

Ringversuche für Gefahrstoffmessenstellen – Ergebnismitteilung

Ringversuch

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) mit Thermodesorption, mit eigener Probenahme

12. September 2023

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 1

Labor	1,2,3-Trimethylbenzol	Z-Score	4-Methyl-2-pentanon	Z-Score	alpha-Pinen	Z-Score	Benzaldehyd	Z-Score
Einheit	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	50,1	1,80	151,0	0,52	49,4	0,38	45,1	1,66
23	50,0	1,78	155,0	0,80	41,0	-1,38	49,0	2,67 E
24	40,0	-0,59	146,1	0,18	39,3	-1,75	44,4	1,48
26	42,4	-0,01	140,0	-0,25	44,8	-0,59	37,7	-0,25
39	52,5	2,36 CE	144,5	0,07	46,4	-0,26	37,4	-0,33
44	28,1	-3,37 FE	94,8	-3,40 E	24,0	-4,95 FE	33,7	-1,29
66	42,7	0,06	159,0	1,08	47,1	-0,10	43,5	1,25
95	39,7	-0,65	128,9	-1,02	52,3	0,99	30,4	-2,13 E
126	32,1	-2,43 E	131,9	-0,81	96,5	10,29 BE	32,3	-1,65
147								
152	50,5	1,90	165,2	1,51	52,4	1,01	39,0	0,09
180	41,0	-0,34	115,0	-1,99	25,5	-4,64 FE	29,5	-2,37 E
206	63,7	5,01 FE	191,0	3,30 E	80,9	7,01 BE	54,4	4,07 FE
209	41,0	-0,34	146,0	0,17	48,0	0,09	38,0	-0,17
213	40,0	-0,58	127,9	-1,09	38,7	-1,86	33,7	-1,28
228	42,6	0,05						
230	42,0	-0,11	150,0	0,45	59,0	2,40 E	44,5	1,51
233	44,5	0,49	147,1	0,25	51,9	0,90		
235	32,0	-2,46 E	82,0	-4,29 FE	24,0	-4,96 FE	15,0	-6,12 BE
242	45,3	0,67	140,4	-0,22	46,2	-0,29	49,2	2,73 E
265	43,0	0,13	139,0	-0,32	46,0	-0,33	40,0	0,35
284	48,5	1,43	157,7	0,98	49,9	0,49	37,8	-0,22
289	33,3	-2,17 CE	127,5	-1,12	40,7	-1,46	38,3	-0,09
517	51,1	2,04 E	168,0	1,70	52,0	0,93	41,1	0,63
--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	23		22		22		21	
Mittelwert	42,5		143,6		47,6		38,7	

Labor	1,2,3-Trimethylbenzol	Z-Score	4-Methyl-2-pentanon	Z-Score	alpha-Pinen	Z-Score	Benzaldehyd	Z-Score
Vgl.-Stdabw .	5,3		20,9		5,7		6,2	
Rel.Vergleich-Stdabw .	12,50 %		14,58 %		12,00 %		15,94 %	
Referenzwert	42,3		136,8		43,0		36,2	
Soll-Stdabw .	4,2		14,4		4,8		3,9	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	34,0		114,8		38,1		30,9	
ob. Toleranzgr.	50,9		172,3		57,1		46,4	
Anzahl B-Ausreißer					2		1	
Anzahl C-Ausreißer	2							
Anzahl F-Ausreißer	2		1		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)	19		21		17		19	

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	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
Einheit	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
1	39,5	-0,27	69,0	0,72	136,0	0,56	39,6	0,06	36,1	1,04
23	36,0	-1,13	74,0	1,49	150,0	1,65	41,0	0,41	39,0	1,92
24	41,2	0,16	61,1	-0,52	133,0	0,33	48,4	2,30 E	31,5	-0,38
26	37,4	-0,79	62,7	-0,26	124,5	-0,33	35,8	-0,92	32,5	-0,05
39	41,5	0,23	62,1	-0,35	111,5	-1,34	40,9	0,38	34,3	0,47
44	24,7	-3,91 FE	35,3	-4,51 BE	75,1	-4,17 FE	14,6	-6,30 FE	12,0	-6,32 BE
66	36,6	-0,99	76,3	1,85	134,6	0,45	37,2	-0,55	31,9	-0,25
95	49,5	2,19 E	56,3	-1,25	124,8	-0,31	44,2	1,23	27,7	-1,52

Labor	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
126	28,3	-3,03 E	67,0	0,40	113,6	-1,18	30,8	-2,19 E	25,4	-2,23 E
147	40,0	-0,15					45,5	1,56	35,5	0,85
152	43,2	0,64	65,6	0,19	136,6	0,61	38,5	-0,22	36,6	1,19
180	22,0	-4,58 FE	62,0	-0,37	115,0	-1,07	29,5	-2,51 E	25,5	-2,20 E
206	58,9	4,49 FE	92,8	4,41 BE	170,9	3,28 E	64,4	6,36 FE	28,4	-1,33
209	37,0	-0,89	63,0	-0,22	122,0	-0,53	38,0	-0,35	34,0	0,40
213	35,3	-1,32	60,5	-0,60	137,7	0,70	39,1	-0,06	31,2	-0,46
228	51,9	2,78 E	72,0	1,18	144,8	1,25	63,3	6,08 FE	37,3	1,39
230	47,5	1,70	60,5	-0,60	122,5	-0,49	52,5	3,34 E	38,5	1,77
233	41,4	0,20	65,7	0,21	132,5	0,29	41,4	0,53	34,7	0,61
235	13,0	-6,80 FE	61,0	-0,53	87,0	-3,24 E	21,0	-4,67 FE	20,0	-3,88 FE
242	39,5	-0,28	65,8	0,22	131,9	0,24	37,3	-0,54	31,8	-0,28
265	38,0	-0,64	62,0	-0,37	138,0	0,72	38,0	-0,35	36,0	1,01
284	41,5	0,22	63,1	-0,20	128,0	-0,06	36,7	-0,68	35,0	0,70
289	36,0	-1,15	63,9	-0,08	113,0	-1,22	40,0	0,16 C	29,4	-1,00 C
517	44,2	0,89	65,9	0,23	140,0	0,87	38,5	-0,22	37,0	1,31
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24		23		23		24		24	
Mittelwert	40,6		64,4		128,8		39,4		32,7	
Vgl.-Stdabw .	6,2		4,9		17,3		6,2		4,3	
Rel.Vergleich-Stdabw .	15,22 %		7,64 %		13,47 %		15,74 %		13,28 %	
Referenzwert	34,5		60,0		128,8		33,9		29,8	
Soll-Stdabw .	4,1		6,4		12,9		3,9		3,3	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	32,5		51,5		103,0		31,5		26,2	
ob. Toleranzgr.	48,7		77,3		154,5		47,2		39,2	
Anzahl B-Ausreißer			2						1	
Anzahl C-Ausreißer							1		1	
Anzahl F-Ausreißer	4				1		4		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben)	20		21		22		19		21	

Labor	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
-------	--------	---------	-------	---------	---------	---------	----------	---------	---------	---------

haben)

Labor	Toluol	Z-Score
-------	--------	---------

Einheit	µg/m³	
1	31,6	1,04
23	32,0	1,18
24	27,4	-0,41
26	27,0	-0,57
39	30,5	0,67
44	11,0	-6,15 BE
66	27,7	-0,33
95	23,5	-1,78
126	19,7	-3,11 E
147	31,0	0,83
152	31,1	0,86
180	24,0	-1,62
206	36,0	2,56 E
209	26,0	-0,92
213	27,0	-0,57
228	33,0	1,54
230	36,5	2,75 E
233	29,5	0,31
235	21,0	-2,67 E
242	26,1	-0,90
265	30,0	0,48
284	29,5	0,30
289	28,5	-0,05
517	31,2	0,90
–	–	--
Methode	ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24	
Mittelwert	28,6	
Vgl.-Stdabw .	4,6	

Labor	Toluol	Z-Score
-------	--------	---------

Rel.Vergleich-Stdabw .	16,20 %	
Referenzwert	24,5	
Soll-Stdabw .	2,9	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %	
unt. Toleranzgr.	22,9	
ob. Toleranzgr.	34,4	
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)	23	

Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Probe 2

Labor	1,2,3-Trimethylbenzol	Z-Score	4-Methyl-2-pentanon	Z-Score	alpha-Pinen	Z-Score	Benzaldehyd	Z-Score
Einheit	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	92,0	1,07	43,7	1,15	89,8	0,40	31,8	1,88
23	99,0	1,91	41,0	0,46	97,0	1,23	34,0	2,70 E
24	77,0	-0,73	37,9	-0,32	78,5	-0,92	28,2	0,53
26	78,4	-0,57	39,2	0,01	83,8	-0,29	26,0	-0,29
39	89,0	0,71	42,6	0,87	61,5	-2,88 E	30,6	1,43
44	85,7	0,32	36,7	-0,62	89,4	0,35	34,7	2,96 E
66	78,8	-0,52	42,3	0,80	86,5	0,01	28,9	0,79
95	80,4	-0,33	34,3	-1,25	97,2	1,26	21,2	-2,10 E
126	74,2	-1,07 C	34,5	-1,20	153,2	7,73 FE	21,3	-2,06 E
147								
152	87,9	0,58	41,3	0,54	89,2	0,33	26,4	-0,14
180	80,5	-0,31	35,5	-0,94	44,0	-4,91 FE	21,5	-1,97
206	122,7	4,77 BE	47,9	2,21 E	156,6	8,13 FE	39,8	4,84 FE
209	75,0	-0,97	42,0	0,72	86,0	-0,04	25,0	-0,66
213	75,8	-0,88	35,5	-0,93	74,3	-1,40	22,3	-1,69
228	92,7	1,16						
230	75,5	-0,91	41,5	0,59	106,5	2,33 E	28,5	0,64
233	80,6	-0,30	41,5	0,59	88,1	0,20		
235	54,5	-3,44 BE	22,5	-4,26 BE	43,0	-5,02 FE	7,3	-7,26 BE
242	83,4	0,04	38,6	-0,13	85,8	-0,07	33,0	2,30 E
265	78,0	-0,61	39,0	-0,05	87,0	0,07	27,0	0,08
284	87,9	0,58	41,2	0,52	89,7	0,38	26,9	0,05
289	60,2	-2,76 CE	33,1	-1,54	66,6	-2,29 E	24,9	-0,70
517	88,8	0,69	42,2	0,77	89,8	0,40	27,9	0,42
--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	23		22		22		21	
Mittelwert	83,1		39,2		86,4		26,8	

Labor	1,2,3-Trimethylbenzol	Z-Score	4-Methyl-2-pentanon	Z-Score	alpha-Pinen	Z-Score	Benzaldehyd	Z-Score
Vgl.-Stdabw .	6,7		4,2		11,5		4,4	
Rel.Vergleich-Stdabw .	8,12 %		10,62 %		13,30 %		16,34 %	
Referenzwert	86,1		36,8		80,1		24,3	
Soll-Stdabw .	8,3		3,9		8,6		2,7	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	66,5		31,3		69,1		21,4	
ob. Toleranzgr.	99,7		47,0		103,7		32,1	
Anzahl B-Ausreißer	2		1				1	
Anzahl C-Ausreißer	2							
Anzahl F-Ausreißer					4		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	19		21		18		19	

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	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
Einheit	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
1	86,9	0,46	53,7	0,43	85,9	1,09	77,2	0,55	64,0	0,85
23	101,0	2,16 E	63,0	2,23 E	97,0	2,52 E	92,0	2,57 E	74,0	2,55 E
24	92,7	1,17	47,1	-0,86	79,7	0,28	95,1	2,99 E	57,9	-0,19
26	84,3	0,15	49,5	-0,39	77,3	-0,02	70,5	-0,36	59,9	0,16
39	65,3	-2,14 E	51,2	-0,06	71,0	-0,84	71,8	-0,19	61,6	0,44
44	67,6	-1,86	63,1	2,26 E	63,0	-1,87	62,7	-1,43	50,7	-1,40
66	90,6	0,91	58,5	1,36	76,4	-0,14	73,0	-0,02	59,2	0,04
95	90,3	0,88	43,1	-1,64	73,9	-0,46	82,1	1,22	51,9	-1,21

