

# 18. BAM-Ringversuch "Altlasten"

---

**Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden**

**Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden**

**Elemente in Boden**

**Gesamtcyanid in Boden**

---

## **Organisation**

Ringversuchsleiter: Dr. Roland Becker, BAM-1.2

Tel.: 030 / 8104-1121

FAX: 030 / 81 04 11 27

e-mail: [roland.becker@bam.de](mailto:roland.becker@bam.de)

Probenpräparation: Andreas Buchholz, BAM-1.2; Andrea Hofmann, BAM-1.2  
Christian Obermüller, BAM-1.6; Dr. Holger Scharf, BAM-1.6

Probenmanagement: Andreas Buchholz, BAM-1.2  
Andrea Hofmann, BAM-1.2, Heike Witthuhn, BAM-1.1

Auswertung: Andreas Buchholz, Dr. Holger Scharf  
Dr. Roland Becker

## **Analytik**

Organische Parameter:

Dr. R. Becker, BAM-1.2

Andrea Hofmann, BAM-1.2

Christian Jung, BAM-1.2

Anorganische Parameter:

Dr. Holger Scharf, BAM-1.6

Sabine Buttler, BAM-1.6

Susanne Just, BAM-1.6

Christian Obermüller, BAM-1.6

Sibylle Penk, BAM-1.6

Heike Witthuhn, BAM-1.1

---

**Dezember 2012**



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Anlass des Ringversuches .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Parameter und Analysenverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Organisation und Ablauf.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Probenmaterial .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Probe 1: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Probe 2: Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Probe 3: Elemente in Boden .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Probe 4: Gesamtcyanid in Boden .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5</b>	<b>Sollwerte und deren Unsicherheit .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Durchführung / Aufgabenstellung .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Datenverarbeitung .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>Bewertungsverfahren des 18. BAM-Ringversuchs "Altlasten" .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3</b>	<b>Gesamtergebnis .....</b>	<b>12</b>
<b>4.4</b>	<b>Zertifikate bzw. Bescheinigungen.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden .....</b>	<b>13</b>
<b>5.2</b>	<b>Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden .....</b>	<b>15</b>
<b>5.3</b>	<b>Elemente in Boden .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>Gesamtcyanid in Boden.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Literatur und zitierte Normen .....</b>	<b>28</b>

## Verzeichnis der Anhänge (mit separaten Seitennummerierungen)

- Anhang A: *Liste der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge*  
Anhang B: *Decodierungsschlüssel zur Probenverteilung; Ringversuchsmittelwerte, Sollwerte und Toleranzgrenzen für alle Parameter; Kombinationsscores; Ergebnistabellen und Graphiken zu den einzelnen Parametern*  
Anhang C: *Fragenkatalog zu den Geräteparametern und Messbedingungen*  
Anhang D: *Zertifikate/Bescheinigungen mit Anlage (Muster)*

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anlass des Ringversuches

Auf Grundlage einer Verwaltungsvereinbarung mit der Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover als Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz veranstaltet die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) einmal jährlich einen Ringversuch zur Altlastenanalytik. Organisation und Durchführung erfolgen gemäß den in ISO/IEC 17043 [1] und ISO 13528 [2] beschriebenen Richtlinien. Die Vereinbarung zwischen der OFD Hannover, Landesbauabteilung (LBA), und den Akkreditierungsstellen DACH, DAP und DASMIN vom 22. Mai 2000 [3] verpflichtet Prüflaboratorien, deren bestehende oder beantragte Akkreditierung den Bereich Altlastenanalytik auf Bundesliegenschaften umfasst, an diesen Ringversuchen teilzunehmen. Darüber hinaus wird allen an einer externen Qualitätssicherung interessierten Prüflaboratorien die Möglichkeit einer Teilnahme auf freiwilliger Basis angeboten.

## 1.2 Parameter und Analysenverfahren

Entsprechend dem Umfang ihrer Akkreditierung bzw. den gestellten Anträgen waren von den Ringversuchsteilnehmern im Rahmen des 18. BAM-Ringversuches „Altlasten“ der Prüfbereich "Organisch-chemische Bodenanalytik" (Proben 1 und 2) und/oder der Prüfbereich "Anorganisch-chemische Bodenanalytik" (Proben 3 und 4) zu bearbeiten.

Die bei der Untersuchung von Bodenproben einzusetzenden analytischen Verfahren sind in den auf Grundlage einer Verwaltungsvereinbarung zwischen der OFD Hannover und der BAM erarbeiteten "Anforderungen an Probenahme, Probenvorbehandlung und chemische Untersuchungsmethoden auf Bundesliegenschaften" (10/2008) zusammengestellt. Diese können von der Homepage der OFD Niedersachsen kostenfrei herunter geladen werden ([www.ofd-hannover.de/BGWS/BGWSDocs/Downloads/Anforderungen/probenahme.pdf](http://www.ofd-hannover.de/BGWS/BGWSDocs/Downloads/Anforderungen/probenahme.pdf)). Sie wurden auf der Grundlage der Anlage 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 erarbeitet und stellen zugleich eine Ergänzung dar.

### *Probe 1: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden*

Die Bestimmung der 16 PAK nach EPA war gemäß DIN ISO 13877 mittels HPLC [4] oder alternativ gemäß DIN ISO 18287 [5] mittels GC-MS durchzuführen. Darüber hinaus konnten aber – wie bisher – auch die in den den Merkblättern des LUA NRW beschriebenen Bestimmungsverfahren (mittels GC-MS [6]) bzw. die im Handbuch Altlasten HlfU [7] in Anwendung gebracht werden (letztere wahlweise mittels GC-MS oder HPLC).

### *Probe 2: Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden:*

Die Bestimmung des MKW-Gehalts sollte ausschließlich mittels GC-FID nach DIN ISO 16703 [8] vorgenommen werden.

Diese Norm wurde inzwischen in das als Begleitwerk zur BBodSchV geltende DIN-Loseblattwerk „Handbuch der Bodenuntersuchung“ [9] aufgenommen.

### *Probe 3: Elemente in Boden*

Zur Bestimmung der Elemente As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn waren die Bodenproben mit Königswasser nach DIN ISO 11466 [10] zu extrahieren. Bei der Analyse der erhaltenen Extrakte mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) nach DIN EN ISO 11885 [11] oder DIN ISO 22036 [12] sollten die Kalibrierlösungen den Probenlösungen sowohl bzgl. der Konzentrationen an HCl und HNO<sub>3</sub> als auch der Matrixelemente (Fe, Ca, Al; ggf. auch Mg) weitestgehend angepasst werden. Bei Einsatz der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) waren die in der DIN ISO 11047 [13] beschriebenen Verfahren anzuwenden.

Auf freiwilliger Basis bestand die Möglichkeit, zusätzlich die Elemente Co und V zu bestimmen. Bei der Bewertung der Ringversuchsergebnisse für den Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“ wurden diese beiden Elemente aber nicht berücksichtigt.

#### Probe 4: Gesamtcyanid in Boden

Die Bestimmung von Gesamtcyanid sollte nach E DIN ISO 11262 [14], nach dem Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse gemäß DIN ISO 17380 [15] oder nach der neuesten Fassung der DIN ISO 11262 [16] (die als Grundlage für die den Ringversuchsteilnehmern zur Verfügung gestellten Arbeitsvorschrift BAM/CN 08/2011 diene) erfolgen.

### 1.3 Organisation und Ablauf

Aufruf zur Teilnahme .....	17. Februar 2012
Ende der Anmeldefrist .....	3. September 2012
Postversand der Proben .....	19. September 2012
Abgabetermin für die Ergebnisse .....	12. Oktober 2012 (Datum des Poststempels)
Teilnahmekosten: .....	Probe 1 (PAK): € 270,-
.....“ .....	Probe 2 (MKW): € 200,-
.....“ .....	Probe 3 (Elemente): € 250,-
.....“ .....	Probe 4 (Gesamtcyanid): € 200,-

Zusammen mit den zu untersuchenden Proben erhielt jedes Laboratorium eine individuelle, nur diesem selbst mitgeteilte Teilnehmernummer, unter der seine Ergebnisse für alle Parameter geführt werden. Der Versand der Ringversuchsergebnisse erfolgte am 21.11.2012 mit folgenden Unterlagen:

- Zertifikat bzw. Bescheinigung (siehe Punkt 4.4 und Anhang D)
- Anlage mit den individuellen Ringversuchsergebnissen (siehe Anhang D)
- Liste der Sollwerte als Grundlage der Bewertung (siehe Anhang B)
- Hinweise zum Bewertungsverfahren (siehe Punkt 4.2)
- Zuordnung der jeweils bearbeiteten Gehaltsniveaus (siehe Anhang B)

Der vorliegende Bericht umfasst darüber hinaus eine Beschreibung der Proben, Anmerkungen zu deren Herstellung und Charakterisierung sowie eine kurze Diskussion der Ergebnisse. In Anhang A sind die Teilnehmer am Ringversuch in alphabetischer Reihenfolge nach Firmennamen aufgelistet. Anhang B enthält neben einem Decodierungsschlüssel zur Probenverteilung eine summarische Auflistung der Ringversuchsergebnisse, Sollwerte und Toleranzgrenzen für alle Parameter, eine Tabelle mit Kombinationsscores sowie die tabellarischen Zusammenstellungen aller Labormittelwerte und  $Z_u$ -Scores als wichtigste statistische Kenndaten und die entsprechenden graphischen Darstellungen für alle Parameter. Anhang C enthält den Fragenkatalog zu den Geräte- und Messbedingungen. Abschließend sind Muster der ausgestellten Zertifikate, Bescheinigungen und Anlagen zusammengestellt (Anhang D).

## **2 Probenmaterial**

### **2.1 Probe 1: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden**

#### ***Herstellung der Ringversuchsproben***

Als Ausgangsmaterialien zur Herstellung der Ringversuchsproben dienten PAK-belastete Böden (Sanierungsaushub), die auf verschiedenen ehemaligen Industriestandorten im Berliner Raum entnommen wurden.

Diese feldfeuchten Böden wurden nach erfolgter Lufttrocknung bis zur Gewichtskonstanz und schonender Grobzerkleinerung von Agglomeraten mit einer Stiftmühle einer Siebfraktionierung unterzogen. Die gewonnenen Korngrößenfraktionen wurden danach jeweils separat mittels eines Rhönradmischers homogenisiert und bezüglich ihrer PAK-Gehalte analysiert.

Mit dem Ziel der Präparation von vier Probenchargen (Niveaus 1 bis 4), von denen im Rahmen des Ringversuches jeweils zwei in wechselnder Kombination zu analysieren waren, wurden anschließend unterschiedliche Teilmengen der Korngrößenfraktionen 125 – 250 µm wiederum mit Hilfe eines Rhönradmischer sorgfältig vermischt. Danach erfolgte im ersten Quartal 2012 jeweils unter Verwendung von rotierenden Labor-Probenteilern mit acht und/oder zehn Teilerarmen eine weitere systematische Homogenisierung und Aufteilung des Materials nach dem sogenannten „Cross Riffing“-Verfahren [17]. Von jeder Probencharge wurden Teilproben mit jeweils ca. 70 g Bodenmaterial in 100-mL-Braunglasflaschen mit Schraubverschluss und PTFE-Insert abgefüllt und bis zum Versand bei -20°C gelagert.

#### ***Homogenität und Stabilität***

Von jedem Niveau wurden fünf Einzelproben unter Wiederholbedingungen (ein Bearbeiter mit einer Methode an demselben Gerät zeitnah) hinsichtlich der PAK-Gehalte untersucht. Ein Vergleich der Streuungen der PAK-Gehalte innerhalb der Proben (aus je vier Einzelbestimmungen) mit denen zwischen den Proben ergab für keine der vier Probenchargen signifikante Unterschiede. Darüber hinaus war die Streubreite aller durchgeführten Einzelbestimmungen deutlich geringer als die im Ringversuch zu erwartende und am Ende auch beobachtete Vergleichsstandardabweichung und entsprach damit den Anforderungen der entsprechenden internationalen Norm [2].

Langzeitstabilitätsuntersuchungen an PAK-haltigen zertifizierten BAM-Referenzmaterialien zeigen, dass bei den oben genannten Lagerbedingungen (- 20°C) die Stabilität der PAK-Gehalte über einen Zeitraum von einem Jahr und mehr in jedem Falle gewährleistet ist.

### **2.2 Probe 2: Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden**

#### ***Herstellung der Ringversuchsproben***

Ausgangsmaterialien für die Herstellung der MKW-Niveaus 1 bis 3 waren unterschiedlich stark mineralölkontaminierte Anteile vorwiegend sandiger Bodenaushübe aus Sanierungsgebieten im Berliner Umland. Nach erfolgter Lufttrocknung und schonender Grobzerkleinerung von Agglomeraten wurde das Material einer Siebfraktionierung unterzogen. Die Ringversuchsproben resultieren generell aus Siebfraktionen 125 - 250 µm.

Die MKW-Niveaus 1 bis 3 wurden unter Anwendung der gleichen Prozedur hergestellt, die auch für die Herstellung der PAK-Proben angewendet wurde (siehe Pkt. 2.1). Die Abfüllung der drei MKW-Niveaus (in Teilproben von jeweils ca. 70 g) erfolgte in Braunglasflaschen mit Schraubverschluss und PTFE-Insert. Bis zum Zeitpunkt der Ausgabe wurden die Proben bei -20°C gelagert.

#### ***Homogenität und Stabilität***

Von jedem Niveau wurden fünf Einzelproben unter Wiederholbedingungen (ein Bearbeiter mit einer Methode an demselben Gerät, zeitnah) hinsichtlich der MKW-Gehalte untersucht. Ein Vergleich der Streuungen der MKW-Gehalte innerhalb der Proben (aus je 4 Einzelbestimmungen) mit denen zwischen den Proben ergab für keine der drei präparierten Probenchargen signifikante Unterschiede. Darüber hinaus war die Streubreite aller

durchgeführten Einzelbestimmungen deutlich geringer als die im Ringversuch zu erwartende und am Ende auch beobachtete Vergleichsstandardabweichung.

Langzeitstabilitätsuntersuchungen an MKW-haltigen zertifizierten BAM-Referenzmaterialien vergleichbarer Zusammensetzung zeigen, dass bei den oben genannten Lagerbedingungen (- 20°C) die Stabilität der MKW-Gehalte über einen Zeitraum von einem Jahr und mehr in jedem Falle gewährleistet ist.

## 2.3 Probe 3: Elemente in Boden

### **Herstellung der Ringversuchsproben; Matrixzusammensetzung**

Als Ausgangsmaterialien zur Herstellung der Ringversuchsproben dienten fünf unterschiedliche sandige Böden, die auf Altlastenflächen im Berliner Raum entnommen und zunächst jeweils separat aufgearbeitet wurden. Das umfasste die Trocknung der feldfeuchten Materialien an der Luft bis zur Gewichtskonstanz, das Absieben der Feinbodenanteile ( $\leq 2$  mm) sowie deren Mahlung mit einer Kugelmühle (Zirkonoxid-Mahlbecher und -kugeln) auf Korngrößen  $< 63$   $\mu\text{m}$ .

Mit dem Ziel der Präparation von 3 Probenchargen mit abgestuften Elementgehalten (Niveaus 1 bis 3), von denen im Rahmen des Ringversuches jeweils zwei in wechselnder Kombination zu analysieren waren, wurden anschließend unterschiedliche Teilmengen der aufgearbeiteten Materialien vermischt. Zur Homogenisierung und Konfektionierung der einzelnen Probenchargen siehe auch Pkt. 2.1.

Die Konfektionierung der Ringversuchsproben erfolgte im ersten Quartal 2012, wobei von jedem Niveau Einzelproben mit jeweils ca. 55 g in 100 mL-Braunglasflaschen mit Schraubverschluss und PP-Dichtung abgefüllt und bis zum Versand bei Raumtemperatur gelagert wurden.

Mittels halbquantitativer Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) wurden für die Hauptbestandteile der Proben die folgenden Gehalte ermittelt (in %, bezogen auf die luftgetrockneten Proben):

Element	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Si	38,4	37,9	37,3
Al	1,7	1,8	1,9
Fe	1,2	1,3	1,4
Ca	1,4	1,5	1,7
K	0,8	0,8	0,8

Die Gehalte aller übrigen mit der RFA detektierbaren Elemente lagen unter 0,5%.

Die Ergebnisse weiterer Untersuchungen zur Charakterisierung der Ringversuchsproben sind nachstehend zusammengefasst:

Parameter (Bestimmungsverfahren)	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
organischer Kohlenstoff (TOC) (DIN ISO 10694 [18])	2,4 %	2,6 %	2,7 %
anorganischer Kohlenstoff (TIC) (DIN ISO 10694 [18])	0,15 %	0,19 %	0,23 %
Trockensubstanz bei 105°C (DIN ISO 11465 [19])	99,3 %	99,0 %	99,1 %
Glühverlust bei 550°C (DIN 38414-3 [20])	4,2 %	4,4 %	4,7 %

### **Homogenität und Stabilität**

Die Homogenitätsprüfung der präparierten Probenchargen erfolgte an jeweils vier konfektionierten Einzelproben, die nach einer der Abfüllsequenz folgenden Systematik ausgewählt wurden. Aus jeder Probenflasche wurden drei Teilmengen von jeweils ca. 3 g entnommen und bezüglich der im Rahmen des Ringversuchs zu bestimmenden Elemente analysiert. Ein Vergleich der Streuungen der Analytgehalte innerhalb der Proben mit denen zwischen den Proben mittels Varianzanalyse ergab für keine Probencharge signifikante Unterschiede. Der nach den im ISO Guide 35 [21] beschriebenen Algorithmen berechnete und auf mögliche Probeninhomogenitäten rückführbare Unsicherheitsbeitrag  $u_{bb}$  lag für fast alle der relevanten Elemente unter 1,5 %. Als einzige Ausnahmen ergaben sich für Quecksilber Unsicherheitsbeiträge von 2,0 % (Niveau 1) und 1,9 % (Niveau 3). Allerdings waren auch diese Werte deutlich geringer als die entsprechende (und für die Bewertung der Ringversuchsergebnisse maßgebliche) Vergleichsstandardabweichung  $S_{RSoll}$ .

Die in Vorbereitung des Ringversuches über einen Zeitraum von ca. 5 Monaten in der BAM durchgeführten Analysen ergaben keinerlei Hinweise auf zeitliche Veränderungen der präparierten Proben. Wie die in der Vergangenheit bei der Untersuchung vergleichbarer Referenzmaterialien gesammelten Erfahrungen belegen, sind bzgl. der mit Königswasser extrahierbaren Elementgehalte bei sachgemäßer Handhabung und Lagerung der Proben auch nach mehreren Jahren keine signifikanten Veränderungen zu erwarten.

## **2.4 Probe 4: Gesamtcyanid in Boden**

### **Herstellung der Ringversuchsproben; Matrixzusammensetzung**

Als Ausgangsmaterialien zur Herstellung der Ringversuchsproben dienten zwei Sandböden, die auf dem Gelände eines ehemaligen Gaswerks aus unterschiedlichen Haufwerken (Sanierungsaushub) entnommen wurden. Aufarbeitung, Mischung von Teilmengen und Konfektionierung erfolgten in Analogie zu den anderen Ringversuchsproben. Abgefüllt wurde aufgearbeitetes Material mit Korngrößen  $< 125$  (Einzelproben mit jeweils ca. 51 g in 100 mL-Braunglasflaschen mit Schraubverschluss und PP-Dichtung). Die Lagerung der im ersten Quartal 2012 konfektionierten Ringversuchsproben erfolgte bis zum Versand bei Raumtemperatur.

Mittels halbquantitativer Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) wurden für die Hauptbestandteile der Proben die folgenden Gehalte ermittelt (in %, bezogen auf die luftgetrockneten Proben):

<b>Element</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
Si	39,3	40,2	41,0
Al	1,7	1,6	1,8
Fe	0,7	0,7	0,7
Ca	0,7	0,6	0,9
K	0,9	0,8	0,8

Die Gehalte aller übrigen mit der RFA detektierbaren Elemente lagen unter 0,5%.

Die Ergebnisse weiterer Untersuchungen zur Charakterisierung der Ringversuchsproben sind nachstehend zusammengefasst:

<b>Parameter (Bestimmungsverfahren)</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
organischer Kohlenstoff (TOC) (DIN ISO 10694 [18])	1,6 %	1,5 %	0,6 %
anorganischer Kohlenstoff (TIC) (DIN ISO 10694 [18])	0,08 %	0,06 %	0,05 %



Parameter (Bestimmungsverfahren)	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Trockensubstanz bei 105°C (DIN ISO 11465 [19])	99,5 %	99,5 %	99,7 %
Glühverlust bei 550°C (DIN 38414-3 [20])	2,3 %	2,4 %	1,0 %

### **Homogenität und Stabilität**

Die Homogenitätsprüfung der präparierten Probenchargen erfolgte an jeweils vier konfektionierten Einzelproben, die nach einer der Abfüllsequenz folgenden Systematik ausgewählt wurden. Aus jeder Probenflasche wurden drei Teilmengen von jeweils 5 g entnommen und auf ihren Gehalt an Gesamtcyanid analysiert. Ein Vergleich der Streuungen des Analytgehalts innerhalb der Proben mit denen zwischen den Proben mittels Varianzanalyse ergab für keine Probencharge signifikante Unterschiede. Der nach den im ISO Guide 35 [21] beschriebenen Algorithmen berechnete und auf mögliche Probeninhomogenitäten rückführbare Unsicherheitsbeitrag  $u_{bb}$  lag für alle drei Probenchargen unter 2,0 % und war damit deutlich geringer als die entsprechende (und für die Bewertung der Ringversuchsergebnisse maßgebliche) Vergleichsstandardabweichung  $SRSoll$  (siehe auch Pkt. 2.6).

Die in Vorbereitung des Ringversuches über einen Zeitraum von ca. 5 Monaten in der BAM durchgeführten Analysen ergaben keinerlei Hinweise auf zeitliche Veränderungen der Proben. Bestätigt wurde die Stabilität der Gehalte an Gesamtcyanid in konfektionierten Ringversuchsproben auch durch die parallel durchgeführten Analysen von Rückstellproben früherer Ringversuche.

## **2.5 Sollwerte und deren Unsicherheit**

Von einer Vorgabe von Sollwerten für die im Rahmen des Ringversuchs zu bestimmenden Analytgehalte durch die BAM wurde mangels einer ausreichenden Anzahl von separaten Messplätzen abgesehen. In allen Fällen konnten die Mittelwerte des Ringversuchs durch die Messwerte der BAM im Rahmen der zu erwartenden Streuung zwischen erfahrenen Laboratorien aber bestätigt werden.

Die Sollwerte für die Gehalte  $X_{Soll}$  entsprechen den Gesamtmittelwerten (bzw. Konsensuswerten) des Ringversuchs. Die Festlegung der Sollwerte für die Vergleichsvariationskoeffizienten  $VRSoll$  erfolgte parameterspezifisch, wobei sowohl die bei einem routinemäßigen Einsatz der Prüfverfahren zu erwartenden Messwertstreuungen als auch die Ergebnisse der Homogenitätsprüfung berücksichtigt wurden.

Eine Zusammenstellung der Sollwerte für alle im Rahmen dieses Ringversuchs zu bearbeitenden Probenarten und Analysenparameter findet sich im Anhang B.

Jeder Sollwert  $X_{Soll}$  weist wie alle Messwerte eine Unsicherheit auf. Hinsichtlich der Bewertung der Ergebnisse von Ringversuchsteilnehmern ist darauf zu achten, dass der Sollwert für die Vergleichsstandardabweichung  $SRSoll$  in Relation zur Standardunsicherheit des Sollwertes  $u_{X_{Soll}}$  ausreichend groß ist. Andernfalls besteht die Gefahr einer unkorrekten Bewertung einzelner Ringversuchsergebnisse. Daher wird in der Norm ISO/IEC 17043 [1] die Ermittlung der Standardunsicherheit  $u_{X_{Soll}}$  gefordert. Nach ISO 13528 [2] ist  $SRSoll$  so zu wählen, dass gilt:

$$u_{X_{Soll}} < 0,3 * SRSoll \quad (1)$$

Im Einklang mit der Vorgabe in [2] werden die Standardunsicherheiten der Sollwerte  $u_{X_{Soll}}$  entweder aus den umfangreichen Homogenitätsstudien an den einzelnen präparierten Probenchargen oder aus den kombinierten Ergebnisunsicherheiten der Messreihen verschiedener Arbeitsgruppen der BAM ermittelt. Im vorliegenden Ringversuch ist die Bedingung (1) – abgesehen von den geringfügigen Abweichungen für Quecksilber bei den Probenchargen Niveau 1 und Niveau 3 – in allen Fällen erfüllt.

### 3 Durchführung / Aufgabenstellung

Im Rahmen des 18. BAM-Ringversuches „Altlasten“ waren die Proben entsprechend der jeweiligen Anmeldung zu analysieren (Doppelbestimmung jeder Teilprobe), wobei den Teilnehmern im Probenbegleitschein die folgenden Informationen und Hinweise gegeben wurden:

- Probe 1: **”Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden”**  
luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 70 g; Bezeichnung: pakxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]
- Probe 2: **”Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden“**  
luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 70 g; Bezeichnung: mkwxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]
- Probe 3: **”Elemente in Boden“**  
luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 55 g; Bezeichnung: elxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]
- Probe 4: **”Gesamtcyanid in Boden“**  
luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 51 g; Bezeichnung: gcnxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]

#### Bestimmen Sie folgende Parameter:

##### in Probe 1: PAK in Boden

###### Hinweise zur Durchführung:

Bestimmen Sie die 16 PAK nach EPA gemäß DIN ISO 13877 (HPLC) oder DIN ISO 18287 (GC-MS) bzw. alternativ auch nach den Merkblättern des LUA NRW oder nach dem Handbuch Altlasten HLFU in zwei unterschiedlichen Bodenproben.

- Die Proben sind wie angeliefert, d. h. ohne weitere Aufarbeitung zu analysieren.
- Bitte berücksichtigen Sie bei der Ergebnisangabe nicht den Wassergehalt der Proben. Auf eine Trocknung ist daher zu verzichten. Beziehen Sie die in mg/kg anzugebenden PAK-Gehalte auf die eingewogene Masse der Originalprobe.
- Verwenden Sie für jede Einzelbestimmung eine Einwaage von 8 g Boden!
- Eine Bestimmungsgrenze von mindestens 0,1 mg/kg je Einzelverbindung sollte erreicht werden.
- Geben Sie für jede Teilprobe (!) die Ergebnisse aus zwei unabhängigen Analysen (Einwaagen) an. Beachten Sie dabei die Bezeichnung der Teilproben (Probencodierung: PCode)!

##### in Probe 2: MKW in Boden

###### Hinweise zur Durchführung:

- Bestimmen Sie den MKW-Gehalt mittels GC/FID gemäß DIN ISO 16703.
- Die Proben sind wie angeliefert, d. h. ohne weitere Aufarbeitung zu analysieren.
- Bitte berücksichtigen Sie bei der Ergebnisangabe nicht den Wassergehalt der Proben. Auf eine Trocknung ist daher zu verzichten. Beziehen Sie die in mg/kg anzugebenden MKW-Gehalte auf die eingewogene Masse der Originalprobe.

- Verwenden Sie für jede Einzelbestimmung eine Einwaage von 8 g Boden!
- Geben Sie für jede Teilprobe (!) die Ergebnisse aus zwei unabhängigen Analysen (Einwaagen) an. Beachten Sie dabei die Bezeichnung der Teilproben (Probencodierung: PCode)!

### in **Probe 3: Elemente in Boden**

#### Hinweise zur Durchführung:

- Bestimmen Sie die Gehalte der Elemente As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn nach Extraktion mit Königswasser gemäß DIN ISO 11466.
- Auf freiwilliger Basis besteht die Möglichkeit, zusätzlich die Elemente Co und V zu bestimmen. Bei der Bewertung der Ringversuchsergebnisse für den Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“ werden diese beiden Elemente jedoch nicht berücksichtigt.
- Die Proben sind wie angeliefert, d.h. ohne weitere Aufarbeitung zu analysieren. Vor Entnahme der Analyseneinwaagen ist die Probenflasche zu schütteln.
- Beziehen Sie die in mg/kg anzugebenden Elementgehalte auf die Trockenmasse der Proben bei 105°C (Bestimmung gemäß DIN ISO 11465; Einwaage: 2...3 g).
- Geben Sie für jede Teilprobe (!) die Ergebnisse aus zwei unabhängigen Analysen (Einwaagen) an. Beachten Sie dabei die Bezeichnung der Teilproben (Probencodierung: PCode)!

### in **Probe 4: Gesamtcyanid in Boden**

#### Hinweise zur Durchführung:

- Bestimmen Sie den Gehalt an Gesamtcyanid nach E DIN ISO 11262:1994, nach DIN ISO 11262:2012 (entspricht der mitgelieferten Arbeitsvorschrift BAM/CN 08/2011) oder nach dem Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse gemäß DIN ISO 17380.
- Die Proben sind wie angeliefert, d.h. ohne weitere Aufarbeitung zu analysieren. Vor Entnahme der Analyseneinwaagen ist die Probenflasche zu schütteln.
- Verwenden Sie für jede Einzelbestimmung eine Einwaage von 10 g Boden!
- Beziehen Sie die in mg/kg anzugebenden Gesamtcyanidgehalte auf die Trockenmasse der Proben bei 105°C (Bestimmung gemäß DIN ISO 11465; Einwaage: 2...3 g).
- Geben Sie für jede Teilprobe (!) die Ergebnisse aus zwei unabhängigen Analysen (Einwaagen) an. Beachten Sie dabei die Bezeichnung der Teilproben (Probencodierung: PCode)!

## **4 Auswertung**

### **4.1 Datenverarbeitung**

Nach dem Einlesen der per E-Mail übermittelten Untersuchungsergebnisse wurden diese mit den Eintragungen im unterschriebenen Ausdruck (soweit übermittelt) der Ergebnisse verglichen (bei Unterschieden zwischen elektronischer und gedruckter Version war letztere maßgeblich). Neben der nachfolgend beschriebenen statistischen Evaluierung als Grundlage zur Bewertung erfolgte eine vergleichende Auswertung bezüglich relevanter Verfahrenskenndaten auf Basis der von den Teilnehmern gemachten Angaben zu den Messbedingungen und Geräteparametern (siehe Pkt. 5 und den entsprechenden Fragenkatalog zu den Geräteparametern, Anhang C).

Die Auswertung des 18. BAM-Ringversuch „Altlasten“ erfolgte mit dem kommerziell verfügbaren und speziell für derartige Anwendungszwecke konzipierten Auswerteprogramm „ProLab Plus“, Version 2.14.4.8 der *quo data GmbH Dresden*.

Im aktuellen Ringversuch wurde das robuste Auswerteverfahren Q-Methode/Hampel-Schätzer [22] eingesetzt, das Schätzwerte für die Verfahrensstandardabweichung und den Mittelwert liefert, die bis zu einem Bruchpunkt von 50 % unabhängig von Ausreißern sind.

