



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Wissenschaft und Gesundheit

**Ringversuch zur Bestimmung von Polychlorierten Dibenzodioxinen und  
Dibenzofuranen nach § 3,6 der Klärschlammverordnung  
September 2005**

**-Einzelwerte, Kenndaten, Diagramme -  
- Auswertung -**

*Für Rückfragen stehen zur Verfügung:*

Organisation und Auswertung:

Dr. Karla Ludwig-Baxter 040/428 45 3645

PCDD/F-Analytik:

Dr. Bernd Steiner 040/428 45 3777

## **Ringversuch zur Bestimmung von Polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen nach Klärschlammverordnung**

### **1. Allgemeiner Teil**

Dieser Ringversuch dient als eine Grundlage für die Benennung/Anerkennung eines Teilnehmerlabors als geeignete Messstelle für die Bestimmung der PCDD/F nach § 3 Absatz 6 der Klärschlammverordnung vom 15.04.92. Er wurde von den Ländern Hamburg und Nordrhein-Westfalen in Kooperation durchgeführt. Die Teilnehmerzahl belief sich auf insgesamt 17; 16 Labore lieferten Messergebnisse ab.

In der versandten Klärschlammprobe waren die Konzentrationen der 17 Kongenere in jeweils zwei Untersuchungen zu ermitteln. Weiterhin war der TEQ (nach NATO/CCMS) zu berechnen. Die Probenvorbereitungs- und Messmethoden sollten sich dabei an der Klärschlammverordnung ausrichten. Die von den Labors angewandten Methoden für Probenvorbereitung, clean-up sowie die Anwendung von hoch- oder niedrigauflösender MS bzw. der Einsatz von  $^{13}\text{C}$ -Standards wurden abgefragt und zusammenfassend im Text dargestellt.

Die Auswerteunterlagen umfassen Tabellen der Laboreinzelwerte jedes Parameters, die daraus errechneten statistischen Kenndaten, Toleranzgrenzen sowie Graphiken.

### **2. Auswertung**

Die Messergebnisse wurden mittels robuster Statistik (Hampel-Schätzer, Q-Methode<sup>1</sup>) ausgewertet. Für die Berechnungen wurde das speziell für Ringversuche entwickelte Auswerteprogramm "PROLAB"\* eingesetzt. Für die Bewertung der Teilnehmer wurden  $Z_u$ -Scores<sup>2</sup> verwendet. Der  $Z_u$ -Score hat den Vorteil, dass es insbesondere bei großen relativen Vergleichsstandardabweichungen (SR rel. >25%) zu einer "gerechteren" Festlegung der Toleranzgrenzen kommt. Diese sind asymmetrisch zum Gesamtmittelwert angeordnet und bewirken dadurch, dass z. B. Labors mit zu geringen Wiederfindungsraten nicht bevorzugt werden und die untere Toleranzgrenze niemals kleiner Null werden kann. Für die Ermittlung der Toleranzgrenzen wurde  $|Z_u| = \leq 2$  (entsprechend  $2 \cdot \text{SR rel.}$ ) zugrunde gelegt. Um zu verhindern, dass die so ermittelten Toleranzgrenzen für die überprüfte Untersuchungsmethodik zu weit oder zu eng liegen, wurde für die relative Standardabweichung eine Unter- (5 %) sowie eine Obergrenze (30 %) festgelegt.

---

<sup>1</sup> Uhlig, S. (1997), Robust estimation of variance components in the 1-way random effect model with maximum breakdown point. Industrial statistics. Ed. Kitsos und Edler. Physica Heidelberg.

<sup>2</sup> Uhlig, S. und Henschel, P., Limits of Tolerance and Z-Scores in Ring Tests, Fres. J. Anal. Chem. 358 (1997), 761-766

### 3. **Bewertungskriterien**

Für die Bewertung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

#### 3.1 **Die Bewertung basiert auf den Ergebnissen für den Parameter TEQ sowie der 17 2,3,7,8-substituierten Kongenere.**

**Für mindestens 80 % der bewertbaren Parameter und für den TEQ muss der  $Z_u$ -Score innerhalb der Toleranzgrenzen ( $Z=2$ ) liegen.**

#### 3.2 **Es werden nur die Kongenere bewertet, von denen mindestens zwei Drittel der von den Teilnehmern zu liefernden Werte und die hieraus ermittelte untere Toleranzgrenze oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegt. Bei der Berechnung dieses Anteils werden jene Teilnehmer nicht berücksichtigt, deren Bestimmungsgrenze oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegt und die keine Quantifizierung vorgenommen haben. Unberücksichtigt bleiben auch jene Teilnehmer, welche die Analyse nicht durchgeführt haben.**

In diesem Ringversuch waren insgesamt 16 Kongenere bewertbar. Aus der Bewertung heraus genommen wurde nur 1,2,3,7,8-PeCDF; hier war die untere Toleranzgrenze (3,27 ng/kg TM) unter die vorgegebenen Bestimmungsgrenze von 5 ng/kg TM gefallen.

### 4. **Diskussion der Ergebnisse**

Das Probenmaterial bestand aus einem ausgefaulten und eingedickten Klärschlamm. Dieser wurde in einer Knetmaschine zu einer homogenen Masse vermischt. Um bestimmte PCDD/F-Gehalte zu erreichen, wurde der Klärschlamm mittels eines geeigneten Sickeröles sowie mit etlichen Einzelstandards dotiert. Anschließend wurde der dotierte Schlamm mehrere Stunden in der Knetmaschine gemischt. Die Homogenität des Ansatzes wurde durch eine Reihe von Untersuchungen getestet. Jeweils ca. 500 g Klärschlamm wurden anschließend an die Teilnehmerlabore versandt.

**Trockenmasse:** Aus den Angaben der Laboratorien wurde der Mittelwert für die Trockensubstanz des Schlammes gemäß DIN 38414 S2 zu 16,3 % errechnet.

**Aufbereitungsmethoden:** Die in der AbfKlärV angegebene Gefriertrocknung des Materials wurde laut Abfrage von allen Teilnehmern nach DIN 38414 TI. 22 durchgeführt; der Mittelwert der Trockenmasse lag hier bei 16,9 % Für die Extraktion und das Clean-up gab nur ein Labor an, nicht nach Anhang 1 AbfKlärV gearbeitet zu haben.

**Messung:** Für die Messung arbeiteten 10 RV-Teilnehmer (62,5 %) mit hochauflösender Massenspektrometrie, 6 Labore setzten niederauflösende MS ein.

Tabelle 4.1: Statistische Kenndaten der Probe aus 2005 sowie Ringversuchsdaten der Vorjahre

Parameter Nr.	Anzahl Einzelwerte	Gesamtmittelwert (Huber) [ng/kg TM]	Rel. Vergleichsstandardabweichung (SR rel)[%]	Gesamtmittelwert (Huber) [ng/kg TM] 2003	Rel. Vergleichsstandardabw. (SR rel)[%] 2003	Gesamtmittelwert (Huber) [ng/kg TM] 2001	Rel. Vergleichsstandardabw. (SR rel)[%] 2001
1: 2,3,7,8-TCDD	32	13,2	21,4	16,4	14,9	20,7	15,0
2: 1,2,3,7,8-PeCDD	32	14,7	28,2	19,6	15,8	7,91	22,2
3: 1,2,3,4,7,8-HxCDD	32	149,2	17,7	91,1	11,9	53,0	14,9
4: 1,2,3,6,7,8-HxCDD	32	265,3	20,9	376,8	10,6	177,2	11,9
5: 1,2,3,7,8,9-HxCDD	32	123,4	14,2	159,9	15,1	75,7	16,1
6: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	32	6212	17,7	4783	16,7	1907	9,4
7: Octa-CDD	32	63686	20,8	32822	12,9	6707	12,0
8: 2,3,7,8-TCDF	32	16,0	26,2	*6,1	22,6	*4,39	23,4
9: 1,2,3,7,8-PeCDF*	32	*7,0	<b>30,0 (59,6)</b>	*7,7	22,3	*5,53	26,3
10: 2,3,4,7,8-PeCDF	32	29,7	15,7	34,0	26,1	19,7	19,2
11: 1,2,3,4,7,8-HxCDF	32	375,1	13,5	484,6	11,1	154,1	11,6
12: 1,2,3,6,7,8-HxCDF	32	219,9	13,3	279,2	9,5	72,3	12,0
13: 1,2,3,7,8,9-HxCDF	32	110,1	<b>30,0 (49,0)</b>	*4,25	<b>85,4</b>	*4,0	<b>71,1</b>
14: 2,3,4,6,7,8-HxCDF	32	65,0	<b>30,0 (47,8)</b>	66,2	16,2	31,0	<b>35,2</b>
15: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	32	2372	16,5	3070	14,3	686,4	9,6
16: 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	32	698,9	15,8	877,8	18,1	133,2	21,6
17: OCDF	32	21336	20,1	15867	17,1	2014	17,5
18: Toxizitätsäquivalent	32	348,6	15,4	327,8	8,1	127,6	8,7

Fett gedruckte SR rel.: Die relativen Vergleichsstandardabweichungen wurden durch die vorgegebene Obergrenze auf 30% reduziert. Die empirisch bestimmten SRrel. sind in Klammern gesetzt.

\*: Parameter wurden aus der Bewertung herausgenommen.

In Tabelle 1 sind die statistischen Kenndaten der Probe zusammengefasst. Als Vergleich sind auch die Daten der Vorjahresproben von 2003 und 2001 aufgeführt. Durch die Zugabe von einigen Einzelsubstanzen zum Klärschlamm wurde das „natürliche“ Kongenerenmuster des Sickeröls verändert. 1,2,3,7,8,9-HxCDF ist in der diesjährigen Probe daher in einer deutlich erhöhten Menge enthalten, was zu einer Verbesserung der Vergleichsstandardabweichung geführt hat, wenn auch der Wert mit 49 % noch vergleichsweise hoch ist.

**Bestimmungsgrenzen:** Entsprechend ihrer Toxizität waren für 2,3,7,8-TCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD und 2,3,4,7,8-PeCDF 1 ng/kg TM vorgegeben worden, für die sonstigen 2,3,7,8-substituierten tetra- bis hexachlorierten CDD/F 5 ng/kg TM und für die höher chlorierten 10 ng/kg TM. Die untere Toleranzgrenze des Kongeners 1,2,3,7,8-PeCDF lag diesmal unter der vorgegebenen Bestimmungsgrenzen von 5 ng/kg TM; der Parameter wurde daher nicht in die Bewertung einbezogen.

**Messmethoden:** low-resolution-Massenspektrometrie versus high-resolution MS

Die getrennte statistische Auswertung der beiden Verfahren ergab gut vergleichbare Mittelwerte (im Mittel 1,4 %; siehe Auswertung im Anhang). Lediglich bei 2,3,7,8-TCDF und OCDF liegen die Unterschiede der Messwerte etwas höher (17,9% bzw. 18,2 %).

Abbildung 4.1: Vergleich der Mittelwerte: Anwender von low-resolution-MS versus Anwender von high-resolution-MS

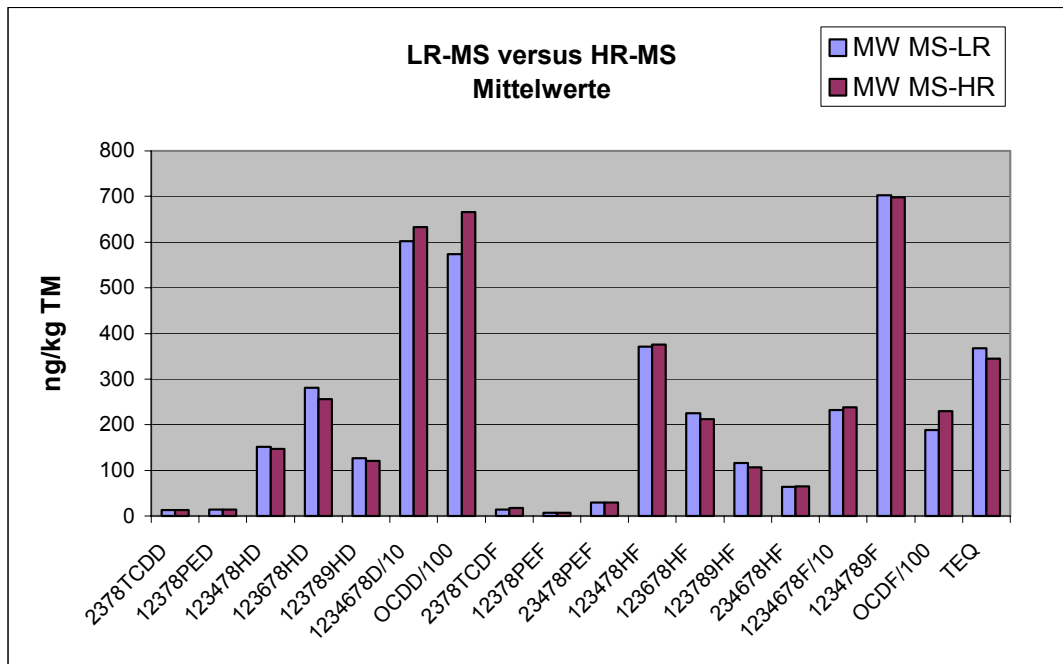
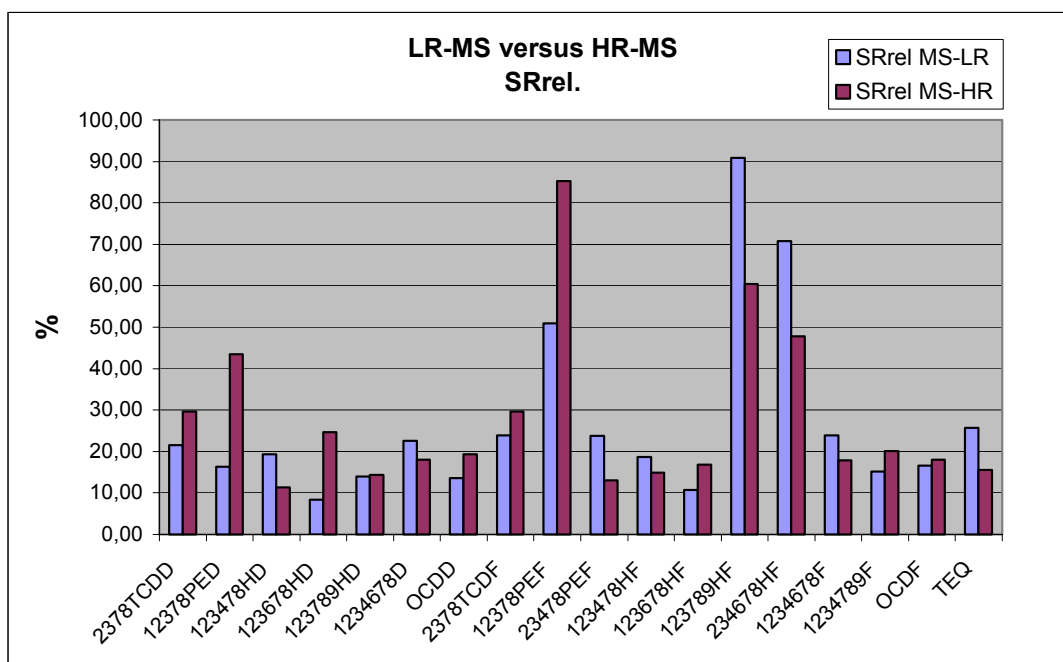


Abb. 4.2: Vergleich der relativen Vergleichsstandardabweichungen SRrel.: Anwender von low-resolution-MS versus Anwender von high-resolution-MS



Der Vergleich der Standardabweichungen zeigt stärkere Unterschiede nur bei Betrachtung der Einzelparameter 1,2,3,7,8-PeCDD und 1,2,3,7,8,-PeCDF sowie 1,2,3,7,8,9-HxCDF und 2,3,4,6,7,8-HxCDF. Während bei den ersten zwei Stoffen die Werte der LR-MS-Labore bessere Vergleichbarkeiten aufweisen, gilt das umgekehrte Bild bei Betrachtung der beiden zuletzt genannten Verbindungen (siehe dazu Tabelle im Anhang).