Labor	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
126	64,1	-2,28 E	58,8	1,42	70,2	-0,94	59,9	-1,82	50,8	-1,38
147	63,0	-2,41 E					65,0	-1,12	65,0	1,02
152	88,7	0,68	52,7	0,23	78,2	0,09	73,8	0,09	62,7	0,63
180	49,5	-4,04 FE	52,5	0,19	76,0	-0,19	60,5	-1,73	49,0	-1,69
206	131,1	5,78 FE	71,9	3,96 BE	100,5	2,98 E	130,4	7,83 FE	52,8	-1,06
209	79,0	-0,49	49,0	-0,49	75,0	-0,32	74,0	0,11	61,0	0,34
213	78,3	-0,57	48,1	-0,67	83,8	0,81	79,3	0,84	58,3	-0,12
228	97,3	1,72	53,8	0,45	84,9	0,96	109,3	4,93 FE	61,6	0,45
230	117,5	4,15 FE	48,5	-0,58	76,5	-0,13	118,5	6,20 FE	72,5	2,29 E
233	89,7	0,81	52,2	0,13	85,0	0,96	80,0	0,94	62,1	0,53
235	31,0	-6,27 FE	47,5	-0,78	52,0	-3,29 E	45,5	-3,78 FE	37,0	-3,73 FE
242	83,2	0,01	50,9	-0,12	78,5	0,13	70,6	-0,35	58,5	-0,08
265	84,0	0,12	48,0	-0,68	85,0	0,97	76,0	0,39	64,0	0,85
284	89,9	0,83	52,6	0,21	78,2	0,09	74,0	0,11	62,6	0,61
289	76,3	-0,82	47,7	-0,74	69,4	-1,04	75,9	0,37 C	53,5	-0,93
517	91,5	1,02	52,9	0,27	80,2	0,35	74,9	0,24	63,3	0,73
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24		23		23		24		24	
Mittelwert	83,0		51,5		77,5		73,2		59,0	
Vgl.-Stdabw .	11,4		5,1		10,9		9,6		6,9	
Rel.Vergleich-Stdabw .	13,78 %		9,97 %		14,02 %		13,09 %		11,70 %	
Referenzwert	82,7		47,6		79,4		70,6		59,2	
Soll-Stdabw .	8,3		5,2		7,7		7,3		5,9	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	66,4		41,2		62,0		58,5		47,2	
ob. Toleranzgr.	99,6		61,8		93,0		87,8		70,8	
Anzahl B-Ausreißer			1							
Anzahl C-Ausreißer							1			
Anzahl F-Ausreißer	4						4		1	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben)	20		22		23		19		23	

Labor	Benzol	Z-Score	Cumol	Z-Score	n-Decan	Z-Score	n-Heptan	Z-Score	p-Xylol	Z-Score
-------	--------	---------	-------	---------	---------	---------	----------	---------	---------	---------

haben)

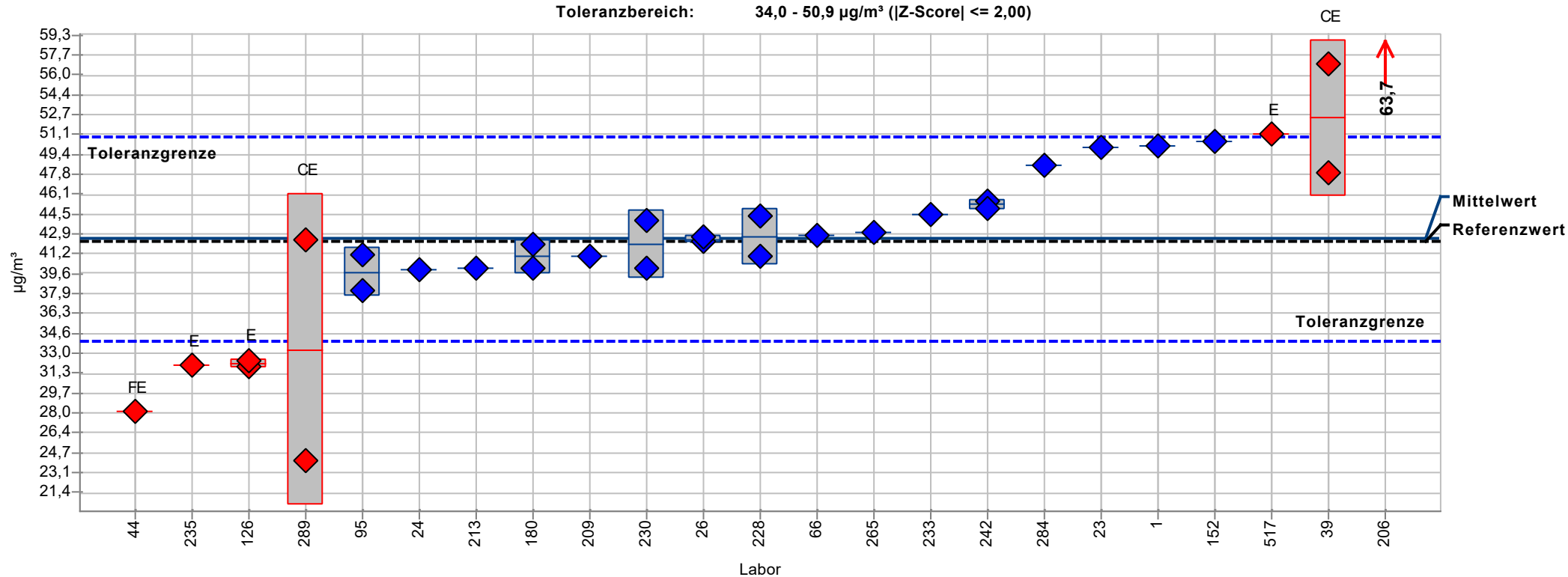
Labor	Toluol	Z-Score
-------	--------	---------

Einheit	µg/m³	
1	52,3	0,71
23	56,0	1,46
24	48,6	-0,04
26	48,6	-0,04
39	52,4	0,73
44	41,2	-1,57
66	50,4	0,32
95	42,1	-1,39
126	36,9	-2,44 E
147	38,0	-2,22 E
152	53,0	0,85
180	46,0	-0,58
206	60,8	2,45 E
209	46,0	-0,58
213	49,8	0,20
228	51,8	0,60
230	65,0	3,31 E
233	52,1	0,66
235	36,0	-2,63 E
242	45,0	-0,78
265	53,0	0,85
284	52,7	0,79
289	48,5	-0,06
517	53,6	0,97
–	–	--
Methode	ISO 5725-2	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	24	
Mittelwert	48,8	
Vgl.-Stdabw .	7,8	

Labor	Toluol	Z-Score
Rel.Vergleich-Stdabw .	15,97 %	
Referenzwert	47,6	
Soll-Stdabw .	4,9	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %	
unt. Toleranzgr.	39,1	
ob. Toleranzgr.	58,6	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	24	

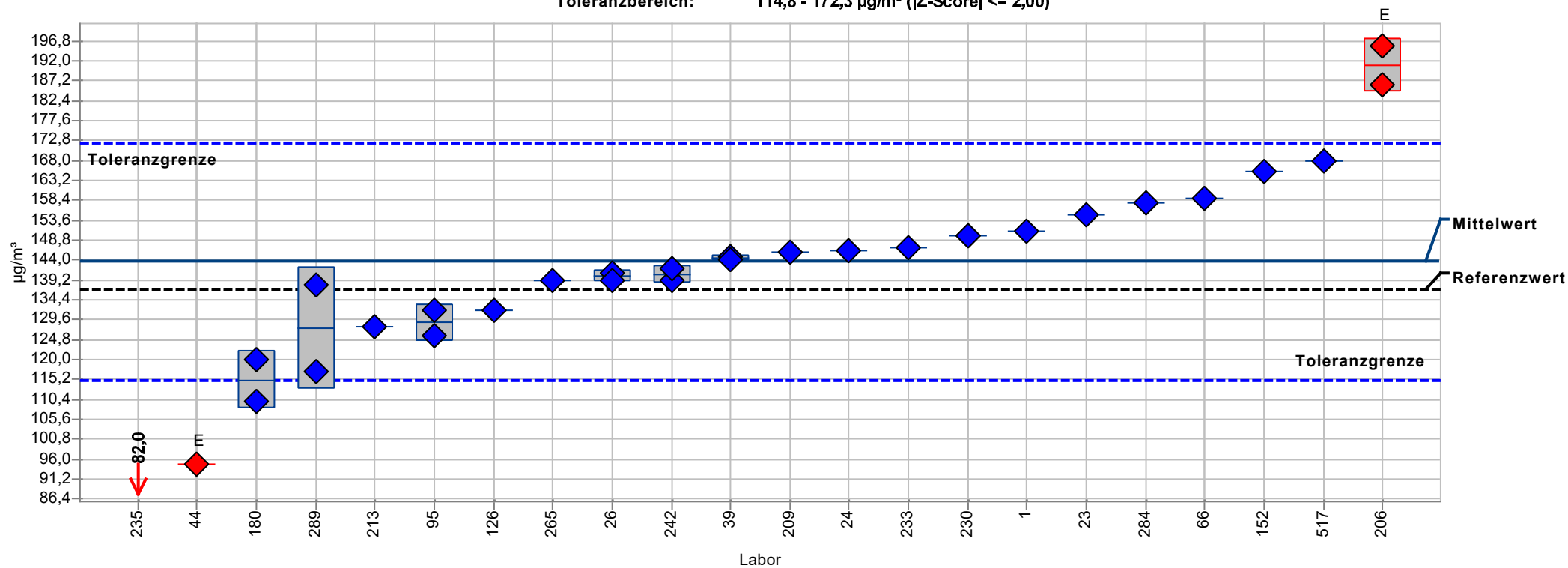
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	1,2,3-Trimethylbenzol	Mittelwert:	42,5 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	5,3 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	12,50%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	42,3 µg/m³
		Toleranzbereich:	34,0 - 50,9 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



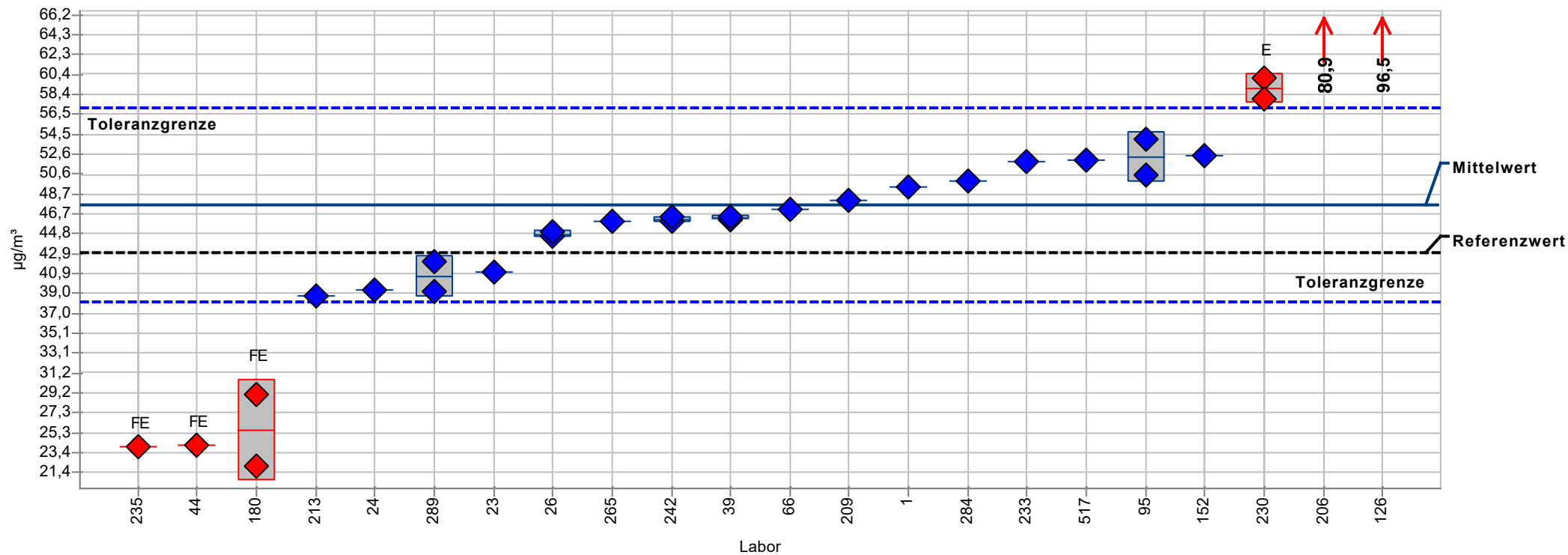
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	4-Methyl-2-pentanon	Mittelwert:	143,6 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	20,9 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	14,58%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	136,8 µg/m³
		Toleranzbereich:	114,8 - 172,3 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



