

# Ringversuche für Gefahrstoffmessenstellen

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

B. Maybaum, K. Gusbeth, Prof. Dr. D. Breuer

Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

Ringversuche@dguv.de,

+49 2241 231 2549

## Ergebnismitteilung

Ringversuch Anorganische Säuren

Februar 2016

Teil 1: Flüchtige Säuren

## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Merkmal Salzsäure

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score	Probe 3	Z-Score
Einheit	mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>	
10	0,621	-0,55	1,540	0,35	3,100	0,38
68	0,580	-1,17	1,380	-0,73	2,710	-0,92
74	0,705	0,73	1,539	0,34	3,328	1,15
78	0,648	-0,14	1,435	-0,36	3,157	0,57
82	0,684	0,41	1,514	0,17	3,097	0,37
83	0,600	-0,87	1,567	0,53	2,830	-0,52
86	0,706	0,75	1,563	0,50	3,015	0,10
90	0,700	0,66	1,560	0,48	3,290	1,02
93	0,669	0,18	1,481	-0,05	3,045	0,20
99	0,690	0,50	1,530	0,28	3,190	0,68
100	0,664	0,11	1,454	-0,23	3,042	0,19
110	0,648	-0,14	1,542	0,36	2,317	-2,24 E
114	0,638	-0,29	1,467	-0,14	3,065	0,27
131	0,646	-0,17	1,442	-0,31	2,730	-0,86
138	0,640	-0,26	1,430	-0,39	3,080	0,32
144	0,716	0,90	1,500	0,08	3,420	1,45
147	0,660	0,05	1,630	0,95	3,070	0,28
151	0,660	0,05	1,460	-0,19	2,020	-3,23 E
174	0,692	0,53	1,470	-0,12	3,252	0,89
177	0,719	0,95	1,638	1,01	4,904	6,42 BE
178	0,570	-1,32	1,580	0,62	2,840	-0,49
195	0,590	-1,02	1,420	-0,46	2,710	-0,92
208	0,640	-0,26	1,420	-0,46	3,170	0,62
222	0,633	-0,36	1,421	-0,45	3,400	1,39
224	0,553	-1,59	1,303	-1,25	2,354	-2,12 E
239	0,692	0,53	1,507	0,13	3,146	0,54
264	0,740	1,26	1,440	-0,32	3,460	1,59
280	0,690	0,50	1,440	-0,32	2,780	-0,69
–	–	–	–	–	–	–
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	28		28		28	
Mittelwert	0,657		1,488		2,986	
Vergleich-Stdabw.	0,048		0,076		0,347	
Rel.Vergleich-Stdabw.	7,27 %		5,09 %		11,63 %	
Referenzwert	0,678		1,550		3,210	
Soll-Stdabw.	0,066		0,149		0,299	
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	0,526		1,191		2,389	
ob. Toleranzgr.	0,788		1,786		3,583	
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)	28		28		27	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en)					4	

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score	Probe 3	Z-Score
außerhalb der Toleranzgrenzen						
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}  > 3,5$						

## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

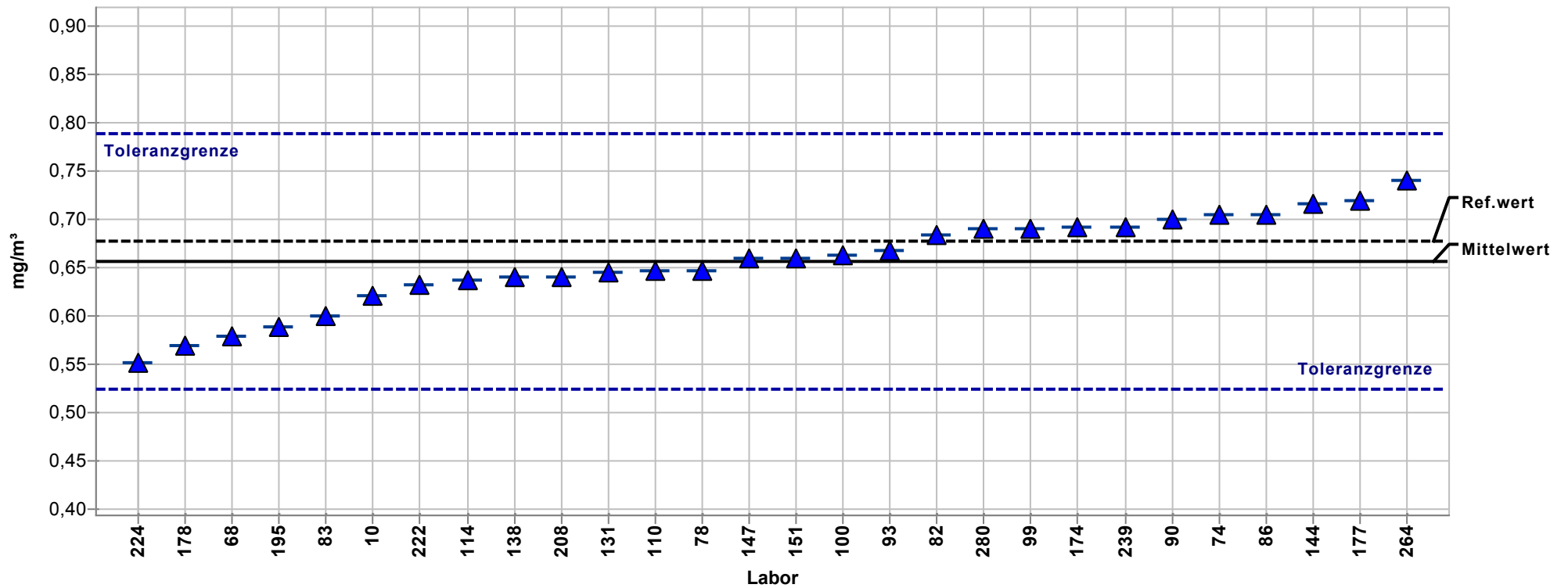
Merkmal Salpetersäure

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score	Probe 3	Z-Score
Einheit	mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>	
10	0,550	-0,76	2,730	-0,95	1,940	0,03
68	0,530	-1,09	2,930	-0,29	1,720	-1,11
74	0,626	0,52	3,134	0,39	2,100	0,85
78	0,568	-0,46	2,856	-0,53	1,944	0,05
82	0,632	0,62	3,080	0,21	2,157	1,15
83	0,554	-0,69	3,108	0,30	2,066	0,68
86	0,593	-0,04	3,001	-0,05	1,974	0,20
90	0,650	0,92	3,120	0,34	2,590	3,39 E
93	0,617	0,37	2,957	-0,20	1,929	-0,03
99	0,710	1,93	3,170	0,51	2,470	2,77 E
100	0,596	0,01	2,971	-0,15	1,944	0,05
110	0,608	0,22	3,126	0,36	1,443	-2,54 E
114	0,527	-1,14	2,823	-0,64	1,668	-1,38
131	0,580	-0,25	2,926	-0,30	1,780	-0,80
138	0,620	0,42	3,060	0,14	1,870	-0,33
144	0,648	0,89	3,030	0,04	2,130	1,01
147	0,580	-0,25	3,430	1,37	1,830	-0,54
151	0,600	0,08	2,770	-0,82	1,640	-1,52
174	0,608	0,22	2,908	-0,36	1,900	-0,18
177	0,645	0,84	3,114	0,32	2,137	1,05
178	0,530	-1,09	3,560	1,80	1,840	-0,49
195	0,570	-0,42	3,390	1,24	1,690	-1,26
208	0,585	-0,17	2,970	-0,15	1,880	-0,28
222	0,574	-0,35	2,541	-1,58	2,238	1,57
224	0,540	-0,93	2,802	-0,71	1,583	-1,82
239	0,622	0,45	3,080	0,21	1,917	-0,09
264	0,560	-0,59	2,860	-0,52	1,660	-1,42
280	0,640	0,75	3,020	0,01	2,130	1,01
---	---	---	---	---	---	---
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	28		28		28	
Mittelwert	0,595		3,017		1,935	
Vergleich-Stdabw.	0,044		0,214		0,257	
Rel. Vergleich-Stdabw.	7,34 %		7,08 %		13,27 %	
Referenzwert	0,669		3,150		2,360	
Soll-Stdabw.	0,060		0,302		0,193	
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %		10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	0,476		2,413		1,548	
ob. Toleranzgr.	0,714		3,620		2,322	
Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)	28		28		28	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen					3	