### **5. Zusammenfassung**

Für den diesjährigen Ringversuch zur Bestimmung von Polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/F) nach § 3,6 AbfKlärV lieferten 16 Teilnehmer Daten ab. Die von den Teilnehmern ermittelten Werte waren mit Ausnahme von 1,2,3,7,8-PeCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF und 2,3,4,6,7,8-HxCDF gut vergleichbar. Ein Parameter musste aufgrund der Kriterien aus der Bewertung genommen werden, da der Wert der unteren Toleranzgrenze unterhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze von 5 ng/kg TM lag.

Die unter Punkt 3 im Detail beschriebenen Bewertungskriterien wurden von insgesamt 12 Laboren (75,0 %) erfüllt.

Erfolgreich an diesem Ringversuch teilgenommen haben die folgenden Laboratorien:

Labor-Code: 01, 02, 03, 05, 06, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16  
(Erfolgsquote 75 %)

**Ergebnisse Laborbewertung Ringversuch PCDD/F 09/2005**

**Kriterien:** Der TEQ und 80% der bewertbaren Kongenere (16) müssen erfolgreich bestimmt sein.  
 $Z_u$ -Score  $\leq 2$  ; Begrenzung der Toleranzgrenzen durch Limitierung der relativen  
 Vergleichsstandardabweichung (SRrel.min: 5 %; SRrel.max. 30%)

Labor-Code	Bewertung TEQ		Bewertung der Kongenere (16)		in %	erfolgreich
	Anzahl	im Tol.bereich	Anzahl	im Tol.bereich		
1	1	1	16	16	100,0	ja
2	1	1	16	15	93,8	ja
3	1	1	16	16	100,0	ja
4	1	1	16	<b>11</b>	<b>68,8</b>	<b>nein</b>
5	1	1	16	15	93,8	ja
6	1	1	16	16	100,0	ja
7	1	1	16	<b>10</b>	<b>62,5</b>	<b>nein</b>
8	1	1	16	<b>12</b>	<b>75,0</b>	<b>nein</b>
9	1	1	16	14	87,5	ja
10	1	1	16	16	100,0	ja
11	1	1	16	15	93,8	ja
12	1	<b>0</b>	16	14	87,5	<b>nein</b>
13	1	1	16	16	100,0	ja
14	1	1	16	16	100,0	ja
15	1	1	16	16	100,0	ja
16	1	1	16	16	100,0	ja

Erfolgsquote:75,0 %

# Auswertung und Toleranzgrenzen - 1

## Ringversuch: PCDD/F nach AbfKlärV 09/2005

Probe	Merkmal	Sollwert/Modus	STD (rel.)/Modus	Tol. unten	Tol. oben	Auswertung	Anz. Labore	Kriterium	Einheit	u. Konf.-limit	o. Konf.-limit
PROBE_1	2378TCDD	13,215 M	21,414 L	8,041	19,624	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	11,829	14,602
PROBE_1	12378PED	14,744 M	28,231 L	7,300	24,621	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	12,705	16,784
PROBE_1	123478HD	149,158 M	17,692 L	100,269	207,495	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	136,228	162,089
PROBE_1	123678HD	265,292 M	20,911 L	163,679	390,499	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	238,109	292,474
PROBE_1	123789HD	123,367 M	14,207 L	90,466	161,284	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	114,779	131,955
PROBE_1	1234678D	6211,788 M	17,658 L	4179,423	8636,026	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	5674,315	6749,260
PROBE_1	OCDD	63685,938 M	20,772 L	39443,086	93516,619	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	57203,787	70168,088
PROBE_1	2378TCDF	15,989 M	26,171 L	8,455	25,776	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	13,939	18,039
PROBE_1	12378PEF	7,006 M	30,000 L	3,270	12,054	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	5,976	8,036
PROBE_1	23478PEF	29,668 M	15,660 L	20,995	39,808	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	27,391	31,944
PROBE_1	123478HF	375,074 M	13,497 L	279,776	484,126	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	350,268	399,879
PROBE_1	123678HF	219,893 M	13,333 L	164,667	282,985	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	205,527	234,258
PROBE_1	123789HF	110,108 M	30,000 L	51,396	189,442	DIN38402 A45	15	Zu-Score < 2	ng/kg TM	93,391	126,824
PROBE_1	234678HF	64,953 M	30,000 L	30,319	111,752	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	55,405	74,501
PROBE_1	1234678F	2372,110 M	16,480 L	1644,630	3229,720	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	2180,559	2563,661
PROBE_1	1234789F	698,909 M	15,843 L	492,355	940,870	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	644,652	753,166
PROBE_1	OCDF	21335,994 M	20,125 L	13449,447	30977,823	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	19231,947	23440,041
PROBE_1	TEQ	348,619 M	15,433 L	248,098	465,890	DIN38402 A45	16	Zu-Score < 2	ng/kg TM	322,256	374,982

Sollwert-Modus : M=Mean(statistischer Wert), IM=Lower Mean, uM=upper Mean, R=Referenzwert, Ma=manuell  
 STD-Modus: S=STD(statistischer Wert), kH=Horwitz-STD, eH=statistisch angepasste Horwitz-STD, R=Referenz-STD, Ma=manuell, L=Limitiert, Vf=Varianzfunktion



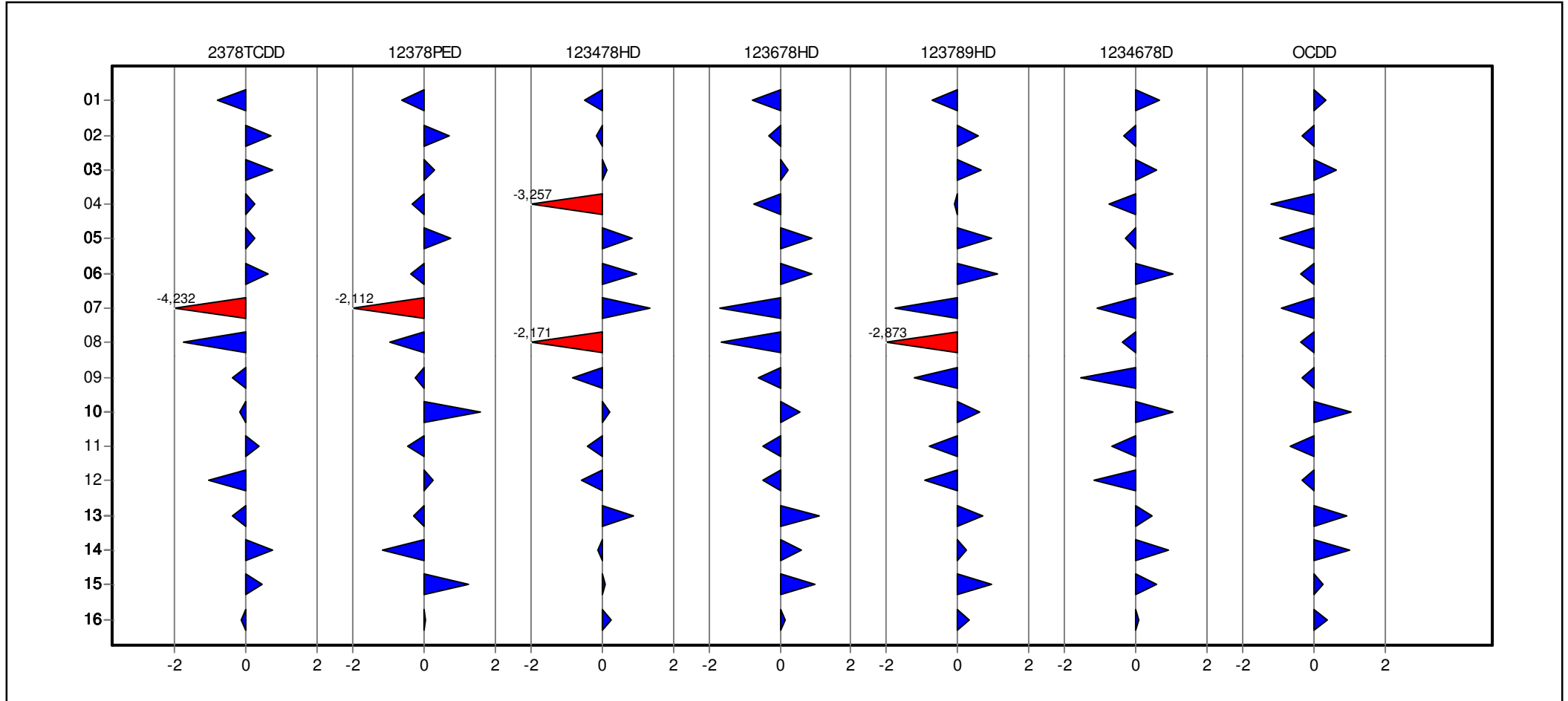
## **Statistische Auswertung**

- **Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD)**

# Übersicht Z-Scores

Ringversuch: PCDD/F nach AbklärV

Probe: Probe 1

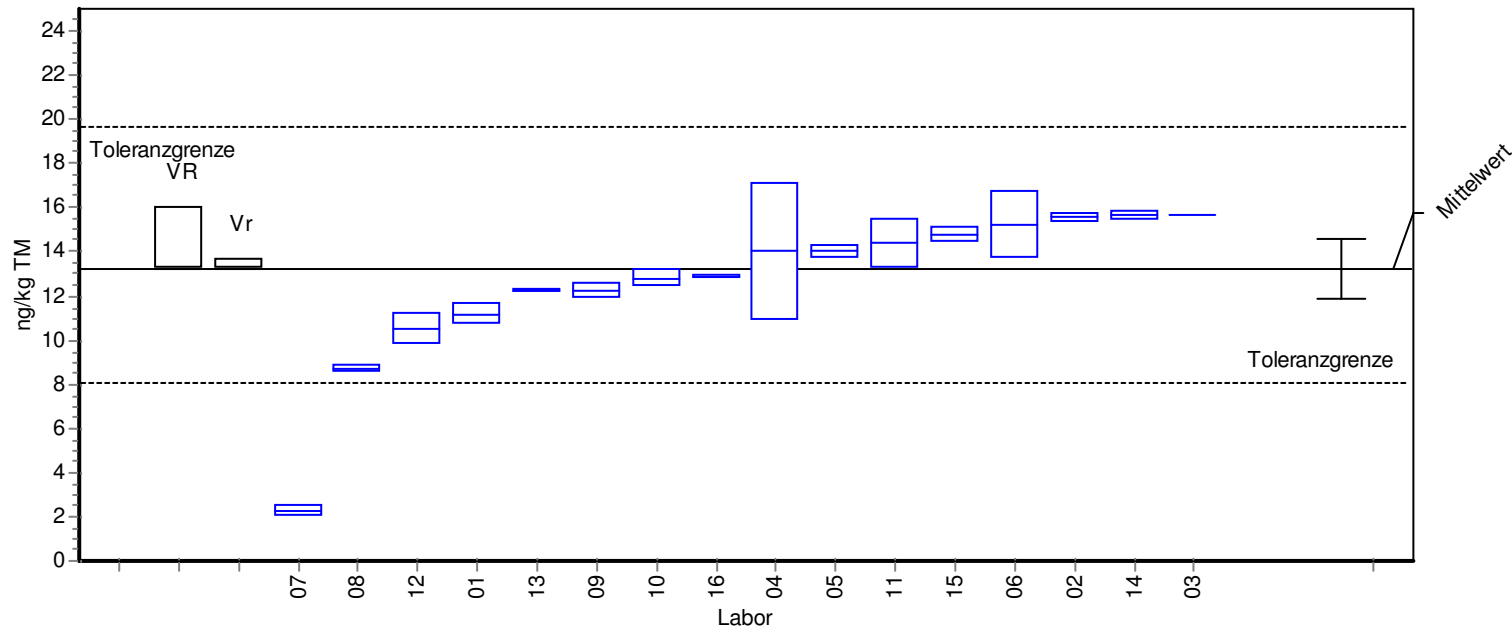


# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 2,3,7,8-TCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 13,215 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 2,830 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 21,41%  
 Wiederhol-STD (Vr): 0,455 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 3,45%  
 Toleranzgrenzen: 8,041 - 19,624 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 21,41% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	10,800	11,500	11,150	-0,798
02	15,400	15,700	15,550	0,729
03	15,700	15,700	15,700	0,775
04	11,800	16,200	14,000	0,245
05	14,200	13,800	14,000	0,245
06	16,300	14,100	15,200	0,619
07	2,080	2,450	2,265	-4,232
08	8,800	8,590	8,695	-1,747
09	12,000	12,500	12,250	-0,373
10	12,500	13,100	12,800	-0,161
11	13,600	15,200	14,400	0,370
12	10,000	11,000	10,500	-1,049
13	12,290	12,200	12,245	-0,375
14	15,500	15,800	15,650	0,760
15	14,500	15,000	14,750	0,479
16	12,800	12,900	12,850	-0,141