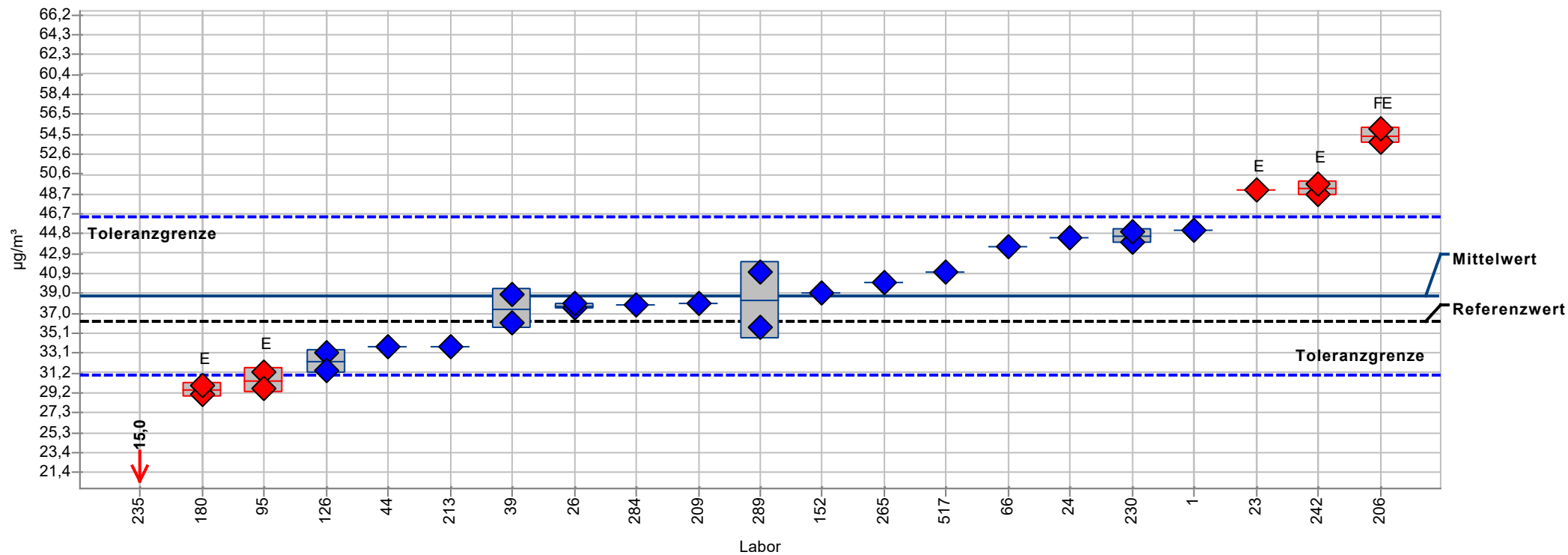
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	alpha-Pinen	Mittelwert:	47,6 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	5,7 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	12,00%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	43,0 µg/m³
:		Toleranzbereich:	38,1 - 57,1 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



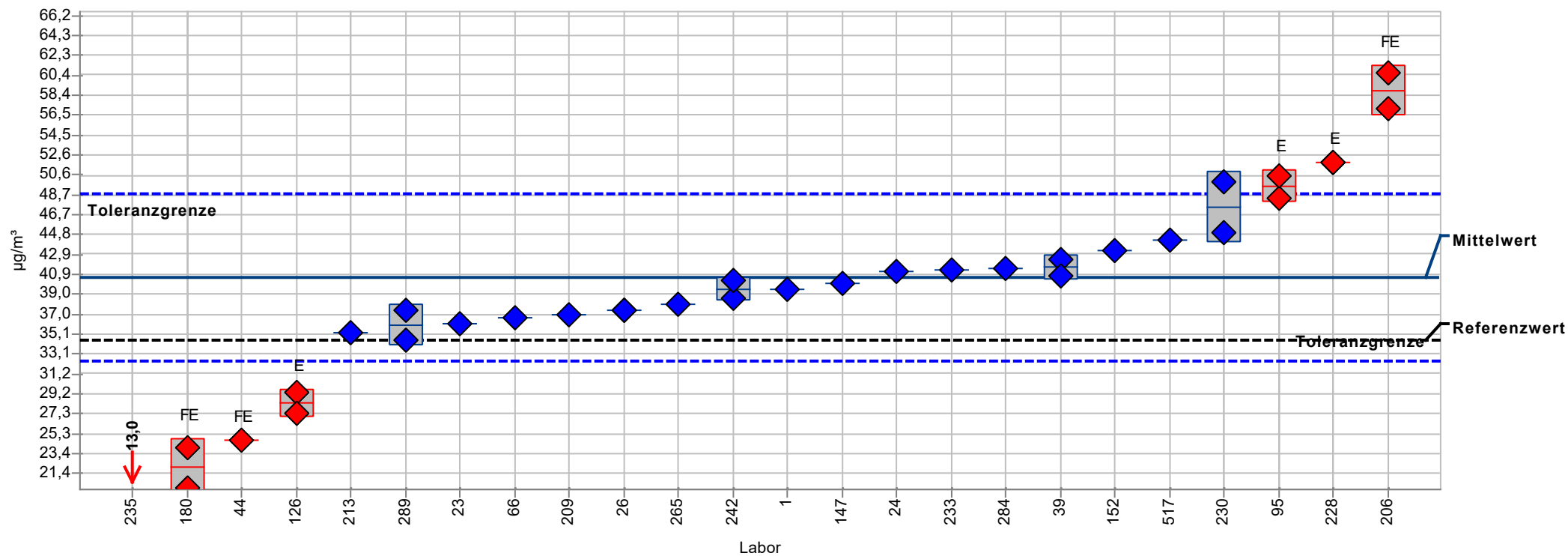
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Benzaldehyd	Mittelwert:	38,7 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	6,2 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	15,94%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	36,2 µg/m³
		Toleranzbereich:	30,9 - 46,4 µg/m³ (Z-Score <= 2,00)



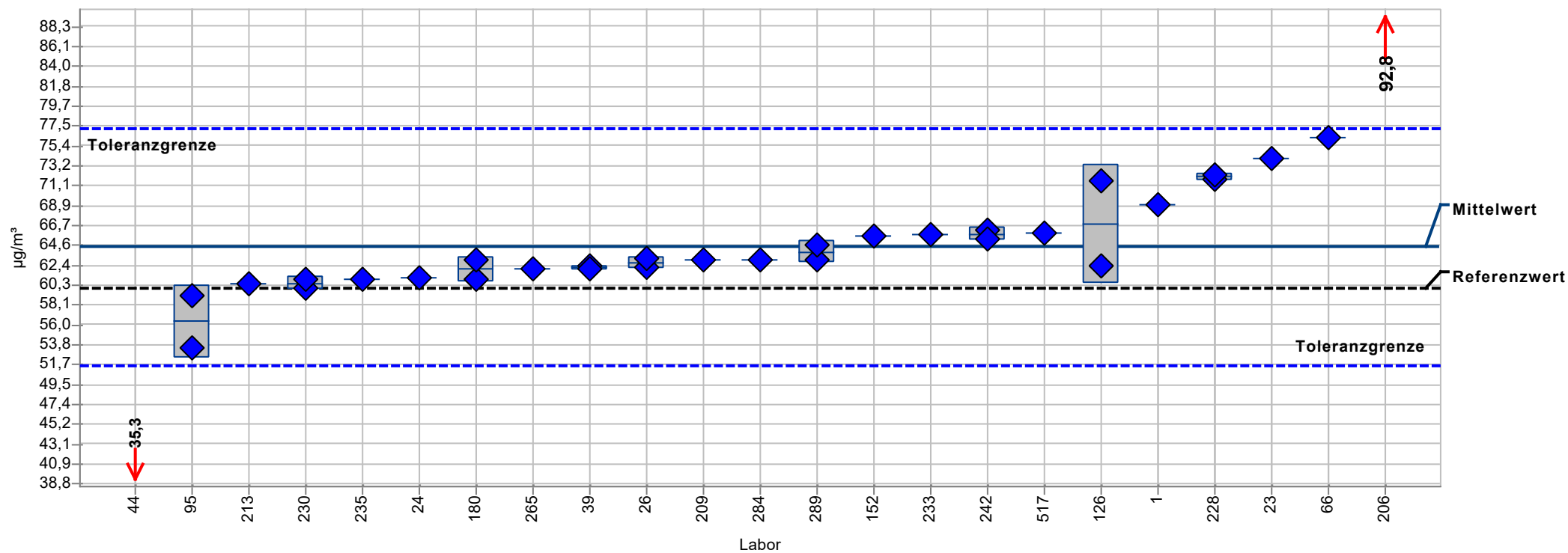
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Benzol	Mittelwert:	40,6 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	6,2 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	15,22%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	34,5 µg/m³
		Toleranzbereich:	32,5 - 48,7 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



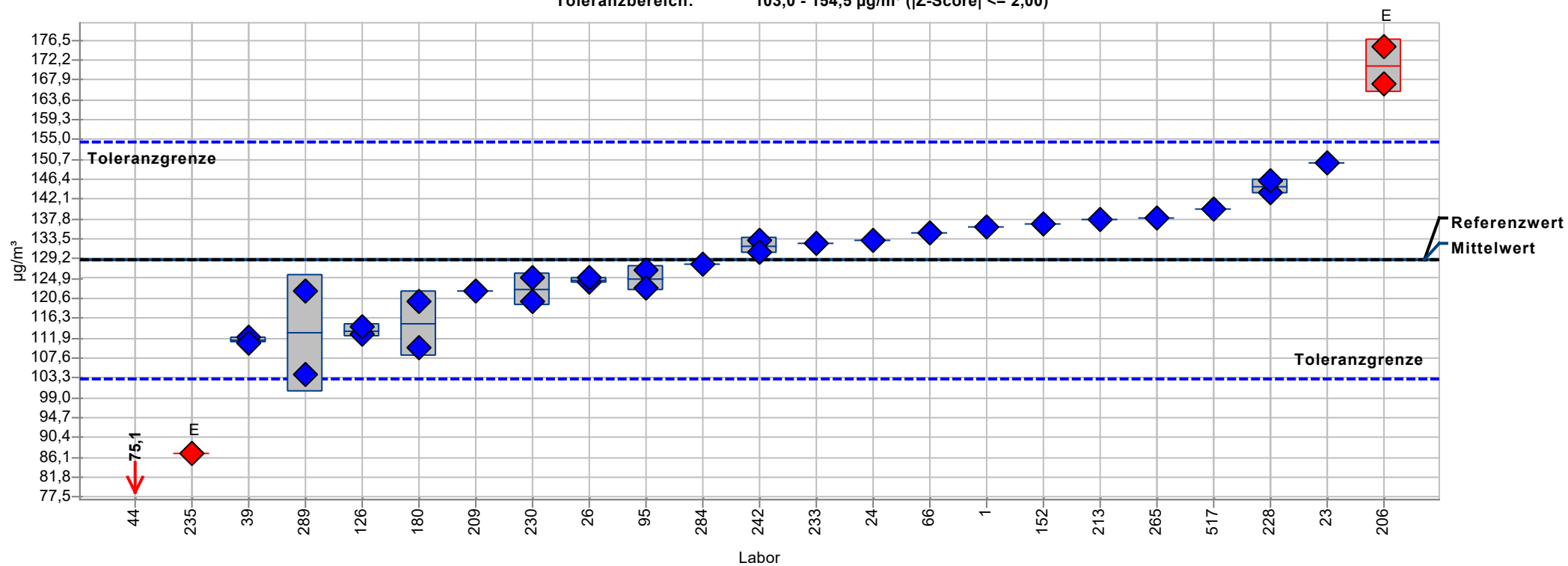
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Cumol	Mittelwert:	64,4 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	4,9 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	7,64%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	60,0 µg/m³
		Toleranzbereich:	51,5 - 77,3 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