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score	Probe 3	Z-Score
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}  > 3,5$						

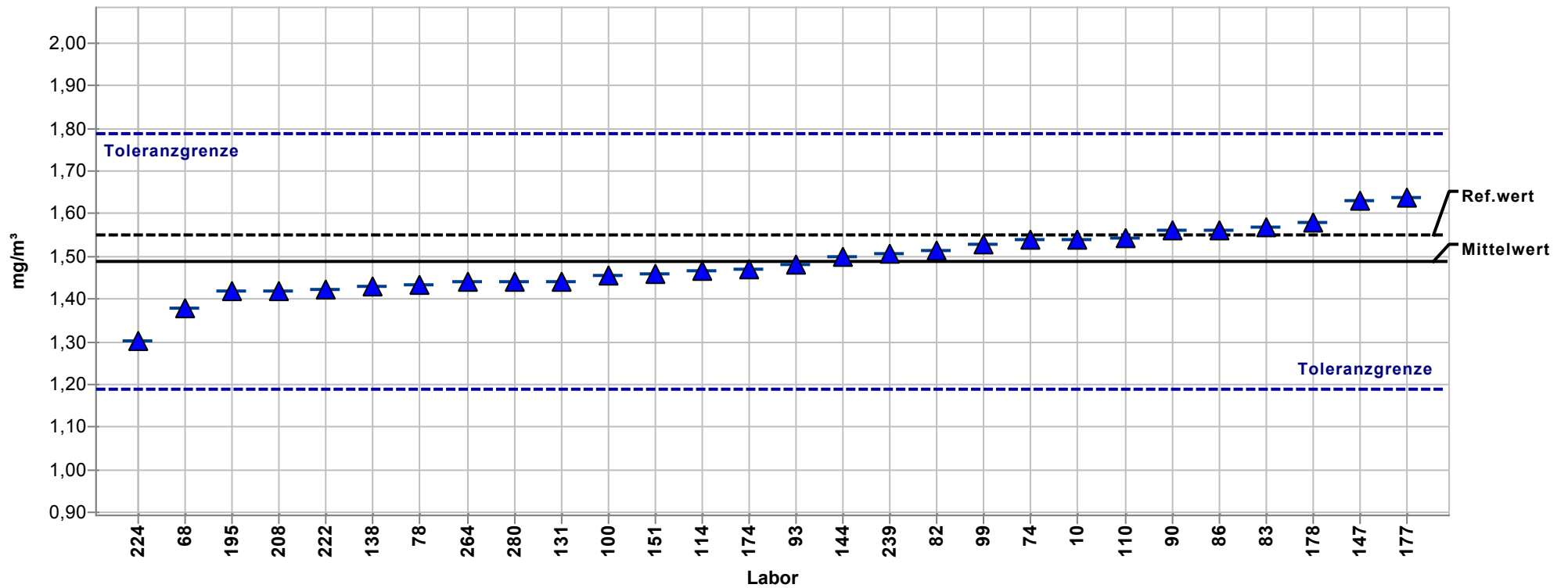
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Salzsäure	Mittelwert:	0,657 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,048 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	7,27%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	0,678 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	28	Toleranzbereich:	0,526 - 0,788 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



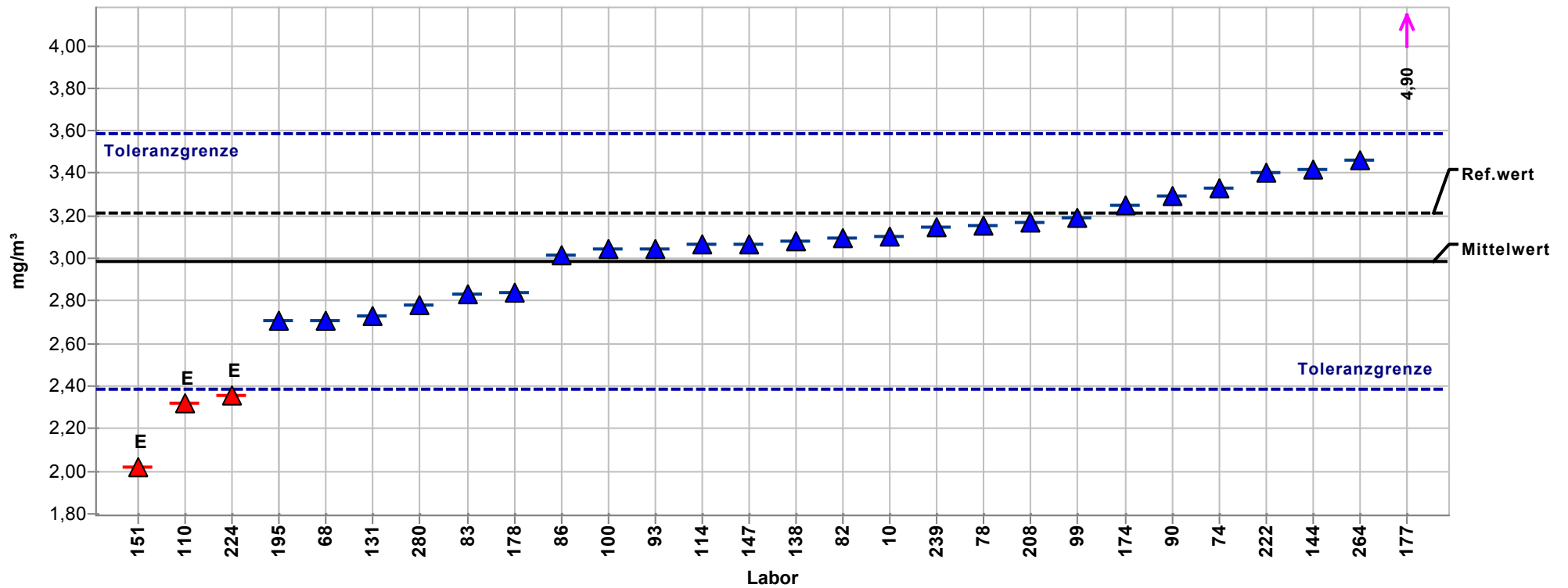
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Salzsäure	Mittelwert:	1,488 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,076 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	5,09%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	1,550 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	28	Toleranzbereich:	1,191 - 1,786 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