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

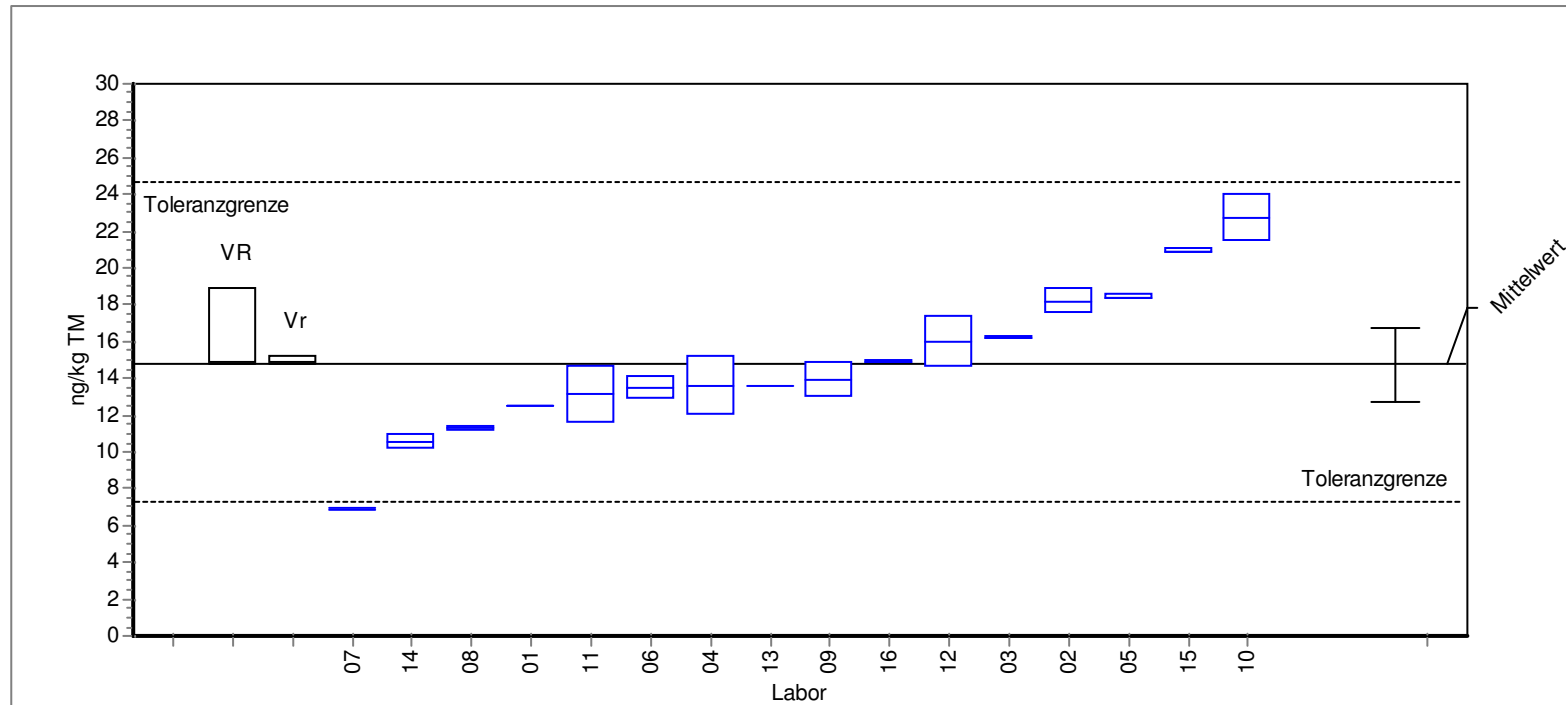
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,7,8-PeCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 14,744 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 4,163 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 28,23%  
 Wiederhol-STD (Vr): 0,472 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 3,20%  
 Toleranzgrenzen: 7,300 - 24,621 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 28,23% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	12,500	12,400	12,450	-0,616
02	18,700	17,700	18,200	0,700
03	16,100	16,300	16,200	0,295
04	14,700	12,400	13,550	-0,321
05	18,500	18,300	18,400	0,740
06	13,000	13,900	13,450	-0,348
07	6,870	6,900	6,885	-2,112
08	11,100	11,400	11,250	-0,939
09	13,200	14,600	13,900	-0,227
10	23,600	21,800	22,700	1,611
11	12,000	14,200	13,100	-0,442
12	17,000	15,000	16,000	0,254
13	13,610	13,630	13,620	-0,302
14	10,200	10,800	10,500	-1,140
15	20,800	21,000	20,900	1,247
16	15,000	14,800	14,900	0,032



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

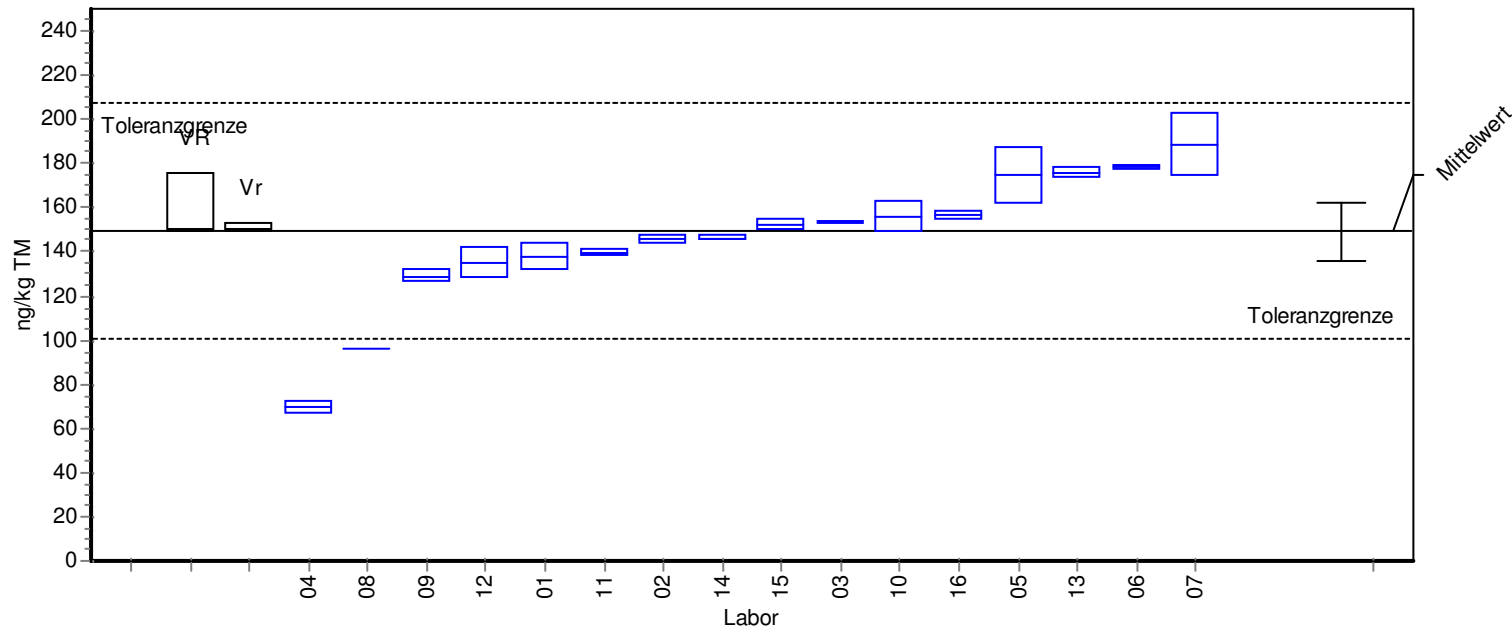
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,7,8,HxCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 149,158 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 26,389 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 17,69%  
 Wiederhol-STD (Vr): 4,193 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,81%  
 Toleranzgrenzen: 100,269 - 207,495 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 17,69% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	133,000	142,00	137,500	-0,477
02	144,000	147,00	145,500	-0,150
03	154,000	153,00	153,500	0,149
04	71,700	67,400	69,550	-3,257
05	165,000	184,00	174,500	0,869
06	179,000	177,00	178,000	0,989
07	178,000	199,00	188,500	1,349
08	96,000	96,200	96,100	-2,171
09	131,000	127,00	129,000	-0,825
10	151,000	161,00	156,000	0,235
11	138,000	141,00	139,500	-0,395
12	140,000	130,00	135,000	-0,579
13	177,480	173,41	175,445	0,901
14	145,000	147,00	146,000	-0,129
15	150,000	154,00	152,000	0,097
16	158,000	155,00	156,500	0,252



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

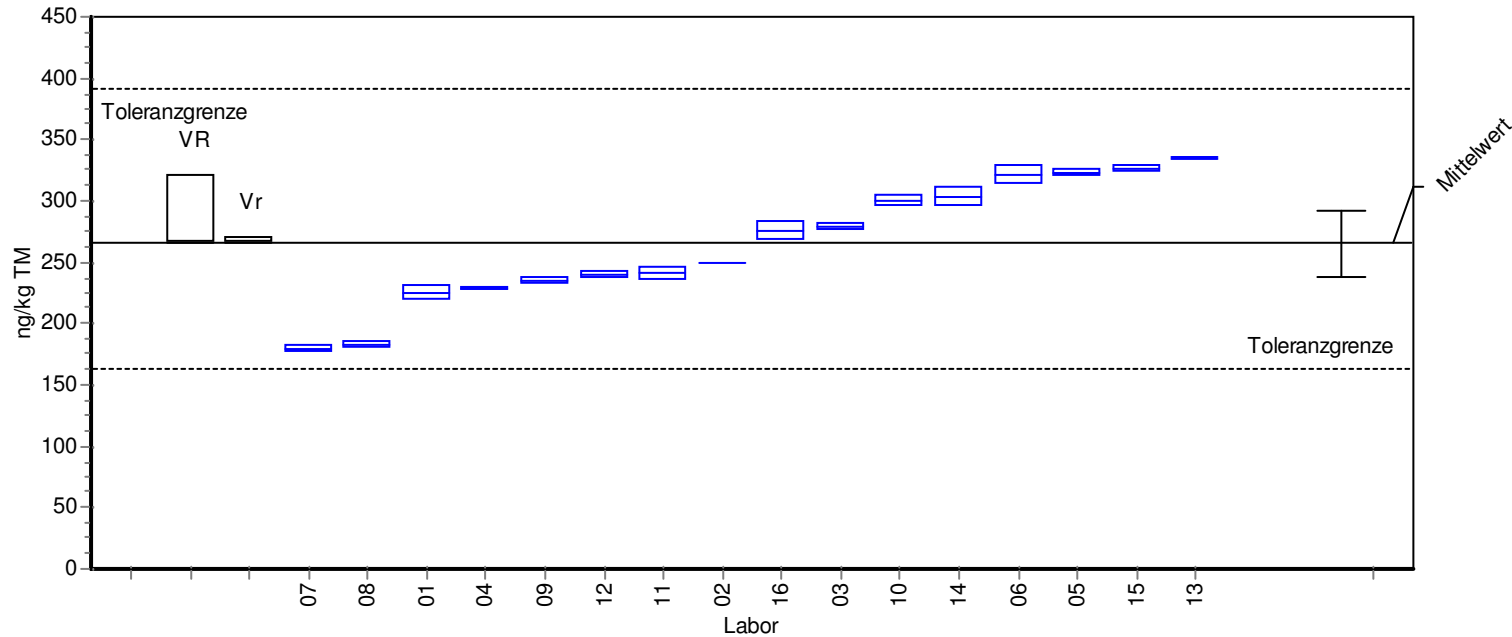
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-HxCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 265,292 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 55,475 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 20,91%  
 Wiederhol-STD (Vr): 5,270 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,99%  
 Toleranzgrenzen: 163,679 - 390,499 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 20,91% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	230,000	221,00	225,500	-0,783
02	250,000	250,00	250,000	-0,301
03	281,000	277,00	279,000	0,219
04	229,000	227,00	228,000	-0,734
05	320,000	325,00	322,500	0,914
06	327,000	315,00	321,000	0,890
07	177,000	181,00	179,000	-1,698
08	180,000	185,00	182,500	-1,630
09	237,000	232,00	234,500	-0,606
10	296,000	303,00	299,500	0,546
11	236,000	245,00	240,500	-0,488
12	238,000	242,00	240,000	-0,498
13	334,040	335,13	334,585	1,107
14	297,000	309,00	303,000	0,602
15	324,000	329,00	326,500	0,978
16	281,000	270,00	275,500	0,163



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

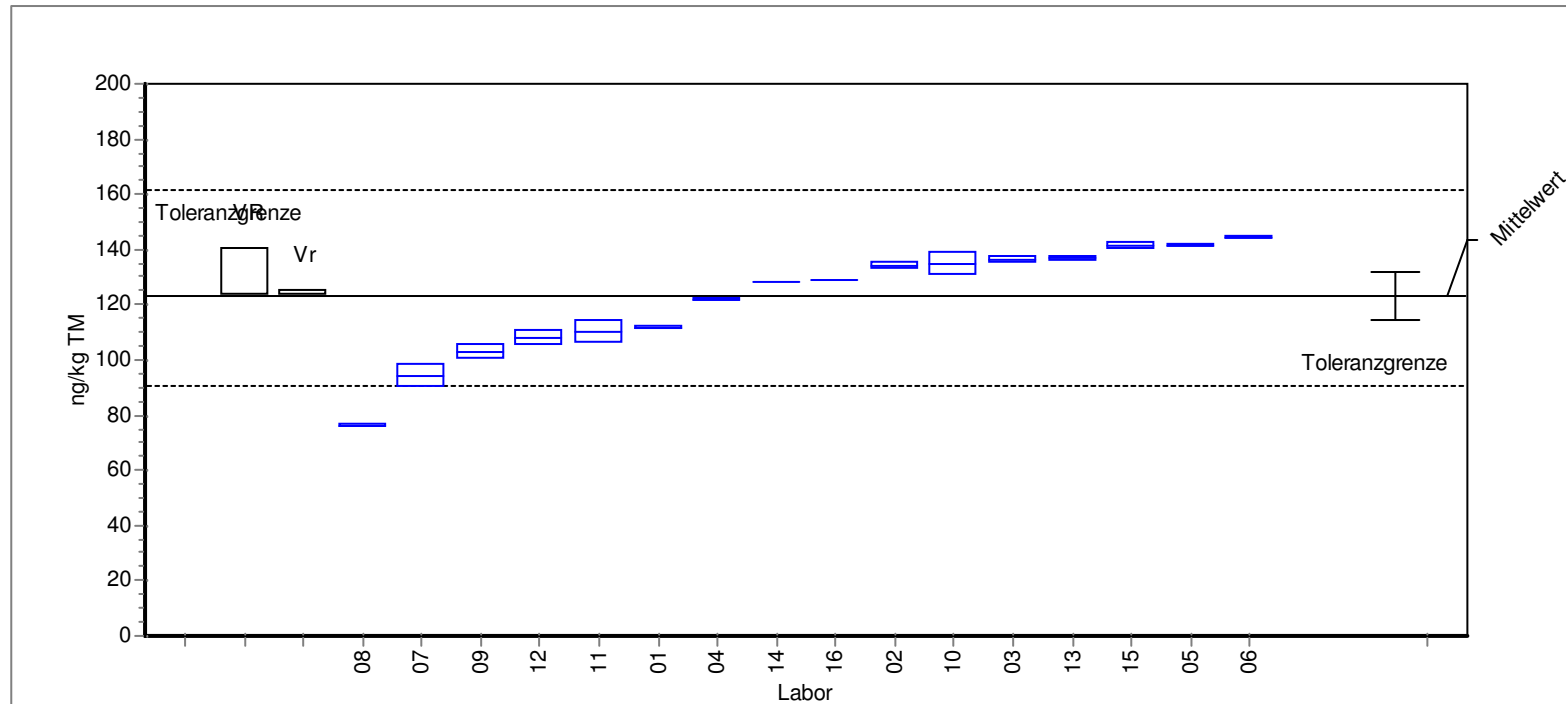
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,7,8,9-HxCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 123,367 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 17,526 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 14,21%  
 Wiederhol-STD (Vr): 1,703 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,38%  
 Toleranzgrenzen: 90,466 - 161,284 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 14,21% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	111,000	112,00	111,500	-0,721
02	135,000	133,00	134,000	0,561
03	137,000	135,00	136,000	0,666
04	122,000	121,00	121,500	-0,114
05	142,000	141,00	141,500	0,956
06	145,000	144,00	144,500	1,115
07	97,100	91,100	94,100	-1,779
08	76,600	75,600	76,100	-2,873
09	101,000	105,00	103,000	-1,238
10	132,000	138,00	135,000	0,614
11	107,000	113,00	110,000	-0,813
12	110,000	106,00	108,000	-0,934
13	137,460	135,98	136,720	0,704
14	128,000	128,00	128,000	0,244
15	140,000	142,00	141,000	0,930
16	129,000	129,00	129,000	0,297