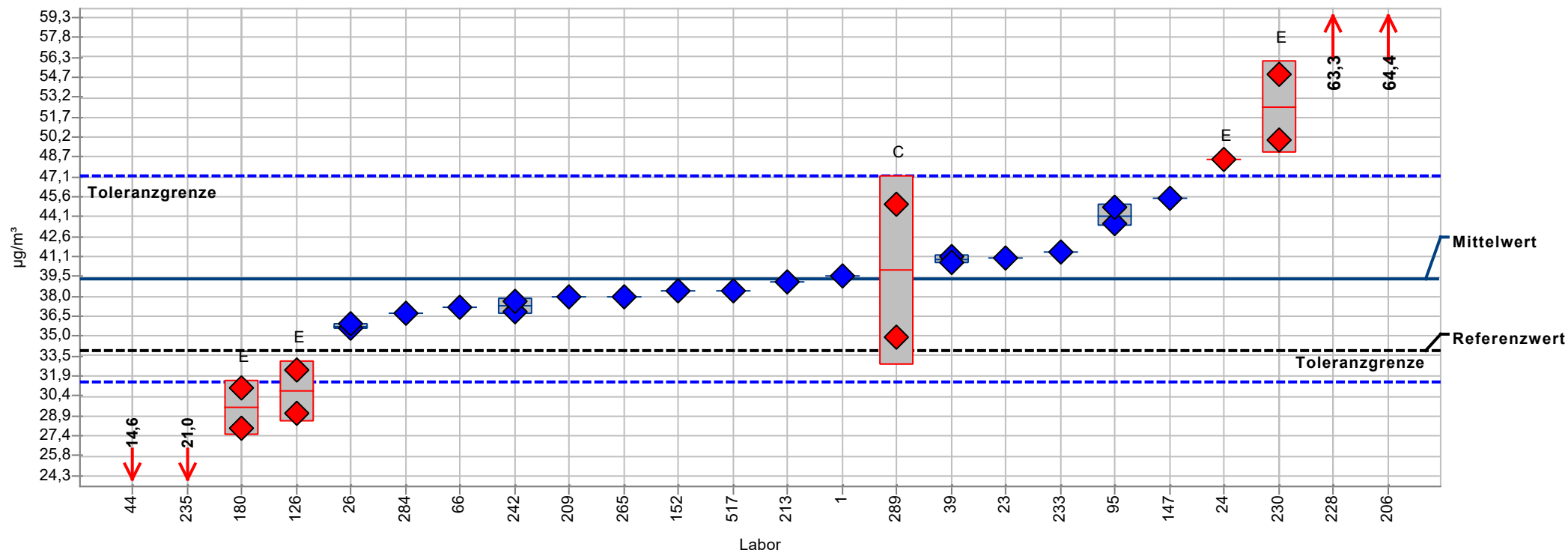
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	n-Decan	Mittelwert:	128,8 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	17,3 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	13,47%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	128,8 µg/m³
		Toleranzbereich:	103,0 - 154,5 µg/m³ (Z-Score <= 2,00)



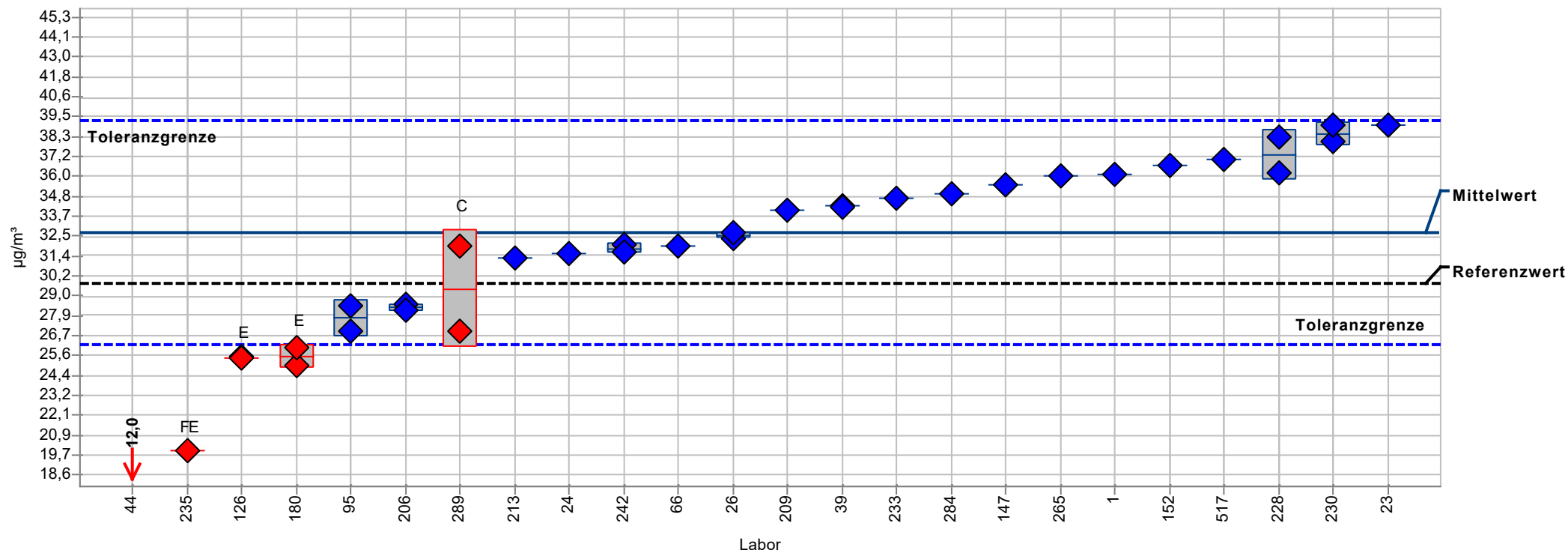
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	n-Heptan	Mittelwert:	39,4 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	6,2 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	15,74%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	33,9 µg/m³
		Toleranzbereich:	31,5 - 47,2 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



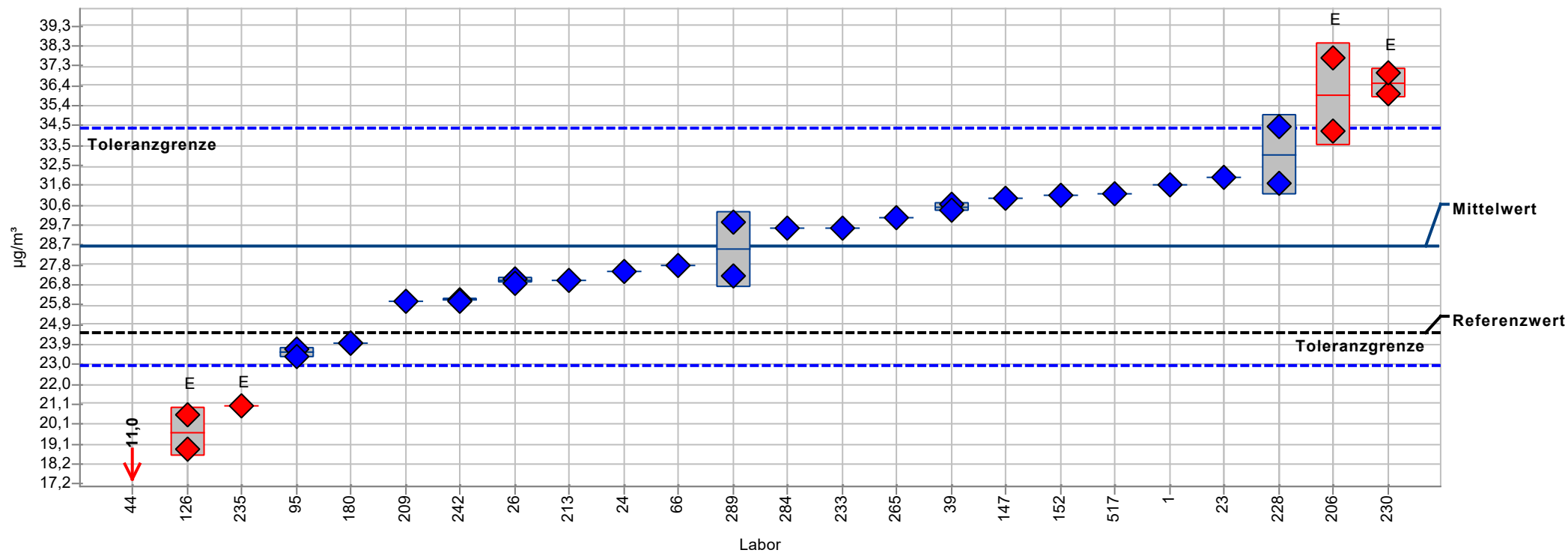
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	p-Xylol	Mittelwert:	32,7 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	4,3 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	13,28%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	29,8 µg/m³
		Toleranzbereich:	26,2 - 39,2 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



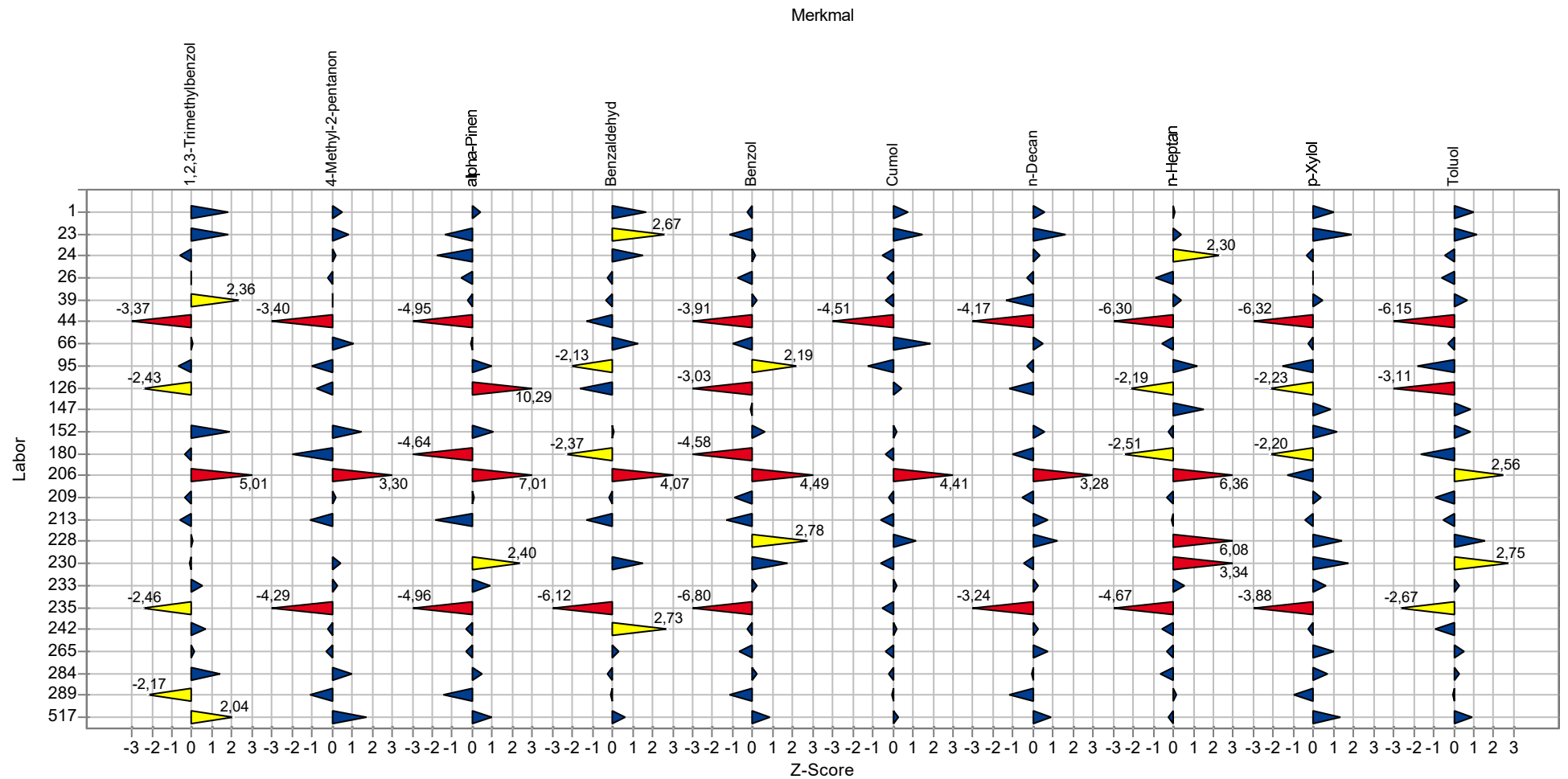
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Toluol	Mittelwert:	28,6 µg/m³
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	4,6 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	16,20%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	24,5 µg/m³
		Toleranzbereich:	22,9 - 34,4 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



