

Zusammenfassung Labormittelwerte

Probe 1

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Propionaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score	Acrolein	Score
Maßeinheit	mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	0,118	2,432	0,232	1,007	0,197	-1,479	0,203	-0,276	< 0,020	
6	0,089	-0,658	0,201	-0,464	0,196	-1,508	0,177	-1,522		
25	0,026	-7,261	0,190	-0,981	0,029	-8,734			0,008	
38	0,108	1,378	0,238	1,292	0,234	0,136	0,229	0,953		
46	0,103	0,852	0,215	0,177	0,209	-0,982	0,214	0,227	0,008	
106	0,099	0,430	0,233	1,054	0,234	0,121	0,225	0,778	0,005	
111	0,096	0,114	0,206	-0,242	0,261	1,303	0,203	-0,276	0,014	
119	0,102	0,746	0,215	0,200	0,198	-1,436	0,202	-0,324	0,005	
135	0,084	-1,192	0,199	-0,559	0,303	3,106	0,204	-0,252	< 0,100	
170	0,054	-4,276	0,833	29,505			0,719	24,440		
207	0,085	-1,045	0,194	-0,820	0,209	-0,960	0,210	0,035		
213	0,084	-1,191	0,187	-1,134	0,213	-0,771	0,196	-0,622	0,005	
221	0,089	-0,618	0,225	0,663	0,274	1,864	0,227	0,883	0,036	
225	0,086	-0,887	0,201	-0,487	0,202	-1,263	0,205	-0,180	0,072	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Methode	ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725	
Bewertung	Z ≤2,000		Z ≤2,000		Z ≤2,000		Z ≤2,000			
Mittelwert	0,095		0,211		0,231		0,209			
Referenzwert	0,086		0,203		0,202		0,205		0,126	
Soll-Stdabw.	0,009		0,021		0,023		0,021			
Vergleich-Stdabw.	0,010		0,018		0,035		0,017			
Wiederhol-Stdabw.	0,003		0,005		0,007		0,005			
Rel. Vergleich-Stdabw.	10,54 %		8,49 %		15,01 %		8,11 %			
unt. Toleranzgr.	0,076		0,169		0,185		0,167			
ob. Toleranzgr.	0,114		0,253		0,277		0,251			

Ringversuch Aldehyde 2

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Propionaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score	Acrolein	Score
Anzahl A-Ausreißer	0		0		0		0		0	
Anzahl B-Ausreißer	1		1		1		1		0	
Anzahl F-Ausreißer	1		0		0		0		0	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	12		13		12		12		8	
Anzahl der Labore mit E-Ausreißern	3		1		3		1		0	

Erläuterung der Ausreißertypen

A: Einzelausreißer

B: abw. Labormittelwert

C: überh. Labor-Stdabw.

D: manuell entfernt

E: Score außerhalb Tol.-Bereich

F: |Score|>3,5

Zusammenfassung Labormittelwerte

Probe 2

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score
Maßeinheit	mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³	
–	–	–	–	–	–	–
3	0,059	-0,621	0,977	0,426	0,747	-0,003
6	0,059	-0,568	0,865	-0,769	0,622	-1,676
25	0,019	-6,916	0,277	-7,044		
38	0,072	1,498	1,078	1,507	0,864	1,562
46	0,051	-1,893	0,937	-0,006	0,730	-0,237
106	0,069	0,968	1,015	0,835	0,780	0,443
111	0,067	0,651	0,919	-0,193	0,714	-0,445
119	0,070	1,127	0,925	-0,129	0,698	-0,659
135	0,060	-0,438	0,854	-0,887	0,690	-0,766
170	0,127	10,241	0,593	-3,675	0,869	1,629
207	0,060	-0,542	0,867	-0,753	0,706	-0,552
213	0,054	-1,465	0,808	-1,380	0,672	-1,005
221	0,066	0,468	0,989	0,550	0,778	0,416
225	0,057	-0,939	0,897	-0,433	0,725	-0,298
–	–	–	–	–	–	–
Methode	ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725	
Bewertung	Z ≤2,000		Z ≤2,000		Z ≤2,000	
Mittelwert	0,063		0,937		0,747	
Referenzwert	0,055		0,913		0,704	
Soll-Stdabw.	0,006		0,094		0,075	
Vergleich-Stdabw.	0,007		0,081		0,079	
Wiederhol-Stdabw.	0,001		0,012		0,008	
Rel. Vergleich-Stdabw.	10,76 %		8,60 %		10,64 %	
unt. Toleranzgr.	0,050		0,750		0,598	
ob. Toleranzgr.	0,075		1,124		0,897	

Ringversuch Aldehyde 2

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score
Anzahl A-Ausreißer	0		0		0	
Anzahl B-Ausreißer	2		2		0	
Anzahl F-Ausreißer	0		0		0	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	12		12		13	
Anzahl der Labore mit E-Ausreißern	2		2		0	
Erläuterung der Ausreißertypen						
A: Einzelausreißer						
B: abw. Labormittelwert						
C: überh. Labor-Stdabw.						
D: manuell entfernt						
E: Score außerhalb Tol.-Bereich						
F: Score >3,5						

Zusammenfassung Labormittelwerte

Probe 3

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Propionaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score
Maßeinheit	mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³	
–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	0,150	0,180	0,647	-0,334	0,905	0,237	0,905	0,032
6	0,140	-0,499	0,635	-0,513	0,847	-0,419	0,779	-1,365
25	0,032	-7,826	0,232	-6,530	0,121	-8,633		
38	0,177	2,000	0,747	1,155	1,058	1,971	1,022	1,329
46	0,145	-0,194	0,682	0,181	0,948	0,718	0,914	0,132
106	0,169	1,469	0,732	0,941	1,043	1,794	0,959	0,627
111	0,151	0,248	0,660	-0,140	0,912	0,320	0,902	-0,001
119	0,175	1,876	0,680	0,159	0,950	0,746	0,882	-0,223
135	0,136	-0,770	0,618	-0,767	0,877	-0,085	0,877	-0,278
170	0,024	-8,371	0,065	-9,024	0,075	-9,152	0,068	-9,243
207	0,141	-0,431	0,621	-0,722	0,870	-0,159	0,850	-0,578
213	0,132	-1,036	0,588	-1,209	0,844	-0,451	0,841	-0,677
221	0,155	0,495	0,690	0,304	0,800	-0,946	0,941	0,434
225	0,140	-0,499	0,638	-0,468	0,916	0,356	0,888	-0,162
–	–	–	–	–	–	–	–	–
Methode	ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725		ISO 5725	
Bewertung	Z <=2,000		Z <=2,000		Z <=2,000		Z <=2,000	
Mittelwert	0,147		0,669		0,884		0,902	
Referenzwert	0,139		0,784		0,905		0,891	
Soll-Stdabw.	0,015		0,067		0,088		0,090	
Vergleich-Stdabw.	0,012		0,050		0,050		0,073	
Wiederhol-Stdabw.	0,002		0,013		0,025		0,024	
Rel. Vergleich-Stdabw.	7,81 %		7,42 %		5,66 %		8,06 %	
unt. Toleranzgr.	0,118		0,535		0,707		0,722	
ob. Toleranzgr.	0,177		0,803		1,061		1,083	

Ringversuch Aldehyde 2

Labor	Formaldehyd	Z-Score	Acetaldehyd	Z-Score	Propionaldehyd	Z-Score	Butyraldehyd	Z-Score
Anzahl A-Ausreißer	0		0		0		0	
Anzahl B-Ausreißer	0		1		0		1	
Anzahl F-Ausreißer	4		1		4		0	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	10		12		10		12	
Anzahl der Labore mit E-Ausreißern	3		2		3		1	

Erläuterung der Ausreißertypen

A: Einzelausreißer

B: abw. Labormittelwert

C: überh. Labor-Stdabw.