## Einzeldarstellung Mittelwerte

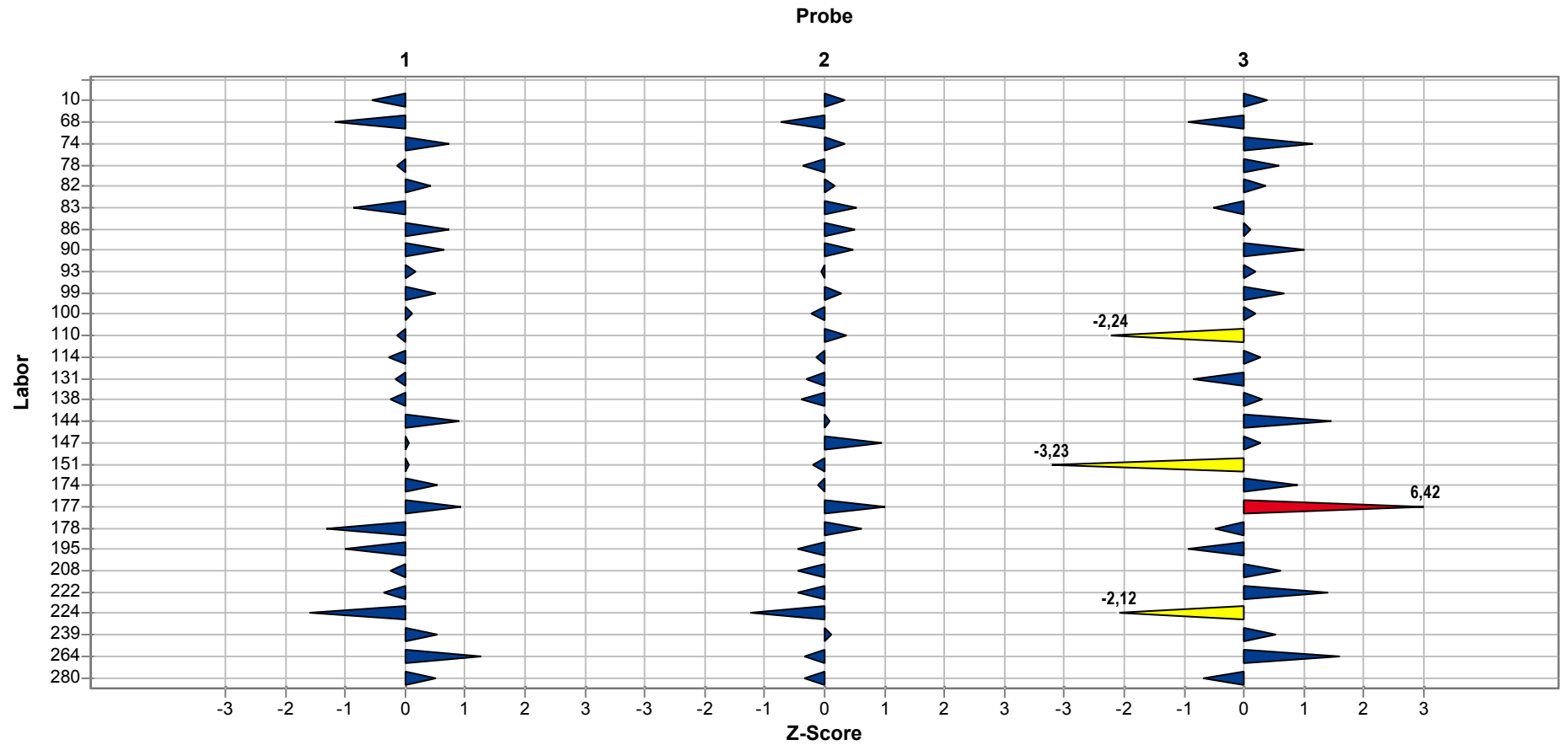
Merkmal:	Salzsäure	Mittelwert:	2,986 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,347 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	11,63%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	3,210 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	27	Toleranzbereich:	2,389 - 3,583 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)





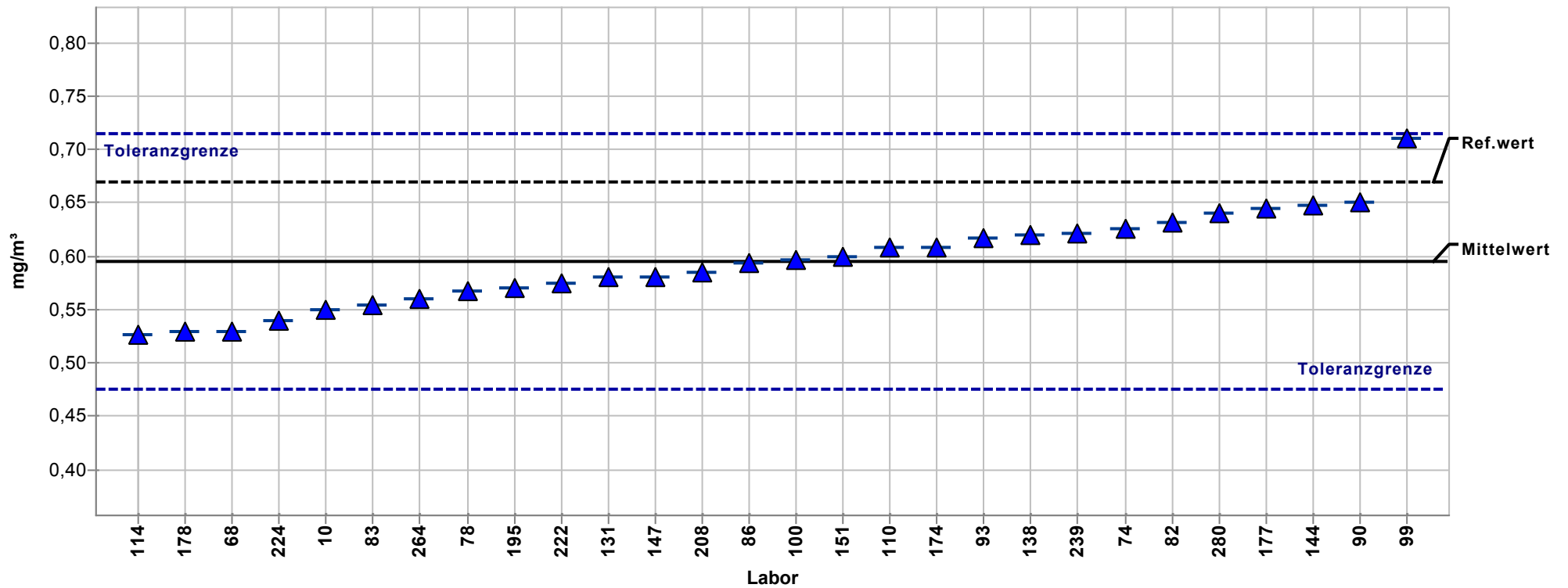
# Übersicht Z-Score

Merkmal: Salzsäure



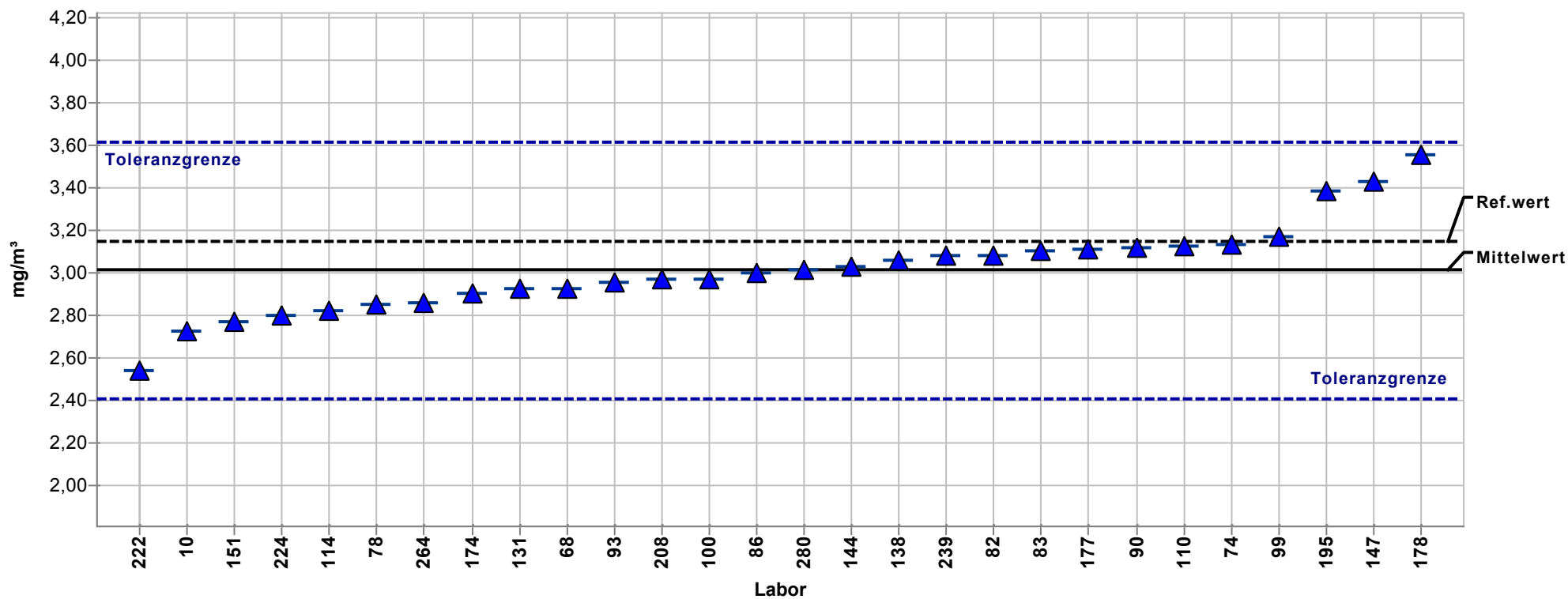
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Salpetersäure	Mittelwert:	0,595 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,044 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	7,34%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	0,669 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	28	Toleranzbereich:	0,476 - 0,714 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