#### 4.2 Bewertungsverfahren des 18. BAM-Ringversuchs "Altlasten"

Im Einzelnen wurden folgende Parameter bewertet:

##### Prüfbereich „Organisch-chemische Bodenanalytik“

- Probe 1: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung der 16 PAK nach EPA gemäß DIN ISO 13877 (HPLC) oder DIN ISO 18287 (GC/MS) bzw. alternativ auch nach den Merkblättern des LUA NRW oder nach dem Handbuch Altlasten HLFU
- Probe 2: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung des Mineralölkohlenwasserstoffgehalts (MKW-Index) mittels GC-FID nach DIN ISO 16703

##### Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“

- Probe 3: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung der Gehalte der mit Königswasser nach DIN ISO 11466 extrahierbaren Elemente As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn
- Probe 4: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung des Gehalts an Gesamtcyanid nach E DIN ISO 11262:1994, nach DIN ISO 11262:2012 (entspricht der mitgelieferten Arbeitsvorschrift BAM/CN 08/2011) oder nach dem Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse gemäß DIN ISO 17380

##### Bewertung

- Die Ergebnisse eines Laboratoriums wurden für jeden Parameter hinsichtlich des Labormittelwerts ( $X_i$ ) bewertet. Grundlage der Bewertung waren der vorgegebene Sollwert ( $XSoll$ ) und der vorgegebene Vergleichskoeffizient ( $VRSoll$ , in %), aus denen sich die in der Anlage zum Zertifikat zu findende Sollstandardabweichung ( $SRSoll$ ) ergibt.
- Die Festlegung der Sollwerte für das Messergebnis ( $XSoll$ ) erfolgte durch Verwendung der robusten Mittelwerte aus den Ringversuchsdaten (der sogenannten Hampel-Schätzer, siehe unten). Die Sollwerte für die Vergleichskoeffizienten ( $VRSoll$ ) bzw. die Vergleichsstandardabweichungen ( $SRSoll$ ) beruhen auf Erfahrungswerten und berücksichtigen den Stand der Technik.
- Die Bewertung der Labormittelwerte erfolgt auf der Basis der  $Z_u$ -Scores. Das entspricht der Norm DIN 38402-A 45 [22] und einer Rahmenempfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für die analytische Qualitätssicherung im AQS-Merkblatt A-3 [23].  
Entsprechend den internationalen Gepflogenheiten (ISO/IEC Guide 43) sind Ergebnisse mit absoluten  $Z_u$ -Scores zwischen 2 und 3 als fragwürdig bzw. problematisch einzustufen und solche  $> 3$  als fehlerhaft zu bewerten.
- Ein Parameter wurde als "**bestanden**" gewertet, wenn der durch das Labor ermittelte Gehalt ( $X_i$ ) innerhalb der Grenzen von  $(XSoll - 3k_1 \cdot SRSoll) \leq X_i \leq (XSoll + 3k_2 \cdot SRSoll)$  lag (das entspricht einem  $|Z_u$ -Score|  $< 3$ ; Näheres zur  $Z_u$ -Score-Auswertung siehe unten). Bei jeder Probenart mussten für eine erfolgreiche Teilnahme (Zertifikat) mindestens 80% der jeweils zu bestimmenden Parameter innerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen liegen. Diese Festlegung folgt der im AQS-Merkblatt A-3 [23] gegebenen Empfehlung.
- Bei den PAK-Bestimmungen (Probe 1) war neben den 16 PAK nach EPA auch die daraus resultierende PAK-Summe anzugeben. Wegen der bekannten technischen Probleme bei der chromatographischen Trennung von Benzo[b]- und Benzo[k]fluoranthren wurde anstatt

dieser Einzelparameter deren Summe bewertet. Die Ergebnisliste für die PAK enthält daher insgesamt 18 Parameter (einschließlich der Summenangaben).

In allen vier Niveaus lag Acenaphthylen nur in geringen Gehalten vor und wurde daher bei allen vier Niveaus nicht bewertet, da bei geringen Gehalten Quantifizierungsprobleme bei der HPLC auftreten können. Im Prüfbereich PAK wurden somit bei zwei zu untersuchenden Proben insgesamt 30 Parameter bewertet.

Für eine erfolgreiche Teilnahme mussten mindestens 24 dieser ausgewählten PAK-Bestimmungen eines Laboratoriums innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen liegen. In der Anlage zum Zertifikat/zur Bescheinigung werden aber auch die Ergebnisse für die übrigen, nicht bewerteten Parameter und die dazugehörigen individuellen  $Z_u$ -Scores informativ genannt.

- Bei den MKW-Bestimmungen (Probe 2) mussten die Ergebnisse für beide Teilproben innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen liegen.
- Im Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“ waren für Probe 3 jeweils acht Elemente in den beiden Teilproben zu bestimmen. Für eine erfolgreiche Teilnahme mussten von den insgesamt 16 bewerteten Einzelbestimmungen 13 Ergebnisse (81,3%) innerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen liegen. Die Auswertung der auf freiwilliger Basis angebotenen Gehaltsbestimmungen der Elemente Cobalt und Vanadium erfolgte informativ und außerhalb dieser Bewertungskriterien.
- Bei den Gesamtcyanid-Bestimmungen (Probe 4) mussten die Ergebnisse für beide Teilproben innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen liegen.

Der Toleranzbereich auf Basis des  $Z_u$ -Scores ist asymmetrisch in Bezug auf den Sollwert [ $Z_u = k_1 * Z$  (für  $Z < 0$ ) und  $Z_u = k_2 * Z$  (für  $Z \geq 0$ ), wobei  $k_2 \geq k_1$  ist]. Damit wird die Tatsache berücksichtigt, dass die Verteilungsfunktion beim Gehalt „Null“ abbricht und dass Laboratorien mit zu geringen Wiederfindungsraten (WFR) nicht bevorzugt werden dürfen. Die Asymmetrie des Toleranzbereiches nimmt mit wachsender relativer Vergleichsstandardabweichung zu. Bei geringen Sollstandardabweichungen sind die Unterschiede zum symmetrischen Z-Score gering, im Bereich niedriger WFR ( $Z_u$  ca.  $-3,0$ ) ist der  $Z_u$ -Score jedoch das strengere Toleranzlimit, was aber im Sinne der Empfehlungen des oben zitierten AQS-Merkblatts A-3 ist. Einzelheiten sind bei Interesse der unter [24] zitierten Publikation zu entnehmen.

### 4.3 Gesamtergebnis

Gesamtergebnis des 18. BAM-Ringversuches "Altlasten"

Prüfbereich	Anzahl Teilnehmer	Zahl der Datensätze	erfolgreich	nicht erfolgreich
PAK in Boden	98	97	88	9 (9,3 %)
MKW in Boden	103	102	86	16 (15,7 %)
Elemente in Boden	96	95	84	11 (11,6 %)
Gesamtcyanid in Boden	74	74	63	11 (14,9 %)
<b>Teilnehmer insgesamt</b>	<b>128</b>			

### 4.4 Zertifikate bzw. Bescheinigungen

Die verschiedenen Prüfbereichsgruppen dieses Ringversuches (siehe Tabelle unter Pkt. 4.3) wurden gesondert bewertet. Die erfolgreich bearbeiteten Bereiche wurden mit einem Zertifikat bestätigt, erfolglose Teilnahmen gegebenenfalls bescheinigt (siehe Anhang D). Die

individuellen Ergebnisse zu den jeweils bearbeiteten Parametern (Labormittelwerte  **$X_i$** ), die Sollwerte für die Analytgehalte ( **$X_{Soll}$** ) und für die Vergleichsstandardabweichungen ( **$SRS_{Soll}$** ) sowie die **Zu**-Scores für die einzelnen Parameter sind in einer Anlage zu den Zertifikaten bzw. Bescheinigungen aufgelistet (siehe Anhang D).

## 5 Diskussion

### 5.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuchs sind im Anhang B auf den Seiten 17 - 124 zu finden. Eine tabellarische Übersicht der Ringversuchsmittelwerte aller PAK-Bestimmungen, die hier identisch mit den Sollwerten sind, findet man in auf den Seiten 11 bis 13 des Anhangs B.

In den Tabellen am Ende dieses Absatzes (S. 14) sind die von den Ringversuchsteilnehmern in der ProLab-Dateivorlage **Cxxx.LAB** in den Eingabefeldern „Analysemethoden“ und „Probenvorbereitung“ gemachten Angaben zusammengefasst (wobei bei letzterem die Extraktionsmethode abgefragt wurde). Dort, wo erforderlich, erfolgte eine Überprüfung bzw. Ergänzung dieser Angaben anhand der Eintragungen in der Datei **Geraet18.xls**.

Wie schon in früheren Berichten zu den Ringversuchen „Altlasten“ praktiziert, wurde für jeden Teilnehmer ein prüfbereichsspezifischer „mittlerer  $Z_u$ -Score“ RLP (relative laboratory performance) berechnet. Erläuterungen hierzu werden im Anhang B auf Seite 2 gegeben, auf den Seiten 14 bis 16 folgt dann eine Tabelle, in der die Ringversuchsteilnehmer nach steigenden RLP-Werten sortiert wurden. Das gibt jedem Labor die Möglichkeit, die Qualität seiner eigenen Messergebnisse in Relation zu der des Gesamtteilnehmerfeldes beurteilen zu können. Auf diese Weise wird möglicherweise auch die laborinterne Bewertung von Einflussgrößen auf das eigene Ringversuchsergebnis erleichtert.

Eine detaillierte Betrachtung der übermittelten Ergebnisse hinsichtlich der Bestimmungsmethoden (GC-MS vs. HPLC) sowie der verschiedenen Extraktionsverfahren (Heiß- vs. Kaltextraktionsverfahren) ließ auch im vorliegenden Ringversuch in keinem Falle signifikante Effekte erkennen. Anders als in früheren Berichten erfolgte nun auch die Markierung der einzelnen Laborergebnisse in den Graphiken bezüglich eingesetztem Extraktions- und Bestimmungsverfahren. Teilt man die relativ große Anzahl an Teilnehmern hinsichtlich dieser Varianten auf, verbleiben jeweils nur relativ kleine Gruppen mit gleichen Verfahrenskombinationen. Die dann beobachteten geringen Unterschiede zwischen diesen Gruppen hinsichtlich Mittelwert und Streuung sind vor dem Hintergrund der Streuung jeder der Gruppen bzw. des gesamten Ringversuches vernachlässigbar. Daher dürften bezüglich der PAK-Analytik in Boden nicht durch die eingesetzten Methoden bedingte Fehlerquellen im Vordergrund stehen, sondern vielmehr laborbedingte Einflüsse, die den gemachten Angaben zu den Messbedingungen in der Regel nicht entnommen werden können. Die Suche nach den Ursachen für unbefriedigende Analyseergebnisse muss daher durch die betreffenden Analytiker unmittelbar vor Ort erfolgen.

Hingewiesen sei auf eine Beobachtung, die bereits im Rahmen früherer Ringversuche gemacht wurde: Einige Teilnehmer berichteten wiederum deutliche Überbefunde für die ersten drei PAK-Kongenere. Im aktuellen Ringversuch sind die Teilnehmer C008, C009, C033, C056, C079, C082, C097 betroffen, teilweise mit beiden Teilproben. In früheren Ringversuchen galt diese Beobachtung insbesondere für Acenaphthylen. Es handelt sich dabei auch diesmal durchweg um Laboratorien, die das HPLC-Verfahren eingesetzt und für die Kalibrierung offenbar einen kommerziellen PAK-Standard-Mix in Acetonitril verwendet haben. Offenbar neigt diese Verfahrenskombination gelegentlich zu derartigen Fehlbestimmungen, Gründe hierfür können nicht genannt werden.

Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die relativen Häufigkeiten der 16 EPA-PAK in Umweltproben typischerweise ähnlichen Mustern folgen. Diese sind bei den Proben des aktuellen und denen der meisten früheren Ringversuche und auch in dem zertifizierten Referenzmaterial ERM-CC013a zu beobachten. In gealterten Kontaminationen stehen relativ

geringen Gehalten an Naphthalin, Acenaphthen und Acenaphthylen meist deutlich höhere Anteile der nachfolgenden Kongenere gegenüber. Abweichend von dieser Regel können Bodenproben insbesondere von Gaswerksstandorten, die nicht der Witterung ausgesetzt waren, sehr hohe Naphthalin-Werte aufweisen. Phenanthren überwiegt stets gegenüber Anthracen, Benza[a]pyren und Indenopyren sind in höheren Gehalten als Dibenz[ah]anthracen zu erwarten.

Benzo[b]flouranthen ist durchweg häufiger als Benzo[k]fluoranthren. Fluoranthren, Pyren und Chrysen sind meist die häufigsten Kongenere. Typische relative Häufigkeiten aller 16 PAKs könnten bei einer Zusammenstellung der Sollwerte aus den vergangenen Ringversuchen gewonnen werden. Dies kann für die interne Qualitätssicherung von Analysenergebnissen hilfreich sein: Ungewöhnliche Muster sollten dann zu einer Überprüfung der Ergebnisse führen.

Insgesamt ist jedoch zu konstatieren, dass das Gros der Laboratorien den Parameter PAK „im Griff“ hat und eine deutliche weitere Verbesserung der Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Laboratorien nicht zu erwarten ist. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die PAK zu den wichtigsten Parametergruppen in der Umweltanalytik gehören und die entsprechende Analytik in den meisten Laboratorien seit längerem etabliert ist.

Dies spiegelt sich auch in der Verwendung von entsprechenden Matrix-ZRM durch den größten Teil der Teilnehmer wider. Eine ganze Reihe entsprechender Materialien verschiedener Hersteller sind seit längerem kommerziell erhältlich. An dieser Stelle sei auf das Angebot an ZRMs im BAM-Webshops verwiesen ([www.webshop.bam.de](http://www.webshop.bam.de)).

Folgende Extraktions- und Chromatographie-Methoden wurden von den Ringversuchsteilnehmern bei der Durchführung der geforderten Analysen eingesetzt:

Extraktion			Chromatographie		
Methode	Nennungen	Anteil	Methode	Nennungen	Anteil
US	42	43,3 %	GC-MS	51	52,6 %
Schütteln	32	33,0 %	HPLC	46	47,4 %
Sox	15	15,5 %			
ASE	7	7,7 %			
Twissel	1	1,0 %			

Verwendete Abkürzungen:

- Sox            klassische Soxhlet-Extraktion
- US            Extraktion im Ultraschallbad im geschlossenen Gefäß
- Schütteln    verschiedene Techniken: Horizontal-, Kreis- oder Überkopfschüttler
- ASE           Hochdruckextraktion von Dionex (*accelerated solvent extraction*)
- Twissel       Extraktion nach Twisselmann

## 5.2 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuchs sind im Anhang B auf den Seiten 125 - 129 zu finden.

In der nachstehenden Tabelle sind die von den Ringversuchsteilnehmern in der ProLab-Dateivorlage **Cxxx.LAB** im Eingabefeld „Probenvorbereitung“ gemachten Angaben zusammengefasst (auch hier wurde die Extraktionsmethode abgefragt; bzgl. der verwendeten Abkürzungen siehe Abschnitt 5.1):

Methoden	Nennungen	Anteil
Schütteln	50	49,0 %
US	40	39,2 %
ASE	7	6,9 %
Sox	5	4,9 %

Eine tabellarische Zusammenstellung der RLP-Werte (siehe Abschnitt 5.1) wird im Anhang B auf den Seiten 14 bis 16 gegeben.

Generell kann angemerkt werden, dass das GC-Verfahren gemäß DIN ISO 16703 [8] inzwischen in den Laboratorien etabliert ist. Es gab bei den drei verschiedenen MKW-Gehaltsniveaus sehr niedrige Vergleichsstandardabweichungen VR zwischen 10 % und 15 % (siehe Tabelle auf Seite 11 des Anhangs B), also etwas niedriger als in einigen der früheren Ringversuche, wo die entsprechenden Werte teilweise um 20 % lagen. Massive Überbefunde wurden nur von zwei Teilnehmern berichtet, in beiden Fällen für das Niveau 3, welches den niedrigsten MKW-Gehalt aufwies.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass mittels GC-MS – trotz aller Anpassungsversuche – a priori keine kompatiblen Ergebnisse zu erwarten sind, weil aus rein physikalischen Gründen keine vergleichbaren empirischen Konventionen getroffen werden können. Es ist unstrittig, dass man mit viel Aufwand die MS-Auswertung so modifizieren kann, dass man für ein definiertes MKW-Gemisch zu äquivalenten Ergebnissen kommen kann. Eine solche Anpassung lässt sich jedoch nicht verallgemeinern, da der Response am massenselektiven Detektor von der Art der Ölmischung abhängt und nicht wie beim FID vom C-Gehalt ungeachtet der Kettenlängen und -isomeren. Es wird hier deshalb auch für die Zukunft von derartigen Experimenten abgeraten.

Da der MKW-Gehalt gemäß DIN ISO 16703 [8] ein auf Konventionen basierender Summenparameter ist, kommt der Prozedur des Clean-up zur Entfernung polarer Inhaltsstoffe aus dem Extrakt eine besondere Bedeutung zu. Die nach Abschnitt 9.5.2 der Norm zu bestimmende Wiederfindungsrate (WFR) ist eine wichtige Kenngröße, um die Konformität des Clean-up-Verfahrens zu beurteilen. Die WFR hängt bekanntlich stark von der Aktivität des Florisils ab, so dass die normgerechte Durchführung des Clean-up-Verfahrens eine entscheidende Voraussetzung für die Erzielung vergleichbarer Messergebnisse ist. Fußend auf systematischen Untersuchungen und langjährigen Erfahrungen der BAM kann konstatiert werden, dass bei sachgerechter Handhabung des ausgeheizten Florisils (z.B. Abkühlung im trockenen Stickstoffstrom) WFR zwischen 80 und 90 % eher zu erwarten sind als solche im Bereich von 100 %. Bei dieser Verfahrensweise erhält man im Regelfall wirklich farblose Extrakte, was ein Indiz für die vollständige Abtrennung polarer Extraktbestandteile über die Florisilsäule ist.

Nicht weniger wichtig als die Durchführung eines normgerechten Clean-up ist eine möglichst vollständige Abtrennung des Acetons aus dem Extrakt. Die in der gültigen Norm [8] beschriebene Analysenvorschrift sieht dafür im Abschnitt 9.2 ein zweimaliges kräftiges Schütteln über jeweils 5 Minuten mit jeweils 100 ml Wasser vor. Es wurde an der BAM im Rahmen systematischer Untersuchungen nachgewiesen, dass bereits ein Restgehalt von ca. 1 % Aceton in der Messlösung eine erhebliche Anhebung des mittels FID ermittelten MKW-



Gehalts bewirkt. Einzelheiten dazu und zu weiteren Aspekten der MKW-Analytik mittels GC-FID sind in einem BAM-Forschungsbericht niedergelegt [25].

Für die externe Kalibrierung verwendete der überwiegende Teil der Ringversuchsteilnehmer den in der Norm in einer Fußnote zum Abschnitt 6.2 empfohlenen Kalibrierstandard der BAM (früher unter dem Namen BAM CRM 5004 erhältlich und seit Ende 2012 mit der Bezeichnung BAM-K010e im BAM-Webshop angeboten; siehe [www.webshop.bam.de](http://www.webshop.bam.de)). Beide Produkte wurden jeweils durch exakte 1:1-Mischansätze der gleichen Chargen der reinen und additivfreien Basisöle Diesel- und Schmieröl mit höchster metrologischer Präzision hergestellt. Bei BAM-internen methodischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass die 1:1-Mischungen anders zusammengesetzter Diesel- und Schmieröl-Basisöle nicht exakt den gleichen FID-Responsefaktor liefern, was problematisch im Sinne der Vergleichbarkeit der Ergebnisse sein kann (hier sind Abweichungen in der Größenordnung von etwa 5 % möglich). Von der Verwendung technischer Produkte für die Eigenherstellung dieser 1:1-Mischung wird dringend abgeraten, da diese Produkte im Regelfall Additive enthalten, die beim Einsatz in der Analytik zur Zerstörung chromatographischer Trennsäulen führen könnten.

Ein großer Teil der Ringversuchsteilnehmer hatte in der Datei **Geraet18.xls** angegeben, zertifizierte Referenzmaterialien (ZRM) für die Validierung ihrer MKW-Analytik einzusetzen. Im BAM-Webshop werden in der aktuellen Produktliste „Umwelt und Boden“ neben dem Kalibrierstandard BAM-K010e aktuell zwei unterschiedliche MKW-Matrixmaterialien angeboten: BAM-U015b (MKW in Sediment) und ERM-CC017 (MKW in Boden). Verwiesen sei hier abschließend noch auf die ERM-Website ([www.erm-crm.org](http://www.erm-crm.org), ERM<sup>®</sup> = Europäisches Referenzmaterial), wo die gesamte Palette der ERM der BAM zu finden ist.

### 5.3 Elemente in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuches sind im Anhang B auf den Seiten 130 - 179 zu finden. Eine tabellarische Übersicht mit den Seitenzahlangaben für jedes einzelne Element findet man auf der Seite 1 des Anhangs B. Desweiteren enthält dieser Anhang – wie auch für die anderen zu bestimmenden Parameter – auf den Seiten 14 bis 16 eine tabellarische Zusammenstellung der prüfbereichsspezifischen RLP-Werte der Ringversuchsteilnehmer (siehe Abschnitt 5.1).

Aus der folgenden Tabelle 5.3-1 ist für jeden Parameter – geordnet nach den verschiedenen Proben/Konzentrationsniveaus – die Anzahl der Laboratorien mit Mittelwerten außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen und deren Anteil an der Gesamtzahl der Teilnehmer zu entnehmen.

Tabelle 5.3-1: Ergebnisübersicht Probe 3 (mit Königswasser extrahierbare Elemente)

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Anzahl Teilnehmer insgesamt:	63	63	64
<i>Cd</i> :	63	62	63
<i>Hg</i> :	63	62	63
<i>Pb</i> :	63	62	63
<i>Co</i> :	51	54	55
<i>V</i> :	46	50	54
außerhalb der Toleranzgrenzen:			
<b>As</b>	3 (4,8 %)	7 (11,1 %)	2 (3,1 %)
<b>Cd</b>	4 (6,3 %)	5 (8,1 %)	3 (4,8 %)
<b>Cr</b>	4 (6,3 %)	9 (14,3 %)	5 (7,8 %)
<b>Cu</b>	2 (3,2 %)	3 (4,8 %)	2 (3,1 %)
<b>Hg</b>	5 (7,9 %)	5 (8,1 %)	3 (4,8 %)
<b>Ni</b>	3 (4,8 %)	6 (9,5 %)	4 (6,3 %)
<b>Pb</b>	4 (6,3 %)	4 (6,5 %)	2 (3,2 %)
<b>Zn</b>	2 (3,2 %)	6 (9,5 %)	3 (4,7 %)
<b>Co<sup>*)</sup></b>	4 (7,8 %)	6 (11,1 %)	4 (7,3 %)
<b>V<sup>*)</sup></b>	7 (15,2 %)	7 (14,0 %)	9 (16,7 %)

<sup>\*)</sup> Die Bestimmung von Cobalt und/oder Vanadium erfolgte auf freiwilliger Basis. Bei der Bewertung der Ringversuchsergebnisse für den Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“ wurden diese beiden Elemente nicht berücksichtigt.

Signifikante Abhängigkeiten der Analysenergebnisse von den eingesetzten Bestimmungsmethoden (siehe Tabelle 5.3-2) lassen sich für keines der Elemente nachweisen. Gleiches gilt für die außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen liegenden Werte (die davon betroffenen Ringversuchsteilnehmer sind in Tabelle 5.3-2 kenntlich gemacht). Auch ein Einfluss der eingesetzten Extraktionsvariante – Druckextraktion in einer Mikrowellen-Apparatur (von 20 der 95 beteiligten Laboratorien angegeben) bzw. konventionelle Extraktion in einer offenen Rückfluss-Apparatur – ist bei den im Rahmen des Ringversuchs zu untersuchenden Proben nicht erkennbar.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die von den einzelnen Laboratorien im Rahmen des Ringversuches erhaltenen Ergebnisse in erster Linie deren Kompetenz und Erfahrungen auf dem Gebiet der anorganischen Bodenanalytik (einschließlich der Effizienz der laborinternen Qualitätssicherungsmaßnahmen) und weniger die Vorzüge oder Schwächen bestimmter analytischer Methoden widerspiegeln.

Eindeutige Ursachen für Fehlbestimmungen lassen sich anhand der von den Laboratorien übermittelten Angaben nicht erkennen. Im Wesentlichen dürften sie durch Fehler bei der Kalibrierung (mangelhafte Präparation bzw. Kontrolle der Elementstandardlösungen, unsachgemäße Matrixanpassung) bedingt sein.

Als mögliche Fehlerursachen generell nicht auszuschließen sind unzulässige Abweichungen vom vorgeschriebenen Extraktionsverfahren sowie Kontaminationen oder Analytverluste während der einzelnen Phasen der Probenvorbereitung für die Analyse.

Darüber hinaus sind einigen Ringversuchsteilnehmern offensichtlich Fehler beim Eintragen der Ergebnisse in die **Cxxx.LAB**-Datei unterlaufen (C026: ein Ergebnis für Kupfer, Niveau 2) oder aber es wurden Verdünnungsschritte bei der Berechnung der Ergebnisse nicht korrekt berücksichtigt (C086: Quecksilber, Niveau 2; C102: alle Elementbestimmungen).

Erläuterungen zur Tabelle 5.3-2:

Zur Kennzeichnung der bei der Bestimmung der Elementkonzentrationen in den Extraktionslösungen eingesetzten analytischen Methoden wurden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Analyzer	Feststoff-Analysator für Quecksilber
ICP-OES	Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
ET-AAS	Graphitrohrföfen-Atomabsorptionsspektrometrie
F-AAS	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
HG-AAS	Hydrid-Atomabsorptionsspektrometrie
KD-AAS	Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie
KD-AFS	Kaltdampf-Atomfluoreszenzspektrometrie
n.b.	Parameter wurde nicht bestimmt

Fehlbestimmungen in einer der zu untersuchenden Proben wurden **fett**, Fehlbestimmungen in beiden Proben **fett/kursiv** hervorgehoben und die entsprechenden Zellen in der Tabelle grau markiert.

Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik

<b>Labor</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>
C001	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C004	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	Analyzer
C005	ET-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS
C006	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C008	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C010	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C011	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C013	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C015	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C017	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C018	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	KD-AAS
C019	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C022	HG-AAS	ET-AAS	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C023	ICP-OES	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-MS
C024	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C026	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	KD-AAS
C027	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C028	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C029	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C030	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C031	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C032	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C034	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C038	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C039	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C040	HG-AAS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C041	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C042	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	F-AAS	<b>KD-AAS</b>
C043	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C046	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C047	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C048	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C049	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C051	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C052	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C053	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS

Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>V</b>
C001	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C004	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C005	F-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	ET-AAS
C006	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C008	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C010	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C011	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C013	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C015	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C017	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C018	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES
C019	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C022	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C023	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C024	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C026	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C027	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C028	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C029	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C030	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C031	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C032	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C034	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C038	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C039	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C040	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C041	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C042	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C043	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C046	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C047	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	n.b.
C048	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C049	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C051	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C052	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C053	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES

Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

Labor	As	Cd	Cr	Cu	Hg
C054	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	KD-AAS
C055	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C057	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C058	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C060	ICP-MS	ICP-MS	ICP-OES	ICP-MS	KD-AAS
C061	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C062	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C063	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C065	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C066	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	ICP-MS
C067	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C068	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C069	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C070	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C071	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C072	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	KD-AAS
C074	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C075	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C076	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C077	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	F-AAS	KD-AAS
C078	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C079	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C080	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C082	ET-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	Analyzer
C086	ET-AAS	<i>n.b.</i>	ET-AAS	ET-AAS	<b>KD-AFS</b>
C087	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	KD-AAS
C088	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C089	ET-AAS	ET-AAS	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	KD-AAS
C090	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C093	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C097	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C098	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C100	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	ICP-MS	KD-AFS
C101	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C102	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>
C103	HG-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS

Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>V</b>
C054	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS	ICP-OES/ICP-MS
C055	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C057	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C058	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C060	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-MS
C061	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C062	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C063	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C065	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C066	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>
C067	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C068	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	n.b.	n.b.
C069	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C070	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C071	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C072	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C074	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C075	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C076	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C077	ICP-OES	ICP-OES	F-AAS	n.b.	n.b.
C078	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C079	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C080	ICP-OES	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C082	F-AAS	F-AAS	F-AAS	ET-AAS	<b>F-AAS</b>
C086	ET-AAS	<i>n.b.</i>	F-AAS	n.b.	n.b.
C087	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-MS</b>	ICP-OES	n.b.	n.b.
C088	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	n.b.	n.b.
C089	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C090	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C093	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C097	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C098	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C100	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C101	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C102	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>
C103	F-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	n.b.

Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>
C104	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C106	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C107	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C108	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	KD-AAS
C109	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C110	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C111	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C112	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C113	HG-AAS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C114	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C115	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C116	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C117	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C118	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C119	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C120	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>KD-AAS</b>
C121	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C122	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C123	HG-AAS	ET-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS
C124	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C125	HG-AAS	ET-AAS	ET-AAS	F-AAS	KD-AAS
C127	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>n.b.</b>
C128	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	KD-AAS



Tabelle 5.3-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>V</b>
C104	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C106	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C107	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C108	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES
C109	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C110	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C111	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C112	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C113	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C114	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C115	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS
C116	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C117	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS
C118	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C119	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C120	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C121	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C122	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C123	F-AAS	F-AAS	F-AAS	n.b.	n.b.
C124	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C125	F-AAS	F-AAS	F-AAS	n.b.	n.b.
C127	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C128	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	n.b.	n.b.

## 5.4 Gesamtcyanid in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuches sind im Anhang B auf den Seiten 180 - 184 zu finden.

Aus der folgenden Tabelle 5.4-1 ist die Anzahl der Laboratorien mit Mittelwerten außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen und deren Anteil an der Gesamtzahl der Teilnehmer zu entnehmen.

Tabelle 5.4-1: Ergebnisübersicht Probe 5 (Gesamtcyanid)

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Anzahl Teilnehmer insgesamt:	49	49	50
außerhalb der Toleranzgrenzen:	7 (14,3 %)	3 (6,1 %)	5 (10,0 %)

Bei einer Zuordnung der Fehlbestimmungen zu den eingesetzten Prüfverfahren (ein Ringversuchsteilnehmer machte hierzu keine Angaben) ergibt sich das folgende Bild:

E DIN ISO 11262:1994: eingesetzt von 32 Teilnehmern, insgesamt 7 Ergebnisse (von 64) außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen (10,9 %)

DIN ISO 17380:2006: eingesetzt von 24 Teilnehmern, insgesamt 5 Ergebnisse (von 48) außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen (10,4 %)

DIN ISO 11262:2012: eingesetzt von 17 Teilnehmern, insgesamt 3 Ergebnisse (von 34) (AV BAM/CN 08/2011) außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen (8,8 %)

Eindeutige Abhängigkeiten der Analysenergebnisse von den eingesetzten Verfahren sowie von konkreten Einflussfaktoren sind anhand der von den Teilnehmern gemachten Angaben zur Durchführung der Bestimmungen nicht zu erkennen. Erwartungsgemäß sind die Unterschiede der mit den drei unterschiedlichen Prüfverfahren erhaltenen Ergebnisse statistisch nicht signifikant. Zumindest tendenziell werden die Erfahrungen der BAM gestützt, dass der Einsatz des Verfahrens mit kontinuierlicher Fließanalyse (DIN ISO 17380) bei bestimmten Proben zu (wenn auch nur geringfügigen) Minderbefunden führen kann.

Die auf Grundlage der Ringversuchsergebnisse ermittelten relativen Vergleichsstandardabweichungen lagen für die drei zu analysierenden Probenchargen zwischen 11,7 % und 16,8 %. Damit konnte das im 17. Ringversuch „Altlasten“ erreichte gute Niveau gehalten und zum Teil sogar noch verbessert werden.

Eindeutige Rückschlüsse auf die Ursachen von Fehlbestimmungen lassen sich aus den von den betroffenen Laboratorien gemachten Angaben zur Durchführung der Analysen nicht ableiten.