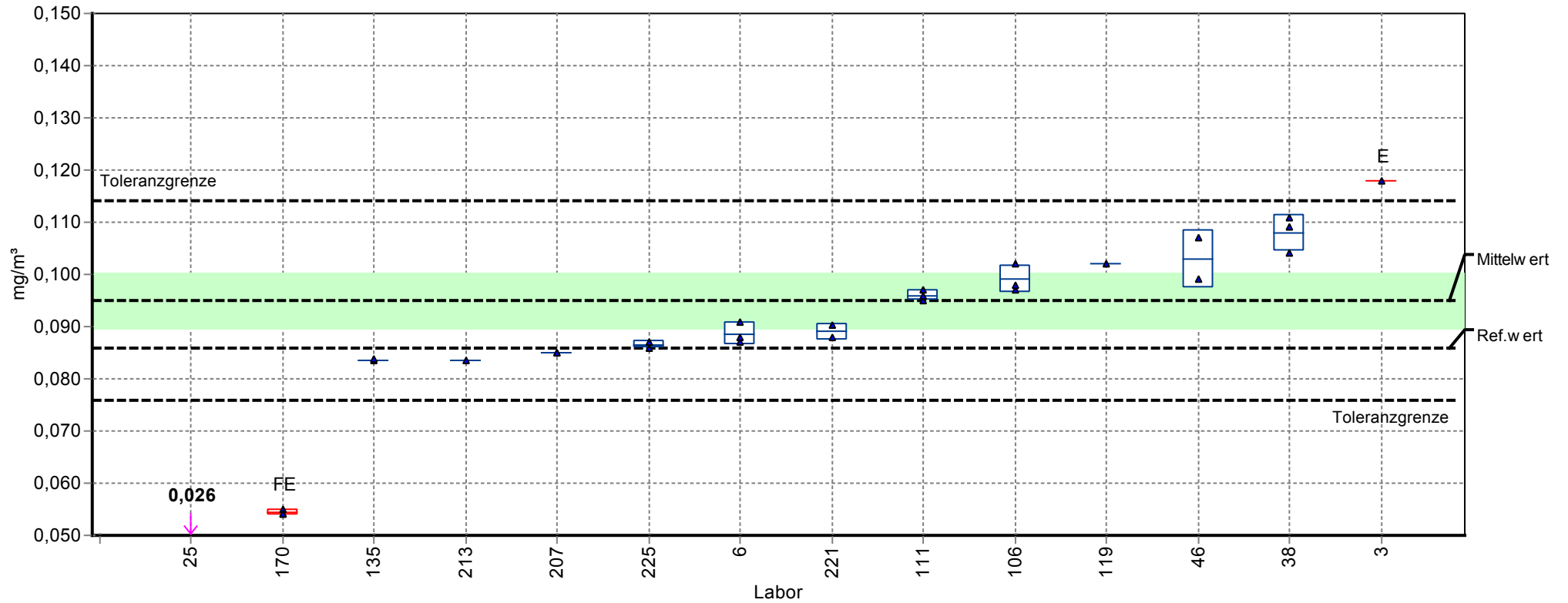
D: manuell entfernt

E: Score außerhalb Tol.-Bereich

F: |Score|>3,5

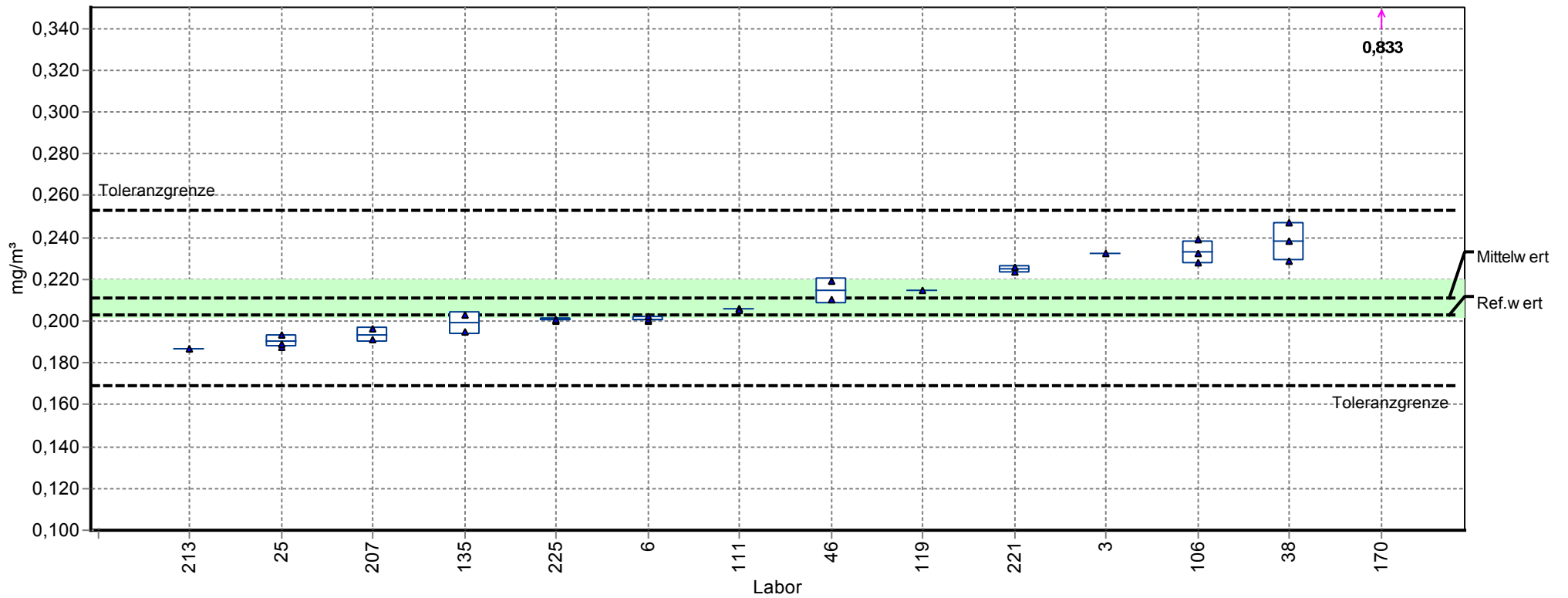
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Formaldehyd	Mittelwert:	0,095 mg/m ³
Probe:	Probe 1	Vergleich-STD (SR):	0,010 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	10,54%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,076 - 0,114 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



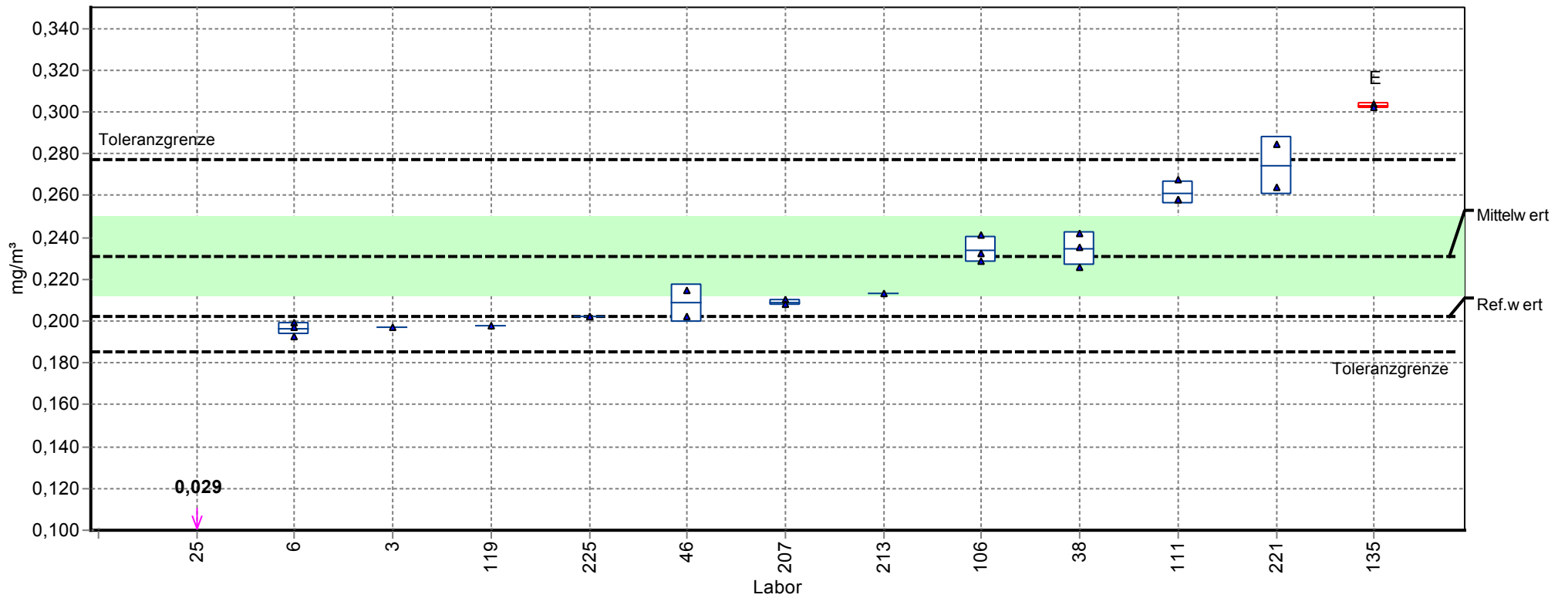
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal: Acetaldehyd	Mittelwert: 0,211 mg/m ³
Probe: Probe 1	Vergleich-STD (SR): 0,018 mg/m ³
Methode: ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR): 8,49%
Anzahl Labore: 13	Toleranzgrenzen: 0,169 - 0,253 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