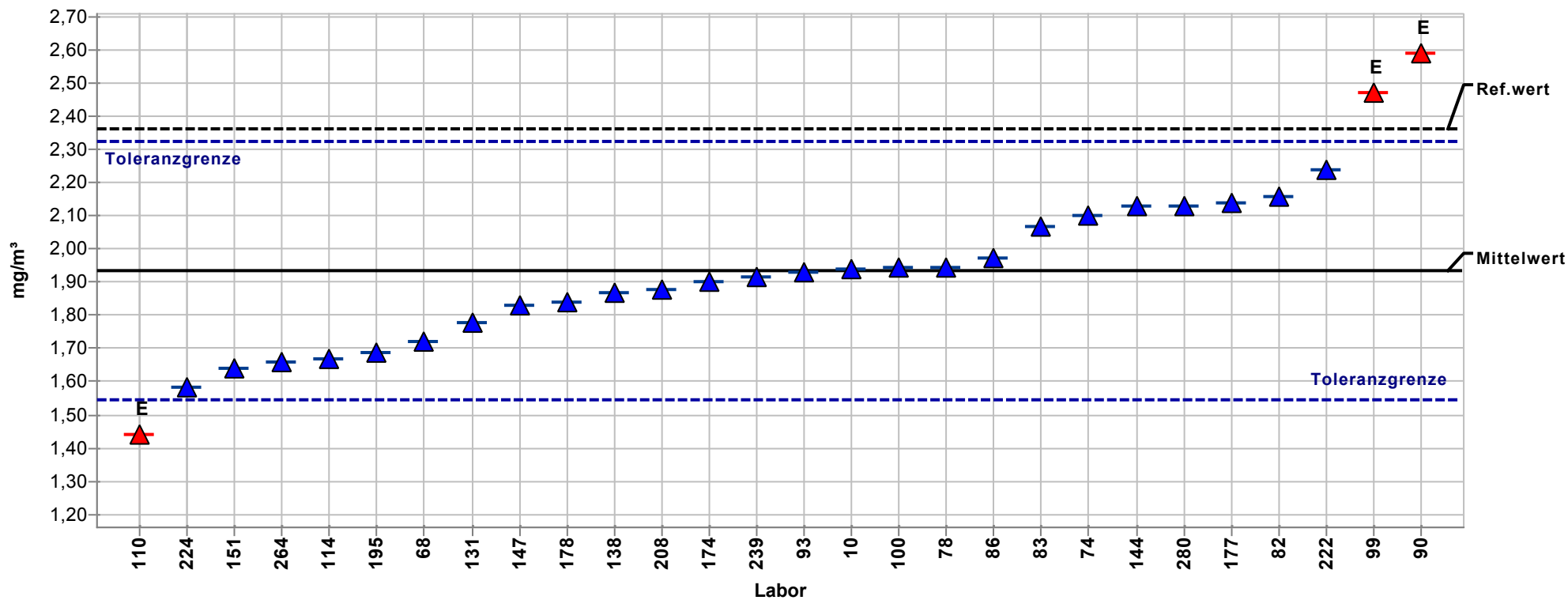
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Salpetersäure	Mittelwert:	3,017 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,214 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	7,08%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	3,150 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	28	Toleranzbereich:	2,413 - 3,620 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



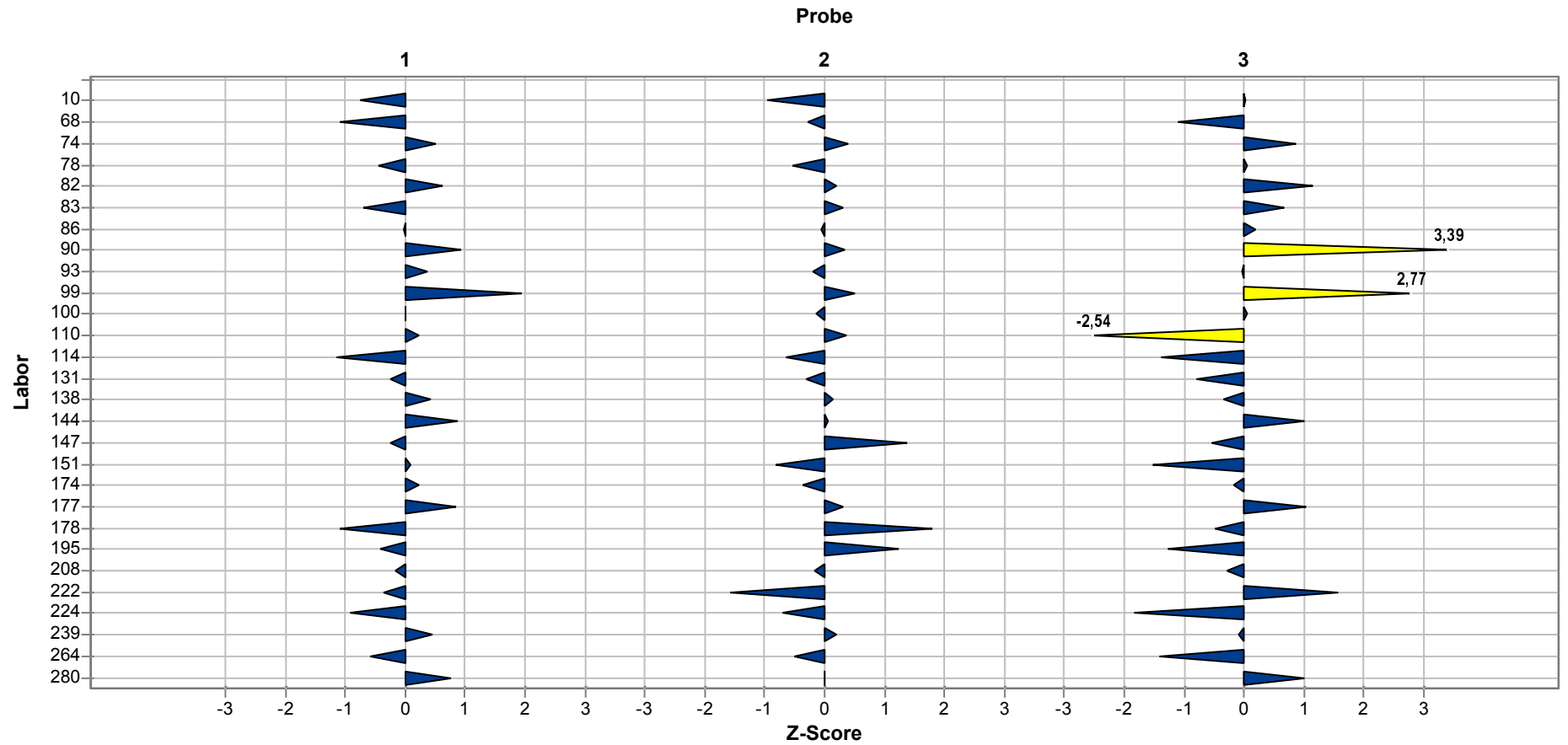
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Salpetersäure	Mittelwert:	1,935 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	3	Vgl.-Stdabw.:	0,257 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	13,27%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	2,360 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	28	Toleranzbereich:	1,548 - 2,322 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



# Übersicht Z-Score

Merkmal: Salpetersäure



## Fragen und Antworten

Teilnehmer	Analysenmethode
10	Ion chromatography system
68	NIOSH
72	H2SO4/H3PO4: AA.EZM/l.45.03
74	HNO3 / HCl: IFA 6172; H2SO4 / H3PO4: IFA 6173
78	IFA6172 / IFA6173
82	Ionenchromatographie
83	ionic chromatography
86	Internal method
90	INRS METROPOL 009 (nouvelle référence M-53)
93	INRS Metropol Method
99	METROPOL 009
100	Ionic Chromatography
110	nach IFA Arbeitsmappe
114	Ionic Chromatography based on NF ISO 21438-1, NF ISO 21438-02, Metropol-53
131	-
138	BGIA- Verfahren 6172 und 6173
144	INRS METROPOL 009
147	International Standard ISO 21438 (volatile acids) and ISO 21438 (non-volatile acids).
151	IC conductivity
174	MetroPol Anions minéraux ( <a href="http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_53">http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_53</a> )
177	Ionenchromatographie nach interner Vorschrift
195	MTA/MA-019/A90
208	Own method, based on SFS-EN ISO 10304-1, ISO 21438-1/2/3, NIOSH, OSHA and DFG methods
222	6172 und 6173
224	IC-CD
239	ionic chromato
264	ionic chromatography
266	IC-UV

