

LÜRV-A Klärschlamm 2023

Organik

Länderübergreifender Ringversuch nach Fachmodul Abfall
für den Bereich Klärschlamm – Organik



FMA 1.5: Polychlorierte Biphenyle (PCB)
FMA 1.6: Dioxine / Furane (PCDD/PCDF)
Dioxinähnliche PCB (dl-PCB)

FMA 1.7 Benzo(a)pyren (B(a)P),
FMA 1.8 Polyfluorierte Tenside (PFC, PFOA und PFOS)

Auswertung nach DIN 38402 A45: 2014.06
und auf Basis von Z_u-Scores
mit der vom VDLUFA autorisierten Software ProLab (Version. 2021.7.22.0)

Bericht Ausrichter
Landwirtschaftliche Untersuchungs- und
Forschungsanstalt (LUFA) Speyer

**Landwirtschaftliche Untersuchungs-und Forschungsanstalt
Obere Langgasse 40
67346 Speyer**

**Telefon: 06232/136-0
Fax: 06232/136-110
Email: luerv-speyer@lufa-speyer.de**

Bearbeitung und Verantwortlichkeit:

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer:			
Dr. Diana Bunzel Jan Junkind	Leitung	Tel.: 06232/136-0	bunzel@lufa-speyer.de jungkind@lufa-speyer.de
Sabine Reh	Analytik Anorganik	Tel.: 06232/136-383	reh@lufa-speyer.de
Dr. Dieter Martens	Analytik B(a)P, PFT	Tel.: 06232/136-155	martens@lufa-speyer.de
Dr. Anja Mannuß	Probenbereitung ProLab Anwendung, Berichterstattung	Tel.: 06232/136-291	mannuss@lufa-speyer.de

Inhaltsangabe

1	Allgemeine Bemerkungen zur Durchführung	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Probenvorbereitung und Homogenitätstest	6
1.3	Untersuchungsparameter und Vorgaben	7
1.4	Fehlerdefinition und statistische Auswertung	8
1.5	Laborbewertung	10
1.6	Zeitlicher Ablauf und Teilnehmer	11
1.7	Zusammenfassende Bewertung	13
1.8	Abkürzungen	16
2	Ergebnisse	17
2.1	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	17
2.1.1	Merkmalsübersicht	17
2.1.2	PCB 28	18
2.1.3	PCB 52	22
2.1.4	PCB 101	26
2.1.5	PCB 138	30
2.1.6	PCB 153	34
2.1.7	PCB 180	38
2.1.8	Laborbewertung	40
2.2	Polychlorierte Dibenzodioxine/ -furane/dIPCB	43
2.2.1	Merkmalsübersicht	43
2.2.2	D48 – 2,3,7,8 – Tetra CDD	46
2.2.3	D54 – 1,2,3,7,8 – Penta CDD	47
2.2.4	D66 – 1,2,3,4,7,8 - Hexa CDD	49
2.2.5	D67 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDD	51
2.2.6	D70 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDD	53
2.2.7	D73 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDD	55
2.2.8	D75 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDD	57
2.2.9	F83 – 2,3,7,8 – Tetra CDF	59
2.2.10	F94 – 1,2,3,7,8 – Penta CDF	61
2.2.11	F114 – 2,3,4,7,8 – Penta CDF	63
2.2.12	F118 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDF	65
2.2.13	F121 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDF	67
2.2.14	F124 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDF	69
2.2.15	F130 – 2,3,4,6,7,8 – Hexa CDF	70
2.2.16	F131 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDF	72
2.2.17	F134 – 1,2,3,4,7,8,9 – Hepta CDF	74
2.2.18	F135 – 1,2,3,4,5,6,7,8 - Octa CDF	76
2.2.19	Toxizitätsäquivalent (TE) Dioxine/Furane	78
2.2.20	PCB 77	80
2.2.21	PCB 81	82
2.2.22	PCB 105	84
2.2.23	PCB 114	86
2.2.24	PCB 118	88
2.2.25	PCB 123	90

2.2.26	PCB 126	92
2.2.27	PCB 156	94
2.2.28	PCB 157	96
2.2.29	PCB 167	98
2.2.30	PCB 169	100
2.2.31	PCB 189	102
2.2.32	PCB TE (Toxizitätsäquivalent dl-PCB)	104
2.2.33	Laborbewertung FMA 1.6 Dioxine	106
2.2.34	Laborbewertung FMA 1.6 Furane	107
2.2.35	Laborbewertung FMA 1.6 dlPCB + Gesamtauswertung	108
3.1	Benzo(a)pyren	110
3.2	Auswertung der Methodenspezifizierung zur Benzo(a)pyren Analytik	114
4.1	Perfluorooctansäure (PFOA)	117
4.2	Perfluorooctansulfonat (PFOS)	119
4.3	Perfluorierte Tenside PFC	121

1 Allgemeine Bemerkungen zur Durchführung

1.1 Einleitung

Im Vollzug der Klärschlamm-, Bioabfall- und Düngeverordnung wurde 2023 für alle Parameterbereiche des Fachmoduls Abfall ein länderübergreifender Ringversuch Abfall (LÜRV-A) bundesweit angeboten.

Eine erfolgreiche Teilnahme am LÜRV-A Klärschlamm, Boden bzw. Bioabfall ist Teil des Kompetenznachweises für Laboratorien und gemäß Fachmodul Abfall eine notwendige Voraussetzung für deren Notifizierung zur Durchführung von Untersuchungen nach AbfKlärV, Bio-AbfV und der BBodSchV.

Das Bestehen des Ringversuchs der jeweiligen Matrix als Qualifikationsnachweis wird von den Notifizierungsstellen aller Bundesländer anerkannt.

Die Durchführung der externen Qualitätsprüfung für Klärschlamm erfolgt in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising, wobei die LfL Freising die Federführung übernommen hat.

Das Ziel dieser externen Qualitätsprüfung besteht vor allem darin, den Stand der Qualität bei der Untersuchung von Klärschlämmen im Rahmen der Vorgaben zu prüfen. Dabei wird auf die Vergleichbarkeit der Qualitätsstandards in den verschiedenen Bundesländern geachtet.

Die Planung und Durchführung der Ringuntersuchung erfolgte unter Beachtung der DIN-Bestimmungen (DIN 38402-45:2014-06) und unter Berücksichtigung des Fachmoduls Abfall (FMA).

Die neuste Version des Fachmoduls Abfall wurde im Mai 2018 veröffentlicht. Die vorher im LÜRV-A Klärschlamm, Teilbereich Organik fakultativen Parametern wurden in das neue Fachmodul Abfall als Fachmodule übernommen. Die bis Mai 2018 fakultativen Parameter Benzo(a)pyren (B(a)P) wurde unter dem Fachmodul (FM) 1.7 und Polyfluorierte Verbindungen (PFC) mit den Einzelsubstanzen Perfluorooctansäure und Perfluorooctansulfonsäure (PFOA/PFOS) unter dem FM 1.8 aufgeführt. Das FMA 1.8 (PFC, PFOS, PFOA) wird als ein gemeinsamer Teilbereich ausgewertet (laut Protokollbeschluss aus der Sitzung Ringversuchsveranstalter/Notifizierungsstellen vom 22.10.2018).

Durch das neue Fachmodul Abfall wurde zudem die Ringversuchsorganisation insoweit geändert, dass Dioxine/Furane (PCDD/-F) und dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (dl PCB) beide im Fachmodul (FM) 1.6 zusammengefasst wurden.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Auswertung der Ergebnisse des LÜRV-A Klärschlamm 2023 Teilbereich Organik. Hierzu gehören die Parametergruppen FM 1.5, FM 1.6, FM 1.7 und FM 1.8 Diese Teilbereiche werden von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer betreut und ausgewertet.

1.2 Probenvorbereitung und Homogenitätstest

Bei den zu untersuchenden Proben handelte es sich um frisches Klärschlammmaterial. Die Proben wurden Anfang des Jahres 2023 in verschiedenen Kläranlagen gezogen und bis zur weiteren Behandlung kühl gelagert. Zur Herstellung der Ringversuchsproben im April 2023 wurden die einzelnen Proben jeweils in einer Rührmaschine gründlich homogenisiert und anschließend jeweils ca. 750 g in Kunststoffgefäße abgefüllt. Da die Gehalte in den letzten Jahren von PFOA und auch von PFOS in Klärschlämmen sehr gering waren, wurde während der Homogenisierung bei diesem Ringversuch bei KS C PFOA und bei KS D PFOA und PFOS dotiert. Die abgefüllten Proben wurden bis zum Versand tiefgefroren gelagert.

Neben den zu verschickenden Proben wurden in regelmäßigen Abständen Proben für die Homogenitätstests entnommen.

Für den Homogenitätstest wurden die Proben auf Kalium und Chrom im Königswasseraufschluss und auf Benzo(a)pyren bzw. PFOA untersucht. Die Zahlenwerte der in den Proben ermittelten Gehalte wurden auf Homogenität geprüft. Dabei konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Sollstandardabweichung S_{Soll} ergab sich aus dem Mittelwert der Standardabweichungen der LÜR-V-A Ringversuche Klärschlamm von 2011 bis 2023.

KS A

Merkmal	Cr [mg/kg TS]	K [mg/kg TS]	B(a)P [mg/kg TS]
Probenzahl	15	15	14
Mittelwert	37,16	3529,06	0,31
Stdabw.	0,836	21,90	0,032
Variationskoeff.	2,25 %	0,62 %	10,32 %
S_{Soll}	8,00 %	9,65 %	37,60 %

KS C

Merkmal	Cr [mg/kg TS]	K [mg/kg TS]	PFOA [mg/kg TS]
Probenzahl	15	15	15
Mittelwert	27,89	1937,33	0,135
Stdabw.	0,43	50,44	0,006
Variationskoeff.	1,55 %	2,60 %	4,46 %
S_{Soll}	8,00 %	9,65 %	33,09 %

KS D

Merkmal	Cr [mg/kg TS]	K [mg/kg TS]	PFOA [mg/kg TS]
Probenzahl	15	15	15
Mittelwert	58,64	3319,31	0,230
Stdabw.	1,126	61,75	0,010
Variationskoeff.	1,92 %	1,86 %	4,44 %
S _{Soil}	8,00 %	9,65 %	33,09 %

1.3 Untersuchungsparameter und Vorgaben

Die Proben für diesen Ringversuch wurden codiert den Teilnehmern zugesandt. Mit Hilfe der per Email verschickten Dateien zur Ergebnisübermittlung konnten die Teilnehmer feststellen, welche Proben auf welche Parameter zu untersuchen waren. Eine Anmeldung für einzelne Untersuchungsgruppen war möglich.

An den versandten Proben **KS A** und **KS C** war folgender Untersuchungsbereich/Parameter zu untersuchen:

- **FMA 1.5: Polychlorierte Biphenyle (PCB)** nach §5, Abs.2, Nr 1 AbfKlärV
- **FMA 1.6: Polychlorierte Dibenzodioxine/-furane (PCDD/-F) und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)** nach §5, Abs.2, Nr 2 AbfKlärV

An den Proben **KS C** und **KS D** waren die folgenden Untersuchungsbereiche/Parameter zu untersuchen:

- **FMA 1.7: Benzo(a)pyren (B(a)P)**
nach §5, Abs.2, Nr 3 AbfKlärV
- **FMA 1.8: perfluorierte Verbindungen (PFC (Summe aus PFOA und PFOS))**
nach §5, Abs.2, Nr 4 AbfKlärV

Außerdem wurde im Anschreiben um Angabe der Gesamttrockensubstanz gebeten. Die Gesamttrockensubstanz wurde allerdings nicht in der Auswertung berücksichtigt und ist deshalb im vorliegenden Report nicht dargestellt. Um den Einfluß der Extraktionsmethode und des verwendeten Lösungsmittels auf die Benzoapyrenanalytik weiter auswerten zu können, wurde neben der DIN Norm auch Angaben über die verwendete Extraktionsmethode und das verwendete Lösungsmittel bei der Benzoapyrenanalytik abgefragt. Diese Abgabe hatte keinerlei Einfluß auf die Auswertung des Ringversuches.

Alle geforderten Parameter mussten im Labor des Teilnehmers bestimmt werden. Eine Unterauftragsvergabe an ein anderes Labor – auch nicht an ein zur Firmengruppe gehörendes – war nicht erlaubt. Für die Analysen waren die im neuen Fachmodul Abfall aufgelisteten Methoden zulässig sowie die Methoden der Klärschlammverordnung. Hinweise zur analytischen Vorgehensweise waren im Anschreiben zum Ringversuch bekannt gemacht worden. Die Klärschlämme waren zunächst gefrierzutrocknen. Vor der Bearbeitung sollten alle Klärschlammproben auf die durch die AbfKlärV geforderte Partikelfeinheit von $\leq 0,1$ mm gemahlen werden. Für den exakten Bezugs der Ergebniswerte auf die (105°C) Trockensubstanz sollte eine Restwasserbestimmung vorgenommen und bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden.

Bei allen Parametergruppen sollte eine Doppelbestimmung durchgeführt werden, wobei nur der Mittelwert zu berichten war.

Für diesen Ringversuch wurden folgende Mindestbestimmungsgrenzen festgelegt:

FMA 1.5 (PCB)	1	$\mu\text{g/kg TS}$
FMA 1.6 (PCDD/F, dIPCB)	1	ng/kg TS
FMA 1.7 Benzo(a)pyren	0,05	mg/kg TS
FMA 1.8 (PFT, PFOA, PFOS)	0,01	mg/kg TS

Gehalte unter der Bestimmungsgrenze waren als "kleiner als"-Werte anzugeben und gingen mit der Hälfte des angegebenen Wertes in die Berechnung ein. Dabei war zu beachten, dass die vorgegebenen Mindestbestimmungsgrenzen eingehalten wurden. Die Berechnung und Summierung der Toxizitätsäquivalente (TE) sollte nach TEF-WHO 2005 erfolgen, die Addition erfolgte nach AbfKlärV vom 27.09.2017.

1.4 Fehlerdefinition und statistische Auswertung

Als nicht erfolgreich analysiert gelten laut Ausschreibung:

- Werte mit berechneten Z_u -Scores größer 2,0 oder kleiner $-2,0$
- Ergebnisbefunde „n.n.“ oder „<“, bei denen die Zahlenangabe oberhalb der vorgegebenen Mindestbestimmungsgrenze liegen
- Werte, die nicht innerhalb der vorgegebenen Frist beim Veranstalter eintreffen
- Werte, die aus der Untervergabe an ein Filial- oder Fremdlabor stammen
- Nicht bestimmte Werte

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Programms ProLab der Firma QuoData GmbH, Dresden (Version. 2021.7.22.0). Hierbei wurde das Auswertmodul DIN 38402 A 45 (modifizierte robuste Q-Methode und Hampelschätzer) verwendet. Die endgültige Laborbewertung erfolgte auf der Basis von Z_U -Scores, wobei als Grenze ± 2 gesetzt wurde. Die Z_U -Scores wurden auf eine Nachkommastelle gerundet angegeben. Die Bewertung eines Parameters erfolgte nur, wenn mindestens 75% der abgegebenen Werte quantifizierbar waren (nach DIN38402-45). Dies traf für die Proben-Parameter-Kombination KS A: F124, D_48 und bei KS C: PCB 28, F_124; D_48, D_54 nicht zu.

Nach AQS-Merkblatt A03 (August 2013) kann von einer Bewertung abgesehen werden, wenn die berechnete untere Toleranzgrenze unterhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegt, soweit dies nicht zu einer ungerechten Behandlung von Teilnehmern führt. Die berechnete untere Toleranzgrenze lag bei folgenden Proben-Parameter-Kombinationen unterhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze: Bei KS A: D_54 (1,2,3,7,8 Penta CDD), D_66 1,2,3,4,7,8 Hexa CDD und bei Klärschlamm C.: PCB 52, F_94 (1,2,3,7,8 Penta CDF), F_134 (1,2,3,4,7,8,9 Hepta CDF), D_66 (1,2,3,4,7,8 Hexa CDD), B(a)P und PFOS. Bei Klärschlamm C wurde der Parameter PCB 52 zur Information der Teilnehmer ausgewertet aber nicht in die Bewertung mit einbezogen. Alle anderen Parameter mit der unteren Toleranzgrenze unter der Bestimmungsgrenze wurden ausgewertet und in die Bewertung einbezogen

Zusätzlich wurden beim Untersuchungsbereich FMA 1.5, FMA 1.7 und FMA 1.8 die Horwitz-Verhältniszahlen berechnet (sog. HORRAT). Mit dieser Maßzahl können Aussagen über die Güte eines Ringversuchs in Bezug auf den untersuchten Parameter getroffen werden. HORRAT als Maß für die Tauglichkeit der verwendeten Analysemethoden, der Proben sowie der teilnehmenden Labore ermöglicht eine Abschätzung der Plausibilität und Qualität der erhaltenen Messwerte. Unter normalen Bedingungen liegen HORRAT-Koeffizienten im Bereich von 0,5 - 2,0. Bei HORRATs $< 0,5$ liegt die Qualität über, bzw. bei $> 2,0$ unter dem nach Horwitz erwarteten Wert. In Übereinstimmung der Ringversuchsveranstalter des LÜRV-A werden in solchen Fällen entsprechende Soll-Vergleichsstandardabweichungen auf der Basis von $\text{HORRAT} = 0,5$ bzw. $2,0$ ermittelt und für die Berechnung der Z_U -Scores eingesetzt. Für die Toleranzgrenzen ergibt sich hiermit bei kleinem HORRAT ein breiterer bzw. bei großem HORRAT ein engerer Toleranzbereich.

$$\text{HORRAT} = \frac{S_R}{0,02xc^{0,8495}}$$

mit S_R (Vergleichsstandardabweichung) und c (Mittelwert), jeweils als Massenanteile berechnet

Laut Protokollbeschluss aus der Sitzung Ringversuchsveranstalter/Notifizierungsstellen vom

17.11.2016 erfolgt eine Eingrenzung/Aufweitung auf Basis der HorRat-Funktion im Ermessen des Ringversuchsveranstalters.

Für alle in die Bewertung einbezogenen Parameter der Untersuchungsbereiche FMA 1.5, FMA 1.7 und FMA 1.8 lagen die ermittelten Zahlen innerhalb der geforderten Spannweite von 0,5 - 2,0, so dass an den sich aus dem Berechnungsverfahren ermittelten Standardabweichungen keine Änderungen vorgenommen werden mussten.

Beim Untersuchungsbereich FMA 1.6 erfolgte eine solche Berechnung nicht, da die Formel von Horwitz auf Gehalte im Bereich [ng/kg] nicht anwendbar ist. Eine Berechnung erfolgte somit nach der modifizierten Formel nach Thompson.

$$HORRAT = \frac{S_R}{0,22xc}$$

mit S_R (Vergleichsstandardabweichung) und c (Mittelwert), jeweils als Massenanteile berechnet

In KS C lag der Horrat für den Parameter F_131 (1,2,3,4,6,7,8 Hepta CDF), PCB 77 und PCB 157 bei 0,4 und PCB 123 bei 2,8. Für die genannten Parameter wurden Standardabweichung und Toleranzgrenzen mit Hilfe der Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 bzw. 2,0 berechnet

1.5 Laborbewertung

Die Bewertung des Ringversuchs erfolgte parametergruppenweise nach den Richtlinien des Fachmoduls Abfall/AQS Merkblatt A3. Demnach ist ein Ringversuch erfolgreich absolviert, wenn

- mindestens 80% der Mittelwerte aller Proben-Parameter-Kombinationen („Analysen“) erfolgreich analysiert sind

und

- mindestens 80% der zu untersuchenden Parameter erfolgreich analysiert sind. Ein Parameter ist erfolgreich analysiert, wenn mindestens 50% der Mittelwerte eines Parameters im Toleranzbereich liegen.

Zudem findet letzteres laut AQS Merkblatt A3 nur dann Anwendung, wenn der betreffende Teilbereich mindestens 5 Parameter umfasst. Durch das Hinzukommen neuer Parameter (dlPCB) zum Untersuchungsbereich FMA 1.6 hat dieser nun eine erheblich höhere Analysenanzahl was auch zur Veränderung der Anzahl von erlaubten Fehlern führt. Unter

Berücksichtigung der in 1.3 genannten Parametern, die nicht zur Bewertung hinzugezogen werden gilt für:

- Untersuchungsbereich FMA 1.5 (PCB):

Analysen:	10	→	davon 80 %: 8	→	2 Fehler erlaubt
Parameter:	6	→	davon 80 %: 4,8	→	1 Fehler erlaubt
 - Untersuchungsbereich FMA 1.6 (PCDD/F + dIPCB):

Analysen:	57	→	davon 80 %: 45,6	→	11 Fehler erlaubt
Parameter:	29	→	davon 80 %: 23,2	→	5 Fehler erlaubt
 - Untersuchungsbereich FMA 1.7 (B(a)P):

Analysen	2	Beide Analysen müssen richtig sein
Parameter	1	Kein Fehler erlaubt
- Untersuchungsbereich FMA 1.8 (PFC (PFOA+PFOS))
- | | | | | |
|------------|---|------------------|---|---------------------|
| Analysen: | 6 | →davon 80 %: 4,8 | → | 1 Fehler erlaubt |
| Parameter: | 3 | davon 80 %: 2,4 | → | kein Fehler erlaubt |

Jede Parametergruppe wurde separat ausgewertet, d.h. es ist möglich, dass ein Labor bei einer Gruppe den Ringversuch bestanden hat, bei der anderen nicht.

Die Untersuchung der Klärschlämme auf FMA 1.7 Benzo(a)pyren galten als bestanden, sobald beide Proben eines Parameters korrekt analysiert wurden (nach Protokollbeschluss aus dem Treffen der Ringversuchsveranstalter/Notifizierungsstellen vom 12.11.2014). Nach Protokollbeschluss des Treffens der Ringversuchsveranstalter am 22.10.2018 wurde beschlossen den Bereich FMA 1.8 PFC als Teilbereich auszuwerten.

1.6 Zeitlicher Ablauf und Teilnehmer

Im Januar 2023 erfolgte die Ankündigung des LÜRV-A 2023 in allen Bundesländern durch die jeweiligen Notifizierungsstellen mit direktem Anschreiben oder im Internet bzw. durch Bekanntmachung in den Staatsanzeigern der Bundesländer. Im Ankündigungsschreiben wurde auf die Homepage des BfUL (www.bful.sachsen.de) verwiesen. Dort wurden 2023 die Anmeldungen gesammelt

Die Anmeldefrist endete am 31.03.2023. Die Anmeldungen wurden am 05.04.2023 an die LUFA Speyer übermittelt. Für den LÜRV-A Klärschlamm – Teilbereich Organik lagen insgesamt 58 Anmeldungen vor.

Am 25.04.2023 wurden die tiefgefrorenen Proben mit Anlagen und per Email die Dateien zur Ergebnisübermittlung verschickt. Die Einsendung der Ergebnisse war auf den 01.06.2023 terminiert.

Die ermittelten Messwerte wurden von den Teilnehmern mit Hilfe des Programms RingDat4 in die laborspezifischen Dateien zur Ergebniserfassung eingetragen. Zur Ergebnisübermittlung wurden diese Dateien per Email an die LUFA Speyer geschickt. Ein unterschriebener Ausdruck des Ergebnisprotokolls wurde ergänzend erwartet und sollte per Post, FAX oder E-Mail an uns geschickt werden.

Die Übernahme der Werte in das zur Ringversuchsauswertung benutzte Programm ProLab (Version 2020.12.3.0) und die Auswertung erfolgte im Juli und August 2023.

Für die Parametergruppe PCB (FMA 1.5) hatten sich 38 Labore und für die Parametergruppe PCDD/F + dIPCB (FMA 1.6) 16 Labore angemeldet.

Für das FMA 1.7 B(a)P lagen 42 Anmeldungen vor, für das FMA 1.8 PFC (PFOA+PFOS) 35.

Ein Labor hatte sich für die Parameter FMA 1.5 und 1.6 angemeldet aber keine Werte abgegeben. Ein Labor hat sich für den Parameter 1.8 angemeldet aber keine Werte abgegeben.

Alle anderen haben fristgerecht ihre Ergebnisse berichtet. Somit errechnen sich die Kenndaten der PCB (FMA 1.5) aus den Ergebnissen von 37 Teilnehmern, der PCDD/F + dIPCB (FMA 1.6) aus den Ergebnissen von 15 Teilnehmern, von B(a)P (FMA 1.7) aus den Ergebnissen von 42 Teilnehmern und PFC (PFOA+PFOS, FMA 1.8) aus den Ergebnissen von 34 Teilnehmern.

1.7 Zusammenfassende Bewertung

Ergebnis	FMA 1.5 (PCB)	FMA 1.6 (PCCD/PCDF/dIPCB)	FMA 1.7 (B(a)P)	FMA 1.8 (PFC)
bestanden (ohne Fehler)	71,05 %	18,75 %	90,48 %	80 %
bestanden (mit Fehler)	18,42 %	75 %	-	2,86 %
nicht bestanden	10,53 %	6,25 %	9,52 %	17,14 %
Anzahl Teilnehmer	38	16	42	35

(Es wurde in der Tabelle und in den Abbildungen 1-7 auch die Labore Berücksichtigt, die eine Anmeldung aber keine Ergebnisse abgegeben hatten)

FMA 1.5 PCB

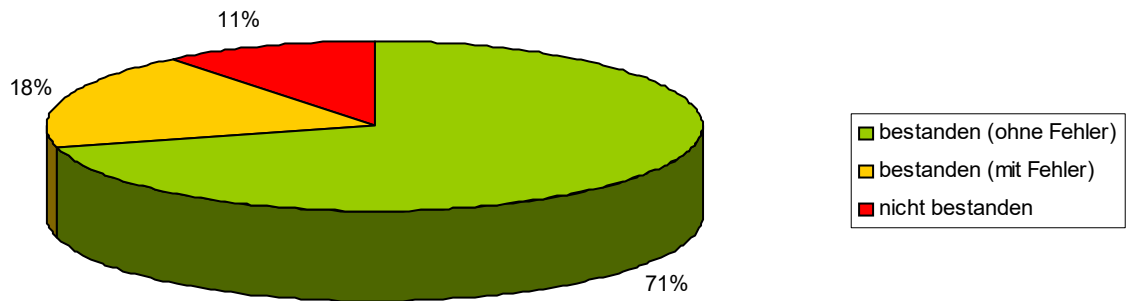


Abb. 1: Ergebnis des Ringversuchs LÜRV-A Klärschlamm 2023 – Organik für den Parameterbereich FMA 1.5 (% Labore, 38 Teilnehmer)

FMA 1.5 PCB

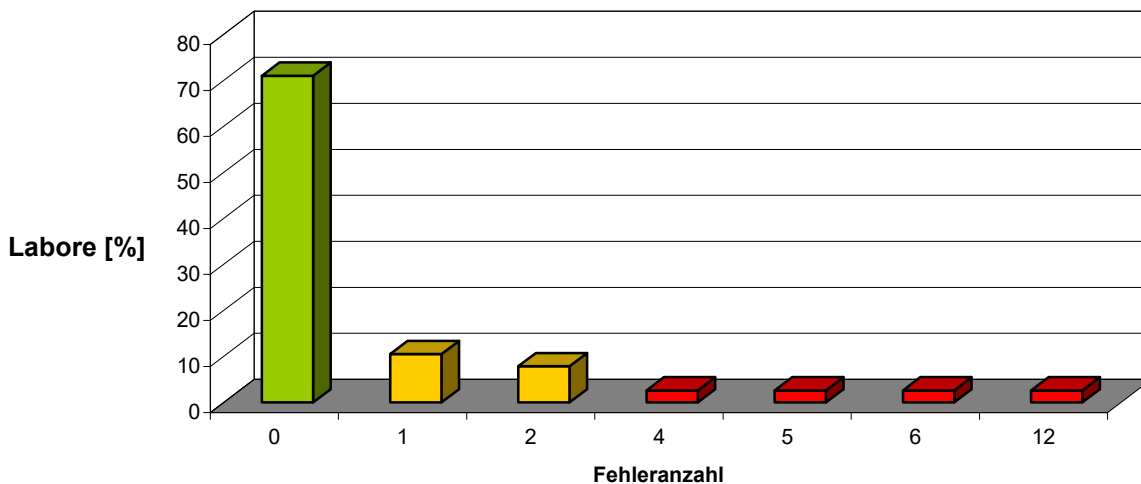


Abb. 2: Anteil der teilnehmenden Labore (%) in Bezug auf die Analysenfehler im Parameterbereich FMA 1.5

FMA 1.6 Dioxine/Furane/dIPCB

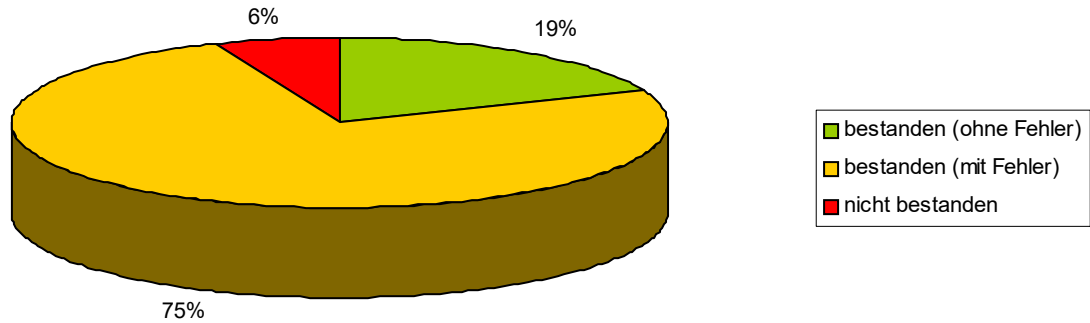


Abb. 3: Ergebnis des Ringversuchs LÜRV-A Klärschlamm 2023 – Organik für den Parameterbereich FMA 1.6 (% Labore, 16 Teilnehmer)

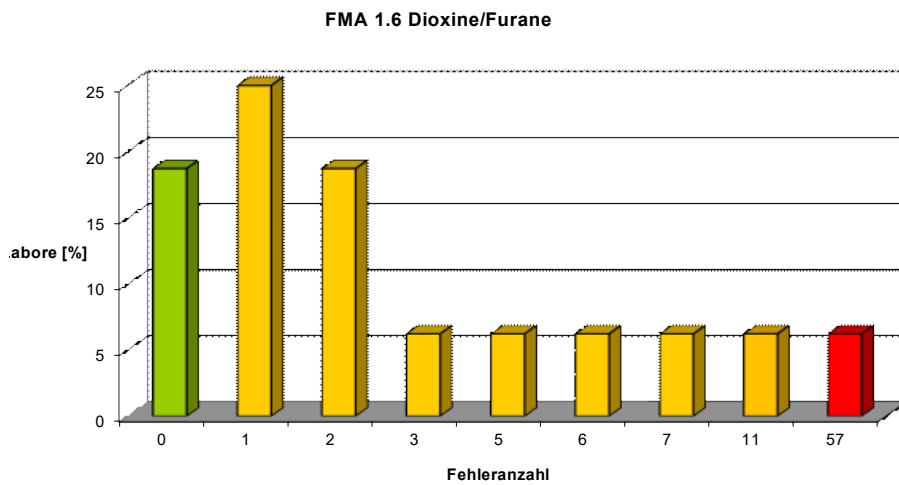


Abb. 4: Anteil der teilnehmenden Labore (%) in Bezug auf die Analysenfehler im Parameterbereich FMA 1.6 Dioxine/Furane/dIPCB

FMA 1.7 Benzo(a)pyren (B(a)P)

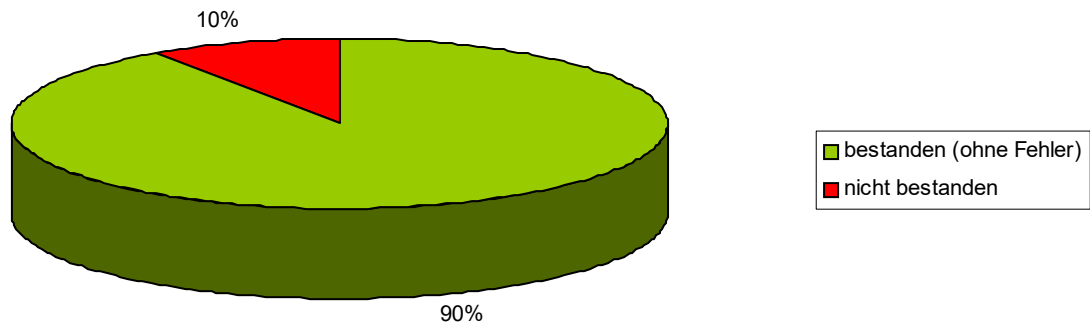


Abb. 5: Ergebnis des Ringversuchs LÜRV-A Klärschlamm 2023 – Organik für den Parameter B(a)P (% Labore, 42 Teilnehmer)

FMA 1.8 PFC (Summe PFOA und PFOS)

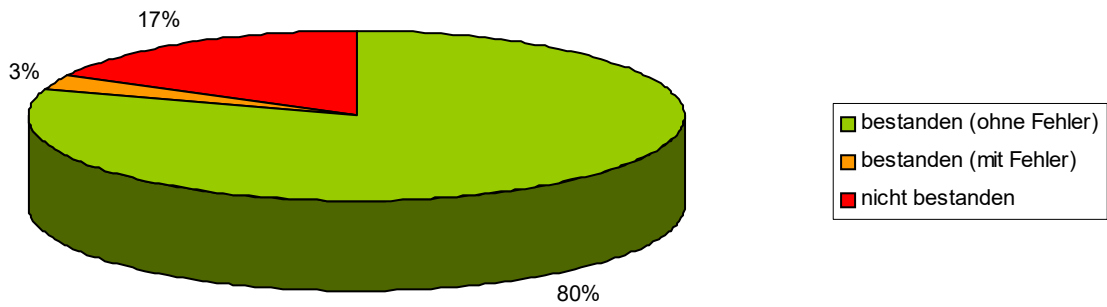


Abb. 6: Ergebnis des Ringversuchs LÜRV-A Klärschlamm 2023 – Organik für den Parameter PFC (% Labore, 35 Teilnehmer)

1.8 Abkürzungen

GH	Gehalt (Mittelwert aus Doppelbestimmung)
TM	Trockenmasse
KS	Klärschlamm
> Zu	Überschreitung des Z_u -Scores
< Zu	Unterschreitung des Z_u -Scores
F1	Fehler bei Proben-Parameter-Kombinationen („Analysen“)
F2	Fehler bei Parametern
FMA	Fachmodul Abfall
F	Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes
E	Fehler

2 Ergebnisse

2.1 FMA 1.5 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

2.1.1 Merkmalsübersicht

Merkmals	Einheit	Probe	Mittelwert	Vergleichsstandard- abweichung	untere Toleranzgrenze	obere Toleranzgrenze
PCB 28	µg/kg TM	KS A	4,332	2,076	1,00	9,903
		KS C ⁽²⁾	-	-	-	-
PCB 52	µg/kg TM	KS A	8,773	3,663	2,534	18,409
		KS C ⁽¹⁾	1,854	0,879	0,435	4,211
PCB 101	µg/kg TM	KS A	9,750	3,564	3,450	18,891
		KS C	7,959	2,054	4,163	12,872
PCB 138	µg/kg TM	KS A	13,775	4,564	5,564	25,247
		KS C	19,987	5,130	10,505	32,244
PCB 153	µg/kg TM	KS A	14,102	4,111	6,589	24,164
		KS C	21,175	5,678	10,718	34,848
PCB 180	µg/kg TM	KS A	8,902	2,185	4,847	14,083
		KS C	18,128	4,364	10,020	28,439

(1) Bei diesen Parameter-Proben-Kombinationen lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze

(2) Da sich bei Sichtung der Werte ergab, dass mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar waren, wurde an dieser Proben-Parameter-Kombination keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.

2.1.2 PCB 28 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Bei Klärschlamm C sind mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar, deshalb wurde an diesen Proben-Parameter-Kombinationen keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	6,2	0,7	
KH002	1,84	-1,5	
KH003	3,39	-0,6	
KH004	3,81	-0,3	
KH006	3,90	-0,3	
KH007	2,86	-0,9	
KH008	4,36	0	
KH009	2,33	-1,2	
KH012	1,20	-1,9	
KH014	5,4	0,4	
KH015	3,23	-0,7	
KH016	0,628	-2,3	< Zu
KH017	6,08	0,6	
KH018	5,133	0,3	
KH019	5,234	0,3	
KH020	1,47	-1,8	
KH022	5,15	0,3	
KH023	2,98	-0,8	
KH024	2,504	-1,1	
KH028	5,85	0,6	
KH029	2,99	-0,8	
KH030	7,57	1,2	
KH032	12,9	3,2	> Zu
KH033	9,20	1,8	
KH034	12	2,8	> Zu
KH036	4,10	-0,1	
KH037	4,43	0	
KH039	5,98	0,6	
KH040	3,600	-0,5	
KH042	3,62	-0,4	
KH046	3,43	-0,6	
KH049	6,05	0,6	
KH050	6,89	0,9	
KH051	3,354	-0,6	
KH054	5,79	0,5	
KH056	5,173	0,3	
KH058	4,70	0,1	

KS C


Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	0,8		
KH002	<1,0		
KH003	1,72		
KH004	0,94		
KH006	1,68		
KH007	<1		
KH008	1,12		
KH009	<0,803		
KH012	<1,00		
KH014	4,53		
KH015	0,407		
KH016	2,163		
KH017	0,640		
KH018	4,728		
KH019	<1,000		
KH020	<1		
KH022	<1		
KH023	0,617		
KH024	<1		
KH028	0,764		
KH029	1,05		
KH030	17,5		
KH032	5,64		
KH033	5,50		
KH034	6,0		
KH036	0,83		
KH037	5,14		
KH039	0,648		
KH040	0,300		
KH042	0,559		
KH046	0,925		
KH049	0,603		
KH050	2,06		
KH051	0,927		
KH054	<1		
KH056	<1		
KH058	0,653		

KS A

Mittelwert	4,332	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	2,076	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	47,94	%
untere Toleranzgrenze	1,000	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	9,903	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,3	

KS C

-	µg/kg TM
-	µg/kg TM
-	%
-	µg/kg TM
-	µg/kg TM
-	

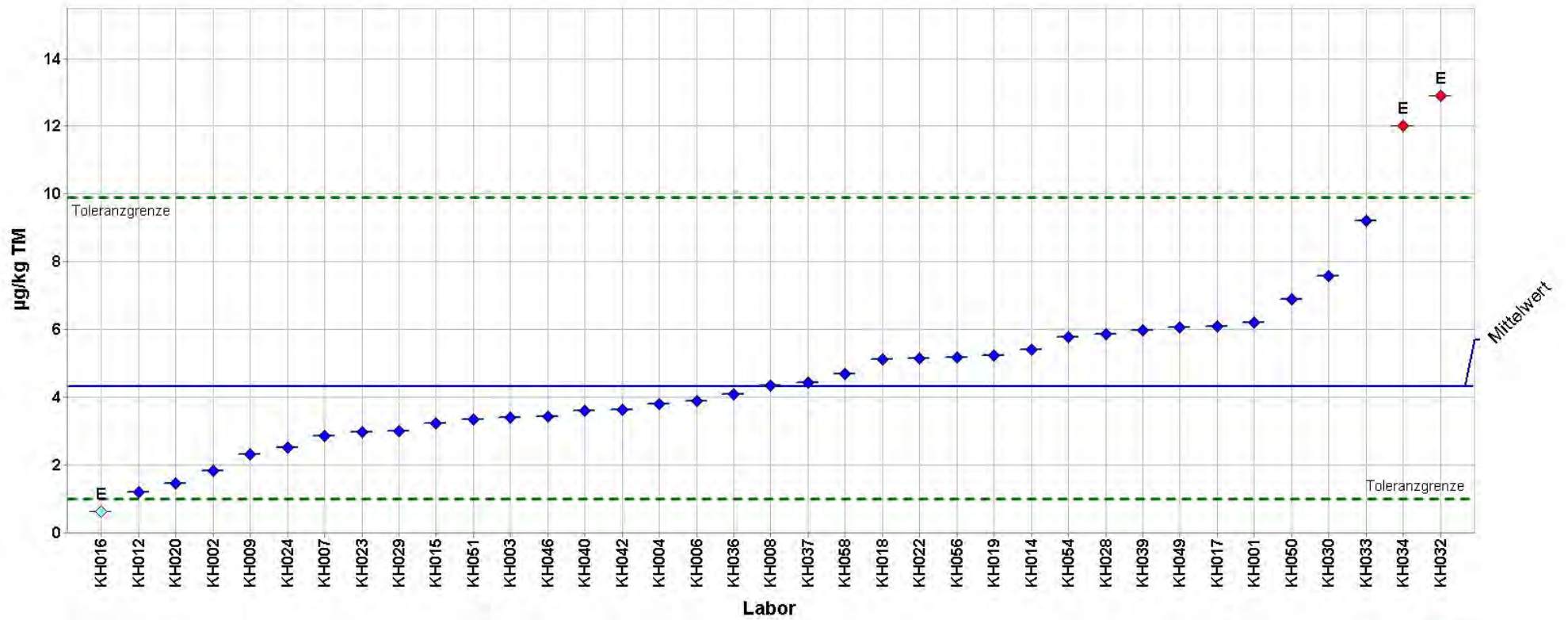
 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

KS A: PCB 28 [µg/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 28
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 4,332 µg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,076 µg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 47,94% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,000 - 9,903 µg/kg TM (|Zu-Score| ≤ 2,0)
 HORRAT: 1,321



PROLab

KS C: PCB 28 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ TM]

2.1.3 PCB 52 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Bei Klärschlamm C lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert für PCB 52 in KS C wurde ausgewertet aber nicht in die Bewertung einbezogen. (vgl. Anmerkung Kapitel 1.4)

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	11,1	0,5	
KH002	6,03	-0,9	
KH003	6,84	-0,6	
KH004	8,61	-0,1	
KH006	9,03	0,1	
KH007	7,93	-0,3	
KH008	8,34	-0,1	
KH009	8,69	0	
KH012	8,28	-0,2	
KH014	1,91	-2,3	< Zu
KH015	5,85	-1	
KH016	2,144	-2,2	<Zu
KH017	11,0	0,5	
KH018	4,633	-1,4	
KH019	10,523	0,4	
KH020	6,08	-0,9	
KH022	11,8	0,6	
KH023	8,68	0	
KH024	5,945	-0,9	
KH028	10,8	0,4	
KH029	6,09	-0,9	
KH030	17,7	1,9	
KH032	27,5	4	> Zu
KH033	6,12	-0,9	
KH034	11,5	0,6	
KH036	10,2	0,3	
KH037	15,5	1,4	
KH039	13,4	1	
KH040	9,000	0	
KH042	9,14	0,1	
KH046	5,40	-1,1	
KH049	11,9	0,7	
KH050	10,8	0,4	
KH051	6,641	-0,7	
KH054	9,07	0,1	
KH056	10,727	0,4	
KH058	10,6	0,4	

KS C


Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,6	-0,4	
KH002	1,71	-0,2	
KH003	2,24	0,3	
KH004	1,42	-0,6	
KH006	4,60	2,4	> Zu
KH007	<1	-2	E
KH008	4,70	2,5	> Zu
KH009	1,81	-0,1	
KH012	4,30	2,1	> Zu
KH014	2,30	0,4	
KH015	2,86	0,9	
KH016	7,516	4,9	> Zu
KH017	1,54	-0,5	
KH018	5,219	2,9	> Zu
KH019	1,487	-0,5	
KH020	1,29	-0,8	
KH022	1,59	-0,4	
KH023	1,67	-0,3	
KH024	1,000	-1,2	
KH028	1,54	-0,5	
KH029	2,09	0,2	
KH030	5,46	3,1	> Zu
KH032	14,1	10,7	> Zu
KH033	7,21	4,7	> Zu
KH034	6,5	4	> Zu
KH036	1,60	-0,4	
KH037	22,3	17,8	> Zu
KH039	1,98	0,1	
KH040	1,100	-1,1	
KH042	1,53	-0,5	
KH046	1,55	-0,4	
KH049	1,63	-0,3	
KH050	3,62	1,5	
KH051	1,993	0,1	
KH054	1,41	-0,6	
KH056	1,571	-0,4	
KH058	1,25	-0,9	

KS A

Mittelwert	8,773	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	3,663	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	41,76	%
untere Toleranzgrenze	2,534	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	18,409	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,3	