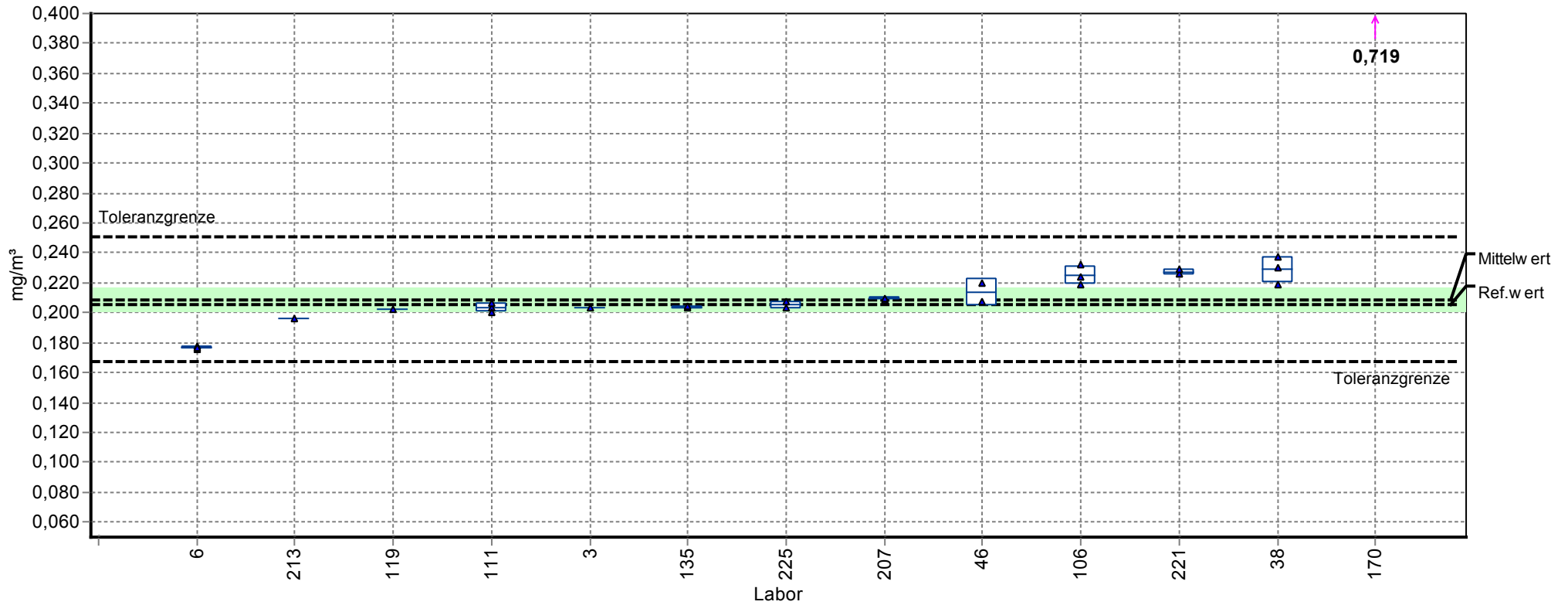
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Propionaldehyd	Mittelwert:	0,231 mg/m ³
Probe:	Probe 1	Vergleich-STD (SR):	0,035 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	15,01%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,185 - 0,277 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal: Butyraldehyd **Mittelwert:** 0,209 mg/m³
Probe: Probe 1 **Vergleich-STD (SR):** 0,017 mg/m³
Methode: ISO 5725 **Rel. Vergleich-STD (VR):** 8,11%
Anzahl Labore: 12 **Toleranzgrenzen:** 0,167 - 0,251 mg/m³ (|Z-Score| < 2,00)