## Flüchtige anorganische Säuren 1/2016

Teilnehmer	Desorptionslösung
10	Aqueous
68	Impr. QFF: Wasser - Desorb. QFF: 3.6mM Natriumcarbonat-Lösung
72	H3PO4/H2SO4 Direktinjektion aus Pufferlsg.
74	lt. Vorgabe IFA 6172 /6173
78	Eluent
82	3,2 mmol Natriumcarbonat + 1 mmol Natriumhydrogencarbonat
83	desionised w ater
86	Water
90	Eau
93	Water
99	Carbonate/bicarbonate de sodium
100	w ater
110	8,0 mmol Na2CO3 + 1,0 mmol NaHCO3
114	DI w ater
131	w ater
138	Carbonatpuffer
144	H2O
147	Water deionized for volatile acids and solution Na2CO3 (3.1 mmol/L) / NaHCO3 (0.35 mmol/L) for non-volatile acids.
151	Water
174	H2O (eluent generator)
177	Reinstw assen
195	1mM NaHCO3 : 3.5 mM Na2CO3
208	w ater for impregnated filters
224	H2Od
239	w ater
264	w ater
266	NaHCO3 0,3mM

Teilnehmer	Desorptionsvolumen	Desorptionszeit
10	20	10 min
68	Impr. QFF: 10 ml - Desorb. QFF: Verdünnung von 2ml Desorptionslsg./10 ml	15 Min. Ultraschallbad, anschl. mind. 30 Min. stehen lassen
74	HNO3 / HCl: 15ml; H2SO4 / H3PO4: 14ml	15 min. im Ultraschallbad + 30 min. Standzeit

## Flüchtige anorganische Säuren 1/2016

Teilnehmer	Desorptionsvolumen	Desorptionszeit
78	10 mL	30 min
82	25 mL	15 min
83	30 ml	20 mn
86	10 ml	1h mecanic agitation
90	20 ml	30 mn agitation mécanique
93	10 ml - 6ml	2 h
99	20 ml	15 min US
100	20	15 min in ultrasonic bath
110	50ml	15min, ja
114	10	10 min w ith ultrasonic bath
131	samples 1 and 2 : 4 ml, samples 3, 4 and 5 : 10 ml	-
138	4	
144	20	manual agitation (2 min)
147	10 mL for the volatile acids and 4 mL for the non-volatile acids.	30 min in an ultrasonic bath
151	10	90 mins no USB
174	H3PO4 & H2SO4 -> 4ml + 2 ml ; HCl & HNO3 -> 10 ml	10min
177	20 ml bzw . 10 ml	30 min Ultraschallbad
195	5 mL	1 h Orbital shaker
208	10 ml for impregnated filters	45 min ultrasonic bath
224	10	5 min ultrasonic bah
239	15	5 mn
264	10 mL	15 min
266	10mL	15 minutes

Teilnehmer	IC-Anlage
10	Conductimetry detector
68	930 Compact IC Flex von Metrohm
72	Dionex ICS 2000, Leitfähigkeitsdetektor
74	Metrohm IC 881 Compact pro: UV / VIS 887 und LF 881
78	Metrohm Compact IC 781, Leitfähigkeit
82	Metrohm 861 Advanced Compact IC



## Flüchtige anorganische Säuren 1/2016

Teilnehmer	IC-Anlage
83	pump : isocratic - detector : conductivity - sampler : AS 40
86	Dionex - DX120
90	Dionex ICS1000 - détection conductimétrique - passeur d'échantillons AS40
93	Metrohm 850 professional IC, conductimetric detector, 858 Sample processor
99	ICS THERMO 1100/Conductimetric detector /AS-DV
100	pump + detector = Metrohm; sampler : 858 Professional Sample Processor
110	Dionex ICS 900 / AS-DV
114	Thermo Scientific ICS5000, conductivity
131	DIONEX ICS-90, dectetor: conductivity
138	DIONEX ICS-1100
144	Pump : DIONEX ICS 3000 - DP / Conductimetric detector / autosampler AS50
147	The Dionex ICS 2100 system w ith eluent generation and conductivity detection. A sampler was used.
151	Dionex ICS5000+
174	ICS3000/DIONEX - EG eluant generator- electrochemical detector- sampler AS40
177	Dionex ICS 2000
195	DIONEX ICS-3000
208	Dionex ICS5000, AS-AP, conductivity
224	Dionex 2100 ICS
239	conductimetric detector, ASRS 300 2 mm
264	ICS 2000
266	Dionex ICS-2000, Suppressor ASRS-300, 4mm from Dionex

Teilnehmer	Trennsäule	Mobile phase	Flussrate
10	Metrosep A supp 5 - 250 mm	NaHCO <sub>3</sub> - Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.7
68	Metrosep C 6 - 250/4.0 von Metrohm	3.6 mM Natriumcarbonat-Lösung	0.7 ml/min.
72	Dionex Ionpac AS11-HC 2x 250 mm	30 mmol KOH	0,38 ml/min
74	A Supp 7	4.0 mmol/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 2,5% Acetonitril	0.8 ml/min.
78	A Supp 5 / 250 mm	3,2 mmol/L Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 1,0 mmol/L NaHCO <sub>3</sub>	0,7 mL/min
82	Metrosept A-Supp 5-250	3,2 mmol Natriumcarbonat + 1 mmol Natrium hydrogencarbonat	0,7 mL/Minute
83		KOH	1
86	Ion Pac AS14A 4*250mm	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 8mM + NaHCO <sub>3</sub> 1mM	1 ml/min

## Flüchtige anorganische Säuren 1/2016

Teilnehmer	Trennsäule	Mobile phase	Flussrate
90	colonne Thermo AS23 (4x250 mm) + précolonne AG23 (4x50 mm)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 4.5 mM + NaHCO <sub>3</sub> 0.8 mM	1 ml/mn
93	Metrohm Supp 7	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> - 3.4mM	0.8 ml/min
99	THERMO AS23	Carbonate de sodium/bicarbonate de sodium 4.5/0.8 mM	1 ml/min
100	Metrosep A Supp 16 - 250/4.0	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 150 mM ; NaOH 15 mM	0.8
110	AG 14A / AS 14A	8,0 mmol Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 1,0 mmol NaHCO <sub>3</sub>	1,10ml/min
114	AS15	KOH 34-65 mM gradient	1.4mL/min
131	IONPAC AS 22A	NA <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 4.5 mM + NaHCO <sub>3</sub> 1.4 mM	1.2 ml/min
138	DIONEX Ion Pac AS22 (4x250mm)	4,5 mmol Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> / 1,4 mmol NaHCO <sub>3</sub>	
144	Dionex - AG23 + AS23	4.5mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> / 0.8mM NaHCO <sub>2</sub>	0.5
147	Pre-column AG15 and column AS 15 Dionex Ionpac	gradient KOH	1,2 mL/min
151	2 mm * 250 mm Dionex AS22	4.8 mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /1.4mM NaHCO <sub>3</sub>	0.3
174	Column Ion Pack AS15 4X250 mm & pre-column Ion Pack AG 15 4 X 50	KOH (gradient -EG eluant generator)	1,2 mL/min
177	AS 15	KOH 12-48 mmol/l	0,3 ml/mon
195	IONPACK AS14 250 X 4 mm	1mM NaHCO <sub>3</sub> : 3.5 mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.2
208	AS15	KOH 7-70 mM gradient	0,012
224	AS11-HC	30mM hydroxide	0.38
239	Dionex ref AS11-HC 2mm	w ater + NaOH 30mM	0.3
264	AS 18	KOH	1
266	IonPac AS12A	Carbonate/Bicarbonate (mM) 2.7/0.3	1.5