KS C

1,854	µg/kg TM
0,879	µg/kg TM
47,44	%
0,435	µg/kg TM
4,211	µg/kg TM
1,2	

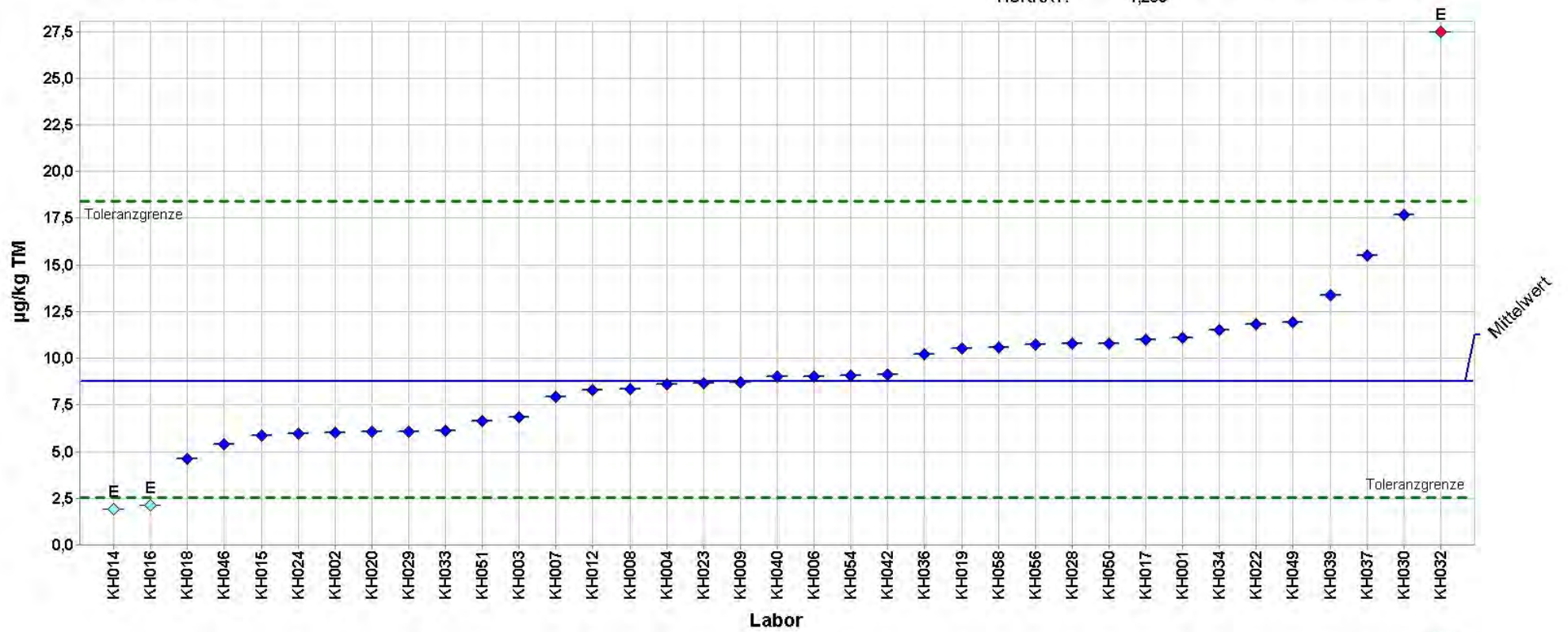
 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

KS A: PCB 52 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 52
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 8,773 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,663 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 41,76% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,534 - 18,409 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (|Zu-Score| \leq 2,0)
 HORRAT: 1,280

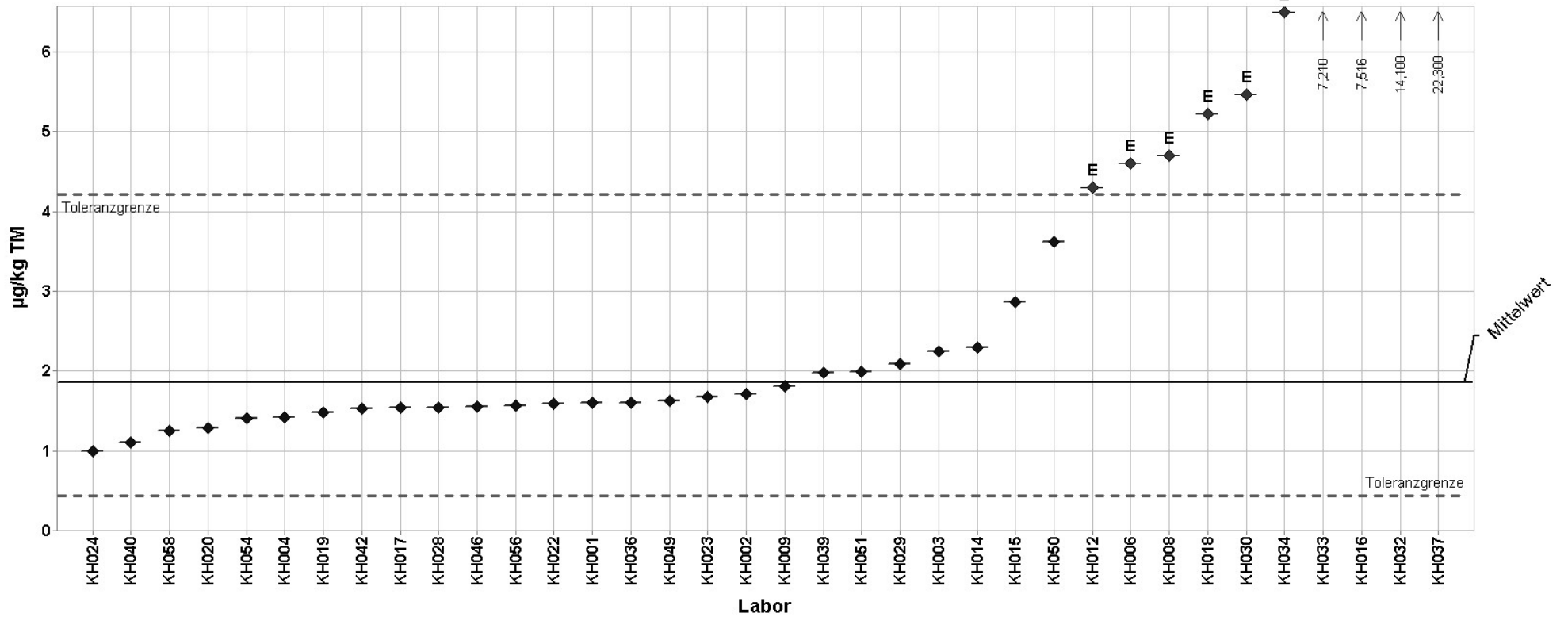


PROLab

KS C PCB 52 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 52
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 1,854 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,879 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 47,44% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,435 - 4,211 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (IZu-Scorel <= 2,0)
 HORRAT: 1,151



PROLab

2.1.4 PCB 101 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	11,1	0,3	
KH002	6,60	-1	
KH003	4,77	-1,6	
KH004	11,81	0,5	
KH006	11,2	0,3	
KH007	9,3	-0,1	
KH008	10,2	0,1	
KH009	9,69	0	
KH012	9,31	-0,1	
KH014	5,50	-1,4	
KH015	6,38	-1,1	
KH016	5,480	-1,4	
KH017	10,4	0,1	
KH018	2,731	-2,3	< Zu
KH019	13,874	0,9	
KH020	8,28	-0,5	
KH022	13,0	0,7	
KH023	8,48	-0,4	
KH024	7,648	-0,7	
KH028	12,3	0,6	
KH029	5,81	-1,3	
KH030	12,0	0,5	
KH032	14,5	1,1	
KH033	14,1	1	
KH034	10	0,1	
KH036	12,4	0,6	
KH037	35,5	5,8	> Zu
KH039	12,7	0,7	
KH040	9,700	0	
KH042	9,97	0	
KH046	7,30	-0,8	
KH049	12,7	0,7	
KH050	14,6	1,1	
KH051	5,907	-1,3	
KH054	7,36	-0,8	
KH056	10,6135	0,2	
KH058	11,6	0,4	

KS C


Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	7,8	-0,1	
KH002	6,37	-0,9	
KH003	3,75	-2,3	< Zu
KH004	9,63	0,7	
KH006	12,2	1,8	
KH007	6,88	-0,6	
KH008	7,01	-0,5	
KH009	8,07	0	
KH012	8,80	0,4	
KH014	6,33	-0,9	
KH015	6,13	-1	
KH016	8,119	0,1	
KH017	8,24	0,1	
KH018	4,432	-1,9	
KH019	9,449	0,6	
KH020	6,06	-1	
KH022	8,57	0,3	
KH023	8,32	0,2	
KH024	7,383	-0,3	
KH028	8,38	0,2	
KH029	9,61	0,7	
KH030	5,43	-1,4	
KH032	11,6	1,5	
KH033	9,30	0,6	
KH034	10,5	1,1	
KH036	10,6	1,1	
KH037	71,9	26,7	> Zu
KH039	8,99	0,4	
KH040	7,400	-0,3	
KH042	8,56	0,3	
KH046	9,85	0,8	
KH049	8,96	0,4	
KH050	7,65	-0,2	
KH051	5,651	-1,2	
KH054	6,08	-1	
KH056	8,2045	0,1	
KH058	6,36	-0,9	

KS A

Mittelwert	9,750	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	3,564	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	36,55	%
untere Toleranzgrenze	3,450	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	18,891	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,1	

KS C

Mittelwert	7,959	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	2,054	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	25,81	%
untere Toleranzgrenze	4,163	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	12,872	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	

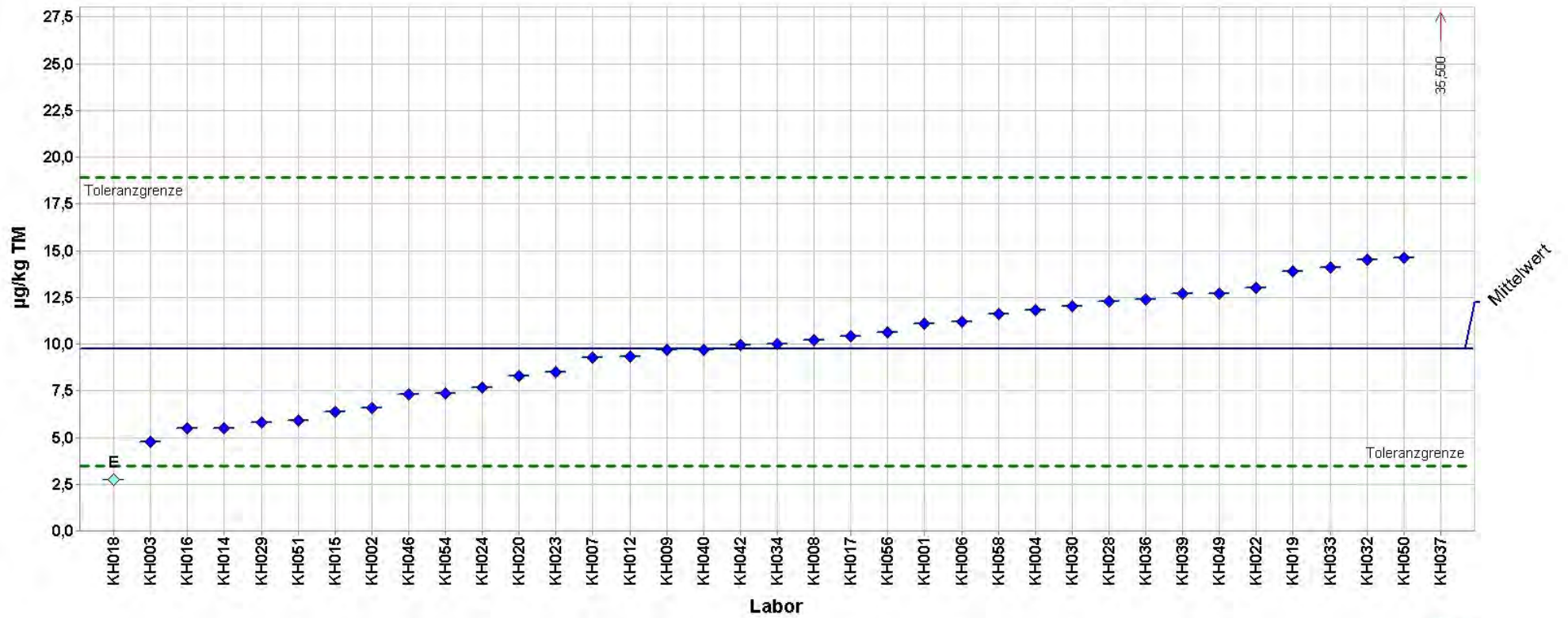
 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

KS A: PCB 101 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 101
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 9,750 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,564 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 36,55% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 3,450 - 18,891 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (|Zu-Score| \leq 2,0)
 HORRAT: 1,138

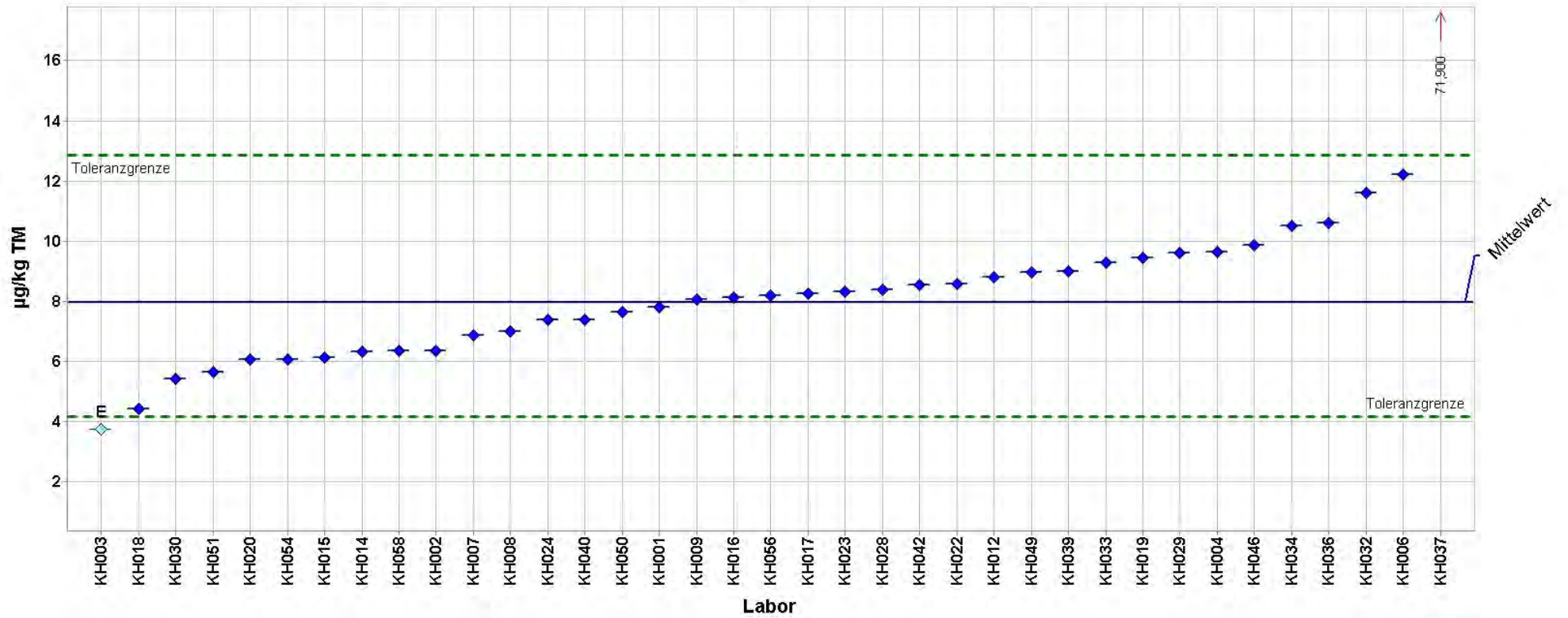


PROLab

KS C: PCB 101 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 101
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 7,959 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,054 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 25,81% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 4,163 - 12,872 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)
 HORRAT: 0,780



PROLab

2.1.5 PCB 138 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	12,9	-0,2	
KH002	8,67	-1,3	
KH003	12,4	-0,3	
KH004	16,40	0,5	
KH006	18,5	0,8	
KH007	13,6	0	
KH008	17,7	0,7	
KH009	14,4	0,1	
KH012	11,1	-0,7	
KH014	17,8	0,7	
KH015	7,53	-1,6	
KH016	9,046	-1,2	
KH017	12,1	-0,4	
KH018	3,194	-2,6	< Zu
KH019	15,342	0,3	
KH020	10,7	-0,8	
KH022	15,7	0,3	
KH023	13,2	-0,1	
KH024	10,99	-0,7	
KH028	15,6	0,3	
KH029	9,39	-1,1	
KH030	23,9	1,8	
KH032	15,3	0,3	
KH033	20,8	1,3	
KH034	19	0,9	
KH036	15,0	0,2	
KH037	18,2	0,8	
KH039	16,3	0,5	
KH040	14,100	0,1	
KH042	12,3	-0,4	
KH046	9,78	-1	
KH049	14,5	0,1	
KH050	20,6	1,2	
KH051	8,273	-1,4	
KH054	9,29	-1,1	
KH056	12,606	-0,3	
KH058	13,2	-0,1	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	16,4	-0,8	
KH002	11,7	-1,8	
KH003	17,7	-0,5	
KH004	27,0	1,2	
KH006	28,8	1,5	
KH007	20,6	0,1	
KH008	22,8	0,5	
KH009	21,0	0,2	
KH012	17,7	-0,5	
KH014	12,4	-1,6	
KH015	13,6	-1,4	
KH016	11,155	-1,9	
KH017	18,1	-0,4	
KH018	12,886	-1,5	
KH019	22,535	0,4	
KH020	16,2	-0,8	
KH022	18,39	-0,3	
KH023	21,5	0,3	
KH024	21,16	0,2	
KH028	19,4	-0,1	
KH029	21,3	0,2	
KH030	30,1	1,7	
KH032	22,1	0,4	
KH033	29,1	1,5	
KH034	28	1,3	
KH036	26,4	1,1	
KH037	81,2	10,2	> Zu
KH039	20,0	0	
KH040	20,400	0,1	
KH042	20,2	0	
KH046	22,9	0,5	
KH049	19,0	-0,2	
KH050	19,3	-0,1	
KH051	24,20	0,7	
KH054	14,7	-1,1	
KH056	17,855	-0,5	
KH058	16,5	-0,8	

KS A

Mittelwert	13,775	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	4,564	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	33,13	%
untere Toleranzgrenze	5,564	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	25,247	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,1	

KS C

19,987	µg/kg TM
5,130	µg/kg TM
25,67	%
10,505	µg/kg TM
32,244	µg/kg TM
0,9	

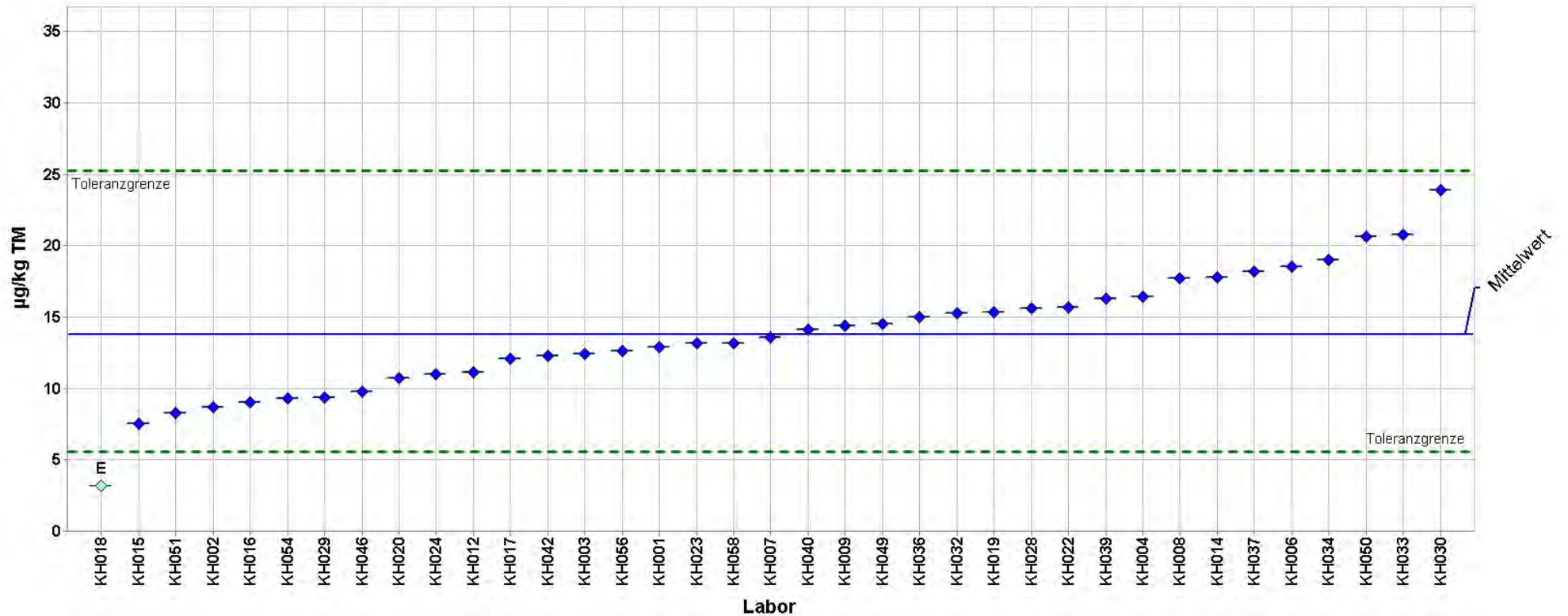
 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

KS A: PCB 138 [µg/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 138
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 13,775 µg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 4,564 µg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 33,13% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 5,564 - 25,247 µg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,087

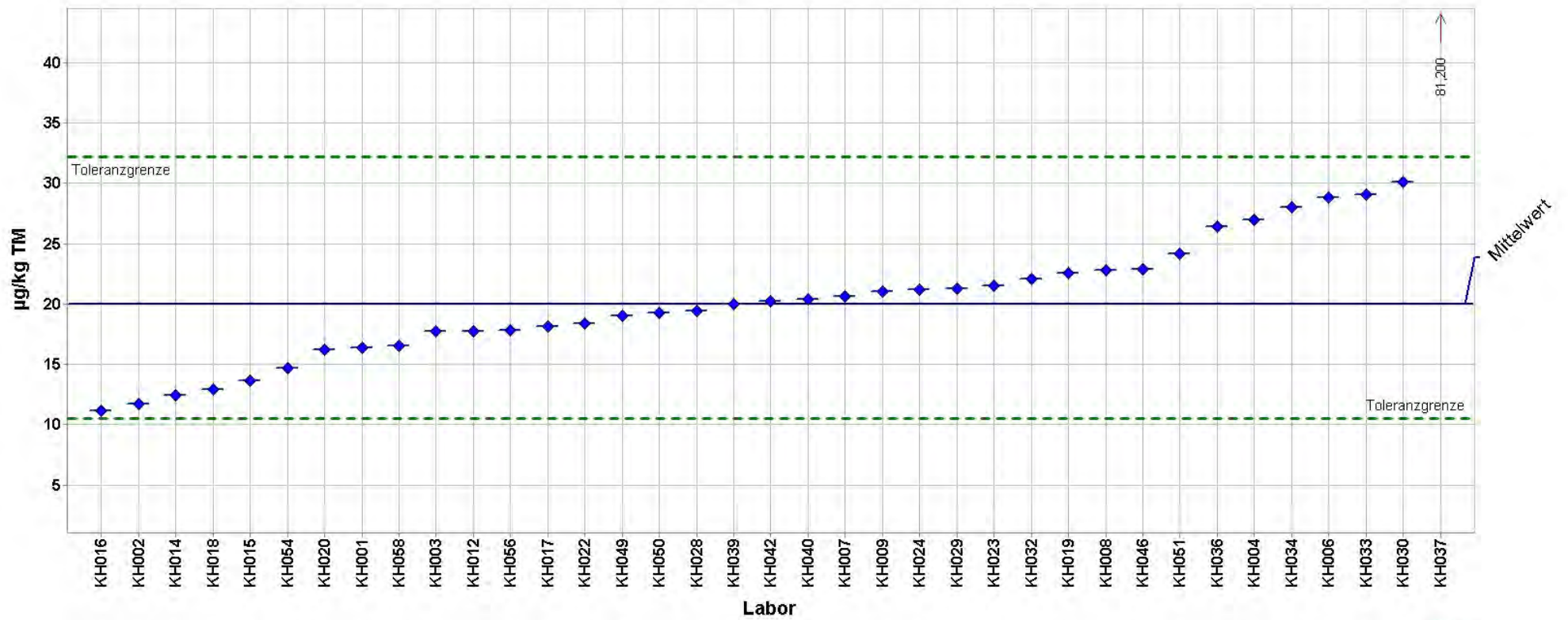


PROLab

KS C: PCB 138 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 138
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 19,987 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 5,130 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 25,67% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 10,505 - 32,244 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)
 HORRAT: 0,890



PROLab

2.1.6 PCB 153 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	15,4	0,3	
KH002	10,4	-1	
KH003	15,3	0,2	
KH004	13,61	-0,1	
KH006	15,8	0,3	
KH007	12,3	-0,5	
KH008	11,2	-0,8	
KH009	15,1	0,2	
KH012	11,5	-0,7	
KH014	14,5	0,1	
KH015	8,68	-1,5	
KH016	6,514	-2,1	< Zu
KH017	14,8	0,1	
KH018	3,333	-2,9	< Zu
KH019	18,835	1	
KH020	9,28	-1,3	
KH022	17,1	0,6	
KH023	14,8	0,1	
KH024	9,473	-1,3	
KH028	16,8	0,5	
KH029	9,11	-1,4	
KH030	19,6	1,1	
KH032	14,8	0,1	
KH033	18,7	0,9	
KH034	14,5	0,1	
KH036	16,8	0,5	
KH037	20,8	1,4	
KH039	18,3	0,9	
KH040	15,500	0,3	
KH042	14,2	0	
KH046	12,0	-0,6	
KH049	18,8	1	
KH050	18,7	0,9	
KH051	10,888	-0,9	
KH054	9,50	-1,3	
KH056	15,942	0,4	
KH058	13,4	-0,2	

KS C



Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	21,8	0,1	
KH002	13,6	-1,5	
KH003	21,4	0	
KH004	23,49	0,3	
KH006	24,9	0,6	
KH007	17,8	-0,7	
KH008	18,0	-0,6	
KH009	23,5	0,3	
KH012	20,4	-0,2	
KH014	15,6	-1,1	
KH015	13,6	-1,5	
KH016	8,434	-2,5	< Zu
KH017	23,8	0,4	
KH018	11,482	-1,9	
KH019	28,320	1,1	
KH020	12,2	-1,8	
KH022	22,68	0,2	
KH023	25,9	0,7	
KH024	17,53	-0,7	
KH028	23,6	0,4	
KH029	23,6	0,4	
KH030	25,9	0,7	
KH032	20,4	-0,2	
KH033	30,3	1,4	
KH034	22	0,1	
KH036	28,8	1,1	
KH037	94,9	11,1	> Zu
KH039	25,7	0,7	
KH040	20,100	-0,2	
KH042	23,0	0,3	
KH046	29,0	1,2	
KH049	26,3	0,8	
KH050	15,4	-1,1	
KH051	22,281	0,2	
KH054	15,0	-1,2	
KH056	22,628	0,2	
KH058	18,6	-0,5	

KS A

Mittelwert	14,102	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	4,111	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	29,15	%
untere Toleranzgrenze	6,589	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	24,164	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	

KS C

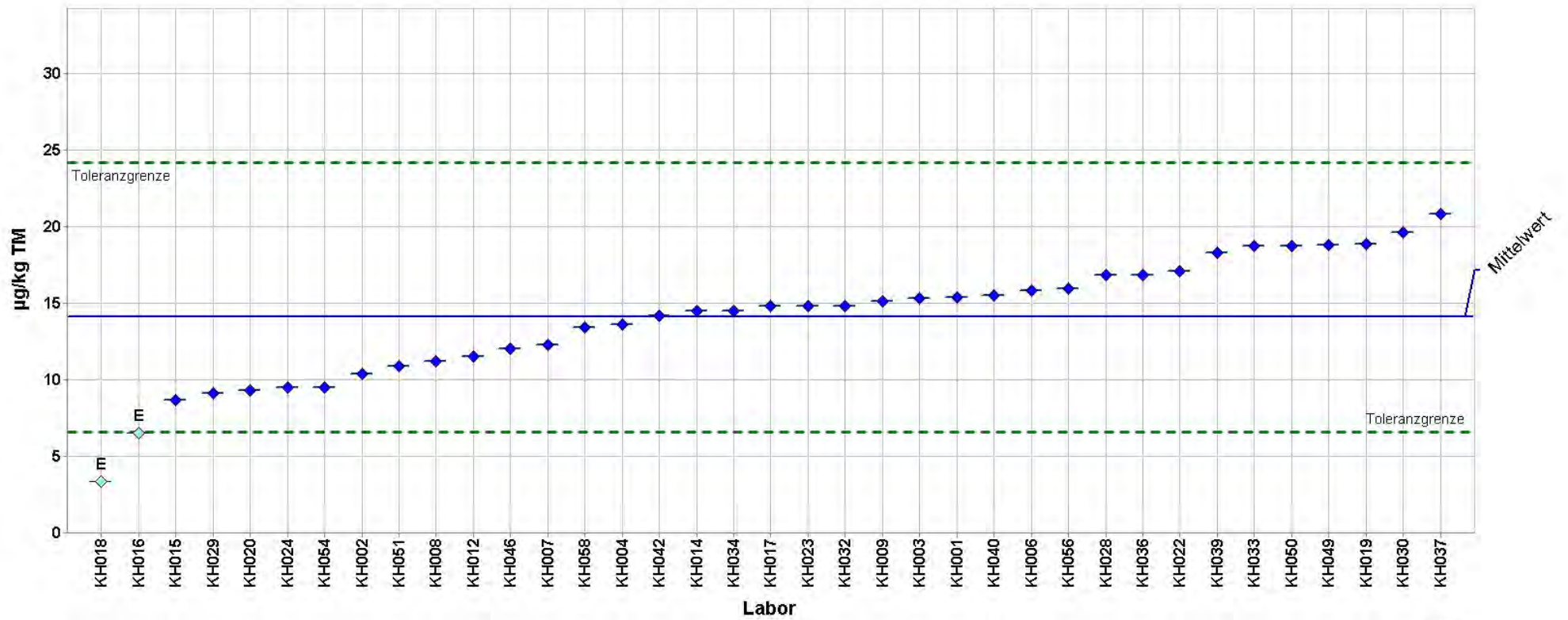
	21,175	µg/kg TM
	5,678	µg/kg TM
	26,81	%
	10,718	µg/kg TM
	34,848	µg/kg TM
	0,9	

-  Zu-Score zu hoch
 Zu-Score zu niedrig

KS A: PCB 153 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 153
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 14,102 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 4,111 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 29,15% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 6,589 - 24,164 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)
 HORRAT: 0,960

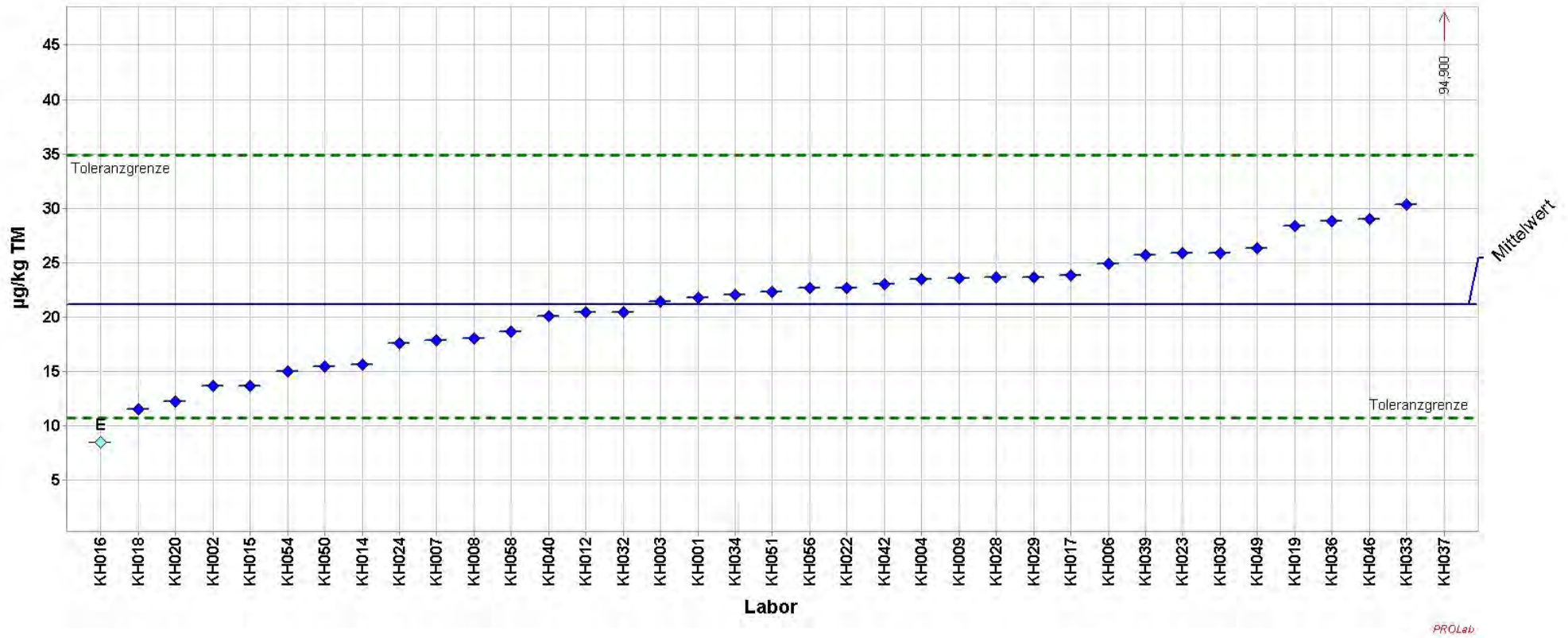


PROLab

KS C: PCB 153 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 153
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 21,175 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 5,678 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 26,81% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 10,718 - 34,848 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (|Zu-Score| \leq 2,0)
 HORRAT: 0,938



2.1.7 PCB 180 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	9,8	0,4	
KH002	6,44	-1,2	
KH003	12,3	1,3	
KH004	8,22	-0,3	
KH006	9,47	0,2	
KH007	9,71	0,3	
KH008	10,5	0,6	
KH009	9,17	0,1	
KH012	7,53	-0,7	
KH014	11,1	0,9	
KH015	4,49	-2,2	< Zu
KH016	6,548	-1,2	
KH017	9,03	0,1	
KH018	1,502	-3,7	< Zu
KH019	10,143	0,5	
KH020	7,40	-0,8	
KH022	12,8	1,5	
KH023	9,81	0,4	
KH024	6,317	-1,3	
KH028	10,3	0,6	
KH029	6,11	-1,4	
KH030	14,2	2,1	> Zu
KH032	8,74	-0,1	
KH033	8,43	-0,2	
KH034	10	0,4	
KH036	10,0	0,4	
KH037	20,1	4,4	> Zu
KH039	11,6	1,1	
KH040	9,600	0,3	
KH042	9,72	0,3	
KH046	6,75	-1,1	
KH049	10,5	0,6	
KH050	9,34	0,2	
KH051	6,71	-1,1	
KH054	5,79	-1,6	
KH056	9,191	0,1	
KH058	7,86	-0,5	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	17,8	-0,1	
KH002	11,6	-1,7	
KH003	16,4	-0,4	
KH004	19,49	0,3	
KH006	19,8	0,3	
KH007	15,1	-0,8	
KH008	17,7	-0,1	
KH009	18,6	0,1	
KH012	17,2	-0,2	
KH014	8,74	-2,4	< Zu
KH015	9,75	-2,1	< Zu
KH016	13,652	-1,1	
KH017	20,4	0,5	
KH018	5,876	-3,1	< Zu
KH019	21,768	0,7	
KH020	14,5	-0,9	
KH022	22,54	0,9	
KH023	22,4	0,8	
KH024	15,78	-0,6	
KH028	19,8	0,3	
KH029	19,3	0,2	
KH030	22,6	0,9	
KH032	13,6	-1,1	
KH033	19,1	0,2	
KH034	20,5	0,5	
KH036	24,2	1,2	
KH037	71,5	10,6	> Zu
KH039	24,0	1,2	
KH040	20,200	0,4	
KH042	20,9	0,6	
KH046	22,6	0,9	
KH049	20,4	0,5	
KH050	9,75	-2,1	< Zu
KH051	19,525	0,3	
KH054	18,2	0	
KH056	19,807	0,3	
KH058	16,8	-0,3	


KS A

Mittelwert	8,902	µg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	2,185	µg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	24,55	%
untere Toleranzgrenze	4,847	µg/kg TM
obere Toleranzgrenze	14,083	µg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	

KS C

18,128	µg/kg TM
4,364	µg/kg TM
24,07	%
10,020	µg/kg TM
28,439	µg/kg TM
0,8	

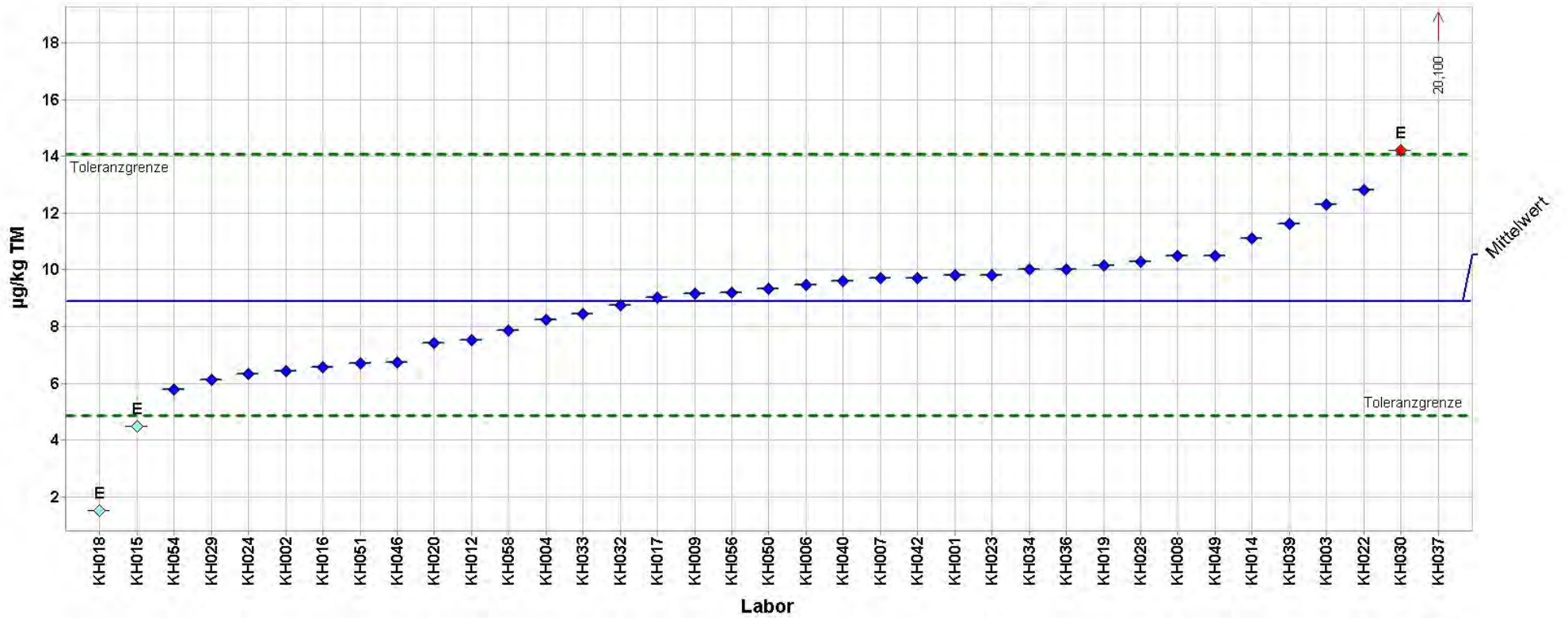
 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

KS A: PCB 180 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 180
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 8,902 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,185 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 24,55% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 4,847 - 14,083 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
 HORRAT: 0,754

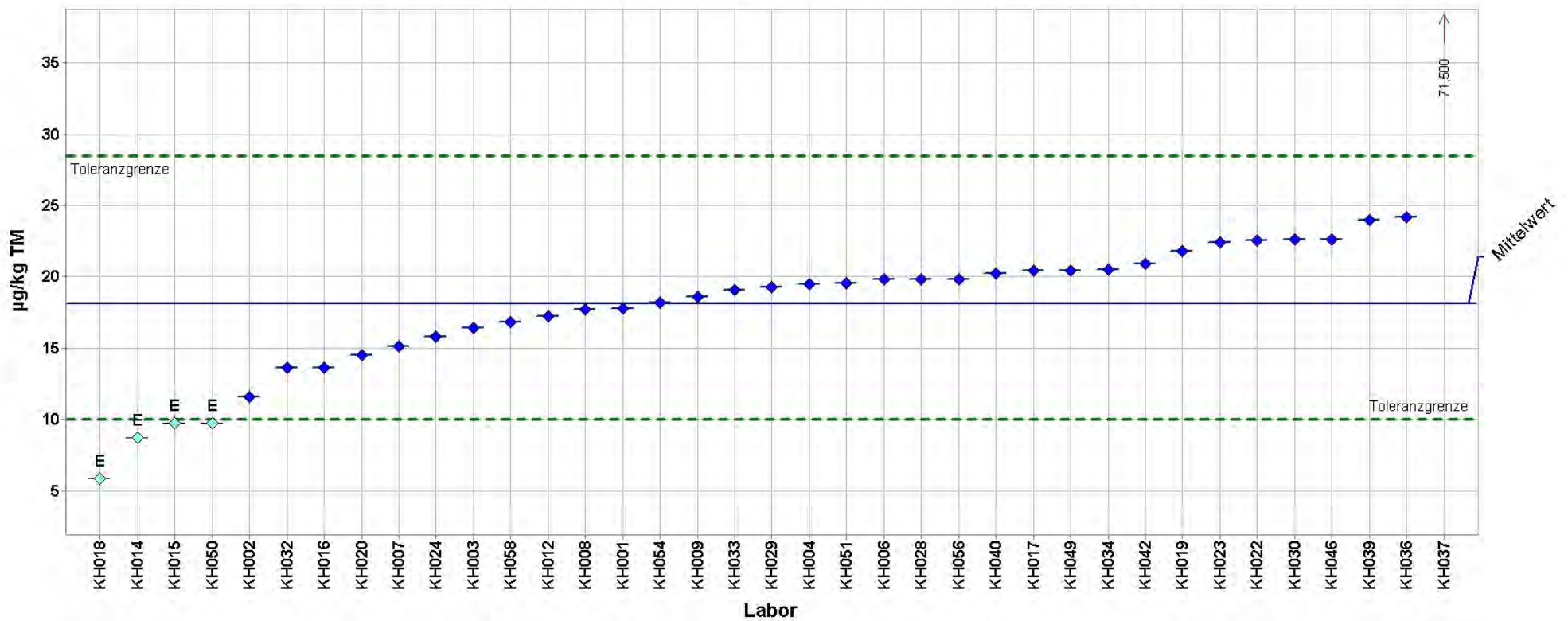


PROLab

KS C: PCB 180 [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 180
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Sollwert: 18,128 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Soll-STD: 4,364 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 24,07% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 10,020 - 28,439 $\mu\text{g}/\text{kg TM}$ ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)
 HORRAT: 0,823



PROLab

2.1.8 Laborbewertung FMA 1.5

Labor	Parameter												F1	F2
	PCB 28		PCB 52		PCB 101		PCB 138		PCB 153		PCB 180			
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C		
KH001		-		-									0	0
KH002		-		-									0	0
KH003		-		-		< Zu							1	0
KH004		-		-									0	0
KH006		-		-									0	0
KH007		-		-									0	0
KH008		-		-									0	0
KH009		-		-									0	0
KH012		-		-									0	0
KH014		-	< Zu	-								< Zu	2	0
KH015		-		-								< Zu < Zu	2	1
KH016	< Zu	-	< Zu	-					< Zu < Zu				4	1
KH017		-		-									0	0
KH018		-		-	< Zu		< Zu		< Zu			< Zu < Zu	5	1
KH019		-		-									0	0
KH020		-		-									0	0
KH022		-		-									0	0
KH023		-		-									0	0
KH024		-		-									0	0
KH028		-		-									0	0
KH029		-		-									0	0
KH030		-		-								> Zu	1	0
KH032	> Zu	-	> Zu	-									2	0
KH033		-		-									0	0
KH034	> Zu	-		-									1	0
KH036		-		-									0	0
KH037		-		-	> Zu > Zu		> Zu		> Zu	> Zu	> Zu		6	2
KH039		-		-									0	0
KH040		-		-									0	0
KH042		-		-									0	0
KH046		-		-									0	0
KH049		-		-									0	0
KH050		-		-								< Zu	1	0
KH051		-		-									0	0
KH054		-		-									0	0
KH056		-		-									0	0
KH058		-		-									0	0

Zu-Score zu hoch
 Zu-Score zu niedrig
 F1 = Fehler bei Proben-Parameter-Kombination (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)
 F2 = Fehler bei Parametern (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)
 E = Fehler
 F = Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

2.2 FMA 1.6 Polychlorierte Dibenzodioxine/-furane und dIPCB

2.2.1 Merkmalsübersicht

Merkmals Dioxine	Einheit	Probe	Mittelwert	Vergleichsstandard- abweichung	untere Toleranzgrenze	obere Toleranzgrenze
D48 – 2,3,7,8 – Tetra CDD	ng/kg TM	KS A ²⁾ KS C ²⁾	- -	- -	- -	- -
D54 – 1,2,3,7,8 – Penta CDD	ng/kg TM	KS A KS C ²⁾	0,795 -	0,240 -	0,358 -	1,388 -
D66 – 1,2,3,4,7,8 - Hexa CDD	ng/kg TM	KS A ¹⁾ KS C ¹⁾	1,120 0,762	0,199 0,152	0,742 0,476	1,571 1,112
D67 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDD	ng/kg TM	KS A KS C	2,921 2,339	0,697 0,440	1,625 1,507	4,566 3,344
D70 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDD	ng/kg TM	KS A KS C	1,685 1,509	0,321 0,179	1,078 1,161	2,419 1,901
D73 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDD	ng/kg TM	KS A KS C	57,744 45,072	12,150 5,141	34,943 35,068	85,876 56,284
D75 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDD	ng/kg TM	KS A KS C	396,362 315,147	92,464 39,390	224,153 238,838	613,760 401,604
Toxizitätsäquivalent (ITE)	ng/kg TM	KS A KS C	5,303 3,674	1,398 0,386	2,726 2,957	8,659 4,466

- (1) Bei diesen Parameter-Proben-Kombinationen lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze
- (2) Da sich bei Sichtung der Werte ergab, dass mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar waren, wurde an dieser Proben-Parameter-Kombination keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.
- (3) Da bei diesen Analysen die Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson weniger als 0,5 bzw. mehr als 2,0 betrug, wurden Soll-Standardabweichung und die Toleranzgrenzen auswendig von einer Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 bzw. 2,0 berechnet (vgl. Kap. 1.4)

Merkmal Furane	Einheit	Probe	Mittelwert	Vergleichsstandard-abweichung	untere Toleranzgrenze	obere Toleranzgrenze
F83 – 2,3,7,8 – Tetra CDF	ng/kg TM	KS A KS C	4,372 2,845	0,776 0,439	2,899 2,004	6,131 3,827
F94 – 1,2,3,7,8 – Penta CDF	ng/kg TM	KS A KS C ¹⁾	2,689 1,236	0,611 0,239	1,549 0,785	4,119 1,782
F114 – 2,3,4,7,8 – Penta CDF	ng/kg TM	KS A KS C	3,405 2,799	0,571 0,455	2,316 1,930	4,692 3,821
F118 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDF	ng/kg TM	KS A KS C	5,312 2,491	1,113 0,286	3,222 1,936	7,887 3,114
F121 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDF	ng/kg TM	KS A KS C	3,046 1,666	0,675 0,215	1,784 1,251	4,620 2,138
F124 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDF	ng/kg TM	KS A ²⁾ KS C ²⁾	- -	- -	- -	- -
F130 – 2,3,4,6,7,8 – Hexa CDF	ng/kg TM	KS A KS C	3,287 1,912	0,832 0,394	1,747 1,171	5,271 2,821
F131 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDF	ng/kg TM	KS A KS C ³⁾	19,298 12,163	3,233 0,966	13,138 10,255	26,581 14,228
F134 – 1,2,3,4,7,8,9 – Hepta CDF	ng/kg TM	KS A KS C ¹⁾	2,752 1,025	0,594 0,129	1,640 0,776	4,132 1,308
F135 – 1,2,3,4,5,6,7,8 - Octa CDF	ng/kg TM	KS A KS C	34,454 17,389	10,617 2,552	15,170 12,487	60,735 23,064

(1) Bei diesen Parameter-Proben-Kombinationen lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze

(2) Da sich bei Sichtung der Werte ergab, dass mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar waren, wurde an dieser Proben-Parameter-Kombination keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.