Einzeldarstellung Mittelwerte

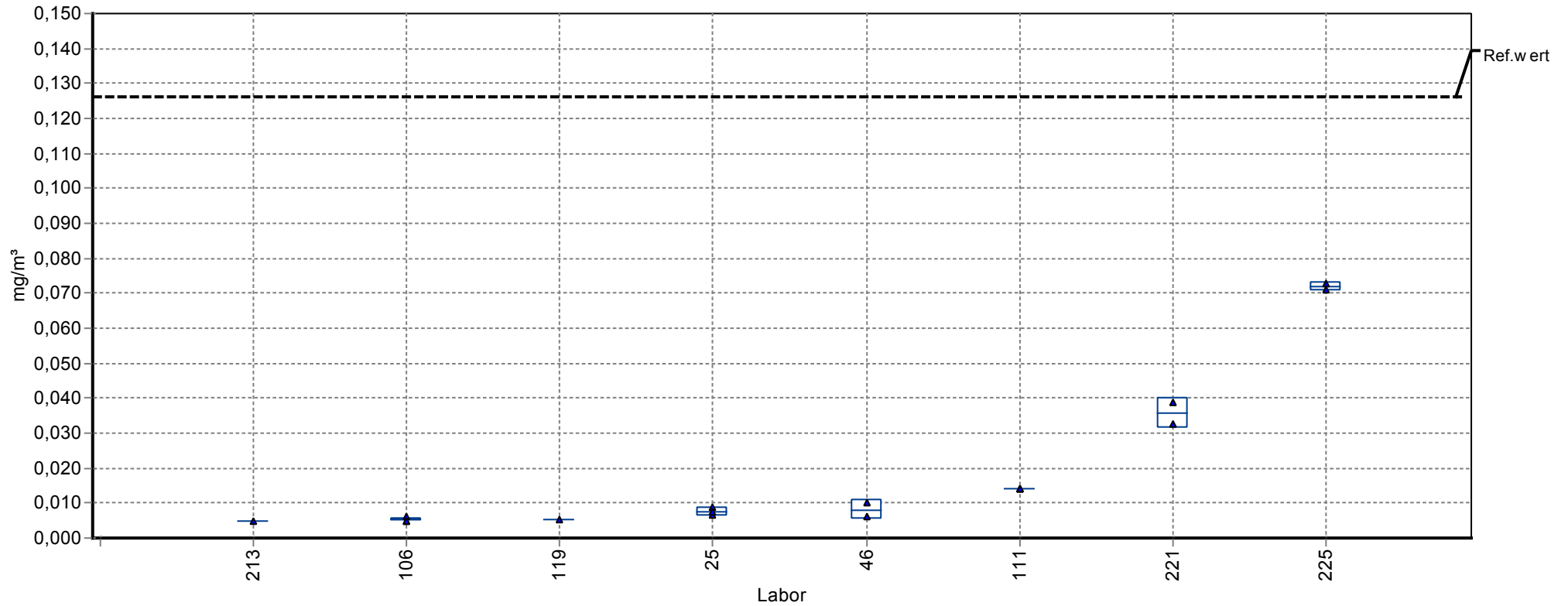
Merkmal: Acrolein

Referenzwert: 0,126 mg/m³

Probe: Probe 1

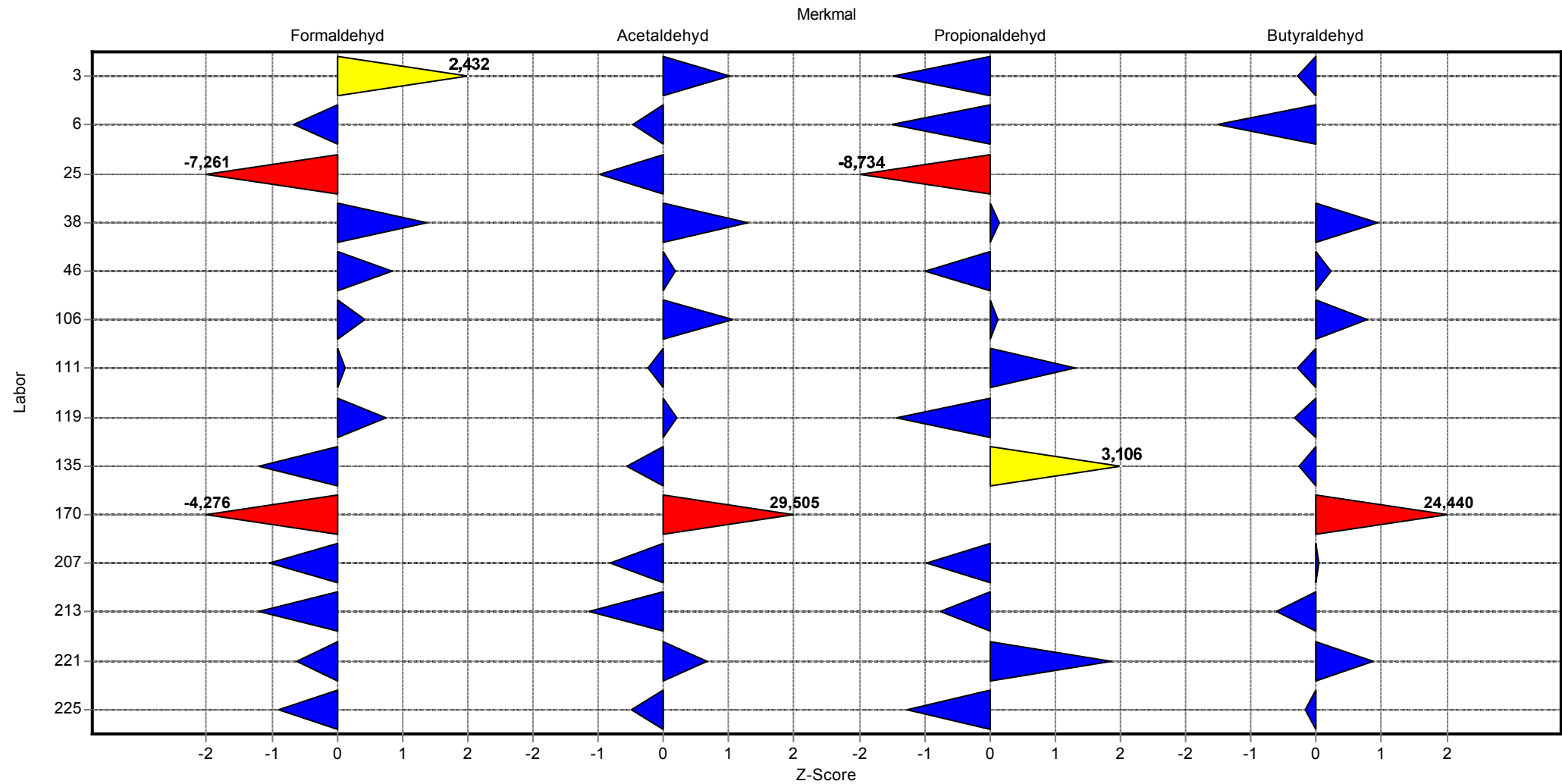
Methode: ISO 5725

Anzahl Labore: 8



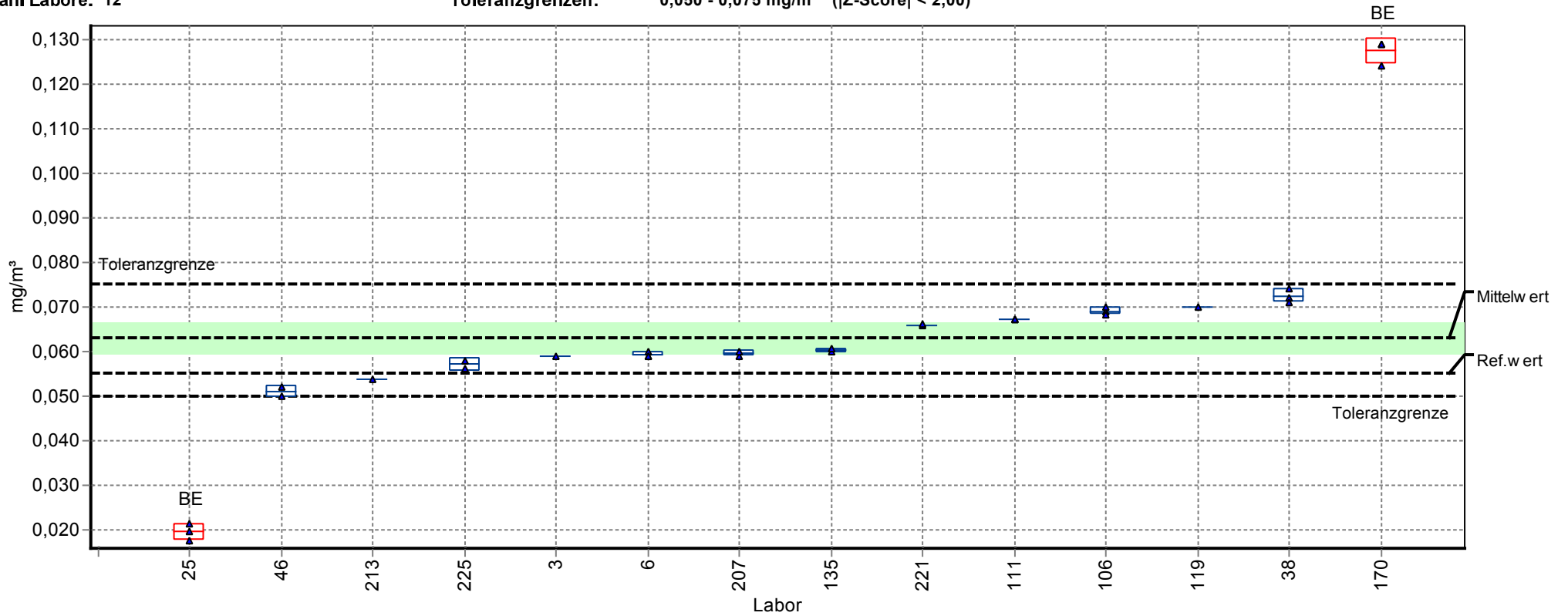
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 1



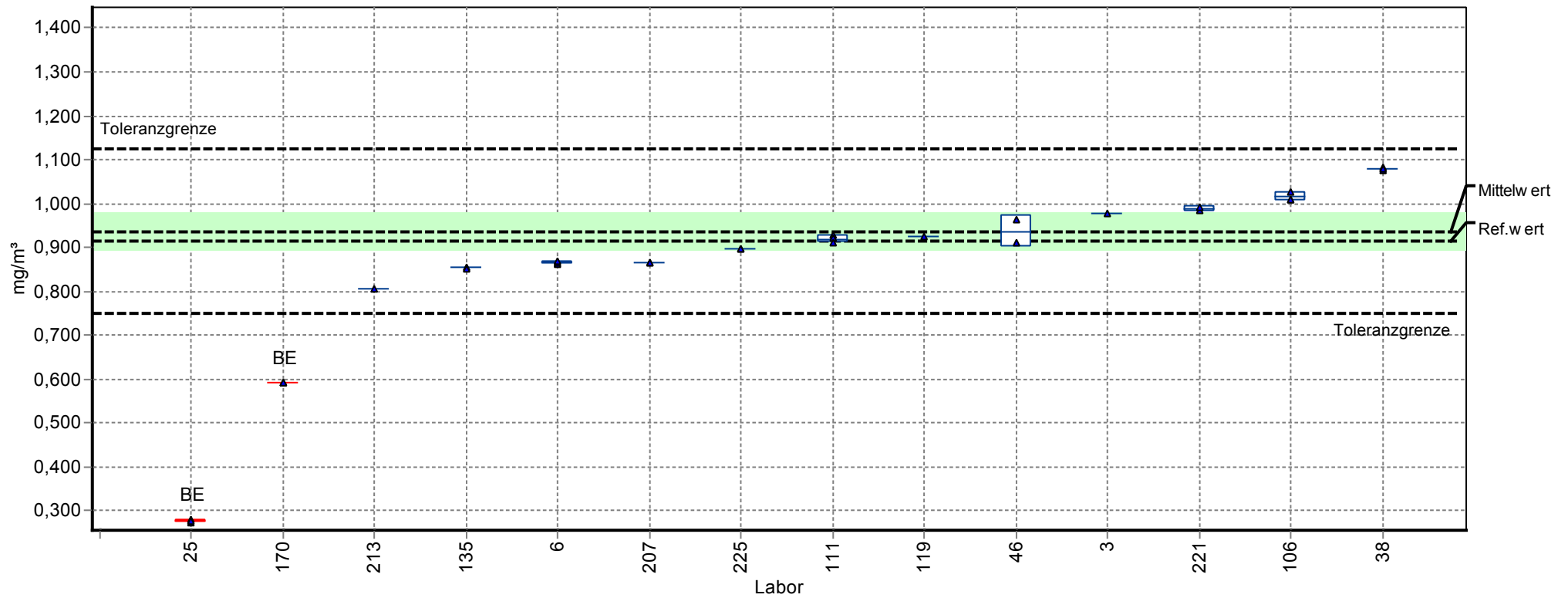
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Formaldehyd	Mittelwert:	0,063 mg/m ³
Probe:	Probe 2	Vergleich-STD (SR):	0,007 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	10,76%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,050 - 0,075 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