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

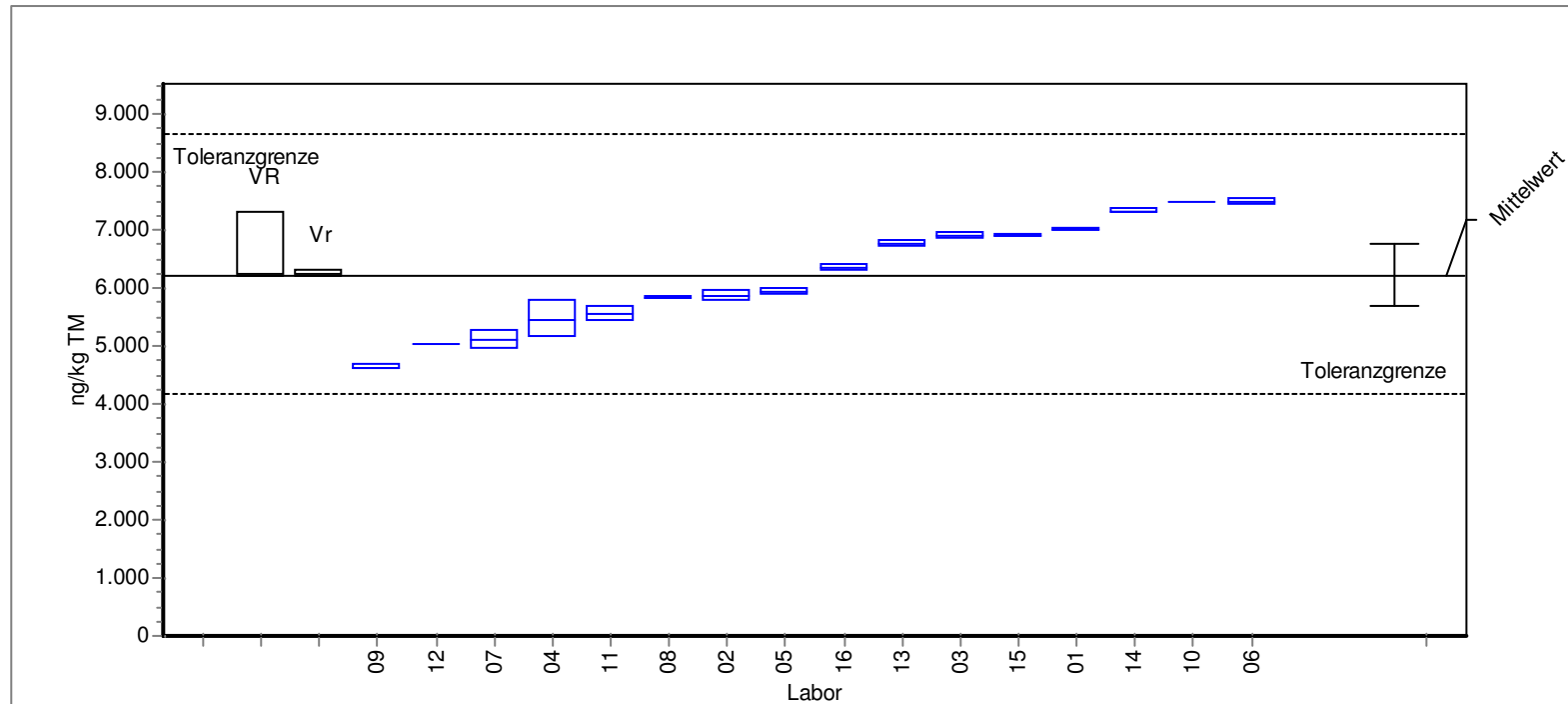
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 6211,788 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 1096,883 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 17,66%  
 Wiederhol-STD (Vr): 81,331 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,31%  
 Toleranzgrenzen: 4179,423 - 8636,026 ng/kg TM (|Zu-  
 Rel.Soll STD: 17,66% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	6970,00	7020,0	6995,00	0,646
02	5790,00	5940,0	5865,00	-0,341
03	6940,00	6830,0	6885,00	0,555
04	5220,00	5680,0	5450,00	-0,750
05	5880,00	5960,0	5920,00	-0,287
06	7510,00	7415,0	7462,50	1,032
07	4959,00	5201,0	5080,00	-1,114
08	5800,00	5850,0	5825,00	-0,381
09	4580,00	4650,0	4615,00	-1,571
10	7460,00	7460,0	7460,00	1,030
11	5640,00	5440,0	5540,00	-0,661
12	5020,00	5035,0	5027,50	-1,165
13	6704,90	6782,3	6743,60	0,439
14	7270,00	7350,0	7310,00	0,906
15	6900,00	6870,0	6885,00	0,555
16	6280,00	6370,0	6325,00	0,093



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

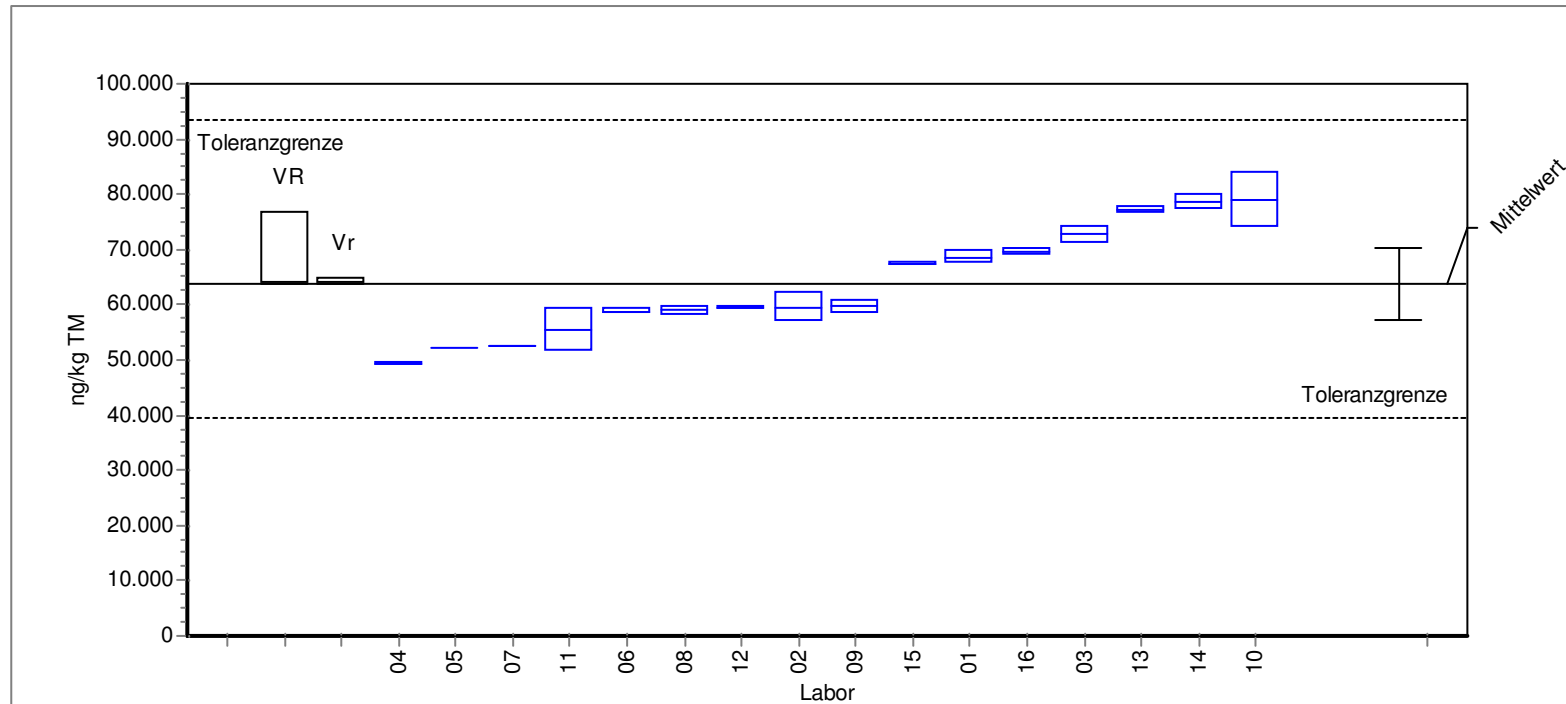


# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: Octa-CDD  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 63685,938 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 13228,880 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 20,77%  
 Wiederhol-STD (Vr): 1205,610 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,89%  
 Toleranzgrenzen: 39443,086 - 93516,619 ng/kg TM (|Zu-  
 Rel.Soll STD: 20,77% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	69600,0	67700,0	68650,0	0,333
02	61500,0	57700,0	59600,0	-0,337
03	73700,0	71600,0	72650,0	0,601
04	49500,0	48900,0	49200,0	-1,195
05	52200,0	52100,0	52150,0	-0,952
06	59129,0	58541,0	58835,0	-0,400
07	52360,0	52392,0	52376,0	-0,933
08	58300,0	59600,0	58950,0	-0,391
09	58800,0	60500,0	59650,0	-0,333
10	75500,0	82700,0	79100,0	1,033
11	52600,0	58400,0	55500,0	-0,675
12	59700,0	59300,0	59500,0	-0,345
13	76729,0	77599,0	77164,0	0,904
14	77700,0	79800,0	78750,0	1,010
15	67700,0	67100,0	67400,0	0,249
16	69000,0	70000,0	69500,0	0,390



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

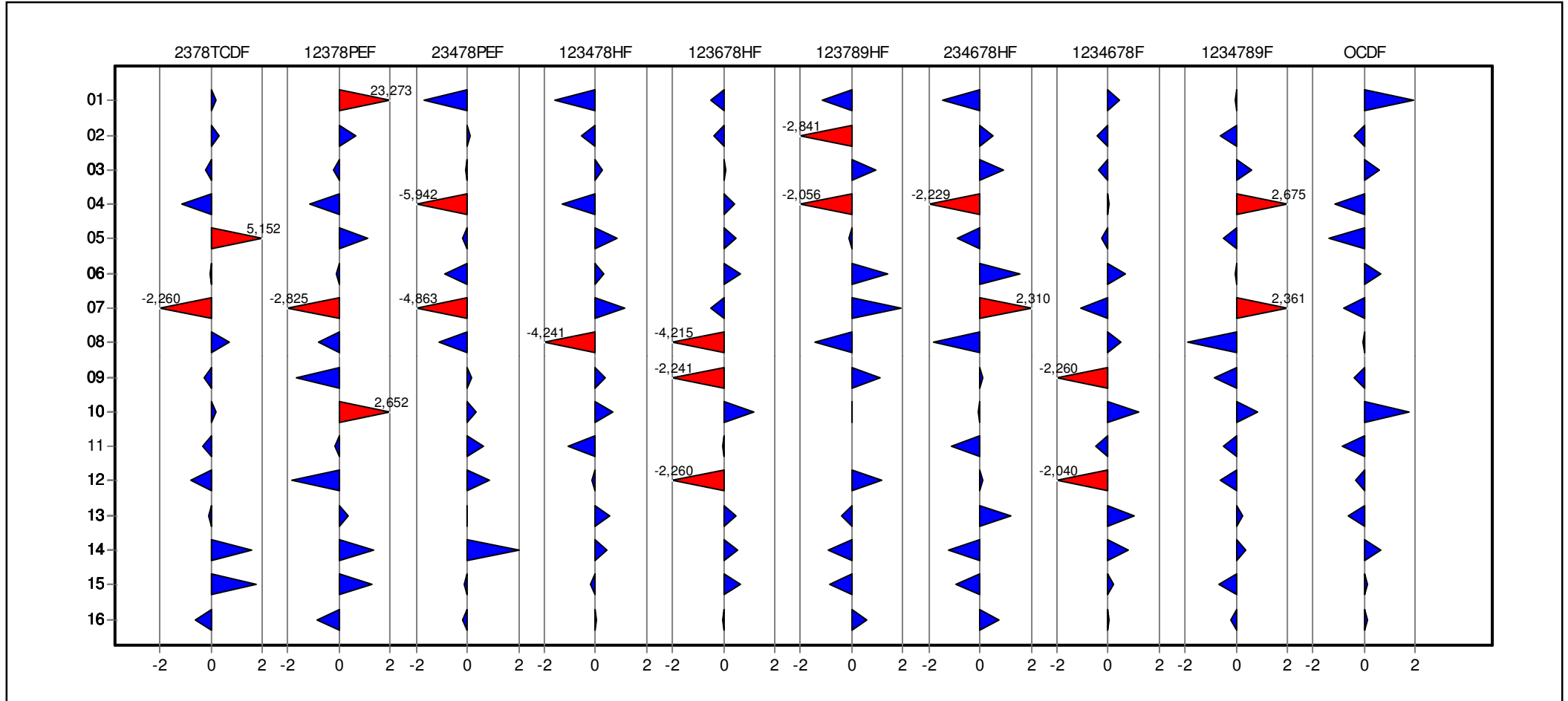
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