Übersicht Z-Scores

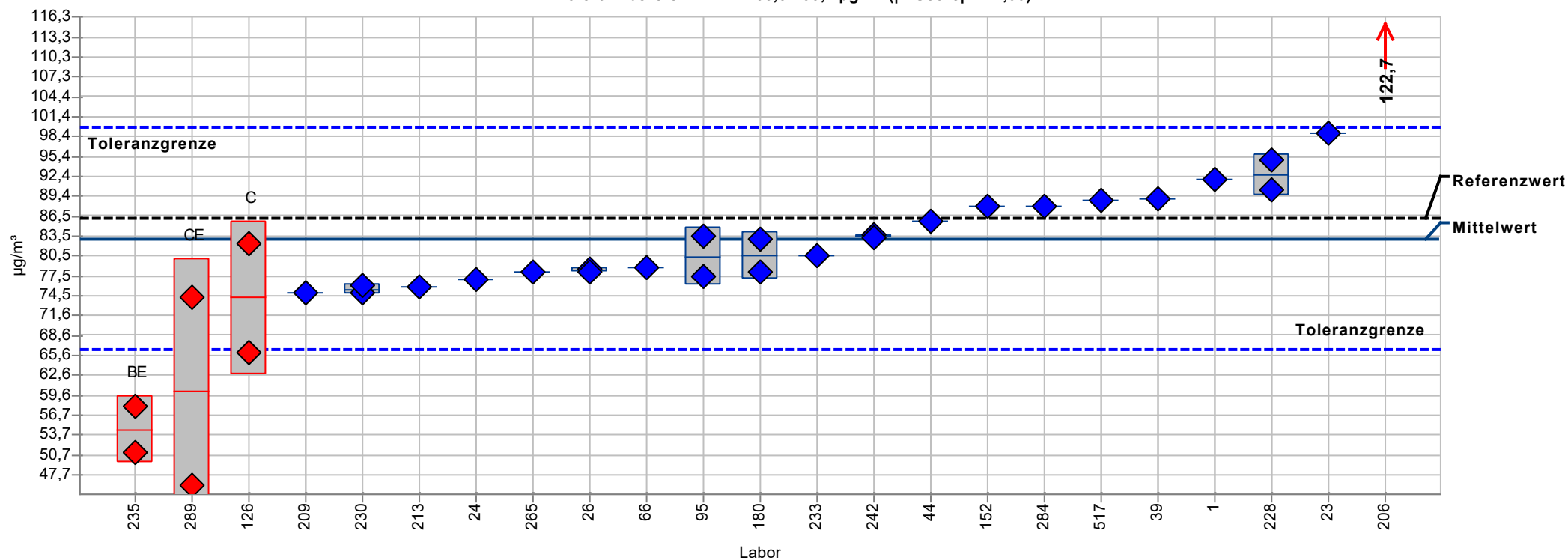
Probe: 1



Einzeldarstellung Mittelwerte

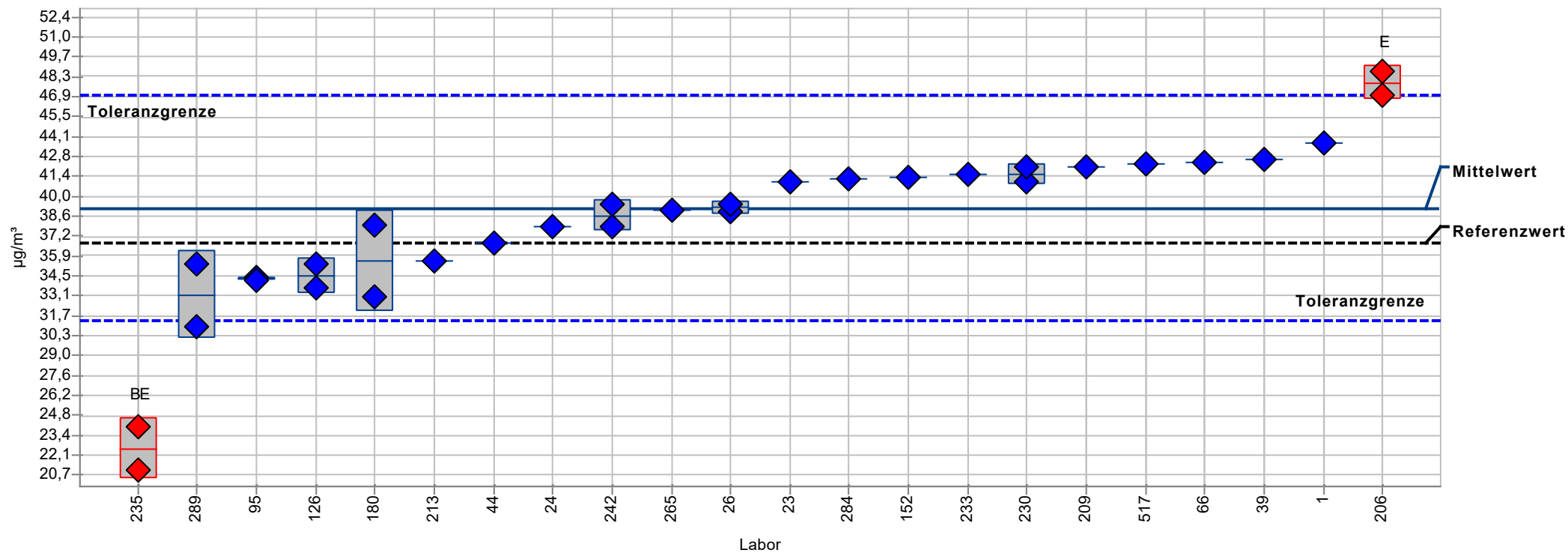
Merkmal: 1,2,3-Trimethylbenzol
Probe: 2
Methode: ISO 5725-2
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%

Mittelwert: 83,1 µg/m³
Vgl.-Stdabw.: 6,7 µg/m³
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,12%
Referenzwert: 86,1 µg/m³
Toleranzbereich: 66,5 - 99,7 µg/m³ (|Z-Score| ≤ 2,00)



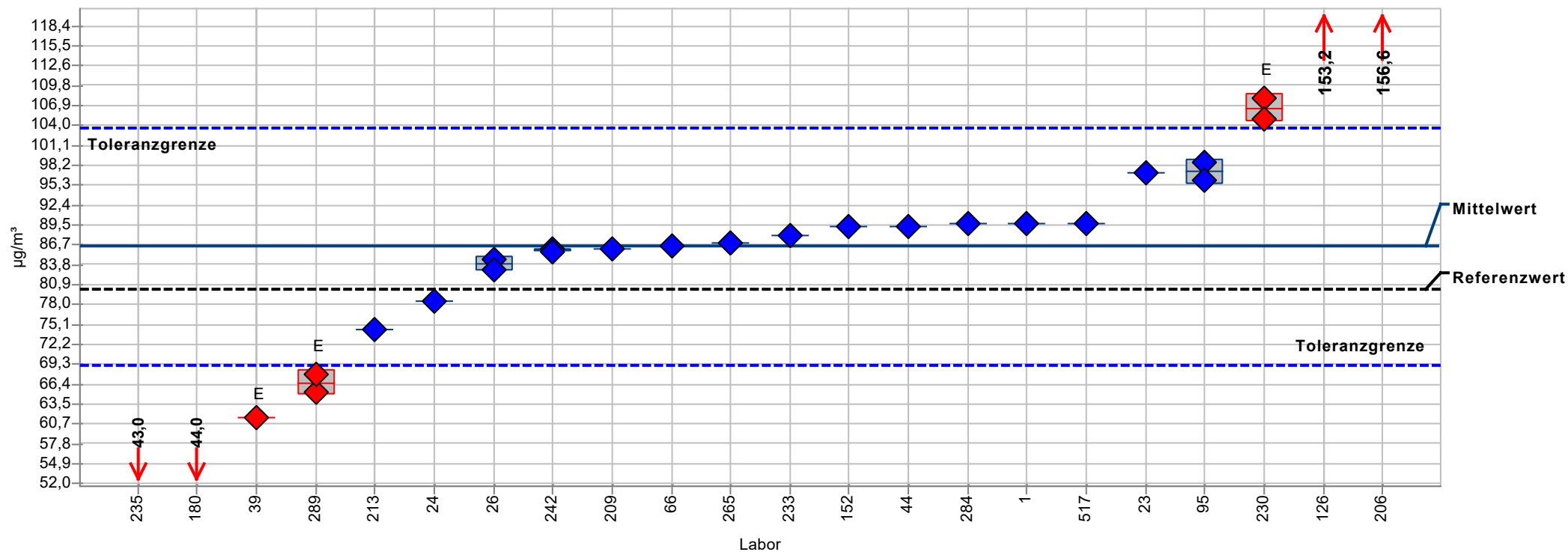
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	4-Methyl-2-pentanon	Mittelwert:	39,2 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	4,2 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	10,62%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	36,8 µg/m³
		Toleranzbereich:	31,3 - 47,0 µg/m³ (Z-Score <= 2,00)



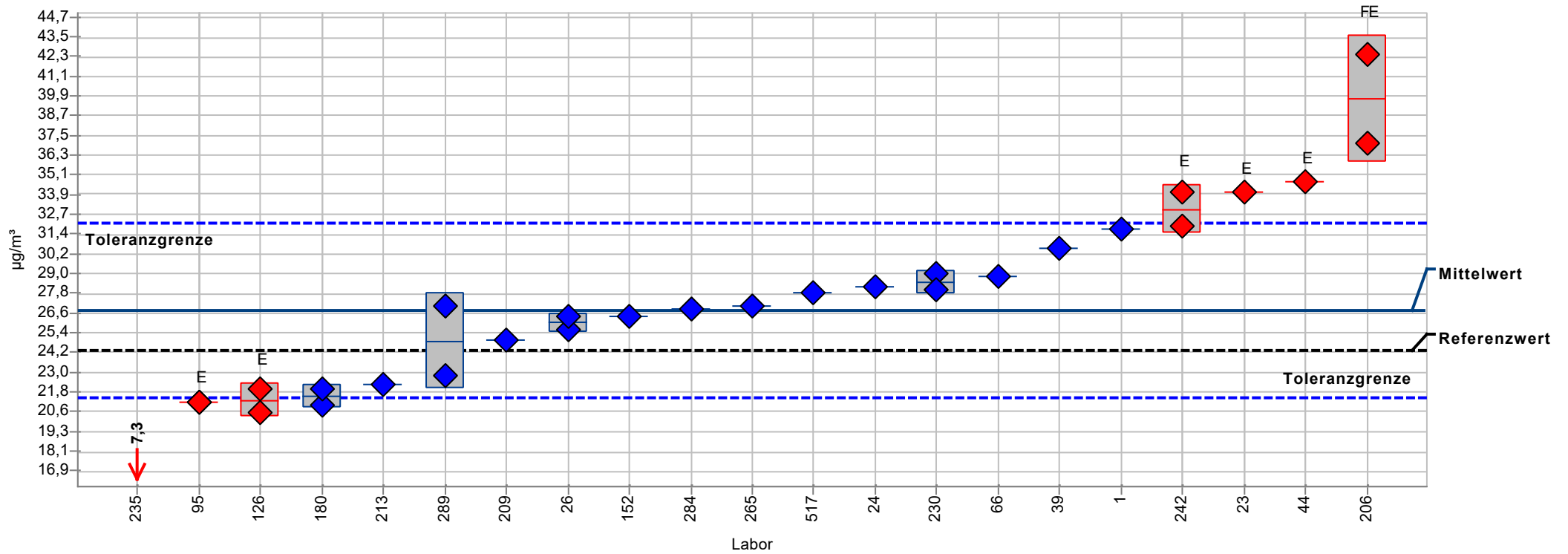
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	alpha-Pinen	Mittelwert:	86,4 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	11,5 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	13,30%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	80,1 µg/m³
		Toleranzbereich:	69,1 - 103,7 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



