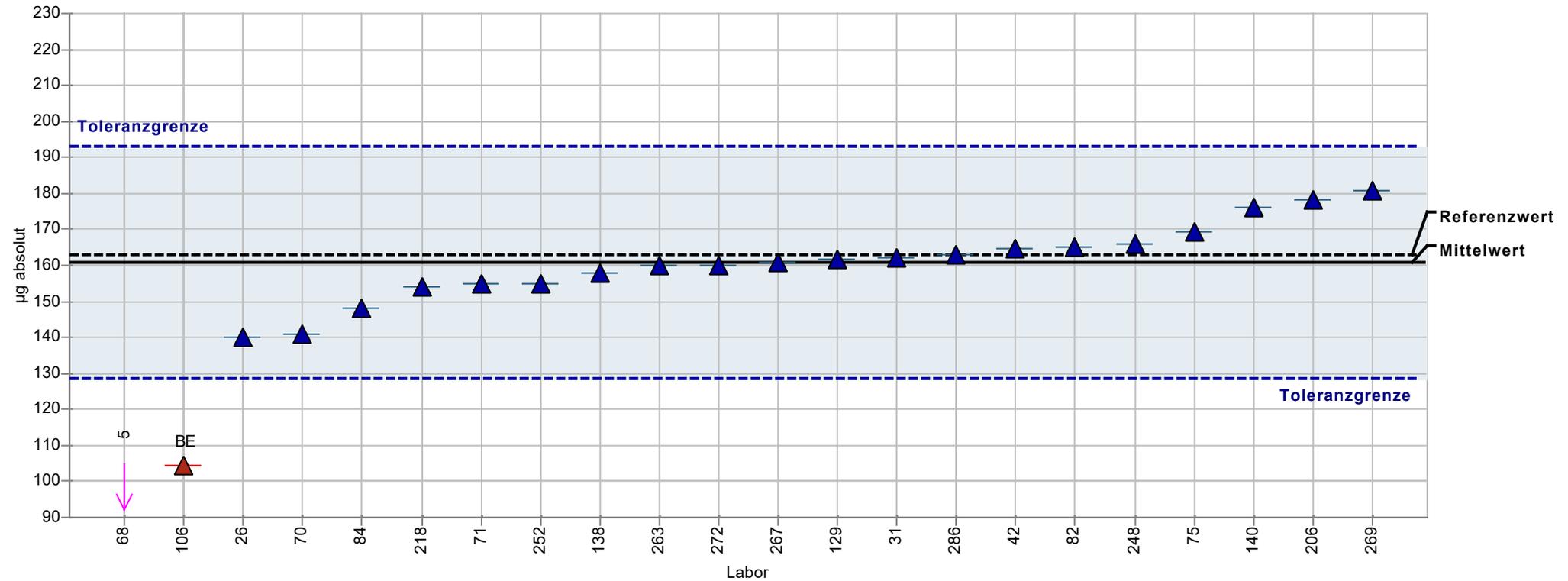


Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 4 - Test
Merkmal: Eisen
Methode: ISO 5725-2
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%

Mittelwert: 161 µg absolut
Vergleich-Stdabw.: 11 µg absolut
Rel. Vergleich-Stdabw.: 6,67%
Referenzwert: 163 µg absolut
Toleranzbereich: 129 - 193 µg absolut ($|Z\text{-Score}| \leq 2,00$)

Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer: 22

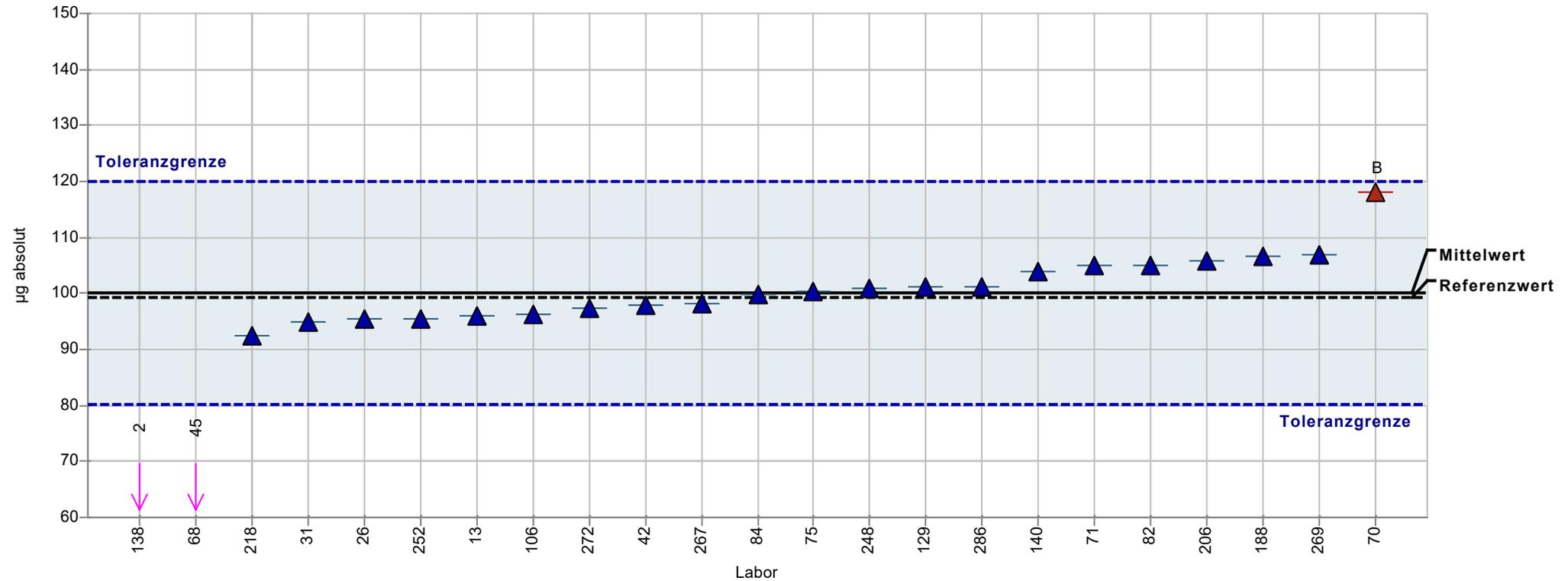


Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 4 - Test
Merkmal: Blei
Methode: ISO 5725-2
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%

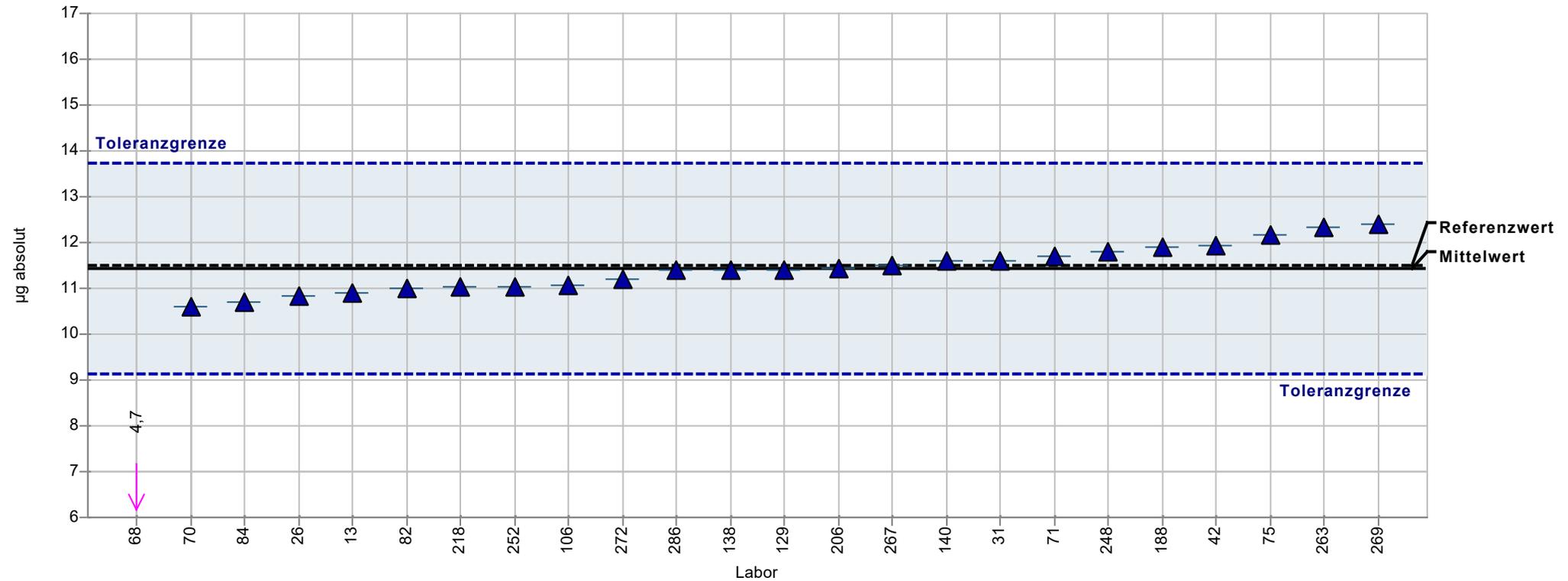
Mittelwert: 100 µg absolut
Vergleich-Stdabw.: 4 µg absolut
Rel. Vergleich-Stdabw.: 4,38%
Referenzwert: 99 µg absolut
Toleranzbereich: 80 - 120 µg absolut (|Z-Score| <= 2,00)

Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer: 23



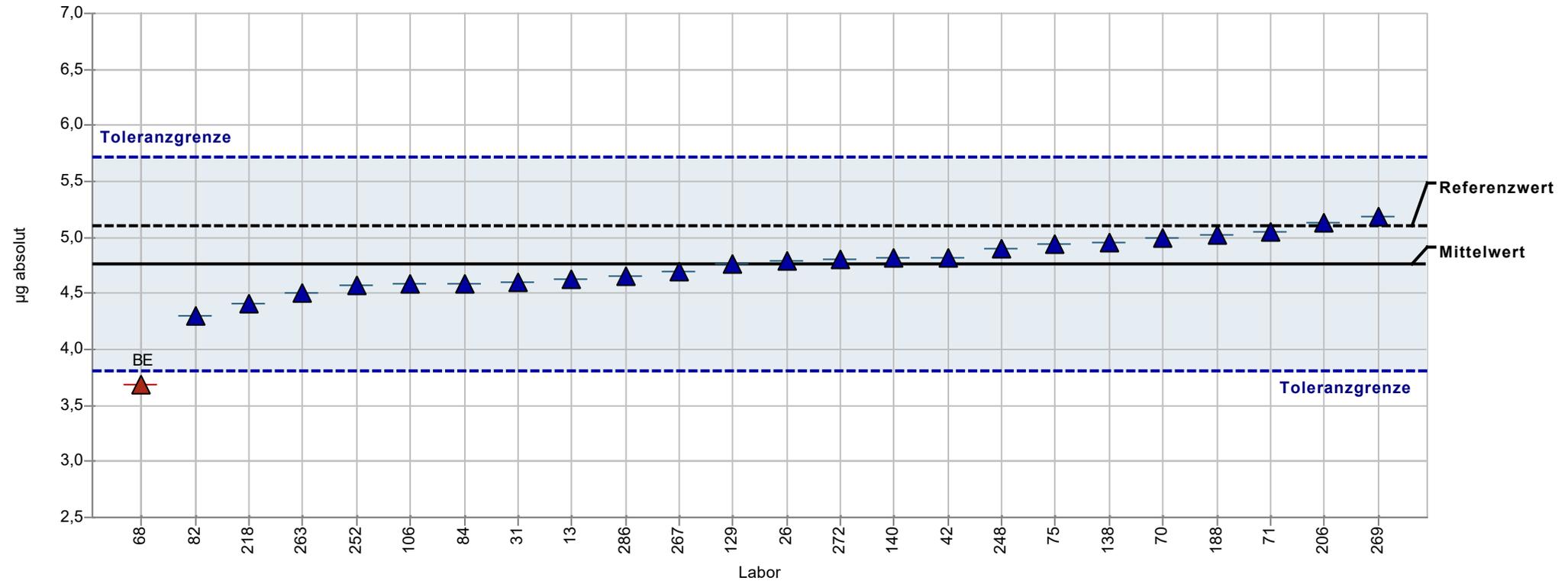
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	11,4 µg absolut
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw.:	0,5 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,42%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	11,5 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	9,1 - 13,7 µg absolut (Z-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe:	4 - Test	Mittelwert:	4,77 µg absolut
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw.:	0,23 µg absolut
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	4,85%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	5,11 µg absolut
Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer:	24	Toleranzbereich:	3,81 - 5,72 µg absolut ($ Z\text{-Score} \leq 2,00$)