Erläuterungen zur Tabelle 5.4-2:

WFR Wiederfindungsrate für das zudotierte Cyanid

n.b. Wiederfindungsrate wurde nicht bestimmt

k.A. keine Angabe

Fehlbestimmungen in einer der zu untersuchenden Proben wurden **fett**, Fehlbestimmungen in beiden Proben **fett/kursiv** hervorgehoben und die entsprechenden Zellen in der Tabelle grau markiert.

Tabelle 5.4-2: Bestimmung von Gesamtcyanid - Methodenübersicht

Labor	Prüfverfahren			Einwaage (g)	WFR (%)	Anmerkungen
	E DIN ISO 11262:1994	DIN ISO 11262:2012	DIN ISO 17380:2006			
C001	x			5	n.b.	
C005		x		0,5 und 1,0	n.b.	
C006		x		10	86,5	WFR berücksichtigt
C007		x		10	107,5	WFR berücksichtigt
C008		x		2	n.b.	
C010			x	10	n.b.	
C011			x	5	n.b.	
C014			x	5	95	WFR berücksichtigt
C015		x		5	97,9	WFR berücksichtigt
C016		x		10	98	WFR berücksichtigt
C017			x	10	n.b.	
C018	x			10	n.b.	
C019	x			10	90	WFR berücksichtigt
C023	x			5 und 7	n.b.	
C026		x		10	98,7	WFR berücksichtigt
C028			x	2,5 und 5	n.b.	
C029		x		10	88	WFR berücksichtigt
C030	x			6	n.b.	
C031	x			4,2 bis 4,8	k.A.	
C032	x			0,7 und 1,9	92	WFR berücksichtigt
C034			x	20	94,1	WFR berücksichtigt
C038	x			10	95	WFR berücksichtigt
C039			x	10	n.b.	
C040			x	5 und 10	99,2	WFR berücksichtigt
C041	x			2 und 5	n.b.	
C044		x		2,5 und 10	n.b.	
C046	x			10	n.b.	
C047		x		5 und 10	92	WFR berücksichtigt
C048	x			2	>95	WFR nicht berücksichtigt
C049			x	10	100	WFR berücksichtigt
C051		x		10	n.b.	
C052			x	10	n.b.	
C053	x			1,2 bis 2,4	n.b.	
C054	x			10	95	WFR berücksichtigt
C055			x	9,3 bis 12,5	n.b.	
C057	x			2,1 bis 3,0	n.b.	
C058	x			5	99,8	WFR berücksichtigt
C060			x	0,5	n.b.	
C061	x			0,5	n.b.	

Tabelle 5.4-2: Bestimmung von Gesamtcyanid – Methodenübersicht (Fortsetzung)

Labor	Prüfverfahren			Einwaage (g)	WFR (%)	Anmerkungen
	E DIN ISO 11262:1994	DIN ISO 11262:2012	DIN ISO 17380:2006			
C062	k.A.			0,2	k.A.	
C063	x			1,25	99	WFR berücksichtigt
C065	x			5	n.b.	
C066	x			10	n.b.	
C067			x	0,25 bis 0,56	n.b.	
C068			x	1,0 und 2,0	k.A.	WFR berücksichtigt
C070		x		10	91,5	WFR berücksichtigt
C071			x	12 bis 26	93	WFR nicht berücksichtigt
C072		x		16 bis 29	95,5	WFR berücksichtigt
C074			x	10	k.A.	
C075			x	5 und 10	n.b.	
C077			x	10	n.b.	
C079	x			0,5 und 1,0	n.b.	
C081		x		1,0	n.b.	
C082	x			3	n.b.	
C087		x		10	86	WFR berücksichtigt
C088	x			4	105,9	WFR berücksichtigt
C090		x		10	100	WFR berücksichtigt
C091	x			10	93,8	WFR berücksichtigt
C093			x	10	95	WFR berücksichtigt
C094			x	10	n.b.	
C096			x	k.A.	k.A.	
C097			x	1,0	97	WFR berücksichtigt
C100	x			2,1 bis 5,3	94	WFR berücksichtigt
C102	x			11	95,3	WFR berücksichtigt
C109	x			10	105	WFR berücksichtigt
C111	x			10	k.A.	
C113	x			2,0 bis 3,0	n.b.	
C114	x			7,4 bis 10,0	n.b.	
C117			x	0,52 bis 0,60	n.b.	
C118	x			1,0	n.b.	
C119	x			0,3 bis 1,0	k.A.	
C120		x		10	95	WFR berücksichtigt
C121			x	10	n.b.	
C125	x			2	>95	WFR nicht berücksichtigt

## 6 Literatur und zitierte Normen

- [1] ISO/IEC 17043 (2010): Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
- [2] ISO 13528 (2005): Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons
- [3] Vereinbarung zwischen der Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover, Landesbauabteilung (LBA) und den Akkreditierungsstellen DACH, DAP und DASMIN zur Akkreditierung von Prüflaboratorien und Ingenieurbüros im Rahmen der Erkundung kontaminationsverdächtiger/kontaminierter Flächen auf Bundesliegenschaften vom 22. Mai 2000
- [4] DIN ISO 13877 (2000): Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen – Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie-(HPLC)-Verfahren (ISO 13877:1998)
- [5] DIN ISO 18287 (2006): Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) - Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 18287:2006)
- [6] Merkblätter des Landesumweltamtes (LUA) NRW, Nr. 1, (1994): Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Bodenproben; Landesumweltamt NRW, Wallneyer Str. 6, 45133 Essen
- [7] Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 1 (1998): Hessische Landesanstalt für Umwelt, Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden. ISBN 3-89026-270-8
- [8] DIN ISO 16703 (2005): Bodenbeschaffenheit - Gaschromatographische Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 (ISO 16703:2004)
- [9] H.-P. Blume, B. Deller, R. Leschber, A. Paetz, S. Schmidt, B.-M. Wilke: Handbuch der Bodenuntersuchung – Terminologie, Verfahrensvorschriften und Datenblätter. Physikalische, chemische, biologische Untersuchungsverfahren. Gesetzliche Regelwerke, Grundwerk (Loseblattsammlung), Beuth Verlag GmbH, Berlin 2000, ISBN 3-410-14590-7
- [10] DIN ISO 11466 (1997): Bodenbeschaffenheit – Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente
- [11] DIN EN ISO 11885 (2009): Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie
- [12] DIN ISO 22036 (2009): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
- [13] DIN ISO 11047 (2003): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt. Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
- [14] E DIN ISO 11262 (1994): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Cyanid
- [15] DIN ISO 17380 (2006): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Gehalts an gesamtem Cyanid und leicht freisetzbarem Cyanid – Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse
- [16] DIN ISO 11262 (2012): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Gesamtcyanid
- [17] A.M.H. van der Veen, D.A.G. Nater: Sample preparation from bulk samples: an overview; Fuel Processing Technology, 36 (1993) 1 – 7

- [18] DIN ISO 10694 (1996): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung
- [19] DIN ISO 11465 (1996): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Trockenrückstandes und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse. Gravimetrisches Verfahren
- [20] DIN 38414-3 (1985): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S) – Bestimmung des Glührückstandes und des Glühverlustes der Trockenmasse eines Schlammes (S 3)
- [21] ISO Guide 35 (2006). Reference materials – General and statistical principles for certification. ISO Geneva, Switzerland
- [22] DIN 38402 - A 45 (2002): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Allgemeine Angaben (Gruppe A) - Teil 45: Ringversuche zur externen Qualitätskontrolle von Laboratorien (A 45)
- [23] AQS-Merkblatt A-3: Ringversuche zur externen Qualitätsprüfung von Laboratorien, Stand: Jan. 2001, beziehbar über: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin
- [24] S. Uhlig, P. Henschel: Limits of tolerance and z-scores in ring tests; Fresenius J Anal Chem 358 (1997) 761-766
- [25] M. Koch, T. Win, A. Hofmann, I. Nehls: Gezielte Untersuchungen und Optimierung der Verfahrensschritte für die gaschromatographische Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Feststoffen aus dem Altlastenbereich nach der Methode des FGAA, BAM-Forschungsbericht Nr. 262, Berlin 2003, ISBN 3-86509-036-2

**Anhang A: Liste der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge**

Teilnehmer am 18. Ringversuch "Altlasten" vom 19. September 2012, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 01.12.2012); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
AGROLAB Labor GmbH	84079	Bruckberg
AKS GmbH	15230	Frankfurt (Oder)
ALAB GmbH	10559	Berlin
ALBO-tec, Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH	45473	Mülheim an der Ruhr
ALS, Analytiklabor Schirmacher GmbH	21079	Hamburg
Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit Graubünden, Bereich Lebensmittelsicherheit	CH-7001	Chur
Amt für Umwelt und Energie SG	CH-9001	St.Gallen
Analysen Service GmbH, Privates Institut für Umweltanalytik	17217	Penzlin
Analysen Service GmbH, Umwelt- und Öllabor Leipzig	04277	Leipzig
Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG	09599	Freiberg
Analytik Institut Rietzler GmbH	90471	Nürnberg
Analytik-Team GmbH	70736	Fellbach
ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH	06217	Merseburg
ArcelorMittal Eisenhüttenstadt, Forschungs- und Qualitätszentrum GmbH	15890	Eisenhüttenstadt
ARGUS Umweltbiotechnologie GmbH	12277	Berlin
AUD - Analytik- und Umweltdienstleistungs GmbH	09117	Chemnitz
AWV-Dr. Busse GmbH	08525	Plauen
AZBA, Analytisches Zentrum Berlin-Adlershof GmbH	12489	Berlin
BEGA.tec	10829	Berlin
Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co. KG	09117	Chemnitz
Berliner Wasserbetriebe	13629	Berlin
BIUTECH, Zivilingenieurbüro DI Dr.H.Effenberger	A-1160	Wien
bonalytic GmbH	53840	Troisdorf
Bundesanstalt für Gewässerkunde	56068	Koblenz
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Fachbereich 7.4	12205	Berlin
BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH	87733	Markt Rettenbach
CAL GmbH & Co. KG	64291	Darmstadt
Chemisch Biologisches Laboratorium - Niederlassung der	91522	Ansbach
Chemisches Labor Dr. Barbara Graser	97453	Schonungen
Chemisches Labor Dr. Vogt Abfall-Wasser-Abwasseranalysen	76185	Karlsruhe
Chemisches Labor Dr. Wirts + Partner, Sachverständigen GmbH	30559	Hannover
Chemisches und mikrobiologisches Institut UEG GmbH	35578	Wetzlar
Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH	26725	Emden
chemlab, Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH	64625	Bensheim
Deutsche Bahn AG, Umweltservice	14774	Brandenburg
Dr. Drahn & Partner GmbH	06729	Elsteraue
Dr. H. Marx GmbH	66583	Spiesen-Elversberg
Dr. Ronald Fischer Aub, Chemische Analytik- und	99438	Bad Berka
E.ON New Build & Technology GmbH	45896	Gelsenkirchen
EnBW Kraftwerke AG	76131	Karlsruhe
ERGO Umweltinstitut GmbH	01277	Dresden
eurofins Umwelt Nord GmbH	27777	Ganderkesee

Teilnehmer am 18. Ringversuch "Altlasten" vom 19. September 2012, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 01.12.2012); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
EUROFINS Umwelt Ost GmbH	07749	Jena
Eurofins Umwelt Ost GmbH Niederlassung Freiberg	09633	Halsbrücke, OT Tuttendorf
Eurofins Umwelt West GmbH	50389	Wesseling
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.	03238	Finsterwalde
GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, Standort	45892	Gelsenkirchen
GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH	25421	Pinneberg
GDF SUEZ E&P DEUTSCHLAND GMBH	29410	Salzwedel/OT Kemnitz
GEO-data GmbH	A-2242	Prottes
Geotaix Umweltechnologie GmbH	52146	Würselen
Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH	31135	Hildesheim
GFI Grundwasserforschungsinstitut GmbH Dresden	01217	Dresden
görtler analytical services gmbh	85591	Vaterstetten
HYDROTECH S.r.l., Environmental Research	I-34149	Trieste
ICA - Institut für Chemische Analytik GmbH	04229	Leipzig
IHU Geologie und Analytik, Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH	39576	Stendal
InfraServ GmbH & Co. Höchst KG, Umwelt- und Prozessanalytik	65926	Frankfurt am Main
Ing.-Betrieb Dr. W. Pütz	50321	Brühl
Institut Dr. Nowak	28870	Ottersberg
Institut Koldingen GmbH	31157	Sarstedt
INTERTEK CONSUMER GOODS GMBH - PORST & PARTNER	90762	Fürth
Intertek Food Services GmbH	35440	Linden
ISEGA Umweltanalytik GmbH	63457	Hanau
ISEGA, Forschungs- und Untersuchungs-Gesellschaft m.b.H.	63741	Aschaffenburg
IUS Institut für Umweltanalytik und Schadstoffchemie GmbH	70499	Stuttgart
KDH - Kommunale Dienstleistungs- und Handelsgesellschaft	17033	Neubrandenburg
Kiwa Control GmbH	12681	Berlin
Kiwa Control GmbH	14770	Brandenburg/Havel
Kiwa Control GmbH	18196	Kessin
K-UTEC AG Salt Technologies: Chemisch-physikalische Analytik	99706	Sondershausen
Labor für Umweltanalytik Rastatt	76437	Rastatt
Labor für Umweltanalytik UmLab GmbH	34117	Kassel
Labor für Wasser & Umwelt GmbH	04924	Bad Liebenwerda
Labor im ÖKOPARK GmbH & Co. KG, - ÖKO-CONTROL	55774	Baumholder
Laboratorien Dr. Döring GmbH	28357	Bremen
LAFUWA, Ingenieurbüro für Umwelttechnik, Beratung und	94538	Fürstenstein
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht	55122	Mainz
Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft	39104	Magdeburg
Landeskriminalamt Berlin, Kompetenzzentrum Kriminaltechnik	12101	Berlin
Lausitzer Analytik GmbH	03130	Spremberg
LGU, Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH	04746	Hartha
Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG	58642	Iserlohn
LUFA Rostock der LMS	18059	Rostock
M & S Umweltprojekt GmbH	02953	Bad Muskau
MINERALplus GmbH	45966	Gladbeck
Müller-BBM GmbH, Prüflaboratorium Orga Lab	90513	Zirndorf
NIUTEC AG, Labor für Industrie und Umwelt	CH-8404	Winterthur
NORDTEST Prüfgesellschaft mbH	18069	Rostock



Teilnehmer am 18. Ringversuch "Altlasten" vom 19. September 2012, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 01.12.2012); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
PROTEKUM Umweltinstitut GmbH Oranienburg	16515	Oranienburg
PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH & Co. KG	14473	Potsdam
QHP Life Science GmbH	58640	Iserlohn
QuantaRed Technologies GmbH	A-1040	Wien
SEWA, Laborbetriebsgesellschaft m.b.H.	45145	Essen
SGL Spezial- und Bergbau-Servicegesellschaft Lauchhammer	03222	Lübbenau/Spreewald
SGS Institut Fresenius GmbH	45699	Herten
SGS Institut Fresenius GmbH	CH-5742	Kölliken
SGS Institut Fresenius GmbH	14167	Berlin
Stadt Bochum, Chemisches Untersuchungsamt	44791	Bochum
Stadtentwässerung Braunschweig GmbH	38112	Braunschweig
Stadtentwässerung Dresden GmbH	01139	Dresden
Südsachsen Wasser GmbH	09125	Chemnitz
synlab Umweltinstitut GmbH	04416	Markkleeberg
Synlab Umweltinstitut GmbH	70469	Stuttgart
TAB Technische Gesellschaft für Analytik und Beratung mbH	14532	Stahnsdorf
Team Umweltanalytik GmbH	02730	Ebersbach
Technologisches Beratungs- und Entwicklungslabor IBEN GmbH	27572	Bremerhaven
terracon Laboratorium für Umwelt- und Pestizidanalytik GmbH	14913	Jüterbog
U&A Consult, Gesellschaft für Umwelt & Analytik mbH	13057	Berlin
UABG, Gesellschaft für Umweltanalytik, Boden- und	10365	Berlin
UCL Umwelt Control Labor GmbH	44536	Lünen
UCL Umwelt Control Labor GmbH	24111	Kiel
Umweltlabor ACB GmbH	48147	Münster
Umweltlabor der Stadtentwässerung Schweinfurt	97424	Schweinfurt
Untersuchungsinstitut Heppeler GmbH	79539	Lörrach
UWEG, Umwelt-Forschungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH	16227	Eberswalde
Wartig Chemieberatung GmbH	35037	Marburg
Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien - ABC-Schutz (WIS)	29633	Munster
WESSLING GmbH	06188	Landsberg OT Oppin
WESSLING GmbH	48341	Altenberge
WESSLING Laboratorien GmbH	82061	Neuried
WESSLING Laboratorien GmbH	30625	Hannover
WESSLING Laboratorien GmbH	69190	Walldorf
WESSLING Laboratorien GmbH	64331	Weiterstadt
Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH	58239	Schwerte
WISA-Laboratorium GmbH	16303	Schwedt/Oder
ZT Büro DI Dr. Michael Blecha, Zivilingenieur für Technische Chemie	A-07344	Stoob

**Anhang B: Ergebnistabellen und Graphiken zu den einzelnen Parametern****Übersicht**

		<b>Seite</b>
	Tabellarische Inhaltsübersicht nach Proben und Parametern	1
	Erläuterungen zu den Ergebnistabellen	2
	Erläuterungen zu den Graphiken	3
	Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben	4-9
	Ringversuchsmittelwerte, Sollwerte und Toleranzgrenzen	10-13
	Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores	14-16
<b>Probe 1</b>	<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden</b>	<b>17-124</b>
	Naphthalin	17-22
	Acenaphthylen	23-28
	Acenaphthen	29-34
	Fluoren	35-40
	Phenanthren	41-46
	Anthracen	47-52
	Fluoranthren	53-58
	Pyren	59-64
	Benzo[ <i>a</i> ]anthracen	65-70
	Chrysen	71-76
	Benzo[ <i>b</i> ]fluoranthren	77-82
	Benzo[ <i>k</i> ]fluoranthren	83-88
	Summe Benzo[ <i>b+k</i> ]fluoranthren	89-94
	Benzo[ <i>a</i> ]pyren	95-100
	Benzo[ <i>ghi</i> ]perylene	101-106
	Dibenz[ <i>ah</i> ]anthracen	107-112
	Indeno[123 <i>cd</i> ]pyren	113-118
	Summe der 16 PAK nach EPA	119-124
<b>Probe 2</b>	<b>Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden</b>	<b>125-129</b>
<b>Probe 3</b>	<b>Elemente in Boden</b>	<b>130-179</b>
	Arsen	130-134
	Cadmium	135-139
	Chrom	140-144
	Kupfer	145-149
	Quecksilber	150-154
	Nickel	155-159
	Blei	160-164
	Zink	165-169
	Cobalt	170-174
	Vanadium	175-179
<b>Probe 4</b>	<b>Gesamtcyanid (GCN) in Boden</b>	<b>180-184</b>

## Erläuterungen zu den Tabellen

### *Decodierungsschlüssel*

Zuordnung der ausgegebenen Proben (Probencharge/Niveau und Probennummer/PCode) zu den Labor-Codes.

### *Ringversuchsmittelwerte, Sollwerte und Toleranzgrenzen*

Zusammengefasste Darstellung der Ringversuchsergebnisse, Sollwerte und Toleranzgrenzen für alle Parameter.

### *Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores*

Zur Bewertung der prüfbereichsspezifischen Kompetenz der Ringversuchsteilnehmer können die sogenannten Kombinationsscores der relativen Leistungsfähigkeit (relative laboratory performance – RLP) herangezogen werden. Die Kenngröße RLP stellt den mittleren proben- und parameterübergreifenden  $Z_u$ -Score eines Labors dar und wird aus der Summe der quadrierten  $Z_u$ -Scores (SSZ) für alle Parameter eines Prüfbereichs mittels der Formel  $RLP = \sqrt{SSZ/n}$  ermittelt („*quant. Scores*“ = Anzahl der bewerteten  $Z_u$ -Scores). Dabei werden die für einzelne Parameter berechneten  $Z_u$ -Scores  $>3$  auf den Wert 3 zurückgesetzt. Wurden Werte  $< BG$  angegeben, konnten für diese Parameter keine  $Z_u$ -Scores berechnet werden. Zur Berechnung des RLP wurden in diesen Fällen die  $Z_u$ -Scores auf -3 gesetzt. Liegt RLP nahe 1, weist das Labor eine durchschnittliche Leistung auf. Ein kleiner RLP-Wert steht für eine hohe Laborleistung, während ein hoher RLP-Wert einer geringen Laborleistung entspricht. Bezüglich weiterer Details im Zusammenhang mit der Bewertung von Ringversuchsergebnissen anhand von Kombinationsscores sei auf die Originalliteratur verwiesen [S. Uhlig, P. Lischer: Statistically-based performance characteristics in laboratory performance studies, *The Analyst* 123 (1998) 167-172].

Die Ringversuchsteilnehmer sind in der Tabelle nach steigenden RLP-Werten sortiert. In nebenstehender Spalte finden sich Anzahl der abgegebenen und bewerteten Messwerte und daraus resultierenden  $Z_u$ -Scores (PAK: 30, MKW: 2, ELE: 16, GCN: 2) und in Prozent der Anteil der  $Z_u$ -Scores, die in den RLP einfließen konnten (Angabe  $< 100\%$  bedeutet es wurden Werte  $< BG$  abgegeben).

### *Parameterspezifische Ringversuchsergebnisse*

Hier findet man für jeden zu bestimmenden Analysenparameter eine gesonderte Tabelle, in der jeweils alle unterschiedlichen Gehaltsniveaus (immer links mit dem Niveau 1 beginnend) zusammengefasst sind. Die Ergebnistabellen wurden aus dem Auswerteprogramm „ProLab Plus“ generiert und sind weitestgehend selbsterklärend.

Oben, fettgedruckt: Merkmal (Analysenparameter) mit vorangestelltem Kurznamen

Im Tabellenkopf: links: Labor-Code (C001 bis C128)

rechts daneben: Probenkurzbezeichnung und Gehaltsniveau

jeweils darunter:  $\bar{X}_i$  (Labormittelwert) mit Dimension und  $Z_u$ -Score

(siehe unter Pkt. 4.2, rot und kursiv  $|Z_u\text{-Score}|>3,00$ )

## **Erläuterungen zu den Graphiken**

In den graphischen Darstellungen sind die Ergebnisse nach steigenden Labormittelwerten sortiert, der Balken über der Laborbezeichnung (Labor-Code) stellt jeweils den Labormittelwert sowie dessen Wiederholstandardabweichung dar.

Folgende Referenzlinien sind eingezeichnet:

- robuster Mittelwert des Ringversuchs (Hampel-Schätzer) als dicke blaue Linie
- Toleranzgrenzen ( $|\text{Zu-Score}| < 3,000$ ) als dünne rote Linien

Im Kopf eines jeden Diagramms findet man links unter der fettgedruckten Proben- und Niveaubezeichnung eine Auflistung folgender Angaben: den robusten Mittelwert des Ringversuchs in mg/kg, den Sollwert in mg/kg, die verwendete Auswertemethode sowie die Anzahl der zur Ermittlung der Schätzwerte für Mittelwert und Vergleichsstandardabweichung berücksichtigten Labore/Datensätze.

Rechts daneben findet man unter der fettgedruckten Merkmalsbezeichnung die relative Wiederholstandardabweichung, die relative Vergleichsstandardabweichung, die relative Sollstandardabweichung und darunter die Toleranzgrenzen in mg/kg.

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden				MKW in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C001	pak0520	---	pak0467	---	mkw0499	---	mkw0729
C002	---	---	---	---	mkw0569	---	mkw0500
C003	---	pak0664	---	pak0103	---	mkw0276	mkw0715
C004	pak0543	---	---	pak0120	---	mkw0366	mkw0568
C005	---	pak0546	pak0615	---	mkw0527	---	mkw0238
C006	pak0373	---	---	pak0290	---	mkw0308	mkw0584
C007	---	---	---	---	---	mkw0329	mkw0135
C008	---	pak0489	pak0579	---	mkw0671	---	mkw0068
C009	---	pak0044	---	pak0077	mkw0608	---	mkw0163
C010	pak0716	---	pak0207	---	mkw0695	---	mkw0448
C011	---	pak0016	---	pak0649	mkw0053	---	mkw0492
C012	---	---	---	---	mkw0731	---	mkw0478
C013	---	---	---	---	---	---	---
C014	pak0309	---	pak0138	---	---	---	---
C015	pak0532	---	---	pak0727	---	mkw0481	mkw0236
C016	---	---	---	---	---	mkw0110	mkw0024
C017	---	pak0459	pak0619	---	---	mkw0364	mkw0460
C018	pak0430	---	---	pak0486	---	mkw0604	mkw0164
C019	---	pak0029	---	pak0307	---	mkw0469	mkw0184
C020	pak0143	---	pak0171	---	---	mkw0076	mkw0212
C021	---	---	---	---	---	---	---
C022	---	---	---	---	mkw0332	---	mkw0209
C023	pak0567	---	---	pak0394	mkw0711	---	mkw0714
C024	---	pak0295	pak0241	---	---	mkw0169	mkw0086
C025	---	pak0065	pak0039	---	mkw0616	---	mkw0593
C026	---	pak0598	---	pak0432	mkw0188	---	mkw0700
C027	pak0479	---	pak0749	---	---	mkw0222	mkw0477
C028	pak0140	---	---	pak0196	mkw0243	---	mkw0550
C029	---	pak0680	pak0217	---	---	mkw0045	mkw0027
C030	pak0735	---	---	pak0004	---	mkw0415	mkw0361
C031	pak0742	---	pak0066	---	mkw0201	---	mkw0522
C032	---	pak0096	---	pak0738	mkw0310	---	mkw0457
C033	pak0122	---	---	pak0632	---	mkw0587	mkw0560
C034	---	pak0746	pak0466	---	mkw0599	---	mkw0375
C035	---	pak0703	---	pak0351	---	mkw0425	mkw0348
C036	---	---	---	---	---	mkw0728	mkw0088
C037	pak0545	---	pak0426	---	---	---	---
C038	---	pak0335	pak0400	---	mkw0603	---	mkw0563
C039	pak0256	---	---	pak0155	---	mkw0187	mkw0051
C040	---	pak0319	pak0032	---	---	mkw0151	mkw0440
C041	---	pak0126	---	pak0622	mkw0261	---	mkw0577
C042	---	---	---	---	---	---	---
C043	pak0495	---	pak0302	---	mkw0696	---	mkw0041
C044	---	---	---	---	---	mkw0206	mkw0650
C045	---	---	---	---	---	mkw0591	mkw0456
C046	---	pak0141	pak0751	---	---	mkw0003	mkw0453
C047	pak0264	---	---	pak0645	mkw0553	---	mkw0266
C048	---	pak0518	---	pak0289	mkw0511	---	mkw0183

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden				MKW in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C049	pak0301	---	pak0471	---	mkw0523	---	mkw0666
C050	pak0748	---	---	pak0062	---	---	---
C051	---	pak0178	pak0691	---	---	mkw0119	mkw0384
C052	---	pak0139	---	pak0272	---	mkw0531	mkw0007
C053	pak0557	---	pak0509	---	mkw0648	---	mkw0458
C054	pak0659	---	---	pak0676	---	mkw0049	mkw0147
C055	---	pak0445	pak0337	---	mkw0597	---	mkw0063
C056	---	pak0170	---	pak0660	---	mkw0317	mkw0583
C057	pak0064	---	---	pak0154	---	mkw0134	mkw0369
C058	pak0267	---	pak0417	---	mkw0248	---	mkw0588
C059	---	---	---	---	mkw0257	---	mkw0246
C060	---	pak0296	---	pak0612	mkw0525	---	mkw0056
C061	pak0570	---	pak0031	---	---	mkw0048	mkw0592
C062	---	pak0638	pak0254	---	mkw0250	---	mkw0197
C063	pak0215	---	pak0487	---	mkw0692	---	mkw0514
C064	---	---	---	---	---	mkw0210	mkw0461
C065	pak0306	---	---	pak0601	---	mkw0328	mkw0702
C066	---	pak0015	pak0244	---	mkw0038	---	mkw0636
C067	---	pak0228	---	pak0353	---	mkw0158	mkw0040
C068	pak0437	---	---	pak0380	---	mkw0737	mkw0517
C069	---	pak0502	pak0156	---	---	---	---
C070	pak0219	---	pak0354	---	mkw0581	---	mkw0305
C071	---	pak0131	pak0488	---	mkw0059	---	mkw0506
C072	pak0283	---	---	pak0075	---	mkw0230	mkw0733
C073	pak0653	---	---	pak0389	mkw0142	---	mkw0513
C074	---	pak0001	pak0162	---	mkw0663	---	mkw0144
C075	---	pak0333	---	pak0303	---	mkw0100	mkw0635
C076	---	---	---	---	---	---	---
C077	pak0434	---	---	pak0541	---	mkw0349	mkw0271
C078	---	---	---	---	---	---	---
C079	---	pak0667	---	pak0446	mkw0339	---	mkw0208
C080	---	---	---	---	---	---	---
C081	pak0180	---	---	pak0173	---	mkw0383	mkw0669
C082	---	pak0270	pak0654	---	mkw0082	---	mkw0530
C083	---	---	---	---	mkw0101	---	mkw0374
C084	pak0011	---	pak0548	---	---	---	---
C085	---	pak0268	---	pak0014	---	---	---
C086	---	---	---	---	---	---	---
C087	pak0365	---	---	pak0359	mkw0074	---	mkw0744
C088	---	pak0116	pak0739	---	mkw0114	---	mkw0414
C089	pak0093	---	pak0750	---	mkw0167	---	mkw0224
C090	---	pak0181	pak0610	---	---	mkw0554	mkw0442
C091	pak0721	---	pak0519	---	---	mkw0741	mkw0397
C092	---	pak0232	---	pak0145	---	mkw0175	mkw0043
C093	pak0444	---	---	pak0470	mkw0535	---	mkw0202
C094	---	---	---	---	---	---	---
C095	---	---	---	---	---	mkw0194	mkw0168
C096	---	pak0439	---	pak0441	---	---	---

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden				MKW in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C097	pak0269	---	---	pak0665	---	mkw0013	mkw0656
C098	---	pak0356	---	pak0723	---	---	---
C099	---	---	---	---	---	mkw0438	mkw0288
C100	---	---	---	---	---	---	---
C101	---	---	---	---	---	---	---
C102	pak0080	---	pak0402	---	mkw0153	---	mkw0684
C103	---	pak0657	---	pak0643	---	mkw0025	mkw0148
C104	---	pak0127	pak0067	---	mkw0278	---	mkw0551
C105	---	---	---	---	---	mkw0350	mkw0300
C106	---	---	---	---	---	---	---
C107	pak0073	---	---	pak0732	---	mkw0480	mkw0376
C108	---	pak0298	---	pak0740	---	---	---
C109	pak0482	---	---	pak0152	mkw0352	---	mkw0449
C110	---	pak0679	pak0340	---	mkw0429	---	mkw0083
C111	pak0033	---	pak0020	---	---	---	---
C112	---	---	---	---	---	---	---
C113	pak0571	---	pak0190	---	---	mkw0682	mkw0421
C114	---	pak0050	pak0595	---	---	mkw0021	mkw0668
C115	pak0252	---	pak0253	---	mkw0323	---	mkw0137
C116	---	pak0324	---	pak0227	---	mkw0609	mkw0405
C117	pak0572	---	---	pak0640	mkw0401	---	mkw0233
C118	---	pak0424	---	pak0370	---	mkw0123	mkw0573
C119	pak0036	---	pak0416	---	mkw0320	---	mkw0094
C120	---	pak0286	---	pak0099	---	mkw0670	mkw0360
C121	pak0211	---	---	pak0079	mkw0443	---	mkw0662
C122	---	---	---	---	---	---	---
C123	---	---	---	---	---	---	---
C124	---	---	---	---	mkw0687	---	mkw0474
C125	---	pak0496	---	pak0017	mkw0092	---	mkw0512
C126	pak0297	---	---	pak0719	mkw0552	---	mkw0497
C127	---	---	---	---	---	---	---
C128	---	pak2605	pak2914	---	mkw2750	---	mkw2855