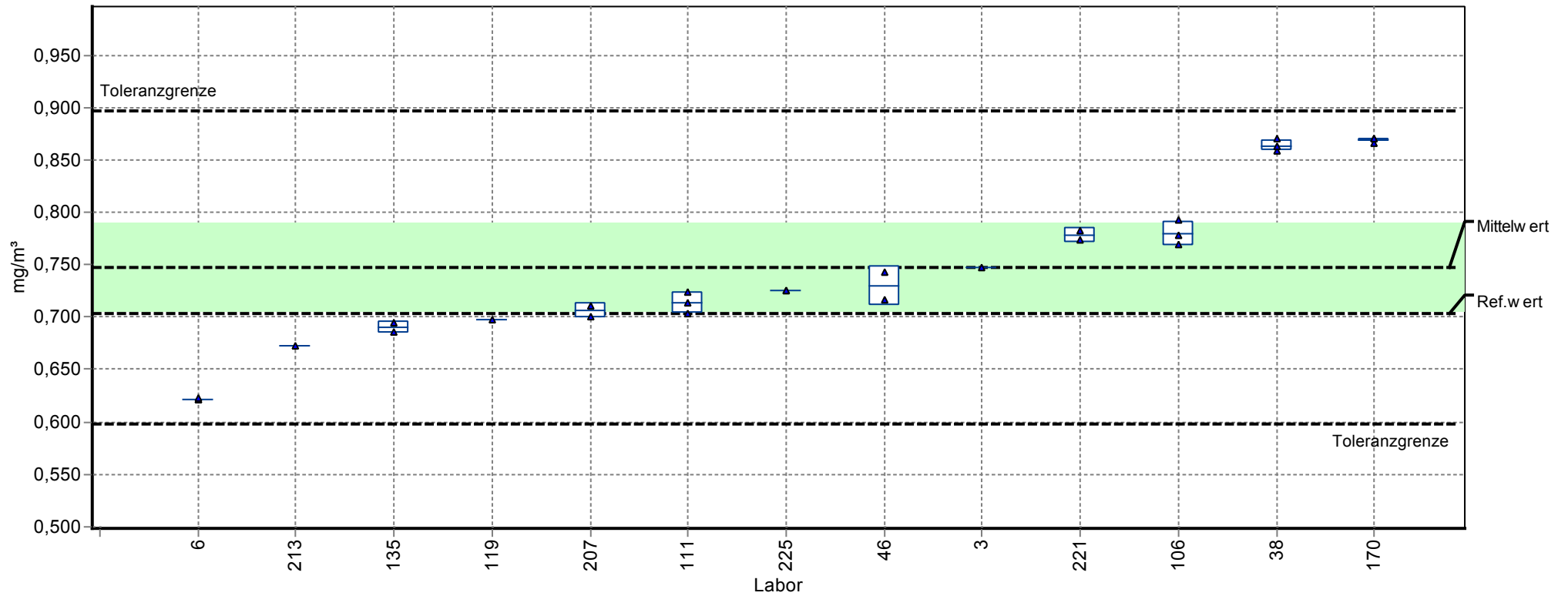
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Acetaldehyd	Mittelwert:	0,937 mg/m ³
Probe:	Probe 2	Vergleich-STD (SR):	0,081 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	8,60%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,750 - 1,124 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



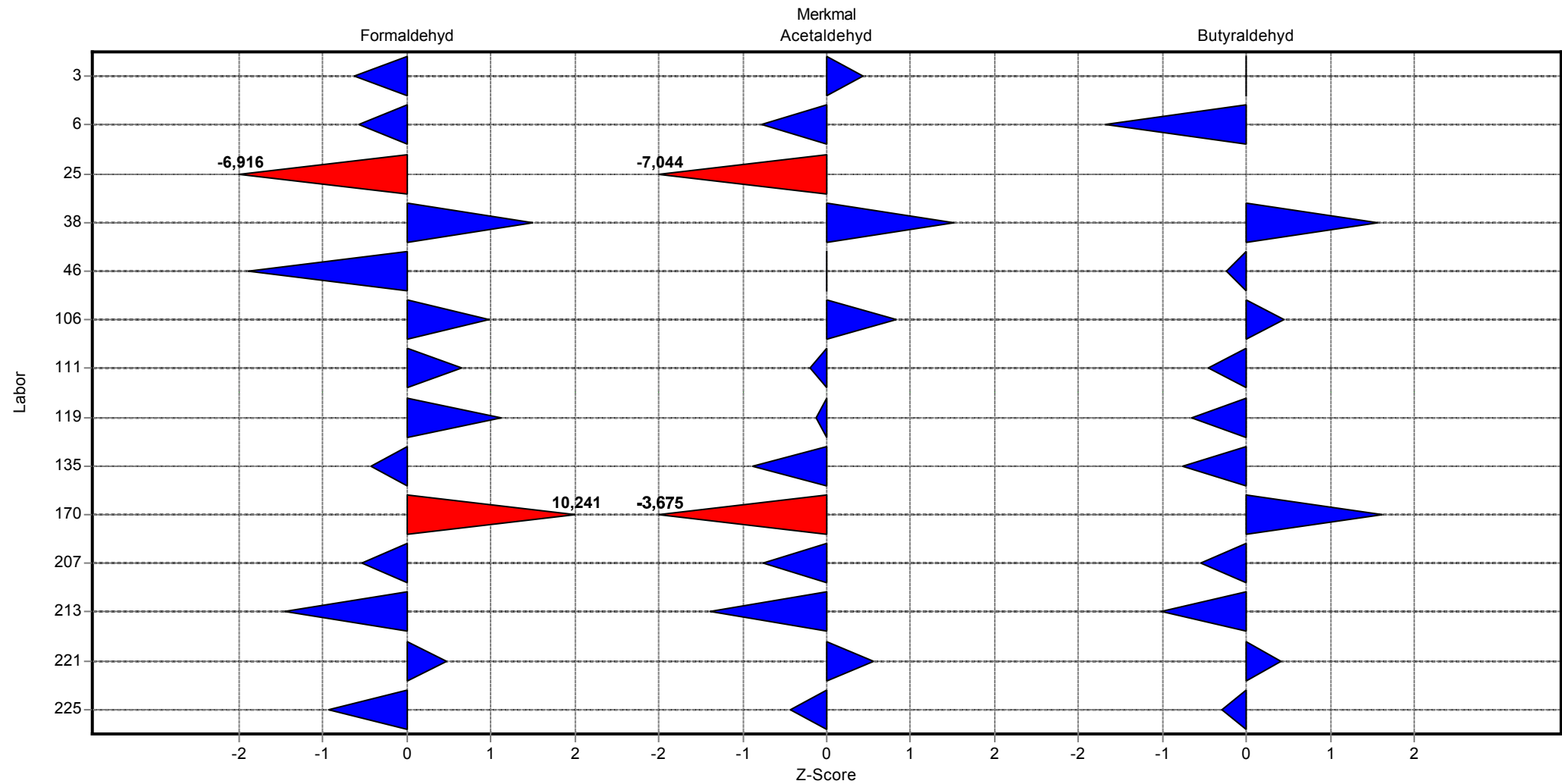
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Butyraldehyd	Mittelwert:	0,747 mg/m ³
Probe:	Probe 2	Vergleich-STD (SR):	0,079 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	10,64%
Anzahl Labore:	13	Toleranzgrenzen:	0,598 - 0,897 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