Teilnehmer	Wiederfindungsraten	Datum der Analyse
10	No	March 10th 2016
68	Nein	14./15.3.2016
72	-	7.3. - 11.3.2016
74	Nein	03.03.2016 - 04.03.2016
78	nein	03.03.16 - 09.03.16
82		13.03.-18.03.2016
83	no	28/04/16
86	no	02/03/2016
90	no	12/03/2016
93	no recovery rate	4/03/2016

## Flüchtige anorganische Säuren 1/2016

---

Teilnehmer	Wiederfindungsraten	Datum der Analyse
99	no	04/03/2016
100	No	Cf. Measured values
110		08.04.16 und 12.04.16
114	No	01/03/2016
131	no	07/03/2016
138	ja	bis zum 04.04.2016
144	no	15 and 18/03/2016
147	No	16 and 17 march 2016
151	No	12/04/2016
174		08 and 09/03/2016
177		08.04.2016
195	no	30/03/2016
208	no	10.3.2016
224	no	15/04/15
239	no	08/03/16
264		11/04/2016
266	n/a	4 apr 2016

# Ringversuche für Gefahrstoffmessenstellen

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

B. Maybaum, K. Gusbeth, Prof. Dr. D. Breuer

Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

Ringversuche@dguv.de,

+49 2241 231 2549

## Ergebnismitteilung

Ringversuch Anorganische Säuren

Februar/März 2016

Teil 2: Nichtflüchtige Säuren

## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Merkmal Phosphorsäure

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score
Einheit	mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>	
1	0,257	0,00	0,771	-0,18
5	0,246	-0,43	0,714	-0,90
6	0,265	0,31	0,783	-0,02
7	0,270	0,50	0,750	-0,44
10	0,232	-0,98	0,602	-2,33 E
68	0,260	0,11	0,970	2,36 E
72	0,272	0,58	0,794	0,12
74	0,232	-0,98	0,705	-1,02
78	0,260	0,11	0,787	0,03
82	0,212	-1,75	0,700	-1,08
83	0,271	0,54	< 0,010	
86	0,224	-1,29	0,640	-1,85
90	0,260	0,11	0,820	0,45
93	0,259	0,07	0,744	-0,52
99	0,260	0,11	0,730	-0,70
100	0,256	-0,04	0,821	0,46
110	0,265	0,31	0,749	-0,46
114	0,253	-0,16	0,783	-0,02
130	0,260	0,11	0,790	0,07
131	0,276	0,74	0,824	0,50
138	0,260	0,11	0,800	0,19
144	0,266	0,35	0,826	0,52
147	0,240	-0,66	0,850	0,83
151	0,264	0,27	0,741	-0,56
174	0,262	0,19	0,818	0,42
177	0,278	0,81	0,809	0,31
178	0,280	0,89	0,760	-0,32
184	0,280	0,89	0,740	-0,57
195	0,290	1,28	0,980	2,49 E
200	0,241	-0,63	0,808	0,30
201	0,259	0,07	0,718	-0,85
208	0,254	-0,12	0,729	-0,71
222	0,257	0,00	1,052	3,40 E
224	0,243	-0,55	0,746	-0,49
264	0,240	-0,66	0,660	-1,59
266	0,262	0,19	0,787	0,03
271	0,262	0,19	0,791	0,08
272	0,250	-0,28	0,720	-0,83
280	0,210	-1,83	0,270	-6,56 BE
505	0,295	1,48	1,012	2,89 E
-	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung	Z ≤2,00		Z ≤2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	40		40	
Mittelwert	0,257		0,785	
Vergleich-Stdabw.	0,018		0,093	

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score
Rel.Vergleich-Stdabw .	7,15 %		11,88 %	
Referenzwert	0,267		0,772	
Soll-Stdabw .	0,026		0,078	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	0,206		0,628	
ob. Toleranzgr.	0,308		0,942	
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)	40		38	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen			6	
<b>Erläuterung der Ausreißertypen</b>				
A: Einzelausreißer		Grubbs		
B: abw. Labormittelwert		Grubbs		
C: überh. Labor-Stdabw .		Cochran		
D: manuell entfernt				
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich				
F: $ Z\text{-Score}  > 3,5$				
L: abw. Labormittelwert		Grubbs für 2		

## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

Merkmal Schwefelsäure

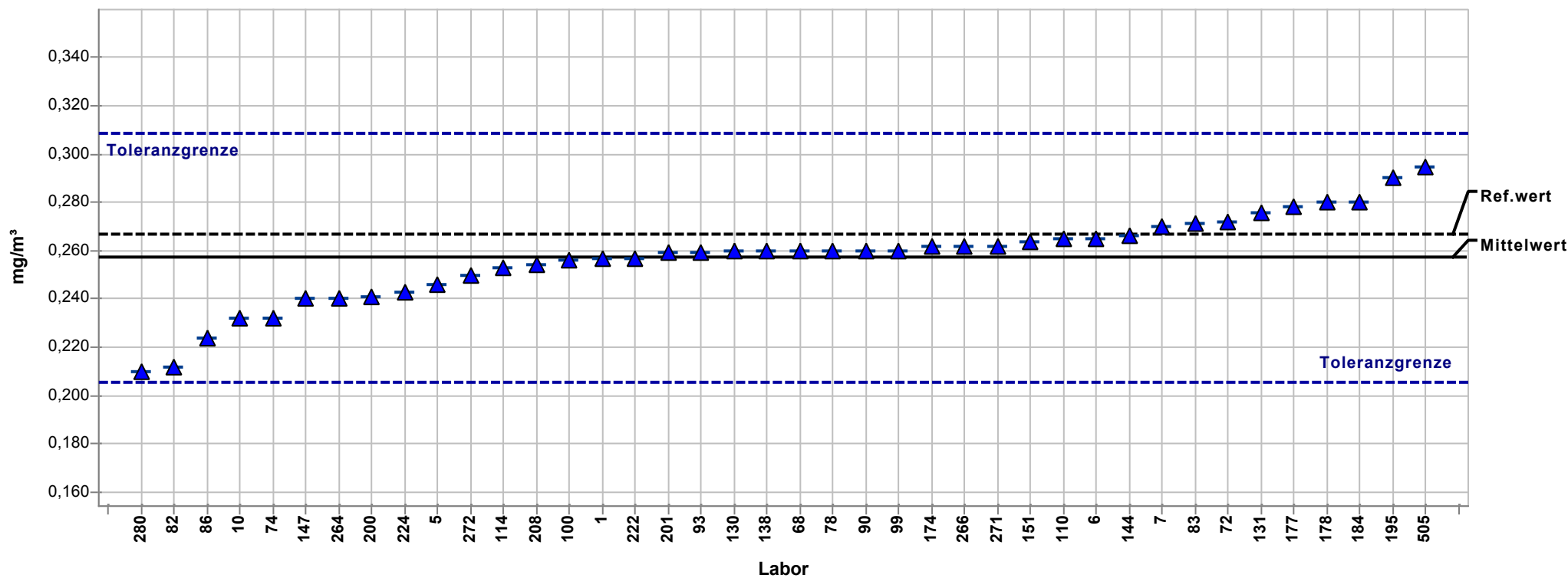
	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score
Einheit	mg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>	
1	0,1880	0,20	0,0480	0,13
5	0,1803	-0,22	0,0410	-1,34
6	0,1750	-0,51	0,0430	-0,92
7	0,1900	0,31	0,0500	0,56
10	0,1770	-0,40	0,0467	-0,14
68	0,1800	-0,23	0,0500	0,56
72	0,1630	-1,16	0,0390	-1,77
74	0,1990	0,80	0,0500	0,56
78	0,1870	0,15	0,0481	0,15
82	0,1770	-0,40	0,0500	0,56
83	0,1850	0,04	0,0570	2,03 E
86	0,1550	-1,59	0,0420	-1,13
90	0,1900	0,31	0,0500	0,56
93	0,1830	-0,07	0,0450	-0,50
99	0,1900	0,31	0,0600	2,67 E
100	0,1840	-0,02	0,0510	0,77
110	0,1820	-0,13	0,0400	-1,56
114	0,1740	-0,56	0,0430	-0,92
130	0,1900	0,31	0,0480	0,13
131	0,1850	0,04	0,0440	-0,71
138	0,2000	0,85	0,0500	0,56
144	0,1920	0,42	0,0500	0,56
147	0,1800	-0,23	0,0500	0,56
151	0,1890	0,25	0,0460	-0,29
174	0,1790	-0,29	0,0440	-0,71
177	0,1970	0,69	0,0560	1,82
178	0,1900	0,31	0,0700	4,78 BE
184	0,1900	0,31	0,0440	-0,71
195	0,1800	-0,23	0,0500	0,56
200	0,1970	0,69	0,0470	-0,08
201	0,1830	-0,07	0,0460	-0,29
208	0,1890	0,25	0,0480	0,13
222	0,1860	0,09	0,0510	0,77
224	0,1700	-0,78	0,0372	-2,15 E
239	0,1850	0,04	0,0480	0,13
264	0,1700	-0,78	0,0500	0,56
266	0,1800	-0,23	0,0474	0,01
271	0,1860	0,09	0,0510	0,77
272	0,1700	-0,78	0,0400	-1,56
280	0,2000	0,85	0,0100	-7,89 BE
505	0,2100	1,39	0,0460	-0,29
-	-	--	-	--
Methode	ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Bewertung	Z <=2,00		Z <=2,00	
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	41		41	
Mittelwert	0,1843		0,0474	