(3) Da bei diesen Analysen die Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson weniger als 0,5 bzw. mehr als 2,0 betrug, wurden Soll-Standardabweichung und die Toleranzgrenzen auswendig von einer Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 bzw. 2,0 berechnet (vgl. Kap. 1.4)

Merkmals dIPCB	Einheit	Probe	Mittelwert	Vergleichs-Stdabw.	untere Toleranzgrenze	obere Toleranzgrenze
PCB 77	ng/kg TM	KS A	738,800	99,078	547,562	957,451
		KS C ³⁾	424,328	23,071	197,076	292,098
PCB 81	ng/kg TM	KS A	31,936	7,743	17,558	50,255
		KS C	4,859	0,969	3,033	7,087
PCB 105	ng/kg TM	KS A	2426,365	330,653	1788,692	3157,022
		KS C	691,814	85,014	526,980	878,179
PCB 114	ng/kg TM	KS A	166,306	35,406	99,916	248,422
		KS C	35,548	6,474	23,277	50,266
PCB 118	ng/kg TM	KS A	6008,531	588,621	4855,354	7280,309
		KS C	3147,092	339,922	2483,961	3885,796
PCB 123	ng/kg TM	KS A	128,681	35,509	63,453	214,659
		KS C ³⁾	52,344	32,344	8,327	140,976
PCB 126	ng/kg TM	KS A	63,574	11,268	42,179	89,111
		KS C	153,772	17,961	118,860	193,005
PCB 156	ng/kg TM	KS A	1663,001	218,586	1240,640	2144,621
		KS C	1985,460	212,301	1571,108	2446,533
PCB 157	ng/kg TM	KS A	229,965	23,439	184,121	280,723
		KS C ³⁾	286,697	22,979	241,330	335,848
PCB 167	ng/kg TM	KS A	801,856	100,971	606,322	1023,600
		KS C	1163,560	146,563	879,740	1485,437
PCB 169	ng/kg TM	KS A	7,021	0,892	5,295	8,980
		KS C	27,337	2,983	21,520	33,823
PCB 189	ng/kg TM	KS A	252,891	40,266	175,923	343,123
		KS C	454,320	56,958	343,994	579,365
PCB TE (Toxizitätsäquivalent dl-PCB)	ng/kg TM	KS A	7,045	1,114	4,916	9,539
		KS C	16,410	2,001	12,529	20,794

(3) Da bei diesen Analysen die Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson weniger als 0,5, betrug, wurden die Soll-Standardabweichung und die Toleranzgrenzen ausgehend von einer Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 berechnet (vgl. Kap. 1.4)

2.2.2 D48 – 2,3,7,8 – Tetra CDD [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm A und C sind mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar, deshalb wurde an diesen Proben-Parameter-Kombinationen keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.

2.2.3 D54 – 1,2,3,7,8 – Penta CDD [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm A lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen. (vgl. Anmerkung Kapitel 1.4)

Bei Klärschlamm C sind mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar, deshalb wurde an diesen Proben-Parameter-Kombinationen keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	0,8	0	
KH002	0,650	-0,7	
KH006	<1	-1,4	
KH017	0,903	0,4	
KH019	0,936	0,5	
KH020	1,02	0,8	
KH022	<1	-1,4	
KH028	0,864	0,2	
KH032	0,500	-1,4	
KH033	0,98	0,6	
KH039	0,682	-0,5	
KH042	0,801	0	
KH044	1,12	1,1	
KH049	0,974	0,6	
KH056	0,7	-0,4	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	0,4		
KH002	0,516		
KH006	<1		
KH017	0,673		
KH019	<0,913		
KH020	0,591		
KH022	<1		
KH028	0,546		
KH032	0,5		
KH033	<0,7		
KH039	0,604		
KH042	0,492		
KH044	0,653		
KH049	0,516		
KH056	<0,5		

KS A

Mittelwert	0,795	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,240	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	30,23	%
untere Toleranzgrenze	0,358	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	1,388	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,4	n.Thomp.

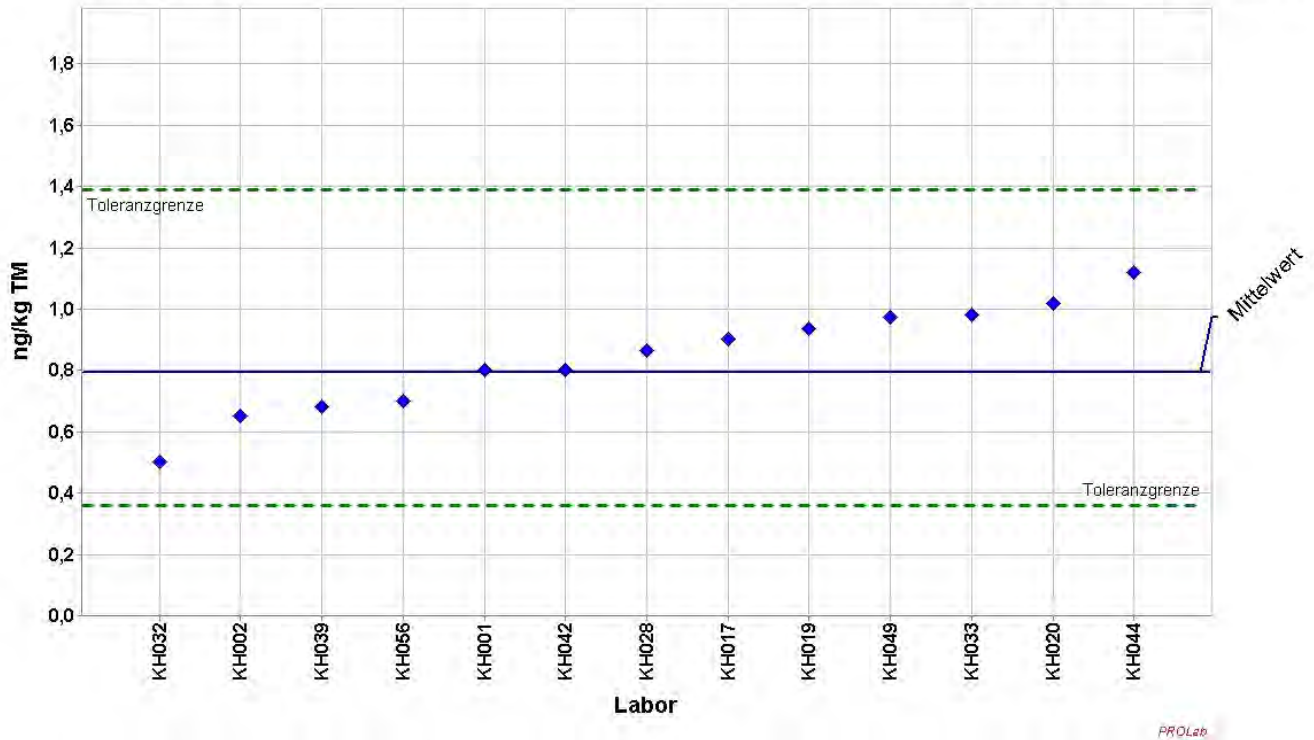
KS C

-	ng/kg TM
-	ng/kg TM
-	%
-	ng/kg TM
-	ng/kg TM
-	n.Thomp.

KS A: D54 – 1,2,3,7,8 – Penta CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,7,8-Penta-CDD
 Methode: DIN 39402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 0,795 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,240 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 30,23% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,358 - 1,388 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.4 D66 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm A und C lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen. (vgl. Anmerkung Kapitel 1.4)

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,2	0,4	
KH002	0,823	-1,6	
KH006	1,13	0	
KH017	1,10	-0,1	
KH019	1,110	-0,1	
KH020	1,24	0,5	
KH022	<1	-3,4	< Zu
KH028	1,36	1,1	
KH032	0,500	-3,4	< Zu
KH033	1,55	2	
KH039	0,901	-1,2	
KH042	1,26	0,6	
KH044	1,21	0,4	
KH049	1,16	0,2	
KH056	1,2	0,4	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	0,8	0,2	
KH002	0,716	-0,3	
KH006	<1	-1,9	
KH017	0,852	0,5	
KH019	<0,913	-2,2	< Zu
KH020	0,814	0,3	
KH022	<1	-1,9	
KH028	1,06	1,7	
KH032	0,922	0,9	
KH033	0,98	1,3	
KH039	0,706	-0,4	
KH042	0,777	0,1	
KH044	0,770	0	
KH049	0,725	-0,3	
KH056	0,78	0,1	

KS A

Mittelwert	1,120	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,199	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	17,77	%
untere Toleranzgrenze	0,742	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	1,571	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	n.Thomp.

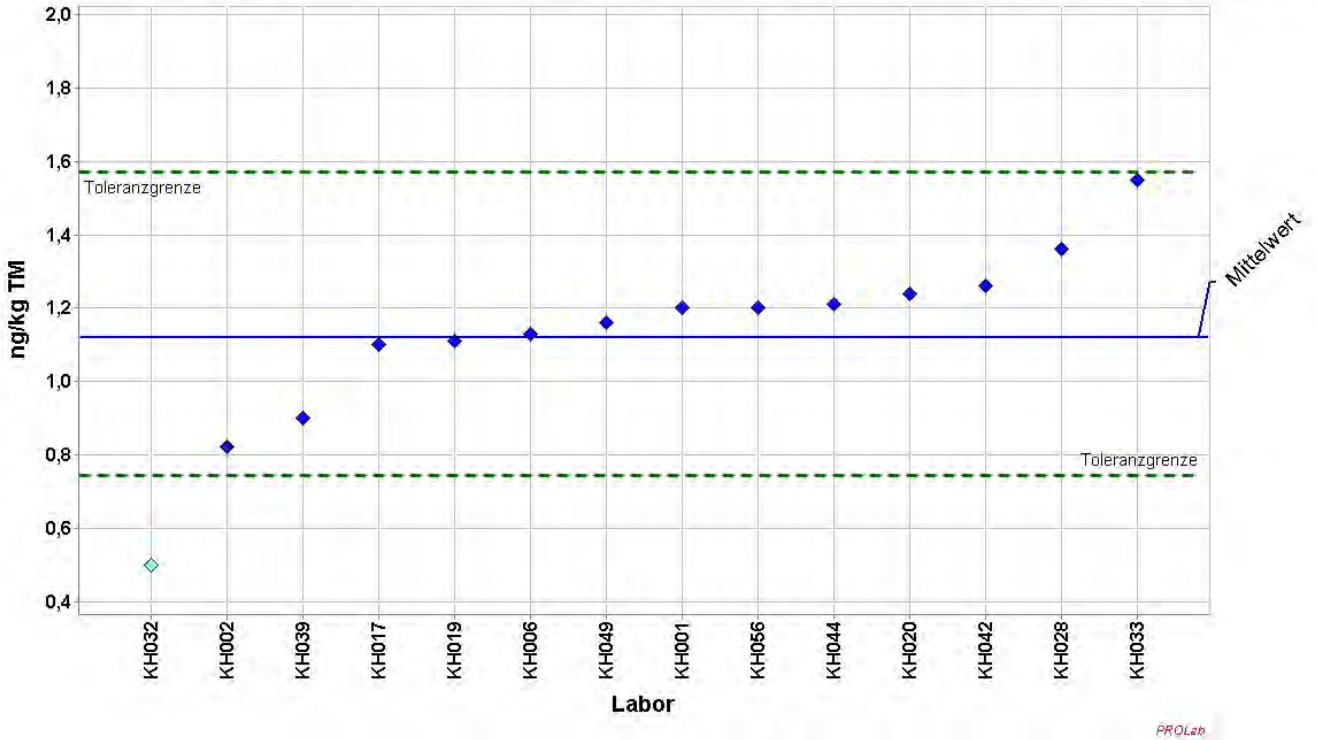
KS C

0,762	ng/kg TM
0,152	ng/kg TM
19,93	%
0,476	ng/kg TM
1,112	ng/kg TM
0,9	n.Thomp.

KS A: D66 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,120 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,199 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 17,77% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,742 - 1,571 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

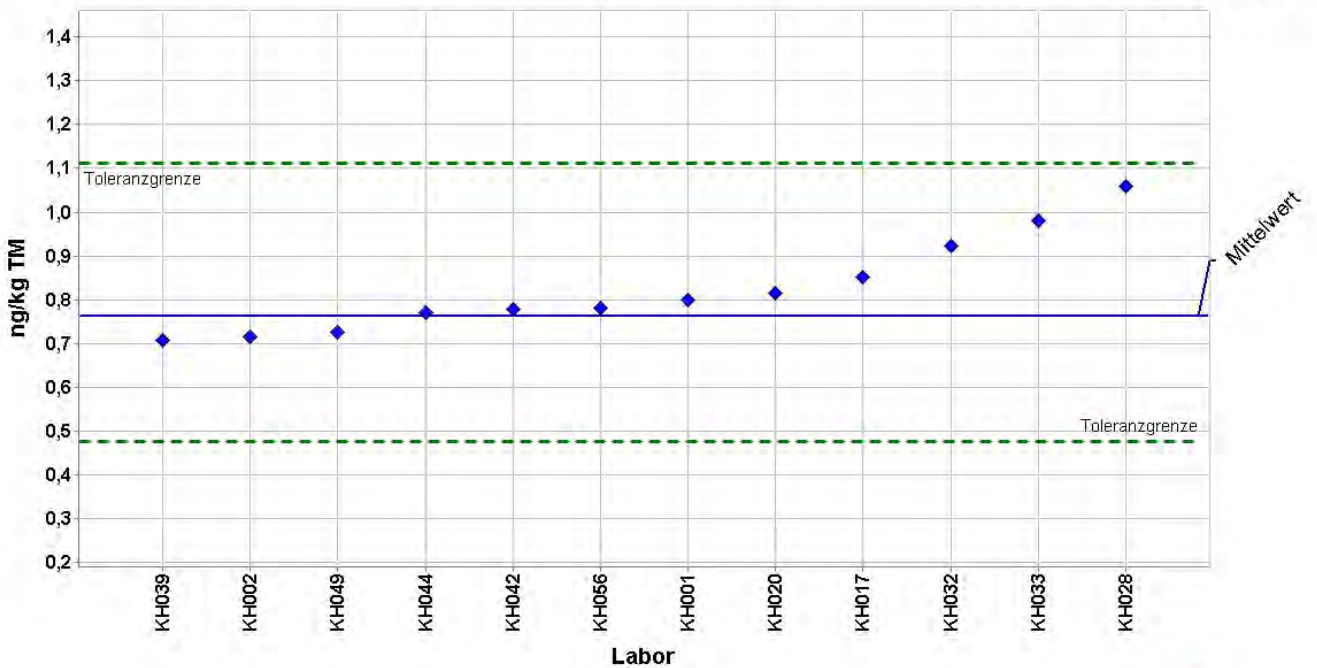


PROLab

KS C: D66 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 0,762 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,152 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 19,93% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,476 - 1,112 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.5 D67 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,8	-0,2	
KH002	2,35	-0,9	
KH006	2,57	-0,6	
KH017	3,24	0,4	
KH019	3,267	0,4	
KH020	3,16	0,3	
KH022	2,27	-1	
KH028	2,84	-0,1	
KH032	1,957	-1,5	
KH033	3,58	0,8	
KH039	2,36	-0,9	
KH042	3,31	0,5	
KH044	3,55	0,8	
KH049	3,66	0,9	
KH056	2,9	0	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,1	-0,6	
KH002	2,32	0	
KH006	1,41	-2,3	< Zu
KH017	2,99	1,3	
KH019	2,437	0,2	
KH020	2,42	0,2	
KH022	2,09	-0,6	
KH028	2,32	0	
KH032	1,735	-1,5	
KH033	2,49	0,3	
KH039	2,36	0	
KH042	2,61	0,6	
KH044	2,80	0,9	
KH049	2,64	0,6	
KH056	2,1	-0,6	

KS A

Mittelwert	2,921	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,697	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	23,87	%
untere Toleranzgrenze	1,625	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	4,566	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,1	n.Thomp.

KS C

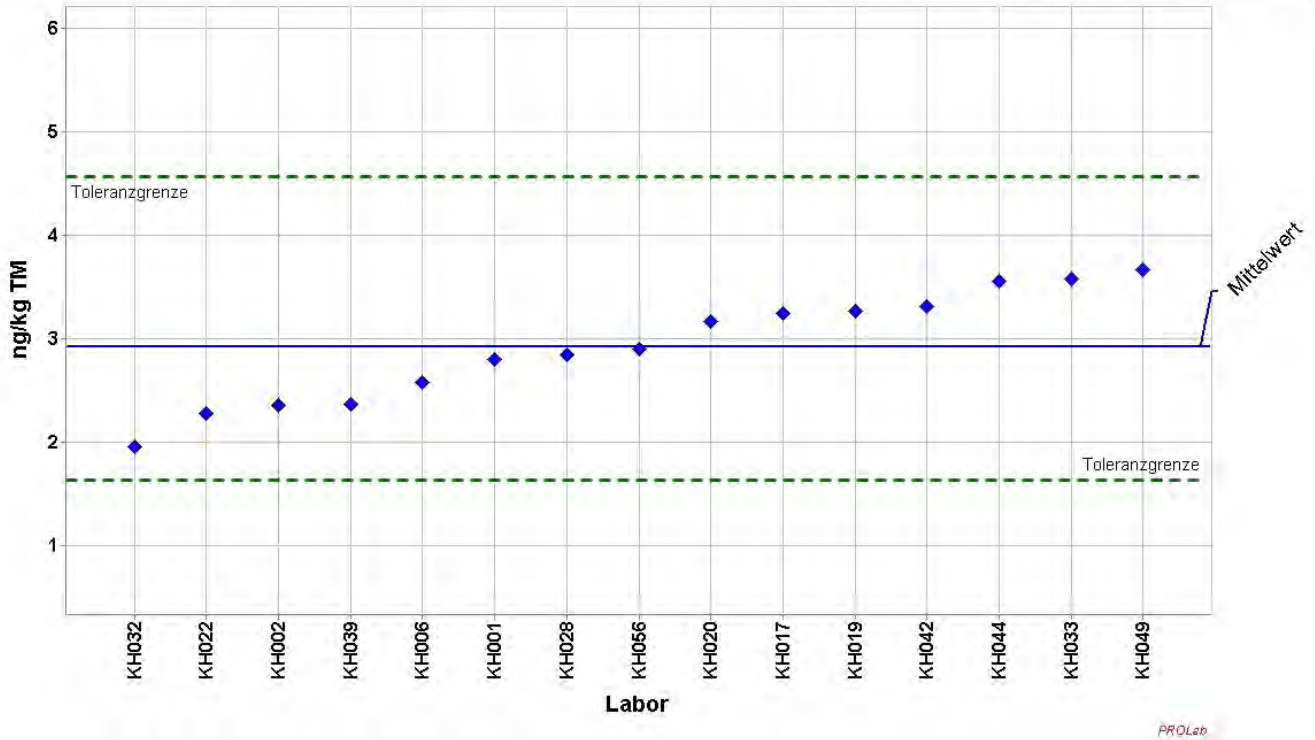
	2,339	ng/kg TM
	0,440	ng/kg TM
	18,81	%
	1,507	ng/kg TM
	3,344	ng/kg TM
	0,9	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: D67 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

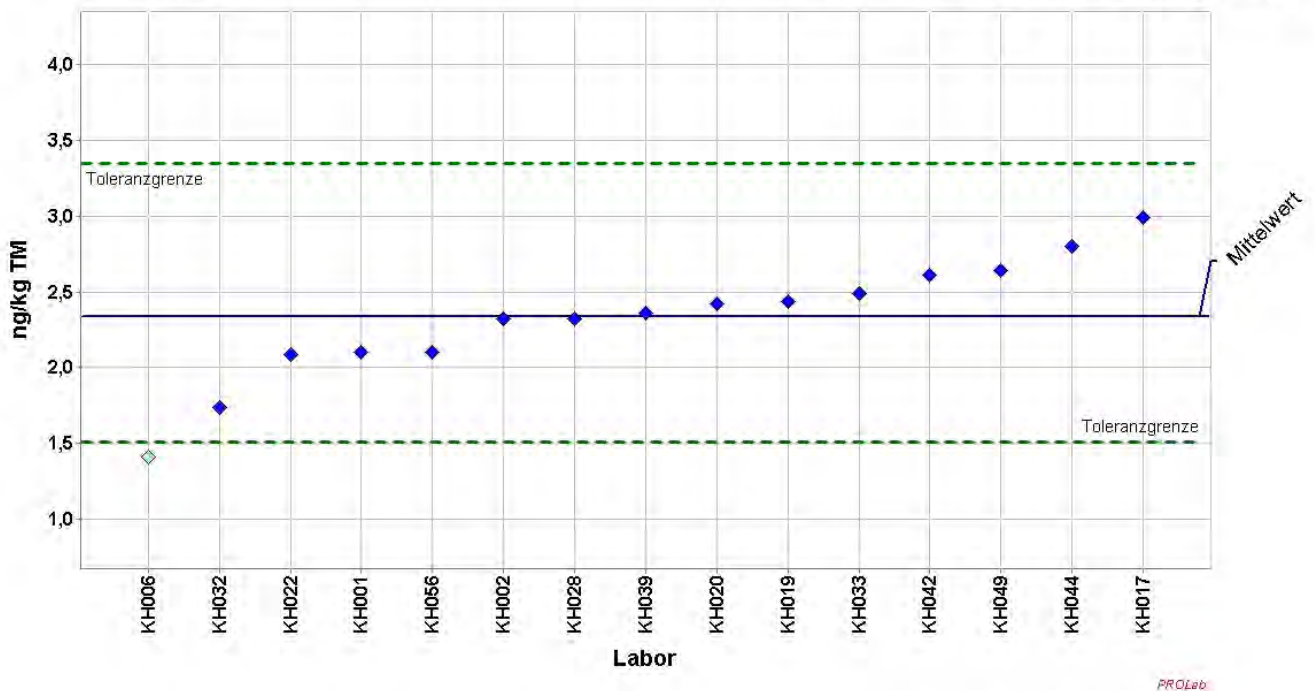
Sollwert: 2,921 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,697 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 23,87% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,625 - 4,566 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



KS C: D67 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2,339 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,440 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 18,81% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,507 - 3,344 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.6 D70 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDD [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,7	0	
KH002	1,32	-1,2	
KH006	1,25	-1,5	
KH017	1,95	0,7	
KH019	1,948	0,7	
KH020	1,95	0,7	
KH022	1,25	-1,5	
KH028	1,72	0,1	
KH032	1,701	0	
KH033	2,75	3	> Zu
KH039	1,19	-1,7	
KH042	1,79	0,3	
KH044	1,95	0,7	
KH049	1,88	0,5	
KH056	1,6	-0,3	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,6	0,5	
KH002	1,49	-0,1	
KH006	1,25	-1,5	
KH017	1,98	2,5	> Zu
KH019	1,550	0,2	
KH020	1,52	0,1	
KH022	1,33	-1,1	
KH028	2,33	4,3	> Zu
KH032	1,572	0,3	
KH033	1,88	1,9	
KH039	1,48	-0,2	
KH042	1,50	-0,1	
KH044	1,51	0	
KH049	1,37	-0,8	
KH056	1,4	-0,6	

KS A

Mittelwert	1,685	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,321	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	19,05	%
untere Toleranzgrenze	1,078	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	2,419	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,9	n.Thomp.

KS C

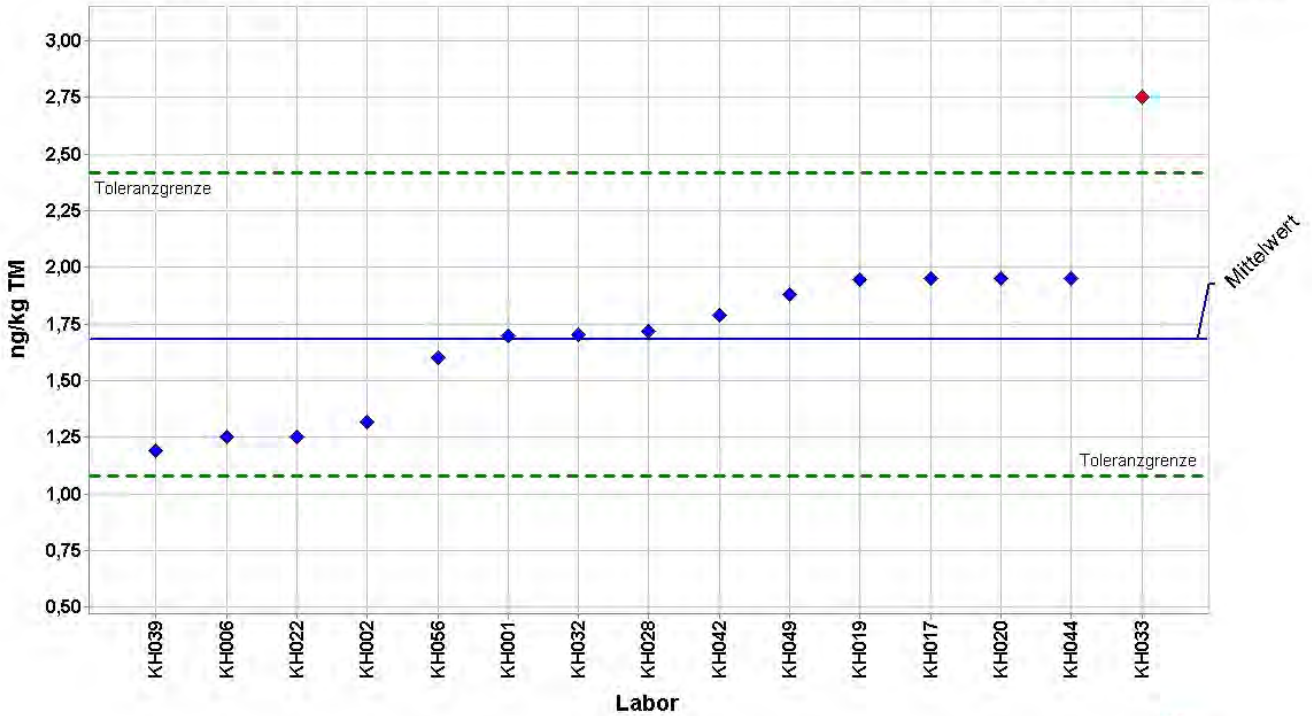
1,509	ng/kg TM
0,179	ng/kg TM
11,87	%
1,161	ng/kg TM
1,901	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: D70 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,685 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,321 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 19,05% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,078 - 2,419 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

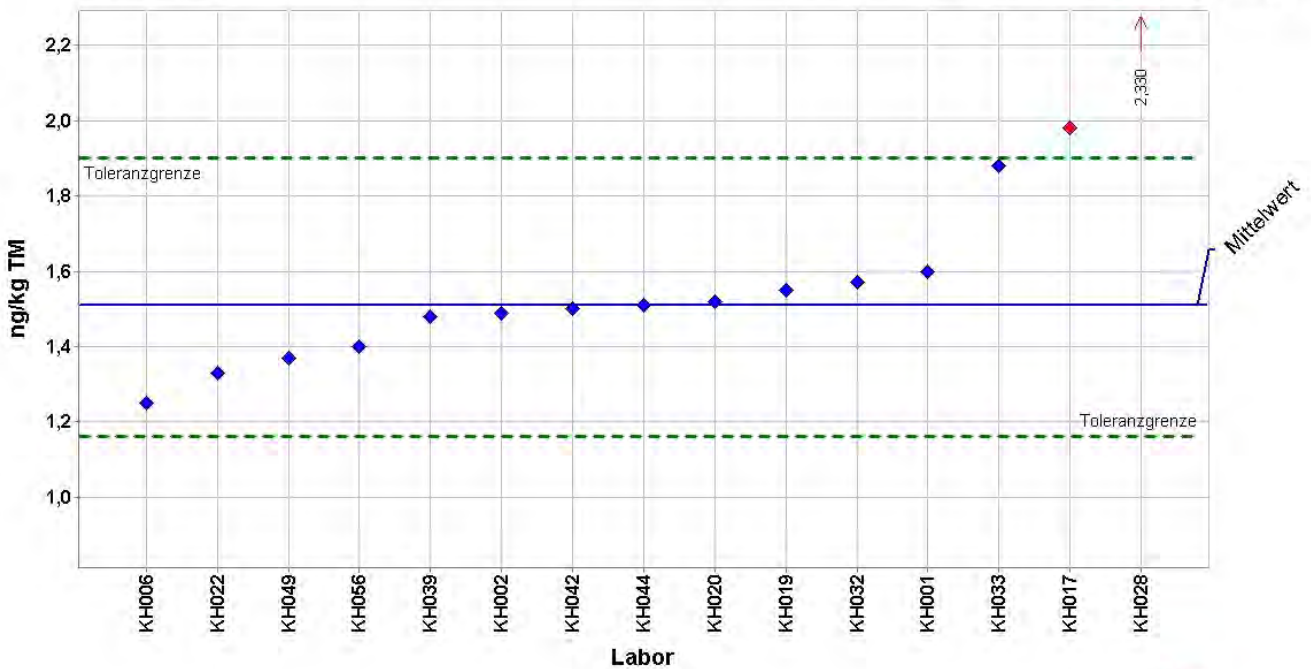


PROLab

KS C: D70 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,509 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,179 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 11,87% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,161 - 1,901 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.7 D73 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDD [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	57,4	0	
KH002	46,8	-1	
KH006	72,3	1,1	
KH017	51,9	-0,5	
KH019	71,826	1	
KH020	72,1	1	
KH022	43,3	-1,3	
KH028	42,7	-1,4	
KH032	47,66	-0,9	
KH033	76,4	1,4	
KH039	41,4	-1,5	
KH042	60,1	0,2	
KH044	70,4	0,9	
KH049	59,3	0,1	
KH056	53	-0,4	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	42,2	-0,6	
KH002	44,0	-0,2	
KH006	49,2	0,8	
KH017	48,7	0,7	
KH019	50,270	1	
KH020	49,7	0,8	
KH022	38,23	-1,4	
KH028	39,9	-1,1	
KH032	53,16	1,5	
KH033	44,1	-0,2	
KH039	42,4	-0,5	
KH042	47,4	0,4	
KH044	46,7	0,3	
KH049	40,5	-0,9	
KH056	40	-1	

KS A

Mittelwert	57,744	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	12,150	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	21,04	%
untere Toleranzgrenze	34,943	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	85,876	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	n.Thomp.

KS C

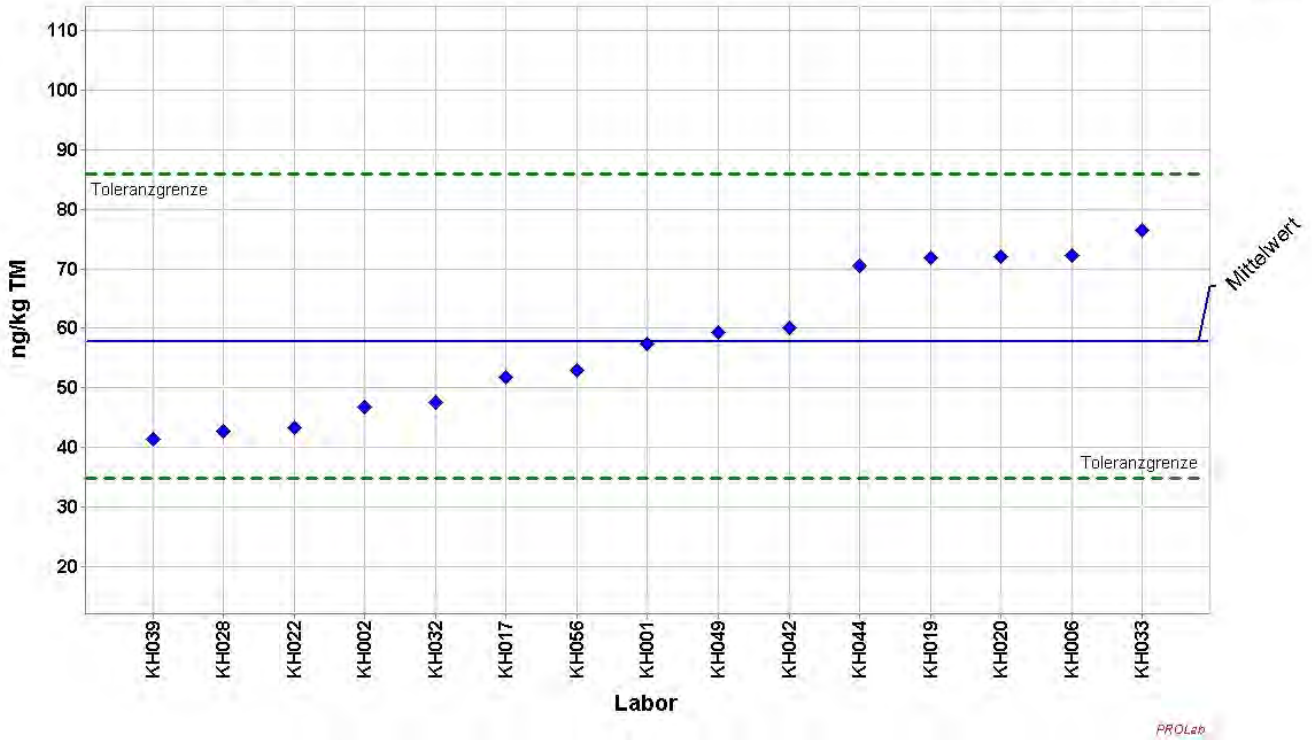
45,072	ng/kg TM
5,141	ng/kg TM
11,41	%
35,068	ng/kg TM
56,284	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: D73 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

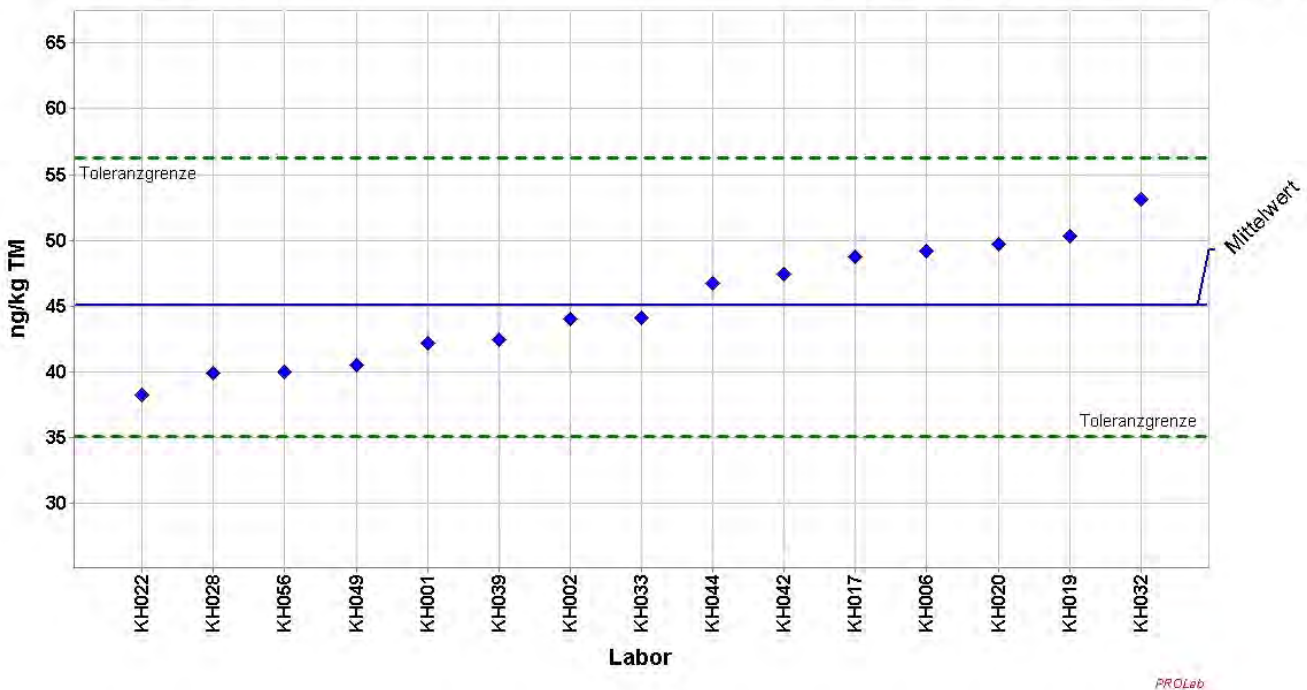
Sollwert: 57,744 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 12,150 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 21,04% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 34,943 - 85,876 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,1)



KS C: D73 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 45,072 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 5,141 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 11,41% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 35,068 - 56,284 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.8 D75 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDD [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	416	0,2	
KH002	290	-1,3	
KH006	440	0,4	
KH017	360	-0,4	
KH019	529,367	1,3	
KH020	551	1,5	
KH022	296	-1,2	
KH028	317	-0,9	
KH032	323	-0,9	
KH033	495	0,9	
KH039	281	-1,4	
KH042	400	0	
KH044	525	1,2	
KH049	388	-0,1	
KH056	350	-0,6	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	325	0,2	
KH002	276	-1,1	
KH006	323	0,2	
KH017	303	-0,3	
KH019	347,402	0,8	
KH020	362	1,1	
KH022	264,8	-1,4	
KH028	313	-0,1	
KH032	373	1,4	
KH033	318	0,1	
KH039	287	-0,8	
KH042	342	0,6	
KH044	328	0,3	
KH049	285	-0,8	
KH056	280	-0,9	

KS A

Mittelwert	396,362	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	92,464	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	23,33	%
untere Toleranzgrenze	224,153	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	613,760	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,1	n.Thomp.