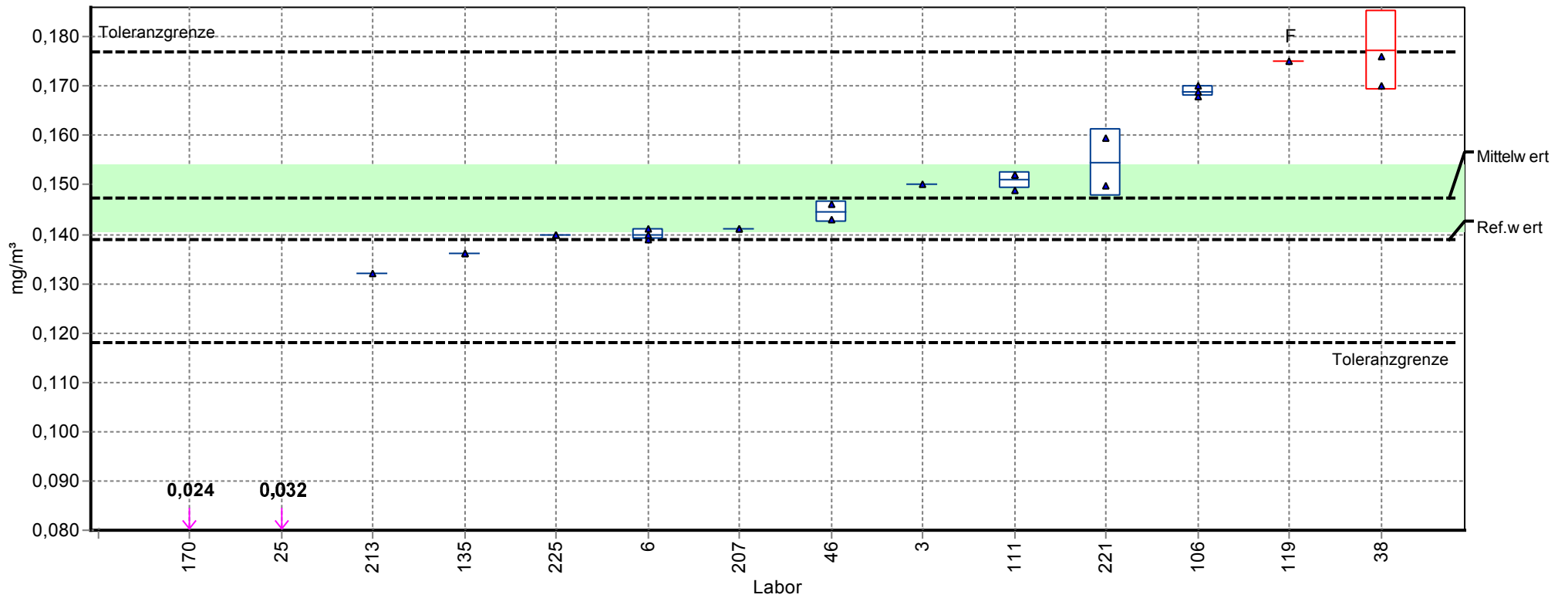
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 2



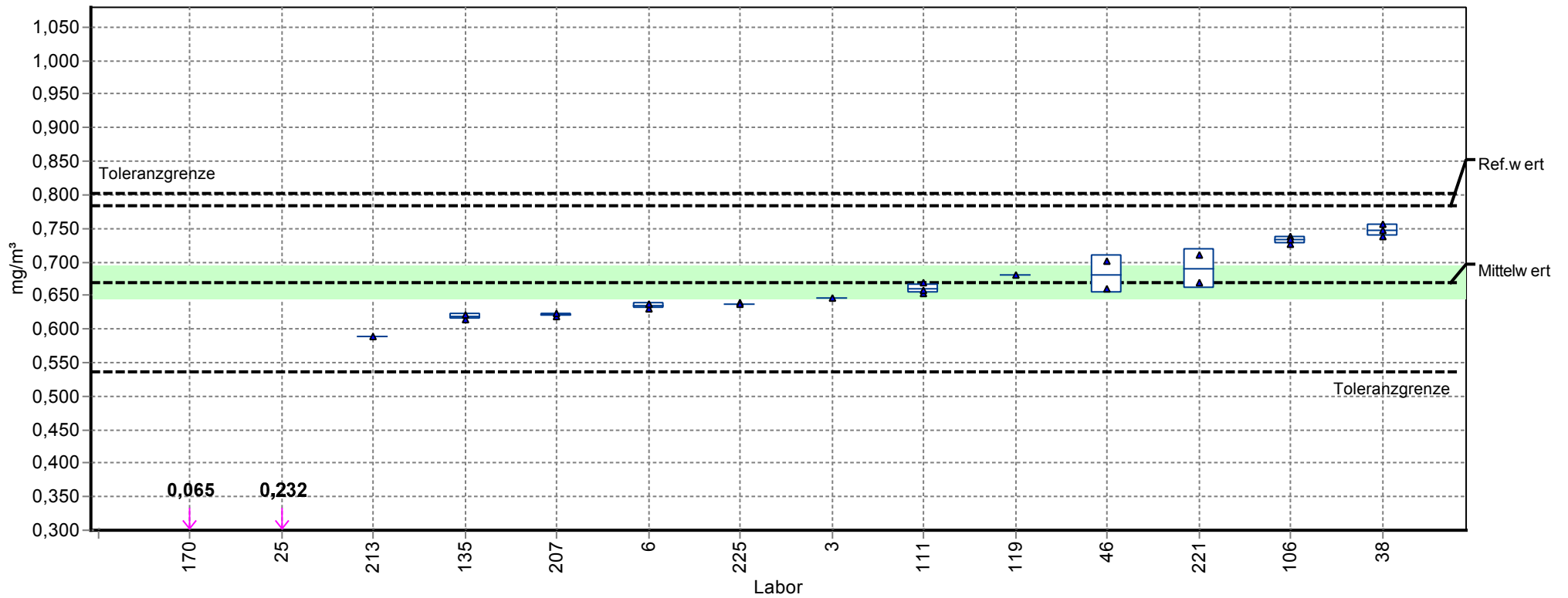
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal: Formaldehyd **Mittelwert:** 0,147 mg/m³
Probe: Probe 3 **Vergleich-STD (SR):** 0,012 mg/m³
Methode: ISO 5725 **Rel. Vergleich-STD (VR):** 7,81%
Anzahl Labore: 10 **Toleranzgrenzen:** 0,118 - 0,177 mg/m³ (|Z-Score| < 2,00)



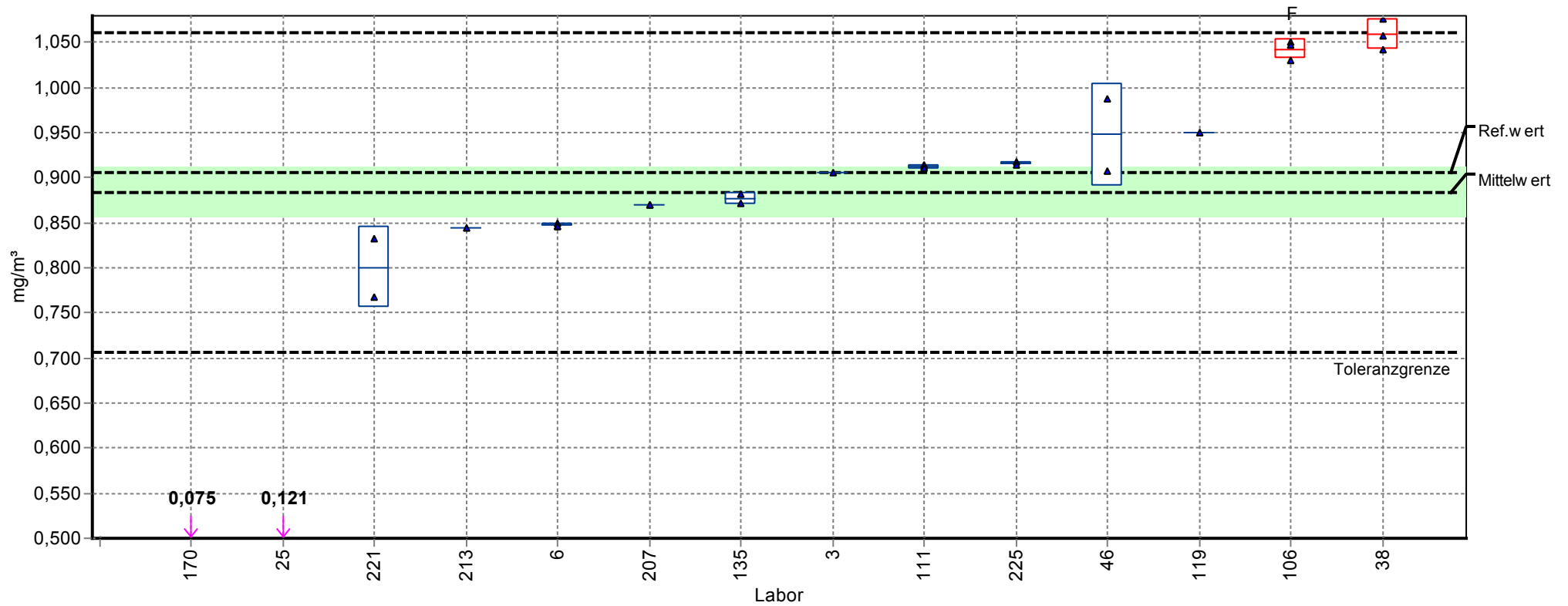
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Acetaldehyd	Mittelwert:	0,669 mg/m ³
Probe:	Probe 3	Vergleich-STD (SR):	0,050 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	7,42%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,535 - 0,803 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