	Probe 1	Z-Score	Probe 2	Z-Score
Vergleich-Stdabw .	0,0105		0,0048	
Rel.Vergleich-Stdabw .	5,67 %		10,12 %	
Referenzwert	0,1920		0,0493	
Soll-Stdabw .	0,0184		0,0047	
Rel.Soll-Stdabw .	10,00 %		10,00 %	
unt. Toleranzgr.	0,1475		0,0379	
ob. Toleranzgr.	0,2212		0,0568	
Anzahl B-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)	41		39	
Anzahl Labore mit Einzelwert(en) außerhalb der Toleranzgrenzen			5	
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}  > 3,5$				
L: abw . Labormittelwert		Grubbs für 2		



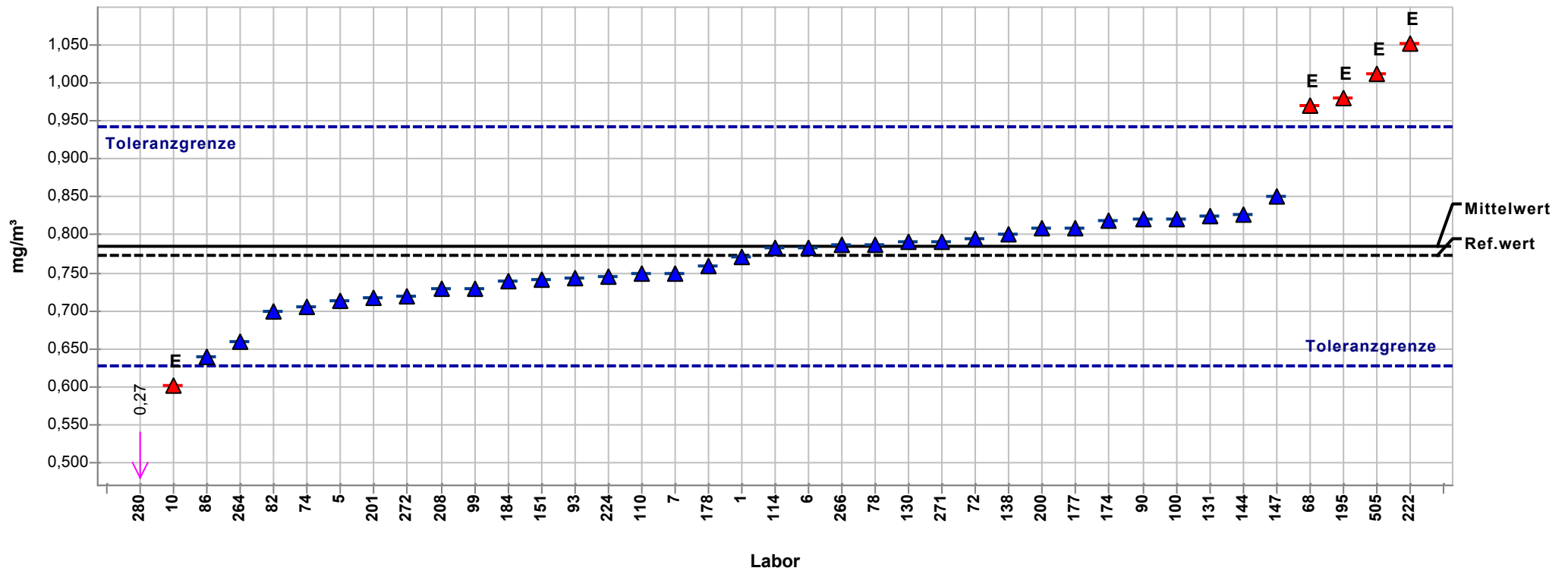
## Einzeldarstellung Mittelwerte

<b>Merkmal:</b>	Phosphorsäure	<b>Mittelwert:</b>	0,257 mg/m <sup>3</sup>
<b>Probe:</b>	1	<b>Vgl.-Stdabw.:</b>	0,018 mg/m <sup>3</sup>
<b>Methode:</b>	ISO 5725-2	<b>Rel.Vergleich-STD:</b>	7,15%
<b>Rel.Soll-STD:</b>	10,00% (Limited)	<b>Ref.wert:</b>	0,267 mg/m <sup>3</sup>
<b>Anzahl Labore:</b>	40	<b>Toleranzbereich:</b>	0,206 - 0,308 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



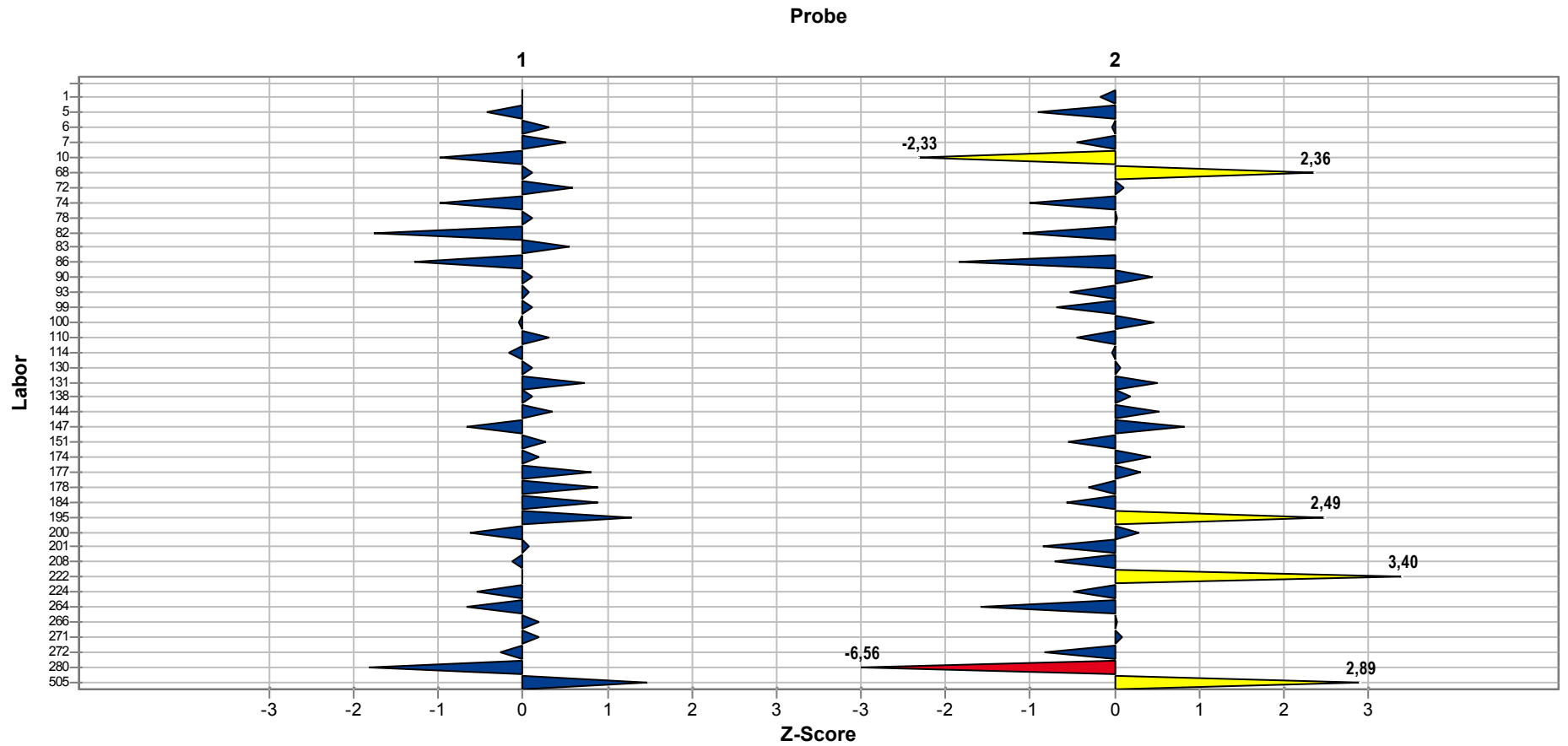
# Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Phosphorsäure	Mittelwert:	0,785 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,093 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	11,88%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	0,772 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	38	Toleranzbereich:	0,628 - 0,942 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