KS C

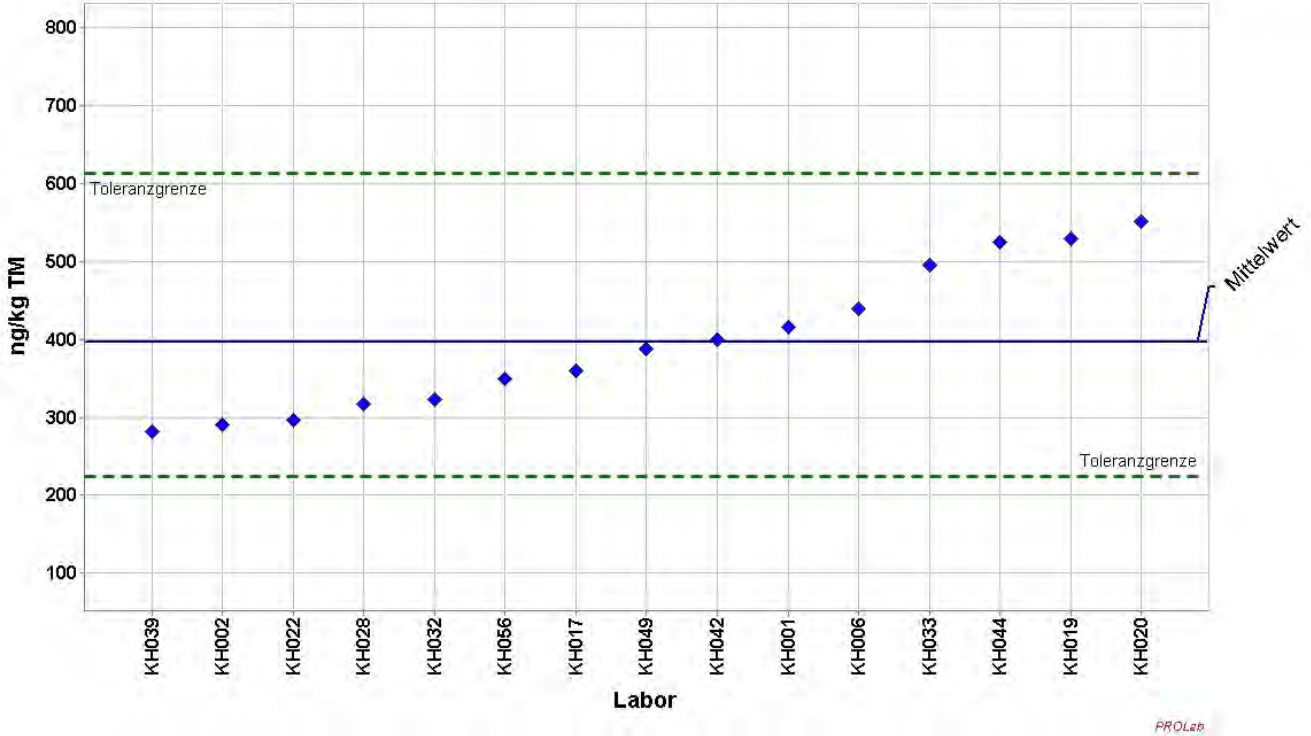
315,147	ng/kg TM
39,390	ng/kg TM
12,50	%
238,838	ng/kg TM
401,604	ng/kg TM
0,6	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS B: D75 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,5,6,7,8-Octa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

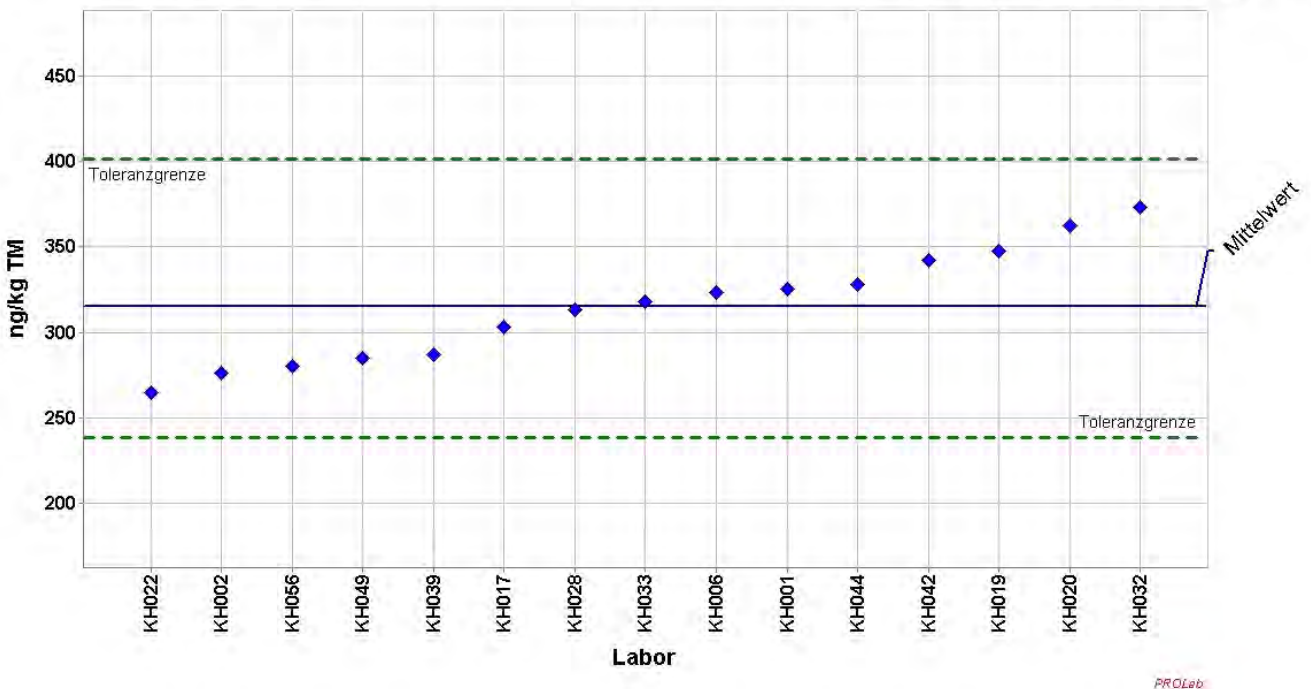
Sollwert: 396,362 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 92,464 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 23,33% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 224,153 - 613,760 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



KS C: D75 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDD [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,5,6,7,8-Octa-CDD
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 315,147 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 39,390 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,50% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 238,838 - 401,604 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



2.2.9 F83 – 2,3,7,8 – Tetra CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	4,2	-0,2	
KH002	4,32	-0,1	
KH006	3,53	-1,2	
KH017	5,03	0,8	
KH019	5,191	1	
KH020	4,71	0,4	
KH022	3,84	-0,7	
KH028	2,45	-2,7	< Zu
KH032	4,396	0	
KH033	4,02	-0,5	
KH039	3,77	-0,8	
KH042	4,93	0,6	
KH044	5,33	1,1	
KH049	4,91	0,6	
KH056	4,2	-0,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	3,0	0,3	
KH002	2,85	0	
KH006	3,05	0,4	
KH017	3,22	0,8	
KH019	3,126	0,6	
KH020	2,58	-0,6	
KH022	2,38	-1,1	
KH028	2,15	-1,7	
KH032	3,036	0,4	
KH033	2,17	-1,6	
KH039	2,84	0	
KH042	3,27	0,9	
KH044	3,41	1,2	
KH049	2,94	0,2	
KH056	2,6	-0,6	

KS A


Mittelwert	4,372	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,776	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	17,75	%
untere Toleranzgrenze	2,899	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	6,131	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	n. Thomp.

KS C

2,845	ng/kg TM
0,439	ng/kg TM
15,44	%
2,004	ng/kg TM
3,827	ng/kg TM
0,7	n. Thomp.

 Zu-Score zu hoch

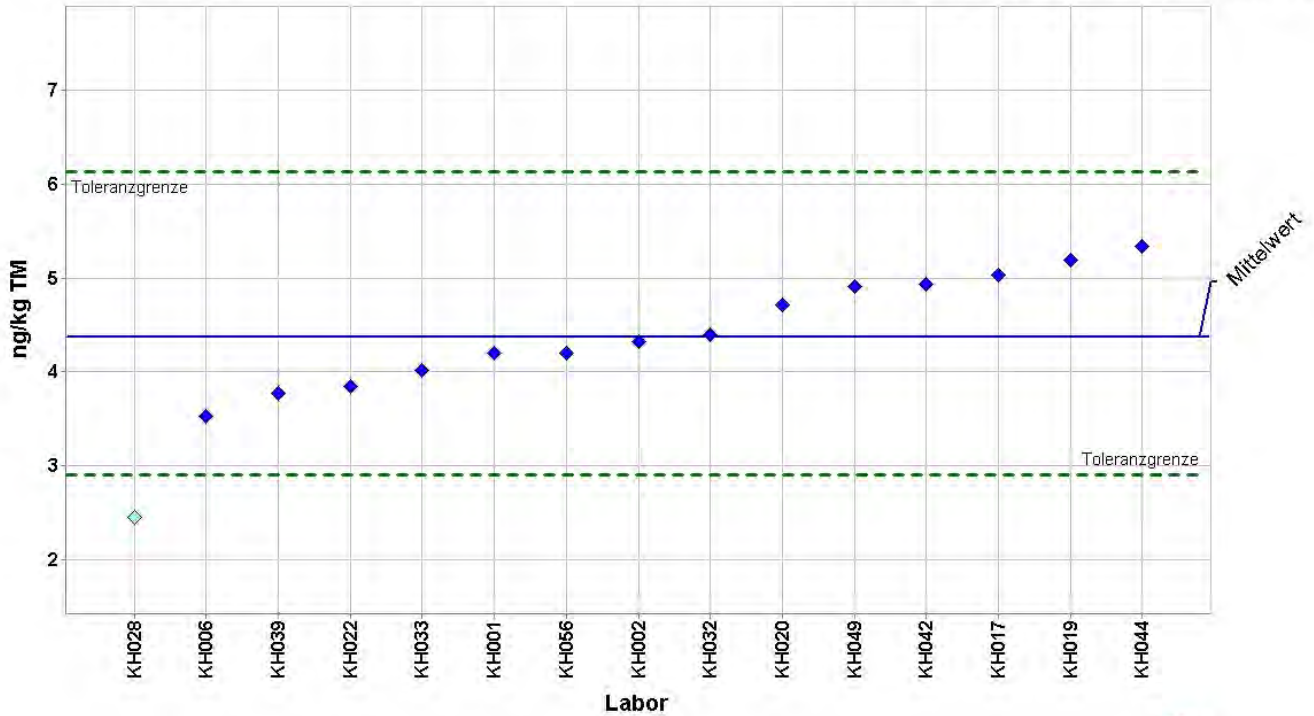
 Zu-Score zu niedrig

 Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A : F83 – 2,3,7,8 – Tetra CDF [ng/kg]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 2,3,7,8-Tetra-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 4,372 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,776 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 17,75% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,899 - 6,131 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

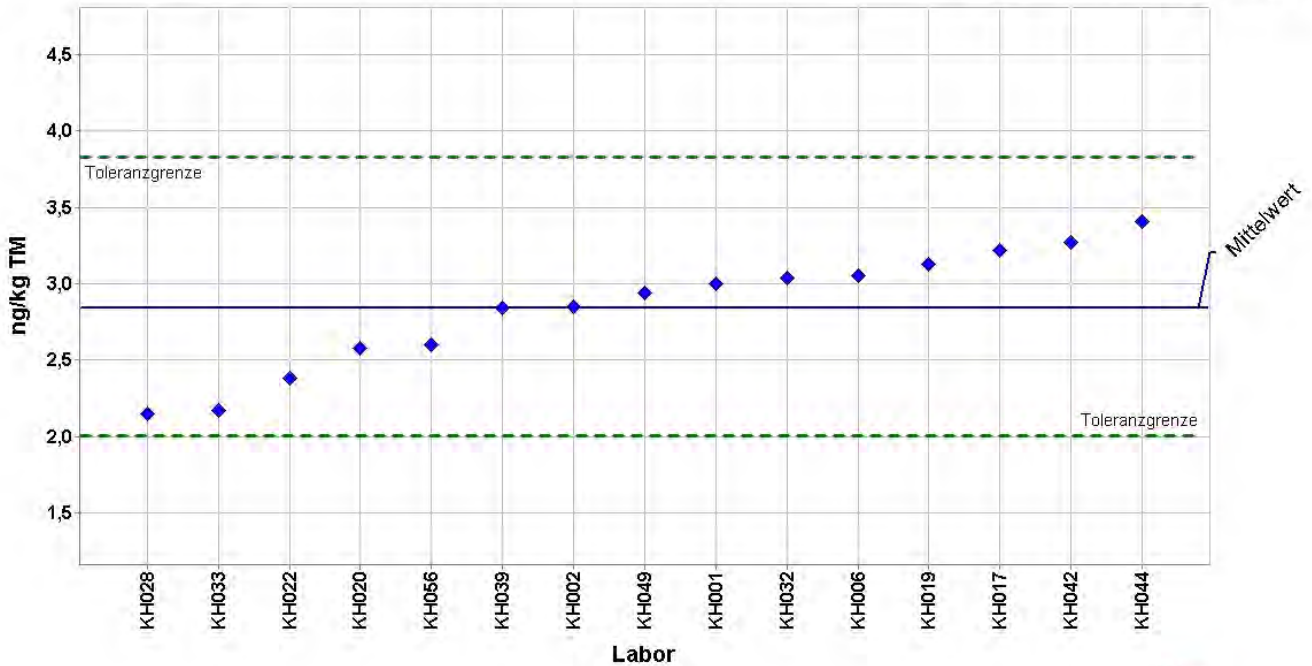


PROLab

KS C: F83 – 2,3,7,8 – Tetra CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 2,3,7,8-Tetra-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2,845 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,439 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 15,44% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,004 - 3,827 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.10 F94 – 1,2,3,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm c lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen. (vgl. Anmerkung Kapitel 1.4)

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,5	-0,3	
KH002	2,37	-0,6	
KH006	3,47	1,1	
KH017	2,86	0,2	
KH019	3,261	0,8	
KH020	2,94	0,4	
KH022	1,86	-1,5	
KH028	2,58	-0,2	
KH032	1,683	-1,8	
KH033	2,88	0,3	
KH039	1,87	-1,5	
KH042	2,93	0,3	
KH044	3,34	0,9	
KH049	3,00	0,4	
KH056	2,7	0	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,3	0,2	
KH002	3,07	6,9	> Zu
KH006	0,974	-1,2	
KH017	1,57	1,3	
KH019	1,384	0,6	
KH020	1,23	0	
KH022	1,08	-0,7	
KH028	1,27	0,1	
KH032	1,0	-1,1	
KH033	1,15	-0,4	
KH039	1,17	-0,3	
KH042	1,35	0,4	
KH044	1,46	0,8	
KH049	1,26	0,1	
KH056	1,1	-0,6	

KS B

Mittelwert	2.689	ng/kg TM	
Vergleich-Stdabw.	0.611	ng/kg TM	
rel. Vergleich-Stdabw.	22.72	%	
untere Toleranzgrenze	1.549	ng/kg TM	
obere Toleranzgrenze	4.119	ng/kg TM	
Horwitz-Verhältniszahl	1.0	n.Thomp.	

KS C

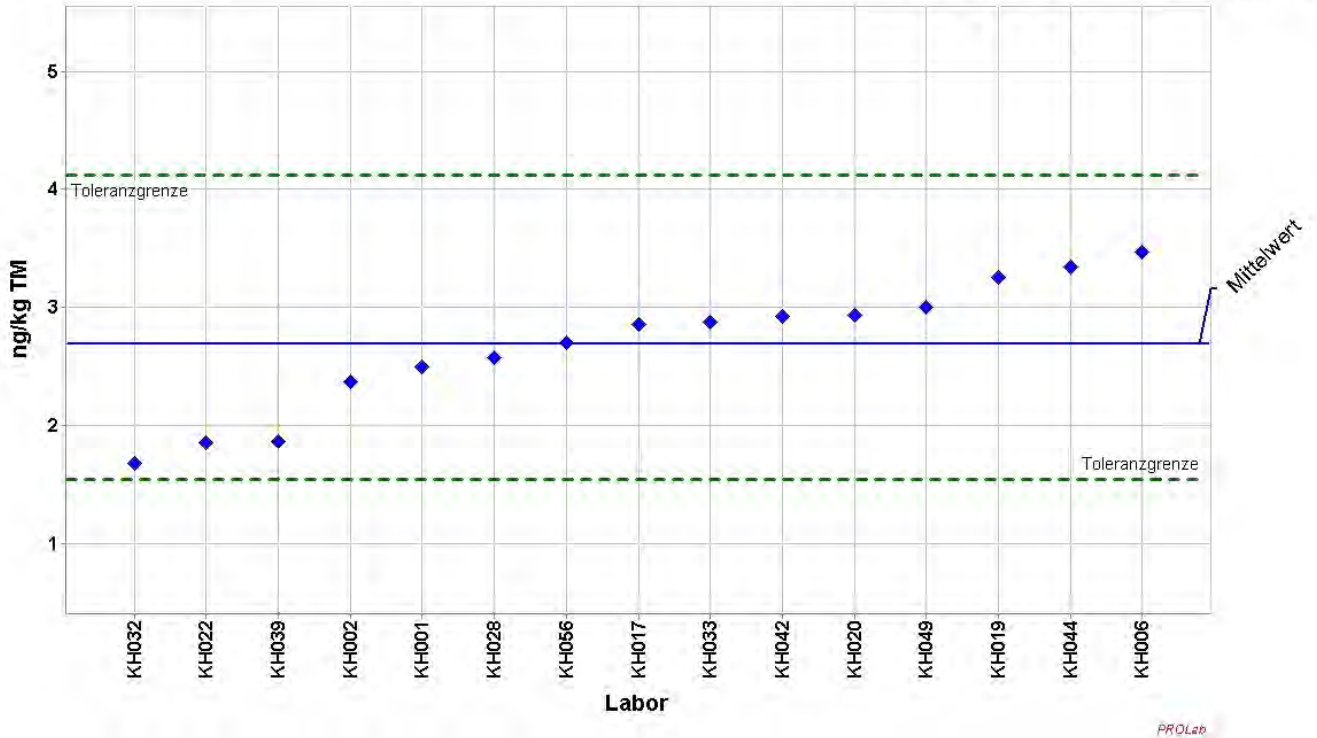
1.236	ng/kg TM
0.239	ng/kg TM
19.31	%
0.785	ng/kg TM
1.782	ng/kg TM
0.9	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F94 – 1,2,3,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,7,8,-Penta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

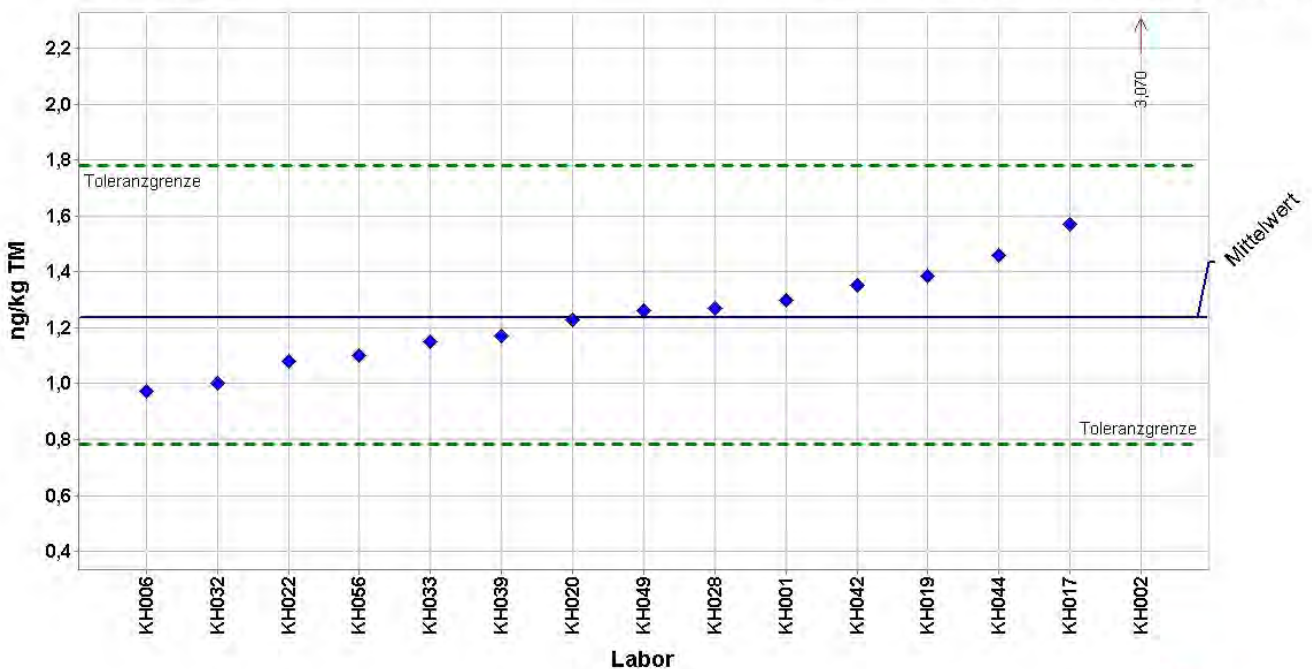
Sollwert: 2,689 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,611 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 22,72% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,549 - 4,119 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



KS C: F94 – 1,2,3,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,7,8,-Penta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,236 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,239 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 19,31% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,785 - 1,782 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.11 F114 – 2,3,4,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,7	-1,3	
KH002	2,83	-1,1	
KH006	2,64	-1,4	
KH017	3,61	0,3	
KH019	3,697	0,5	
KH020	4,16	1,2	
KH022	3,02	-0,7	
KH028	2,85	-1	
KH032	1,194	-4,2	< Zu
KH033	5,08	2,7	> Zu
KH039	2,91	-0,9	
KH042	3,68	0,4	
KH044	3,94	0,9	
KH049	3,93	0,8	
KH056	3,8	0,6	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,4	-0,9	
KH002	2,64	-0,4	
KH006	2,03	-1,8	
KH017	3,12	0,6	
KH019	3,122	0,6	
KH020	3,35	1,1	
KH022	2,48	-0,8	
KH028	2,74	-0,1	
KH032	2,276	-1,2	
KH033	2,45	-0,8	
KH039	2,91	0,2	
KH042	3,04	0,5	
KH044	3,33	1,1	
KH049	2,91	0,2	
KH056	3,1	0,6	

KS A

Mittelwert	3.405	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0.571	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	16.78	%
untere Toleranzgrenze	2.316	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	4.690	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	n. Thomp.

KS C

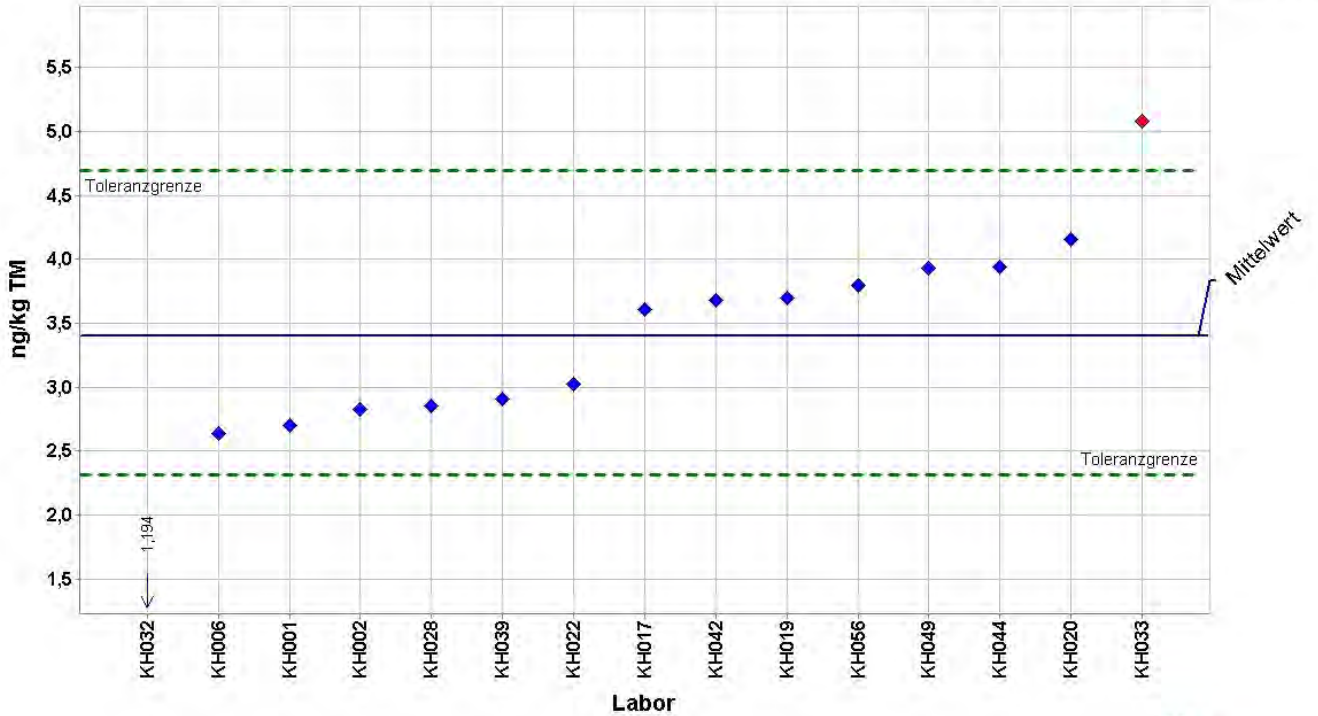
2,799	ng/kg TM
0,455	ng/kg TM
16,26	%
1,930	ng/kg TM
3,821	ng/kg TM
0,7	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F114 – 2,3,4,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 2,3,4,7,8-Penta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 3,405 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,571 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 16,78% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,316 - 4,692 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

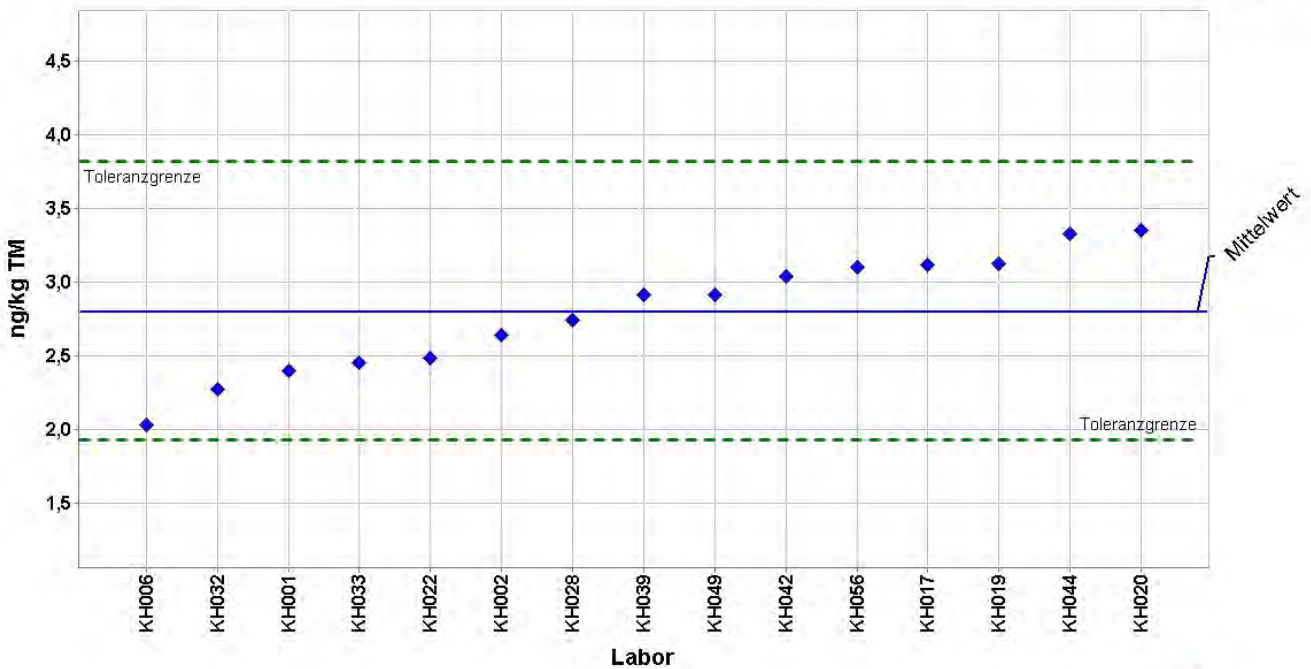


PROLab

KS C: F114 – 2,3,4,7,8 – Penta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 2,3,4,7,8-Penta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2,799 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,455 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 16,26% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,930 - 3,821 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.12 F118 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	4,4	-0,9	
KH002	4,71	-0,6	
KH006	5,26	-0,1	
KH017	5,01	-0,3	
KH019	6,098	0,6	
KH020	5,76	0,4	
KH022	4,34	-1	
KH028	5,23	-0,1	
KH032	4,667	-0,6	
KH033	6,63	1	
KH039	3,71	-1,6	
KH042	5,60	0,2	
KH044	6,36	0,8	
KH049	6,60	1	
KH056	5,3	0	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,0	-1,8	
KH002	2,34	-0,6	
KH006	2,93	1,4	
KH017	2,26	-0,9	
KH019	2,500	0	
KH020	2,67	0,6	
KH022	2,17	-1,2	
KH028	2,68	0,6	
KH032	2,565	0,2	
KH033	2,73	0,8	
KH039	2,05	-1,6	
KH042	2,67	0,6	
KH044	2,65	0,5	
KH049	2,69	0,7	
KH056	2,4	-0,3	

KS A

Mittelwert	5,312	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	1,113	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	20,95	%
untere Toleranzgrenze	3,222	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	7,887	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	n.Thomp.

KS C

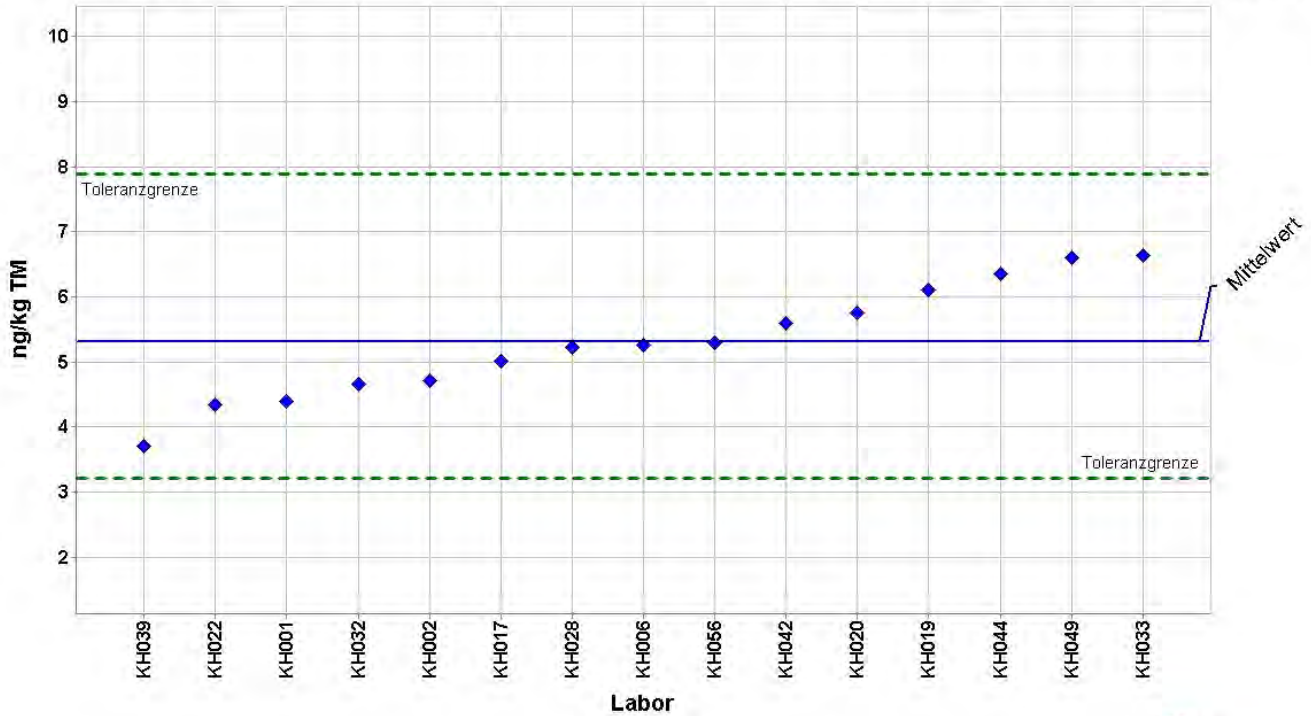
2,491	ng/kg TM
0,286	ng/kg TM
11,46	%
1,936	ng/kg TM
3,114	ng/kg TM
0,5	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F118 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 5,312 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 1,113 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 20,95% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 3,222 - 7,887 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

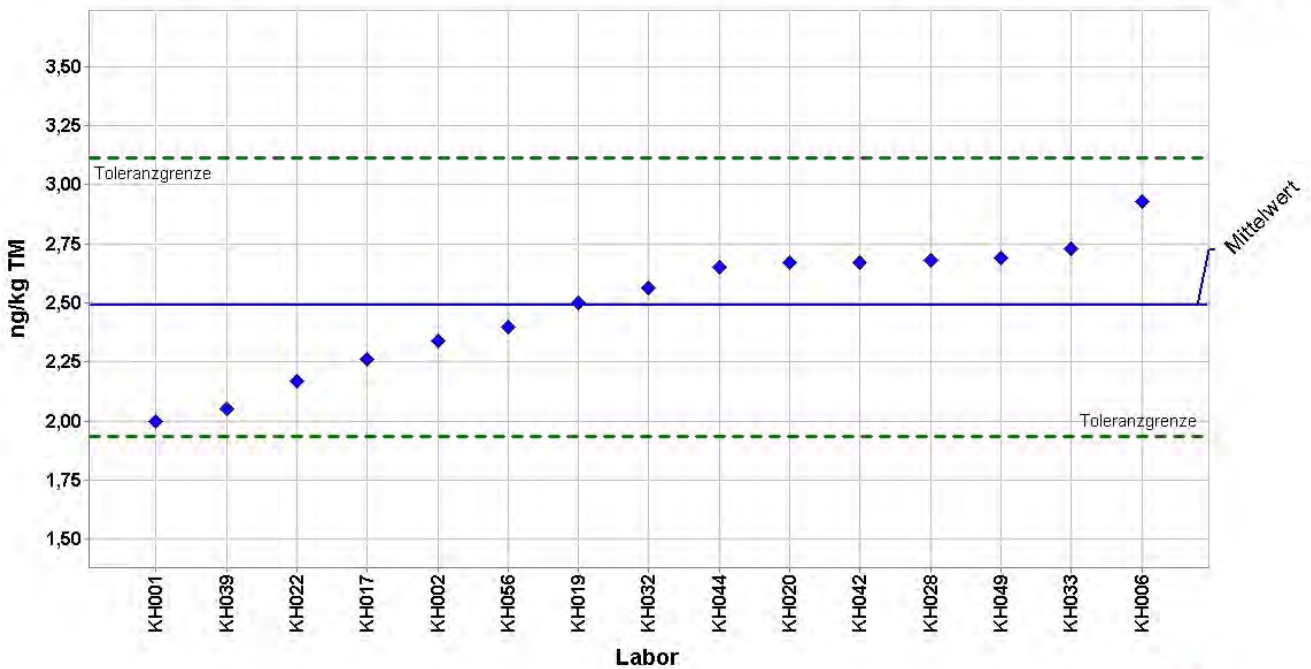


PROLab

KS C: F118 – 1,2,3,4,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2,491 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,286 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 11,46% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,936 - 3,114 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

F121 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,8	-0,4	
KH002	2,58	-0,8	
KH006	3,61	0,7	
KH017	3,06	0	
KH019	3,275	0,3	
KH020	3,15	0,1	
KH022	2,54	-0,8	
KH028	2,84	-0,3	
KH032	1,954	-1,8	
KH033	4,11	1,4	
KH039	2,31	-1,2	
KH042	3,36	0,4	
KH044	3,58	0,7	
KH049	3,59	0,7	
KH056	2,9	-0,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,4	-1,3	
KH002	1,57	-0,5	
KH006	1,48	-0,9	
KH017	1,84	0,8	
KH019	1,698	0,1	
KH020	1,72	0,2	
KH022	1,6	-0,3	
KH028	1,99	1,4	
KH032	1,733	0,3	
KH033	1,94	1,2	
KH039	1,41	-1,3	
KH042	1,66	0	
KH044	1,81	0,6	
KH049	1,64	-0,1	
KH056	1,5	-0,8	

KS A

Mittelwert	3,046	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,675	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	22,16	%
untere Toleranzgrenze	1,784	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	4,620	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	n.Thomp.

KS C

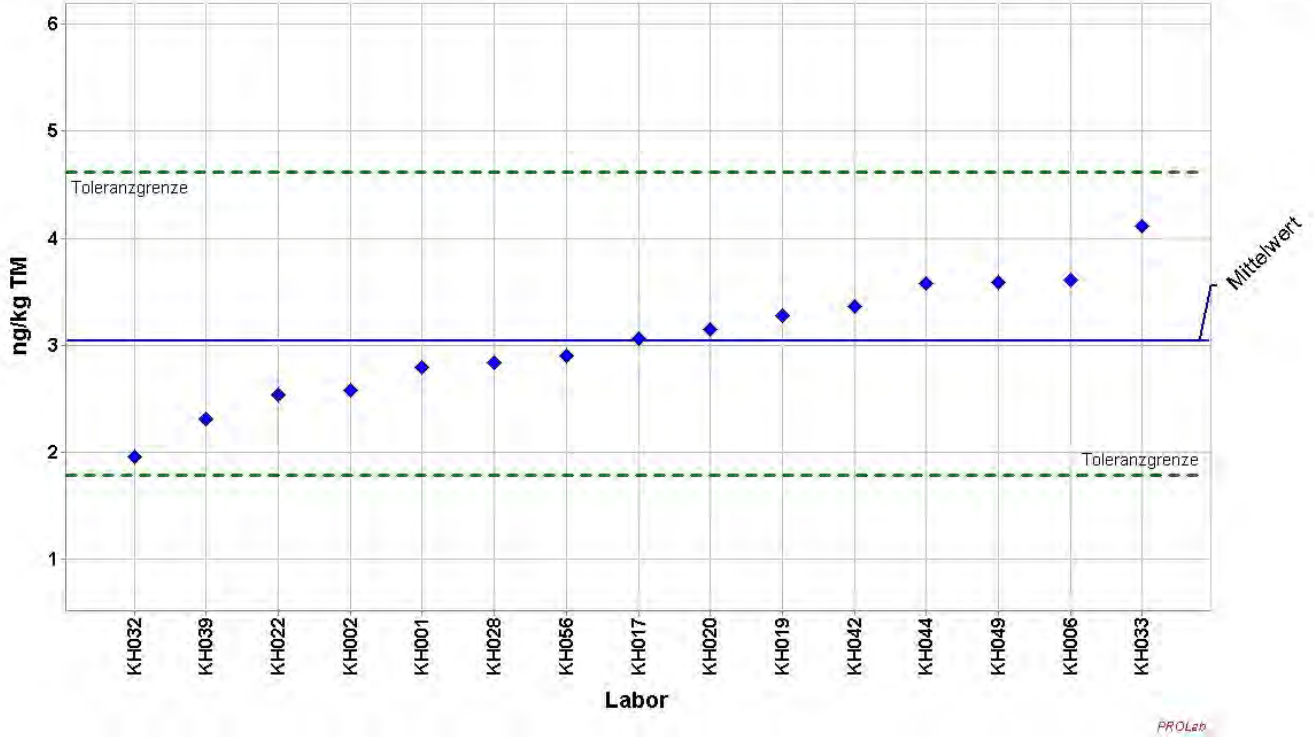
	1,666	ng/kg TM
	0,215	ng/kg TM
	12,89	%
	1,251	ng/kg TM
	2,138	ng/kg TM
	0,6	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F121 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

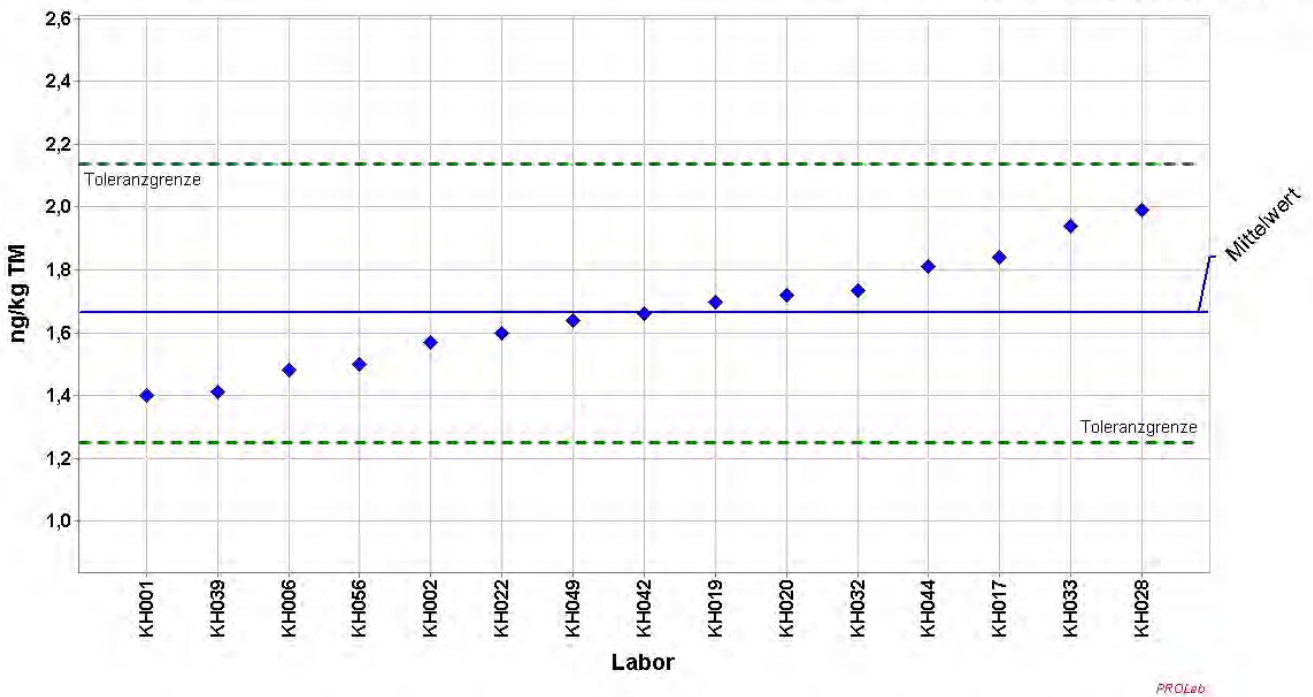
Sollwert: 3,046 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,675 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 22,16% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,784 - 4,620 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



KS C: F121 – 1,2,3,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,666 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,215 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,89% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,251 - 2,138 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.13 F124 – 1,2,3,7,8,9 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm A und C sind mehr als 25% der abgegebenen Werte nicht quantifizierbar, deshalb wurde an diesen Proben-Parameter-Kombinationen keine Auswertung und keine Fehlerbewertung vorgenommen.

2.2.14 F130 – 2,3,4,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,5	-1	
KH002	3,07	-0,3	
KH006	2,33	-1,3	
KH017	3,44	0,2	
KH019	4,052	0,8	
KH020	4,05	0,8	
KH022	3,82	0,6	
KH028	2,41	-1,2	
KH032	0,651	-3,5	< Zu
KH033	4,20	0,9	
KH039	2,64	-0,9	
KH042	3,71	0,4	
KH044	3,43	0,1	
KH049	4,18	0,9	
KH056	3,3	0	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1,5	-1,1	
KH002	1,94	0,1	
KH006	1,73	-0,5	
KH017	2,32	0,9	
KH019	2,273	0,8	
KH020	2,15	0,5	
KH022	2,46	1,2	
KH028	1,85	-0,2	
KH032	1,0	-2,5	< Zu
KH033	1,79	-0,3	
KH039	1,81	-0,3	
KH042	2,17	0,6	
KH044	1,61	-0,8	
KH049	2,05	0,3	
KH056	1,7	-0,6	

KS A

Mittelwert	3,287	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,832	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	25,31	%
untere Toleranzgrenze	1,747	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	5,271	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,2	n.Thomp.