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	Elemente in Boden			GCN in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C001	ele0157	ele0371	---	gcn0410	gcn0507	---
C002	---	---	---	---	---	---
C003	---	---	---	---	---	---
C004	---	ele0651	ele0423	---	---	---
C005	ele0098	---	ele0623	---	gcn0392	gcn0046
C006	ele0106	ele0280	---	gcn0259	---	gcn0529
C007	---	---	---	gcn0585	gcn0203	---
C008	---	ele0342	ele0070	---	gcn0133	gcn0685
C009	---	---	---	---	---	---
C010	ele0251	---	ele0177	gcn0084	---	gcn0484
C011	ele0678	---	ele0346	---	gcn0090	gcn0220
C012	---	---	---	---	---	---
C013	---	ele0544	ele0465	---	---	---
C014	---	---	---	gcn0368	gcn0683	---
C015	ele0047	---	ele0111	gcn0556	---	gcn0578
C016	---	---	---	---	gcn0747	gcn0125
C017	ele0325	ele0490	---	gcn0322	gcn0105	---
C018	---	ele0128	ele0701	gcn0427	---	gcn0516
C019	ele0078	---	ele0626	---	gcn0345	gcn0381
C020	---	---	---	---	---	---
C021	ele0540	ele0447	---	---	---	---
C022	---	ele0214	ele0409	---	---	---
C023	ele0620	---	ele0204	gcn0704	gcn0097	---
C024	ele0326	ele0095	---	---	---	---
C025	---	---	---	---	---	---
C026	---	ele0575	ele0275	gcn0633	---	gcn0239
C027	ele0576	ele0697	---	---	---	---
C028	ele0483	---	ele0087	gcn0030	---	gcn0195
C029	ele0387	ele0293	---	gcn0720	gcn0524	---
C030	---	ele0061	ele0182	gcn0008	---	gcn0655
C031	---	ele0718	ele0549	---	gcn0634	gcn0265
C032	ele0218	ele0149	---	gcn0054	gcn0726	---
C033	---	---	---	---	---	---
C034	---	ele0189	ele0677	gcn0602	---	gcn0192
C035	---	---	---	---	---	---
C036	---	---	---	---	---	---
C037	---	---	---	---	---	---
C038	ele0314	ele0475	---	---	gcn0399	gcn0058
C039	ele0472	---	ele0186	gcn0580	gcn0699	---
C040	---	ele0582	ele0118	gcn0006	---	gcn0630
C041	ele0494	---	ele0596	---	gcn0745	gcn0675
C042	ele0022	ele0689	---	---	---	---
C043	---	ele0565	ele0336	---	---	---
C044	---	---	---	gcn0646	gcn0451	---
C045	---	---	---	---	---	---
C046	ele0226	---	ele0299	gcn0146	---	gcn0334
C047	ele0503	ele0418	---	---	gcn0688	gcn0255
C048	---	ele0005	ele0607	gcn0313	gcn0249	---



## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	Elemente in Boden			GCN in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C049	ele0411	---	ele0642	gcn0625	---	gcn0247
C050	---	---	---	---	---	---
C051	ele0052	ele0382	---	---	gcn0124	gcn0501
C052	---	ele0023	ele0408	gcn0160	gcn0028	---
C053	ele0117	---	ele0436	---	gcn0136	gcn0562
C054	ele0734	ele0191	---	---	gcn0708	gcn0428
C055	---	ele0285	ele0724	gcn0378	gcn0681	---
C056	---	---	---	---	---	---
C057	ele0315	---	ele0216	gcn0273	---	gcn0707
C058	---	ele0347	ele0686	---	gcn0710	gcn0473
C059	---	---	---	---	---	---
C060	ele0362	---	ele0590	gcn0231	gcn0113	---
C061	ele0121	ele0284	---	gcn0321	---	gcn0639
C062	---	ele0115	ele0357	---	gcn0386	gcn0712
C063	ele0617	---	ele0555	gcn0468	gcn0393	---
C064	---	---	---	---	---	---
C065	ele0406	ele0338	---	gcn0102	---	gcn0010
C066	---	ele0533	ele0179	---	gcn0526	gcn0057
C067	ele0390	---	ele0035	gcn0161	---	gcn0159
C068	ele0223	ele0343	---	gcn0631	gcn0069	---
C069	---	ele0605	ele0611	---	---	---
C070	ele0558	---	ele0673	gcn0521	---	gcn0193
C071	ele0242	ele0537	---	---	gcn0539	gcn0213
C072	---	ele0725	ele0205	gcn0091	---	gcn0493
C073	---	---	---	---	---	---
C074	ele0647	ele0491	---	gcn0287	gcn0200	---
C075	ele0566	---	ele0694	gcn0388	---	gcn0736
C076	---	ele0637	ele0505	---	---	---
C077	ele0391	ele0431	---	gcn0060	---	gcn0034
C078	ele0225	---	ele0403	---	---	---
C079	---	ele0292	ele0240	gcn0379	gcn0026	---
C080	ele0363	ele0367	---	---	---	---
C081	---	---	---	---	gcn0258	gcn0547
C082	ele0318	---	ele0199	gcn0674	---	gcn0019
C083	---	---	---	---	---	---
C084	---	---	---	---	---	---
C085	---	---	---	---	---	---
C086	---	ele0709	ele0600	---	---	---
C087	ele0422	ele0009	---	gcn0165	gcn0561	---
C088	ele0132	---	ele0282	---	gcn0316	gcn0435
C089	---	ele0104	ele0706	---	---	---
C090	ele0198	ele0629	---	gcn0644	---	gcn0085
C091	---	---	---	gcn0713	gcn0172	---
C092	---	---	---	---	---	---
C093	ele0372	---	ele0412	---	gcn0330	gcn0042
C094	---	---	---	gcn0628	---	gcn0176
C095	---	---	---	---	---	---
C096	---	---	---	gcn0452	gcn0717	---

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	Elemente in Boden			GCN in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C097	---	ele0485	ele0510	---	gcn0396	gcn0245
C098	ele0594	ele0174	---	---	---	---
C099	---	---	---	---	---	---
C100	ele0012	---	ele0331	gcn0652	---	gcn0690
C101	---	ele0234	ele0304	---	---	---
C102	ele0658	ele0705	---	gcn0693	gcn0614	---
C103	ele0606	---	ele0420	---	---	---
C104	---	ele0002	ele0419	---	---	---
C105	---	---	---	---	---	---
C106	ele0462	ele0109	---	---	---	---
C107	ele0072	---	ele0089	---	---	---
C108	---	ele0037	ele0641	---	---	---
C109	ele0229	ele0166	---	---	gcn0618	gcn0274
C110	ele0071	---	ele0627	---	---	---
C111	---	ele0661	ele0237	gcn0722	---	gcn0291
C112	ele0395	ele0589	---	---	---	---
C113	ele0311	---	ele0355	gcn0528	gcn0542	---
C114	---	ele0327	ele0515	---	gcn0450	gcn0730
C115	ele0504	ele0698	---	---	---	---
C116	---	ele0463	ele0108	---	---	---
C117	ele0260	---	ele0129	---	gcn0624	gcn0404
C118	ele0538	ele0130	---	gcn0112	gcn0262	---
C119	ele0279	---	ele0221	gcn0235	---	gcn0150
C120	ele0277	ele0574	---	gcn0621	gcn0107	---
C121	ele0385	---	ele0281	---	gcn0464	gcn0454
C122	ele0018	---	ele0743	---	---	---
C123	ele0536	ele0672	---	---	---	---
C124	---	ele0263	ele0294	---	---	---
C125	ele0055	---	ele0081	---	gcn0185	gcn0559
C126	---	---	---	---	---	---
C127	---	ele0413	ele0344	---	---	---
C128	ele2500	ele2555	---	---	---	---

## Ringversuchsergebnisse, Sollwerte und Toleranzgrenzen

Probe	Merkmal	MW [mg/kg]	SR [mg/kg]	VR [%]	SRSoll [mg/kg]	VRSoll [%]	Toleranzgrenzen [mg/kg]	Labore	Werte	Stat.Meth.
ELE1	Arsen (Königsw asserextraktion)	18,559	1,305	7,0	1,114	6,0	15,279 - 21,973	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Cadmium (Königsw asserextraktion)	6,513	0,353	5,4	0,326	5,0	5,551 - 7,507	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Chrom (Königsw asserextraktion)	139,979	7,003	5,0	6,999	5,0	119,307 - 161,353	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Kupfer (Königsw asserextraktion)	82,671	4,308	5,2	4,134	5,0	70,462 - 95,295	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	3,685	0,350	9,5	0,221	6,0	3,034 - 4,363	62	124	DIN38402 A45
ELE1	Nickel (Königsw asserextraktion)	22,984	1,623	7,1	1,149	5,0	19,590 - 26,494	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Blei (Königsw asserextraktion)	153,450	8,912	5,8	7,673	5,0	130,789 - 176,882	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Zink (Königsw asserextraktion)	281,981	15,227	5,4	14,099	5,0	240,339 - 325,040	63	126	DIN38402 A45
ELE1	Cobalt (Königsw asserextraktion) (nb)	4,594	0,516	11,2	0,276	6,0	3,782 - 5,439	51	102	DIN38402 A45
ELE1	Vanadium (Königsw asserextraktion) (nb)	14,111	1,521	10,8	0,847	6,0	11,618 - 16,707	46	92	DIN38402 A45
ELE2	Arsen (Königsw asserextraktion)	23,888	1,745	7,3	1,433	6,0	19,667 - 28,282	63	126	DIN38402 A45
ELE2	Cadmium (Königsw asserextraktion)	7,020	0,408	5,8	0,351	5,0	5,983 - 8,091	62	124	DIN38402 A45
ELE2	Chrom (Königsw asserextraktion)	151,725	8,655	5,7	7,586	5,0	129,319 - 174,894	63	126	DIN38402 A45
ELE2	Kupfer (Königsw asserextraktion)	85,705	5,428	6,3	4,285	5,0	73,049 - 98,793	63	126	DIN38402 A45
ELE2	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	3,416	0,330	9,7	0,205	6,0	2,812 - 4,044	62	124	DIN38402 A45
ELE2	Nickel (Königsw asserextraktion)	25,888	2,161	8,3	1,294	5,0	22,065 - 29,841	63	126	DIN38402 A45
ELE2	Blei (Königsw asserextraktion)	204,181	13,132	6,4	10,209	5,0	174,028 - 235,359	62	124	DIN38402 A45
ELE2	Zink (Königsw asserextraktion)	304,477	17,891	5,9	15,224	5,0	259,513 - 350,971	63	126	DIN38402 A45
ELE2	Cobalt (Königsw asserextraktion) (nb)	5,323	0,529	9,9	0,319	6,0	4,382 - 6,302	54	107	DIN38402 A45
ELE2	Vanadium (Königsw asserextraktion) (nb)	15,906	1,921	12,1	0,954	6,0	13,095 - 18,832	50	99	DIN38402 A45
ELE3	Arsen (Königsw asserextraktion)	26,735	1,249	4,7	1,604	6,0	22,011 - 31,653	64	128	DIN38402 A45
ELE3	Cadmium (Königsw asserextraktion)	7,299	0,351	4,8	0,365	5,0	6,221 - 8,413	63	126	DIN38402 A45
ELE3	Chrom (Königsw asserextraktion)	159,454	7,067	4,4	7,973	5,0	135,906 - 183,802	64	128	DIN38402 A45
ELE3	Kupfer (Königsw asserextraktion)	87,988	4,701	5,3	4,399	5,0	74,995 - 101,424	64	128	DIN38402 A45
ELE3	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	3,041	0,239	7,9	0,182	6,0	2,504 - 3,600	62	124	DIN38402 A45

18. Ringversuch - Altlasten - der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (2012)

ELE3	Nickel (Königswasserextraktion)	29,876	2,164	7,2	1,494	5,0	25,464 - 34,438	64	128	DIN38402 A45
ELE3	Blei (Königswasserextraktion)	229,839	9,753	4,2	11,492	5,0	195,897 - 264,935	63	126	DIN38402 A45
ELE3	Zink (Königswasserextraktion)	322,346	17,870	5,5	16,117	5,0	274,743 - 371,568	64	128	DIN38402 A45
ELE3	Cobalt (Königswasserextraktion) (nb)	6,062	0,519	8,6	0,364	6,0	4,991 - 7,177	55	109	DIN38402 A45
ELE3	Vanadium (Königswasserextraktion) (nb)	17,407	1,647	9,5	1,044	6,0	14,331 - 20,609	54	107	DIN38402 A45
GCN1	Gesamtcyanid	28,891	4,866	16,8	2,311	8,0	22,122 - 36,034	49	98	DIN38402 A45
GCN2	Gesamtcyanid	23,125	2,697	11,7	1,850	8,0	17,707 - 28,843	49	98	DIN38402 A45
GCN3	Gesamtcyanid	15,403	1,941	12,6	1,232	8,0	11,794 - 19,212	50	100	DIN38402 A45
MKW1	Mineralölkohlenwasserstoffe	1997,108	255,747	12,8	179,740	9,0	1472,000 - 2555,00	53	106	DIN38402 A45
MKW2	Mineralölkohlenwasserstoffe	1713,413	186,557	10,9	154,207	9,0	1263,000 - 2192,00	49	98	DIN38402 A45
MKW3	Mineralölkohlenwasserstoffe	716,172	104,970	14,7	64,455	9,0	528,000 - 916,000	102	204	DIN38402 A45
PAK1	Naphthalin	0,552	0,229	41,5	0,110	20,0	0,238 - 0,915	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Acenaphthylen (nb)	0,450	0,232	51,5	0,113	25,0	0,133 - 0,834	48	96	DIN38402 A45
PAK1	Acenaphthen	0,125	0,039	30,8	0,025	20,0	0,054 - 0,208	48	96	DIN38402 A45
PAK1	Fluoren	0,399	0,098	24,5	0,080	20,0	0,172 - 0,661	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Phenanthren	6,121	0,914	14,9	0,612	10,0	4,337 - 8,029	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Anthracen	1,081	0,235	21,7	0,162	15,0	0,614 - 1,599	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Fluoranthren	11,123	1,326	11,9	1,001	9,0	8,199 - 14,230	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Pyren	8,777	1,130	12,9	0,790	9,0	6,470 - 11,229	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Benz[a]anthracen	4,720	0,595	12,6	0,472	10,0	3,345 - 6,192	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Chrysen	4,190	0,751	17,9	0,419	10,0	2,969 - 5,496	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[b]fluoranthren (nb)	5,215	1,309	25,1	0,782	15,0	2,963 - 7,714	48	96	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[k]fluoranthren (nb)	2,485	0,395	15,9	0,373	15,0	1,412 - 3,676	48	96	DIN38402 A45
PAK1	Summe Benzo[b+k]fluoranthren	7,802	1,433	18,4	0,936	12,0	5,088 - 10,748	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[a]pyren	4,745	0,707	14,9	0,569	12,0	3,095 - 6,537	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[ghi]perylen	3,613	0,554	15,3	0,434	12,0	2,356 - 4,978	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Dibenz[ah]anthracen	0,783	0,287	36,7	0,157	20,0	0,337 - 1,298	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Indeno[123cd]pyren	3,650	0,657	18,0	0,438	12,0	2,381 - 5,029	49	98	DIN38402 A45
PAK1	Summe der 16 PAK nach EPA	58,054	5,592	9,6	5,225	9,0	42,792 - 74,271	49	98	DIN38402 A45
PAK2	Naphthalin	0,489	0,185	37,9	0,098	20,0	0,210 - 0,810	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Acenaphthylen (nb)	0,476	0,291	61,1	0,119	25,0	0,140 - 0,881	45	90	DIN38402 A45
PAK2	Acenaphthen	0,134	0,037	27,4	0,027	20,0	0,058 - 0,222	47	94	DIN38402 A45

18. Ringversuch - Altlasten - der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (2012)

PAK2	Fluoren	0,412	0,103	25,0	0,082	20,0	0,177 - 0,683	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Phenanthren	6,112	0,727	11,9	0,611	10,0	4,331 - 8,017	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Anthracen	1,110	0,249	22,5	0,166	15,0	0,631 - 1,641	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Fluoranthren	10,759	1,130	10,5	0,968	9,0	7,930 - 13,764	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Pyren	8,645	0,908	10,5	0,778	9,0	6,372 - 11,060	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Benz[a]anthracen	4,782	0,557	11,6	0,478	10,0	3,389 - 6,273	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Chrysen	4,149	0,585	14,1	0,415	10,0	2,940 - 5,442	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[b]fluoranthren (nb)	5,136	1,152	22,4	0,770	15,0	2,918 - 7,596	47	94	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[k]fluoranthren (nb)	2,377	0,438	18,4	0,357	15,0	1,351 - 3,516	47	94	DIN38402 A45
PAK2	Summe Benzo[b+k]fluoranthren	7,672	1,660	21,6	0,921	12,0	5,003 - 10,569	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[a]pyren	4,653	0,609	13,1	0,558	12,0	3,034 - 6,409	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[ghi]perylene	3,584	0,503	14,0	0,430	12,0	2,337 - 4,937	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Dibenz[ah]anthracen	0,725	0,264	36,4	0,145	20,0	0,312 - 1,202	48	96	DIN38402 A45
PAK2	Indeno[123cd]pyren	3,590	0,541	15,1	0,431	12,0	2,341 - 4,945	47	94	DIN38402 A45
PAK2	Summe der 16 PAK nach EPA	57,485	4,705	8,2	5,174	9,0	42,373 - 73,544	48	96	DIN38402 A45
PAK3	Naphthalin	0,464	0,184	39,6	0,093	20,0	0,200 - 0,769	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Acenaphthylen (nb)	0,443	0,268	60,6	0,111	25,0	0,131 - 0,820	43	86	DIN38402 A45
PAK3	Acenaphthen	0,140	0,043	31,0	0,028	20,0	0,060 - 0,232	44	88	DIN38402 A45
PAK3	Fluoren	0,371	0,087	23,4	0,074	20,0	0,160 - 0,616	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Phenanthren	5,780	0,771	13,3	0,578	10,0	4,096 - 7,582	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Anthracen	0,948	0,242	25,6	0,142	15,0	0,539 - 1,402	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Fluoranthren	9,851	1,272	12,9	0,887	9,0	7,261 - 12,603	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Pyren	8,053	1,242	15,4	0,725	9,0	5,936 - 10,302	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Benz[a]anthracen	4,177	0,529	12,7	0,418	10,0	2,960 - 5,479	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Chrysen	3,797	0,576	15,2	0,380	10,0	2,691 - 4,981	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[b]fluoranthren (nb)	4,304	0,885	20,6	0,646	15,0	2,446 - 6,366	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[k]fluoranthren (nb)	2,205	0,418	19,0	0,331	15,0	1,253 - 3,261	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Summe Benzo[b+k]fluoranthren	6,745	1,324	19,6	0,809	12,0	4,399 - 9,291	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[a]pyren	4,116	0,619	15,0	0,494	12,0	2,684 - 5,669	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[ghi]perylene	3,072	0,571	18,6	0,369	12,0	2,003 - 4,231	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Dibenz[ah]anthracen	0,674	0,241	35,7	0,135	20,0	0,290 - 1,117	45	90	DIN38402 A45
PAK3	Indeno[123cd]pyren	3,078	0,616	20,0	0,369	12,0	2,007 - 4,240	45	90	DIN38402 A45

18. Ringversuch - Altlasten - der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (2012)

PAK3	Summe der 16 PAK nach EPA	51,278	4,753	9,3	4,615	9,0	37,798 - 65,603	45	90	DIN38402 A45
PAK4	Naphthalin	0,492	0,179	36,3	0,098	20,0	0,212 - 0,815	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Acenaphthylen (nb)	0,414	0,232	55,9	0,104	25,0	0,122 - 0,767	50	100	DIN38402 A45
PAK4	Acenaphthen	0,155	0,036	23,4	0,031	20,0	0,067 - 0,258	51	102	DIN38402 A45
PAK4	Fluoren	0,435	0,083	19,1	0,087	20,0	0,187 - 0,721	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Phenanthren	5,983	0,667	11,2	0,598	10,0	4,240 - 7,848	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Anthracen	1,087	0,224	20,6	0,163	15,0	0,618 - 1,607	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Fluoranthren	10,337	1,205	11,7	0,930	9,0	7,620 - 13,225	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Pyren	8,256	0,922	11,2	0,743	9,0	6,086 - 10,563	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Benz[a]anthracen	4,589	0,532	11,6	0,459	10,0	3,252 - 6,020	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Chrysen	3,957	0,641	16,2	0,396	10,0	2,804 - 5,190	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Benzo[b]fluoranthren (nb)	4,945	1,189	24,1	0,742	15,0	2,810 - 7,314	50	100	DIN38402 A45
PAK4	Benzo[k]fluoranthren (nb)	2,270	0,396	17,5	0,341	15,0	1,290 - 3,358	50	100	DIN38402 A45
PAK4	Summe Benzo[b+k]fluoranthren	7,333	1,419	19,3	0,880	12,0	4,782 - 10,102	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Benzo[a]pyren	4,472	0,628	14,0	0,537	12,0	2,916 - 6,160	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Benzo[ghi]perylen	3,450	0,472	13,7	0,414	12,0	2,250 - 4,753	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Dibenz[ah]anthracen	0,715	0,284	39,7	0,143	20,0	0,307 - 1,184	52	104	DIN38402 A45
PAK4	Indeno[123cd]pyren	3,507	0,521	14,8	0,421	12,0	2,287 - 4,830	51	102	DIN38402 A45
PAK4	Summe der 16 PAK nach EPA	55,367	4,990	9,0	4,983	9,0	40,812 - 70,835	52	104	DIN38402 A45

18. BAM-Ringversuch "Altlasten" (19.September 2012)

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche  
 (die Prozentangabe bezieht sich auf die im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte, die in die  
 Bewertung eingingen; PAK: max.30 einzelne Zu-Scores, MKW: 2, ELE: 16, GCN: 2)

PAK in Boden			MKW in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden			
Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	
1	C041	0,50	30 (100%)	C012	0,20	2 (100%)	C062	0,26	16 (100%)	C005	0,16	2 (100%)
2	C010	0,55	30 (100%)	C004	0,22	2 (100%)	C046	0,34	16 (100%)	C096	0,19	2 (100%)
3	C019	0,59	30 (100%)	C027	0,24	2 (100%)	C111	0,38	16 (100%)	C071	0,34	2 (100%)
4	C039	0,71	30 (100%)	C029	0,29	2 (100%)	C112	0,39	16 (100%)	C044	0,34	2 (100%)
5	C103	0,72	30 (100%)	C088	0,30	2 (100%)	C031	0,42	16 (100%)	C072	0,35	2 (100%)
6	C024	0,72	30 (100%)	C011	0,30	2 (100%)	C109	0,43	16 (100%)	C032	0,40	2 (100%)
7	C121	0,72	30 (100%)	C035	0,31	2 (100%)	C076	0,45	16 (100%)	C093	0,45	2 (100%)
8	C115	0,74	30 (100%)	C075	0,34	2 (100%)	C023	0,46	16 (100%)	C015	0,52	2 (100%)
9	C118	0,74	30 (100%)	C109	0,37	2 (100%)	C017	0,46	16 (100%)	C047	0,52	2 (100%)
10	C035	0,74	30 (100%)	C015	0,37	2 (100%)	C039	0,48	16 (100%)	C011	0,53	2 (100%)
11	C020	0,75	30 (100%)	C024	0,39	2 (100%)	C015	0,49	16 (100%)	C014	0,53	2 (100%)
12	C088	0,77	30 (100%)	C070	0,39	2 (100%)	C088	0,49	16 (100%)	C026	0,54	2 (100%)
13	C047	0,77	30 (100%)	C066	0,40	2 (100%)	C022	0,51	16 (100%)	C031	0,57	2 (100%)
14	C023	0,77	30 (100%)	C022	0,41	2 (100%)	C040	0,51	16 (100%)	C097	0,61	2 (100%)
15	C011	0,78	30 (100%)	C119	0,41	2 (100%)	C034	0,52	16 (100%)	C094	0,62	2 (100%)
16	C062	0,78	30 (100%)	C082	0,42	2 (100%)	C097	0,53	16 (100%)	C046	0,65	2 (100%)
17	C081	0,79	30 (100%)	C107	0,44	2 (100%)	C038	0,54	16 (100%)	C087	0,66	2 (100%)
18	C034	0,85	30 (100%)	C016	0,47	2 (100%)	C041	0,58	16 (100%)	C088	0,66	2 (100%)
19	C092	0,86	30 (100%)	C028	0,47	2 (100%)	C093	0,59	16 (100%)	C121	0,70	2 (100%)
20	C006	0,88	30 (100%)	C047	0,48	2 (100%)	C060	0,59	16 (100%)	C063	0,71	2 (100%)
21	C069	0,89	30 (100%)	C065	0,49	2 (100%)	C001	0,65	16 (100%)	C117	0,71	2 (100%)
22	C017	0,89	30 (100%)	C045	0,50	2 (100%)	C106	0,66	16 (100%)	C028	0,72	2 (100%)
23	C074	0,89	30 (100%)	C097	0,50	2 (100%)	C011	0,67	16 (100%)	C023	0,73	2 (100%)
24	C068	0,90	30 (100%)	C041	0,51	2 (100%)	C090	0,68	16 (100%)	C067	0,76	2 (100%)
25	C029	0,90	30 (100%)	C023	0,52	2 (100%)	C121	0,68	16 (100%)	C090	0,76	2 (100%)
26	C077	0,91	30 (100%)	C051	0,52	2 (100%)	C063	0,70	16 (100%)	C052	0,78	2 (100%)
27	C111	0,91	30 (100%)	C020	0,53	2 (100%)	C058	0,71	16 (100%)	C038	0,80	2 (100%)
28	C046	0,92	30 (100%)	C121	0,55	2 (100%)	C008	0,71	16 (100%)	C062	0,81	2 (100%)
29	C098	0,93	30 (100%)	C067	0,56	2 (100%)	C117	0,73	16 (100%)	C061	0,84	2 (100%)
30	C025	0,96	30 (100%)	C068	0,57	2 (100%)	C047	0,75	16 (100%)	C049	0,85	2 (100%)
31	C052	0,98	30 (100%)	C057	0,64	2 (100%)	C067	0,78	16 (100%)	C030	0,87	2 (100%)
32	C058	0,98	30 (100%)	C099	0,65	2 (100%)	C052	0,79	16 (100%)	C119	0,93	2 (100%)
33	C060	1,03	30 (100%)	C044	0,65	2 (100%)	C029	0,79	16 (100%)	C109	0,94	2 (100%)
34	C065	1,03	30 (100%)	C093	0,65	2 (100%)	C122	0,80	16 (100%)	C048	0,95	2 (100%)
35	C030	1,04	30 (100%)	C026	0,69	2 (100%)	C119	0,80	16 (100%)	C100	0,96	2 (100%)
36	C087	1,04	30 (100%)	C063	0,69	2 (100%)	C070	0,87	16 (100%)	C016	0,98	2 (100%)
37	C109	1,05	30 (100%)	C095	0,74	2 (100%)	C061	0,87	16 (100%)	C065	1,00	2 (100%)
38	C005	1,07	30 (100%)	C110	0,79	2 (100%)	C043	0,91	16 (100%)	C019	1,05	2 (100%)
39	C057	1,07	30 (100%)	C010	0,82	2 (100%)	C010	0,91	16 (100%)	C041	1,11	2 (100%)
40	C040	1,10	30 (100%)	C072	0,84	2 (100%)	C101	0,92	16 (100%)	C053	1,15	2 (100%)
41	C073	1,10	30 (100%)	C126	0,86	2 (100%)	C103	0,93	16 (100%)	C060	1,16	2 (100%)
42	C063	1,12	30 (100%)	C103	0,87	2 (100%)	C024	0,93	16 (100%)	C057	1,17	2 (100%)
43	C071	1,13	30 (100%)	C019	0,88	2 (100%)	C075	0,94	16 (100%)	C001	1,19	2 (100%)

18. BAM-Ringversuch "Altlasten" (19.September 2012)

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche  
 (die Prozentangabe bezieht sich auf die im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte, die in die  
 Bewertung eingingen; PAK: max.30 einzelne Zu-Scores, MKW: 2, ELE: 16, GCN: 2)

PAK in Boden			MKW in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden			
Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	
44	C104	1,13	30 (100%)	C061	0,89	2 (100%)	C113	0,96	16 (100%)	C125	1,22	2 (100%)
45	C032	1,14	30 (100%)	C006	0,92	2 (100%)	C071	0,96	16 (100%)	C034	1,30	2 (100%)
46	C048	1,14	30 (100%)	C077	0,93	2 (100%)	C019	0,99	16 (100%)	C008	1,40	2 (100%)
47	C125	1,14	30 (100%)	C039	0,94	2 (100%)	C028	1,01	16 (100%)	C120	1,49	2 (100%)
48	C085	1,15	30 (100%)	C073	0,94	2 (100%)	C118	1,02	16 (100%)	C051	1,52	2 (100%)
49	C053	1,15	30 (100%)	C025	0,97	2 (100%)	C006	1,03	16 (100%)	C010	1,56	2 (100%)
50	C049	1,16	30 (100%)	C091	0,98	2 (100%)	C104	1,03	16 (100%)	C118	1,57	2 (100%)
51	C096	1,18	30 (100%)	C074	0,99	2 (100%)	C110	1,04	16 (100%)	C006	1,60	2 (100%)
52	C028	1,18	30 (100%)	C064	0,99	2 (100%)	C069	1,05	16 (100%)	C029	1,67	2 (100%)
53	C067	1,18	30 (100%)	C034	1,01	2 (100%)	C026	1,05	16 (100%)	C077	1,81	2 (100%)
54	C014	1,19	30 (100%)	C052	1,06	2 (100%)	C005	1,07	16 (100%)	C091	1,88	2 (100%)
55	C075	1,22	30 (100%)	C120	1,06	2 (100%)	C082	1,07	16 (100%)	C054	1,92	2 (100%)
56	C015	1,22	30 (100%)	C090	1,06	2 (100%)	C054	1,08	16 (100%)	C018	1,94	2 (100%)
57	C097	1,26	30 (100%)	C005	1,07	2 (100%)	C114	1,09	16 (100%)	C007	2,06	2 (100%)
58	C001	1,28	30 (100%)	C117	1,12	2 (100%)	C027	1,10	16 (100%)	C082	2,13	2 (100%)
59	C043	1,32	30 (100%)	C081	1,13	2 (100%)	C049	1,10	16 (100%)	C113	2,14	2 (100%)
60	C113	1,35	30 (100%)	C040	1,24	2 (100%)	C125	1,11	16 (100%)	C111	2,15	2 (100%)
61	C119	1,35	30 (100%)	C060	1,28	2 (100%)	C057	1,14	16 (100%)	C102	2,17	2 (100%)
62	C054	1,36	30 (100%)	C054	1,29	2 (100%)	C053	1,15	16 (100%)	C039	2,24	2 (100%)
63	C126	1,36	30 (100%)	C055	1,31	2 (100%)	C048	1,16	16 (100%)	C055	2,28	2 (100%)
64	C066	1,37	30 (100%)	C009	1,33	2 (100%)	C078	1,20	14 (88%)	C114	2,28	2 (100%)
65	C070	1,40	30 (100%)	C104	1,36	2 (100%)	C079	1,21	16 (100%)	C017	2,43	2 (100%)
66	C072	1,40	30 (100%)	C003	1,37	2 (100%)	C055	1,22	16 (100%)	C070	2,46	2 (100%)
67	C117	1,41	28 (93%)	C079	1,40	2 (100%)	C065	1,22	16 (100%)	C075	2,46	2 (100%)
68	C116	1,44	30 (100%)	C018	1,41	2 (100%)	C077	1,25	16 (100%)	C058	2,67	2 (100%)
69	C038	1,50	30 (100%)	C038	1,42	2 (100%)	C051	1,25	16 (100%)	C066	2,86	2 (100%)
70	C110	1,50	30 (100%)	C083	1,43	2 (100%)	C115	1,34	16 (100%)	C068	2,94	2 (100%)
71	C120	1,50	30 (100%)	C089	1,44	2 (100%)	C032	1,34	16 (100%)	C040	3,00	2 (100%)
72	C082	1,55	28 (93%)	C115	1,46	2 (100%)	C089	1,35	16 (100%)	C074	3,00	2 (100%)
73	C009	1,56	30 (100%)	C049	1,53	2 (100%)	C123	1,37	16 (100%)	C079	3,00	2 (100%)
74	C107	1,57	30 (100%)	C114	1,57	2 (100%)	C107	1,40	16 (100%)	C081	3,00	2 (100%)
75	C026	1,58	30 (100%)	C008	1,58	2 (100%)	C074	1,42	16 (100%)			
76	C091	1,60	30 (100%)	C002	1,60	2 (100%)	C004	1,45	16 (100%)			
77	C090	1,61	30 (100%)	C102	1,63	2 (100%)	C086	1,50	12 (100%)			
78	C018	1,64	30 (100%)	C031	1,69	2 (100%)	C042	1,57	16 (100%)			
79	C084	1,67	30 (100%)	C092	1,73	2 (100%)	C127	1,66	14 (100%)			
80	C051	1,71	30 (100%)	C007	1,74	2 (100%)	C030	1,68	16 (100%)			
81	C056	1,75	30 (100%)	C017	1,84	2 (100%)	C116	1,70	16 (100%)			
82	C093	1,78	30 (100%)	C033	1,88	2 (100%)	C068	1,73	16 (100%)			
83	C033	1,80	30 (100%)	C062	1,96	2 (100%)	C013	1,73	16 (100%)			
84	C003	1,82	30 (100%)	C032	2,00	2 (100%)	C100	1,81	16 (100%)			
85	C061	1,85	30 (100%)	C053	2,12	2 (100%)	C124	1,88	16 (100%)			
86	C027	1,88	30 (100%)	C030	2,13	2 (100%)	C080	1,93	16 (100%)			