**Polychlorierte Dibenzofurane  
(PCDF)**

# Übersicht Z-Scores

Ringversuch: PCDD/F nach AbklärV

Probe: Probe 1

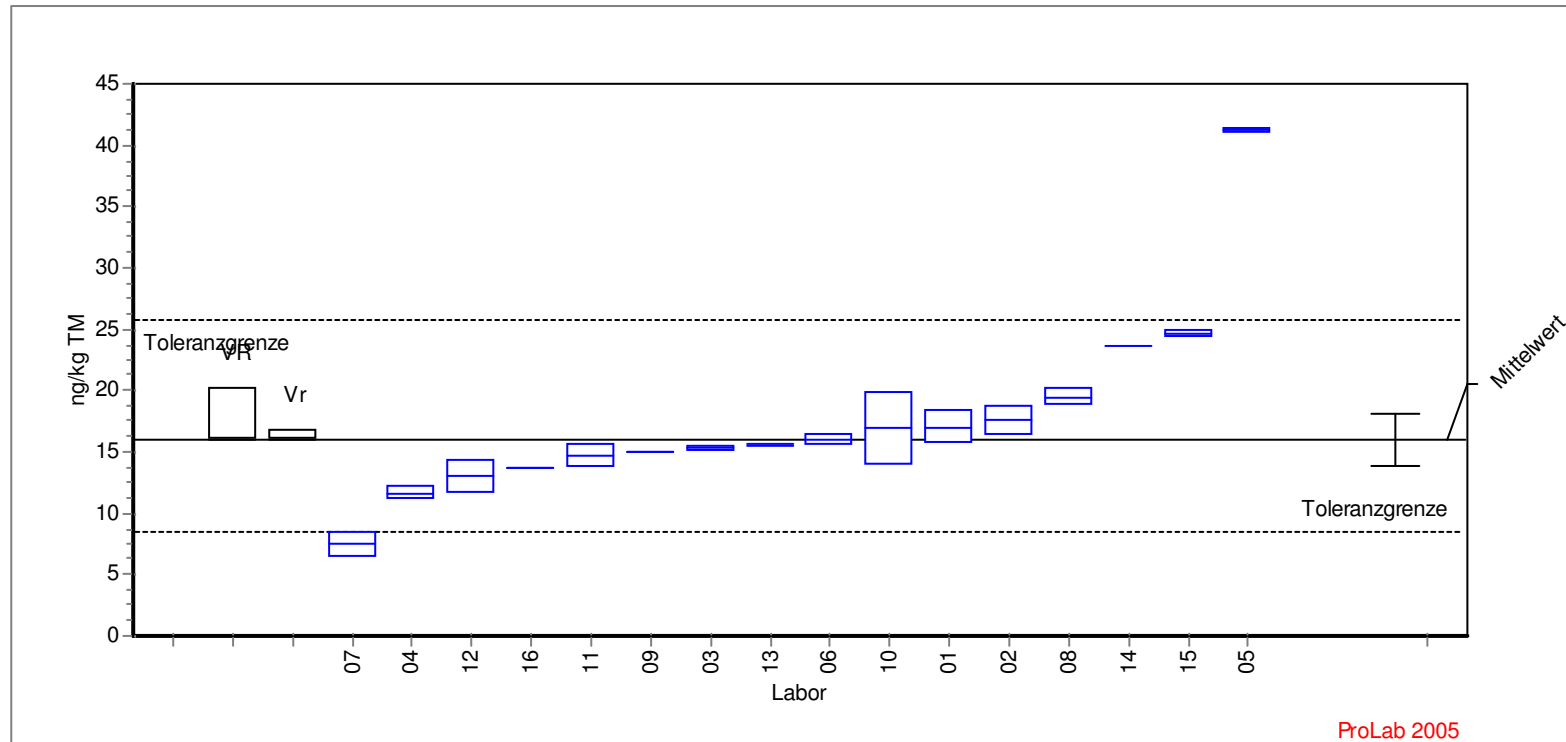


# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 2,3,7,8-TCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 15,989 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 4,184 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 26,17%  
 Wiederhol-STD (Vr): 0,839 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 5,25%  
 Toleranzgrenzen: 8,455 - 25,776 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 26,17% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	18,000	16,000	17,000	0,207
02	18,400	16,700	17,550	0,319
03	15,100	15,400	15,250	-0,196
04	11,200	12,100	11,650	-1,152
05	41,000	41,400	41,200	5,152
06	16,300	15,600	15,950	-0,010
07	8,210	6,740	7,475	-2,260
08	18,900	20,000	19,450	0,707
09	14,900	15,000	14,950	-0,276
10	19,000	14,800	16,900	0,186
11	15,400	14,000	14,700	-0,342
12	12,000	14,000	13,000	-0,793
13	15,470	15,610	15,540	-0,119
14	23,700	23,600	23,650	1,566
15	24,400	24,800	24,600	1,760
16	13,700	13,600	13,650	-0,621



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

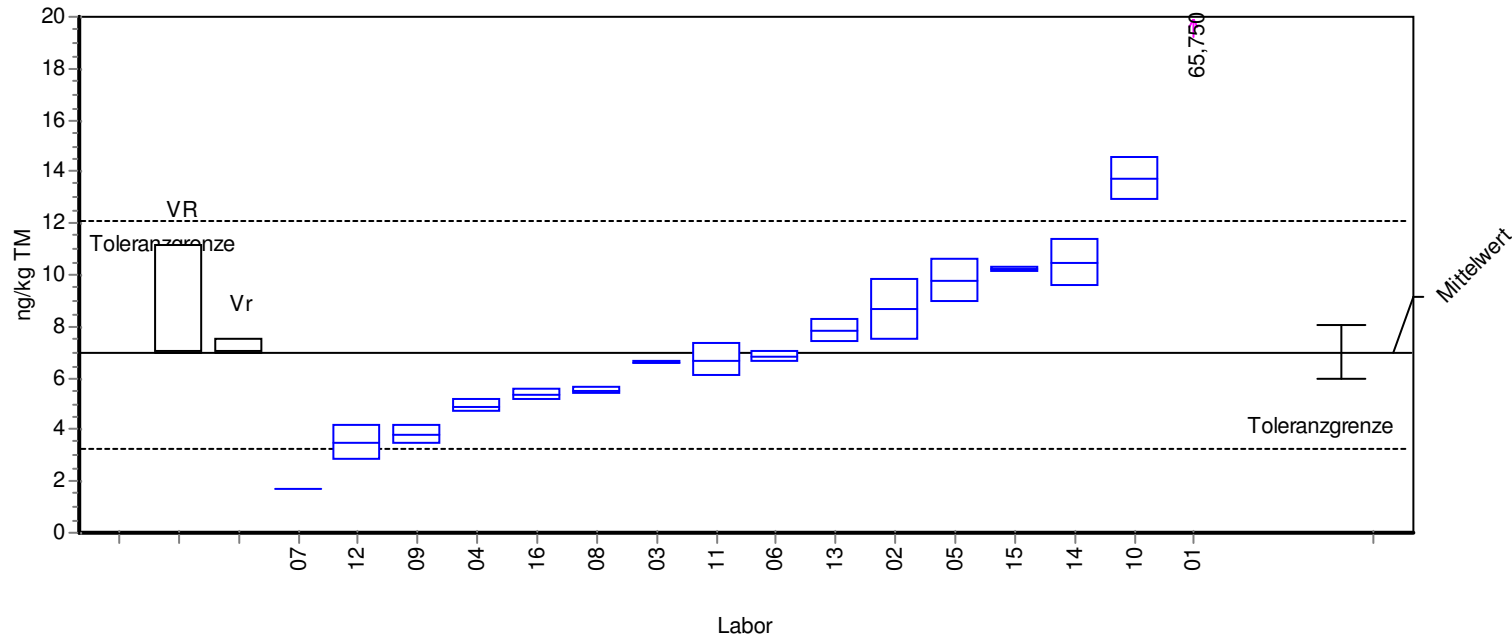
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,7,8-PeCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 7,006 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 4,172 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 59,55%  
 Wiederhol-STD (Vr): 0,493 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 7,03%  
 Toleranzgrenzen: 3,270 - 12,054 ng/kg TM (|Zu-Score| < 3)  
 Rel.Soll STD: 30,00% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	65,700	65,800	65,750	23,273
02	9,500	7,800	8,650	0,651
03	6,670	6,510	6,590	-0,223
04	4,700	5,100	4,900	-1,128
05	10,400	9,200	9,800	1,107
06	6,640	6,960	6,800	-0,110
07	1,720	1,740	1,730	-2,825
08	5,600	5,400	5,500	-0,806
09	3,560	4,100	3,830	-1,700
10	14,300	13,100	13,700	2,652
11	6,220	7,190	6,705	-0,161
12	4,000	3,000	3,500	-1,877
13	8,140	7,510	7,825	0,324
14	11,100	9,800	10,450	1,364
15	10,100	10,300	10,200	1,265
16	5,200	5,500	5,350	-0,887



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

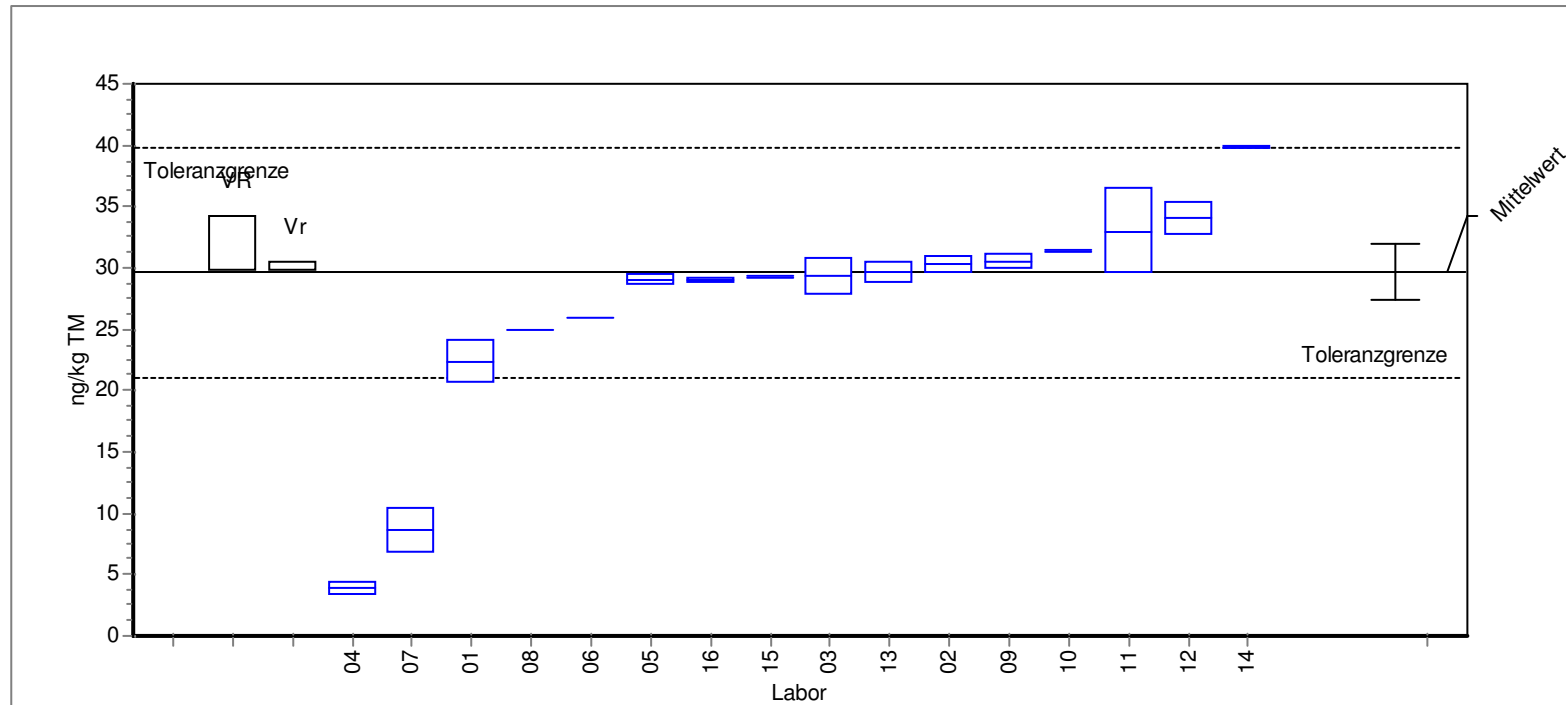
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 2,3,4,7,8-PeCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 29,668 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 4,646 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 15,66%  
 Wiederhol-STD (Vr): 0,878 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,96%  
 Toleranzgrenzen: 20,995 - 39,808 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 15,66% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	21,100	23,600	22,350	-1,687
02	29,700	30,800	30,250	0,115
03	28,200	30,400	29,300	-0,085
04	4,300	3,500	3,900	-5,942
05	28,600	29,300	28,950	-0,165
06	25,900	25,900	25,900	-0,869
07	7,220	9,940	8,580	-4,863
08	24,900	25,000	24,950	-1,088
09	30,900	30,000	30,450	0,154
10	31,400	31,300	31,350	0,332
11	35,500	30,500	33,000	0,657
12	35,000	33,000	34,000	0,854
13	29,020	30,300	29,660	-0,002
14	39,900	39,700	39,800	1,998
15	29,200	29,300	29,250	-0,096
16	29,100	28,800	28,950	-0,165



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

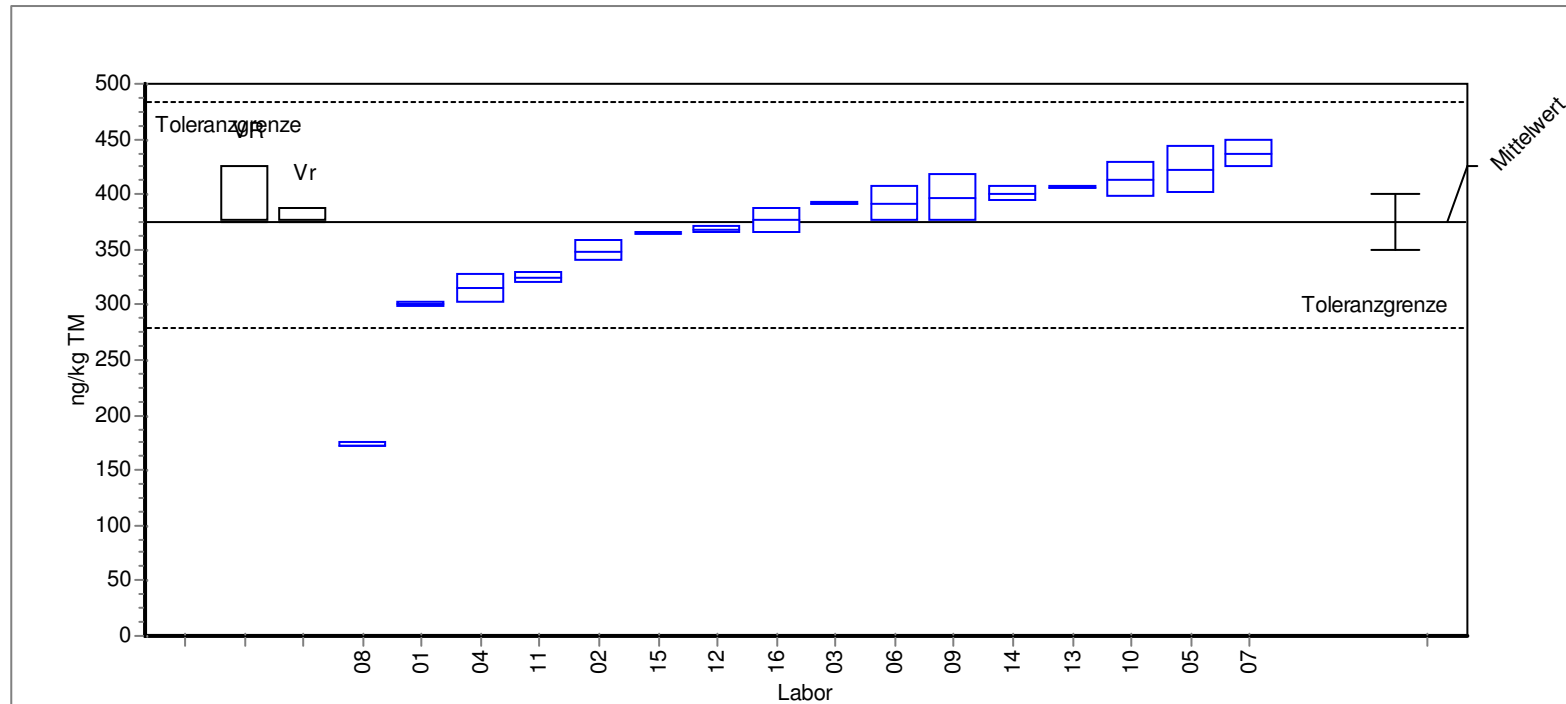
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,7,8-HxCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 375,074 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 50,624 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 13,50%  
 Wiederhol-STD (Vr): 12,580 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 3,35%  
 Toleranzgrenzen: 279,776 - 484,126 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 13,50% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	302,000	298,00	300,000	-1,576
02	341,000	355,00	348,000	-0,568
03	392,000	390,00	391,000	0,292
04	324,000	305,00	314,500	-1,271
05	406,000	437,00	421,500	0,851
06	403,000	380,00	391,500	0,301
07	427,000	446,00	436,500	1,127
08	171,000	175,00	173,000	-4,241
09	381,000	412,00	396,500	0,393
10	401,000	425,00	413,000	0,696
11	321,000	328,00	324,500	-1,061
12	365,000	370,00	367,500	-0,159
13	404,750	406,93	405,840	0,564
14	405,000	395,00	400,000	0,457
15	364,000	366,00	365,000	-0,211
16	385,000	368,00	376,500	0,026