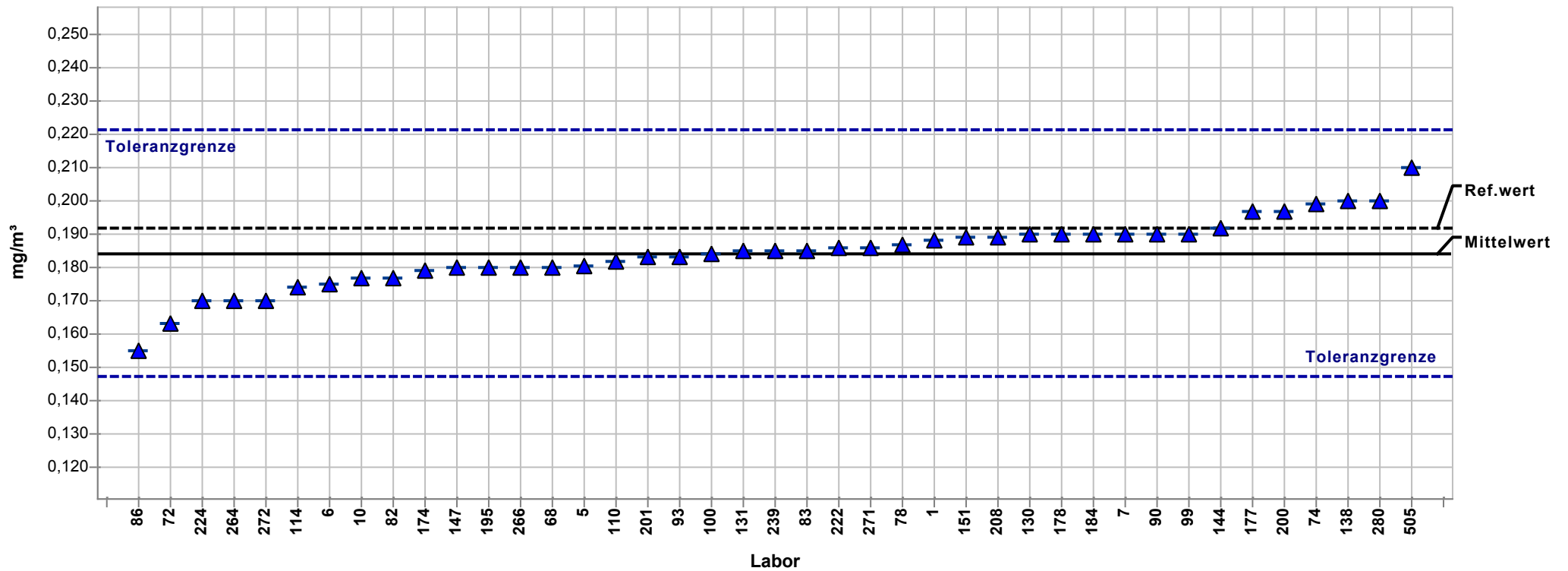
# Übersicht Z-Score

Merkmal: Phosphorsäure



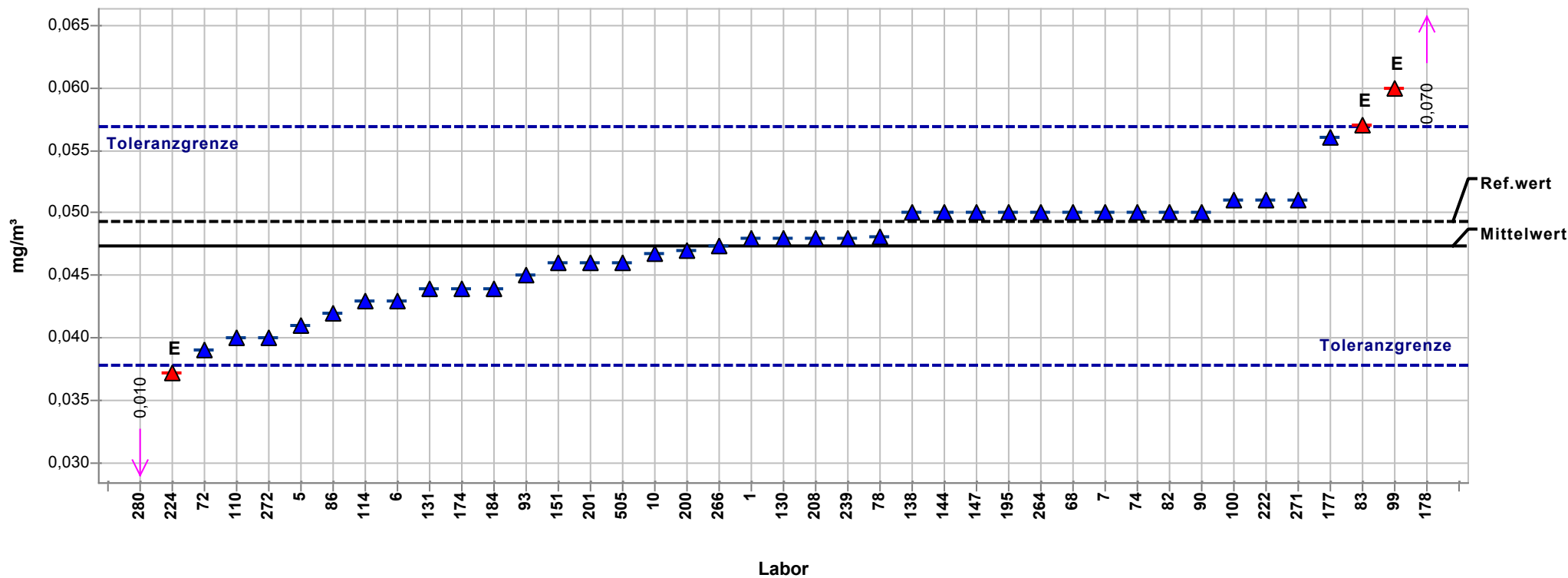
## Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Schwefelsäure	Mittelwert:	0,1843 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	1	Vgl.-Stdabw.:	0,0105 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	5,67%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	0,1920 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	41	Toleranzbereich:	0,1475 - 0,2212 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



# Einzeldarstellung Mittelwerte

Merkmal:	Schwefelsäure	Mittelwert:	0,0474 mg/m <sup>3</sup>
Probe:	2	Vgl.-Stdabw.:	0,0048 mg/m <sup>3</sup>
Methode:	ISO 5725-2	Rel.Vergleich-STD:	10,12%
Rel.Soll-STD:	10,00% (Limited)	Ref.wert:	0,0493 mg/m <sup>3</sup>
Anzahl Labore:	39	Toleranzbereich:	0,0379 - 0,0568 mg/m <sup>3</sup> ( Z-Score  <= 2,00)



## Übersicht Z-Score

Merkmal: Schwefelsäure