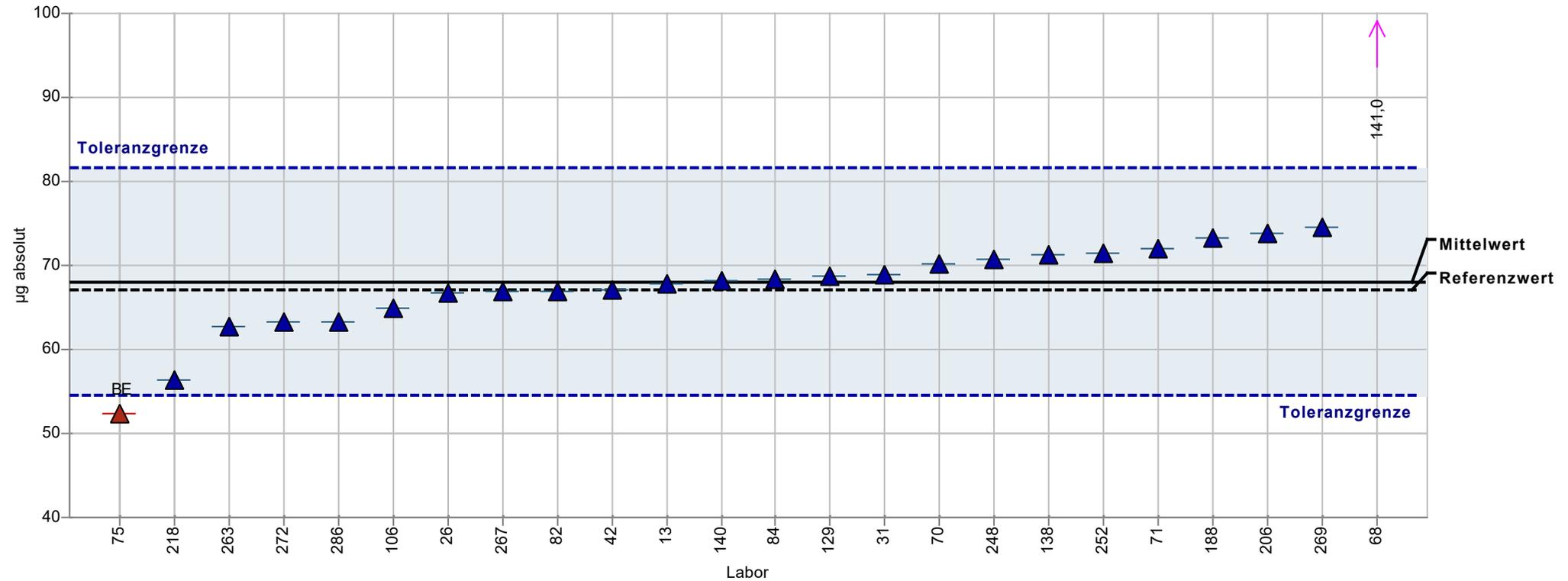


Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 4 - Test
 Merkmal: Zink
 Methode: ISO 5725-2
 Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%

Mittelwert: 68,1 µg absolut
 Vergleich-Stdabw.: 4,2 µg absolut
 Rel. Vergleich-Stdabw.: 6,22%
 Referenzwert: 67,1 µg absolut
 Toleranzbereich: 54,5 - 81,7 µg absolut ($|Z\text{-Score}| \leq 2,00$)

Anzahl Labore in Berechnung + Ausreißer: 24



Übersicht Z-Scores

Probe: 4 - Test