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

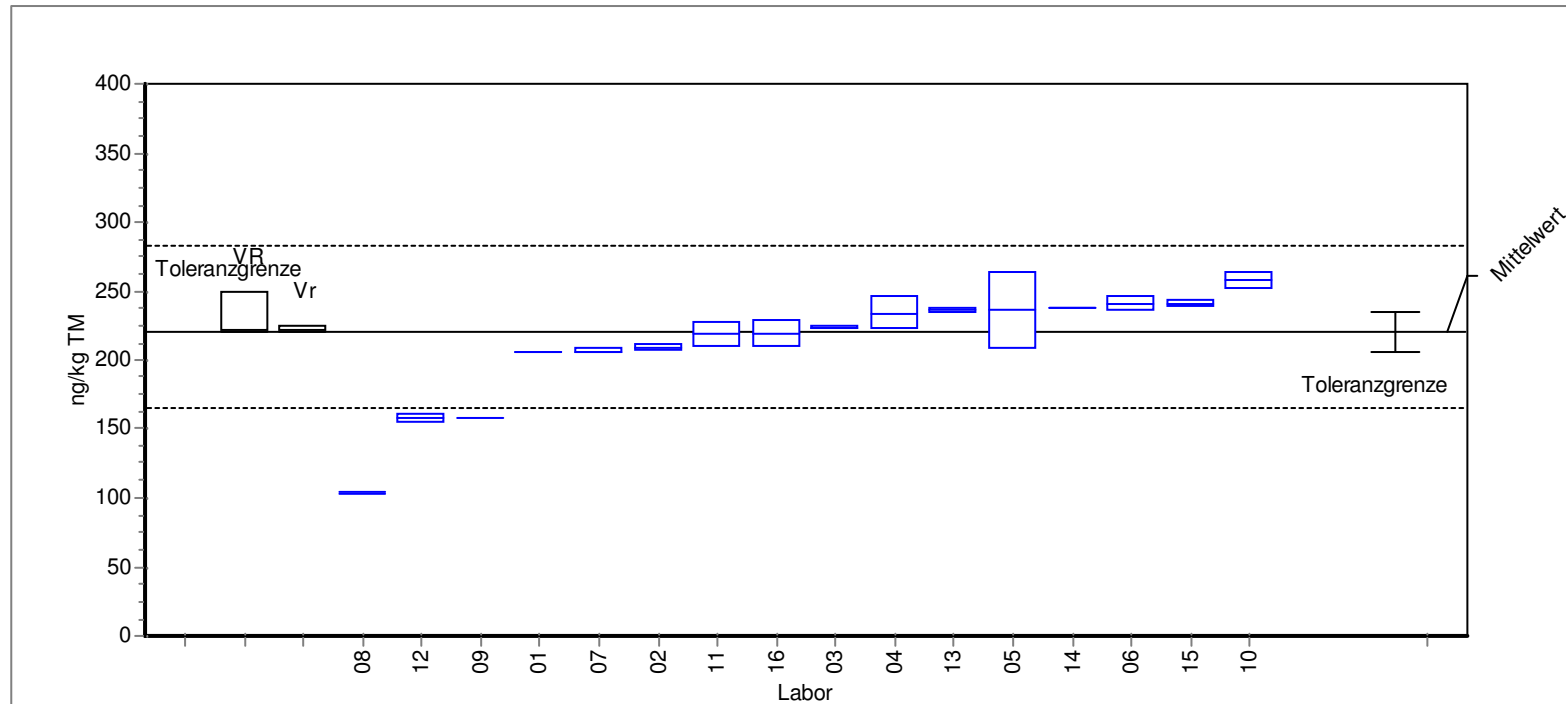
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-HxCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 219,893 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 29,318 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 13,33%  
 Wiederhol-STD (Vr): 4,229 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,92%  
 Toleranzgrenzen: 164,667 - 282,985 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 13,33% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	205,000	206,00	205,500	-0,521
02	207,000	211,00	209,000	-0,394
03	224,000	222,00	223,000	0,098
04	225,000	243,00	234,000	0,447
05	216,000	256,00	236,000	0,511
06	244,000	236,00	240,000	0,637
07	208,000	205,00	206,500	-0,485
08	103,000	104,00	103,500	-4,215
09	158,000	158,00	158,000	-2,241
10	253,000	262,00	257,500	1,192
11	225,000	212,00	218,500	-0,050
12	160,000	155,00	157,500	-2,260
13	237,330	233,86	235,595	0,498
14	237,000	238,00	237,500	0,558
15	238,000	242,00	240,000	0,637
16	226,000	212,00	219,000	-0,032



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

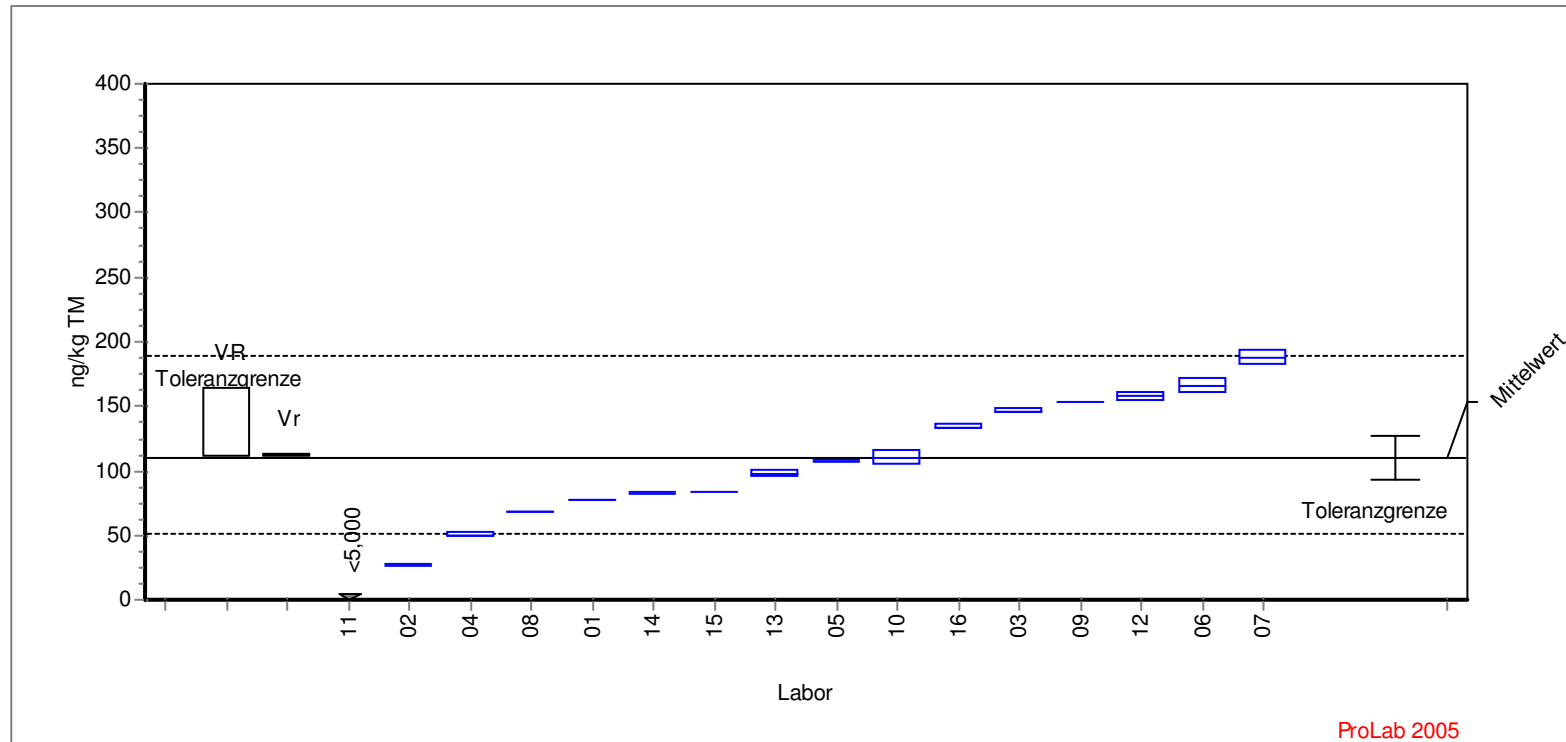


# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,7,8,9-HxCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 15  
 Mittelwert: 110,108 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 53,969 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 49,01%  
 Wiederhol-STD (Vr): 3,145 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,86%  
 Toleranzgrenzen: 51,396 - 189,442 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 30,00% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	76,700	77,200	76,950	-1,130
02	26,000	27,400	26,700	-2,841
03	145,000	148,00	146,500	0,917
04	51,400	48,100	49,750	-2,056
05	108,000	107,00	107,500	-0,089
06	162,000	171,00	166,500	1,422
07	192,000	183,00	187,500	1,951
08	68,500	67,300	67,900	-1,438
09	154,000	153,00	153,500	1,094
10	106,000	114,00	110,000	-0,004
11				0,000
12	155,000	160,00	157,500	1,195
13	99,830	95,990	97,910	-0,416
14	83,600	82,200	82,900	-0,927
15	84,000	84,100	84,050	-0,888
16	132,000	136,00	134,000	0,602



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

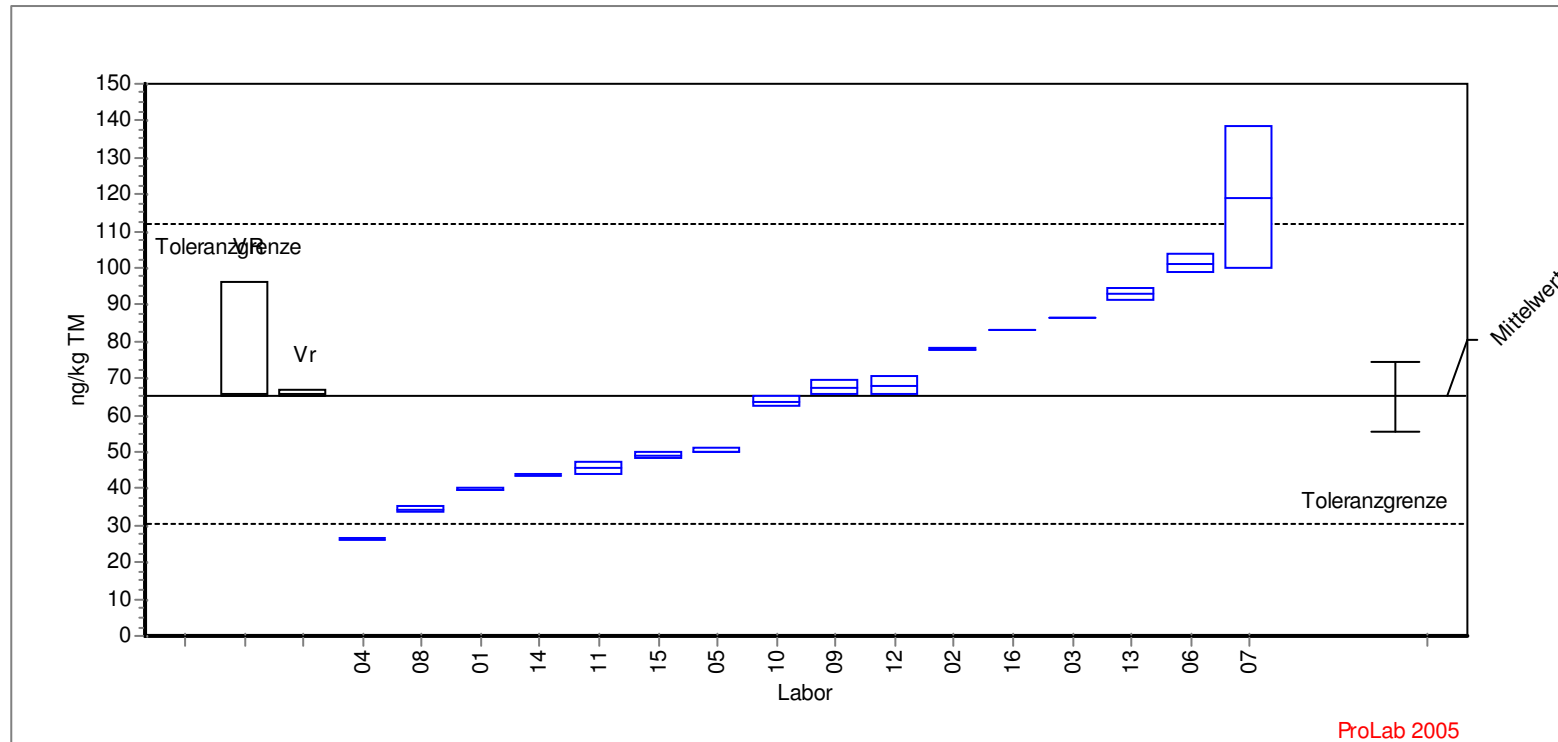
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 2,3,4,6,7,8-HxCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 64,953 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 31,068 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 47,83%  
 Wiederhol-STD (Vr): 1,677 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,58%  
 Toleranzgrenzen: 30,319 - 111,752 ng/kg TM (|Zu-Score| <  
 Rel.Soll STD: 30,00% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	40,200	39,200	39,700	-1,458
02	77,100	78,000	77,550	0,538
03	86,300	86,100	86,200	0,908
04	26,400	26,300	26,350	-2,229
05	49,700	50,700	50,200	-0,852
06	103,000	99,000	101,000	1,540
07	133,000	105,00	119,000	2,310
08	33,300	35,200	34,250	-1,773
09	68,700	65,600	67,150	0,094
10	64,600	62,500	63,550	-0,081
11	44,000	46,900	45,450	-1,126
12	70,000	66,000	68,000	0,130
13	91,390	93,990	92,690	1,185
14	43,800	43,400	43,600	-1,233
15	48,300	49,600	48,950	-0,924
16	82,800	83,300	83,050	0,773