KS C

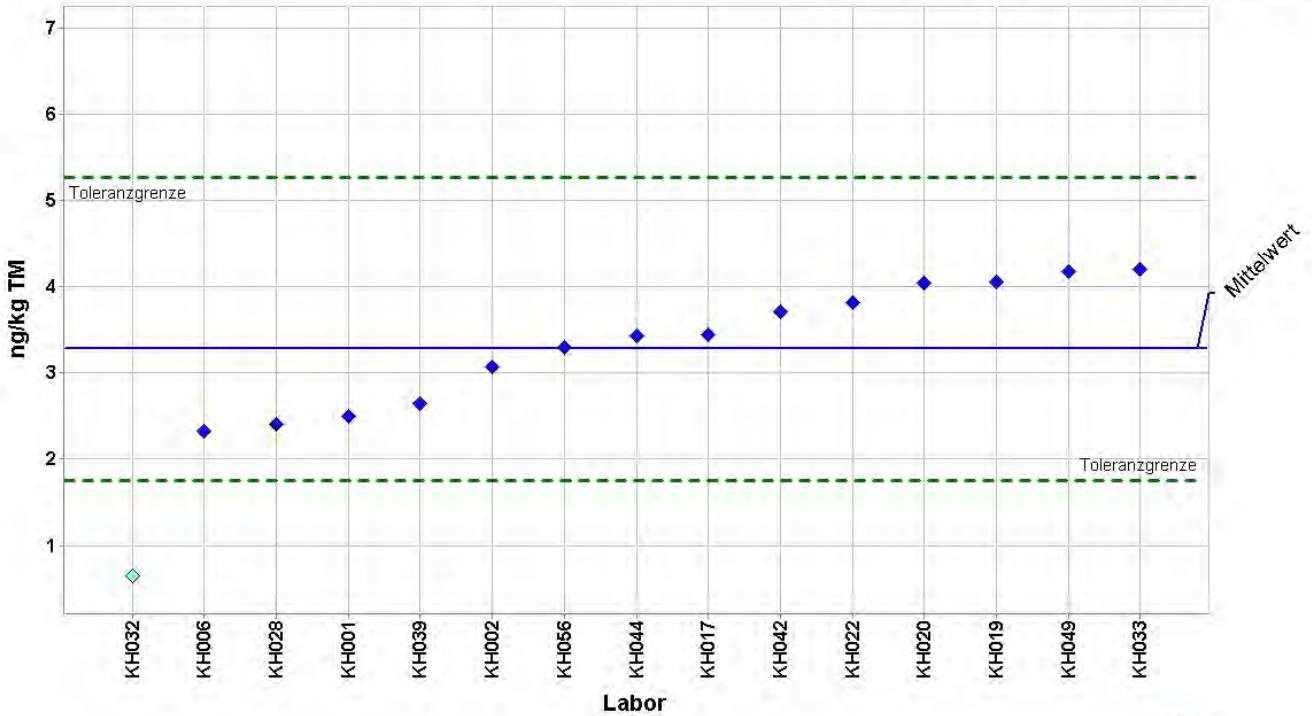
1,912	ng/kg TM
0,394	ng/kg TM
20,61	%
1,171	ng/kg TM
2,821	ng/kg TM
0,9	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F130 – 2,3,4,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 3,287 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,832 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 25,31% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,747 - 5,271 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

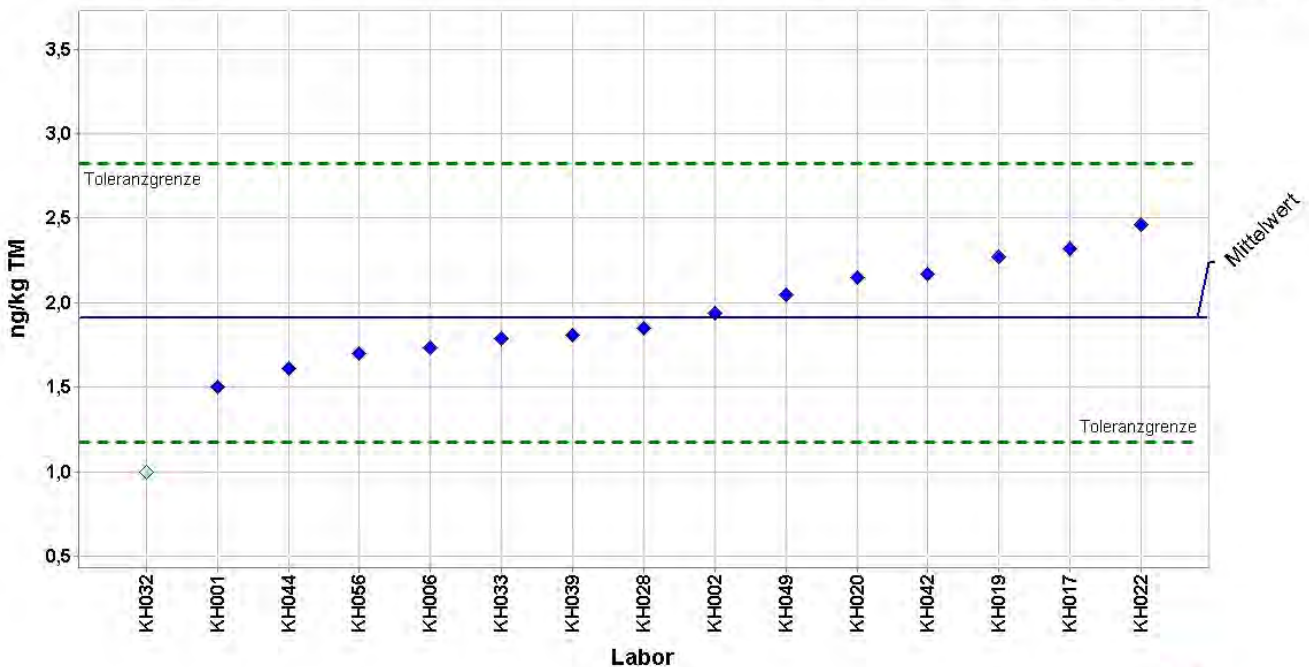


PROLab

KS C: F130 – 2,3,4,6,7,8 – Hexa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,912 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,394 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 20,61% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,171 - 2,821 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.15 F131 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Da bei Klärschlamm C der Horrat nach Thompson bei 0,36 lag, wurde Standardabweichung und Toleranzgrenze mit Hilfe der Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 berechnet.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	17,8	-0,5	
KH002	15,2	-1,4	
KH006	21,5	0,6	
KH017	19,3	0	
KH019	22,541	0,9	
KH020	18,8	-0,2	
KH022	18,12	-0,4	
KH028	17,97	-0,4	
KH032	13,94	-1,8	
KH033	27,1	2,2	> Zu
KH039	13,7	-1,9	
KH042	21,5	0,6	
KH044	22,8	1	
KH049	22,9	1	
KH056	18	-0,4	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	10,3	-1,5	
KH002	11,3	-0,7	
KH006	13,1	0,7	
KH017	12,6	0,3	
KH019	12,533	0,3	
KH020	10,9	-1	
KH022	12,9	0,5	
KH028	12,8	0,4	
KH032	12,30	0,1	
KH033	13,2	0,7	
KH039	11,0	-0,9	
KH042	13,1	0,7	
KH044	13,5	0,9	
KH049	11,5	-0,5	
KH056	11	-0,9	

KS A

Mittelwert	19,298	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	3,233	ng/kg TM
Soll-Stdabw	-	ng/kg TM *)
rel. Vergleich-Stdabw.	16,75	%
Rel. Soll-Stdabw.	-	% *)
untere Toleranzgrenze	13,138	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	26,581	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	n.Thomp.

KS C

12,163	ng/kg TM
0,966	ng/kg TM
1,338	ng/kg TM *)
7,94	%
11,00	% *)
10,255	ng/kg TM
14,228	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

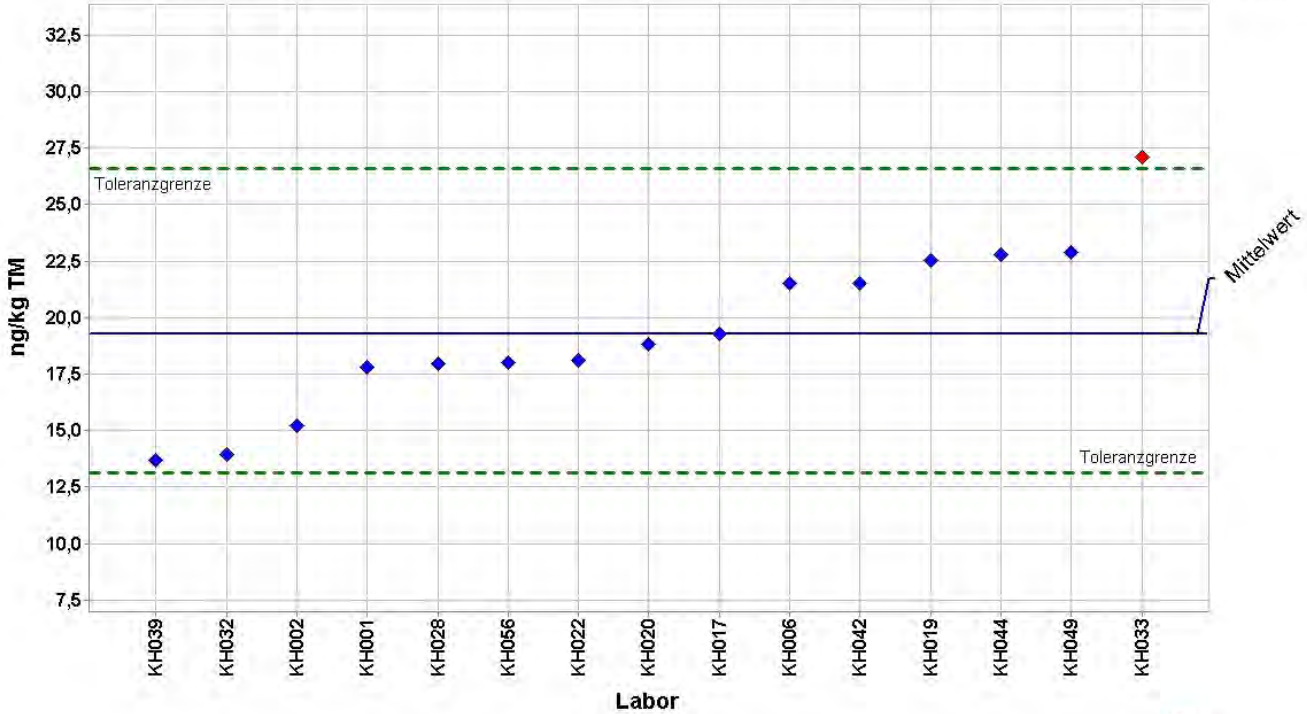
- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

* vergl. Abs. 1.4

KS A: F131 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 19,298 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,233 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 16,75% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 13,138 - 26,581 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,

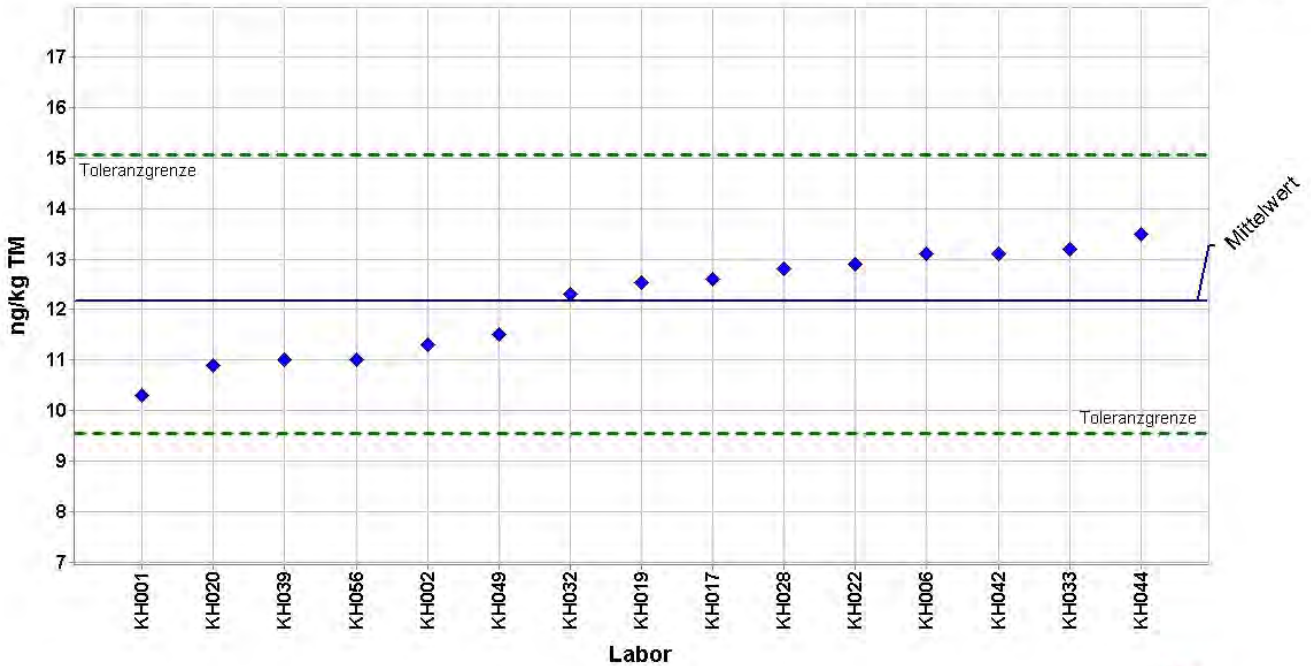


PROLab

KS C: F131 – 1,2,3,4,6,7,8 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 12,163 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 1,338 ng/kg TM (Referenzwert)
 Rel.Soll STD: 11,00% (Referenzwert)
 Toleranzbereich: 9,555 - 15,074 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.16 F134 – 1,2,3,4,7,8,9 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Bei Klärschlamm C lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2,8	0,1	
KH002	2,11	-1,2	
KH006	3,07	0,5	
KH017	3,66	1,3	
KH019	3,220	0,7	
KH020	3,15	0,6	
KH022	2,2	-1	
KH028	1,98	-1,4	
KH032	1,627	-2,1	< Zu
KH033	3,01	0,4	
KH039	2,07	-1,3	
KH042	3,06	0,5	
KH044	3,18	0,6	
KH049	3,43	1	
KH056	2,5	-0,5	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1.1	0,5	
KH002	0,927	-0,8	
KH006	1,07	0,3	
KH017	1,27	1,8	
KH019	1,021	0	
KH020	1,01	-0,1	
KH022	1,09	0,5	
KH028	0,939	-0,7	
KH032	0,5	-4,3	< Zu
KH033	1,08	0,4	
KH039	0,961	-0,5	
KH042	1,02	0	
KH044	1,12	0,7	
KH049	1,02	0	
KH056	0,81	-1,8	

KS A

Mittelwert	2,752	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,592	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	21,57	%
untere Toleranzgrenze	1,640	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	4,132	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	n.Thomp.

KS C

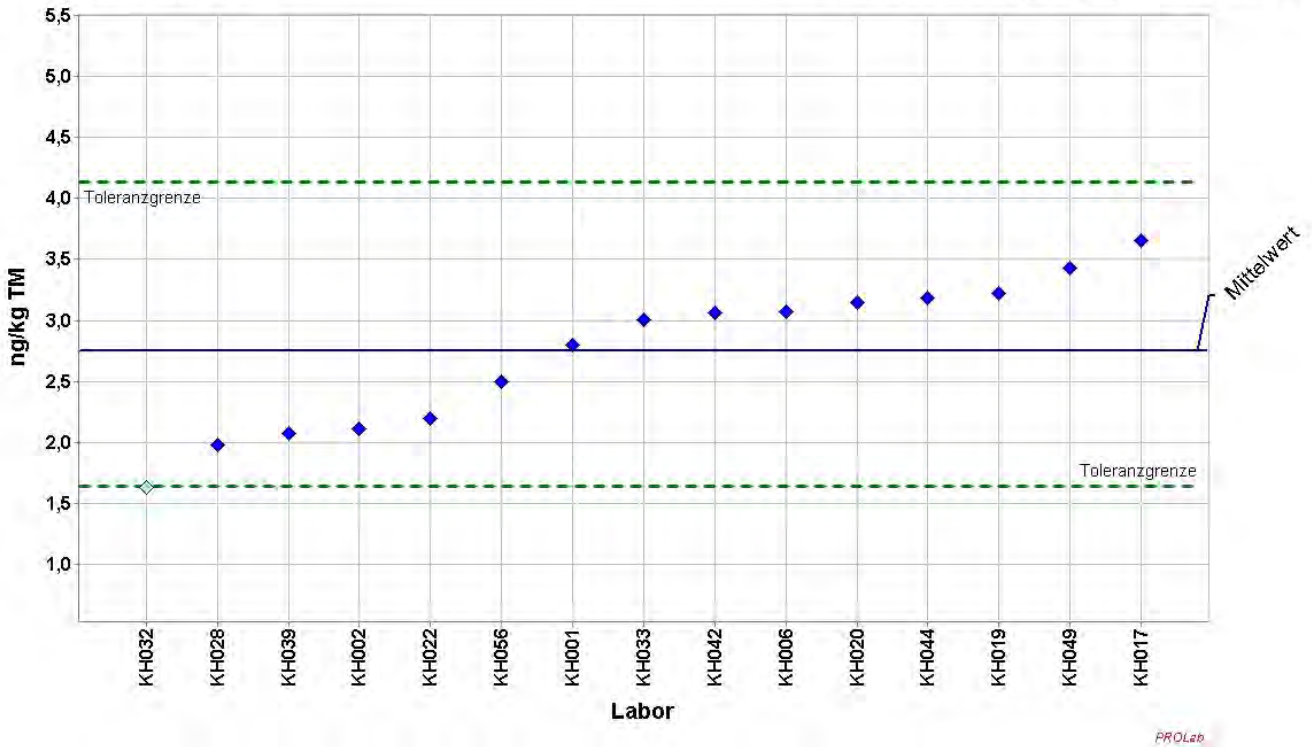
1,025	ng/kg TM
0,129	ng/kg TM
12,55	%
0,776	ng/kg TM
1,308	ng/kg TM
0,6	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F134 – 1,2,3,4,7,8,9 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2,752 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,594 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 21,57% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1,640 - 4,132 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

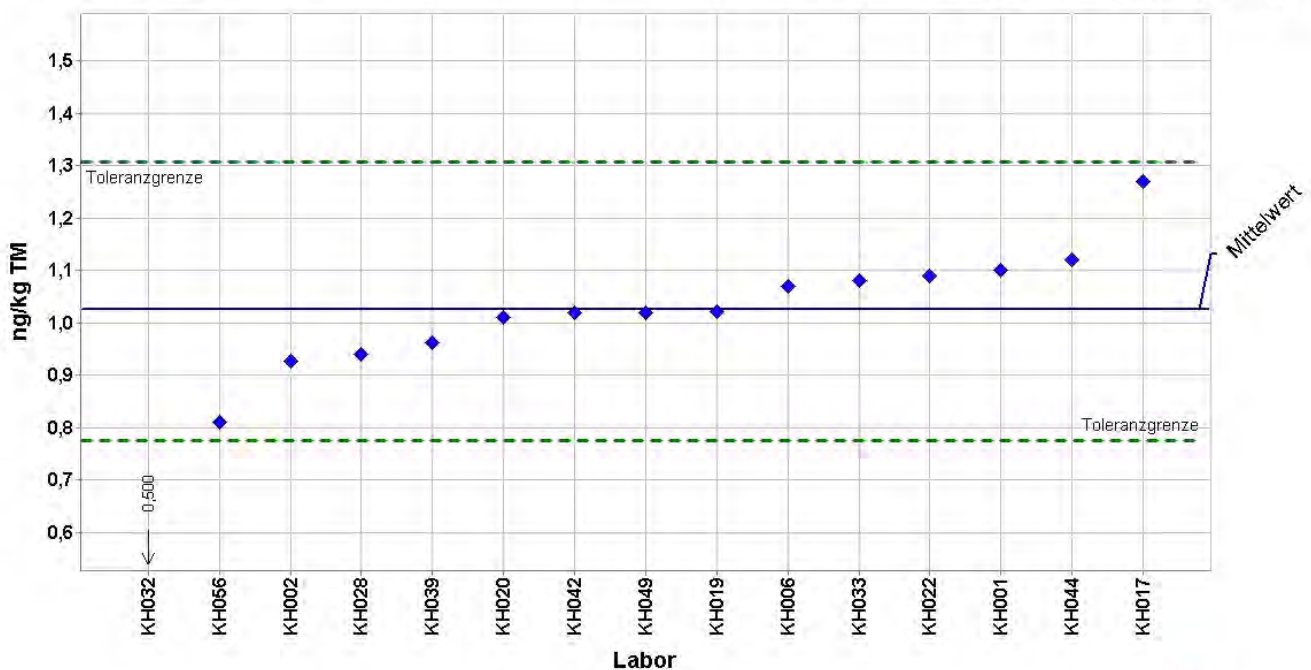


PROLab

KS C: F134 – 1,2,3,4,7,8,9 – Hepta CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1,025 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,129 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,55% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,776 - 1,308 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.17 F135 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDF [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	31,1	-0,4	
KH002	25,2	-1	
KH006	35,8	0,1	
KH017	33,6	-0,1	
KH019	40,537	0,5	
KH020	35,4	0,1	
KH022	21,41	-1,4	
KH028	51,6	1,3	
KH032	21,38	-1,4	
KH033	43,1	0,7	
KH039	23,8	-1,1	
KH042	35,7	0,1	
KH044	46,9	1	
KH049	41,5	0,5	
KH056	31	-0,4	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	15,5	-0,8	
KH002	16,7	-0,3	
KH006	19,7	0,8	
KH017	18,5	0,4	
KH019	19,294	0,7	
KH020	16,3	-0,5	
KH022	12,25	-2,1	< Zu
KH028	39,6	8	> Zu
KH032	16,1	-0,5	
KH033	20,1	1	
KH039	16,2	-0,5	
KH042	18,6	0,4	
KH044	31,4	5,1	> Zu
KH049	19,5	0,8	
KH056	16	-0,6	

KS A

Mittelwert	34,454	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	10,617	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	30,82	%
untere Toleranzgrenze	15,170	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	60,735	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,4	n.Thomp.

KS C

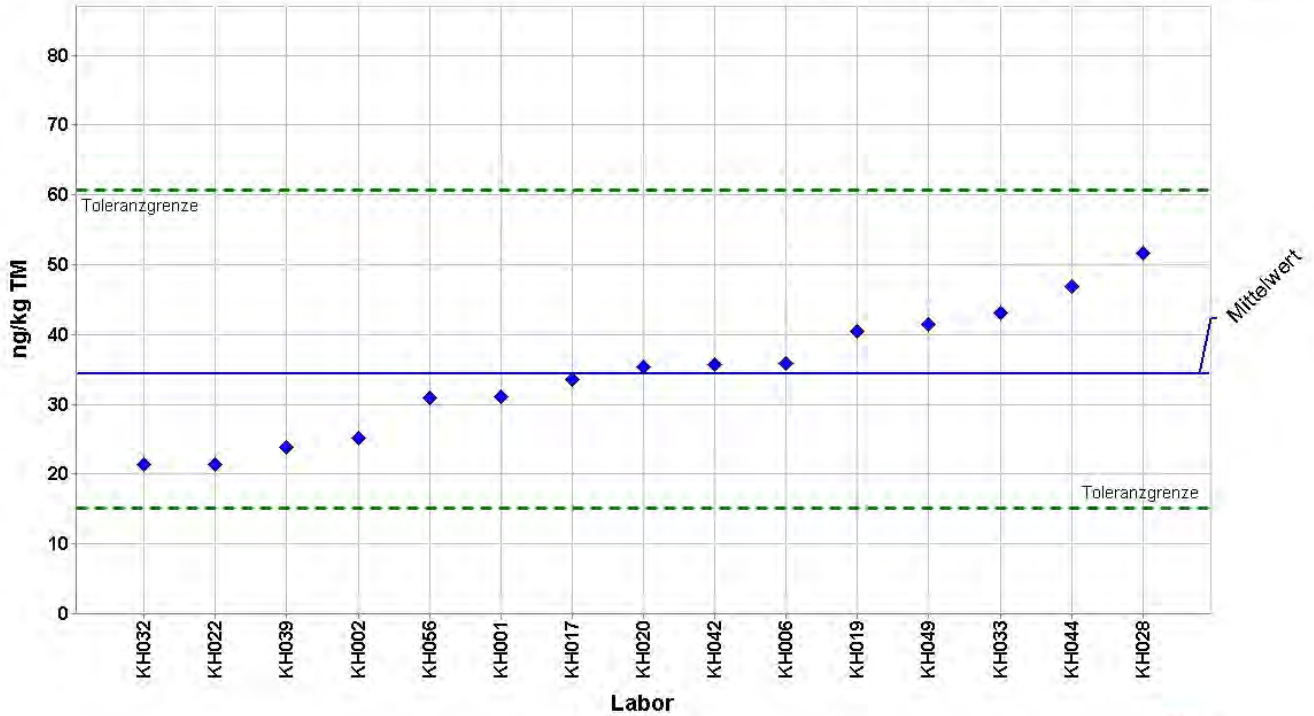
	17,389	ng/kg TM
	2,552	ng/kg TM
	14,68	%
	12,487	ng/kg TM
	23,064	ng/kg TM
	0,7	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: F135 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: 1,2,3,4,5,6,7,8-Octa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 34,454 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 10,617 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 30,82% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 15,170 - 60,735 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

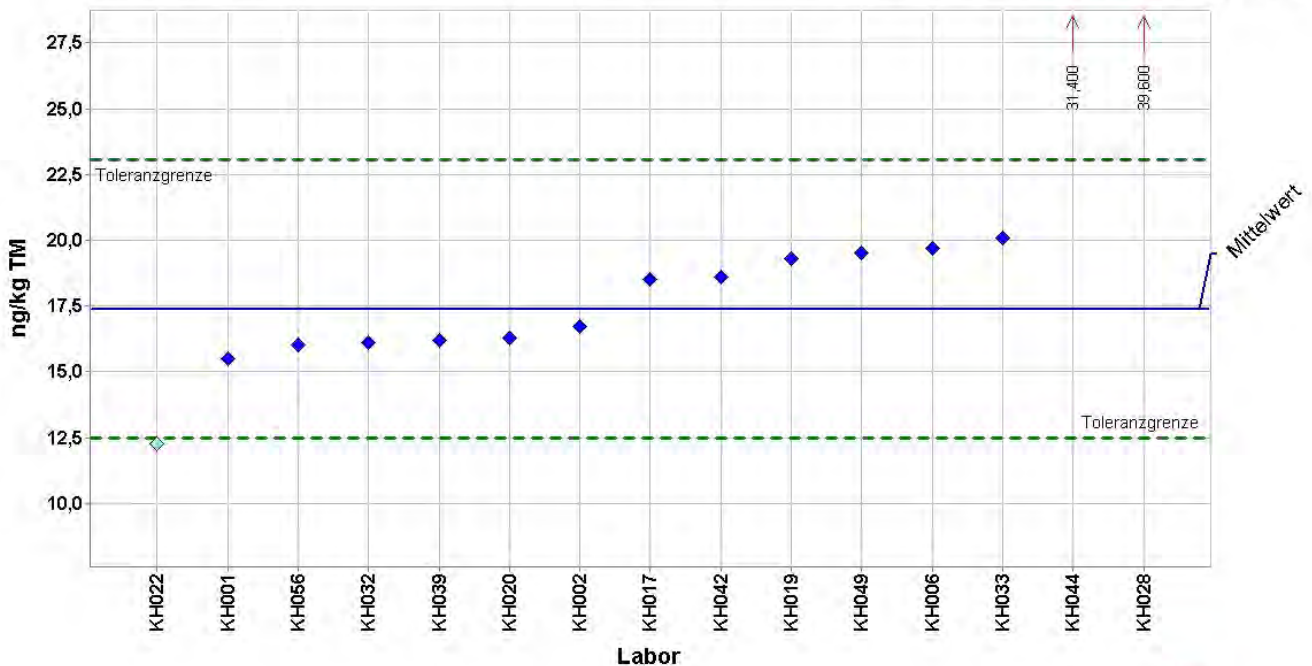


PROLab

KS C: F135 – 1,2,3,4,5,6,7,8 – Octa CDF [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: 1,2,3,4,5,6,7,8-Octa-CDF
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 17,389 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,552 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 14,68% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 12,487 - 23,064 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.18 Toxizitätsäquivalent (TE) [ng/kg TM]

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	4,89	-0,3	
KH002	4,49	-0,6	
KH006	4,53	-0,6	
KH017	5,58	0,2	
KH019	5,784	0,3	
KH020	6,24	0,6	
KH022	4,597	-0,6	
KH028	4,92	-0,3	
KH032	3,78	-1,2	
KH033	7,02	1	
KH039	3,72	-1,3	
KH042	5,61	0,2	
KH044	6,57	0,8	
KH049	6,21	0,6	
KH056	5,6103	0,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	3,26	-1,2	
KH002	3,56	-0,3	
KH006	2,61	-3	< Zu
KH017	4,10	1,1	
KH019	3,587	-0,2	
KH020	4,00	0,8	
KH022	3,68	0	
KH028	3,99	0,8	
KH032	3,8	0,3	
KH033	3,50	-0,5	
KH039	3,16	-1,5	
KH042	3,63	-0,1	
KH044	4,07	1	
KH049	3,63	-0,1	
KH056	4,0179	0,9	

KS A

Mittelwert	70,045	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	1,114	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	15,81	%
untere Toleranzgrenze	4,916	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	9,539	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,7	n. Thomp.

KS C

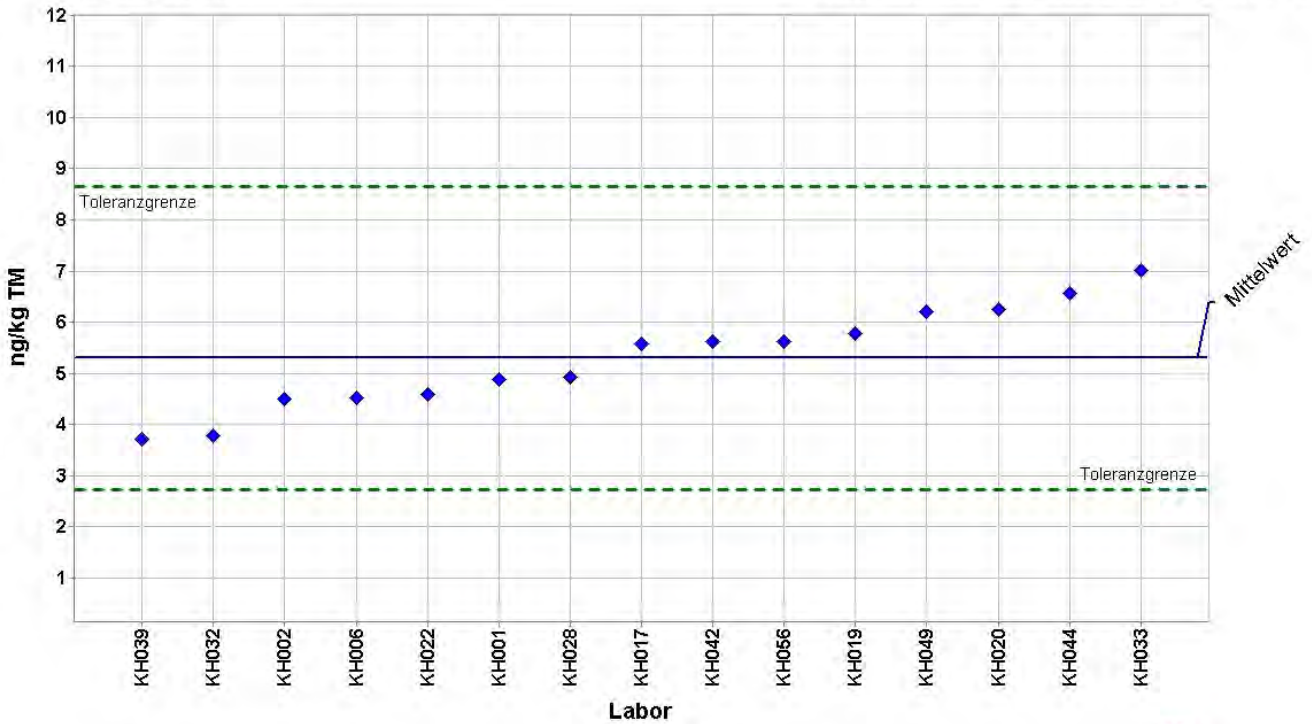
3,674	ng/kg TM
0,366	ng/kg TM
9,97	%
2,957	ng/kg TM
4,466	ng/kg TM
0,5	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: Toxizitätsäquivalent (TE) [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: Toxizitätsäquivalent PCDD/F (WHO)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 5,303 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 1,398 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 26,36% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,726 - 8,659 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

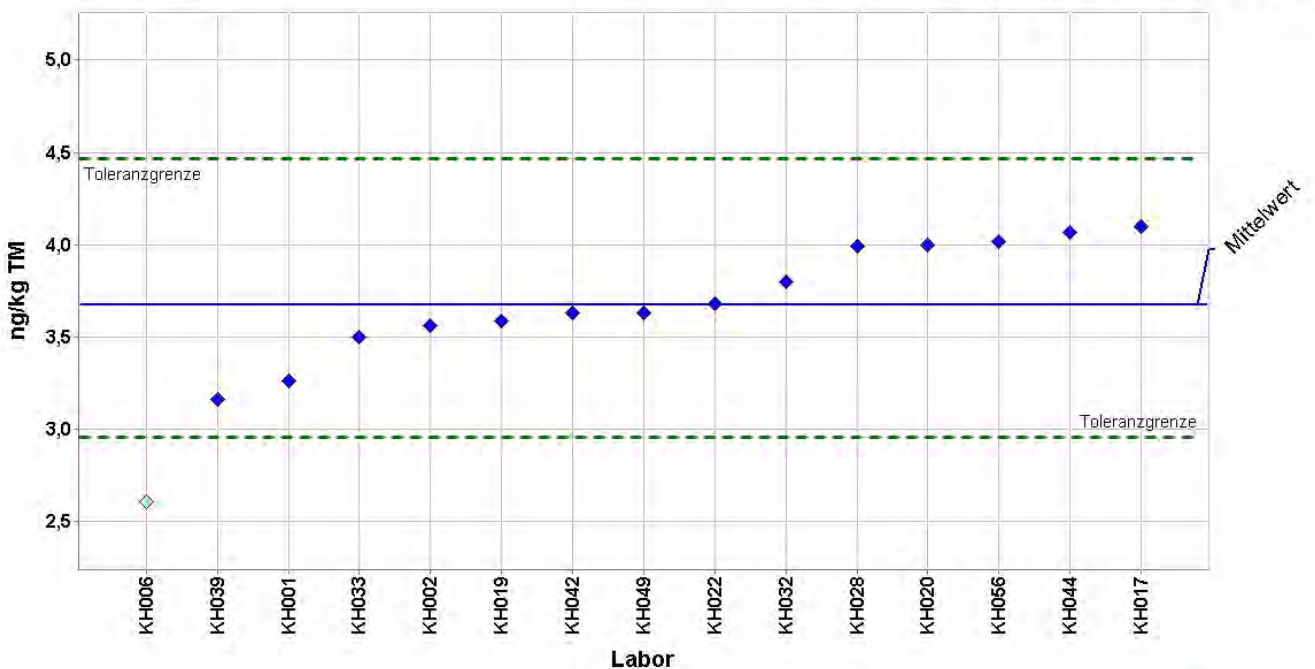


PROLab

KS C: Toxizitätsäquivalent (TE) [ng/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: Toxizitätsäquivalent PCDD/F (WHO)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 3,674 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,366 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 9,97% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2,957 - 4,466 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.19 PCB 77

Da bei Klärschlamm C der Horrat nach Thompson bei 0,43 lag, wurde Standardabweichung und Toleranzgrenze mit Hilfe der Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 berechnet.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	707	-0,3	
KH002	721	-0,2	
KH006	739	0	
KH017	651	-0,9	
KH019	711,587	-0,3	
KH020	891	1,4	
KH022	797	0,5	
KH028	732	-0,1	
KH032	616	-1,3	
KH033	668	-0,8	
KH039	855	1,1	
KH042	835	0,9	
KH044	713	-0,3	
KH049	785	0,4	
KH056	664	-0,8	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	223	-0,8	
KH002	208	-1,4	
KH006	257	0,5	
KH017	210	-1,3	
KH019	223,052	-0,8	
KH020	263	0,7	
KH022	261	0,7	
KH028	226	-0,6	
KH032	303	2,1	> Zu
KH033	280	1,3	
KH039	261	0,7	
KH042	256	0,5	
KH044	263	0,7	
KH049	212	-1,2	
KH056	218	-1	

KS A

Mittelwert	738,800	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	99,078	ng/kg TM
Soll-Stdabw	-	ng/kg TM *)
rel. Vergleich-Stdabw.	13,41	%
Rel. Soll-Stdabw.	-	% *)
untere Toleranzgrenze	547,562	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	957,451	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,6	n.Thomp.

KS C

242,328	ng/kg TM
23,071	ng/kg TM
26,660	ng/kg TM *)
9,52	%
11,00	% *)
197,076	ng/kg TM
292,098	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

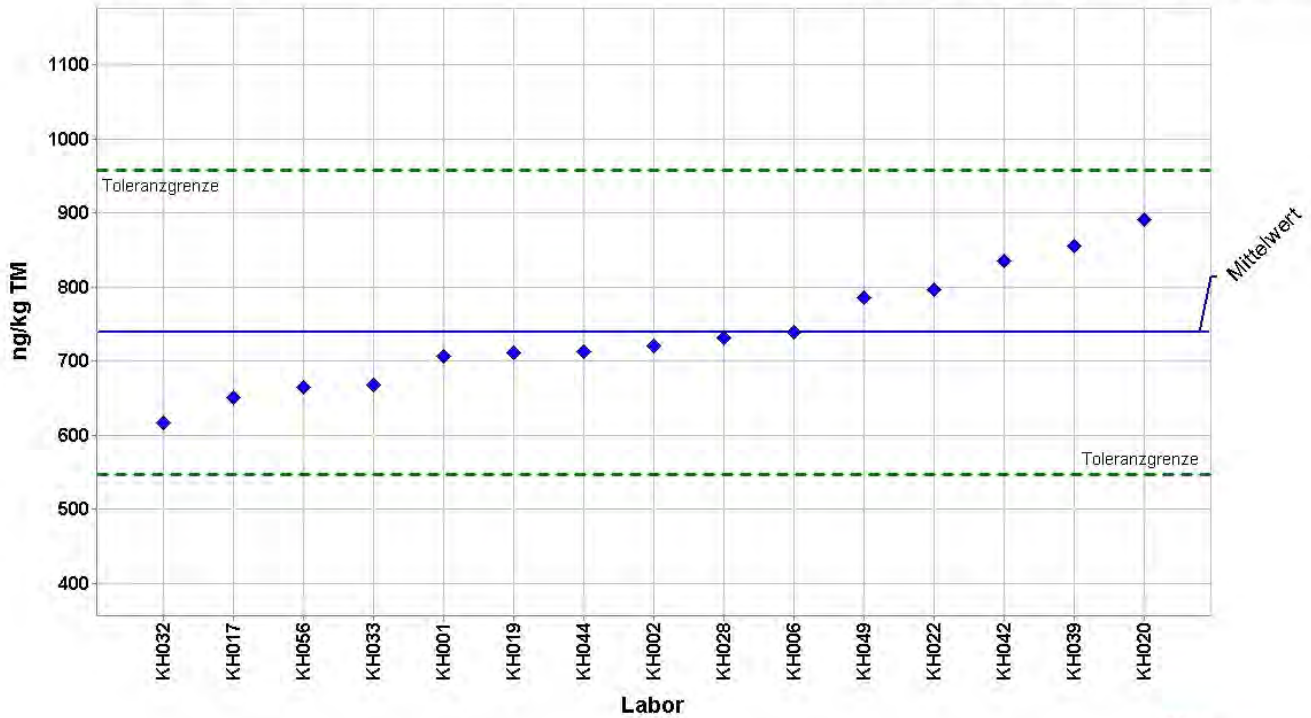
- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

* vergl. Abs. 1.4

KS A: PCB 77

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 77
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 738,800 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 99,078 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 13,41% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 547,562 - 957,451 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)

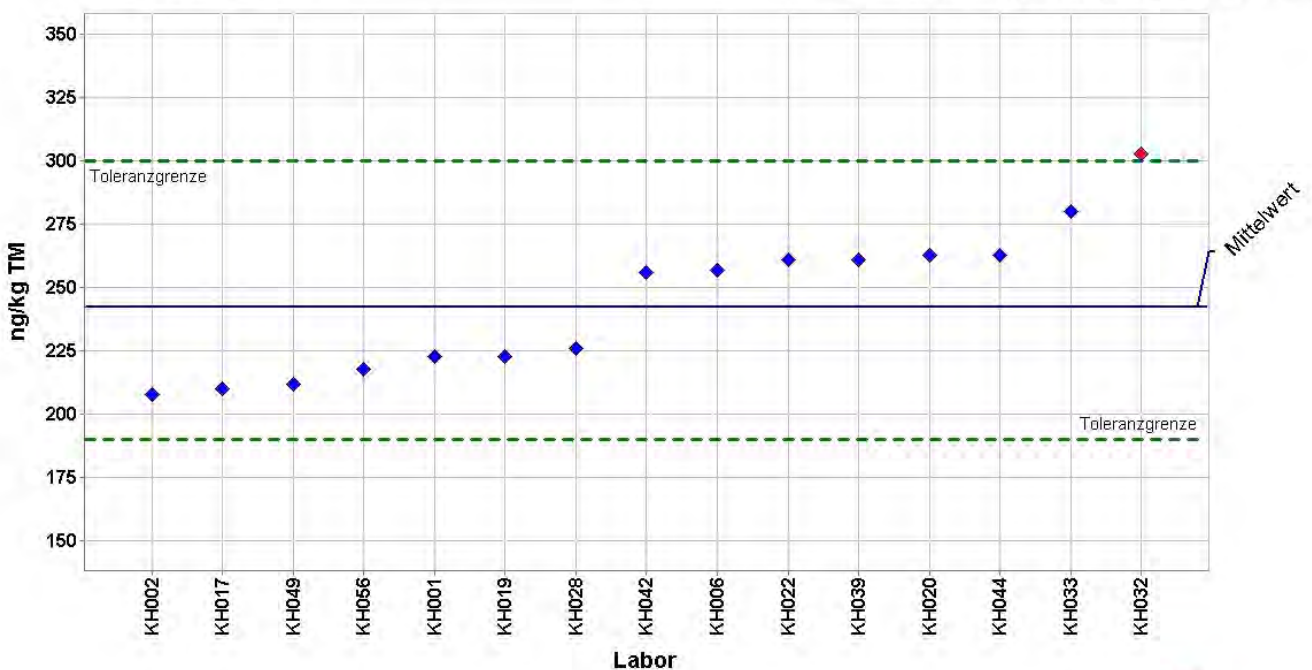


PROLab

KS C: PCB 77

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 77
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 242,328 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 26,660 ng/kg TM (Referenzwert)
 Rel.Soll STD: 11,00% (Referenzwert)
 Toleranzbereich: 190,362 - 300,332 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



PROLab

2.2.20 PCB 81

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	27,9	-0,6	
KH002	31,0	-0,1	
KH006	28,1	-0,5	
KH017	27,1	-0,7	
KH019	31,293	-0,1	
KH020	26,6	-0,8	
KH022	31,9	0	
KH028	32,6	0,1	
KH032	37,1	0,6	
KH033	23,0	-1,3	
KH039	38,6	0,7	
KH042	37,1	0,6	
KH044	47,2	1,7	
KH049	37,1	0,6	
KH056	26,1	-0,8	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	4,7	-0,2	
KH002	3,91	-1,1	
KH006	7,84	2,7	> Zu
KH017	4,33	-0,6	
KH019	4,181	-0,8	
KH020	3,20	-1,9	
KH022	4,38	-0,5	
KH028	4,49	-0,4	
KH032	8,2	3,1	> Zu
KH033	7,5	2,4	> Zu
KH039	4,91	0	
KH042	<9,87		F
KH044	6,02	1,1	
KH049	4,41	-0,5	
KH056	<10		F

KS A

Mittelwert	31,936	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	7,743	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	24,24	%
untere Toleranzgrenze	17,558	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	50,255	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,1	n.Thomp.

KS C

4,895	ng/kg TM
0,969	ng/kg TM
19,94	%
3,033	ng/kg TM
7,087	ng/kg TM
1,0	n.Thomp.