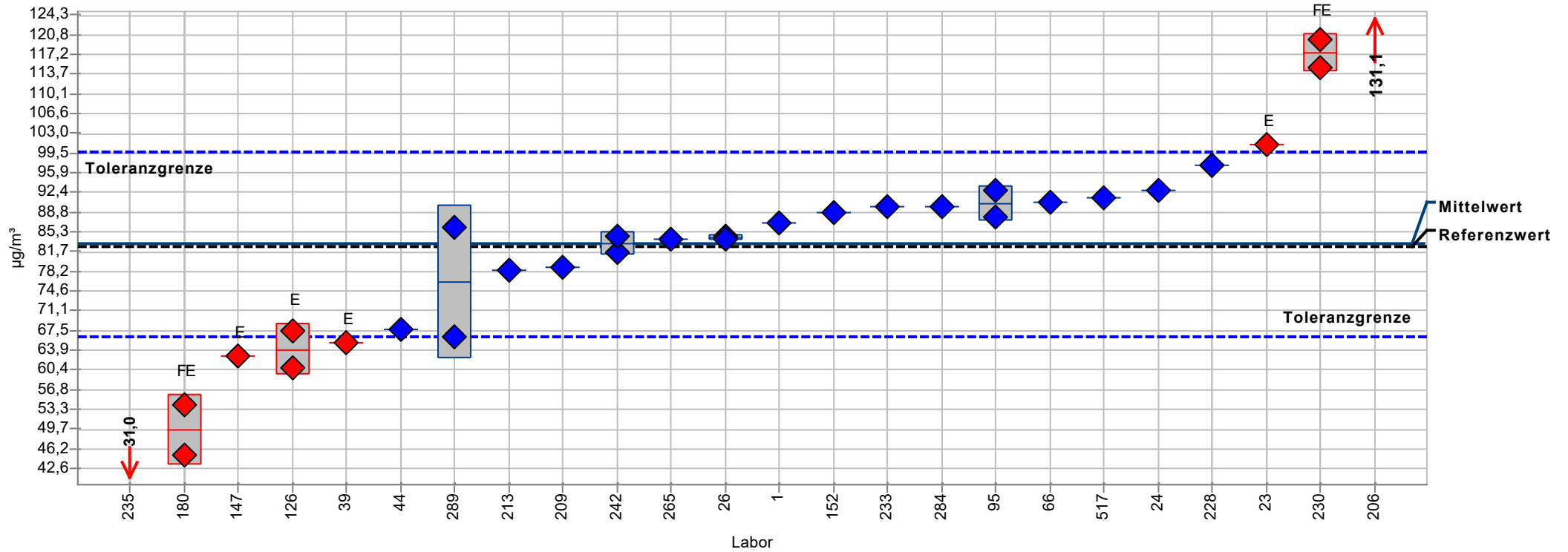
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Benzaldehyd	Mittelwert:	26,8 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	4,4 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	16,34%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	24,3 µg/m³
		Toleranzbereich:	21,4 - 32,1 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



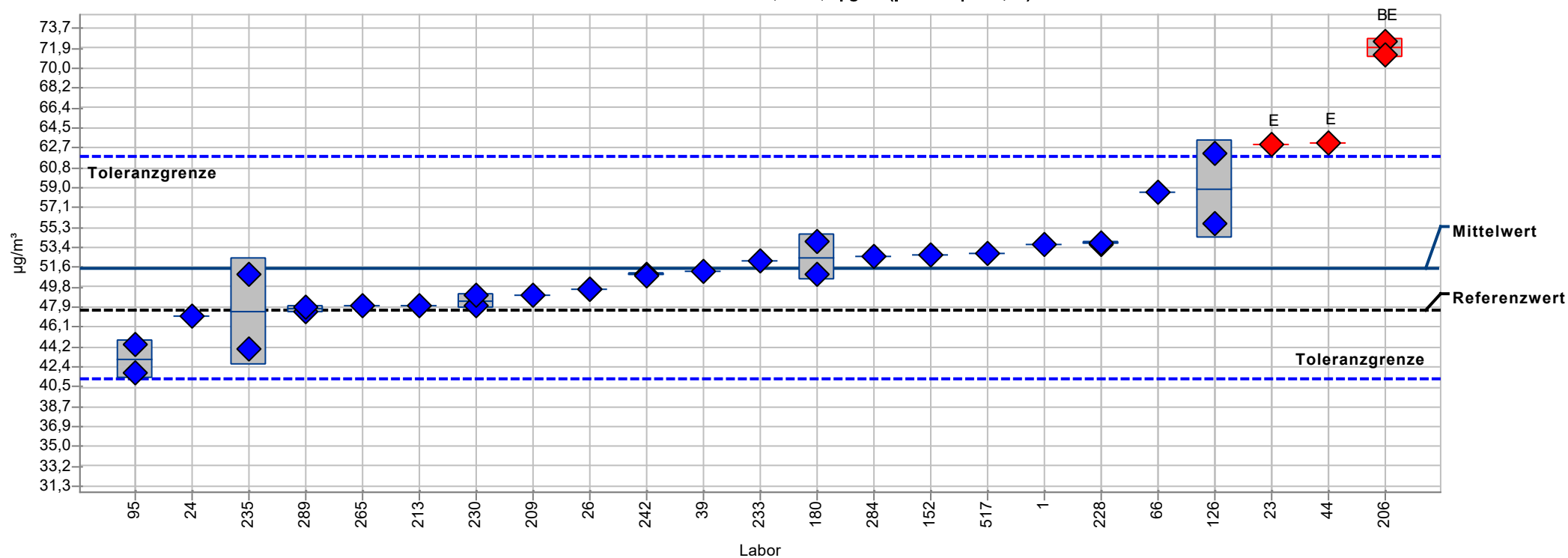
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Benzol	Mittelwert:	83,0 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	11,4 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	13,78%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	82,7 µg/m³
		Toleranzbereich:	66,4 - 99,6 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



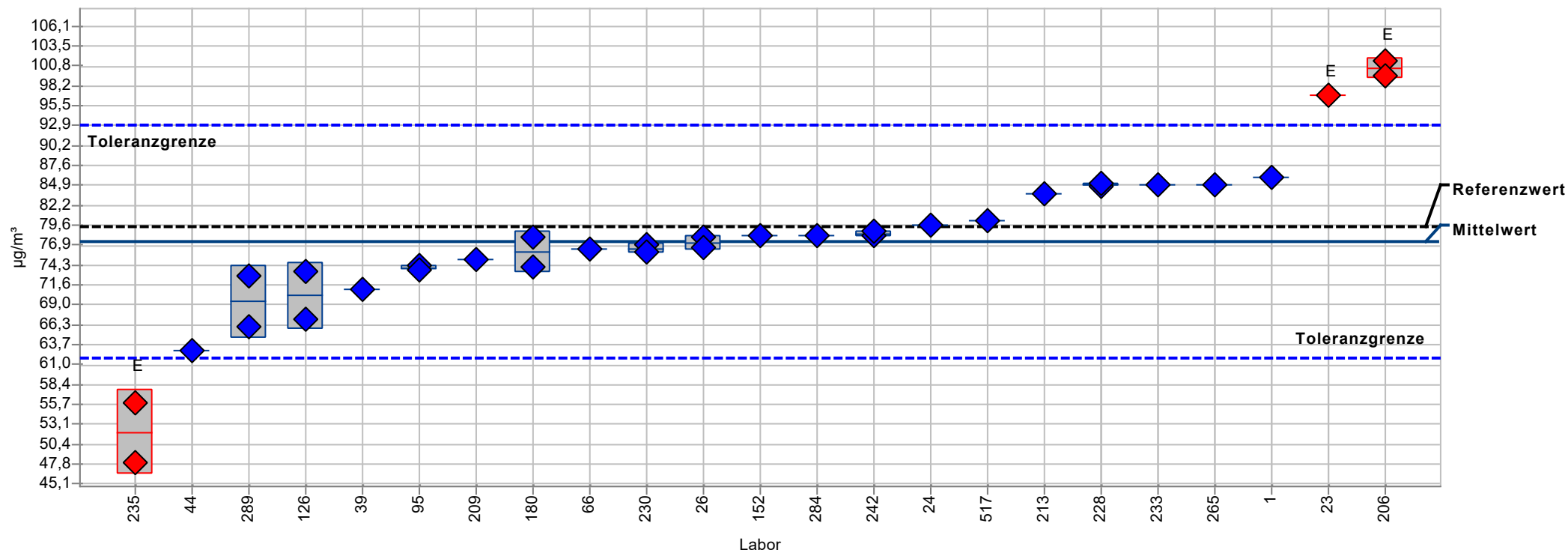
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Cumol	Mittelwert:	51,5 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	5,1 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	9,97%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	47,6 µg/m³
		Toleranzbereich:	41,2 - 61,8 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



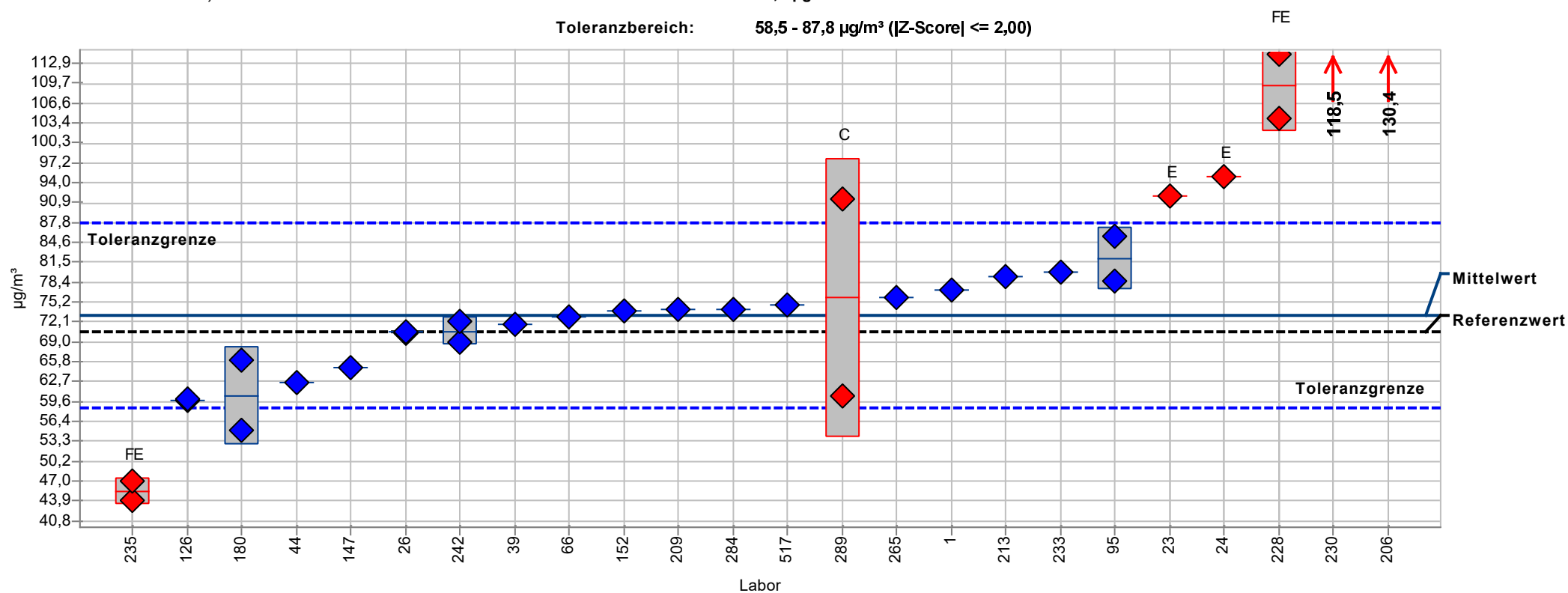
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	n-Decan	Mittelwert:	77,5 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	10,9 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	14,02%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	79,4 µg/m³
		Toleranzbereich:	62,0 - 93,0 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