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

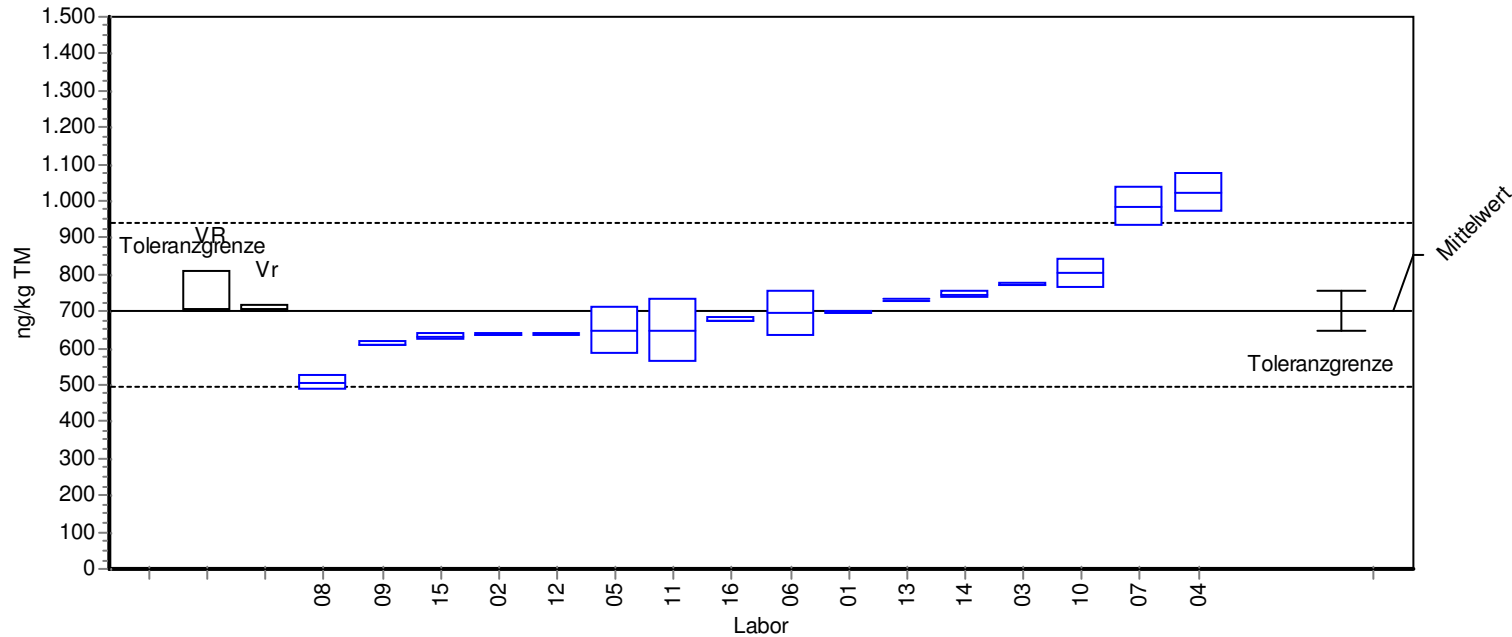
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 698,909 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 110,729 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 15,84%  
 Wiederhol-STD (Vr): 16,774 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,40%  
 Toleranzgrenzen: 492,355 - 940,870 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 15,84% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	692,000	700,00	696,000	-0,028
02	633,000	639,00	636,000	-0,609
03	769,000	775,00	772,000	0,604
04	1060,00	985,00	1022,50	2,675
05	599,000	692,00	645,500	-0,517
06	651,000	738,00	694,500	-0,043
07	947,000	1022,0	984,500	2,361
08	521,000	489,00	505,000	-1,878
09	605,000	616,00	610,500	-0,856
10	773,000	831,00	802,000	0,852
11	709,000	585,00	647,000	-0,503
12	640,000	635,00	637,500	-0,595
13	730,880	726,57	728,725	0,246
14	753,000	735,00	744,000	0,373
15	624,000	638,00	631,000	-0,658
16	680,000	670,00	675,000	-0,232



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

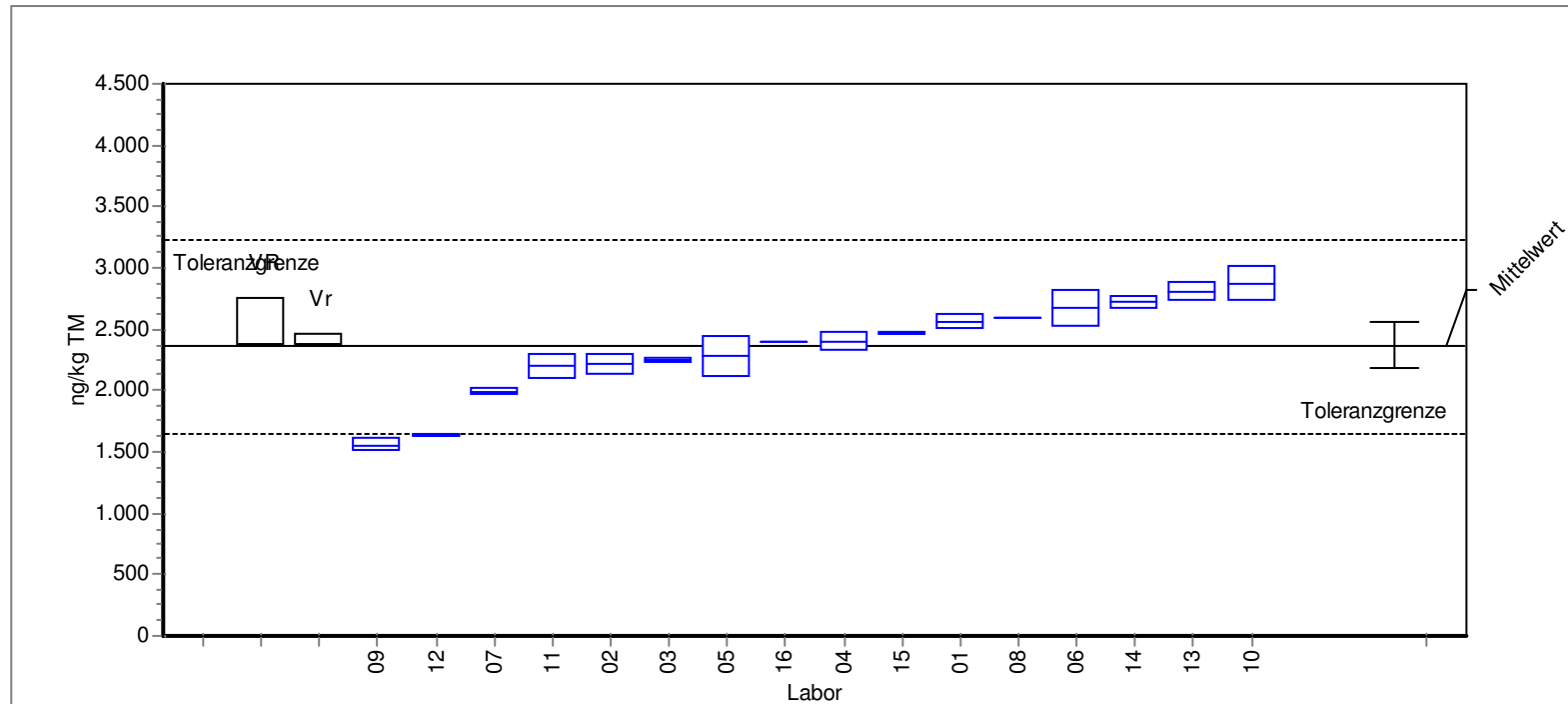
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 2372,110 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 390,920 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 16,48%  
 Wiederhol-STD (Vr): 90,858 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 3,83%  
 Toleranzgrenzen: 1644,630 - 3229,720 ng/kg TM (|Zu-  
 Rel.Soll STD: 16,48% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	2610,00	2520,0	2565,00	0,450
02	2150,00	2270,0	2210,00	-0,446
03	2230,00	2260,0	2245,00	-0,349
04	2450,00	2340,0	2395,00	0,053
05	2150,00	2400,0	2275,00	-0,267
06	2559,00	2780,0	2669,50	0,694
07	1968,00	2016,0	1992,00	-1,045
08	2590,00	2580,0	2585,00	0,496
09	1590,00	1510,0	1550,00	-2,260
10	2770,00	2980,0	2875,00	1,173
11	2270,00	2120,0	2195,00	-0,487
12	1620,00	1640,0	1630,00	-2,040
13	2860,80	2750,8	2805,80	1,011
14	2760,00	2680,0	2720,00	0,811
15	2450,00	2470,0	2460,00	0,205
16	2380,00	2400,0	2390,00	0,042



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

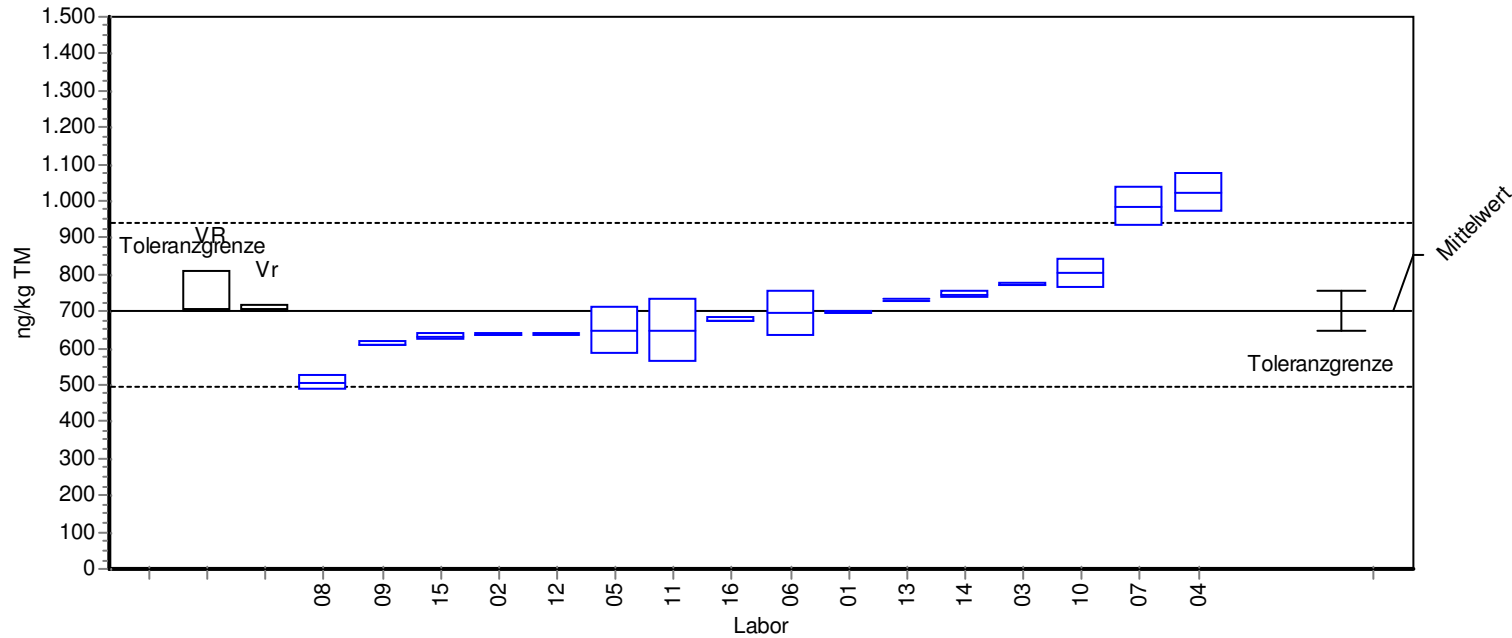
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 698,909 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 110,729 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 15,84%  
 Wiederhol-STD (Vr): 16,774 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 2,40%  
 Toleranzgrenzen: 492,355 - 940,870 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 15,84% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	692,000	700,00	696,000	-0,028
02	633,000	639,00	636,000	-0,609
03	769,000	775,00	772,000	0,604
04	1060,00	985,00	1022,50	2,675
05	599,000	692,00	645,500	-0,517
06	651,000	738,00	694,500	-0,043
07	947,000	1022,0	984,500	2,361
08	521,000	489,00	505,000	-1,878
09	605,000	616,00	610,500	-0,856
10	773,000	831,00	802,000	0,852
11	709,000	585,00	647,000	-0,503
12	640,000	635,00	637,500	-0,595
13	730,880	726,57	728,725	0,246
14	753,000	735,00	744,000	0,373
15	624,000	638,00	631,000	-0,658
16	680,000	670,00	675,000	-0,232



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

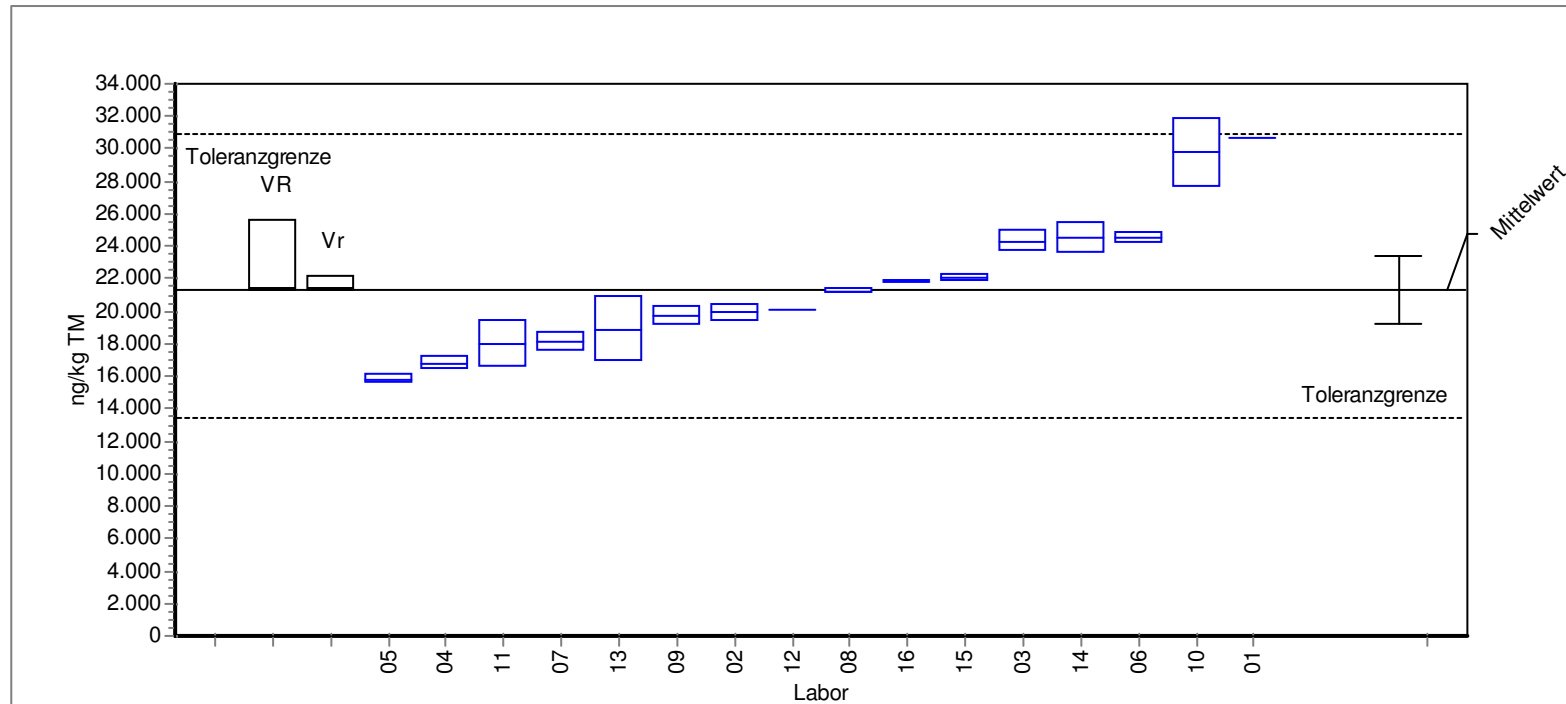
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: Octa-CDF  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 21335,994 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 4293,973 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 20,13%  
 Wiederhol-STD (Vr): 780,777 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 3,66%  
 Toleranzgrenzen: 13449,447 - 30977,823 ng/kg TM (|Zu-  
 Rel.Soll STD: 20,13% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	30700,0	30700,0	30700,0	1,942
02	19500,0	20300,0	19900,0	-0,364
03	23800,0	24800,0	24300,0	0,615
04	17100,0	16500,0	16800,0	-1,150
05	16000,0	15600,0	15800,0	-1,404
06	24803,0	24295,0	24549,0	0,666
07	18579,0	17693,0	18136,0	-0,812
08	21400,0	21100,0	21250,0	-0,022
09	20200,0	19300,0	19750,0	-0,402
10	31300,0	28200,0	29750,0	1,745
11	16980,0	19000,0	17990,0	-0,849
12	20050,0	20090,0	20070,0	-0,321
13	17432,0	20322,0	18877,0	-0,624
14	23800,0	25200,0	24500,0	0,656
15	21900,0	22200,0	22050,0	0,148
16	21800,0	21900,0	21850,0	0,107