18. BAM-Ringversuch "Altlasten" (19.September 2012)

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche  
 (die Prozentangabe bezieht sich auf die im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte, die in die  
 Bewertung eingingen; PAK: max.30 einzelne Zu-Scores, MKW: 2, ELE: 16, GCN: 2)

PAK in Boden			MKW in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden			
Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	
87	C050	1,99	30 (100%)	C113	2,17	2 (100%)	C066	1,97	16 (100%)			
88	C079	2,01	28 (93%)	C058	2,21	2 (100%)	C087	1,98	16 (100%)			
89	C055	2,03	30 (100%)	C001	2,22	2 (100%)	C128	2,25	16 (100%)			
90	C008	2,05	30 (100%)	C048	2,24	2 (100%)	C108	2,31	16 (100%)			
91	C004	2,49	30 (100%)	C124	2,25	2 (100%)	C098	2,31	16 (100%)			
92	C089	2,53	30 (100%)	C116	2,42	2 (100%)	C120	2,35	16 (100%)			
93	C114	2,54	30 (100%)	C118	2,44	2 (100%)	C018	2,69	16 (100%)			
94	C031	2,64	30 (100%)	C071	2,51	2 (100%)	C072	2,81	16 (100%)			
95	C037	2,66	30 (100%)	C059	2,52	2 (100%)	C102	2,94	16 (100%)			
96	C102	2,69	30 (100%)	C056	2,64	2 (100%)						
97	C108	2,83	30 (100%)	C128	2,66	2 (100%)						
98				C043	2,84	2 (100%)						
99				C125	2,90	2 (100%)						
100				C036	3,00	2 (100%)						
101				C046	3,00	2 (100%)						
102				C087	3,00	2 (100%)						

NAPHTHA - Naphthalin								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,423	-1,23			0,322	-1,61		
C003			0,385	-1,12			0,430	-0,66
C004	0,525	-0,26					0,505	0,12
C005			0,432	-0,60	0,421	-0,49		
C006	0,333	-2,09					0,388	-1,11
C008			0,188	-3,24	0,202	-2,98		
C009			0,449	-0,43			0,487	-0,06
C010	0,511	-0,39			0,393	-0,81		
C011			0,545	0,53			0,555	0,59
C014	0,675	1,02			0,550	0,85		
C015	0,444	-1,04					0,459	-0,36
C017			0,345	-1,55	0,290	-1,97		
C018	0,760	1,72					0,660	1,56
C019			0,475	-0,14			0,465	-0,29
C020	0,457	-0,91			0,414	-0,56		
C023	0,576	0,20					0,544	0,49
C024			0,357	-1,41	0,343	-1,37		
C025			0,350	-1,49	0,305	-1,80		
C026			0,505	0,15			0,535	0,41
C027	0,802	2,07			0,714	2,46		
C028	0,665	0,93					0,730	2,21
C029			0,416	-0,78	0,388	-0,86		
C030	0,500	-0,50					0,534	0,39
C031	0,587	0,28			0,460	-0,04		
C032			0,347	-1,52			0,305	-1,99
C033	1,745	9,86					1,494	9,30
C034			0,481	-0,08	0,442	-0,25		
C035			0,573	0,78			0,605	1,05
C037	0,583	0,25			0,405	-0,67		
C038			0,213	-2,98	0,173	-3,30		
C039	0,425	-1,21					0,385	-1,14
C040			0,525	0,34	0,300	-1,86		
C041			0,502	0,12			0,522	0,28
C043	1,275	5,97			1,045	5,72		
C046			0,591	0,95	0,534	0,69		
C047	0,363	-1,80					0,365	-1,36
C048			0,464	-0,27			0,465	-0,29
C049	0,442	-1,05			0,377	-0,98		
C050	0,240	-2,97					0,245	-2,64
C051			0,879	3,65	0,506	0,41		
C052			0,404	-0,91			0,405	-0,93
C053	0,728	1,45			0,679	2,12		
C054	1,005	3,74					0,545	0,49
C055			0,907	3,91	0,801	3,32		
C056			1,470	9,16			1,780	11,95
C057	0,352	-1,91					0,411	-0,87
C058	0,730	1,47			0,600	1,34		
C060			0,434	-0,59			0,475	-0,18
C061	0,489	-0,61			0,356	-1,22		
C062			0,339	-1,62	0,303	-1,83		
C063	0,389	-1,56			0,346	-1,34		
C065	0,296	-2,44					0,304	-2,01
C066			0,650	1,51	0,593	1,27		
C067			1,066	5,39			1,099	5,63
C068	0,575	0,19					0,551	0,55
C069			0,588	0,93	0,554	0,88		
C070	0,525	-0,26			0,515	0,50		

NAPHTHA - Naphthalin								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			0,575	0,81	0,513	0,48		
C072	0,735	1,51					0,135	-3,82
C073	0,480	-0,69					0,484	-0,08
C074			0,548	0,55	0,477	0,13		
C075			0,489	0,00			0,483	-0,09
C077	0,383	-1,61					0,402	-0,96
C079			0,508	0,18			0,474	-0,19
C081	0,635	0,69					0,670	1,65
C082			1,575	10,15	1,955	14,67		
C084	0,760	1,72			0,740	2,72		
C085			0,827	3,16			0,738	2,29
C087	0,690	1,14					0,615	1,14
C088			0,520	0,29	0,396	-0,77		
C089	0,071	-4,59			0,059	-4,60		
C090			0,690	1,88	0,480	0,16		
C091	0,398	-1,47			0,500	0,36		
C092			0,744	2,38			0,722	2,13
C093	0,525	-0,26					0,605	1,05
C096			0,373	-1,25			0,401	-0,97
C097	0,560	0,07					0,610	1,10
C098			0,255	-2,52			0,285	-2,21
C102	0,835	2,34			0,930	4,59		
C103			0,541	0,49			0,557	0,60
C104			0,620	1,23	0,515	0,50		
C107	0,963	3,40					0,980	4,53
C108			0,385	-1,12			0,490	-0,02
C109	0,383	-1,62					0,371	-1,29
C110			0,595	0,99	0,529	0,64		
C111	0,424	-1,22			0,388	-0,86		
C113	0,840	2,38			0,755	2,86		
C114			0,570	0,76	0,510	0,45		
C115	0,650	0,81			0,495	0,31		
C116			0,258	-2,48			0,262	-2,46
C117	0,910	2,96					0,875	3,55
C118			0,470	-0,20			0,600	1,00
C119	0,308	-2,32			0,251	-2,42		
C120			0,241	-2,66			0,259	-2,50
C121	0,524	-0,26					0,537	0,42
C125			0,469	-0,22			0,474	-0,20
C126	0,220	-3,17					0,243	-2,66
C128								

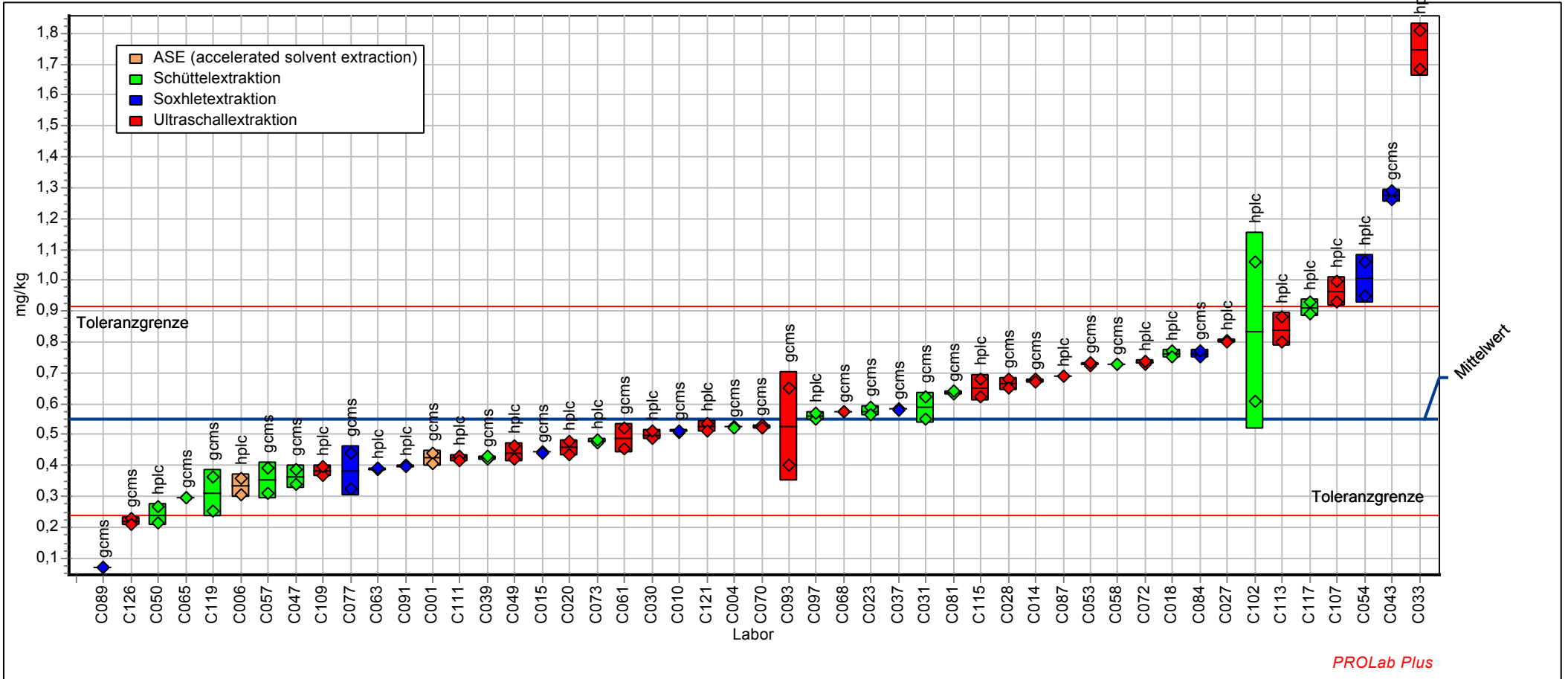
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,552	0,489	0,464	0,492
Mittelwert	0,552	0,489	0,464	0,492
Soll-STD	0,110	0,098	0,093	0,098
Vergleich-STD	0,229	0,185	0,184	0,179
Wiederhol-STD	0,025	0,03	0,025	0,031
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	41,5%	37,9%	39,6%	36,3%
Rel. Wiederhol-STD	4,55%	6,14%	5,37%	6,39%
untere Toleranzgr.	0,238	0,210	0,2	0,212
obere Toleranzgr.	0,915	0,810	0,769	0,815
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : NAPHTHA**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,552 mg/kg  
 Sollwert: 0,552 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,55%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 41,54%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,238 - 0,915 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

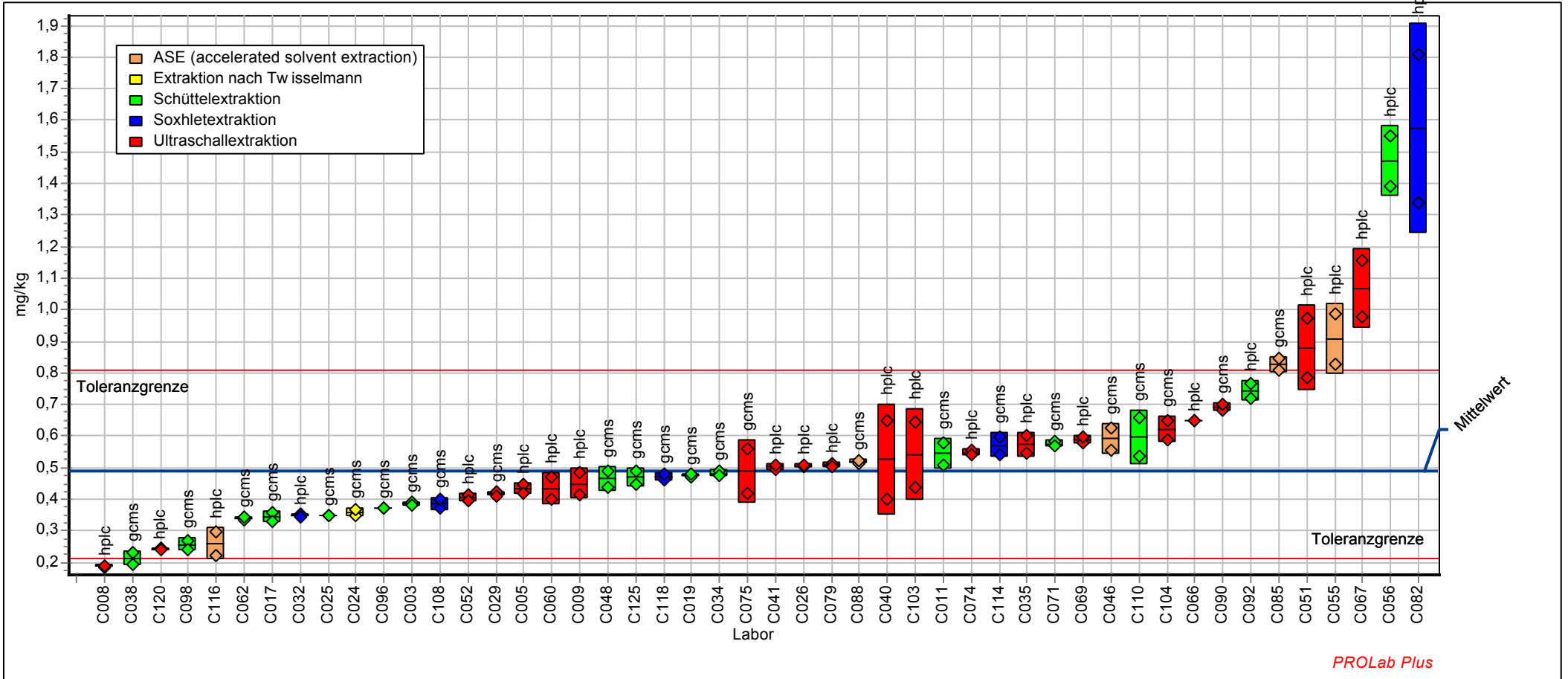


**Probe : PAK2**

**Merkmal : NAPHTHA**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,489 mg/kg  
 Sollwert: 0,489 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 37,92%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,210 - 0,810 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

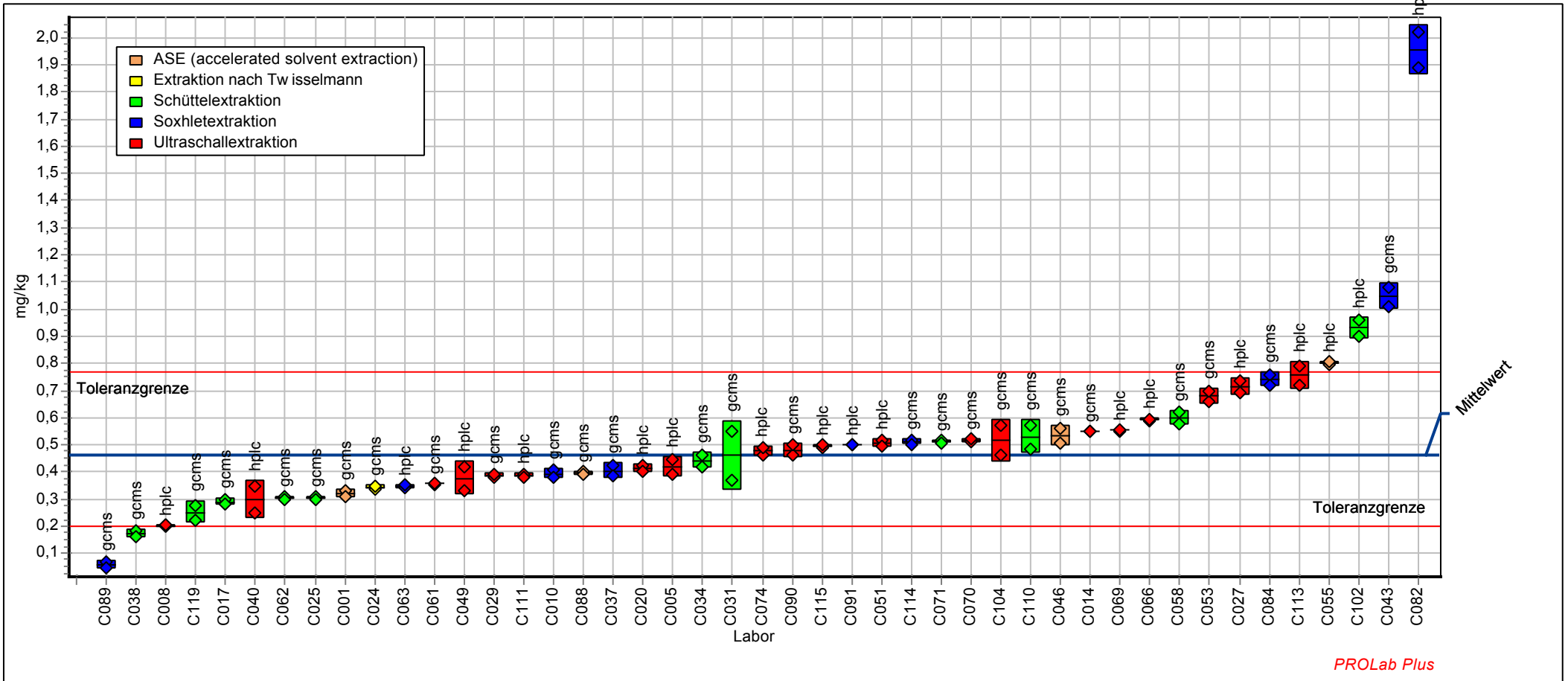


**Probe : PAK3**

**Merkmal : NAPHTHA**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,464 mg/kg  
 Sollwert: 0,464 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,37%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 39,60%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,200 - 0,769 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

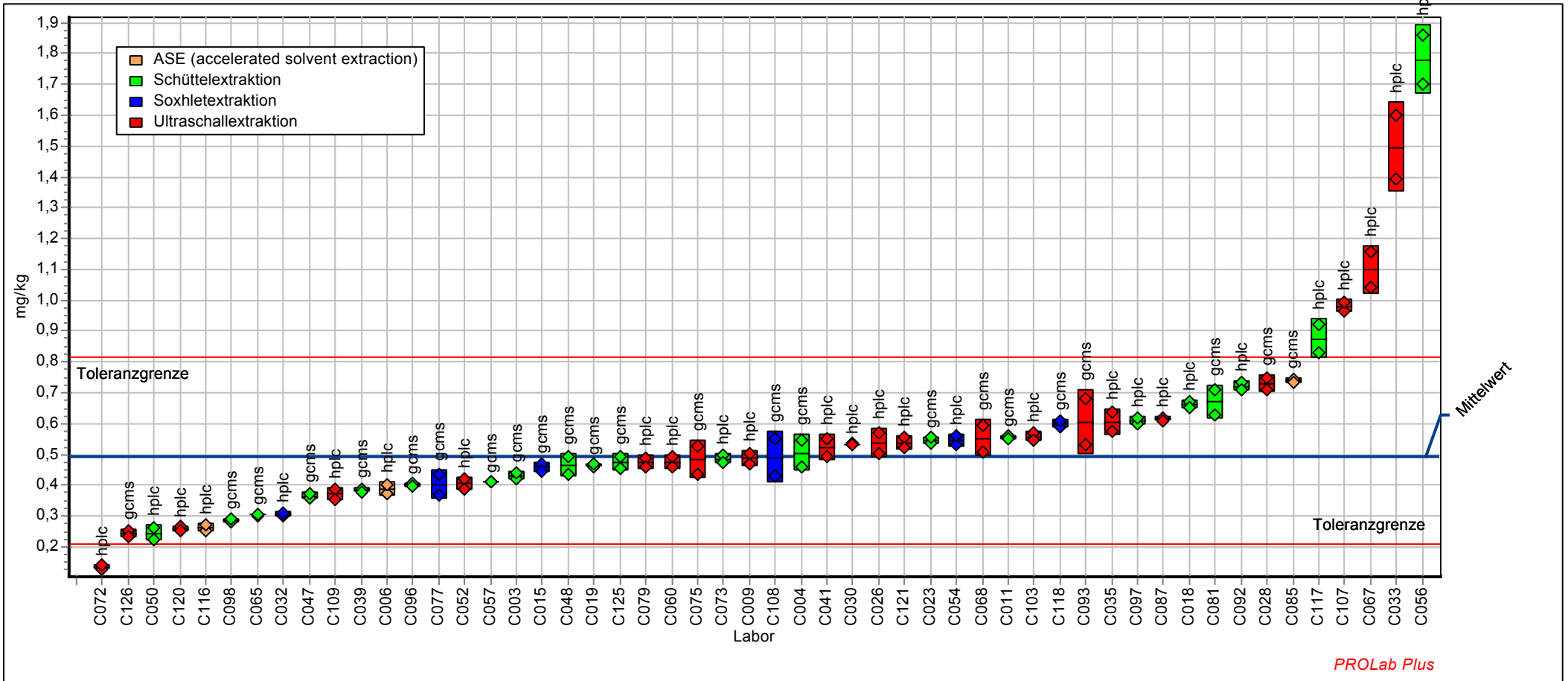


### Probe : PAK4

### Merkmal : NAPHTHA

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 0,492 mg/kg  
 Sollwert: 0,492 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,39%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 36,32%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,212 - 0,815 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



ACENYLEN - Acenaphthylen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,321	-1,22			0,257	-1,79		
C003			1,050	4,25			0,905	4,17
C004	0,584	1,04					0,518	0,88
C005			0,196	-2,51	0,184	-2,49		
C006	0,246	-1,93					0,246	-1,72
C008			0,597	0,90	0,719	2,20		
C009			0,115	-3,22			0,110	-3,13
C010	0,453	0,02			0,360	-0,79		
C011			0,770	2,18			0,685	2,30
C014	0,780	2,58			0,570	1,01		
C015	0,555	0,82					0,565	1,28
C017			0,492	0,12	0,390	-0,51		
C018	0,600	1,17					0,645	1,96
C019			0,327	-1,33			0,306	-1,11
C020	0,657	1,61			0,611	1,34		
C023	0,520	0,54					0,434	0,17
C024			1,010	3,96	0,857	3,30		
C025			0,130	-3,09	0,100	-3,29		
C026			0,183	-2,62			0,167	-2,54
C027	0,080	-3,50			0,050	-3,78		
C028	0,215	-2,22					0,205	-2,15
C029			0,193	-2,53	0,168	-2,64		
C030	0,168	-2,67					0,178	-2,43
C031	1,558	8,66			1,169	5,77		
C032			0,203	-2,44			0,177	-2,44
C033	0,526	0,59					0,072	-3,52
C034			0,638	1,20	0,551	0,86		
C035			0,583	0,79			0,482	0,58
C037	1,235	6,13			1,063	4,93		
C038			0,255	-1,97	0,349	-0,90		
C039	0,910	3,59					0,795	3,24
C040			0,350	-1,12	0,250	-1,85		
C041			0,118	-3,20			0,137	-2,85
C043	0,556	0,83			0,480	0,30		
C046			0,408	-0,60	0,371	-0,69		
C047	0,542	0,72					0,552	1,17
C048			0,672	1,46			0,599	1,57
C049	0,179	-2,56			0,167	-2,65		
C050	0,194	-2,43					0,195	-2,26
C051			0,791	2,33	0,625	1,45		
C052			0,143	-2,98			0,150	-2,71
C053	0,575	0,98			0,494	0,41		
C054	1,025	4,49					0,805	3,32
C055								
C056			0,183	-2,62			0,106	-3,17
C057	0,547	0,76					0,526	0,95
C058	0,465	0,11			0,400	-0,41		
C060			0,181	-2,64			0,159	-2,62
C061	0,685	1,83			0,554	0,89		
C062			0,766	2,15	0,669	1,80		
C063	0,217	-2,21			0,189	-2,44		
C065	0,611	1,26					0,557	1,21
C066			0,140	-3,00	0,131	-3,00		
C067			0,104	-3,32			0,099	-3,24
C068	0,530	0,63					0,731	2,69
C069			0,415	-0,54	0,395	-0,46		
C070	0,495	0,35			0,440	-0,02		



ACENYLEN - Acenaphthylen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			0,826	2,59	0,748	2,43		
C072	0,135	-2,98					0,225	-1,94
C073	0,167	-2,67					0,123	-2,99
C074			0,394	-0,73	0,452	0,08		
C075			0,888	3,05			0,874	3,91
C077	0,444	-0,06					0,455	0,35
C079			< 0,010				< 0,010	
C081	0,485	0,27					0,415	0,01
C082			< 0,100		< 0,100			
C084	0,615	1,29			0,560	0,93		
C085			0,649	1,28			0,587	1,47
C087	0,640	1,48					0,575	1,37
C088			0,579	0,76	0,418	-0,23		
C089	0,131	-3,02			0,038	-3,89		
C090			0,735	1,92	0,705	2,09		
C091	0,505	0,43			0,400	-0,41		
C092			0,214	-2,34			0,203	-2,17
C093	0,465	0,11					0,540	1,07
C096			0,784	2,28			0,754	2,89
C097	0,090	-3,41					0,090	-3,33
C098			0,795	2,36			0,730	2,68
C102	0,790	2,65			0,635	1,53		
C103			0,354	-1,09			0,373	-0,42
C104			1,075	4,44	0,805	2,88		
C107	0,171	-2,64					0,503	0,75
C108			0,975	3,70			1,060	5,49
C109	0,197	-2,39					0,222	-1,97
C110			0,412	-0,56	0,228	-2,07		
C111	0,304	-1,38			0,228	-2,06		
C113	0,280	-1,61			0,100	-3,29		
C114			0,802	2,41	0,714	2,16		
C115	0,635	1,44			0,515	0,58		
C116			0,246	-2,05			0,235	-1,84
C117	< 0,100						< 0,100	
C118			0,385	-0,81			0,540	1,07
C119	0,468	0,13			0,473	0,24		
C120			0,127	-3,12			0,144	-2,78
C121	0,373	-0,73					0,368	-0,47
C125			0,613	1,01			0,623	1,77
C126	0,631	1,41					0,593	1,52
C128								

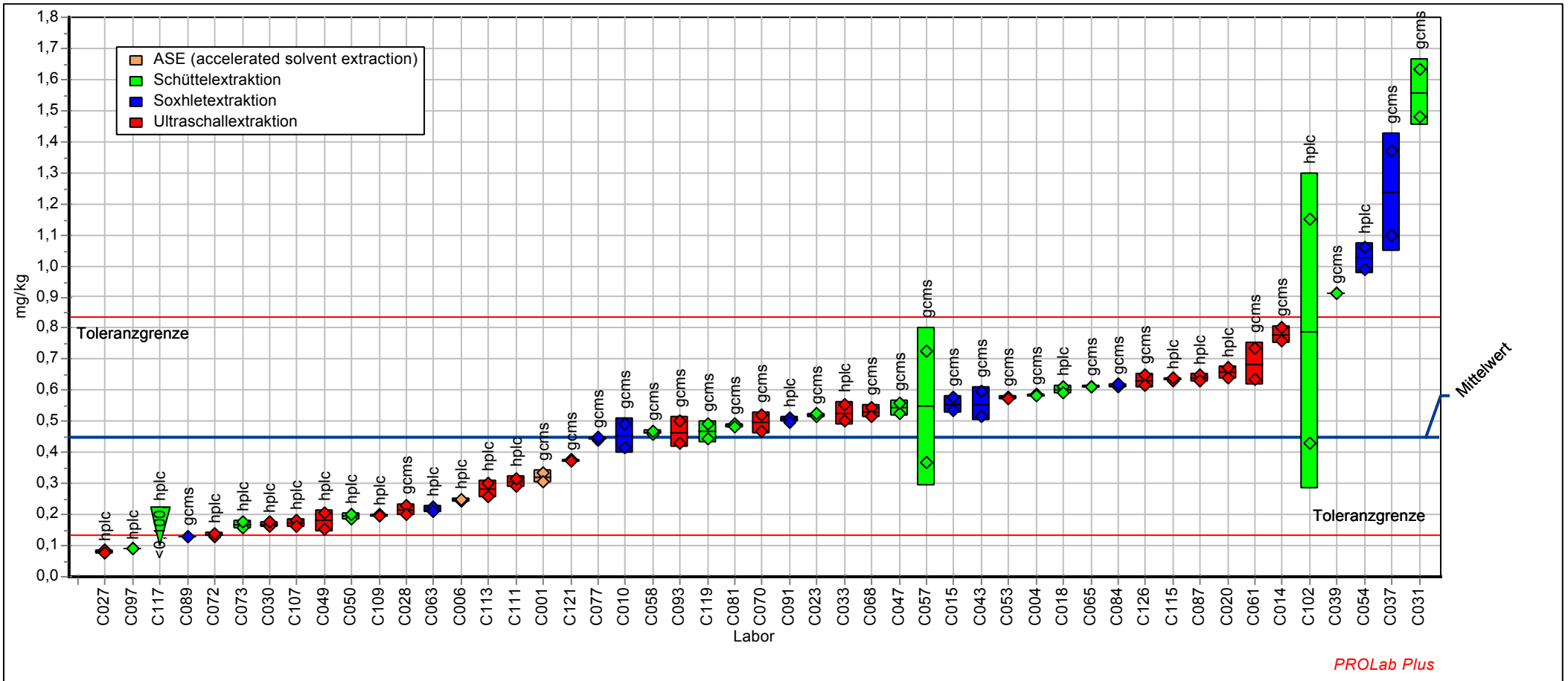
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,450	0,476	0,443	0,414
Mittelwert	0,450	0,476	0,443	0,414
Soll-STD	0,113	0,119	0,111	0,104
Vergleich-STD	0,232	0,291	0,268	0,232
Wiederhol-STD	0,024	0,02	0,021	0,014
Rel. Soll-STD	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Rel. Vergleich-STD	51,5%	61,1%	60,6%	55,9%
Rel. Wiederhol-STD	5,44%	4,18%	4,69%	3,46%
untere Toleranzgr.	0,133	0,140	0,131	0,122
obere Toleranzgr.	0,834	0,881	0,820	0,767
Anzahl Labore	48	45	43	50