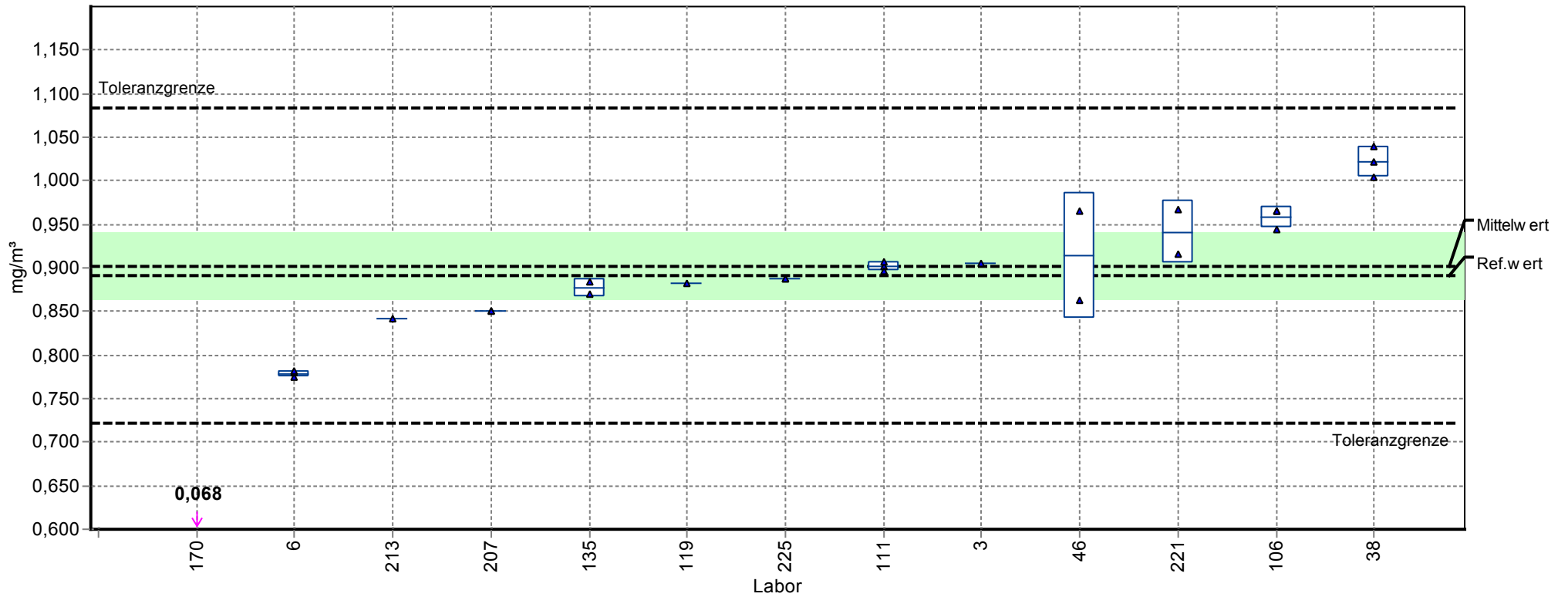
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal: Propionaldehyd **Mittelwert:** 0,884 mg/m³
Probe: Probe 3 **Vergleich-STD (SR):** 0,050 mg/m³
Methode: ISO 5725 **Rel. Vergleich-STD (VR):** 5,66%
Anzahl Labore: 10 **Toleranzgrenzen:** 0,707 - 1,061 mg/m³ (|Z-Score| < 2,00)



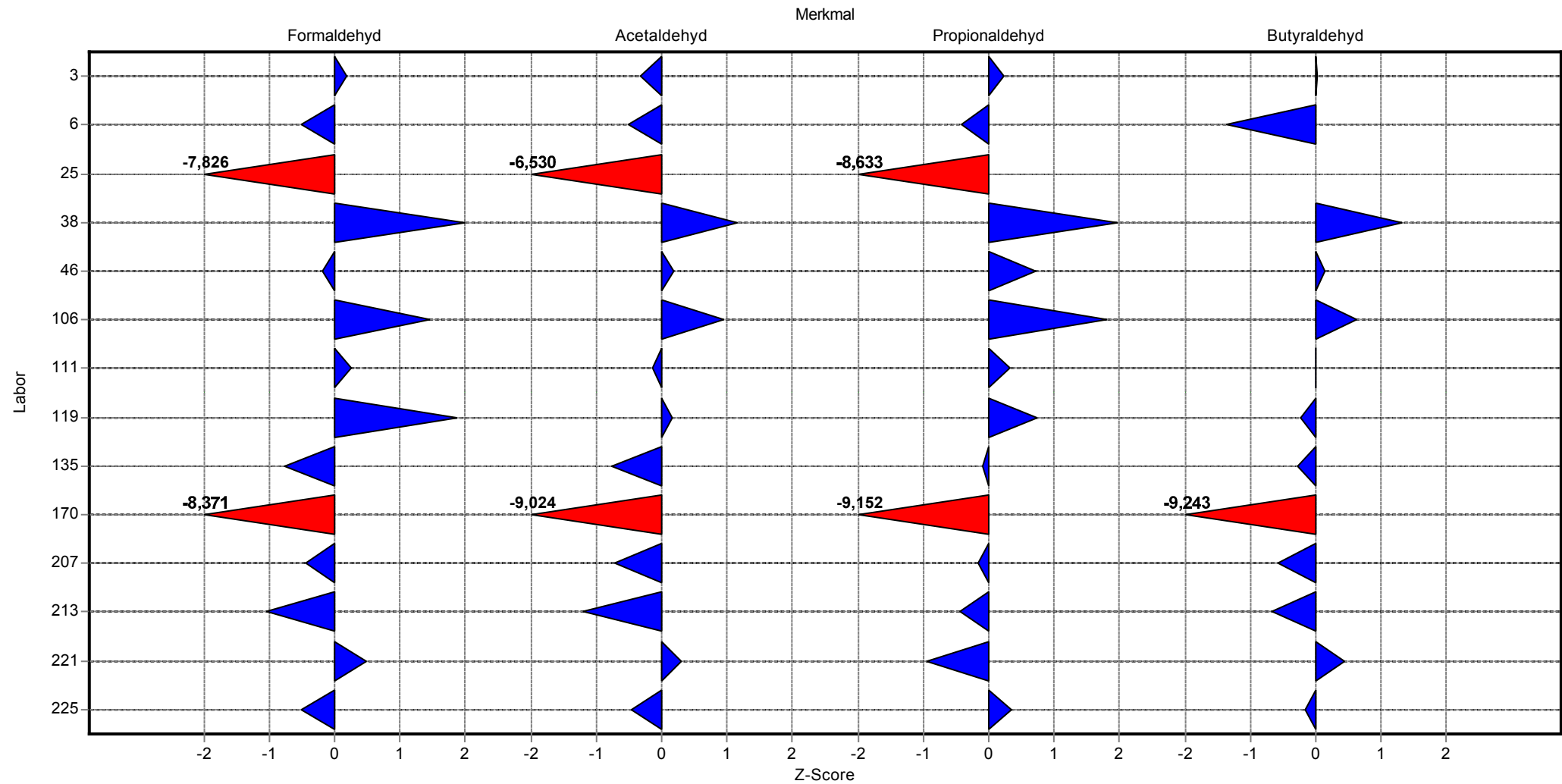
Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Butyraldehyd	Mittelwert:	0,902 mg/m ³
Probe:	Probe 3	Vergleich-STD (SR):	0,073 mg/m ³
Methode:	ISO 5725	Rel. Vergleich-STD (VR):	8,06%
Anzahl Labore:	12	Toleranzgrenzen:	0,722 - 1,083 mg/m ³ (Z-Score < 2,00)



Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 3



Fragen und Antworten

Teilnehmer	Probenträgertyp	Welche Pumpe wurde verwendet?	Volumenstrom
3	DNPH-Lösung	Desaga GS 312	1,5 l/min
6	Waters Sep-Pak XPoSure	entfällt	entfällt
25	mit DNPH belegtes Silicagel in Ixfeld-Buck-Röhrchen	entfällt	entfällt
38	Supelco LpDNPH S10	entfällt	entfällt
46	Sep-Pak DNPH-Silica Kartuschen	Desaga GS312	1,0 NI/min
106	LpDNPH Cartridges		1.0
111	DNPH-Kartuschen	entfällt	entfällt
119	DNPH-Kartusche	KNF Neuberger Laboport N86 KN.18	1-1,5 L/min
135	Supelco LpDNPH S10	entfällt	entfällt
170	Supelco LpDNPH	entfällt	entfällt
207	LP DNPH S10 Cartridges, Supelco	entfällt	entfällt
213	DNPH/Silicagel (Waters Sep-Pak XPoSure Aldehyde Sampler)	Desaga GS 301	1,0 L/min
221	Lp DNPH S10	Honold G 110	1 L/min
225	Lp DNPH S10 Cartridge	SKC Pocket Pump	240 mL/min