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

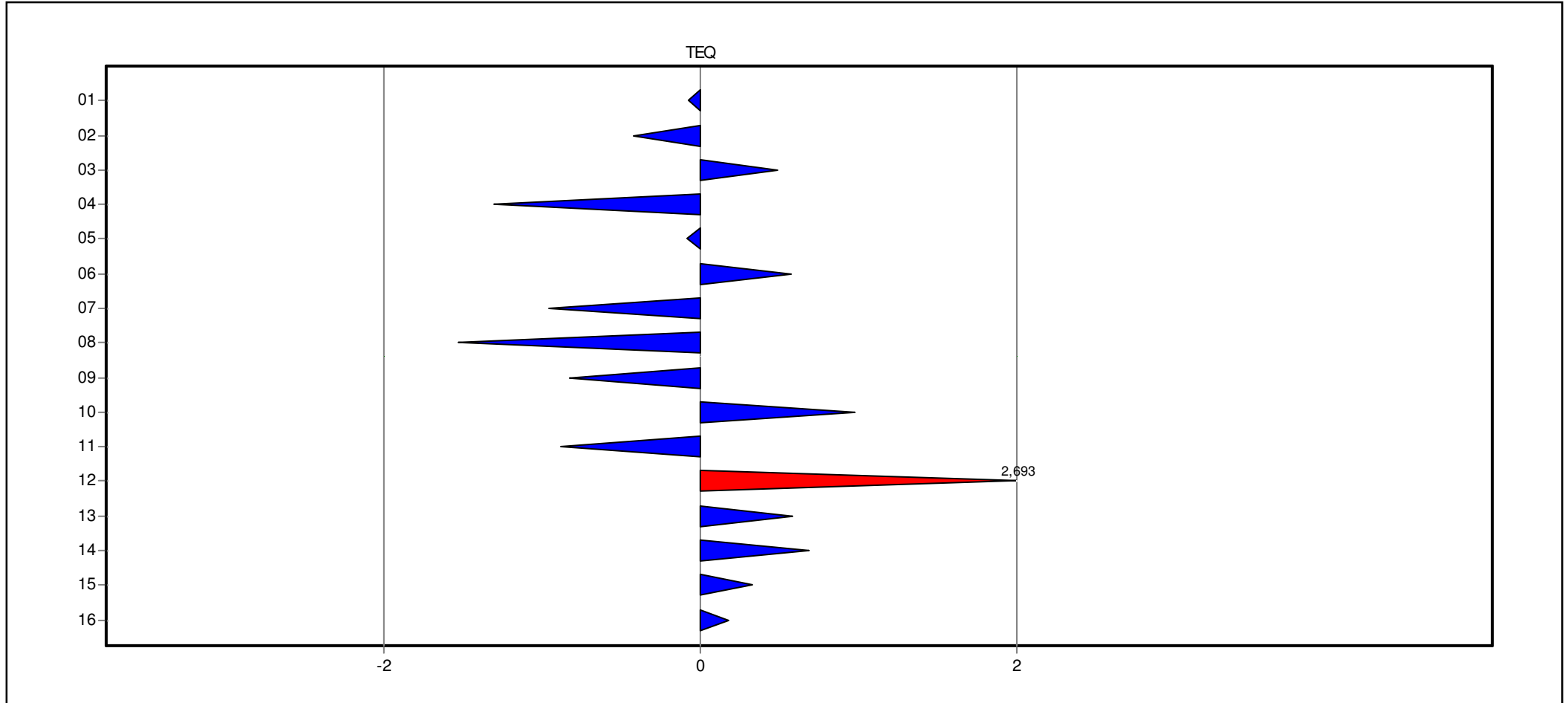
Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

## **TEQ (NATO/CCMS)**

# Übersicht Z-Scores

Ringversuch: PCDD/F nach AbfklärV

Probe: Probe 1



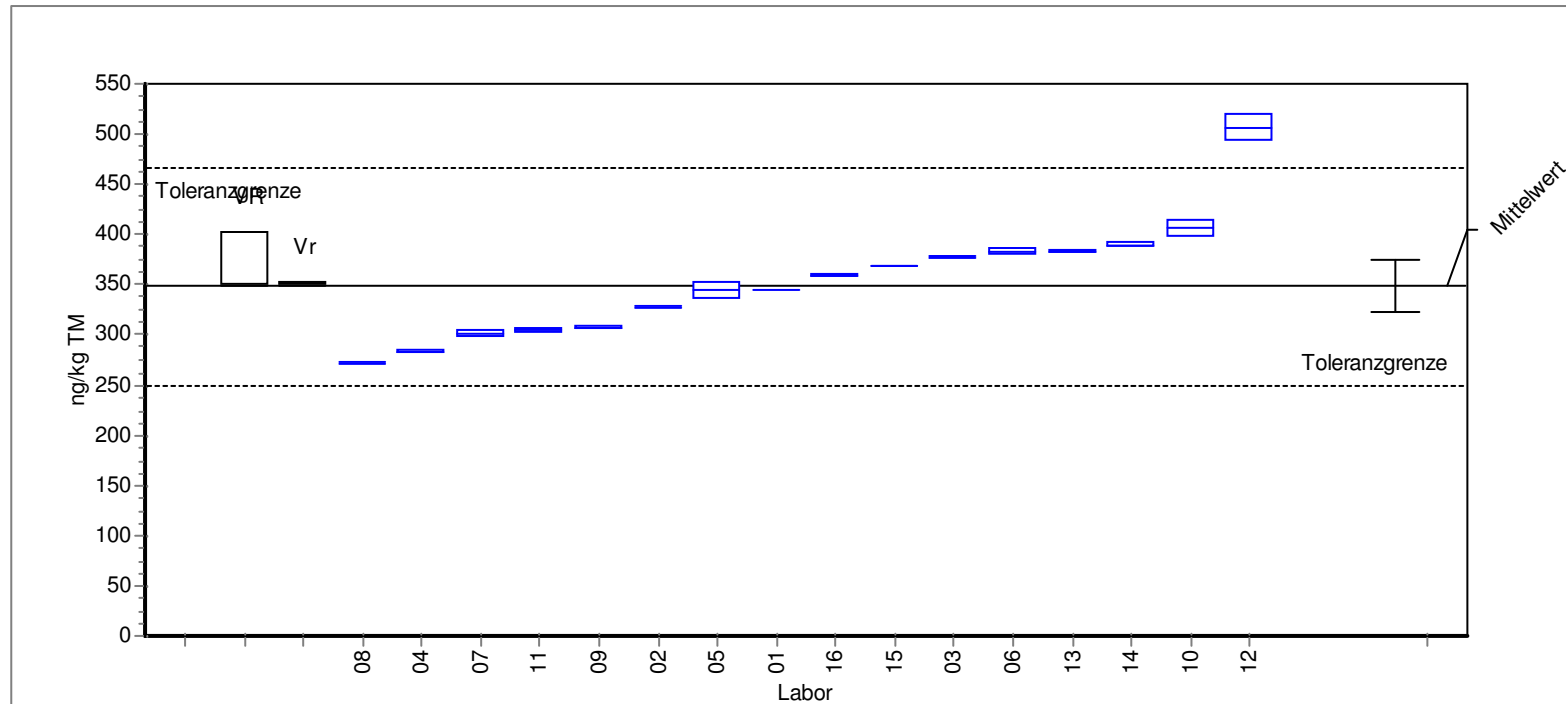


# Einzeldarstellung

Probe: Probe 1  
 Parameter: Toxizitätsequivalent (NATO)  
 Methode: DIN38402 A45  
 Anzahl Labore: 16  
 Mittelwert: 348,619 ng/kg TM

Vergleichs-STD (VR): 53,803 ng/kg TM  
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 15,43%  
 Wiederhol-STD (Vr): 3,904 ng/kg TM  
 Rel.Wiederhol-STD (Vr, rel): 1,12%  
 Toleranzgrenzen: 248,098 - 465,890 ng/kg TM (|Zu-Score|  
 Rel.Soll STD: 15,43% (Limited)

Labor	Wert1	Wert2	Gehalt	Z-Score
01	345,000	345,00	345,000	-0,072
02	326,660	328,64	327,650	-0,417
03	378,000	377,00	377,500	0,493
04	281,000	285,00	283,000	-1,306
05	338,000	351,00	344,500	-0,082
06	385,000	380,00	382,500	0,578
07	298,000	303,00	300,500	-0,957
08	271,000	273,00	272,000	-1,524
09	305,000	309,00	307,000	-0,828
10	400,000	412,00	406,000	0,979
11	302,100	306,70	304,400	-0,880
12	497,000	516,00	506,500	2,693
13	380,910	384,15	382,530	0,578
14	387,000	391,00	389,000	0,689
15	367,000	369,00	368,000	0,331
16	360,000	358,00	359,000	0,177



ProLab 2005



erstellt am: 06.12.2005  
 Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt  
 ProLab / quo data

## **Anhang**

# Auswertung und Toleranzgrenzen - 1

## Ringversuch: PCDD/F nach AbfKlärV 09/2005; Methodenspez. Auswertung: MS-LR

Probe	Merkmal	Sollwert/Modus	STD (rel.)/Modus	Tol. unten	Tol. oben	Auswertung	Anz. Labore	Kriterium	Einheit	u. Konf.-limit	o. Konf.-limit
PROBE_1	2378TCDD	13,391 M	21,544 S	8,118	19,929	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	11,082	15,699
PROBE_1	12378PED	14,663 M	16,345 S	10,201	19,916	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	12,745	16,581
PROBE_1	123478HD	151,675 M	19,371 S	97,569	217,326	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	128,165	175,185
PROBE_1	123678HD	280,750 M	8,351 S	235,659	329,767	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	261,990	299,510
PROBE_1	123789HD	127,037 M	13,992 S	93,641	165,442	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	112,814	141,260
PROBE_1	1234678D	6023,933 M	22,564 S	3548,024	9125,664	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	4936,334	7111,533
PROBE_1	OCDD	57367,085 M	13,539 S	42748,496	74102,531	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	51152,231	63581,939
PROBE_1	2378TCDF	14,168 M	23,881 S	8,031	21,958	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	11,461	16,875
PROBE_1	12378PEF	6,588 M	50,861 S	1,510	15,418	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	3,907	9,270
PROBE_1	23478PEF	29,113 M	23,782 S	16,552	45,044	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	23,573	34,653
PROBE_1	123478HF	370,890 M	18,644 S	243,224	524,677	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	315,560	426,220
PROBE_1	123678HF	225,540 M	10,757 S	179,355	276,966	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	206,127	244,954
PROBE_1	123789HF	115,832 M	90,896 S	16,029	401,039	DIN38402 A45	5	Zu-Score < 2	ng/kg TM	23,544	208,120
PROBE_1	234678HF	63,948 M	70,792 S	10,122	185,695	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	27,725	100,172
PROBE_1	1234678F	2328,383 M	23,827 S	1321,975	3605,269	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	1884,465	2772,301
PROBE_1	1234789F	702,514 M	15,162 S	503,297	934,301	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	617,282	787,746
PROBE_1	OCDF	18843,428 M	16,558 S	13038,811	25691,702	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	16346,833	21340,024
PROBE_1	TEQ	367,238 M	25,654 S	197,332	586,817	DIN38402 A45	6	Zu-Score < 2	ng/kg TM	291,852	442,625

Sollwert-Modus : M=Mean(statistischer Wert), IM=Lower Mean, uM=upper Mean, R=Referenzwert, Ma=manuell

STD-Modus: S=STD(statistischer Wert), kH=Horwitz-STD, eH=statistisch angepasste Horwitz-STD, R=Referenz-STD, Ma=manuell, L=Limitiert, Vf=Varianzfunktion

erstellt am: 06.12.2005

Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt

ProLab / quo data

# Auswertung und Toleranzgrenzen - 1

## Ringversuch: PCDD/F nach AbfKlärV 09/2005; Methodenspez. Auswertung: MS-HR

Probe	Merkmal	Sollwert/Modus	STD (rel.)/Modus	Tol. unten	Tol. oben	Auswertung	Anz. Labore	Kriterium	Einheit	u. Konf.-limit	o. Konf.-limit
PROBE_1	2378TCDD	12,642 M	29,622 S	5,977	21,613	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	10,321	14,963
PROBE_1	12378PED	14,789 M	43,517 S	4,259	31,414	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	10,800	18,777
PROBE_1	123478HD	147,114 M	11,352 S	115,401	182,636	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	136,763	157,465
PROBE_1	123678HD	255,500 M	24,675 S	141,445	401,449	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	216,424	294,576
PROBE_1	123789HD	120,674 M	14,394 S	88,090	158,295	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	109,908	131,440
PROBE_1	1234678D	6325,079 M	17,963 S	4222,216	8841,059	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	5620,859	7029,299
PROBE_1	OCDD	66662,600 M	19,360 S	42895,778	95497,684	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	58663,573	74661,627
PROBE_1	2378TCDF	17,260 M	29,570 S	8,175	29,483	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	14,097	20,424
PROBE_1	12378PEF	7,333 M	85,184 S	1,039	24,227	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	3,461	11,205
PROBE_1	23478PEF	29,214 M	13,103 S	21,997	37,441	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	26,842	31,587
PROBE_1	123478HF	375,231 M	14,903 S	270,538	496,727	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	340,571	409,892
PROBE_1	123678HF	211,632 M	16,780 S	145,620	289,686	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	189,621	233,643
PROBE_1	123789HF	107,000 M	60,456 S	19,682	279,734	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	66,906	147,094
PROBE_1	234678HF	65,678 M	47,810 S	16,451	147,858	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	46,216	85,140
PROBE_1	1234678F	2378,099 M	17,917 S	1589,391	3321,312	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	2114,016	2642,182
PROBE_1	1234789F	698,035 M	20,134 S	439,911	1013,637	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	610,925	785,146
PROBE_1	OCDF	23022,155 M	18,013 S	15348,148	32208,351	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	20451,768	25592,543
PROBE_1	TEQ	345,165 M	15,559 S	244,879	462,309	DIN38402 A45	10	Zu-Score < 2	ng/kg TM	311,880	378,450

Sollwert-Modus : M=Mean(statistischer Wert), IM=Lower Mean, uM=upper Mean, R=Referenzwert, Ma=manuell

STD-Modus: S=STD(statistischer Wert), kH=Horwitz-STD, eH=statistisch angepasste Horwitz-STD, R=Referenz-STD, Ma=manuell, L=Limitiert, Vf=Varianzfunktion

erstellt am: 06.12.2005

Behörde für Wissenschaft und Gesundheit Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt

ProLab / quo data