**Probe : PAK1**

**Merkmal : ACENYLEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,450 mg/kg  
 Sollwert: 0,450 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 51,45%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,133 - 0,834 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



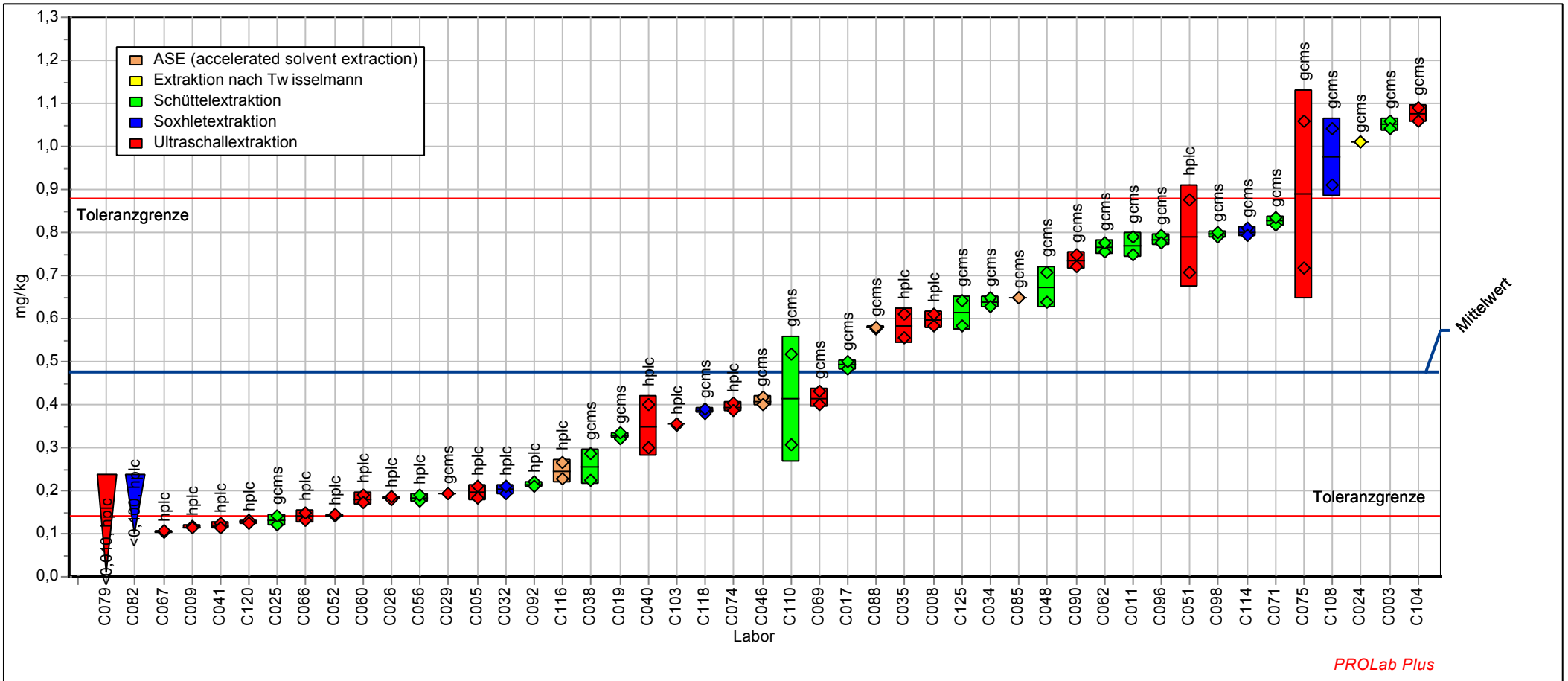
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,476 mg/kg  
 Sollwert: 0,476 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

**Merkmal : ACENYLEN**

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,18%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 61,11%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,140 - 0,881 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| \leq 3,00$ )

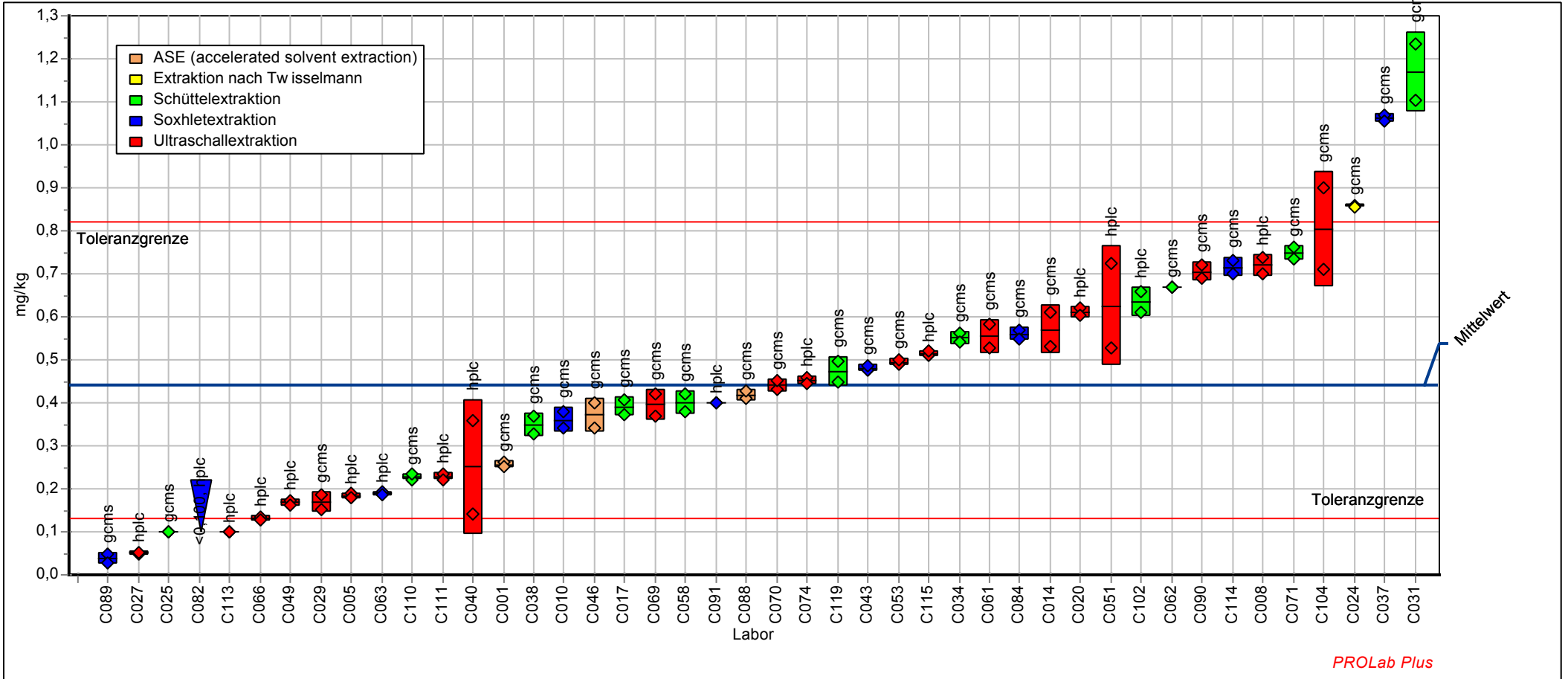


**Probe : PAK3**

**Merkmal : ACENYLEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,443 mg/kg  
 Sollwert: 0,443 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 43

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,69%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 60,55%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,131 - 0,820 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

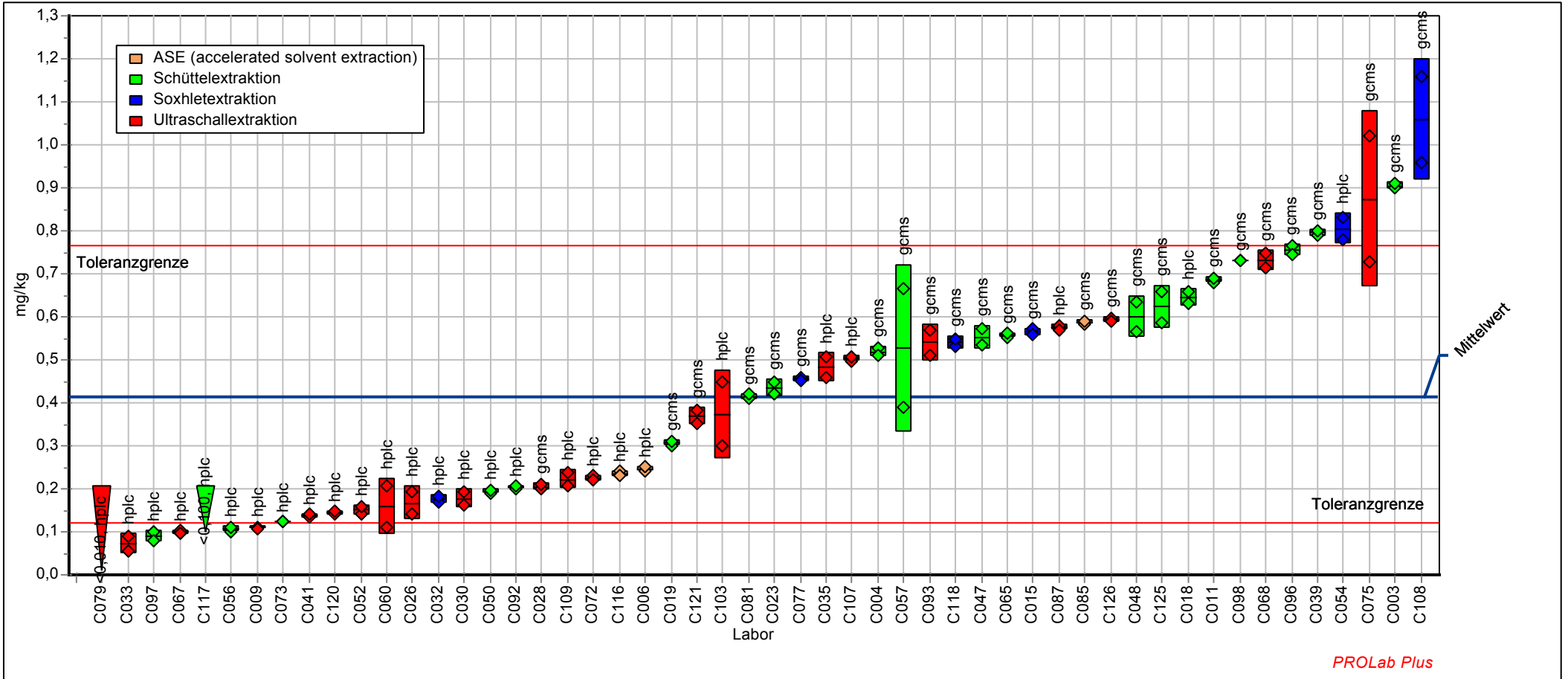


**Probe : PAK4**

**Merkmal : ACENYLEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 0,414 mg/kg  
 Sollwert: 0,414 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 50

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 55,90%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,122 - 0,767 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



ACENTHEN - Acenaphthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,118	-0,31			0,128	-0,45		
C003			0,260	4,31			0,295	4,10
C004	0,122	-0,12					0,159	0,11
C005			0,099	-1,39	0,086	-2,01		
C006	0,108	-0,70					0,149	-0,22
C008			0,620	16,58	0,074	-2,50		
C009			0,627	16,82			0,667	15,03
C010	0,136	0,37			0,161	0,69		
C011			0,130	-0,15			0,140	-0,52
C014	0,135	0,35			0,160	0,66		
C015	0,115	-0,41					0,160	0,12
C017			0,129	-0,19	0,134	-0,22		
C018	0,260	4,91					0,180	0,72
C019			0,137	0,09			0,146	-0,31
C020	0,131	0,21			0,134	-0,24		
C023	0,110	-0,66					0,139	-0,57
C024			0,174	1,37	0,182	1,37		
C025			0,100	-1,33	0,110	-1,13		
C026			0,143	0,30			0,158	0,08
C027	0,106	-0,81			0,108	-1,20		
C028	0,150	0,90					0,135	-0,69
C029			0,115	-0,72	0,126	-0,54		
C030	0,469	12,51					0,483	9,61
C031	0,257	4,80			0,255	3,75		
C032			0,119	-0,58			0,115	-1,35
C033	0,268	5,22					0,275	3,51
C034			0,130	-0,15	0,141	0,02		
C035			0,182	1,65			0,215	1,75
C037	0,133	0,26			0,172	1,06		
C038			0,074	-2,35	0,108	-1,20		
C039	0,110	-0,64					0,130	-0,86
C040			0,100	-1,33	0,200	1,96		
C041			0,119	-0,58			0,141	-0,49
C043	0,144	0,68			0,165	0,82		
C046			0,138	0,14	0,148	0,28		
C047	0,107	-0,77					0,140	-0,52
C048			0,151	0,59			0,156	0,02
C049	0,319	7,05			0,362	7,25		
C050	0,144	0,68					0,194	1,13
C051			0,072	-2,41	0,060	-2,99		
C052			0,136	0,08			0,166	0,31
C053	0,123	-0,07			0,134	-0,24		
C054	0,510	14,01					0,345	5,57
C055			0,089	-1,76	0,084	-2,08		
C056			0,140	0,21			0,093	-2,11
C057	0,093	-1,34					0,123	-1,08
C058	0,115	-0,43			0,150	0,33		
C060			0,135	0,03			0,149	-0,20
C061	0,082	-1,82			0,097	-1,61		
C062			0,130	-0,17	0,141	0,04		
C063	0,117	-0,35			0,149	0,31		
C065	0,103	-0,94					0,136	-0,66
C066			0,470	11,47	0,445	9,95		
C067			0,130	-0,17			0,119	-1,22
C068	0,107	-0,77					0,142	-0,47
C069			0,126	-0,31	0,136	-0,17		
C070	0,135	0,35			0,175	1,14		

ACENTHEN - Acenaphthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			0,136	0,06	0,144	0,15		
C072	0,275	5,45					0,135	-0,69
C073	0,136	0,37					0,142	-0,45
C074			0,140	0,20	0,133	-0,26		
C075			0,133	-0,03			0,157	0,03
C077	0,112	-0,56					0,154	-0,03
C079			1,248	37,99			1,246	32,03
C081	0,115	-0,43					0,140	-0,52
C082			< 0,100		< 0,100			
C084	0,120	-0,22			0,150	0,33		
C085			0,177	1,49			0,180	0,74
C087	0,186	2,21					0,201	1,34
C088			0,117	-0,66	0,123	-0,64		
C089	0,022	-4,33			0,038	-3,84		
C090			0,170	1,24	0,185	1,47		
C091	0,145	0,72			0,150	0,33		
C092			0,110	-0,94			0,127	-0,98
C093	0,085	-1,69					0,145	-0,35
C096			0,122	-0,46			0,151	-0,16
C097	0,660	19,47					1,025	25,53
C098			0,130	-0,15			0,155	-0,01
C102	0,285	5,82			0,260	3,92		
C103			0,101	-1,31			0,116	-1,32
C104			0,160	0,90	0,150	0,33		
C107	0,195	2,54					0,208	1,53
C108			0,195	2,09			0,250	2,78
C109	0,081	-1,86					0,169	0,40
C110			0,179	1,56	0,214	2,42		
C111	0,166	1,46			0,143	0,12		
C113	0,130	0,17			0,100	-1,50		
C114			0,169	1,20	0,159	0,62		
C115	0,135	0,35			0,150	0,33		
C116			0,107	-1,05			0,138	-0,59
C117	< 0,100						< 0,100	
C118			0,135	0,04			0,165	0,28
C119	0,104	-0,92			0,119	-0,79		
C120			0,158	0,81			0,205	1,44
C121	0,125	-0,03					0,174	0,56
C125			0,140	0,21			0,171	0,47
C126	0,107	-0,77					0,138	-0,59
C128								

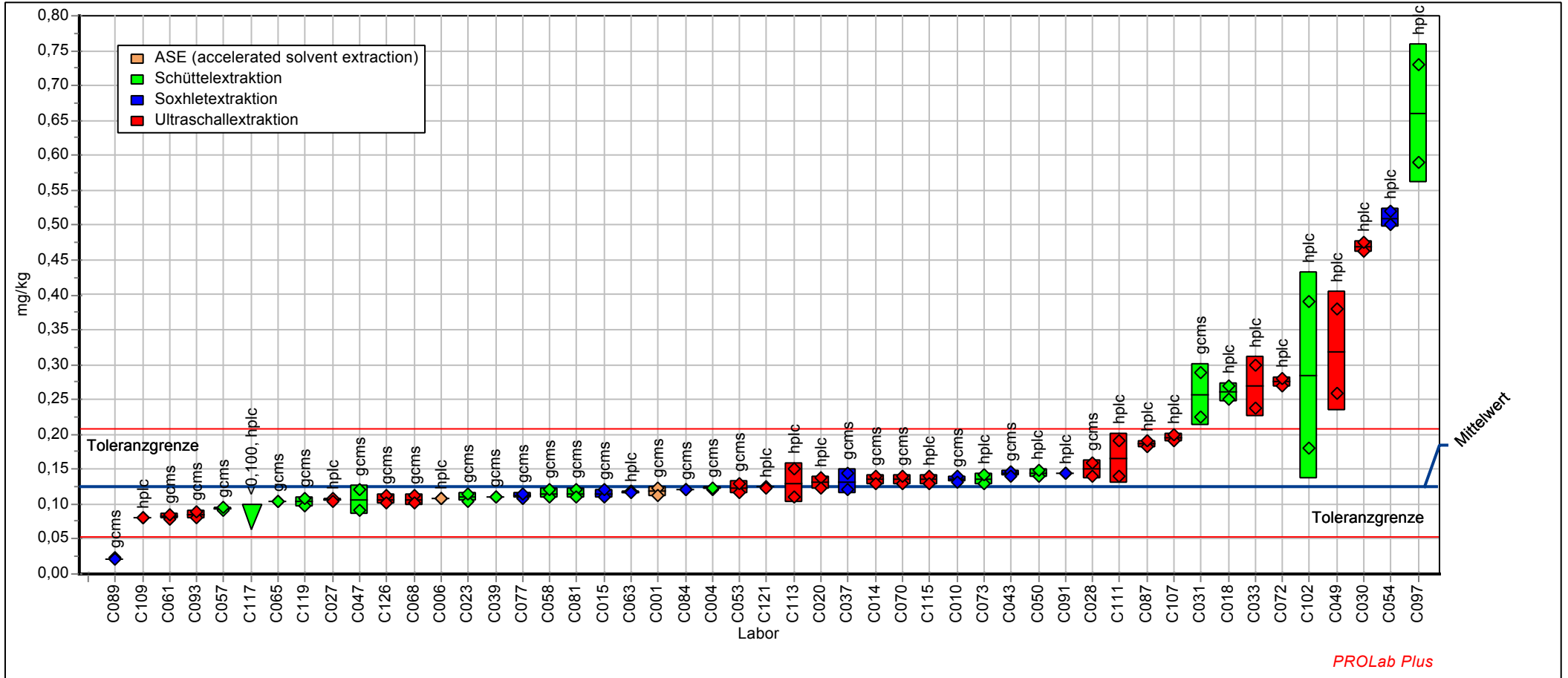
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,125	0,134	0,140	0,155
Mittelwert	0,125	0,134	0,140	0,155
Soll-STD	0,025	0,027	0,028	0,031
Vergleich-STD	0,039	0,037	0,043	0,036
Wiederhol-STD	0,009	0,009	0,008	0,009
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	30,8%	27,4%	31,0%	23,4%
Rel. Wiederhol-STD	7,44%	6,47%	5,98%	6,04%
untere Toleranzgr.	0,054	0,058	0,060	0,067
obere Toleranzgr.	0,208	0,222	0,232	0,258
Anzahl Labore	48	47	44	51

**Probe : PAK1**

**Merkmal : ACENTHEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,125 mg/kg  
 Sollwert: 0,125 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 7,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 30,76%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,054 - 0,208 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



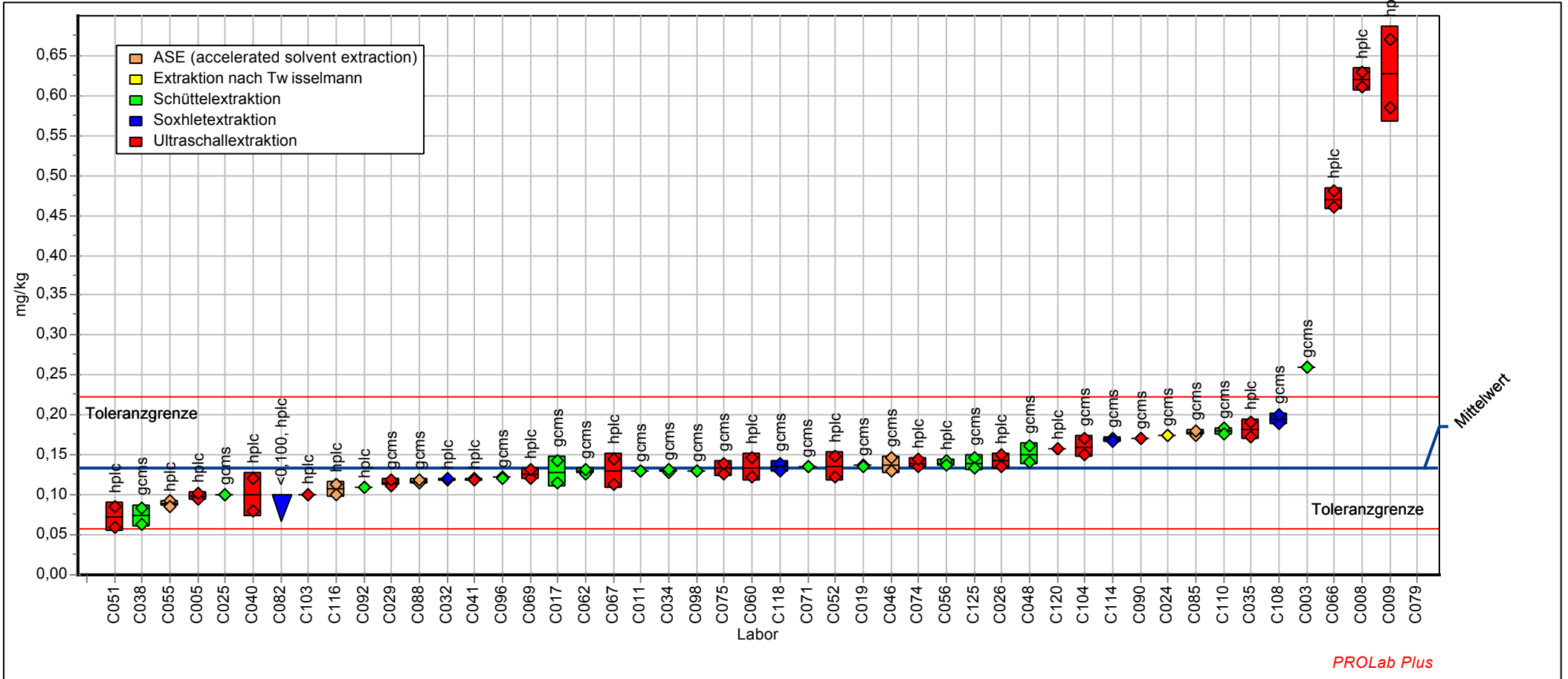


**Probe : PAK2**

**Merkmal : ACENTHEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,134 mg/kg  
 Sollwert: 0,134 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,47%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 27,43%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,058 - 0,222 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

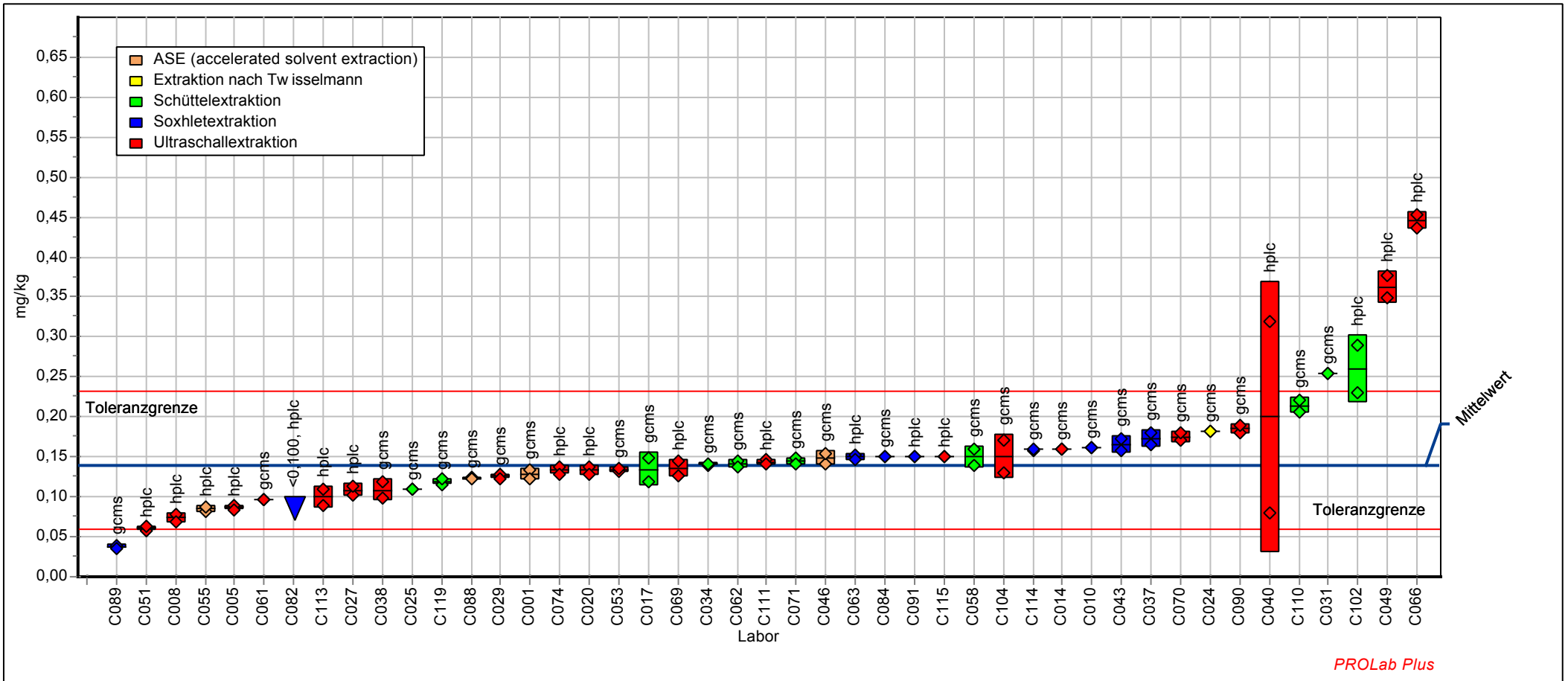


**Probe : PAK3**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,140 mg/kg  
 Sollwert: 0,140 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 44

**Merkmal : ACENTHEN**

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,98%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 30,96%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,060 - 0,232 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

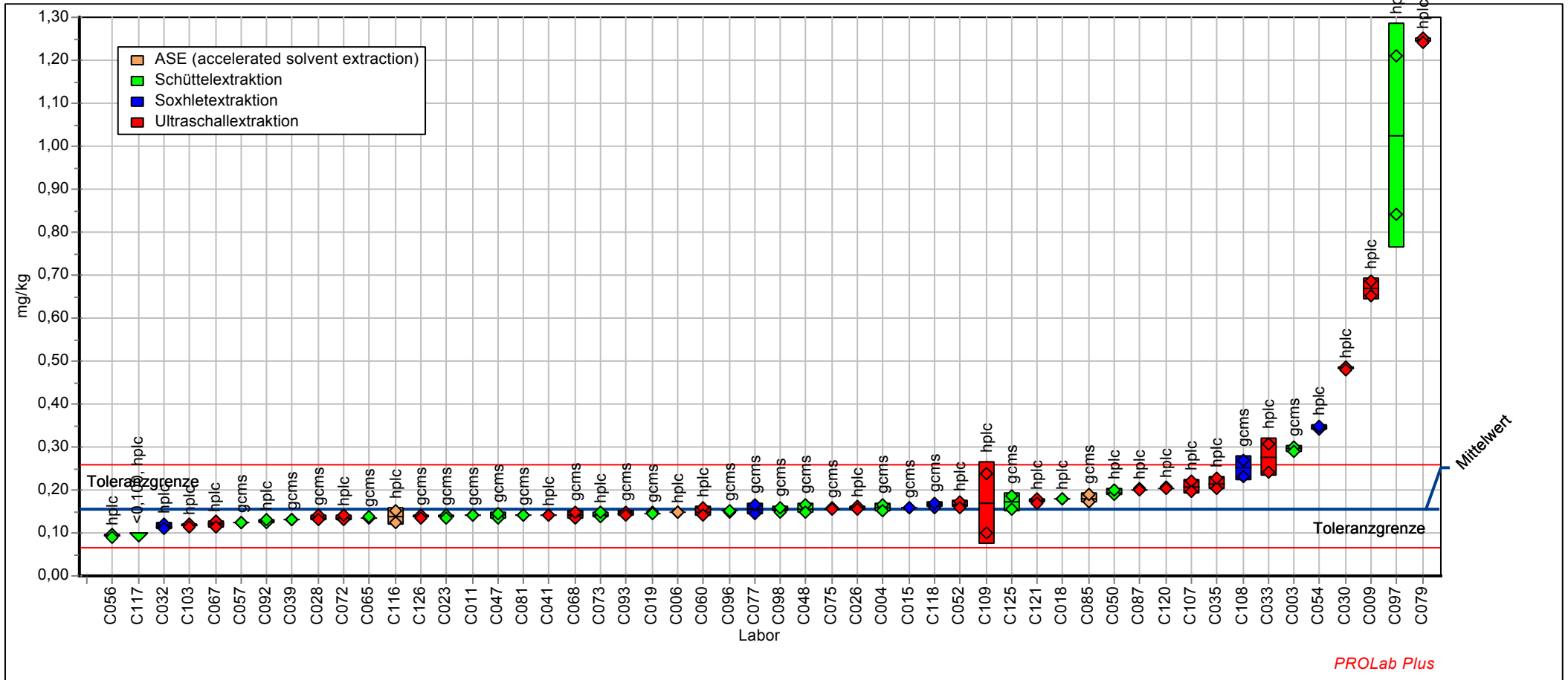


**Probe : PAK4**

**Merkmal : ACENTHEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 0,155 mg/kg  
 Sollwert: 0,155 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 51

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,04%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,38%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,067 - 0,258 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