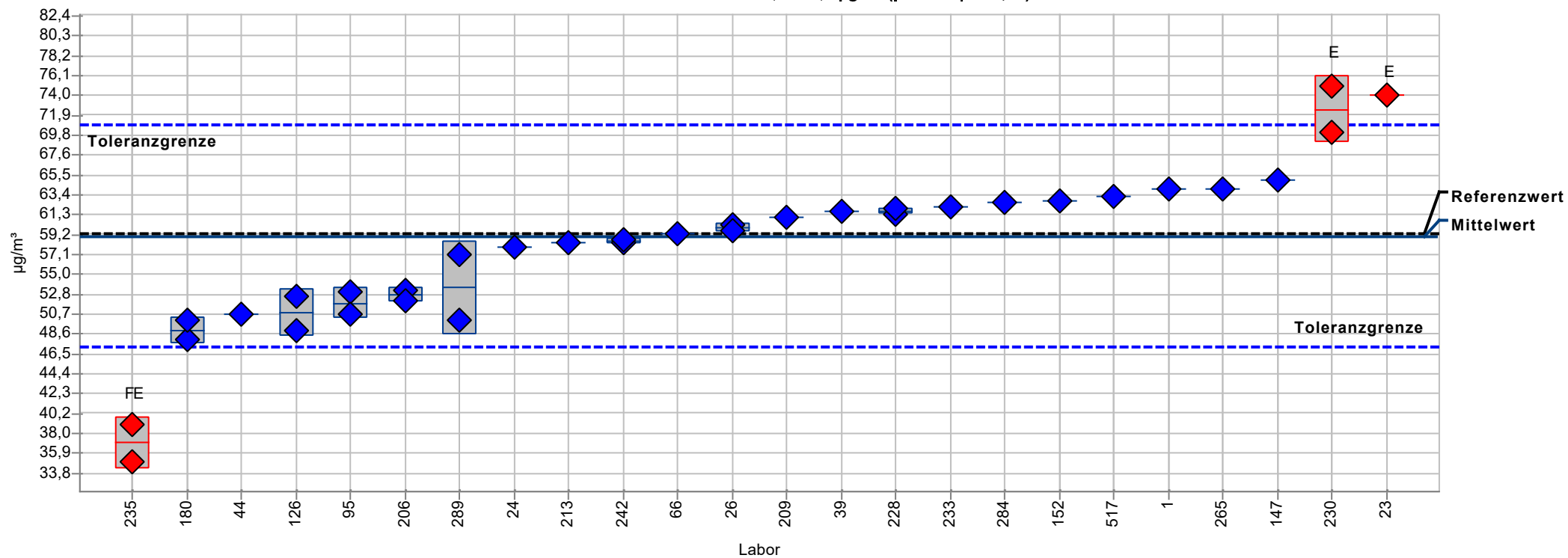
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	n-Heptan	Mittelwert:	73,2 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	9,6 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	13,09%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	70,6 µg/m³
		Toleranzbereich:	58,5 - 87,8 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



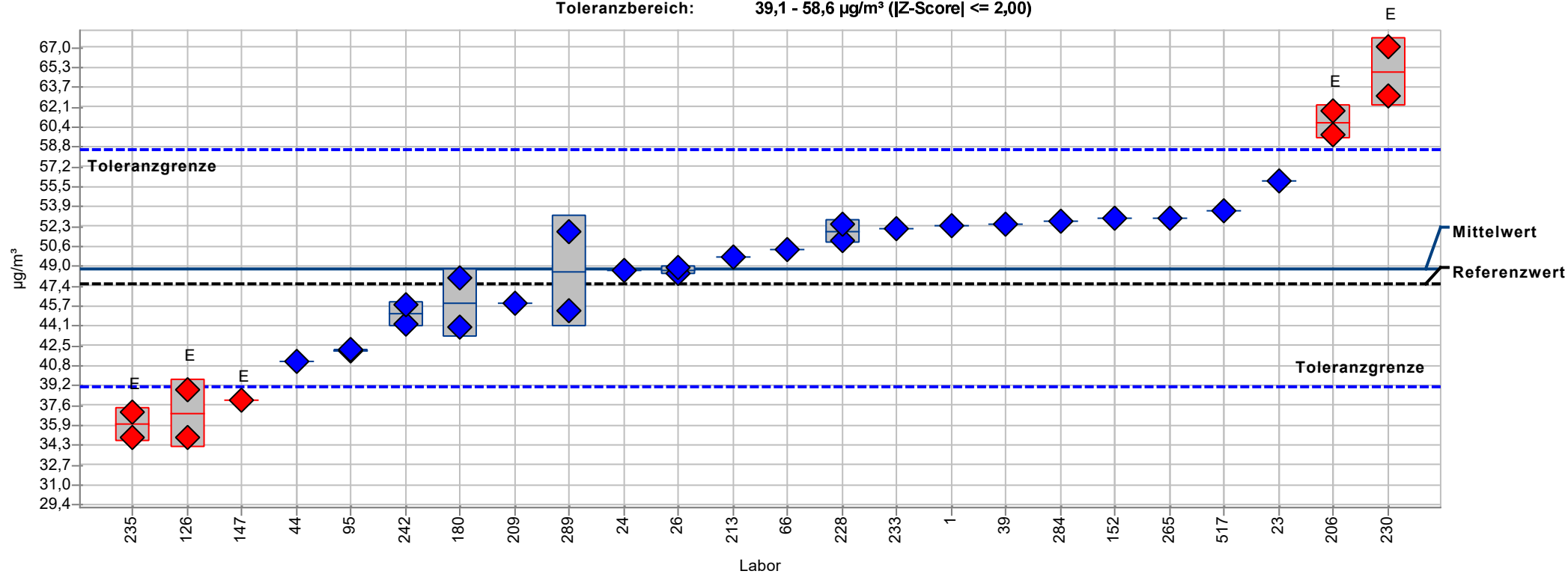
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	p-Xylol	Mittelwert:	59,0 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	6,9 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	11,70%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	59,2 µg/m³
		Toleranzbereich:	47,2 - 70,8 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



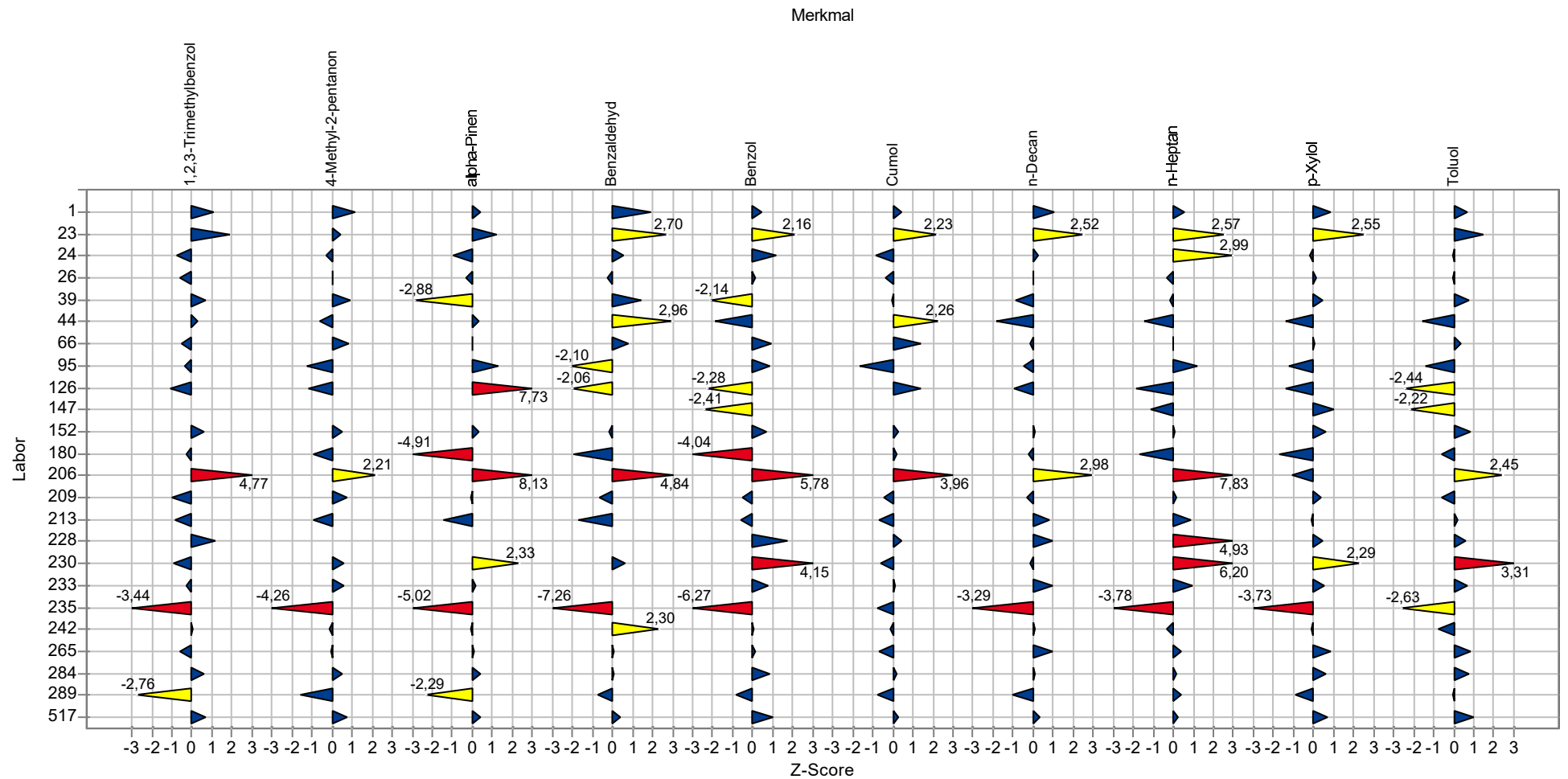
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Toluol	Mittelwert:	48,8 µg/m³
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	7,8 µg/m³
Methode:	ISO 5725-2	Rel. Vergleich-Stdabw.:	15,97%
Rel. Soll-Stdabw.:	10,00%	Referenzwert:	47,6 µg/m³
		Toleranzbereich:	39,1 - 58,6 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,00)



Übersicht Z-Scores

Probe: 2



Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Labor	1,2,3-Trimethylbenzol	4-Methyl-2-pentanon	alpha-Pinen	Benzaldehyd	Benzol	Cumol	n-Decan	n-Heptan	p-Xylol	Toluol
Einheit	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
1	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 2,00	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
24	1,12	0,00	0,67	5,90	0,00	0,64	0,32	0,00	0,52	0,28
26	0,20	0,20	0,15	0,50	0,60	0,07	0,30	0,40	1,10	2,95
39	< 0,50	< 0,50	1,85	4,05	< 0,50	< 0,50	1,90	< 0,50	1,30	1,30
44	0,17	0,00	0,15	2,17	1,90	0,05	0,00	0,22	0,13	0,75
66	< 1,00	< 2,00	< 1,00	2,20	< 0,50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	5,70	< 0,50
95	0,60	3,05	0,07	2,03	0,00	0,48	0,50	0,00	0,59	0,78
147	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
209	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
213				2,52						
228	< 1,00				2,50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,00	1,50
230	< 1,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 1,00	< 1,00	< 2,00	< 2,00	< 1,00	3,00
235	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
242	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
265	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
284	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
289	0,09	< 2,00	0,02	0,31	0,12	0,04	0,12	< 2,00	0,07	0,03
517	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00
-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	19	18	18	19	19	19	19	19	19	19

Fragen und Antworten

Teilnehmer	Probenträger
1	Tenax TA
23	Tenax Rohre von Markes
24	Gerstel Tenax TA
26	Tenax TA (Markes)
39	Tenax-Röhrchen (Vom Labor)
44	Tenax Markes
66	Tenaxröhrchen
95	Tenax GR
126	Tenax TA
147	Carbotrap 349
152	Tenax TA v. Fa. Supelco
180	TENAX
206	Tenax TA CAMSCO
209	Thermodesorptionsröhrchen auf Mehrbettssystem (Tenax TA und Carbopack X)
213	TDU Röhrchen mit TENAX Ta, Hersteller:- Markes
228	Tenax
230	Tenax TA, Fa. Gerstel
233	Edelstahlröhrchen mit Tenax TA von Markes
235	stainless steel TD tube, O.D. x L 1/4 in. x 3 1/2 in., 60-80 mesh, Tenax TA, Supelco (https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/product/supelco/30133u)
242	Tenax TA, Fa. Gerstel
265	Tenax TA
284	Tenax TA v. Fa. Supelco
289	Tenax TA
517	Tenax TA (Fa. Supelco)