Teilnehmer	Probenahmedauer
3	60 min
6	entfällt
25	entfällt
38	entfällt
46	0,167 h bzw . 0,33 h
106	30
111	entfällt
119	10-50 min
135	entfällt
170	entfällt
207	entfällt

Ringversuch Aldehyde 2

Teilnehmer	Probenahmedauer
213	10-50min
221	0,5 h
225	120 min

Teilnehmer	Methode
3	VDI 3862 Bl.2
6	IFA-Arbeitsmappe 6045
25	SGL Prüfmethode
38	DIN ISO 16000-3
46	DIN ISO 16000-3
106	
111	VDI VDI 3862 Blatt3
119	DIN ISO 16000-3: 2001 - Teil 3
135	HPLC-DAD VDI 3862
170	H2O35_MeCN65_70_15min
207	Elution mit 4 ml, Auffüllen auf 5 ml
213	DIN ISO 16000-3
221	ISO 16000-3
225	Greim, H. (Hrsg) (1998) Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Luftanalysen. Band 1. Aldehyde, Methode Nr. 2, Luftanalyse/HPLC, WILEY-VCH-Verlag, Weinheim

Teilnehmer	Desorptionsmittel	Volumen	Lösungsdauer	Injektionsvolumen
3	-	100 ml	-	10 µl
6	Acetonitril	5 mL	ca. 10 min.	20 µL
25	Acetonitril	25 ml	30 Minuten	5 µl
38	Acetonitril	3 mL	30 min	10 µL
46	ACN (Acetonitril)	2 ml	15 min im Schüttler	5 µl
106	Acetonitril	30		5 µL
111	Acetonitril	5ml	2-5min	20µl
119	Acetonitril	5 mL	Elutionsdauer	10 µL
135	ACN	2ml	5min	10µl
170	Acetonitril (HPLC grade)	10 mL	5 min	10 µL

Ringversuch Aldehyde 2

Teilnehmer	Desorptionsmittel	Volumen	Lösungsdauer	Injektionsvolumen
207	ACN/H2O + Ammoniumbicarbonat	5ml		20µl
213	Acetonitril	5ml	-	10µl
221	Acetonitril	5 ml	10 min	20 µl
225	Acetonitril	5 mL	5 min	10 µL

Teilnehmer	Pumpe/Vordruck	Laufmittel
3	<= 233 bar	A: H2O / B: Acetonitril
6	Waters 616 (quaternäre Pumpe)/250 bar	Acetonitril/Wasser 45/55
25	quaternäre Pumpe	A: Acetonitril/Wasser (60/40) + B: Acetonitril/Wasser/THF (30/60/10)
38	Dionex HPG-3400A binäre Hochdruckpumpe, 107 bar	H2O/ACN/THF 65/30/5
46	Quaternäres Pumpensystem Hew lett Packard 1100	Ternärer Laufmittelgradient (Wasser, ACN und THF)
106		FM A: Wasser:Acetonitril (40:60); FM B: Wasser:Acetonitril (5:95)
111	Pumpe A+Pumpe B; 200 bar gesamt	65% Acetonitril/35% Wasser
119	90-100 Bar	(A) Dest Wasser (B) Acetonitril
135	Agilent 1200 Series binäre Pumpe	Wasser/ACN
170	140 bar	A:Wasser; B: Acetonitril
207	Agilent 1260 infinity Quarternary Pump, 270 bar	LSM A: H2O LSMB: ACN/THF 80/20
213	Merck-Hitachi L 7100	Acetonitril / Wasser / Tetrahydrofuran
221	1050 Agilent; 60 bar	ACN/Wasser
225	PerkinElmer quaternäre Pumpe Series 200	A: Acetonitril B: Acetonitril 24%+Methanol 40%+Wasser 36%

Teilnehmer	Gradient/Temp.prg
3	0,00 min A 60 % / B 40 %; 18,00 min A 40 % / B 60 %; 27,00 min A 0 % B 100 %; 30,00 min A 0 % B 100 %
6	isokratisch/20°C
25	Temp: 40°C, Gradient: von 100% B in 18 Minuten auf 90% B,10% A
38	Isokratisch
46	0-2min konstant Wasser/ACN/THF 60/30/10 2bis31min linear bis Wasser/ACN/THF 40/60/0 31bis34min linear bis Wasser/ACN/THF 0/100/0 34bis39min konstant ACN
106	0 min: 100% FM A 0% FM B; 7 min 100% FM A 0 % FM B; 25 min 0 % FM A 100 % FM B
111	isokratisch; 20°C
119	0 min: 27% Laufmittel (B) ansteigend in 10 min auf 83% Laufmittel B
135	Wasser/ACN 35/65 -> 0/100 in 18.1min 30°C
170	B: 65 % auf 70 % (15min), auf 100 % (5min), 100 % (5min), auf 65 % (1min), 65 % (5min) ; 30 °C

Ringversuch Aldehyde 2

Teilnehmer	Gradient/Temp.prg
207	30°C konstant, LSMA+B 10-90%
213	35 / 50 / 15 --> 100 / 0 / 0; 34 min; 30°C Isotherm
221	0 min 60% ACN, 15 min 100% ACN
225	0 bis 6 min 100% B; 6 bis 10 min 100% B; 10 bis 15 min linear auf 87% B; 15 bis 20 min 87% B; 20 bis 32 min linear auf 62% B; 32 bis 35 min 0% B; [der jew eilige rest auf 100% ist A]

Teilnehmer	low rate
3	0,8 ml/min
6	1,3 mL/min
25	1,5 ml/min
38	1,5 mL/min
46	1 ml/min
106	0.5 mL/min
111	0,8ml/min
119	0,45 mL/min
135	2ml/min
170	1 mL/min
207	1,5ml/min
213	1 ml/min
221	0,7 mL/min
225	0,6 mL/min

Teilnehmer	Trennsäule/Dimension
3	25 cm x 3 mm / 5 µm
6	Waters Symmetry C18, 5 µm, 3.9 x 150mm
25	Zorbax Eclipse Plus C18, 4,6x100 mm 3,5-Micron
38	Waters Novak-PAK C18 3,9 * 7,5 mm 4µm Poren
46	C18-Silica Trennsäule (z.B. Nova-Pak C18HPLC Cartridge von Waters, 150 mm x 3,9 mm, Füllmaterial C18 Silica, Korngröße 4 µm sphärisch, Porengröße 6 nm)
106	Grom-Sil 120 ODS-5, 200 x 3 mm, 3 mm
111	Phenomenex-Synergi 4µMax RP80A 250*4,6mm
119	Phenomenex Luna 5 µ C18(2) 100A, 150x3,00 mm 5 micron
135	Macherey und Nagel EC250/4,6 Nucleodur 100-5 C18ec

Ringversuch Aldehyde 2

Teilnehmer	Trennsäule/Dimension
170	Restek Allure AK 200 x 4,6 mm; 5 µm; 60 Å
207	Phenomenex Kinetex 2,6µ 100A 100*4,6mm
213	Chromasil 100 C18-5µm / 250 x 4mm
221	Nucleosil 100-10 C18 , 250x4 (MN)
225	Kromasil 100 C18 5 µm / 250 x 3,0 mm

Teilnehmer	Detektor	Messwellenlänge
3	DAD	360 nm
6	DAD	360 nm
25	UV	360 nm
38	DAD	365 nm
46	Dioden-Array-Detektor	Wellenlängenbereich 310 - 600 nm / Quantifizierung bei 365 nm, Bandbreite 4 nm
106	DAD	365
111	DAD	365nm;425nm
119	Linear UV/VIS 205 Absorbance Detektor	365 + 450 nm / 190 - 600 nm
135	Agilent 1200 Series DAD	365nm
170	DAD	360 nm
207	DAD	360nm
213	Merck-Hitachi L 7240	360 nm
221	DAD 1100 Agilent	365 nm
225	PerkinElmer DAD-Detektor Series 200EP	360 nm

Teilnehmer	Datum der Analyse
3	21.9.2011
6	23.09.2011
25	22.09./26.09./27.09.2011
38	02.11.2011
46	22.9.2011
106	27.9.11
111	11.10.2011;20.10.2011;24.10.2011
119	17.10.11
135	29.09.2011

Ringversuch Aldehyde 2

Teilnehmer	Datum der Analyse
------------	-------------------

170	17.11.2011
-----	------------

207	27.10.2011
-----	------------

213	28.09.2011-25.10.2011
-----	-----------------------

221	20.09.2011
-----	------------

225	19.09.2011
-----	------------