FLUOREN - Fluoren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,269	-1,72			0,246	-1,78		
C003			0,660	2,74			0,690	2,67
C004	0,535	1,56					0,586	1,58
C005			0,324	-1,13	0,306	-0,92		
C006	0,365	-0,44					0,419	-0,19
C008			0,280	-1,69	0,267	-1,49		
C009			1,009	6,60			0,936	5,25
C010	0,417	0,21			0,362	-0,13		
C011			0,440	0,31			0,415	-0,24
C014	0,480	0,93			0,410	0,47		
C015	0,434	0,40					0,504	0,73
C017			0,417	0,06	0,392	0,25		
C018	0,480	0,93					0,385	-0,61
C019			0,431	0,21			0,420	-0,18
C020	0,414	0,18			0,351	-0,28		
C023	0,379	-0,26					0,406	-0,35
C024			0,409	-0,04	0,393	0,26		
C025			0,340	-0,92	0,335	-0,52		
C026			0,355	-0,73			0,354	-0,99
C027	0,923	5,99			0,812	5,41		
C028	0,510	1,27					0,520	0,89
C029			0,362	-0,64	0,349	-0,32		
C030	0,388	-0,14					0,438	0,03
C031	0,555	1,78			0,440	0,84		
C032			0,575	1,81			0,641	2,15
C033	0,432	0,38					0,402	-0,39
C034			0,394	-0,24	0,371	-0,01		
C035			0,512	1,10			0,449	0,14
C037	0,578	2,04			0,560	2,31		
C038			0,279	-1,70	0,364	-0,11		
C039	0,390	-0,12					0,370	-0,79
C040			0,280	-1,69	0,325	-0,66		
C041			0,460	0,53			0,483	0,50
C043	0,394	-0,06			0,393	0,26		
C046			0,455	0,47	0,448	0,94		
C047	0,352	-0,62					0,393	-0,51
C048			0,473	0,67			0,463	0,29
C049	0,333	-0,87			0,305	-0,94		
C050	0,259	-1,85					0,291	-1,74
C051			0,262	-1,92	0,219	-2,17		
C052			0,311	-1,29			0,362	-0,88
C053	0,364	-0,45			0,376	0,06		
C054	0,740	3,90					0,470	0,37
C055			0,368	-0,57	0,346	-0,36		
C056			0,311	-1,29			0,380	-0,67
C057	0,315	-1,11					0,283	-1,83
C058	0,410	0,13			0,405	0,41		
C060			0,294	-1,50			0,383	-0,64
C061	0,256	-1,89			0,331	-0,58		
C062			0,410	-0,03	0,381	0,12		
C063	0,345	-0,72			0,337	-0,49		
C065	0,406	0,08					0,442	0,07
C066			1,055	7,11	1,110	9,07		
C067			0,407	-0,06			0,427	-0,09
C068	0,378	-0,28					0,393	-0,52
C069			0,386	-0,34	0,379	0,09		
C070	0,540	1,61			0,555	2,25		

FLUOREN - Fluoren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			0,415	0,03	0,398	0,33		
C072	0,705	3,50					0,605	1,78
C073	0,418	0,22					0,380	-0,67
C074			0,418	0,07	0,382	0,13		
C075			0,755	3,79			0,849	4,34
C077	0,388	-0,14					0,452	0,18
C079			0,493	0,89			0,516	0,84
C081	0,380	-0,25					0,390	-0,55
C082			0,800	4,29	0,530	1,95		
C084	0,330	-0,91			0,355	-0,23		
C085			0,463	0,56			0,436	0,01
C087	0,402	0,04					0,416	-0,23
C088			0,366	-0,58	0,327	-0,64		
C089	0,139	-3,43			0,151	-3,12		
C090			0,495	0,92	0,470	1,21		
C091	0,425	0,30			0,450	0,96		
C092			0,410	-0,03			0,421	-0,16
C093	0,330	-0,91					0,345	-1,09
C096			0,406	-0,08			0,443	0,09
C097	0,495	1,10					0,535	1,05
C098			0,390	-0,28			0,410	-0,30
C102	0,920	5,96			0,686	3,86		
C103			0,457	0,49			0,512	0,81
C104			0,540	1,41	0,420	0,60		
C107	0,437	0,44					0,450	0,15
C108			0,760	3,85			0,895	4,82
C109	0,415	0,18					0,415	-0,24
C110			0,420	0,09	0,454	1,01		
C111	0,252	-1,95			0,205	-2,36		
C113	0,150	-3,29			0,130	-3,42		
C114			0,485	0,80	0,453	1,00		
C115	0,415	0,18			0,375	0,04		
C116			0,333	-1,02			0,338	-1,18
C117	0,760	4,13					0,650	2,25
C118			0,485	0,80			0,545	1,15
C119	0,373	-0,34			0,362	-0,13		
C120			0,325	-1,12			0,329	-1,28
C121	0,384	-0,20					0,416	-0,23
C125			0,419	0,08			0,480	0,47
C126	0,357	-0,55					0,399	-0,44
C128								

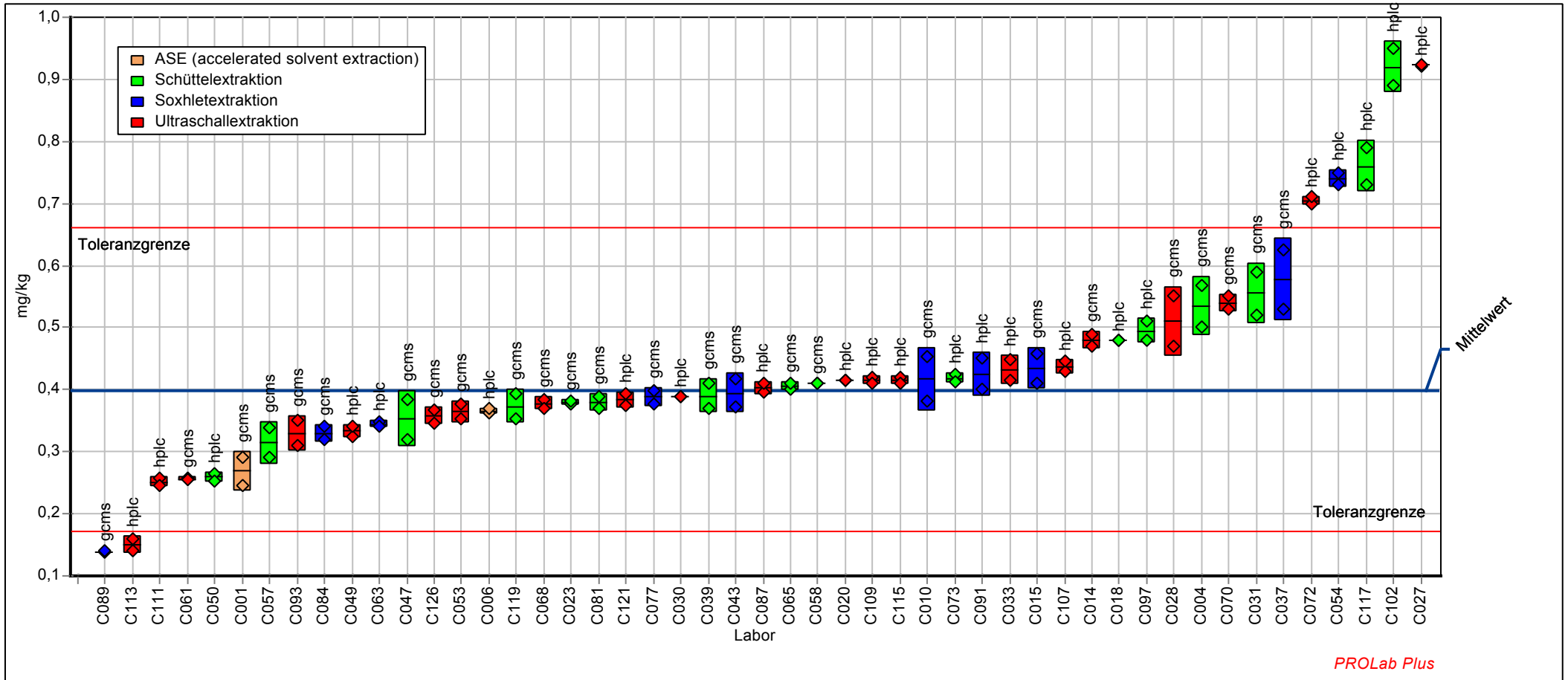
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,399	0,412	0,371	0,435
Mittelwert	0,399	0,412	0,371	0,435
Soll-STD	0,080	0,082	0,074	0,087
Vergleich-STD	0,098	0,103	0,087	0,083
Wiederhol-STD	0,020	0,023	0,022	0,022
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	24,5%	25,0%	23,4%	19,1%
Rel. Wiederhol-STD	5,01%	5,55%	5,90%	4,95%
untere Toleranzgr.	0,172	0,177	0,160	0,187
obere Toleranzgr.	0,661	0,683	0,616	0,721
Anzahl Labore	49	48	45	52

### Probe : PAK1

### Merkmal : FLUOREN

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,399 mg/kg  
 Sollwert: 0,399 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,01%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 24,48%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,172 - 0,661 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| \leq 3,00$ )

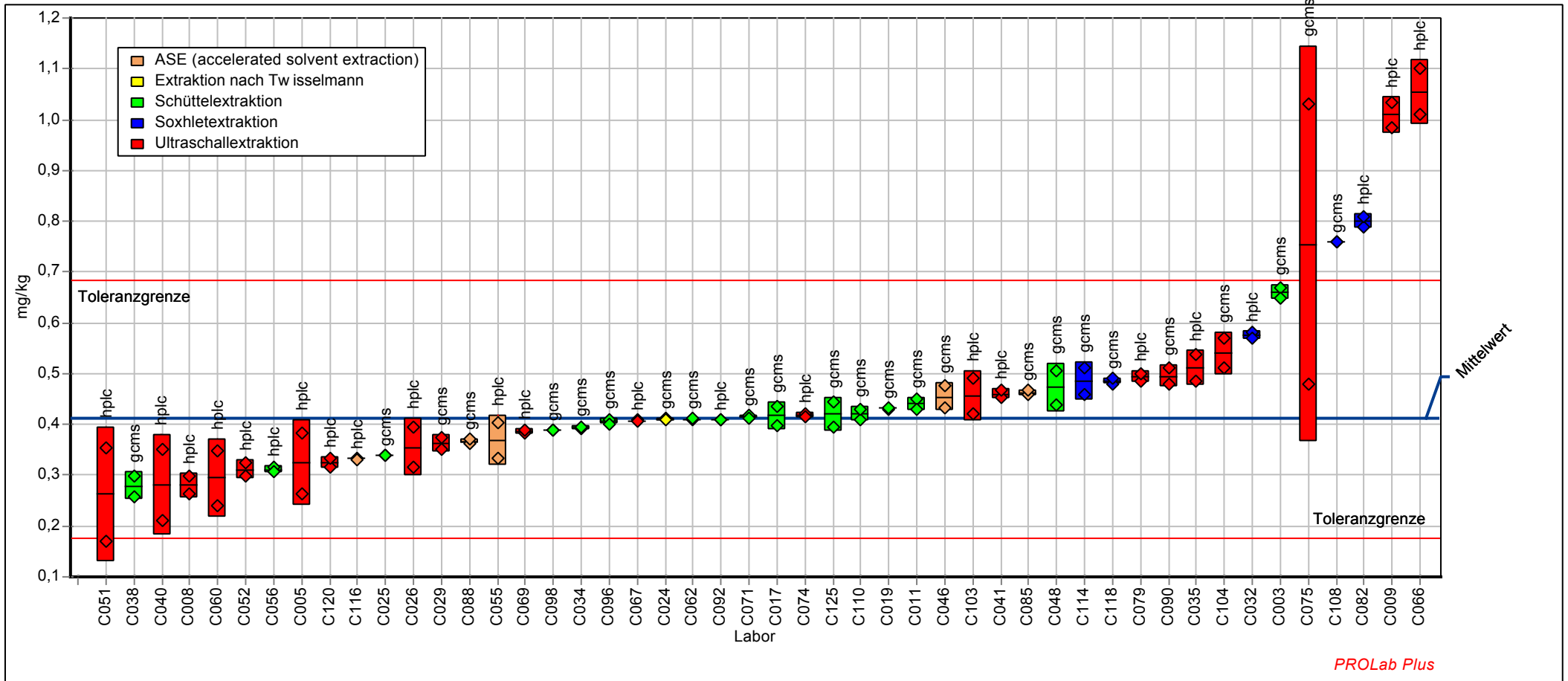


**Probe : PAK2**

**Merkmal : FLUOREN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,412 mg/kg  
 Sollwert: 0,412 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,55%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 25,02%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,177 - 0,683 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

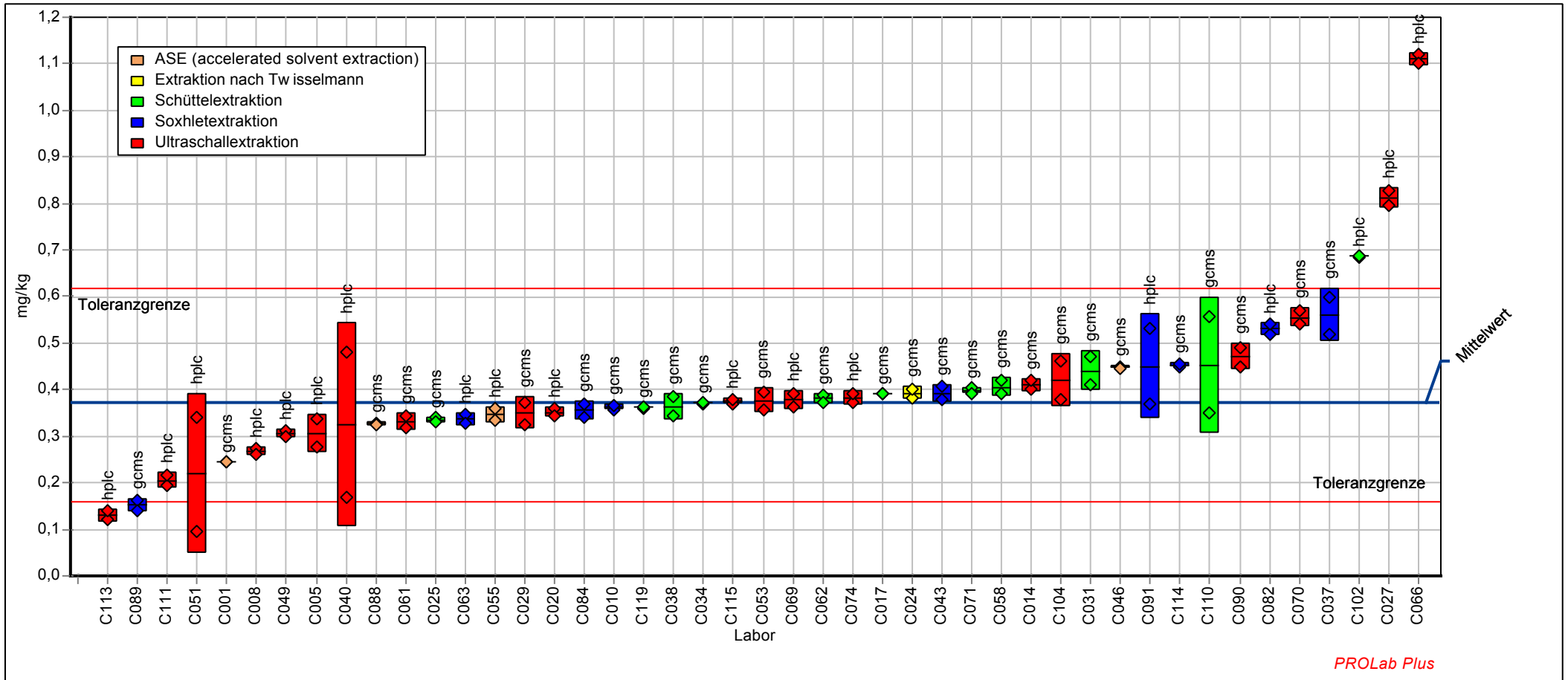


**Probe : PAK3**

**Merkmal : FLUOREN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,371 mg/kg  
 Sollwert: 0,371 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,90%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,43%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,160 - 0,616 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



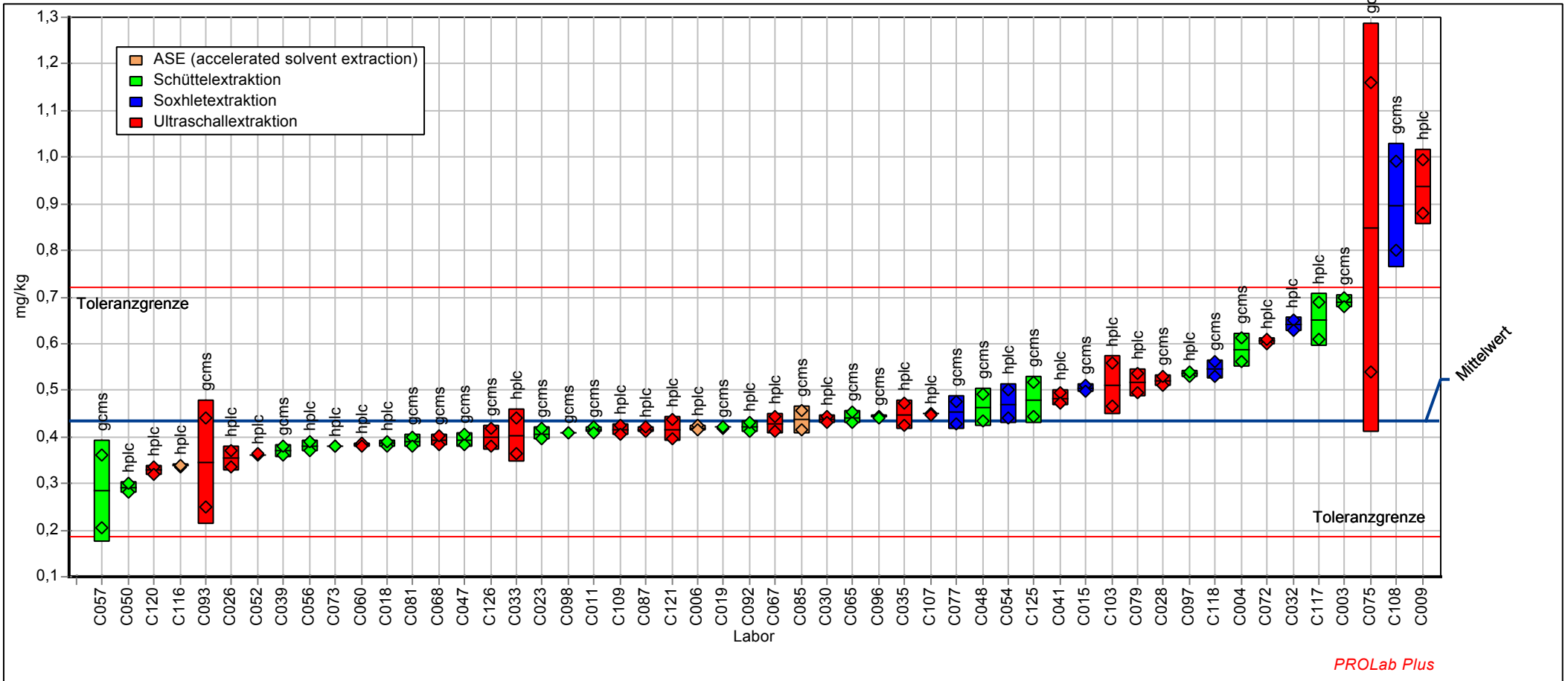


**Probe : PAK4**

**Merkmal : FLUOREN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 0,435 mg/kg  
 Sollwert: 0,435 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,95%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,10%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,187 - 0,721 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



PHENANTH - Phenanthren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	5,84	-0,47			4,86	-1,64		
C003			5,07	-1,76			5,57	-0,72
C004	7,14	1,60					8,11	3,42
C005			5,18	-1,58	5,00	-1,39		
C006	6,30	0,28					6,40	0,66
C008			4,91	-2,03	4,77	-1,80		
C009			7,18	1,68			7,23	2,01
C010	6,03	-0,15			6,03	0,42		
C011			6,46	0,54			6,00	0,02
C014	7,23	1,74			6,25	0,78		
C015	6,49	0,58					6,95	1,55
C017			6,01	-0,18	5,40	-0,68		
C018	6,56	0,68					7,05	1,72
C019			5,95	-0,27			5,67	-0,54
C020	6,36	0,38			5,89	0,18		
C023	5,67	-0,76					5,66	-0,56
C024			6,18	0,10	5,73	-0,10		
C025			5,49	-1,05	5,06	-1,28		
C026			6,01	-0,17			5,62	-0,63
C027	6,37	0,39			5,76	-0,03		
C028	6,99	1,37					7,20	1,95
C029			5,77	-0,58	5,34	-0,79		
C030	6,53	0,65					6,74	1,22
C031	8,05	3,03			6,80	1,70		
C032			5,99	-0,21			6,05	0,11
C033	6,47	0,55					6,90	1,48
C034			6,11	-0,01	5,80	0,03		
C035			5,93	-0,30			6,20	0,35
C037	8,74	4,11			6,84	1,76		
C038			6,05	-0,10	5,57	-0,37		
C039	6,09	-0,06					5,51	-0,82
C040			6,75	1,00	6,67	1,48		
C041			5,93	-0,30			6,34	0,58
C043	7,39	2,00			6,65	1,45		
C046			7,37	1,97	6,84	1,76		
C047	5,54	-0,98					5,66	-0,55
C048			6,16	0,07			5,84	-0,25
C049	6,00	-0,21			5,34	-0,79		
C050	4,44	-2,82					4,82	-2,00
C051			8,40	3,61	5,55	-0,41		
C052			6,22	0,17			6,88	1,44
C053	6,45	0,52			5,84	0,10		
C054	6,01	-0,19					5,45	-0,92
C055			8,34	3,51	7,45	2,78		
C056			5,52	-1,00			0,70	-9,10
C057	4,99	-1,90					5,43	-0,95
C058	6,06	-0,11			5,65	-0,24		
C060			5,58	-0,90			5,69	-0,50
C061	4,15	-3,32			3,74	-3,64		
C062			5,61	-0,85	5,23	-0,98		
C063	5,53	-0,99			5,77	-0,03		
C065	5,31	-1,37					5,57	-0,71
C066			6,12	0,00	5,81	0,05		
C067			6,51	0,62			6,48	0,79
C068	5,65	-0,80					5,67	-0,54
C069			5,85	-0,44	5,56	-0,39		
C070	6,26	0,22			6,17	0,64		

PHENANTH - Phenanthren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			6,41	0,47	5,87	0,15		
C072	6,55	0,68					6,65	1,07
C073	6,67	0,86					6,66	1,09
C074			6,30	0,30	5,75	-0,05		
C075			5,77	-0,58			5,93	-0,09
C077	6,51	0,62					6,58	0,96
C079			4,70	-2,37			4,74	-2,13
C081	5,92	-0,35					5,74	-0,42
C082			6,60	0,77	6,42	1,06		
C084	4,83	-2,17			5,02	-1,36		
C085			6,01	-0,18			5,86	-0,22
C087	7,06	1,47					6,77	1,27
C088			6,28	0,27	5,19	-1,04		
C089	4,10	-3,40			3,90	-3,36		
C090			7,11	1,57	6,50	1,20		
C091	8,04	3,01			6,14	0,60		
C092			6,05	-0,10			5,76	-0,38
C093	5,28	-1,41					5,05	-1,61
C096			5,82	-0,49			6,06	0,13
C097	5,58	-0,92					6,05	0,11
C098			5,55	-0,96			5,58	-0,69
C102	3,99	-3,58			3,57	-3,94		
C103			6,20	0,13			6,08	0,16
C104			7,59	2,33	6,39	1,02		
C107	5,64	-0,80					5,73	-0,43
C108			8,55	3,83			10,25	6,86
C109	6,21	0,14					6,14	0,25
C110			6,57	0,72	5,57	-0,38		
C111	6,09	-0,05			4,92	-1,54		
C113	6,62	0,79			6,10	0,53		
C114			7,53	2,23	7,02	2,06		
C115	6,70	0,91			5,95	0,28		
C116			6,14	0,04			5,60	-0,66
C117	6,28	0,25					5,63	-0,62
C118			5,44	-1,14			5,33	-1,12
C119	6,77	1,01			6,40	1,03		
C120			5,10	-1,70			5,17	-1,39
C121	5,51	-1,02					5,49	-0,85
C125			5,61	-0,85			5,89	-0,16
C126	5,00	-1,89					5,37	-1,05
C128								

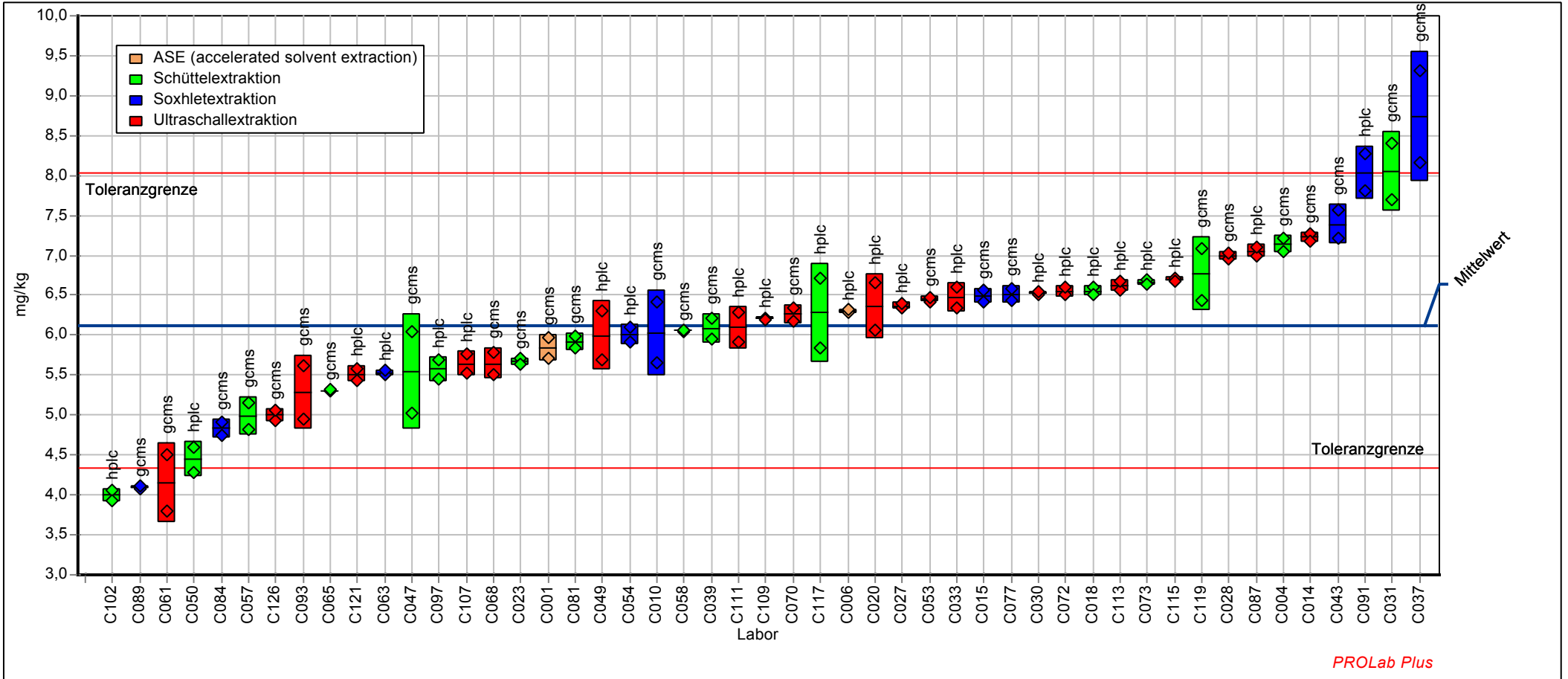
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	6,12	6,11	5,78	5,98
Mittelwert	6,12	6,11	5,78	5,98
Soll-STD	0,612	0,611	0,578	0,598
Vergleich-STD	0,914	0,727	0,771	0,667
Wiederhol-STD	0,166	0,147	0,139	0,186
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleich-STD	14,9%	11,9%	13,4%	11,2%
Rel. Wiederhol-STD	2,72%	2,40%	2,41%	3,11%
untere Toleranzgr.	4,34	4,33	4,10	4,24
obere Toleranzgr.	8,03	8,02	7,58	7,85
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : PHENANTH**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 6,121 mg/kg  
 Sollwert: 6,121 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,72%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,93%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,337 - 8,029 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



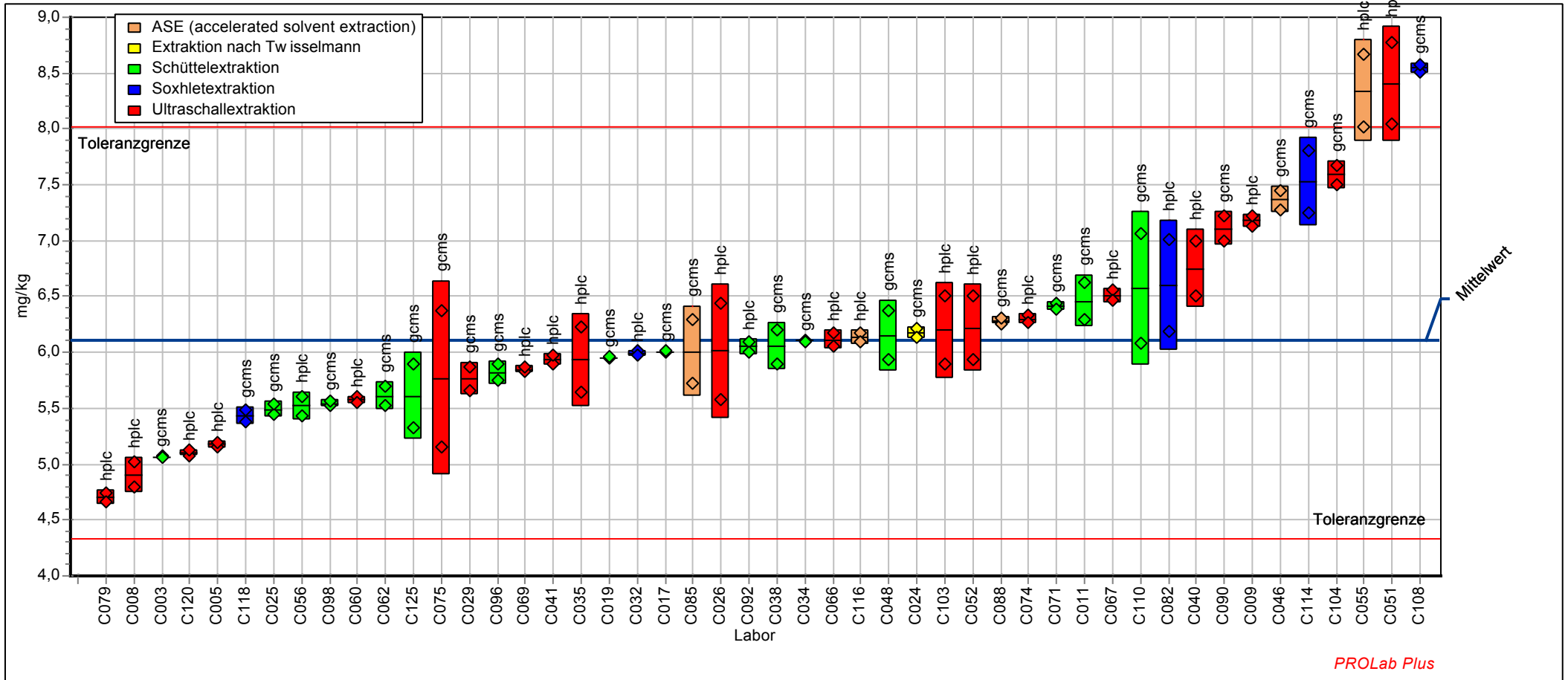
PROLab Plus

# Probe : PAK2

# Merkmal : PHENANTH

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 6,112 mg/kg  
 Sollwert: 6,112 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,40%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,90%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,331 - 8,017 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