Teilnehmer	Probenahmepumpe	Volumenstrom	Volumenstrommessung	Probenahmedauer
1	SKC PCXR8, AirChek2000, GSA 350ex	ca. 0,1 l/min	Massflow meter TSI 4100	10 und 30 min
23	Bivoc	100 ml/min		50 min
24	BiVOC2V2	0,1-0,2 L/min	BiVOC2V2	10-40min
26	Gilian LFS-113 DC	0,067 - 0,070 l/min	Gilibrator 3	30
39	Gilian Air Plus	0,1L/min	Gilian Gilibrator 3	30

Ringversuch VOC mit eigener Probenahme 2023

Teilnehmer	Probenahmepumpe	Volumenstrom	Volumenstrommessung	Probenahmedauer
44	BIVOC2, Fa. Holbach	0,15 L/min.	In der Pumpe integriert	20
66	SKC AirChek TOUCH	50 ml/min	Analyt-MTC	60
95	GSA SG350ex	0,1 L/min	DryCal DC-Lite	30 min, 45 min, 60 min
126	Aircon 2	M1: 200 mL/min; M2: 100 mL/min	DryCal Defender 530	30
147	GilAir plus	250 ml/min	Bios Defender	80 min
152	Turzer	0.2 l/min	interner Massflow controller	15
180	KNF Laboport Mini-Laborpumpen	0.15 l/min	red-y compact series by vögtlin	81-90 min
206	SKC 224-PCEX8	100 ml/Min.	Defender 510 BIOS	30 Minuten
209	GilAir Plus Personal Air Sampling Pump	190 mL/Min	TSI 4100	15
213	BIVOC2	0,2ml/min	BIVOC2	25min
228	Hersteller Holbach Model BIVOC2	0,2 l/min	Hersteller Holbach Model BIVOC2	Ca. 25 min
230	BiVOC, Fa. Holbach	0,15 ml/ml	TSI 4140 F	20
233	DESAGA GS301 und Gilian GilAir Plus	0,1 L/min	Aalborg GFM17	20
235	GSA Messgerätebau, GSA 350ex	167 ml/min (BW, M1); 100ml/min (M2)	GSA Messgerätebau, GSA 350ex	BW 45; M1 60 Min; M2 30 Min
242	LFS-113 DC	100ml/min	Defender 510	20
265	BIVOC V2	0,1 L/min	Massenflussmesser von Bronkhorst	20
284	GilAir	200 ml/min	Gilibrator	15 Minuten
289	Gilair Plus	6 L	Gilibrator	60
517	SKC Universal	50 ml/min	Strömungsmesser Analyt	60

Teilnehmer	Analysemmethode	Gaschromatograph (GC)
1	DIN ISO 16000-6 (03-2022)	Shimadzu QP-2020
23	16000-6	GC Shimadzu 2010 Plus
24	DIN ISO 16000-6	Agilent GC 7890 B
26	DIN ISO 16000-6, DIN EN 16516	Agilent GC 7890B
39	DIN ISO 16000-6 (03-2022)	Shimadzu QP-2020
44	DIN ISO16000-6, DIN EN ISO 16017-1, EPA to 17	HPGC MS D-13 GC-System Argelent 8890+ 5977B GC MSD
95	DIN EN ISO 16017-1	Agilent 8890
126	DIN EN ISO 16000-6	ThermoFisher Trace GC Ultra
147	ISO 16000-6	
152	DIN ISO 16000-6	Agilent 7890B
180	DIN 16000-6:2022-03	Shimadzu GC-MS QP 2010 Ultra bzw . Shimadzu GC-MS-QP2020, 60 m Säule
206	DIN ISO 16000-6	AGILENT 7890 A
209	DIN EN ISO 16000-6	-

Ringversuch VOC mit eigener Probenahme 2023

Teilnehmer	Analysenmethode	Gaschromatograph (GC)
213	ISO 16000-6	Agilent 8890 GC System
228	DIN ISO 16000-6	Agilent
230	DIN ISO 16000-6	Thermo Scientific GC Trace 1610 + ISQ 7610
233	DIN ISO 16000-6	Agilent GC 7890A
235	ISO 16017-1	PerkinElmer: GC: Clarus 600; MS: Clarus SQ8
242	nein	Agilent GC 8890
265	DIN ISO 16000-6	Shimadzu QP2020
284	DIN ISO 16000-6	Agilent 7890B
289	DIN ISO 16000-6, DIN EN 16516	Agilent GC 7890B
517	DIN ISO 16000-6	Agilent 7890B

Teilnehmer	Thermodesorber	Desorptionstemperatur	Kryofocussierung	Trägergas
1	Shimadzu TD-30R	220°C	- 30 °C auf 220°C	Helium
23	Shimadzu TD30-R	250 C°	-20 bid 250 C°	Helium
24	Gerstel TDS 3	260°C	-150°C / 280°C	Helium
26	Markes TD100	280° C	-20 / 315° C	Helium
39	Shimadzu TD-30R	220°C	-30°C auf 220°C	Helium
44	Turbo Matrix 650 Perkin Elmer	280°C	-20°C, 40°C/sek.	Helium
95	Gerstel TD3.5+	270°C	-145°C - 12°C/sec - 300°C - 3 min	Helium
126	Markes TD100XR	250°C	-20°C; Heiztemperatur: 250°C	Helium
152	Gerstel TD 3.5.+	265°C	-30°C / 270°C	Helium
180	Markes TD100-xr			
206	PERKIN-ELMER TurboMatrix 650	275°C	-30°C bis 280°C	Helium
209	Shimadzu TD-20	240	-18 °C / +260 °C	He
213	Markes TD100-xr	260°C	-30°C, 300°C	Helium
228	Markes Unit 2	280°C	5°C / 60°C / min auf 280°C	Helium
230	TDS 3, Fa. Gerstel	40°C-260°C	-30°C bis 260°C	Helium
233	Markes TD100-xr	280°C	-10°C auf 320°	Helium
235	ATD: Turbomatrix 650	280°C	-30°C	Helium 5.0, zusätzlich Aktivkohle-filtriert
242	TDS 3	280°C	-150°C; 60°C/s	Helium
265	Shimadzu TD30	290 °C	-17 °C / 290 °C	Helium
284	Gerstel TD 3.5.+	265°C	-30°C / 270°C	Helium
289	Markes TD100	280°C	-20 / 315	Helium
517	Gerstel TD 3.5.+	265 °C	-30 °C / 270 °C	Helium

Ringversuch VOC mit eigener Probenahme 2023

Teilnehmer	Trägergasstrom	Trennsäule	Detektor
1	1,2 ml/min	Restek RTX-5ms	MS und FID
23	Column Flow : 2,42 ml/min, Total Flow : 33,1 ml/min	Rxi 5 Sil ms	MS Shimadzu QP-2020 /Quadropol-MS
24	1,3ml/min	Agilent Ultra 2	Agilent MSD 5977B
26	0,5	Restek Rxi-5Sil MS, 20m x 0,18mm id x 0,36µm df	MS
39	1,2ml/min	Restek RTX-5ms	MS und FID
44	3,1 ml/min über Thermodesorber	RTX 502.2 60m x 250 µm x 1,4 µm	Massenspektrometer
95	0,8 mL/min	Rtx-502.2; 40m x 0,18mm ID; 1µmFD	Agilent 5975C MSD
126	1 mL/min	Rxi-624 Sil MS 60 m x 0,25 mm, 1,4 µm Filmdicke	MSD ISQ 7000
152	1,2ml/min		MSD 5977 B, Agilent
206	1,5 ml/Min.	RESTEK Rtx-5Sil MS	LECO Pegasus 4 D
209	45 ml/min	DB-5MS 60 m - 0,25 µm - 0,25 mm (Agilent)	MS QP2010 Ultra, Shimadzu
213	1.3ml/min	ULTRA HP	Agilent 5977B GC/MSD
228	1.3 ml/min	HP Ultra 2	Agilent MS
230	06 ml/min	Restek Rxi 1 MS, 60 m	MS
233	1,5 mL/min	HP-5ms 5% Phenyl (30 m; ID: 0,25 mm, Filmdicke 0,25 µm)	Agilent 5975C MSD
235	1 ml/min	PerkinElmer Elite 5-MS, l = 60 m, ID = 0,25 mm, film = 0,25 µm	MS: Clarus SQ8
242	1,3ml/min	HP-5 Ultra 2	Massenspektrometer 5977C
265	2,46	Agilent VF-5MS	MS
284	1,2ml/min	MSD 5977 B, Agilent	MSD 5977 B, Agilent
289	0.5		
517	1,2		MSD 5977 B, Agilent

Teilnehmer	Auswertung
1	Identifizierung: Retentionszeit + Massenspektrum; Quantifizierung: MS interne Standardmethode, FID externe Standardmethode
23	Quantifizierung über Vergleichstandards (substanzspezifisch)
24	2-Punktkalibrierung externer Standards, Identifikation via Spektrum
26	Identifizierung und Quantifizierung mittels GC-MSD und Toluol d8 als interner Standard, 12 Punkt Kalibrierung aller Analyten (1-500 ng abs.)
39	Identifizierung: Retentionszeit + Massenspektrum; Quantifizierung: MS interne Standardmethode, FID externe Standardmethode
44	externe Kalibrierung (Fläche)
95	Quantifizierung über internen Standard, Identifizierung über MS-Spektrum und RT
126	Quantifizierung über TIC; Ausnahme alpha-Pinen: quan via m/z 93 und ident via m/z 91
152	Identifizierung: stoffspezifisch, Vergleichsspektrum+Retentionszeit
206	externer Standard
209	Quantifizierung: Substanzspezifisch mittels ext. Kalibrierreihe (5-Punkt- Kalibrierung), Identifizierung: Referenzmassenspektrum und Retentionszeit

Ringversuch VOC mit eigener Probenahme 2023

Teilnehmer	Auswertung
213	Quantifizierung der spezifischen Substanzen mit Drei-Punkt-Kalibrierung, Identifizierung mit Retentionszeit und Ionenfragmenten
228	Einzelauswertung mit spezifischen Massen
230	Referenzstands, eigene Belegung, Retentionszeit, MS
233	externe 6-Punkt-Kalibrierung mit ISTD (Cyclooctan)
235	Quantifizierung über Toluene-D8 internen Standard (100ng); Identifikation über MS-NIST Datenbank und Standardsubstanzen (Supelco P/N 49148-U, P/N 28220, Sigma-Aldrich P/N B1334)
242	Quantifizierung über externe Mehrpunktkalibration der Einzelsubstanzen, Identifikation über Massenspektrometrie
265	über stoffspezifische Kalibration
284	stoffspezifisch, Vergleichsspektrum + Retentionszeit
289	GC-MSD and Toluol d8 as internal standard, 12 point calibration of all analytes (1-500ng abs.)
517	stoffspezifisch, Vergleichsspektrum und Retentionszeit

Teilnehmer	Wiederfindungsraten	Datum der Analyse
1	nein	22.09.2023
23	nein	12.09.2023+ 22.09.2023
24	nein	16.-17.10.2023
26	nein	13.09.2023
39	nein	22.09.2023
44	nein	15.09.2023
66		21.09.2023
95	nein	21.09.2023
126	Nein	19.09.2023 bis 13.10.2023
152	nein	21.9.23
180		25.09.-16.10.2023
206	ja	02.10.2023
209	Nein	18.09. - 04-10.2023
213	nein	10.10.2023 & 12.10.2023
228	Nein	18.09.2023
230	nein	ab dem 15.09.2023
233	nein	13.09.-16.10.2023
235	nein	2 bzw . 6 Tage nach Probenahme
242	Nein	14.09.2023
265	nein	18.09.2023
284	nein	21.9.23

Ringversuch VOC mit eigener Probenahme 2023

Teilnehmer	Wiederfindungsraten	Datum der Analyse
289	no	19.09.2023
517	nein	21.09.2023