Zu-Score zu hoch



Zu-Score zu niedrig

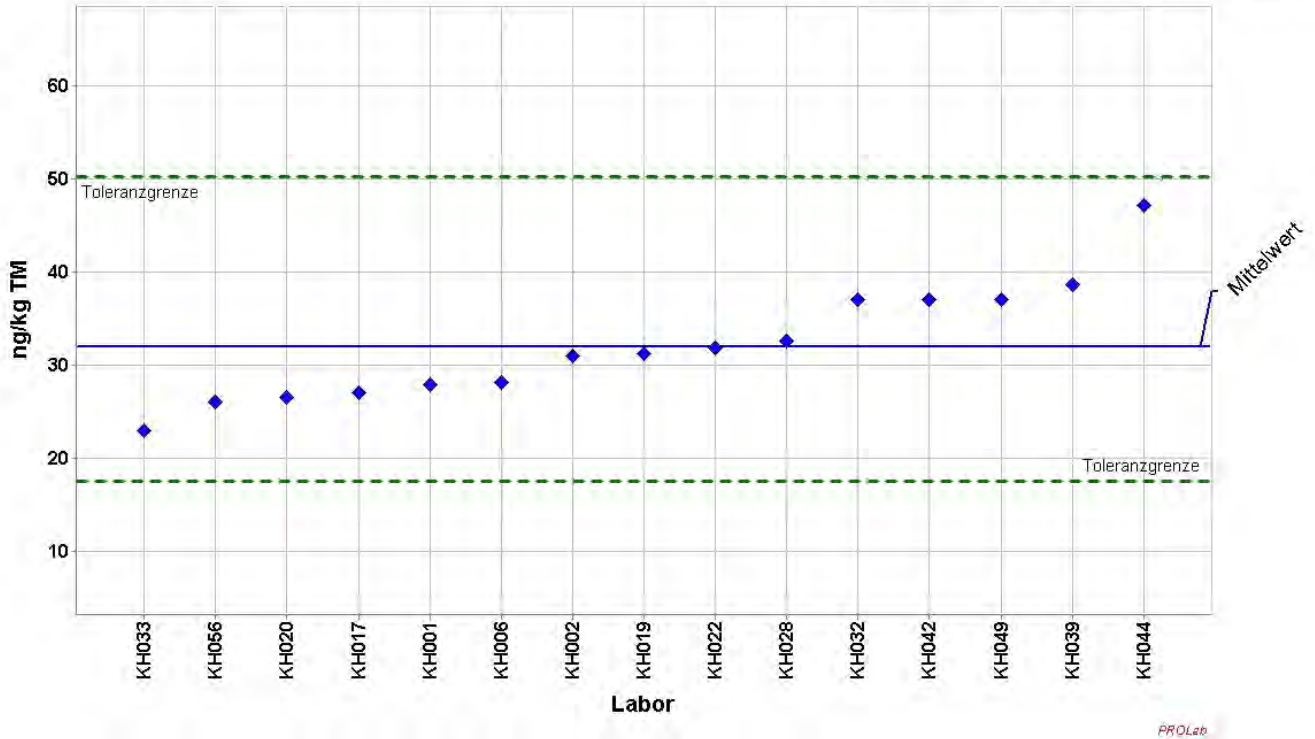


Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 81

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 81
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 31,936 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 7,743 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 24,24% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 17,558 - 50,255 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

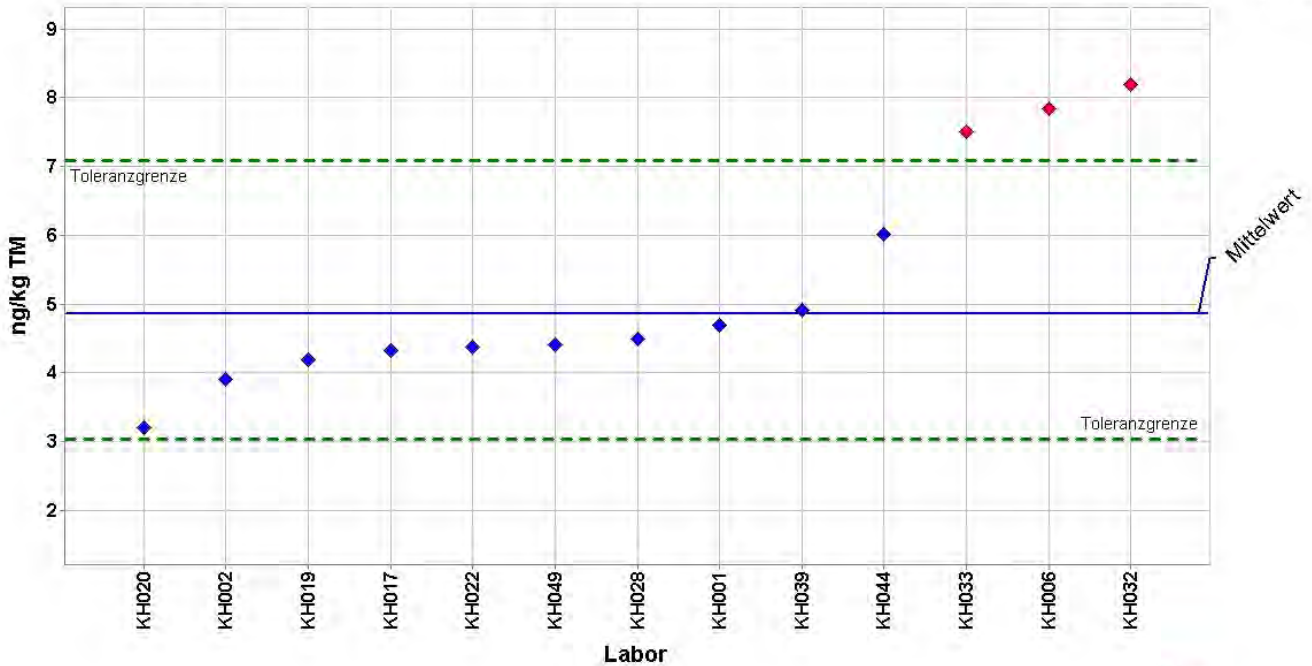


PROLab

KS C: PCB 81

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 81
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 13

Sollwert: 4,859 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,969 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 19,94% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 3,033 - 7,087 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.21 PCB 105

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2100	-1	
KH002	2400	-0,1	
KH006	2140	-0,9	
KH017	2080	-1,1	
KH019	2422,478	0	
KH020	2604	0,5	
KH022	2856	1,2	
KH028	2410	-0,1	
KH032	2193	-0,8	
KH033	2230	-0,6	
KH039	2760	0,9	
KH042	2750	0,9	
KH044	2590	0,5	
KH049	2660	0,7	
KH056	2200	-0,7	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	581	-1,4	
KH002	718	0,3	
KH006	788	1,1	
KH017	553	-1,7	
KH019	651,921	-0,5	
KH020	700	0,1	
KH022	713	0,2	
KH028	682	-0,1	
KH032	691	0	
KH033	759	0,7	
KH039	815	1,4	
KH042	686	-0,1	
KH044	781	1	
KH049	624	-0,8	
KH056	623	-0,9	

KS A

Mittelwert	2426,365	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	330,653	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	13,63	%
untere Toleranzgrenze	1788,892	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	3157,022	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,6	n.Thomp.

KS C

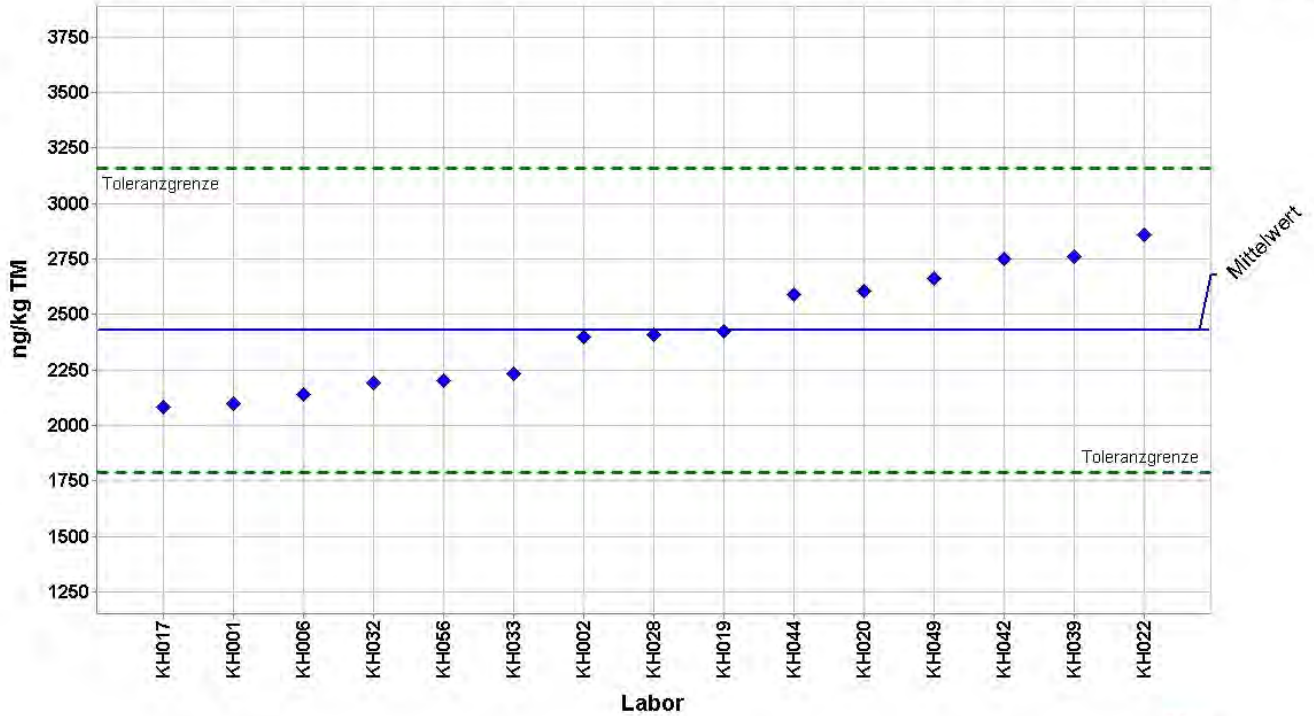
691,814	ng/kg TM
85,014	ng/kg TM
12,29	%
526,980	ng/kg TM
878,179	ng/kg TM
0,6	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 105

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 105
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 2426,365 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 330,653 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 13,63% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1788,692 - 3157,022 ng/kg TM (|Zu-Score|)

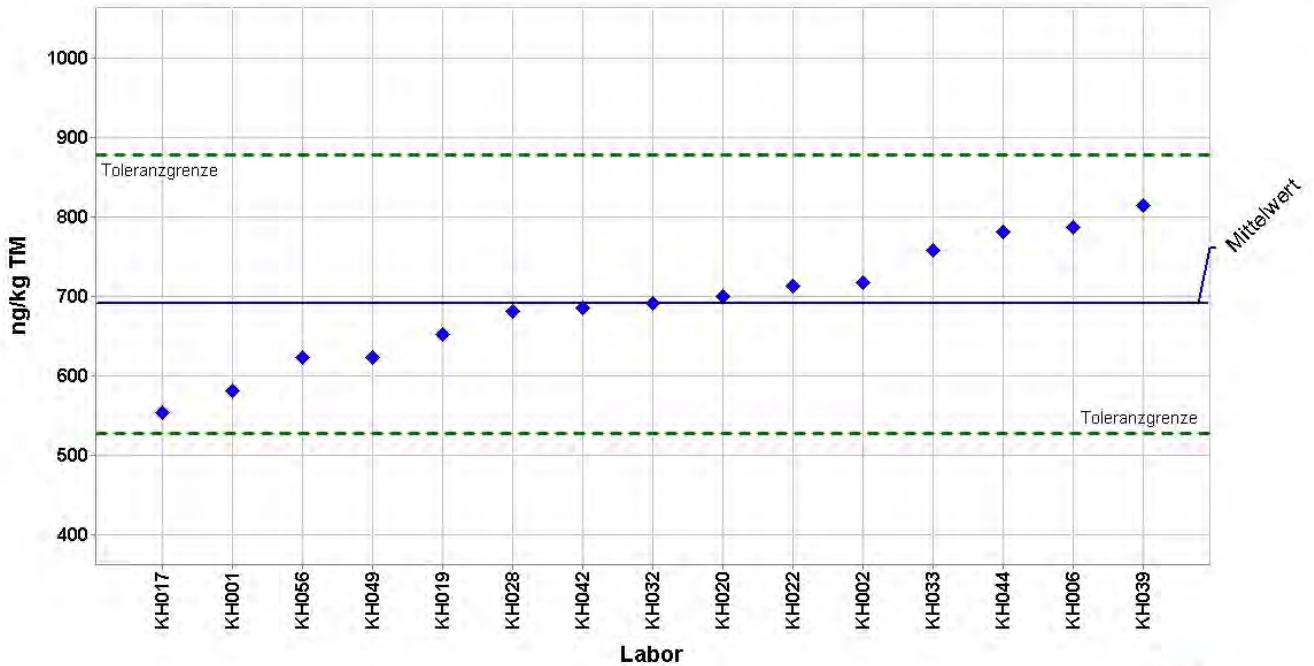


PROLab

KS C: PCB 105

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 105
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 691,814 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 85,014 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,29% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 526,980 - 878,179 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



PROLab

2.2.22 PCB 114

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	156	-0,3	
KH002	208	1	
KH006	183	0,4	
KH017	156	-0,3	
KH019	163,083	-0,1	
KH020	165	0	
KH022	181	0,4	
KH028	199	0,8	
KH032	148	-0,6	
KH033	114	-1,6	
KH039	200	0,8	
KH042	182	0,4	
KH044	111	-1,7	
KH049	160	-0,2	
KH056	<200		F

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	30,9	-0,8	
KH002	73,6	5,3	> Zu
KH006	29,4	-1	
KH017	35,4	0	
KH019	37,334	0,2	
KH020	33,1	-0,4	
KH022	32,97	-0,4	
KH028	39	0,5	
KH032	29,0	-1,1	
KH033	47,5	1,7	
KH039	33,6	-0,3	
KH042	49,9	2	
KH044	39,6	0,6	
KH049	31,3	-0,7	
KH056	<200		F

KS A


Mittelwert	166,306	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	35,406	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	21,29	%
untere Toleranzgrenze	99,916	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	248,422	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,0	n.Thomp.

KS C

35,548	ng/kg TM
6,474	ng/kg TM
18,21	%
23,277	ng/kg TM
50,266	ng/kg TM
0,8	n. Thomp.

 Zu-Score zu hoch

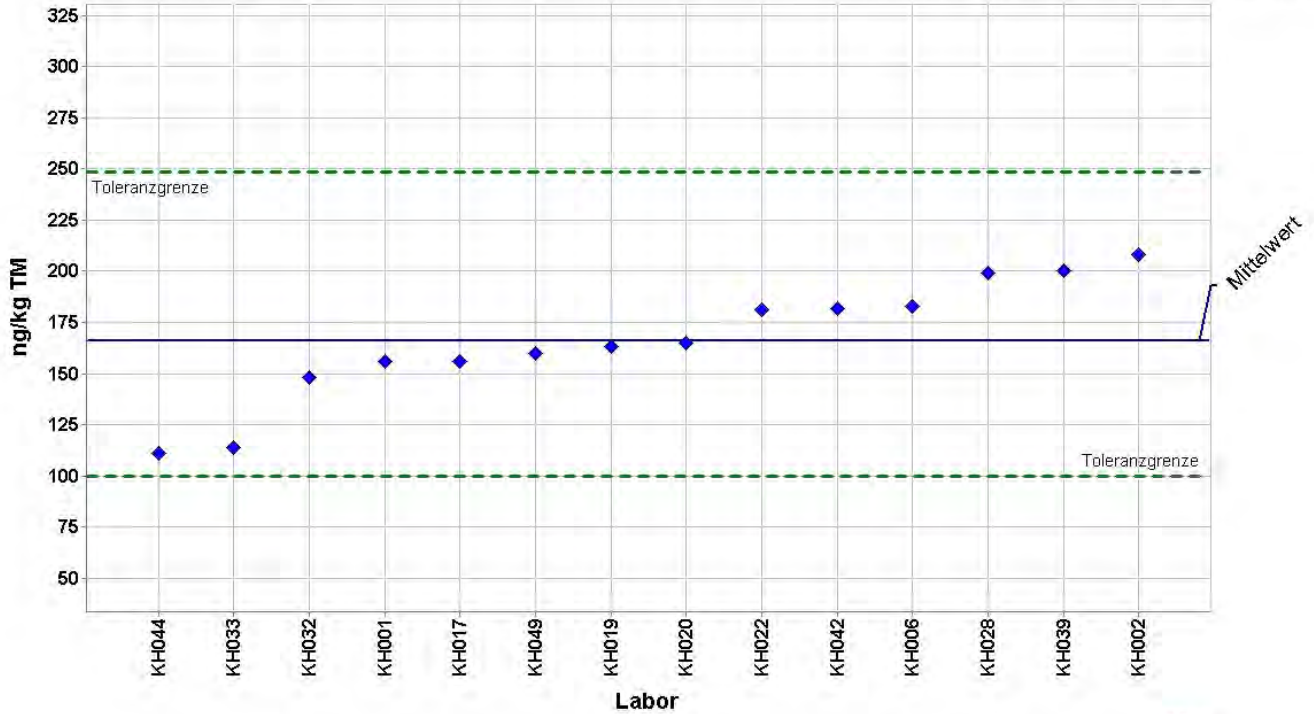
 Zu-Score zu niedrig

 Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 114

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 114
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 14

Sollwert: 166,306 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 35,406 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 21,29% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 99,916 - 248,422 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2)

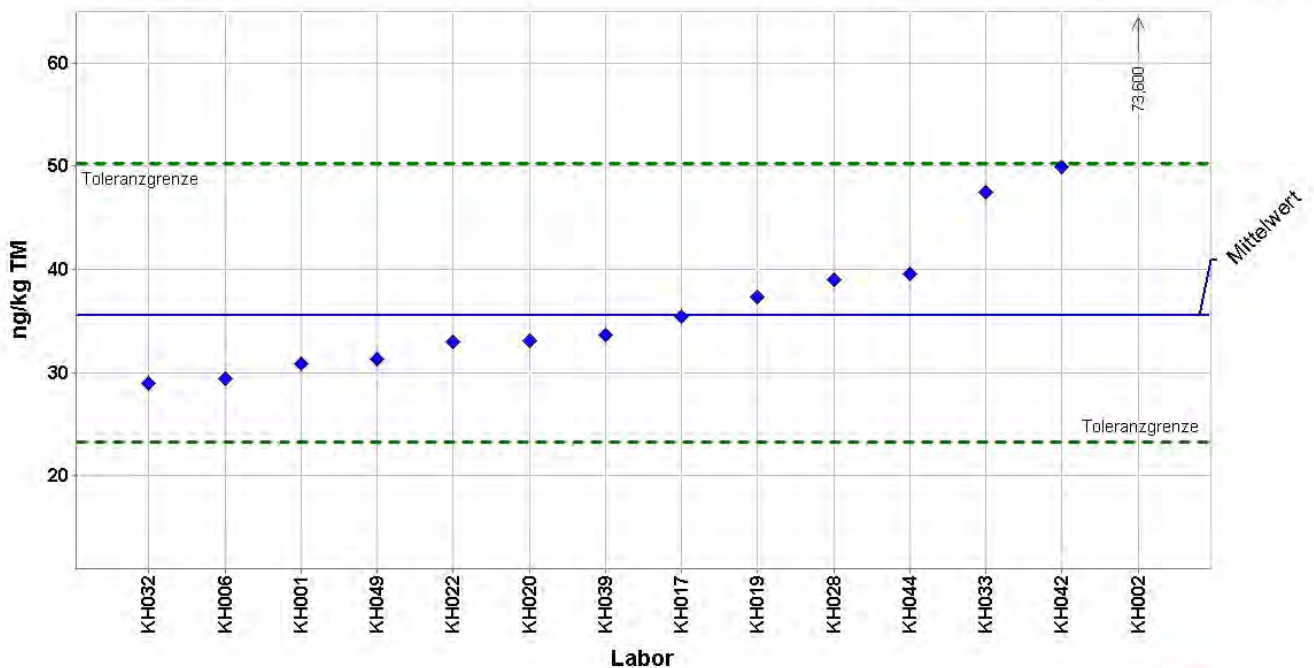


PROLab

KS C: PCB 114

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 114
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 14

Sollwert: 35,548 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 6,474 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 18,21% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 23,277 - 50,266 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.23 PCB 118

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	5380	-1,1	
KH002	5500	-0,9	
KH006	7190	1,9	
KH017	5470	-1	
KH019	5646,496	-0,6	
KH020	6421	0,7	
KH022	6588	0,9	
KH028	6170	0,3	
KH032	5621	-0,7	
KH033	5820	-0,3	
KH039	5860	-0,3	
KH042	6880	1,4	
KH044	6680	1,1	
KH049	5880	-0,2	
KH056	5320	-1,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	2880	-0,8	
KH002	2800	-1,1	
KH006	4240	3	> Zu
KH017	2890	-0,8	
KH019	2864,577	-0,9	
KH020	3473	0,9	
KH022	3106	-0,1	
KH028	3120	-0,1	
KH032	2932	-0,7	
KH033	3100	-0,1	
KH039	3340	0,5	
KH042	3540	1,1	
KH044	3870	2	
KH049	2890	-0,8	
KH056	3030	-0,4	

KS A


Mittelwert	6008,531	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	588,621	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	9,80	%
untere Toleranzgrenze	4855,354	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	7280,309	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,5	n.Thomp.

KS C

3147,092	ng/kg TM
339,922	ng/kg TM
10,80	%
2483,961	ng/kg TM
3885,796	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

 Zu-Score zu hoch

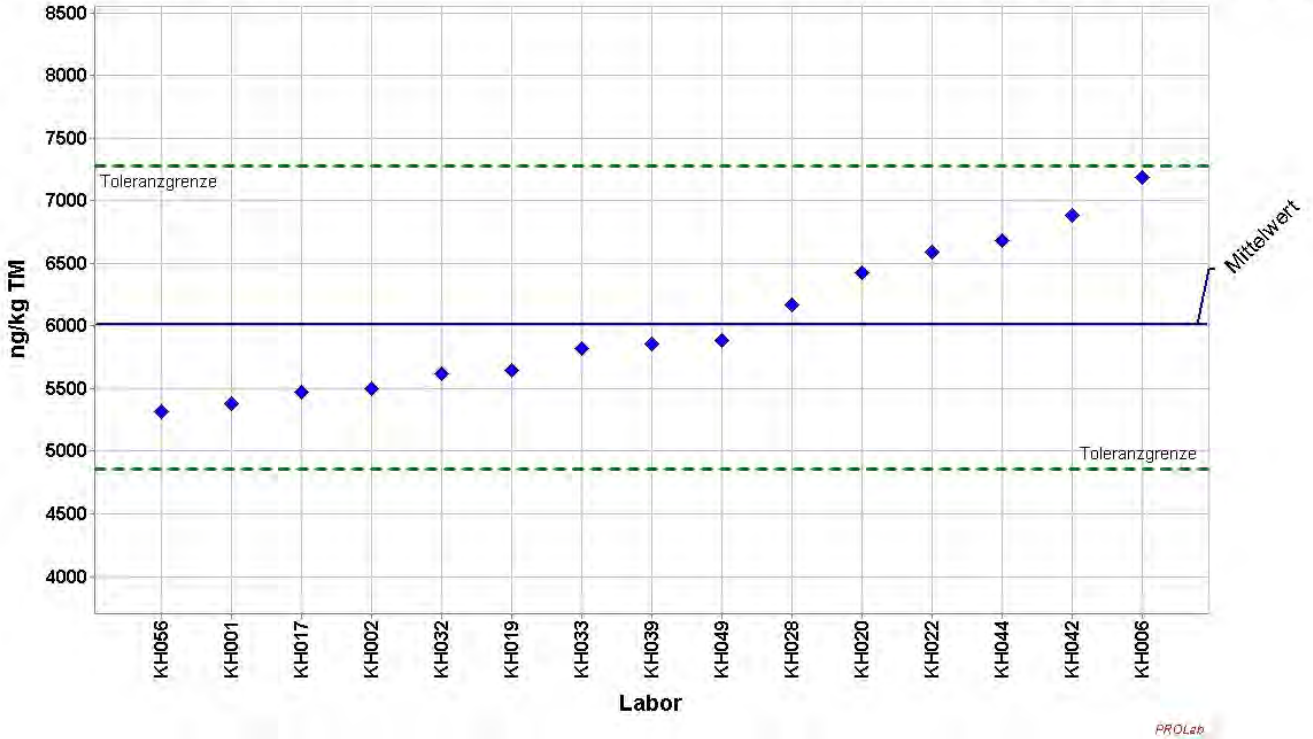
 Zu-Score zu niedrig

 Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 118

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 118
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 6008,531 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 588,621 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 9,80% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 4855,354 - 7280,309 ng/kg TM (|Zu-Score|)

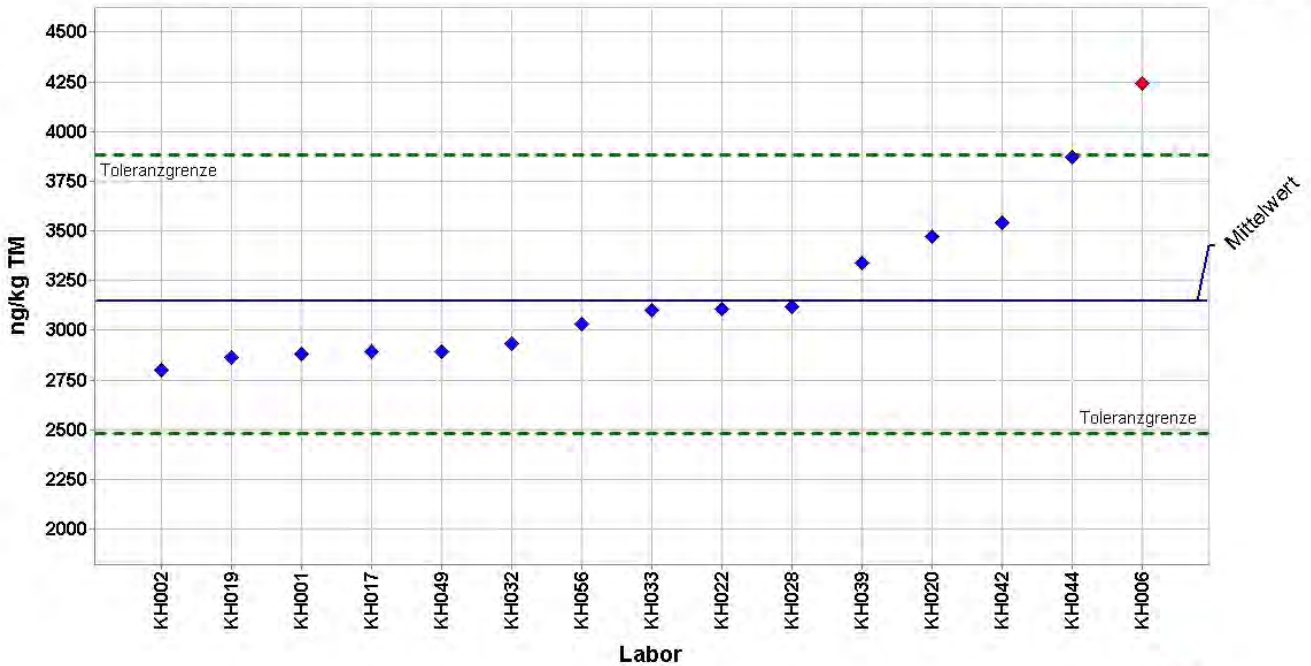


PROLab

KS C: PCB 118

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 118
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 3147,092 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 339,922 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 10,80% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 2483,961 - 3885,796 ng/kg TM (|Zu-Score|)



PROLab

2.2.24 PCB 123

Da bei Klärschlamm C der Horrat nach Thompson bei 2,8 lag, wurde Standardabweichung und Toleranzgrenze mit Hilfe der Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 2,0 berechnet.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	128	0	
KH002	105	-0,7	
KH006	142	0,3	
KH017	81,1	-1,5	
KH019	108,005	-0,6	
KH020	119	-0,3	
KH022	183	1,3	
KH028	144	0,4	
KH032	192	1,5	
KH033	92,0	-1,2	
KH039	204	1,8	
KH042	106	-0,7	
KH044	97,6	-1	
KH049	133	0,1	
KH056	<200		F

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	33.1	-1	
KH002	21,2	-1,7	
KH006	70,2	0,6	
KH017	75,0	0,8	
KH019	36,406	-0,8	
KH020	29,9	-1,2	
KH022	77,8	0,9	
KH028	62,7	0,3	
KH032	199	4,9	> Zu
KH033	87,5	1,2	
KH039	148	3,2	> Zu
KH042	18,7	-1,8	
KH044	41,7	-0,6	
KH049	25,4	-1,4	
KH056	<200		F

KS A

Mittelwert	128,681	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	35,509	ng/kg TM
Soll-Stdabw	-	ng/kg TM *)
rel. Vergleich-Stdabw.	27,59	%
Rel. Soll-Stdabw.	-	% *)
untere Toleranzgrenze	63,453	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	214,859	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,3	n.Thomp.

KS C

52,344	ng/kg TM
32,344	ng/kg TM
23,031	ng/kg TM *)
61,79	%
44,0	% *)
13,89	ng/kg TM
113,432	ng/kg TM
2,0	n.Thomp.

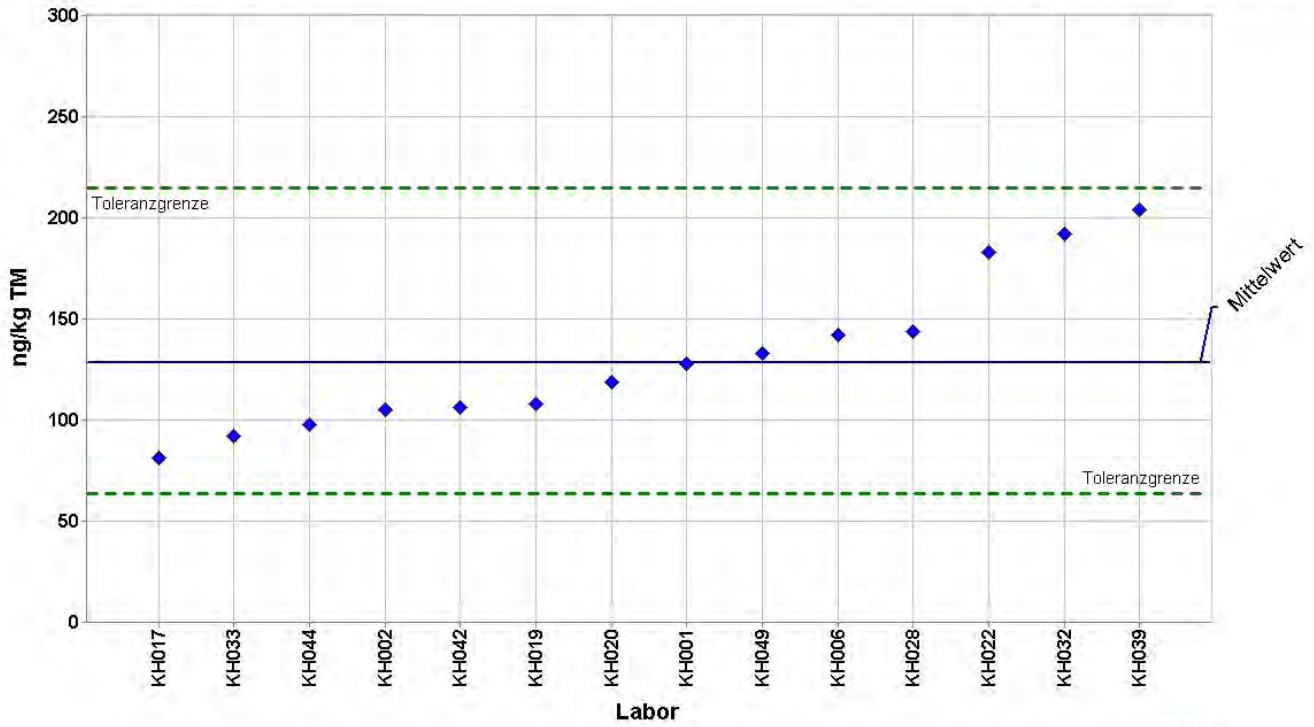
- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

* vergl. Abs. 1.4

KS A: PCB 123

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 123
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 14

Sollwert: 128,681 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 35,509 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 27,59% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 63,453 - 214,659 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2)

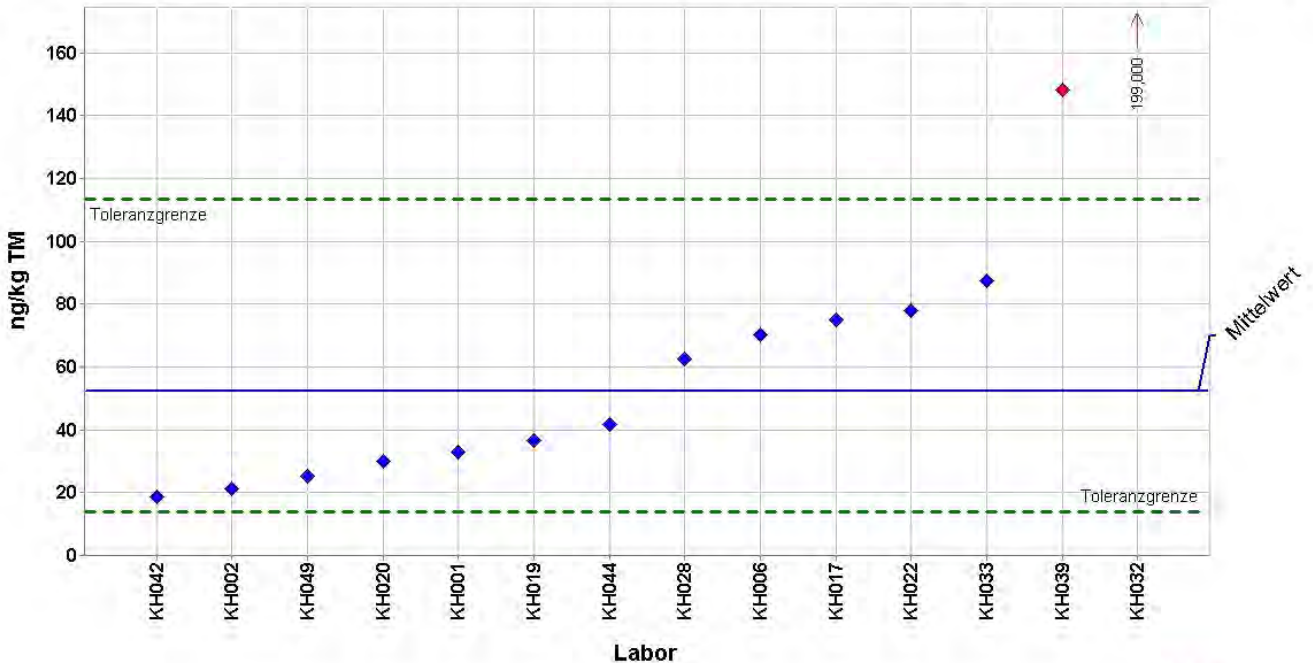


PROLab

KS C: PCB 123

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 123
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 14

Sollwert: 52,344 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 23,031 ng/kg TM (Referenzwert)
 Rel.Soll STD: 44,00% (Referenzwert)
 Toleranzbereich: 13,890 - 113,432 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2)



PROLab

2.2.25 PCB 126

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	59,8	-0,4	
KH002	66,5	0,2	
KH006	69,9	0,5	
KH017	59,6	-0,4	
KH019	76,992	1,1	
KH020	60,8	-0,3	
KH022	61,4	-0,2	
KH028	69,6	0,5	
KH032	19,1	-4,3	< Zu
KH033	44,5	-1,8	
KH039	65,8	0,2	
KH042	71,8	0,7	
KH044	72,3	0,7	
KH049	60,8	-0,3	
KH056	54,3	-0,9	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	150	-0,2	
KH002	160	0,3	
KH006	149	-0,3	
KH017	150	-0,2	
KH019	179,232	1,3	
KH020	138	-0,9	
KH022	173,8	1	
KH028	152	-0,1	
KH032	154	0	
KH033	142	-0,7	
KH039	168	0,7	
KH042	183	1,5	
KH044	122	-1,9	
KH049	140	-0,8	
KH056	143	-0,6	

KS A

Mittelwert	63,574	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	11,268	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	17,72	%
untere Toleranzgrenze	42,179	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	89,111	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,8	n. Thomp.

KS C

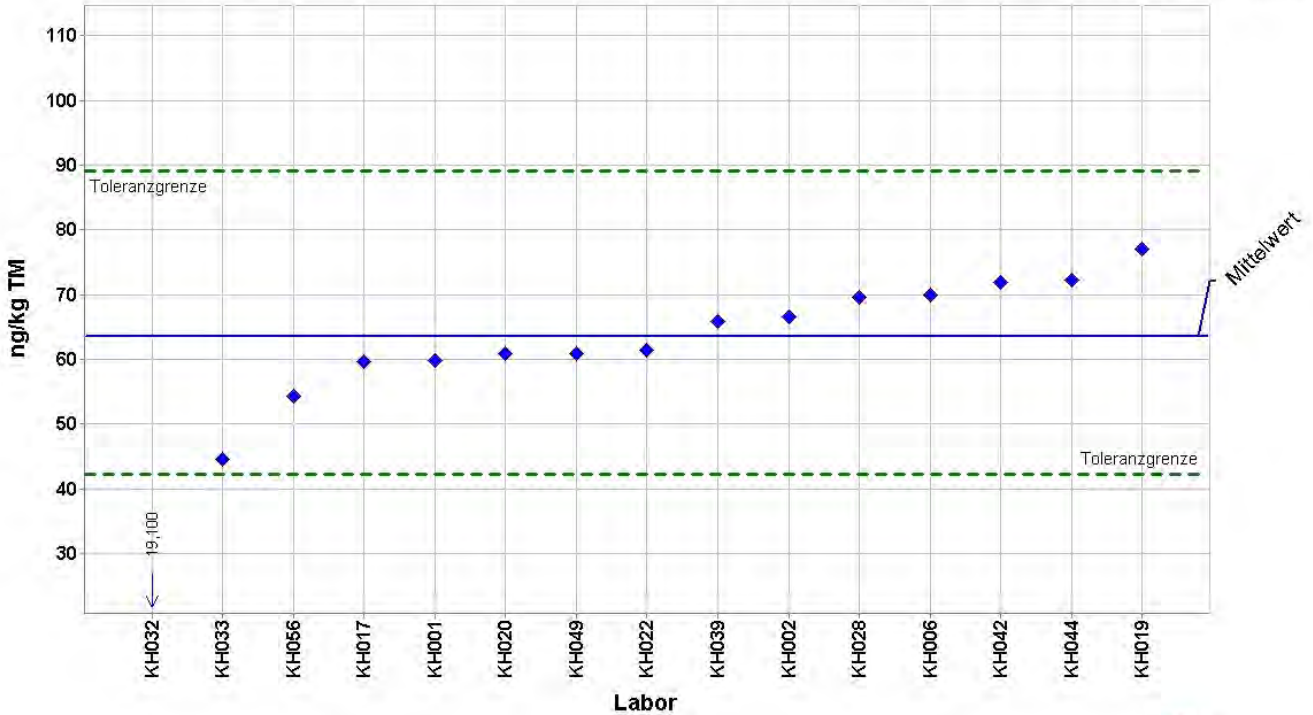
153,772	ng/kg TM
17,961	ng/kg TM
11,58	%
118,880	ng/kg TM
193,005	ng/kg TM
0,5	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 126

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 126
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 63,574 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 11,268 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 17,72% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 42,179 - 89,111 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

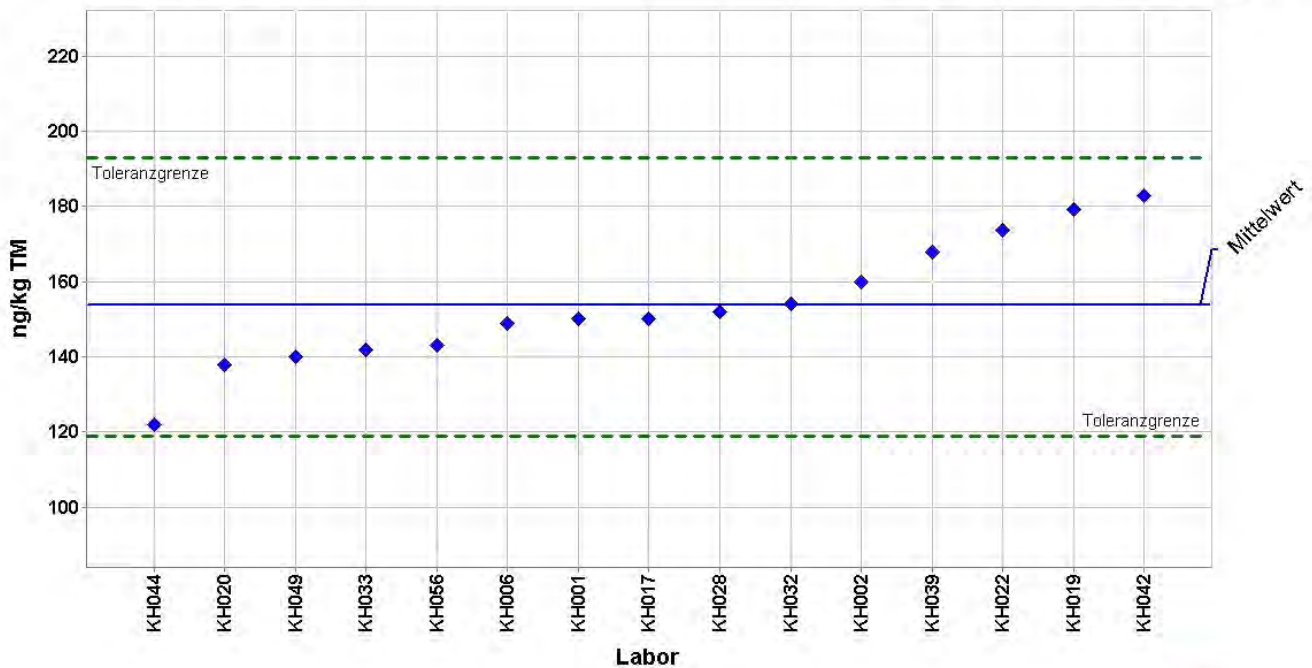


PROLab

KS C: PCB 126

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 126
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 153,772 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 17,961 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 11,68% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 118,860 - 193,005 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



PROLab

2.2.26 PCB 156

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1560	-0,5	
KH002	1550	-0,5	
KH006	2050	1,6	
KH017	1440	-1,1	
KH019	1743,250	0,3	
KH020	1594	-0,3	
KH022	1899	1	
KH028	1500	-0,8	
KH032	1557	-0,5	
KH033	1450	-1	
KH039	2060	1,7	
KH042	1720	0,2	
KH044	1790	0,5	
KH049	1680	0,1	
KH056	1480	-0,9	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1730	-1,3	
KH002	1840	-0,7	
KH006	2630	2,9	> Zu
KH017	1810	-0,9	
KH019	1935,710	-0,2	
KH020	2079	0,4	
KH022	2008	0,1	
KH028	1850	-0,7	
KH032	1809	-0,9	
KH033	1910	-0,4	
KH039	2370	1,7	
KH042	2230	1,1	
KH044	2150	0,7	
KH049	1850	-0,7	
KH056	1980	0	

KS A

Mittelwert	1863,001	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	218,586	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	13,14	%
untere Toleranzgrenze	1240,640	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	2144,621	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,6	n.Thomp.

KS C

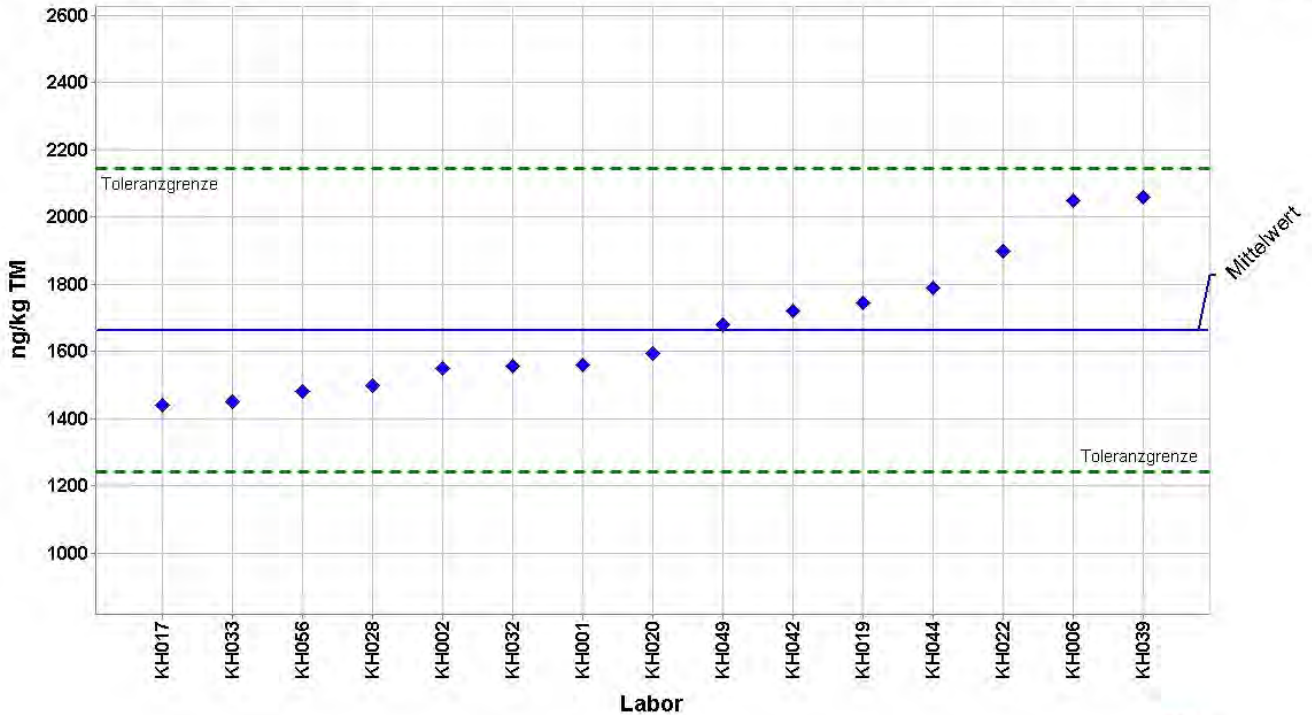
	1985,460	ng/kg TM
	212,301	ng/kg TM
	10,69	%
	1571,108	ng/kg TM
	2446,533	ng/kg TM
	0,5	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 156

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 156
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1663,001 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 218,586 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 13,14% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1240,640 - 2144,621 ng/kg TM (|Zu-Score)

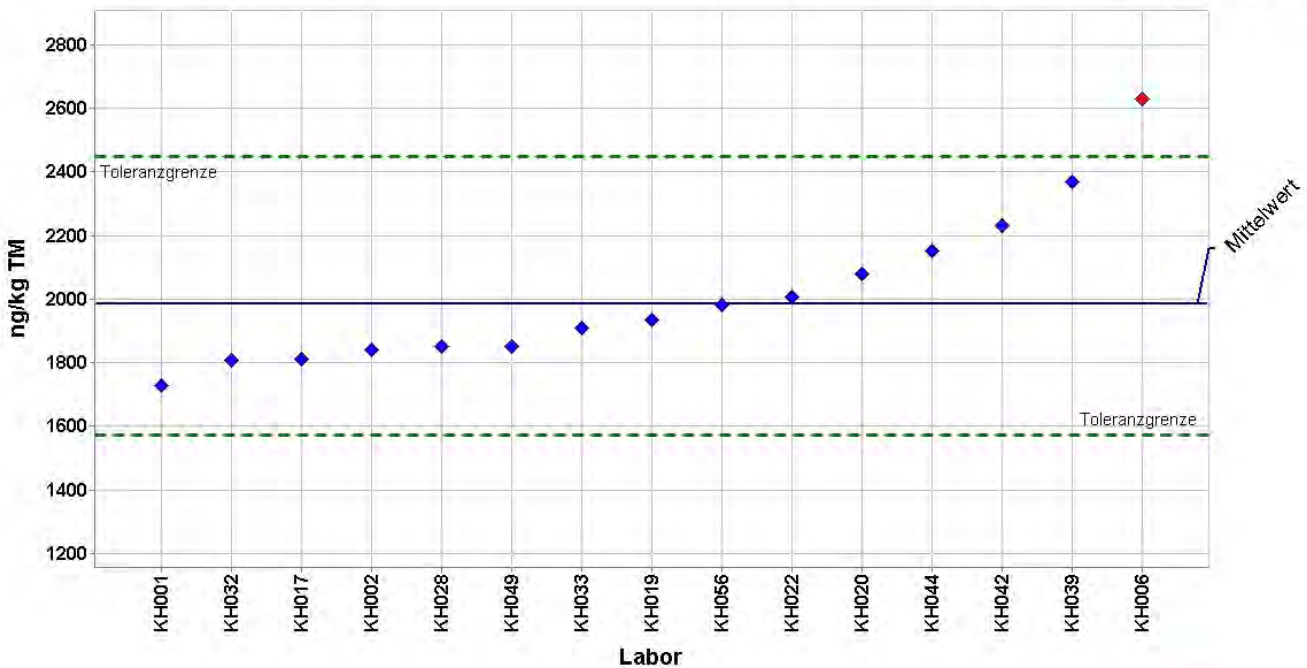


PROLab

KS C: PCB 156

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 156
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1985,460 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 212,301 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 10,69% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 1571,108 - 2446,533 ng/kg TM (|Zu-Score)



PROLab

2.2.27 PCB 157

Da bei Klärschlamm C der Horrat nach Thompson bei 0,36 lag, wurde Standardabweichung und Toleranzgrenze mit Hilfe der Horwitz-Verhältniszahl nach Thompson von 0,5 berechnet.

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	221	-0,4	
KH002	210	-0,9	
KH006	256	1,1	
KH017	200	-1,3	
KH019	234,348	0,2	
KH020	217	-0,6	
KH022	260	1,2	
KH028	221	-0,4	
KH032	251	0,8	
KH033	214	-0,7	
KH039	272	1,7	
KH042	244	0,6	
KH044	241	0,4	
KH049	211	-0,8	
KH056	204	-1,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	262	-0,8	
KH002	258	-1	
KH006	318	0,9	
KH017	263	-0,8	
KH019	275,290	-0,4	
KH020	286	0	
KH022	296	0,3	
KH028	273	-0,5	
KH032	310	0,7	
KH033	268	-0,6	
KH039	327	1,2	
KH042	316	0,9	
KH044	308	0,6	
KH049	266	-0,7	
KH056	280	-0,2	

KS A

Mittelwert	229,965	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	23,439	ng/kg TM
Soll-Stdabw	-	ng/kg TM *)
rel. Vergleich-Stdabw.	10,19	%
Rel. Soll-Stdabw.	-	% *)
untere Toleranzgrenze	184,121	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	280,723	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,5	n.Thomp.

KS C

286,697	ng/kg TM
22,979	ng/kg TM
31,537	ng/kg TM *)
8,02	%
11,00	% *)
241,330	ng/kg TM
335,848	ng/kg TM
0,5	n.Thomp.

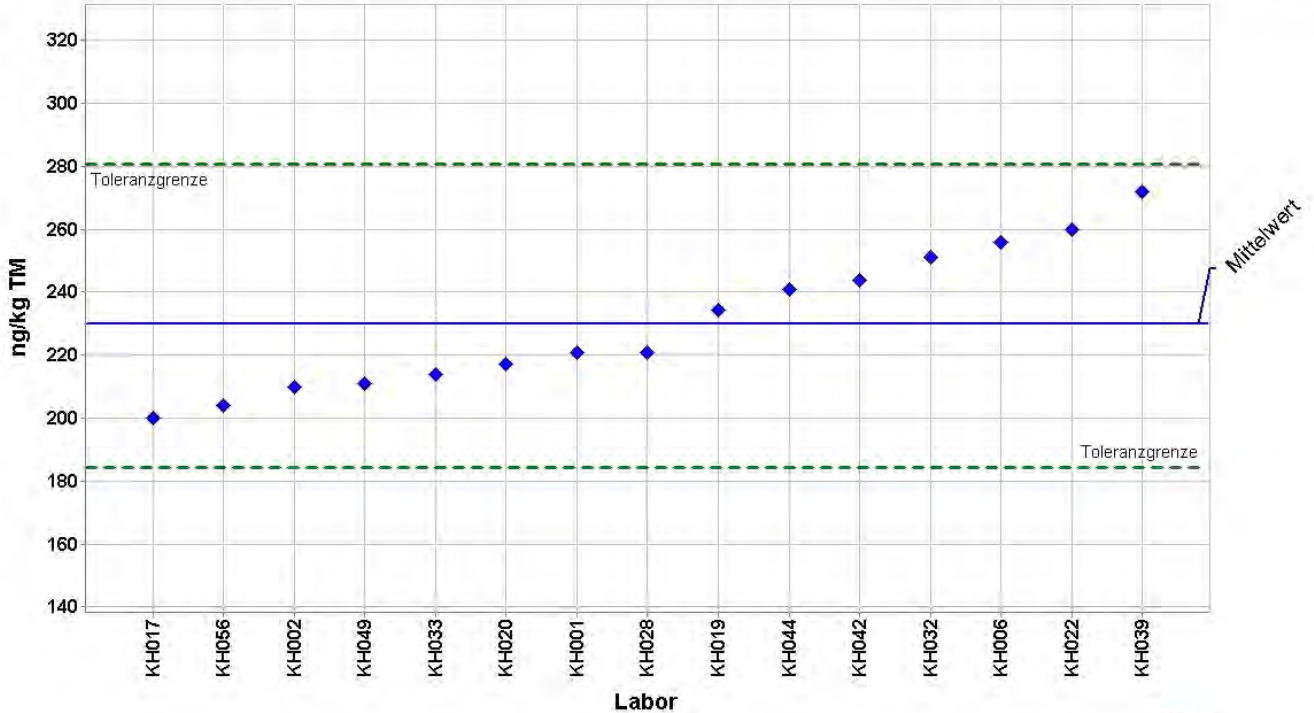
- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

* vergl. Abs. 1.4

KS A: PCB 157

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 157
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 229,965 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 23,439 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 10,19% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 184,121 - 280,723 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)

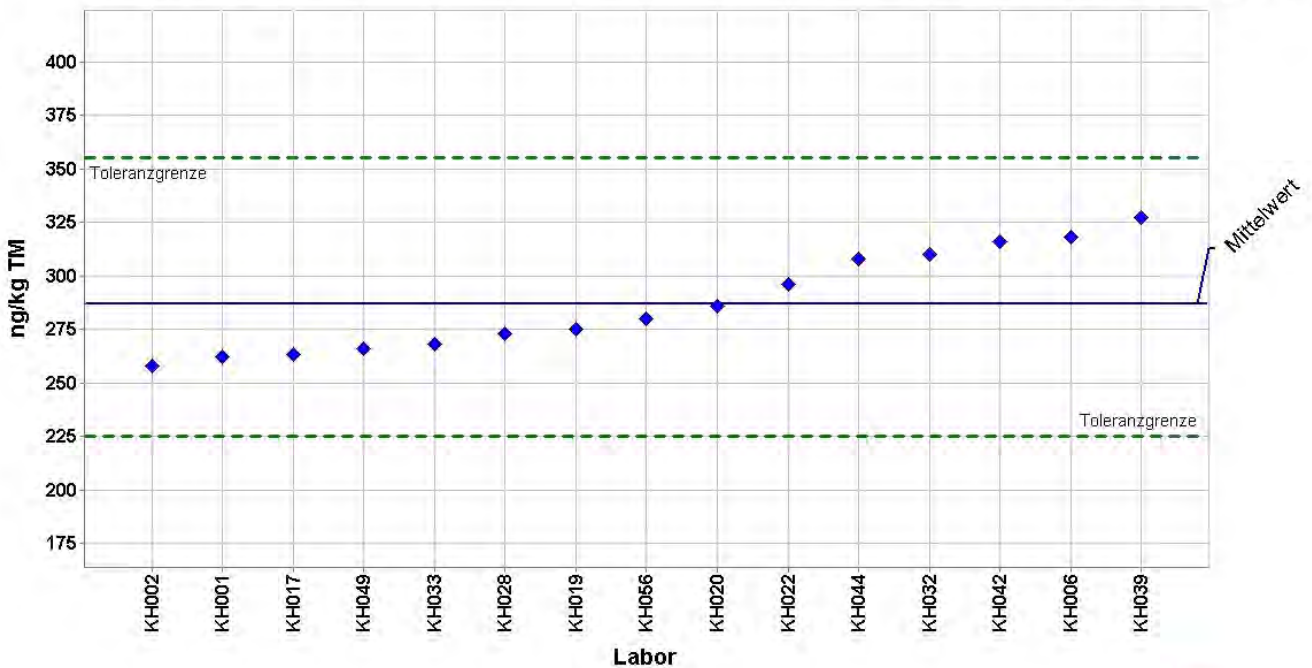


PROLab

KS C: PCB 157

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 157
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 286,697 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 31,537 ng/kg TM (Referenzwert)
 Rel.Soll STD: 11,00% (Referenzwert)
 Toleranzbereich: 225,225 - 355,311 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



PROLab

2.2.28 PCB 167

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	683	-1,2	
KH002	741	-0,6	
KH006	847	0,4	
KH017	710	-1	
KH019	889,525	0,8	
KH020	745	-0,6	
KH022	942	1,3	
KH028	733	-0,7	
KH032	682	-1,3	
KH033	856	0,5	
KH039	981	1,7	
KH042	871	0,6	
KH044	873	0,7	
KH049	827	0,2	
KH056	675	-1,3	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	1000	-1,2	
KH002	1080	-0,6	
KH006	1510	2,2	> Zu
KH017	1130	-0,2	
KH019	1222,586	0,4	
KH020	1193	0,2	
KH022	1274	0,7	
KH028	1110	-0,4	
KH032	962	-1,5	
KH033	1085	-0,6	
KH039	1470	2	
KH042	1270	0,7	
KH044	1120	-0,3	
KH049	1160	0	
KH056	1080	-0,6	

KS A

Mittelwert	801,856	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	100,971	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	12,59	%
untere Toleranzgrenze	606,322	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	1023,600	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,6	n. Thomp.

KS C

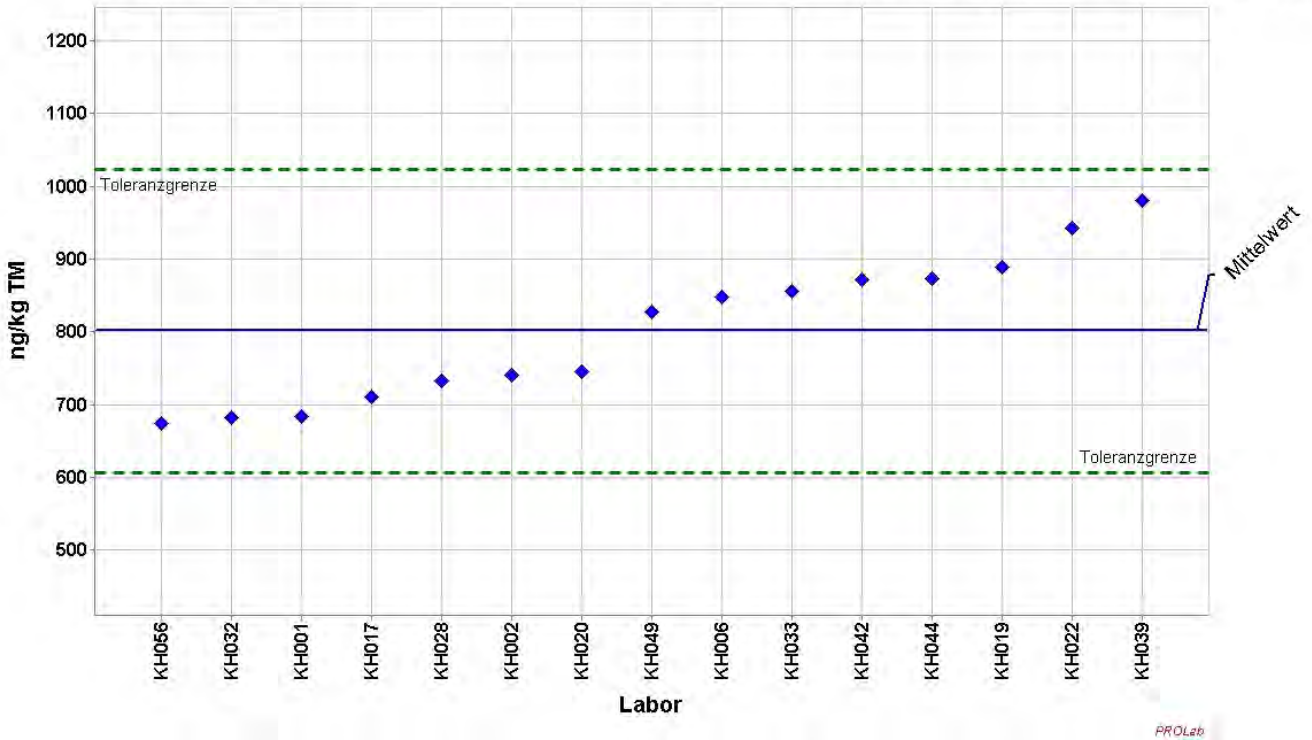
1163,560	ng/kg TM
146,563	ng/kg TM
12,60	%
879,740	ng/kg TM
1485,437	ng/kg TM
0,6	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS B: PCB 167

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 167
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

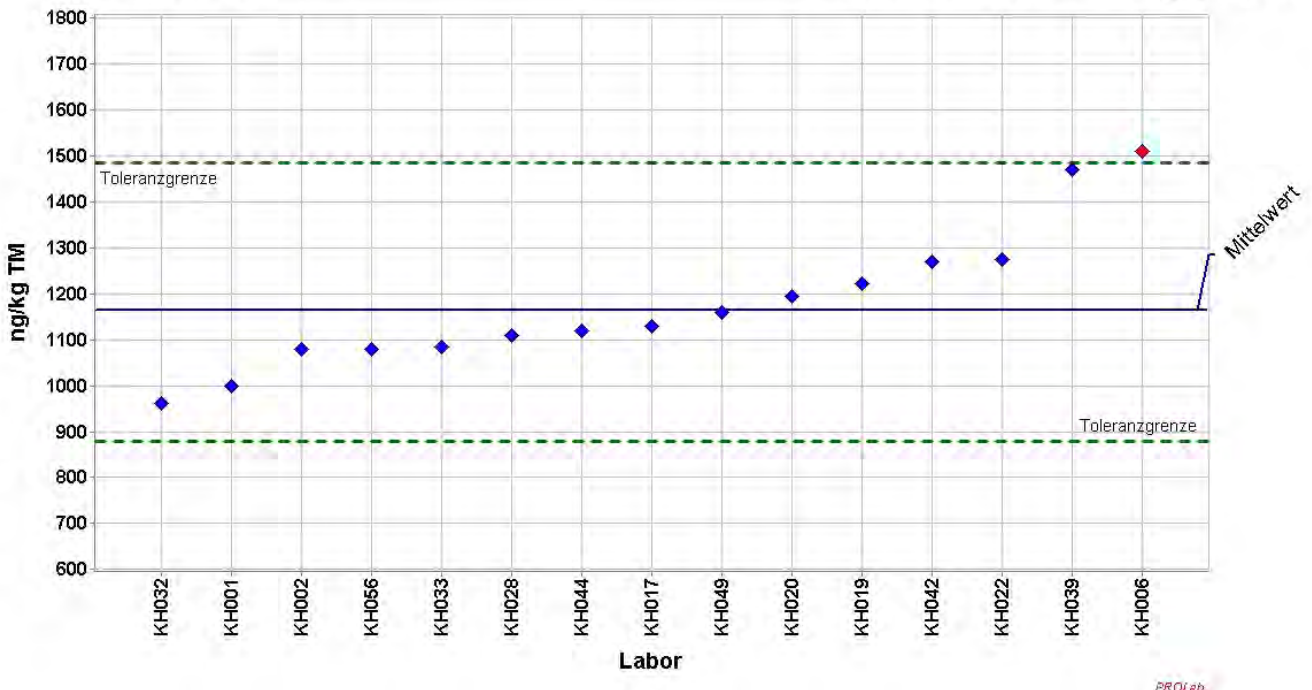
Sollwert: 801,856 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 100,971 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,59% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 606,322 - 1023,600 ng/kg TM (|Zu-Score|)



KS C: PCB 167

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 167
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 1163,560 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 146,563 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,60% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 879,740 - 1485,437 ng/kg TM (|Zu-Score|)



2.2.29 PCB 169

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	7,6	0,6	
KH002	6,44	-0,7	
KH006	15,3	8,7	> Zu
KH017	7,42	0,4	
KH019	6,493	-0,6	
KH020	6,54	-0,6	
KH022	6,08	-1,1	
KH028	6,92	-0,1	
KH032	7,80	0,8	
KH033	6,9	-0,1	
KH039	8,40	1,4	
KH042	7,50	0,5	
KH044	6,48	-0,6	
KH049	6,74	-0,3	
KH056	<10		F

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	25,4	-0,7	
KH002	27,0	-0,1	
KH006	30,9	1,1	
KH017	30,2	0,9	
KH019	28,072	0,2	
KH020	26,4	-0,3	
KH022	29,44	0,7	
KH028	25,1	-0,8	
KH032	23,0	-1,5	
KH033	8,4	-6,7	< Zu
KH039	28,1	0,2	
KH042	29,1	0,6	
KH044	27,7	0,1	
KH049	27,0	-0,1	
KH056	25,3	-0,7	

KS A

Mittelwert	7,021	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,892	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	12,70	%
untere Toleranzgrenze	5,295	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	8,980	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,6	n. Thomp.

KS C

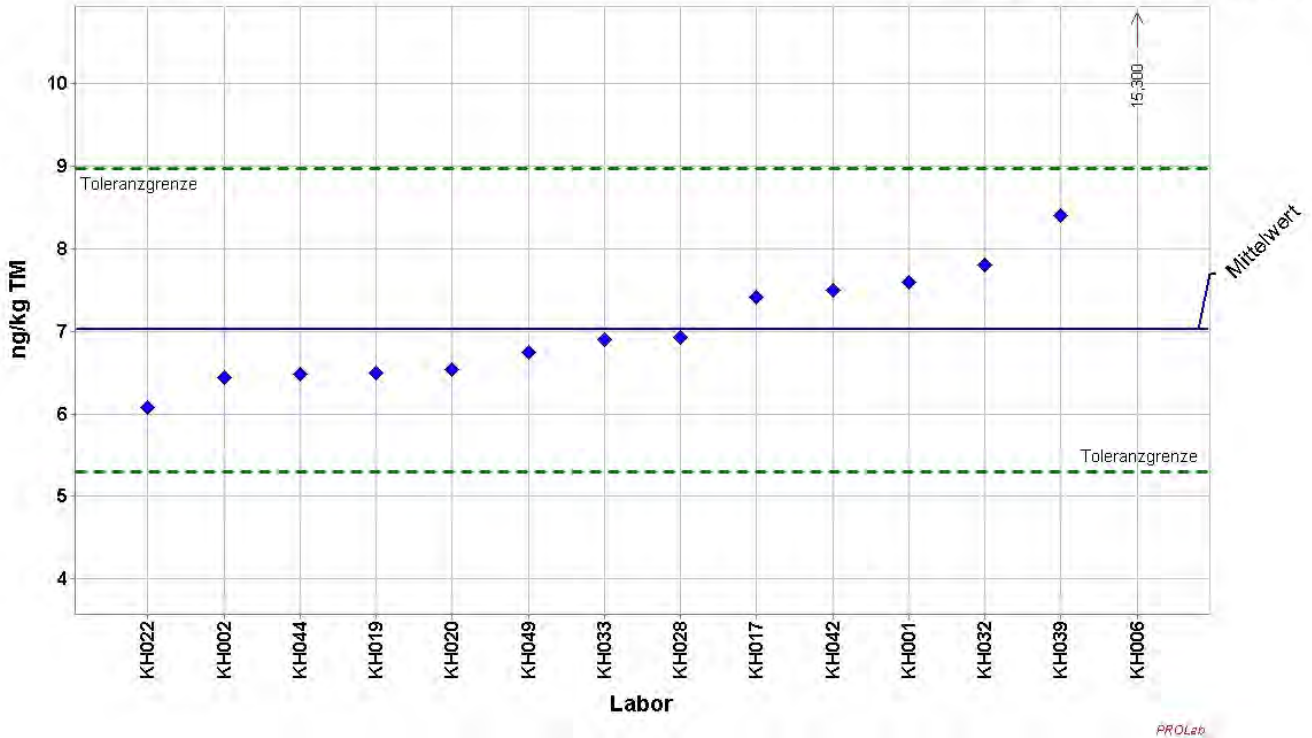
27,337	ng/kg TM
2,983	ng/kg TM
10,91	%
21,520	ng/kg TM
33,823	ng/kg TM
0,5	n. Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 169

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 169
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 14

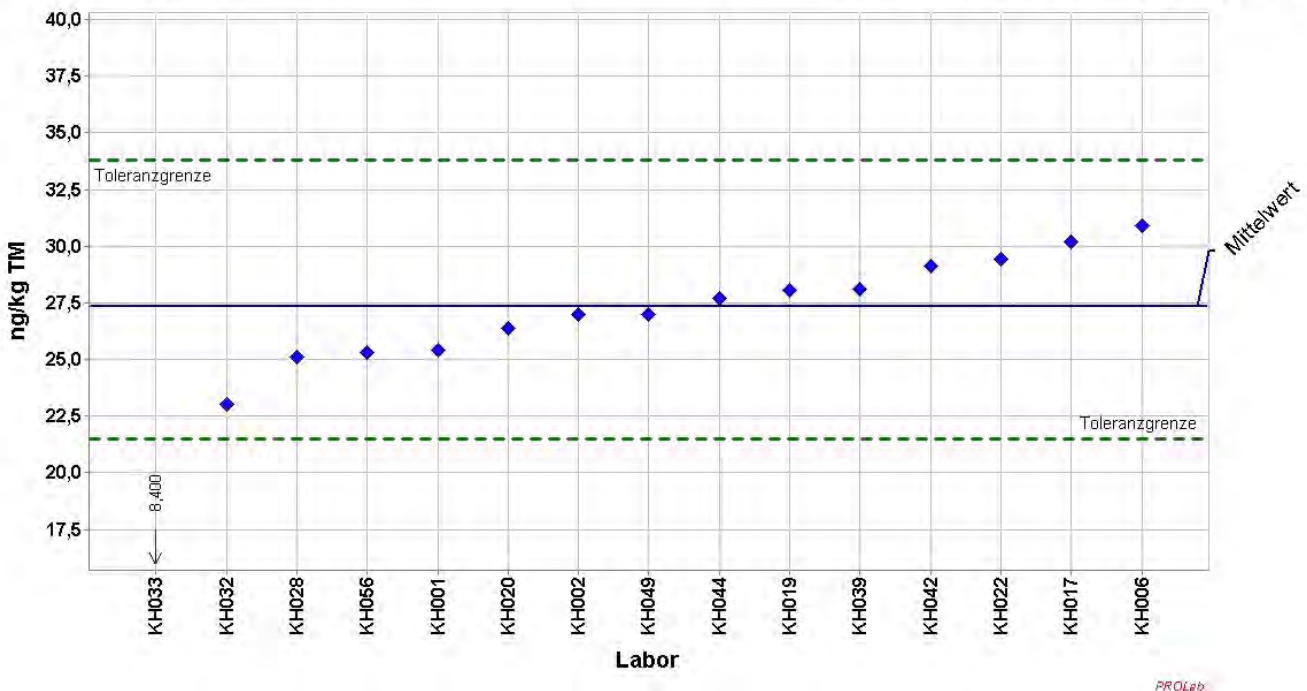
Sollwert: 7,021 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,892 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,70% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 5,295 - 8,980 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



KS C: PCB 169

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 169
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 27,337 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,983 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 10,91% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 21,520 - 33,823 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.30 PCB 189

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	224	-0,8	
KH002	246	-0,2	
KH006	292	0,9	
KH017	194	-1,6	
KH019	292,869	0,9	
KH020	239	-0,4	
KH022	293	0,9	
KH028	238	-0,4	
KH032	263	0,2	
KH033	192	-1,6	
KH039	308	1,3	
KH042	254	0	
KH044	277	0,5	
KH049	274	0,5	
KH056	206	-1,2	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	411	-0,8	
KH002	429	-0,5	
KH006	494	0,7	
KH017	405	-0,9	
KH019	481,159	0,4	
KH020	467	0,2	
KH022	447	-0,1	
KH028	439	-0,3	
KH032	498	0,7	
KH033	366	-1,6	
KH039	587	2,2	> Zu
KH042	474	0,3	
KH044	500	0,7	
KH049	444	-0,2	
KH056	417	-0,7	

KS A

Mittelwert	252,891	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	40,266	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	15,92	%
untere Toleranzgrenze	175,923	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	343,123	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,7	n.Thomp.

KS C

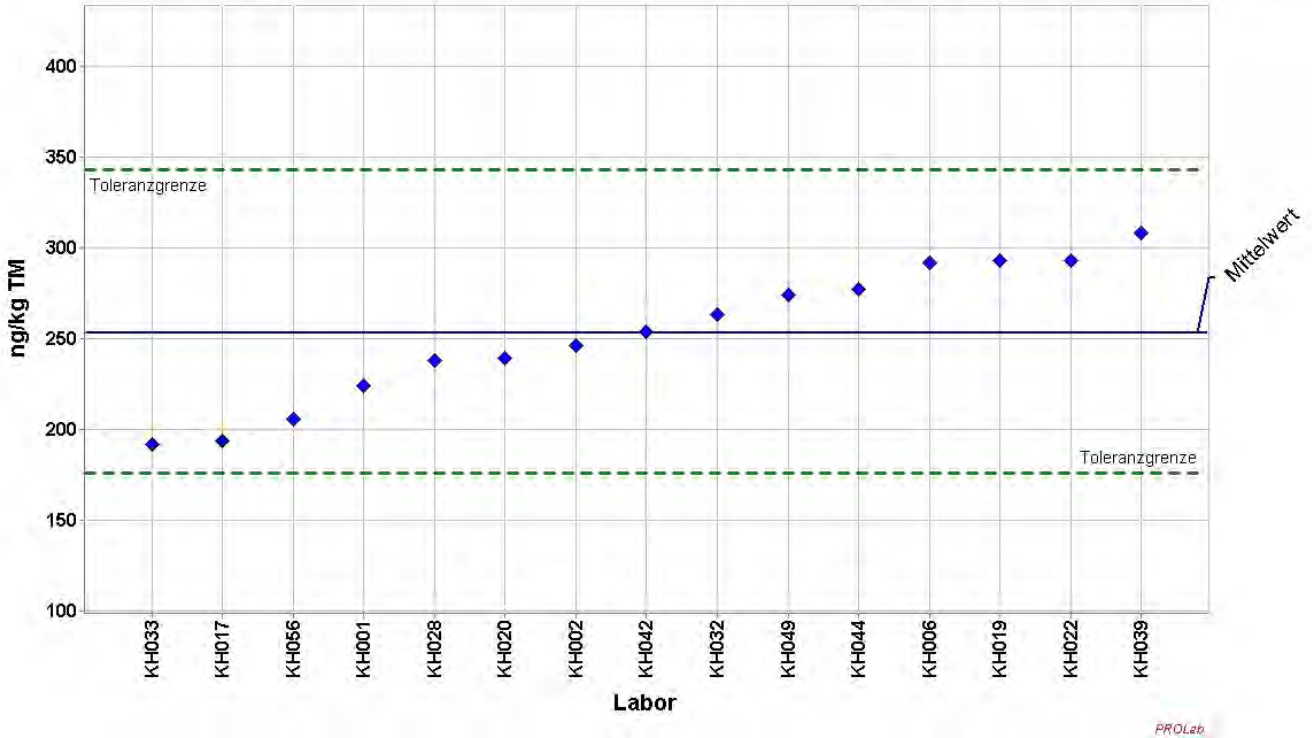
454,320	ng/kg TM
56,958	ng/kg TM
12,54	%
343,994	ng/kg TM
579,365	ng/kg TM
0,6	n.Thomp.

- Zu-Score zu hoch
- Zu-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB 189

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: PCB 189
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

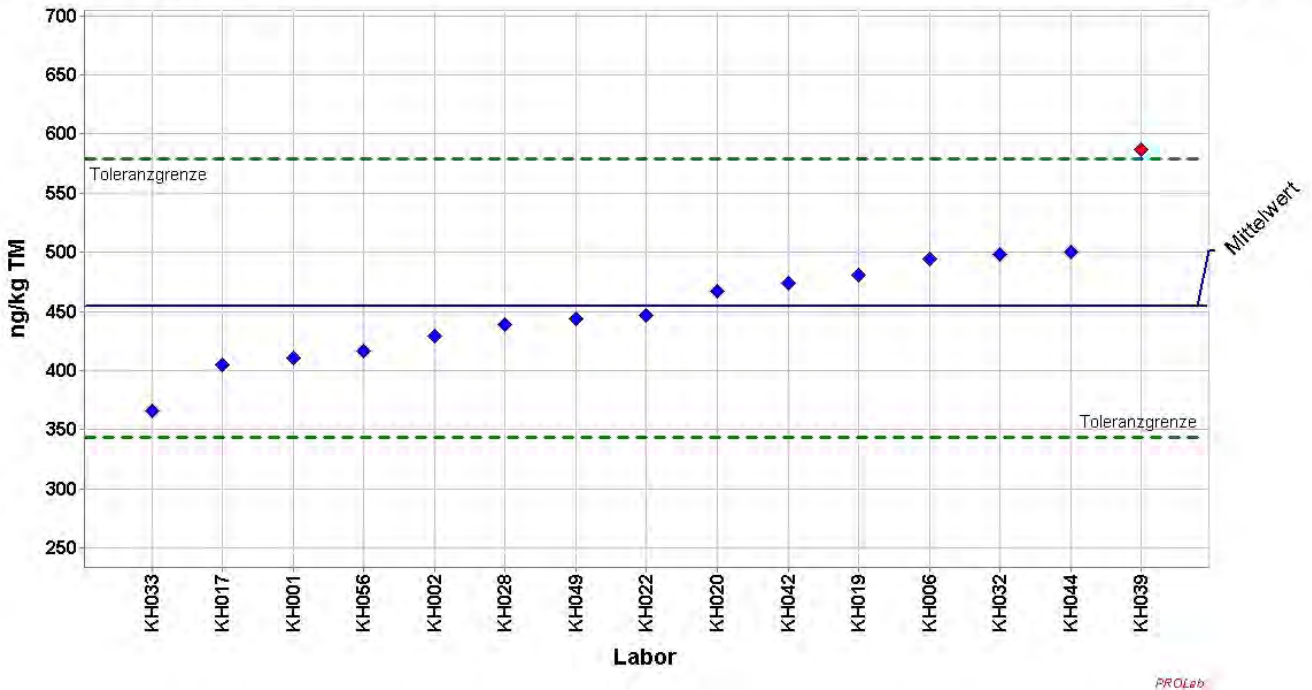
Sollwert: 252,891 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 40,266 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 15,92% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 175,923 - 343,123 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



KS C: PCB 189

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PCB 189
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 454,320 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 56,958 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,54% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 343,994 - 579,365 ng/kg TM (|Zu-Score| <=)



2.2.31 PCB TE (Toxizitätsäquivalent dl-PCB)

KS A

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	6,60	-0,4	
KH002	7,25	0,2	
KH006	7,92	0,7	
KH017	6,56	-0,5	
KH019	8,357	1,1	
KH020	6,74	-0,3	
KH022	6,80	-0,2	
KH028	7,60	0,5	
KH032	2,54	-4,3	< Zu
KH033	5,1	-1,9	
KH039	7,31	0,2	
KH042	7,89	0,7	
KH044	7,89	0,7	
KH049	6,73	-0,3	
KH056	6,11878	-0,9	

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH001	16,0	-0,2	
KH002	17,1	0,3	
KH006	16,2	-0,1	
KH017	16,2	-0,1	
KH019	19,014	1,2	
KH020	14,9	-0,8	
KH022	18,5	1	
KH028	16,2	-0,1	
KH032	16,3	-0,1	
KH033	14,7	-0,9	
KH039	17,9	0,7	
KH042	19,5	1,4	
KH044	13,3	-1,6	
KH049	15,0	-0,7	
KH056	15,3181	-0,6	

KS A


Mittelwert	7,045	ng/kg TM
Vergleich-Stdabw.	1,114	ng/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	15,81	%
untere Toleranzgrenze	4,916	ng/kg TM
obere Toleranzgrenze	9,539	ng/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	0,7	n. Thomp.

KS C

16,410	ng/kg TM
2,001	ng/kg TM
12,19	%
12,529	ng/kg TM
20,794	ng/kg TM
0,6	n. Thomp.

 Zu-Score zu hoch

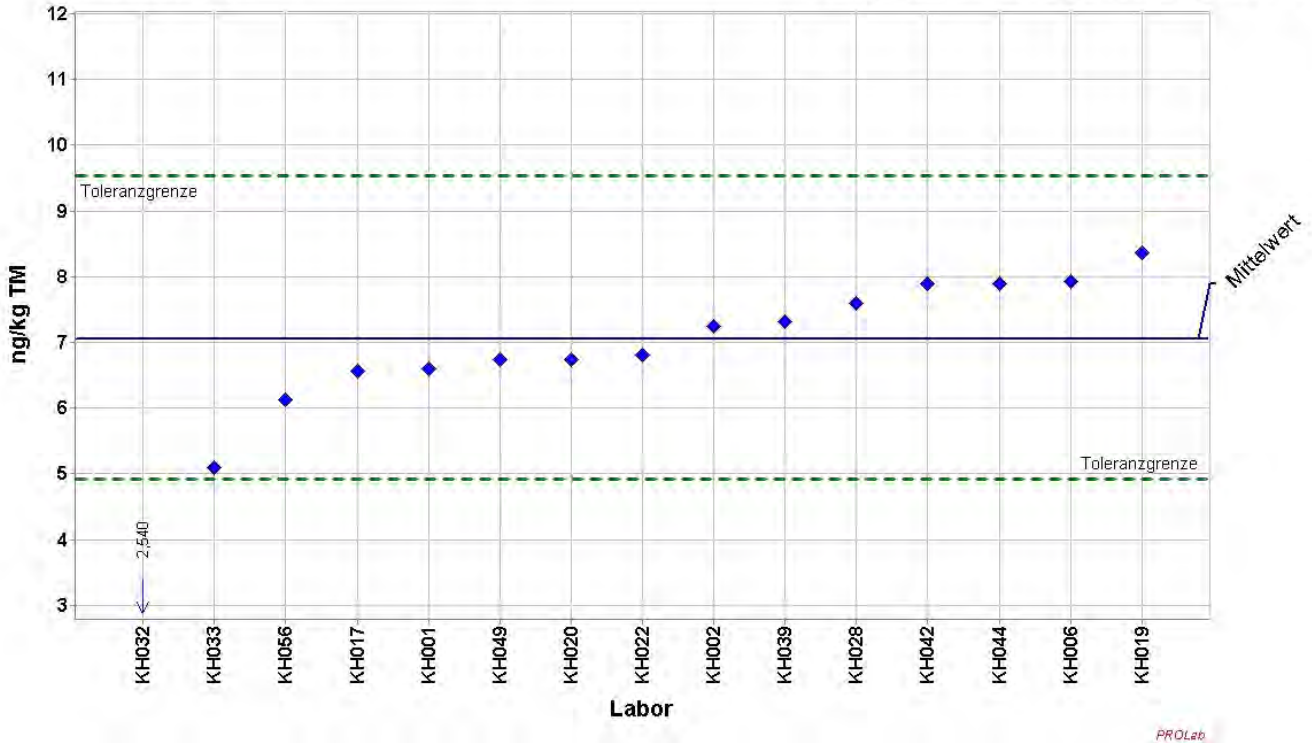
 Zu-Score zu niedrig

 Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS A: PCB TE (Toxizitätsäquivalent dl-PCB)

Probe: Klärschlamm A
 Parameter: Toxizitätsäquivalent dl PCB (WHO)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

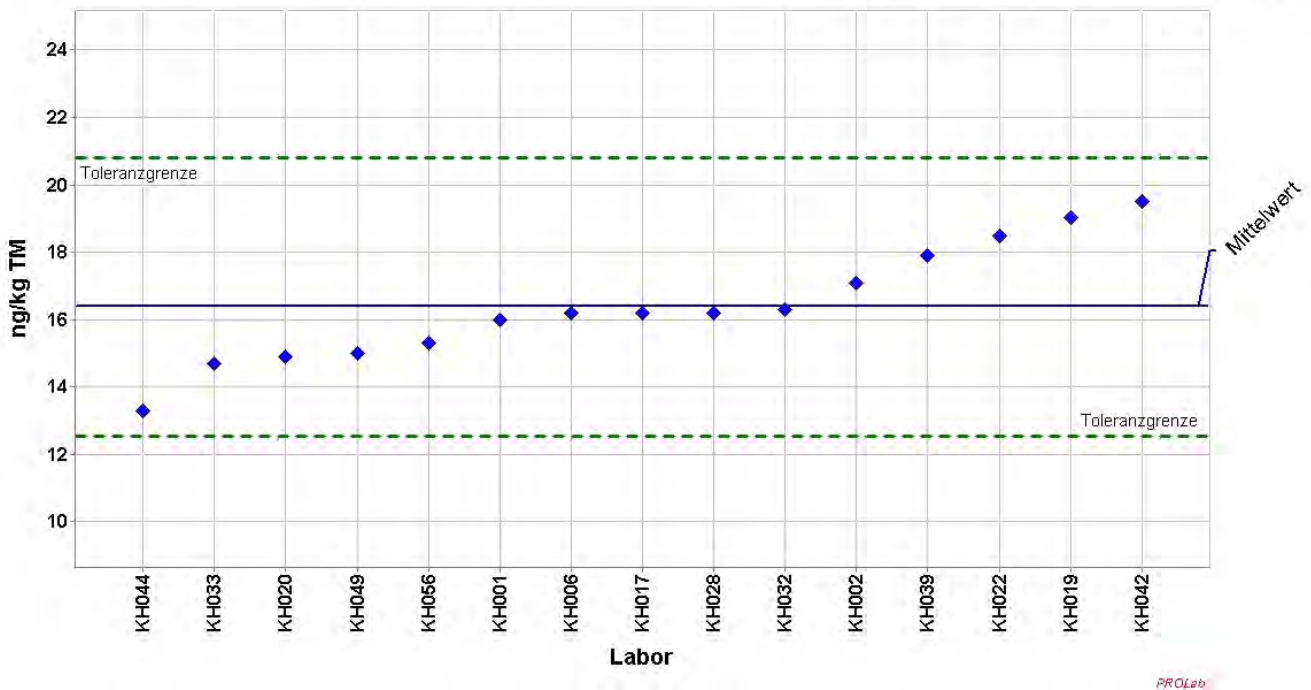
Sollwert: 7,045 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 1,114 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 15,81% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 4,916 - 9,539 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



KS C: PCB TE (Toxizitätsäquivalent dl-PCB)

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: Toxizitätsäquivalent dl PCB (WHO)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 15

Sollwert: 16,410 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,001 ng/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 12,19% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 12,529 - 20,794 ng/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



2.2.33 Laborbewertung FMA 1.6 - Dioxine -

		Labor														
D	Probe	KH001	KH002	KH006	KH017	KH019	KH020	KH022	KH028	KH032	KH033	KH039	KH042	KH044	KH049	KH056
D48	A															
	C															
D54	A															
	C															
D66	A							< Z _u		< Z _u						
	C					< Z _u										
D67	A															
	C			< Z _u												
D70	A										> Z _u					
	C			> Z _u				> Z _u								
D73	A															
	C															
D75	A															
	C															

- Z_u-Score zu hoch
- Z_u-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes
- Nicht auswertbarer Parameter

2.2.34 Laborbewertung FMA 1.6 - Furane -





		Labor														
F	Probe	KH001	KH002	KH006	KH017	KH019	KH020	KH022	KH028	KH032	KH033	KH039	KH042	KH044	KH049	KH056
F83	A								< Z _u							
	C															
F94	A															
	C		> Z _u													
F114	A									< Z _u	> Z _u					
	C															
F118	A															
	C															
F121	A															
	C															
F124	A															
	C															
F130	A									< Z _u						
	C									< Z _u						
F131	A										> Z _u					
	C															
F134	A									< Z _u						
	C									< Z _u						
F135	A															
	C							< Z _u	> Z _u					> Z _u		
TE	A															
	C			< Z _u												

- Z_u-Score zu hoch
- Z_u-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes
- Nicht auswertbarer Parameter

2.2.35 Laborbewertung FMA 1.6 - dIPCB - (+ Gesamtauswertung Fehlerzahl FMA 1.6 (grüne Zeile))

PCB	Probe	Labor														
		KH001	KH002	KH006	KH017	KH019	KH020	KH022	KH028	KH032	KH033	KH039	KH042	KH044	KH049	KH056
77	A															
	C									> Z _u						
81	A															
	C			> Z _u						> Z _u	> Z _u		F			F
105	A															
	C															
114	A															F
	C		> Z _u													F
118	A															
	C			> Z _u												
123	A															F
	C									> Z _u		> Z _u				F
126	A									< Z _u						
	C															
156	A															
	C			> Z _u												
157	A															
	C															
167	A															
	C			> Z _u												
169	A			> Z _u												F
	C										< Z _u					
189	A															
	C											> Z _u				
TE	A									< Z _u						
	C															
F 1		0	2	7	1	1	0	2	3	11	5	2	1	1	0	6
F 2		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2

F1 = Fehler bei Proben-Parameter-Kombination (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)
 F2 = Fehler bei Parametern (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)
 E = Fehler
 F = Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

-  Z_u-Score zu hoch
-  Z_u-Score zu niedrig
-  Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes
-  Nicht auswertbarer Parameter

3.1 FMA 1.7 Benzo(a)pyren (B(a)P) [mg/kg TM]

Bei Klärschlamm C lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen.

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	<0,050	-2,3	< Z _u
KH003	0,064	-0,8	
KH004	0,102	0,4	
KH006	0,104	0,5	
KH007	0,132	1,2	
KH009	0,125	1	
KH010	0,195	2,8	> Z _u
KH012	0,109	0,6	
KH014	0,0968	0,3	
KH015	0,085	0	
KH016	0,046	-1,5	
KH017	0,0567	-1,1	
KH018	0,105	0,5	
KH019	0,097	0,3	
KH020	0,102	0,4	
KH021	0,0701	-0,6	
KH022	0,0832	-0,1	
KH024	0,062	-0,9	
KH028	0,0573	-1,1	
KH029	0,0788	-0,3	
KH030	0,060	-1	
KH031	0,100	0,4	
KH032	0,05	-1,3	
KH033	0,0974	0,3	
KH034	0,080	-0,2	
KH036	0,084	-0,1	
KH037	0,0859	0	
KH039	0,113	0,7	
KH040	0,113	0,7	
KH042	0,0495	-1,4	
KH043	0,0515	-1,3	
KH046	0,075	-0,4	
KH047	0,096	0,3	
KH049	0,0806	-0,2	
KH050	0,072	-0,5	
KH051	0,064	-0,8	
KH052	0,0720	-0,5	
KH053	0,161	1,9	
KH054	0,0995	0,3	
KH055	0,056	-1,1	
KH056	0,136	1,3	
KH057	0,120	0,9	

KS D


Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer	F1	F2
KH002	0,124	-1,2		1	0
KH003	0,143	-0,8		0	0
KH004	0,215	0,4		0	0
KH006	0,230	0,7		0	0
KH007	0,291	1,6		0	0
KH009	0,296	1,6		0	0
KH010	0,177	-0,1		1	0
KH012	0,268	1,2		0	0
KH014	0,135	-1		0	0
KH015	0,124	-1,2		0	0
KH016	0,087	-1,9		0	0
KH017	0,1647	-0,4		0	0
KH018	0,124	-1,2		0	0
KH019	0,259	1,1		0	0
KH020	0,215	0,4		0	0
KH021	0,170	-0,3		0	0
KH022	0,194	0,1		0	0
KH024	0,141	-0,9		0	0
KH028	0,152	-0,6		0	0
KH029	0,235	0,7		0	0
KH030	0,172	-0,2		0	0
KH031	0,207	0,3		0	0
KH032	0,153	-0,6		0	0
KH033	0,235	0,7		0	0
KH034	0,192	0,1		0	0
KH036	0,168	-0,3		0	0
KH037	<0,05	-3,2	< Z _u	1	0
KH039	0,193	0,1		0	0
KH040	0,257	1,1		0	0
KH042	0,134	-1		0	0
KH043	0,137	-0,9		0	0
KH046	0,180	-0,1		0	0
KH047	0,166	-0,4		0	0
KH049	0,188	0,1		0	0
KH050	0,345	2,4	> Z _u	1	0
KH051	0,143	-0,8		0	0
KH052	0,180	-0,1		0	0
KH053	0,189	0,1		0	0
KH054	0,207	0,3		0	0
KH055	0,137	-0,9		0	0
KH056	0,190	0,1		0	0
KH057	0,238	0,8		0	0

KS C

Mittelwert	0,086	mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,031	mg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	36,03	%
untere Toleranzgrenze	0,031	mg/kg TM
obere Toleranzgrenze	0,165	mg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,6	

KS D

0,184	mg/kg TM
0,057	mg/kg TM
30,72	%
0,081	mg/kg TM
0,324	mg/kg TM
1,5	

 Z_u-Score zu hoch

 Z_u-Score zu niedrig

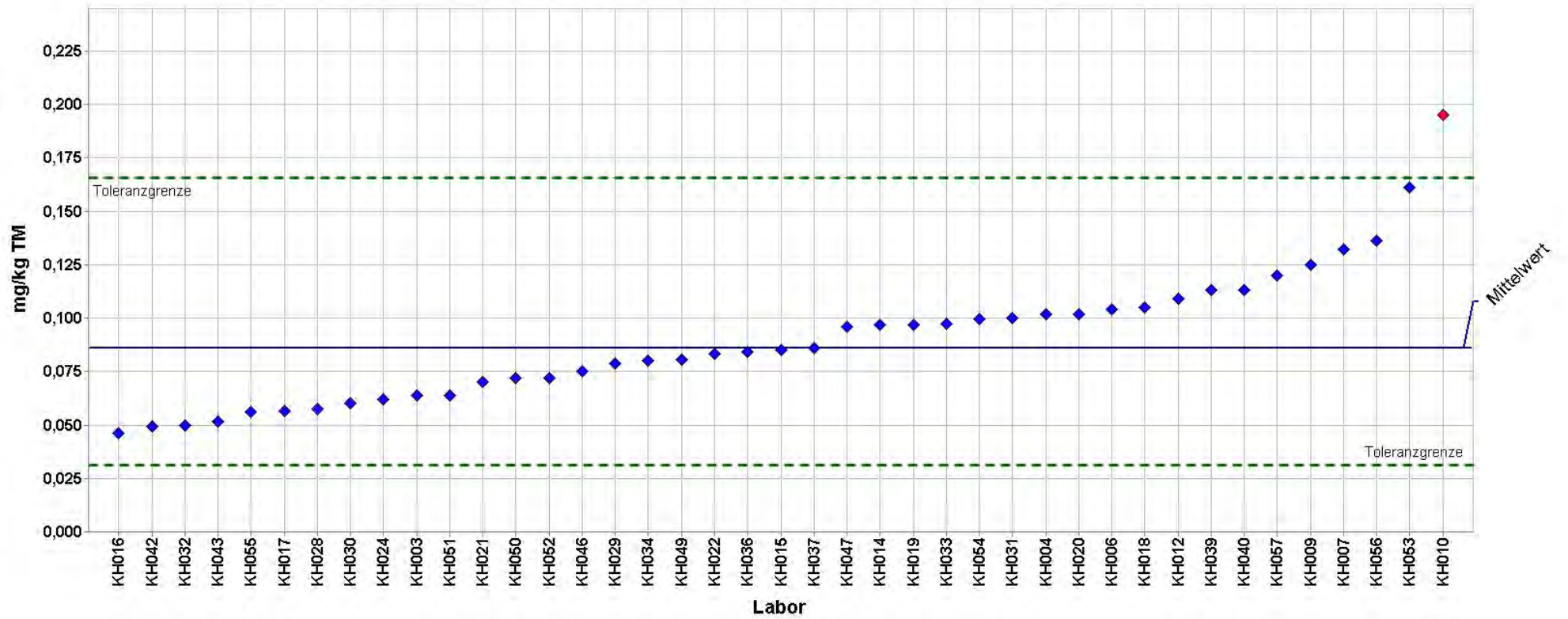
F1 = Fehler bei Proben-Parameter-Kombination (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)

F2 = Fehler bei Parametern (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)

KS C: Benzo(a)pyren [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: Benzo(a)pyren
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 42

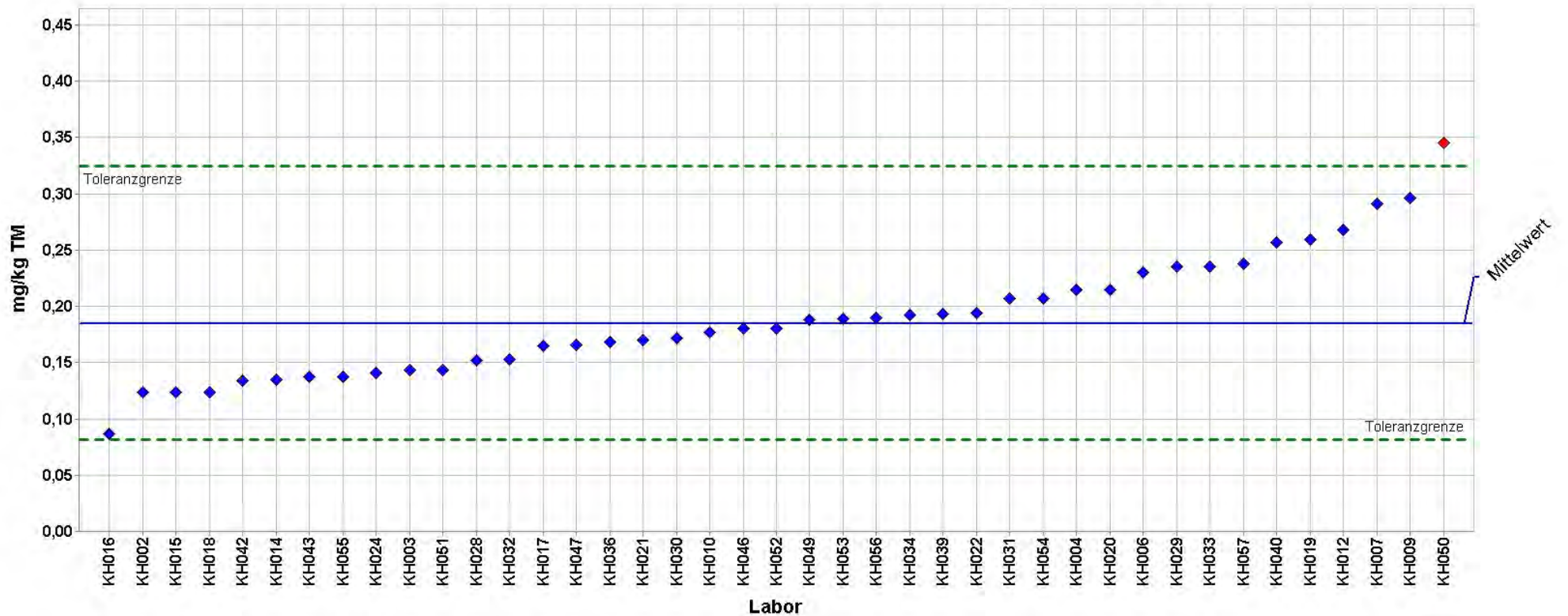
Sollwert: 0,086 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,031 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 36,03% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,031 - 0,165 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,557



KS D: Benzo(a)pyren [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm D
 Parameter: Benzo(a)pyren
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 42

Sollwert: 0,184 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,057 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 30,72% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,081 - 0,324 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,489



PROLab

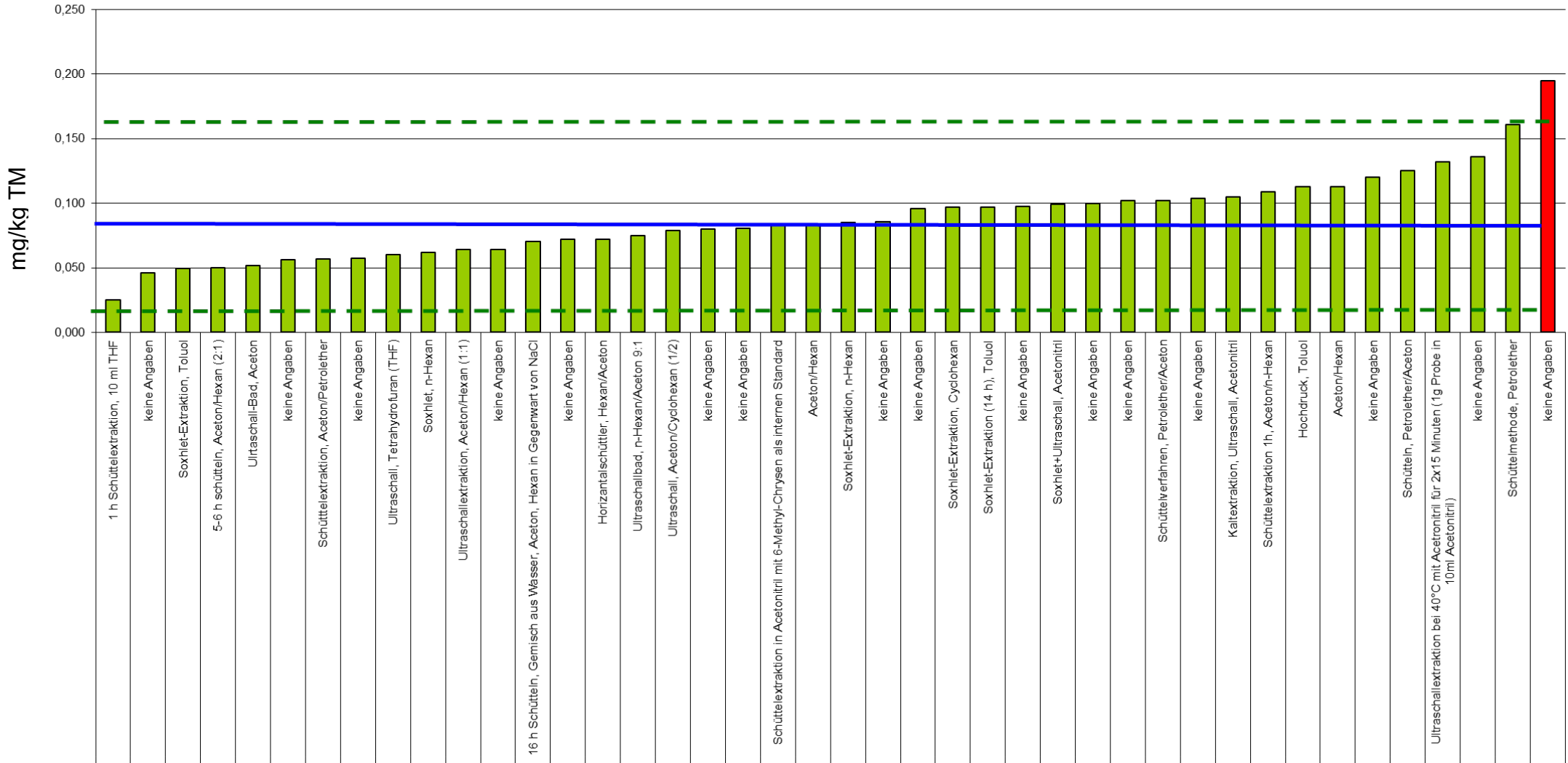
3.2 Auswertung der Methodenspezifizierung zur Benzo(a)pyren Analytik

Im Jahr 2023 wurden die Teilnehmer zum LÜRV-A Klärschlamm Ringversuch - Teilbereich Organik um eine spezifizierte Abgabe der benutzten Lösungsmittel und Extraktionsmethoden bei der Benzo(a)pyren Analytik gebeten.

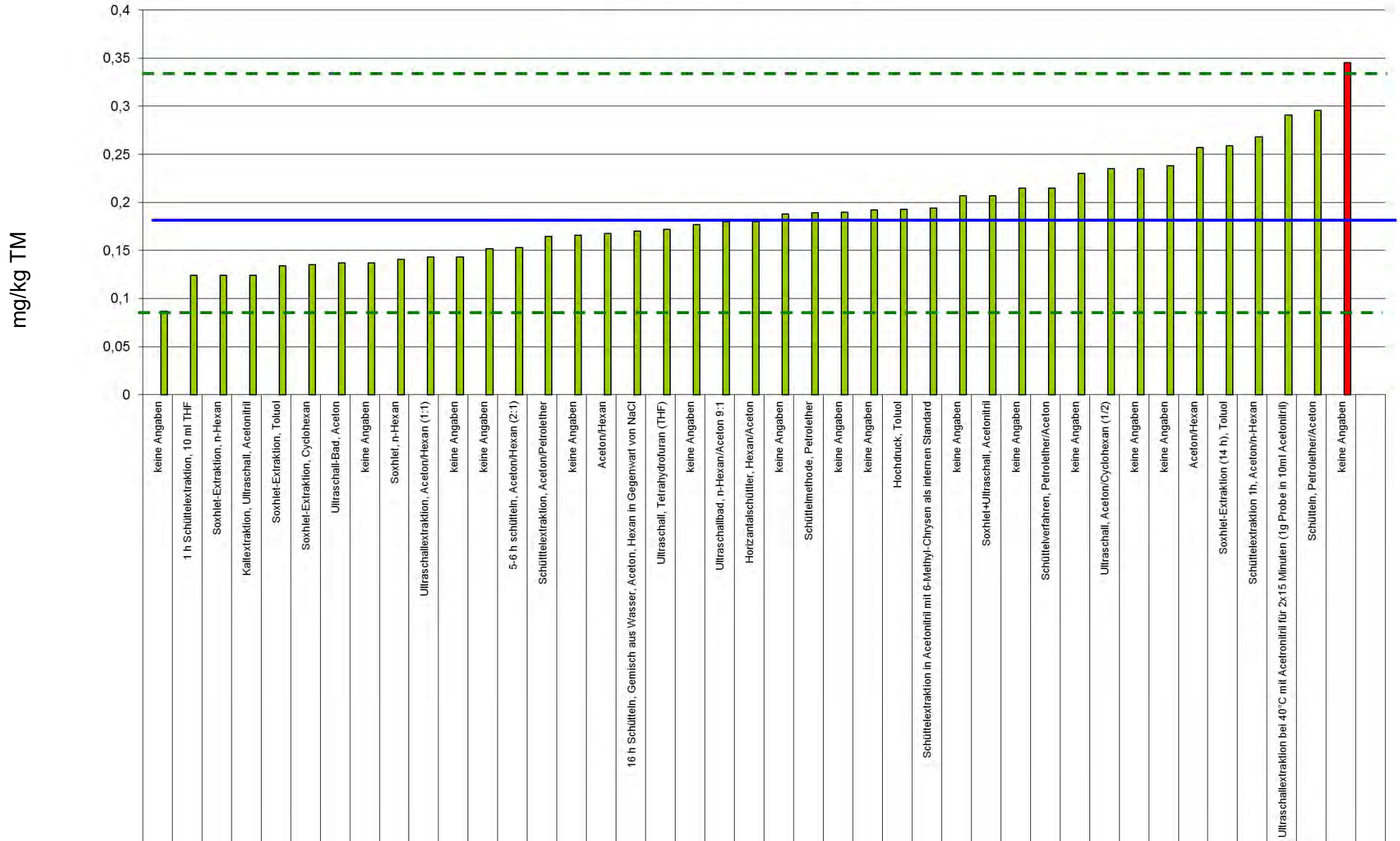
Vielen Dank an alle Ringversuchsteilnehmer für die zusätzlichen Informationen, die unabhängig von den Ringversuchsergebnissen ausgewertet wurden, um bessere Einblicke in die Benzo(a)pyren Analytik zu erlangen. Zur Information übermitteln wir allen Teilnehmern des Ringversuchs diese Auswertung.

In folgenden Diagrammen sind die Angaben zur Analytik, bezüglich Extraktionsmethode und Lösungsmittel, wie sie von den Teilnehmern angegeben wurden, dargestellt.

B(a)P Auswertung Methoden KS C



B(a)P Auswertung Methoden KS D



4.1 Perfluorooctansäure (PFOA) [mg/kg TM]

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	0,127	0,4	
KH005	0,0785	-1	
KH006	0,0961	-0,4	
KH007	0,0831	-0,8	
KH009	0,108	-0,1	
KH011	0,149	0,8	
KH013	0,132	0,5	
KH016	8,537	182,6	> Z _u
KH019	0,133	0,5	
KH020	0,0821	-0,9	
KH021	0,0845	-0,8	
KH022	0,134	0,5	
KH024	0,104	-0,2	
KH025	0,0020	-3,3	< Z _u
KH027	0,675	12,2	> Z _u
KH028	0,124	0,3	
KH029	0,117	0,2	
KH032	0,093	-0,5	
KH033	0,16	1,1	
KH034	0,011	-3	< Z _u
KH035	0,108	-0,1	
KH036	0,175	1,4	
KH038	0,0782	-1	
KH041	0,113	0,1	
KH042	0,145	0,8	
KH043	0,115	0,1	
KH045	0,126	0,3	
KH046	0,100	-0,3	
KH048	0,106	-0,1	
KH049	0,0967	-0,4	
KH052	0,177	1,5	
KH054	0,120	0,2	
KH055	0,0713	-1,2	
KH056	0,094	-0,5	

KS C

Mittelwert	0,110	mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,037	mg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	34,04	%
untere Toleranzgrenze	0,043	mg/kg TM
obere Toleranzgrenze	0,205	mg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,5	

KS D

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	0,233	0,5	
KH005	0,120	-1,3	
KH006	0,182	-0,2	
KH007	0,150	-0,8	
KH009	0,210	0,2	
KH011	0,224	0,4	
KH013	0,209	0,2	
KH016	20,758	272	> Z _u
KH019	0,248	0,7	
KH020	0,154	-0,7	
KH021	0,148	-0,8	
KH022	0,237	0,6	
KH024	0,178	-0,3	
KH025	0,0031	-3,5	< Z _u
KH027	1,166	12,9	> Z _u
KH028	0,217	0,3	
KH029	0,213	0,3	
KH032	0,130	-1,2	
KH033	0,30	1,4	
KH034	0,019	-3,2	< Z _u
KH035	0,198	0,1	
KH036	0,287	1,2	
KH038	0,178	-0,3	
KH041	0,182	-0,2	
KH042	0,282	1,2	
KH043	0,195	0	
KH045	0,223	0,4	
KH046	0,223	0,4	
KH048	0,177	-0,3	
KH049	0,133	-1,1	
KH052	0,219	0,3	
KH054	0,214	0,3	
KH055	0,161	-0,6	
KH056	0,164	-0,5	

KS D

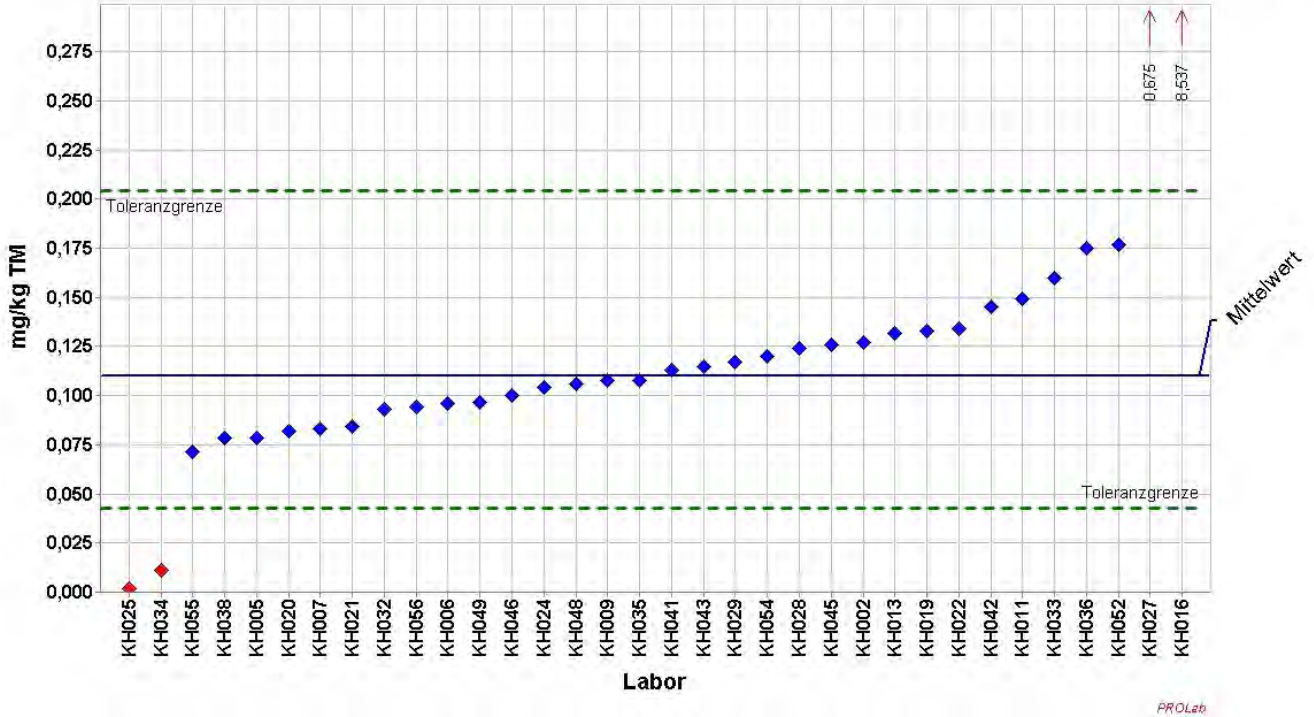
0,193	mg/kg TM
0,062	mg/kg TM
32,14	%
0,081	mg/kg TM
0,348	mg/kg TM
21,6	

- Z_u-Score zu hoch
- Z_u-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS C: Perfluorooctansäure (PFOA) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PFOA
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

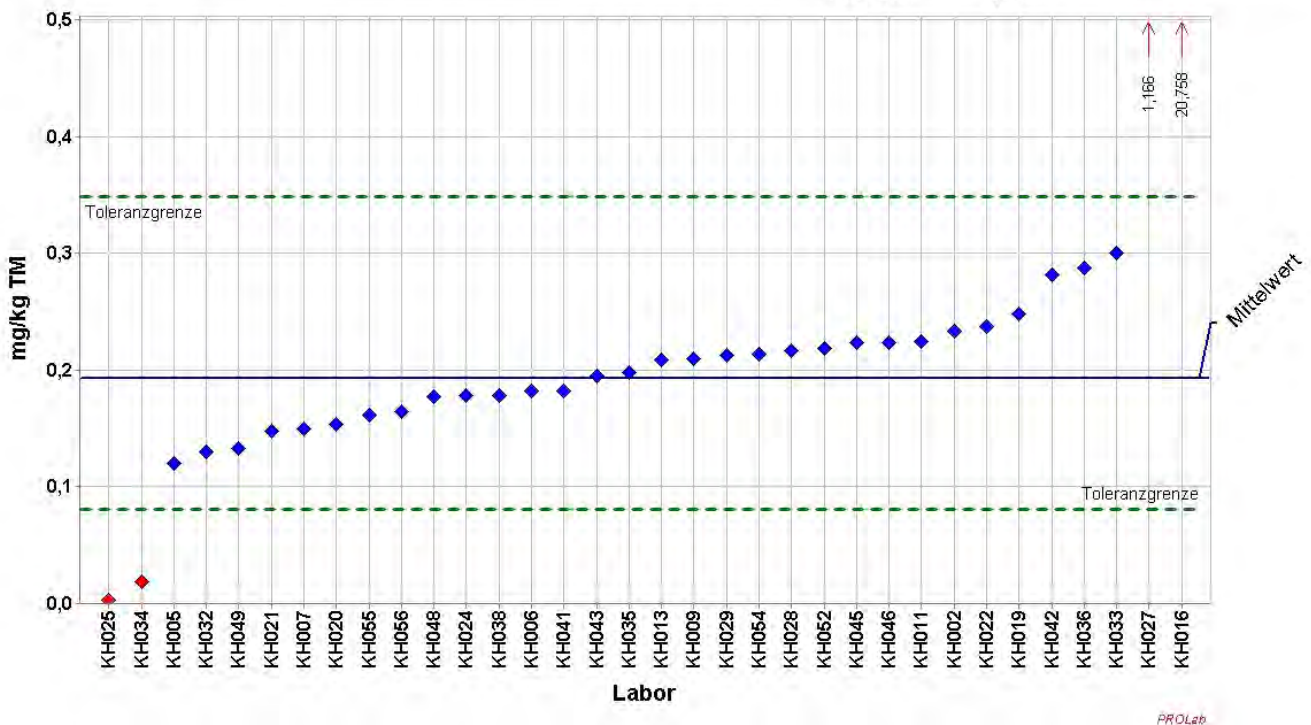
Sollwert: 0,110 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,037 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 34,04% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,043 - 0,205 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,526



KS D: Perfluorooctansäure (PFOA) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm D
 Parameter: PFOA
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

Sollwert: 0,193 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,062 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 32,14% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,081 - 0,348 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,569



4.2 Perfluorooctansulfonat (PFOS) [mg/kg TM]

Bei Klärschlamm C lag die untere Toleranzgrenze unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Wert wurde ausgewertet und in die Bewertung einbezogen.

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	0,010	0	
KH005	<0,01	-1,5	
KH006	0,0130	0,6	
KH007	<0,01	-1,5	
KH009	0,00967	-0,1	
KH011	0,013	0,6	
KH013	0,0205	2,1	> Z _u
KH016	<0,002	-2,6	< Z _u
KH019	0,011	0,2	
KH020	0,0126	0,5	
KH021	0,0077	-0,7	
KH022	0,012	0,4	
KH024	0,010	0	
KH025	0,0012	-2,6	< Z _u
KH027	0,026	3,1	> Z _u
KH028	0,0112	0,2	
KH029	0,0127	0,5	
KH032	0,01	0	
KH033	0,0097	-0,1	
KH034	<0,010	-1,5	
KH035	<0,010	-1,5	
KH036	0,017	1,4	
KH038	0,00146	-2,5	< Z _u
KH041	0,00956	-0,1	
KH042	0,0111	0,2	
KH043	0,011	0,2	
KH045	0,013	0,6	
KH046	0,013	0,6	
KH048	0,011	0,2	
KH049	0,00812	-0,5	
KH052	0,0160	1,2	
KH054	0,0118	0,4	
KH055	0,00667	-1	
KH056	0,008	-0,6	

KS D

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	0,135	0,3	
KH005	0,0850	-0,9	
KH006	0,158	0,8	
KH007	0,0974	-0,6	
KH009	0,110	-0,2	
KH011	0,132	0,3	
KH013	0,184	1,3	
KH016	<0,002	-3,2	Z _u
KH019	0,115	-0,1	
KH020	0,144	0,5	
KH021	0,0980	-0,6	
KH022	0,13	0,2	
KH024	0,107	-0,3	
KH025	0,0099	-3	< Z _u
KH027	0,295	3,4	> Z _u
KH028	0,140	0,4	
KH029	0,142	0,4	
KH032	0,103	-0,4	
KH033	0,14	0,4	
KH034	0,013	-2,9	< Z _u
KH035	0,126	0,1	
KH036	0,179	1,2	
KH038	0,00582	-3,1	< Z _u
KH041	0,113	-0,2	
KH042	0,174	1,1	
KH043	0,084	-1	
KH045	0,127	0,2	
KH046	0,194	1,4	
KH048	0,111	-0,2	
KH049	0,0842	-1	
KH052	0,167	0,9	
KH054	0,124	0,1	
KH055	0,0968	-0,6	
KH056	0,104	-0,4	

KS C

Mittelwert	0,010	mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,004	mg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	40,62	%
untere Toleranzgrenze	0,003	mg/kg TM
obere Toleranzgrenze	0,020	mg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,3	

KS D

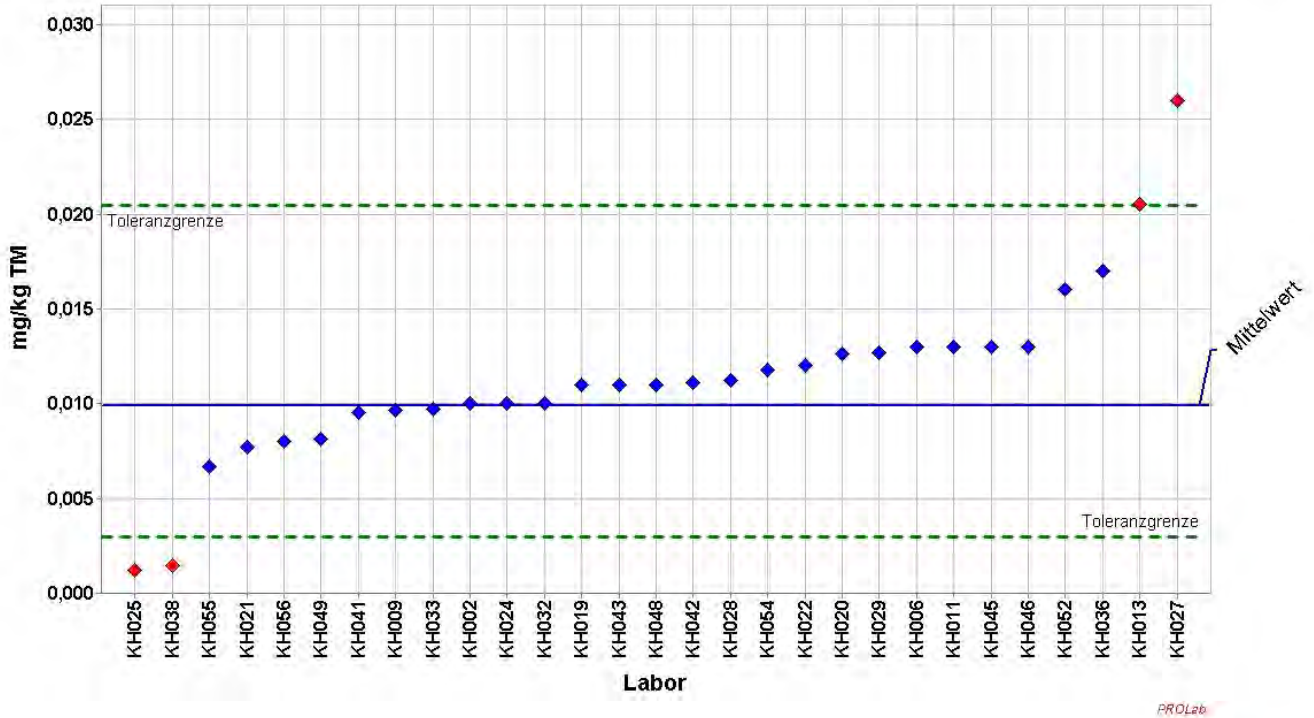
0,119	mg/kg TM
0,042	mg/kg TM
35,17	%
0,044	mg/kg TM
0,226	mg/kg TM
1,6	

- Z_u-Score zu hoch
- Z_u-Score zu niedrig
- Fehler bei der Beachtung der Mindestbestimmungsgrenze bei der Werteabgabe oder keine Abgabe eines Wertes

KS C: Perfluorooctansulfonat (PFOS) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: PFOS
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

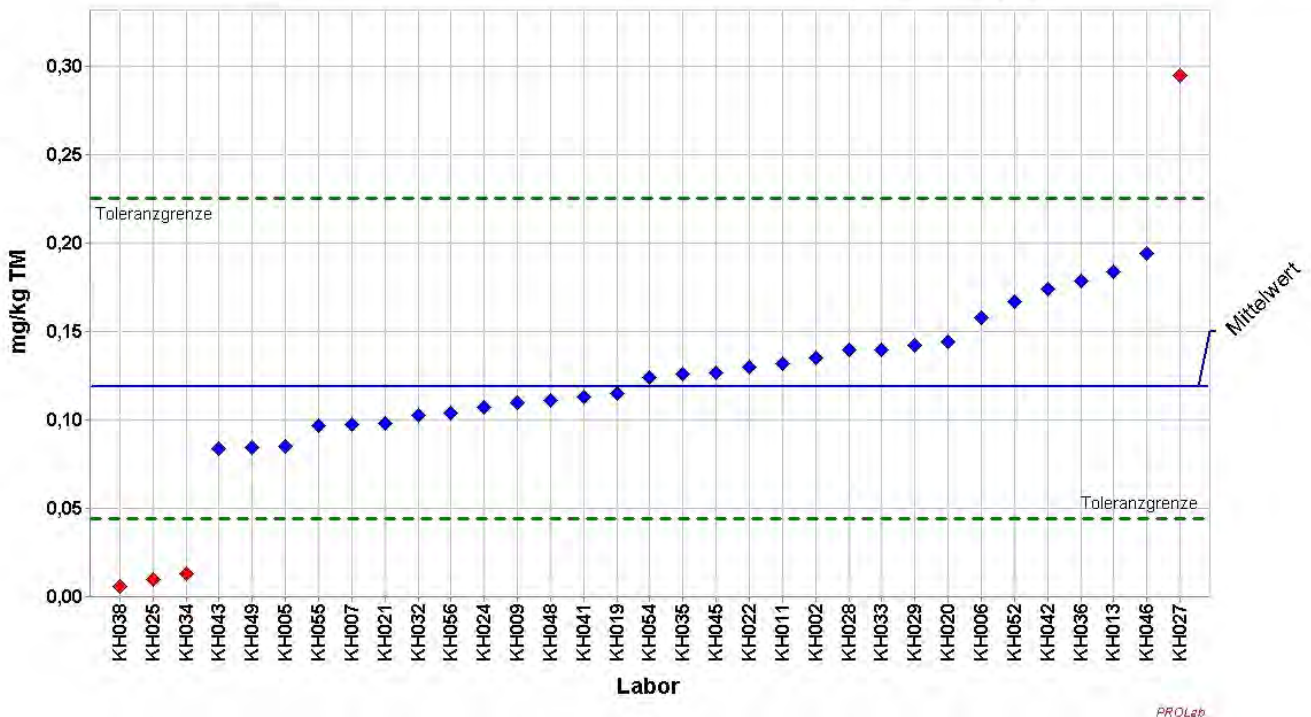
Sollwert: 0,010 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,004 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 40,62% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,003 - 0,020 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,268



KS D: Perfluorooctansulfonat (PFOS) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm D
 Parameter: PFOS
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

Sollwert: 0,119 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,042 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 35,17% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,044 - 0,226 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,596



4.3 FMA 1.8 Perfluorierte Tenside (PFC) [mg/kg TM] + Auswertung FMA 1.8 (grüne Spalte)

KS C

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer
KH002	0,140	0,4	
KH005	0,0835	-1	
KH006	0,1091	-0,3	
KH007	0,0831	-1	
KH009	0,118	0	
KH011	0,162	0,8	
KH013	0,152	0,6	
KH016	8,537	153,1	> Z _u
KH019	0,144	0,4	
KH020	0,0948	-0,7	
KH021	0,0922	-0,7	
KH022	0,146	0,5	
KH024	0,114	-0,2	
KH025	0,0032	-3,1	< Z _u
KH027	0,701	10,6	> Z _u
KH028	0,1352	0,3	
KH029	0,130	0,2	
KH032	0,103	-0,4	
KH033	0,17	0,9	
KH034	0,011	-2,9	< Z _u
KH035	0,108	-0,3	
KH036	0,192	1,3	
KH038	0,0797	-1,1	
KH041	0,123	0,1	
KH042	0,156	0,7	
KH043	0,126	0,1	
KH045	0,139	0,3	
KH046	0,113	-0,2	
KH048	0,117	-0,1	
KH049	0,105	-0,4	
KH052	0,193	1,3	
KH054	0,132	0,2	
KH055	0,0780	-1,1	
KH056	0,103	-0,4	

KS D

Labor	Messwert:	Zu-Score	Ausreißer	F1	F2
KH002	0,367	0,4		0	0
KH005	0,2050	-1,2		0	0
KH006	0,340	0,2		0	0
KH007	0,247	-0,7		0	0
KH009	0,320	0,1		0	0
KH011	0,356	0,3		0	0
KH013	0,392	0,6		1	0
KH016	20,758	157,5	> Z _u	6	3
KH019	0,363	0,4		0	0
KH020	0,299	-0,1		0	0
KH021	0,246	-0,7		0	0
KH022	0,367	0,4		0	0
KH024	0,285	-0,3		0	0
KH025	0,013	-3,2	< Z _u	6	3
KH027	1,461	8,8	> Z _u	6	3
KH028	0,357	0,3		0	0
KH029	0,355	0,3		0	0
KH032	0,233	-0,9		0	0
KH033	0,44	1		0	0
KH034	0,032	-3	< Z _u	5	2
KH035	0,324	0,1		0	0
KH036	0,466	1,2		0	0
KH038	0,184	-1,4		2	1
KH041	0,295	-0,2		0	0
KH042	0,456	1,1		0	0
KH043	0,279	-0,4		0	0
KH045	0,350	0,3		0	0
KH046	0,417	0,8		0	0
KH048	0,288	-0,3		0	0
KH049	0,217	-1		0	0
KH052	0,386	0,6		0	0
KH054	0,338	0,2		0	0
KH055	0,258	-0,6		0	0
KH056	0,268	-0,5		0	0

KS C

Mittelwert	0,120	mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.	0,044	mg/kg TM
rel. Vergleich-Stdabw.	36,64	%
untere Toleranzgrenze	0,042	mg/kg TM
obere Toleranzgrenze	0,233	mg/kg TM
Horwitz-Verhältniszahl	1,7	

KS D

0,313	mg/kg TM
0,105	mg/kg TM
33,73	%
0,123	mg/kg TM
0,579	mg/kg TM
1,8	

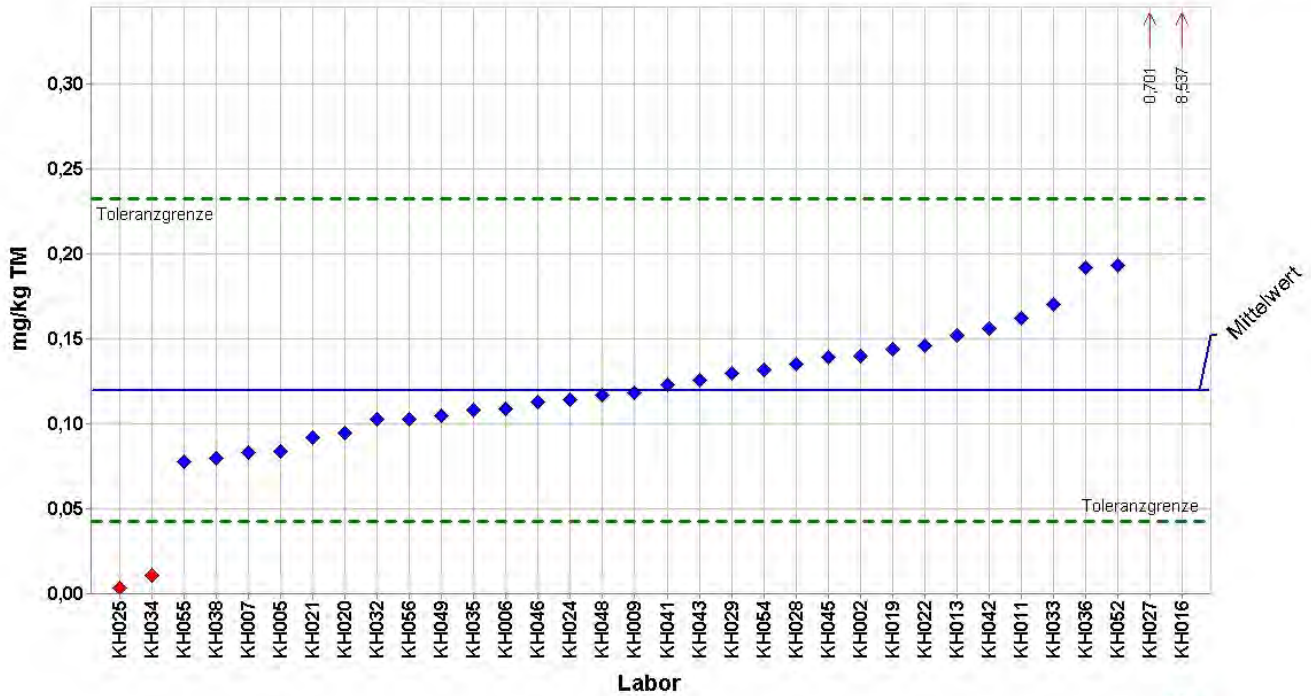
Zu-Score zu hoch
 Zu-Score zu niedrig

F1 = Fehler bei Proben-Parameter-Kombination (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)
 F2 = Fehler bei Parametern (rot= nicht bestanden, grün=bestanden)

KS C: Perfluorierte Tenside (PFC) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm C
 Parameter: Summe (PFOA + PFOS)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

Sollwert: 0,120 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,044 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 36,64% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,042 - 0,233 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,664

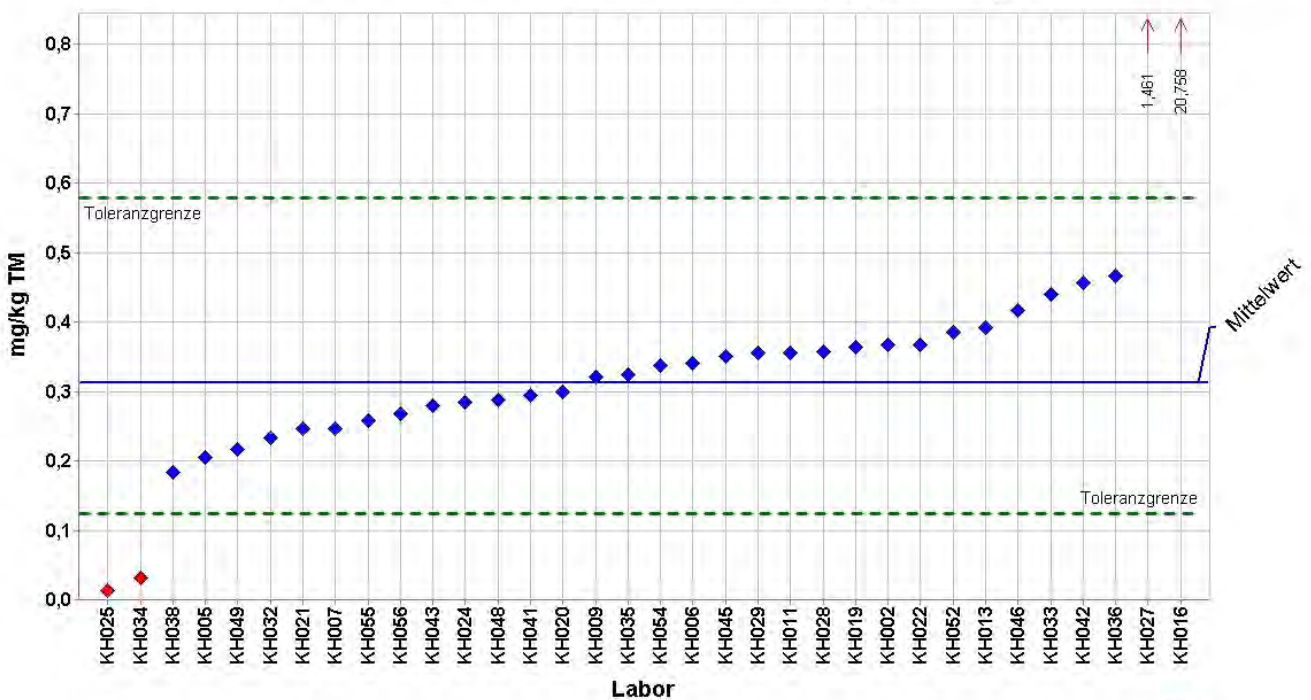


PROLab

KS D: Perfluorierte Tenside (PFC) [mg/kg TM]

Probe: Klärschlamm D
 Parameter: Summe (PFOA + PFOS)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 34

Sollwert: 0,313 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,105 mg/kg TM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 33,73% (empirischer Wert)
 Toleranzbereich: 0,123 - 0,579 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)
 HORRAT: 1,770



PROLab