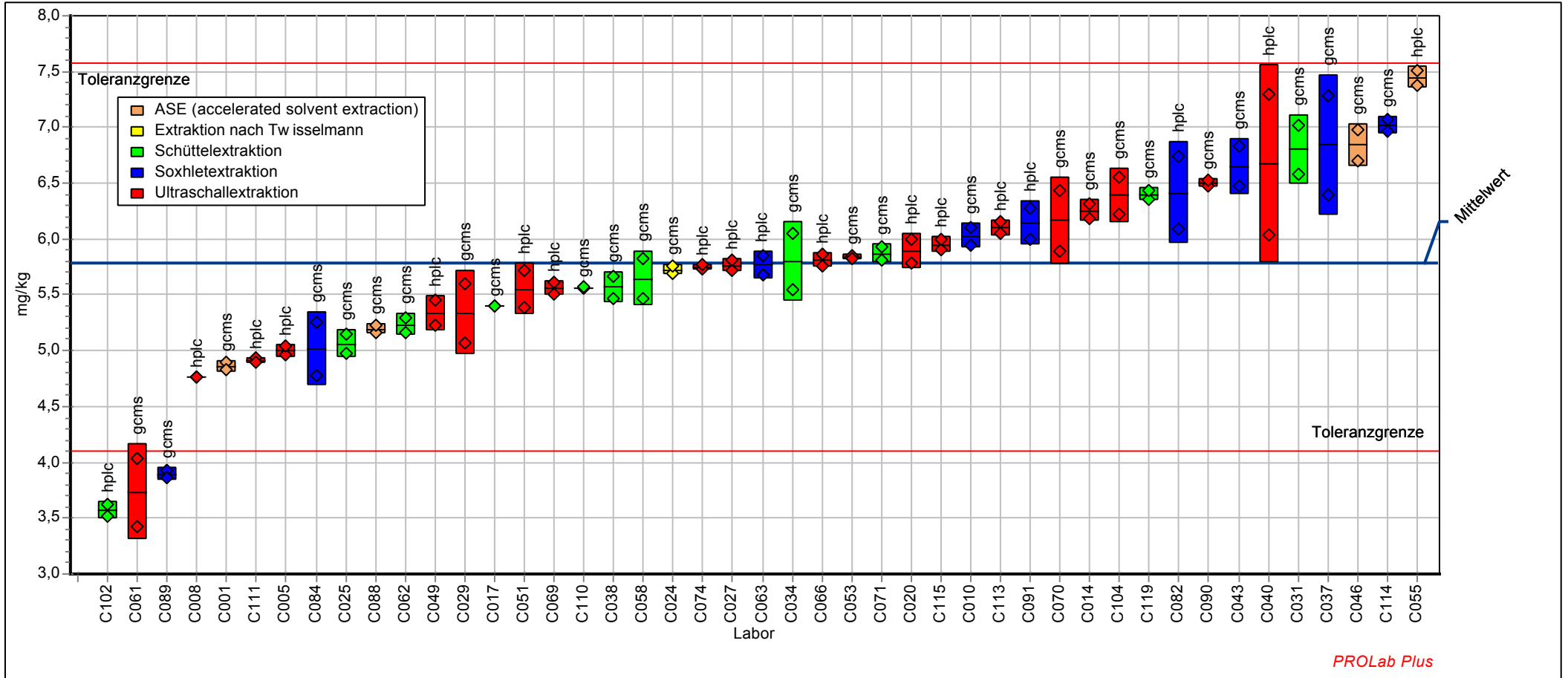
PROLab Plus

**Probe : PAK3**

**Merkmal : PHENANTH**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 5,780 mg/kg  
 Sollwert: 5,780 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,41%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,35%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,096 - 7,582 mg/kg ( $|\text{Zu-Score}| \leq 3,00$ )



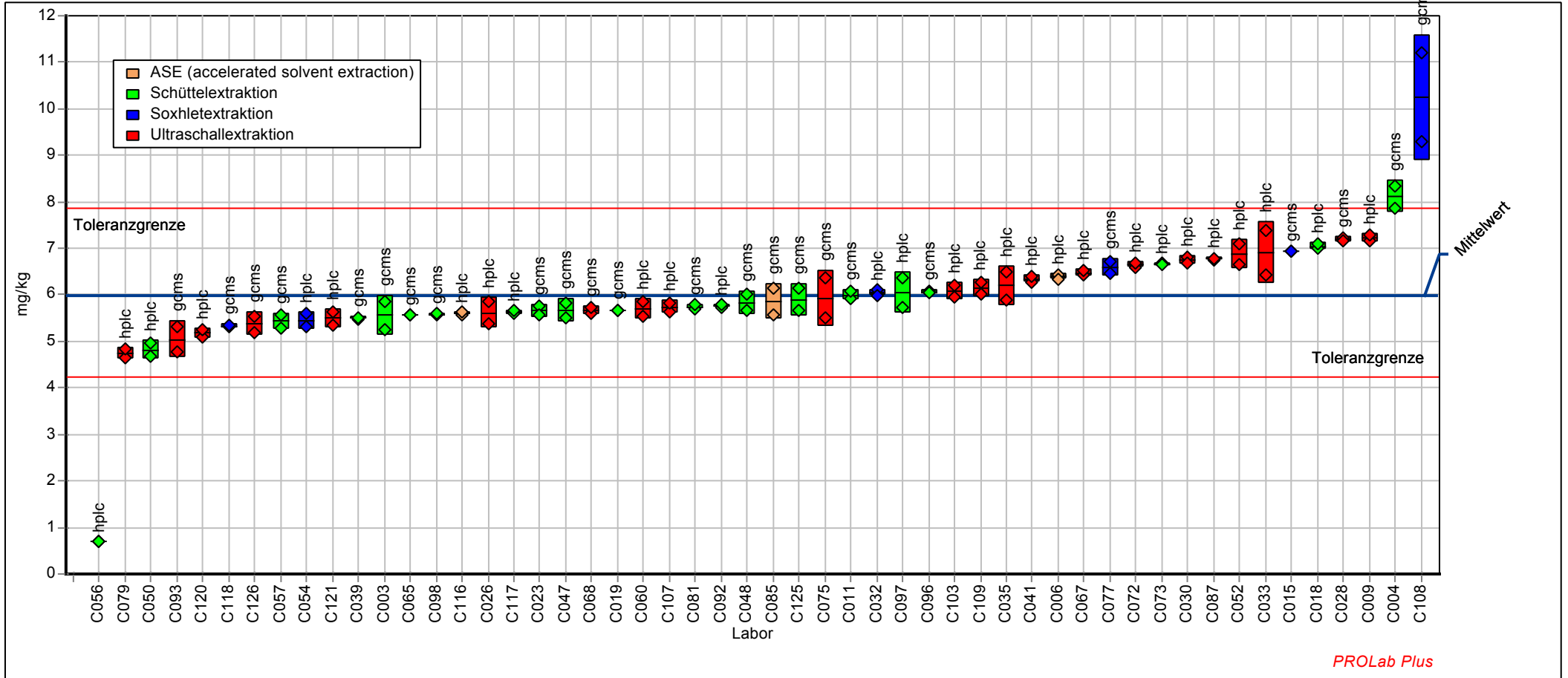
PROLab Plus

**Probe : PAK4**

**Merkmal : PHENANTH**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 5,983 mg/kg  
 Sollwert: 5,983 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,11%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,15%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,240 - 7,848 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

ANTHRAC - Anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,75	-2,15			0,62	-2,44		
C003			0,93	-1,13			1,06	-0,20
C004	1,39	1,78					1,44	2,05
C005			0,97	-0,86	0,91	-0,27		
C006	1,09	0,05					1,11	0,13
C008			0,73	-2,39	0,69	-1,89		
C009			1,10	-0,04			1,15	0,38
C010	0,89	-1,23			0,74	-1,49		
C011			1,37	1,47			1,22	0,74
C014	1,33	1,41			1,08	0,87		
C015	1,23	0,83					1,30	1,20
C017			1,30	1,07	1,05	0,64		
C018	1,41	1,87					1,40	1,78
C019			1,18	0,38			1,14	0,29
C020	1,09	0,02			1,03	0,56		
C023	1,01	-0,48					1,00	-0,55
C024			1,11	-0,03	0,99	0,31		
C025			0,90	-1,31	0,77	-1,30		
C026			1,04	-0,41			1,13	0,25
C027	0,74	-2,16			0,63	-2,33		
C028	0,92	-1,04					1,02	-0,43
C029			0,91	-1,23	0,84	-0,77		
C030	1,06	-0,17					1,08	-0,07
C031	1,44	2,05			1,10	1,03		
C032			0,92	-1,21			0,92	-1,10
C033	1,30	1,25					1,35	1,53
C034			1,18	0,40	1,04	0,58		
C035			1,18	0,41			1,20	0,64
C037	2,68	9,26			2,13	7,77		
C038			0,65	-2,87	1,06	0,74		
C039	1,33	1,41					1,20	0,65
C040			1,00	-0,69	0,66	-2,11		
C041			1,04	-0,46			1,15	0,35
C043	1,19	0,63			1,03	0,51		
C046			1,11	0,00	0,99	0,30		
C047	1,02	-0,43					1,04	-0,33
C048			1,35	1,33			1,28	1,08
C049	1,14	0,34			0,93	-0,16		
C050	0,70	-2,43					0,73	-2,31
C051			0,96	-0,95	1,00	0,32		
C052			1,13	0,11			1,04	-0,33
C053	1,24	0,91			1,14	1,29		
C054	0,89	-1,23					0,85	-1,55
C055			0,94	-1,08	0,78	-1,24		
C056			0,52	-3,72			0,73	-2,28
C057	1,12	0,21					1,21	0,71
C058	1,15	0,37			1,02	0,48		
C060			0,87	-1,49			1,06	-0,17
C061	1,16	0,43			0,95	-0,01		
C062			1,15	0,23	1,03	0,51		
C063	1,60	2,98			1,40	2,96		
C065	1,00	-0,51					1,00	-0,56
C066			0,97	-0,85	0,96	0,08		
C067			0,88	-1,44			0,74	-2,19
C068	1,12	0,22					1,14	0,28
C069			0,99	-0,73	0,87	-0,61		
C070	1,20	0,66			1,24	1,93		



ANTHRAC - Anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			1,45	1,92	1,30	2,33		
C072	0,96	-0,81					0,98	-0,71
C073	0,88	-1,30					0,87	-1,37
C074			1,10	-0,09	0,93	-0,16		
C075			1,41	1,69			1,43	1,95
C077	1,03	-0,32					1,02	-0,44
C079			1,54	2,45			1,54	2,61
C081	1,03	-0,33					0,97	-0,75
C082			1,02	-0,56	0,87	-0,57		
C084	0,86	-1,45			0,81	-1,05		
C085			1,15	0,25			1,15	0,38
C087	1,01	-0,48					0,98	-0,69
C088			0,99	-0,75	0,80	-1,09		
C089	0,64	-2,84			0,55	-2,92		
C090			1,29	0,99	1,17	1,47		
C091	1,15	0,40			0,90	-0,39		
C092			1,07	-0,28			1,01	-0,52
C093	0,99	-0,59					0,94	-0,94
C096			1,38	1,51			1,37	1,61
C097	0,90	-1,20					0,74	-2,25
C098			1,35	1,36			1,28	1,11
C102	1,68	3,47			1,44	3,27		
C103			1,04	-0,45			1,02	-0,41
C104			1,76	3,67	1,52	3,75		
C107	0,83	-1,64					0,83	-1,66
C108			1,83	4,06			1,99	5,18
C109	1,21	0,72					1,25	0,94
C110			1,00	-0,72	0,45	-3,69		
C111	1,02	-0,39			0,72	-1,71		
C113	1,38	1,73			1,04	0,61		
C114			1,48	2,06	1,32	2,46		
C115	1,15	0,40			0,90	-0,39		
C116			0,86	-1,59			0,79	-1,88
C117	1,18	0,54					0,93	-1,03
C118			1,36	1,41			1,39	1,75
C119	0,95	-0,87			0,75	-1,47		
C120			0,89	-1,38			0,93	-0,99
C121	0,99	-0,60					0,97	-0,73
C125			1,32	1,19			1,36	1,55
C126	0,95	-0,82					1,03	-0,37
C128								

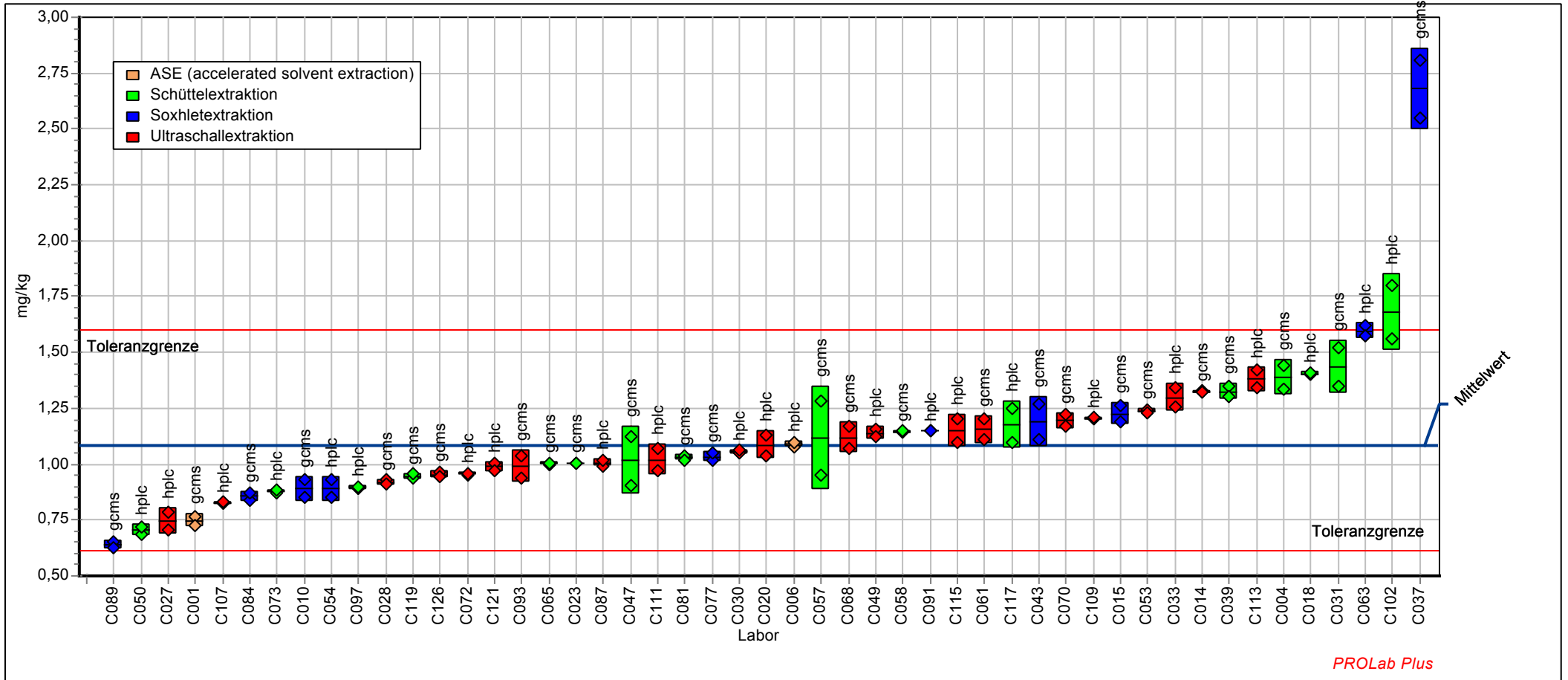
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	1,081	1,110	0,948	1,087
Mittelwert	1,081	1,110	0,948	1,087
Soll-STD	0,162	0,166	0,142	0,163
Vergleich-STD	0,235	0,249	0,242	0,224
Wiederhol-STD	0,041	0,039	0,052	0,044
Rel. Soll-STD	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleich-STD	21,7%	22,5%	25,6%	20,6%
Rel. Wiederhol-STD	3,80%	3,52%	5,53%	4,01%
untere Toleranzgr.	0,614	0,631	0,539	0,618
obere Toleranzgr.	1,599	1,641	1,402	1,607
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : ANTHRAC**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 1,081 mg/kg  
 Sollwert: 1,081 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,80%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 21,72%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,614 - 1,599 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



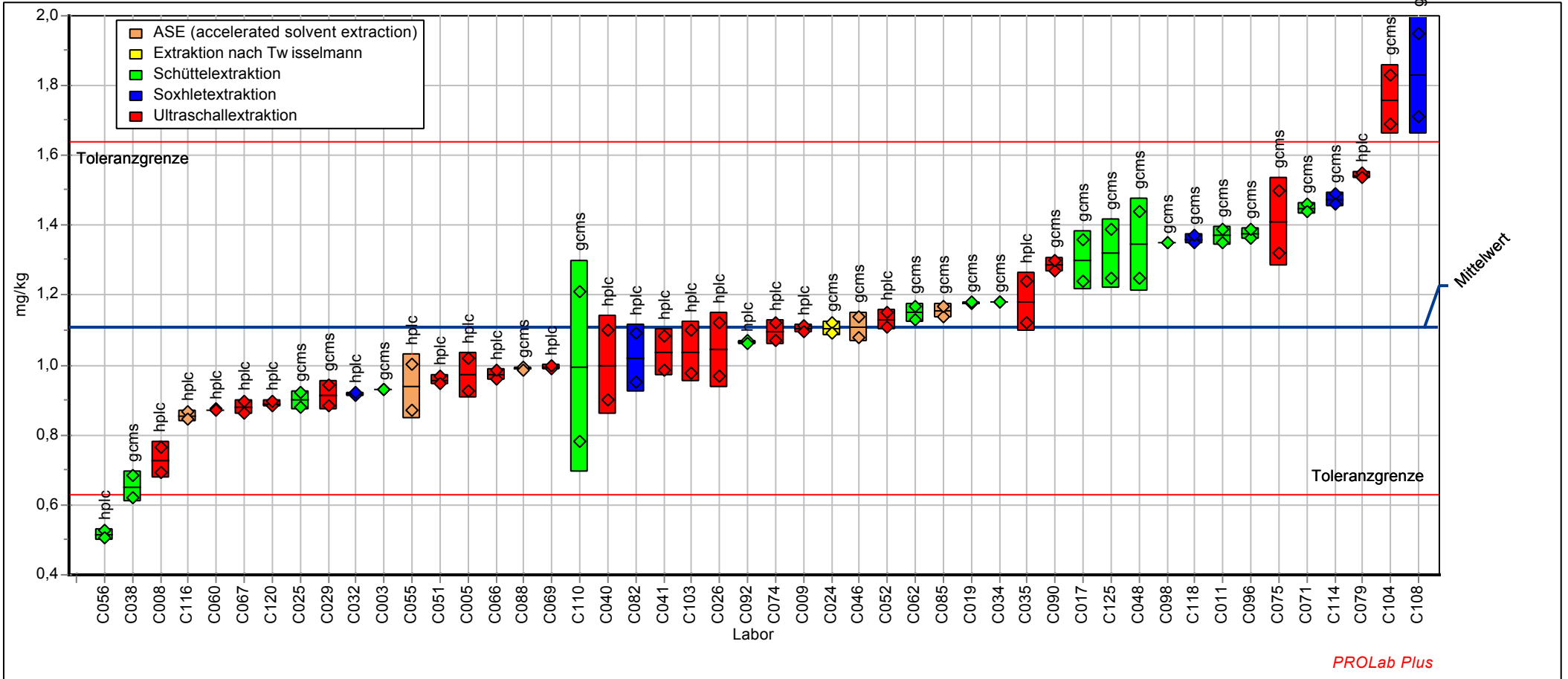
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

**Merkmal : ANTHRAC**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 1,110 mg/kg  
 Sollwert: 1,110 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,52%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 22,47%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,631 - 1,641 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

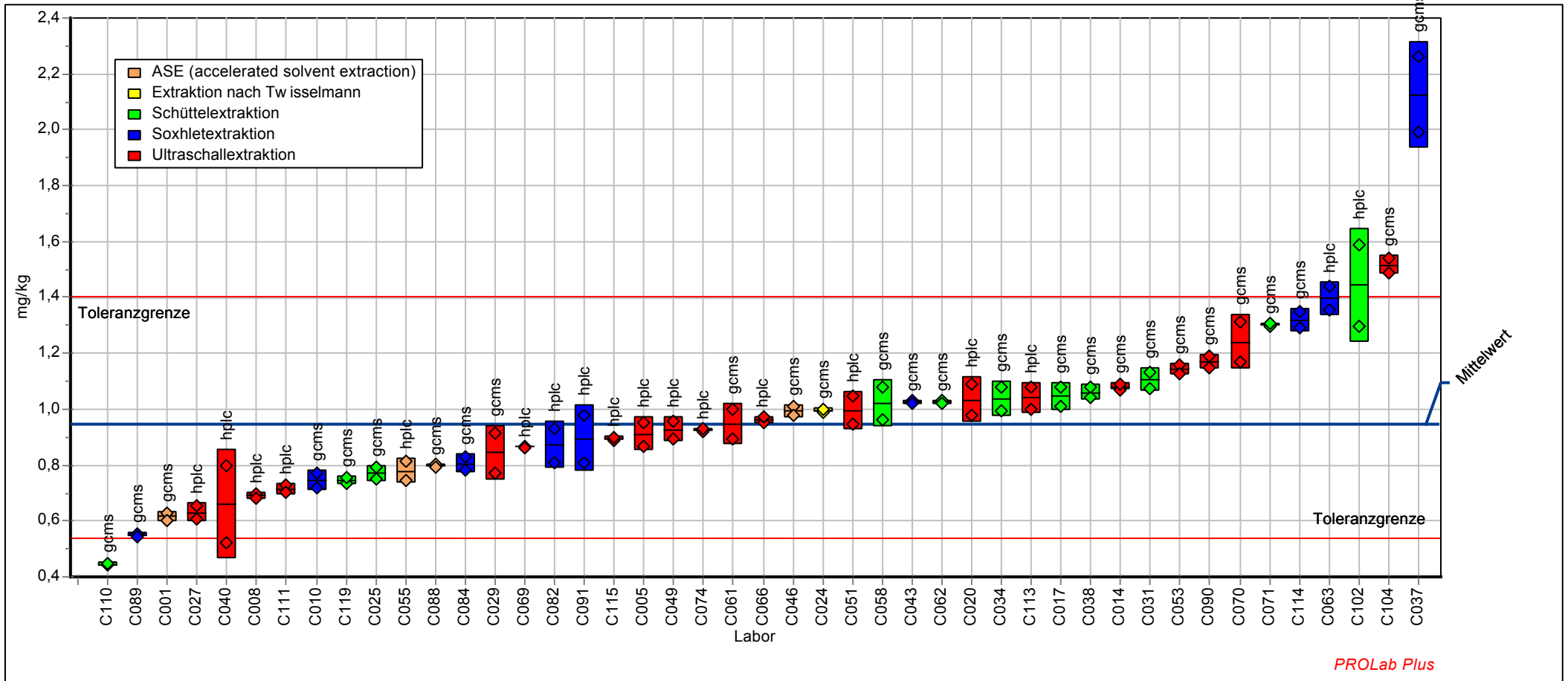


**Probe : PAK3**

**Merkmal : ANTHRAC**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,948 mg/kg  
 Sollwert: 0,948 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,53%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 25,55%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,539 - 1,402 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

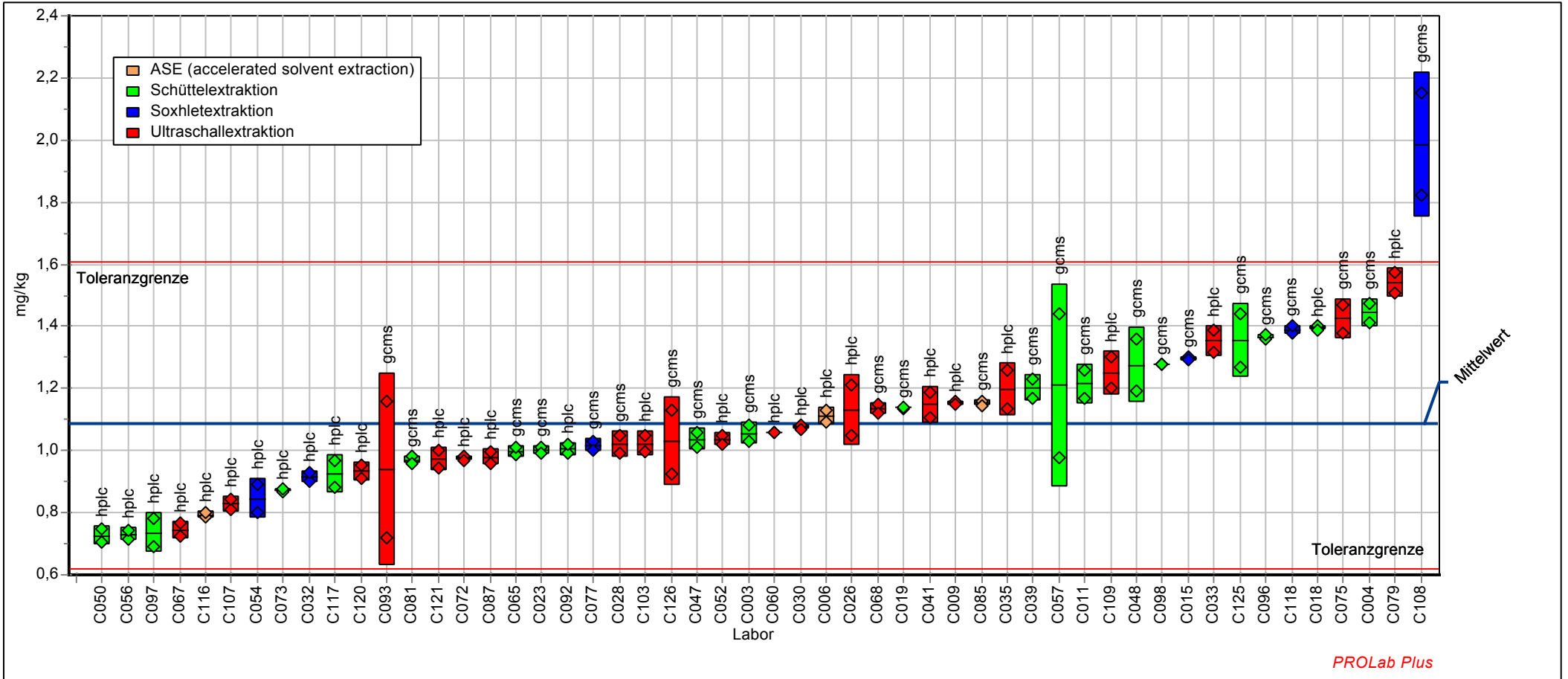


**Probe : PAK4**

**Merkmal : ANTHRAC**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 1,087 mg/kg  
 Sollwert: 1,087 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,01%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 20,63%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,618 - 1,607 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



FLUORANT - Fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	11,10	-0,02			8,70	-1,33		
C003			10,85	0,09			8,83	-1,66
C004	13,64	2,43					15,37	5,22
C005			9,83	-0,99	8,06	-2,07		
C006	11,31	0,18					10,96	0,64
C008			8,76	-2,13	8,54	-1,52		
C009			12,94	2,17			12,71	2,46
C010	11,00	-0,13			9,33	-0,61		
C011			11,04	0,28			10,17	-0,18
C014	12,05	0,90			10,16	0,33		
C015	11,45	0,32					11,80	1,52
C017			10,15	-0,65	9,38	-0,55		
C018	10,90	-0,23					12,05	1,78
C019			10,67	-0,10			9,88	-0,51
C020	11,05	-0,07			9,96	0,12		
C023	10,48	-0,66					10,31	-0,03
C024			10,70	-0,06	9,45	-0,46		
C025			9,70	-1,12	8,76	-1,27		
C026			6,70	-4,31			6,73	-3,98
C027	10,72	-0,42			9,28	-0,66		
C028	11,70	0,56					12,55	2,30
C029			11,38	0,62	10,14	0,32		
C030	12,15	0,99					11,94	1,67
C031	14,41	3,18			11,95	2,29		
C032			11,15	0,39			11,23	0,93
C033	11,20	0,07					10,52	0,19
C034			11,75	0,99	10,25	0,44		
C035			10,88	0,12			11,01	0,70
C037	16,28	4,97			12,48	2,86		
C038			9,80	-1,02	10,25	0,44		
C039	11,55	0,41					10,20	-0,15
C040			9,80	-1,02	7,60	-2,61		
C041			10,52	-0,26			10,86	0,54
C043	11,80	0,65			10,10	0,27		
C046			11,85	1,09	10,70	0,93		
C047	10,01	-1,14					9,94	-0,44
C048			9,68	-1,14			9,12	-1,34
C049	12,49	1,32			10,02	0,18		
C050	9,20	-1,98					9,40	-1,04
C051			11,36	0,60	10,16	0,34		
C052			9,91	-0,90			11,18	0,88
C053	12,92	1,74			10,45	0,65		
C054	10,55	-0,59					9,74	-0,66
C055			12,11	1,34	11,08	1,33		
C056			10,35	-0,43			11,04	0,73
C057	9,97	-1,19					10,15	-0,20
C058	9,50	-1,67			8,44	-1,64		
C060			11,00	0,24			10,85	0,53
C061	8,66	-2,53			7,14	-3,15		
C062			11,55	0,79	10,70	0,93		
C063	10,84	-0,29			9,54	-0,36		
C065	10,46	-0,68					10,38	0,05
C066			11,70	0,94	11,00	1,25		
C067			12,01	1,24			10,72	0,39
C068	10,60	-0,54					9,92	-0,47
C069			11,40	0,64	9,91	0,06		
C070	13,83	2,61			12,32	2,69		

FLUORANT - Fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			11,11	0,35	9,75	-0,11		
C072	11,78	0,63					10,85	0,53
C073	10,73	-0,40					9,27	-1,18
C074			11,35	0,59	10,24	0,42		
C075			10,41	-0,38			10,24	-0,11
C077	11,96	0,80					11,39	1,10
C079			8,58	-2,31			8,01	-2,57
C081	10,40	-0,74					9,65	-0,76
C082			10,60	-0,17	11,42	1,71		
C084	7,84	-3,37			7,66	-2,54		
C085			9,61	-1,21			9,86	-0,53
C087	10,21	-0,94					9,85	-0,54
C088			11,19	0,43	8,93	-1,07		
C089	8,61	-2,58			7,54	-2,67		
C090			11,95	1,19	10,75	0,98		
C091	13,95	2,73			9,77	-0,09		
C092			10,95	0,19			10,45	0,12
C093	11,20	0,07					9,88	-0,51
C096			11,14	0,38			11,49	1,19
C097	10,28	-0,87					10,12	-0,25
C098			10,11	-0,69			9,85	-0,54
C102	11,07	-0,06			9,89	0,05		
C103			10,95	0,19			9,81	-0,59
C104			11,25	0,49	9,68	-0,20		
C107	10,17	-0,98					9,94	-0,44
C108			12,30	1,54			18,05	8,01
C109	12,31	1,15					11,77	1,49
C110			11,50	0,74	9,62	-0,27		
C111	10,72	-0,41			9,12	-0,85		
C113	10,50	-0,64			9,78	-0,08		
C114			14,65	3,88	13,33	3,79		
C115	12,65	1,47			10,50	0,71		
C116			9,17	-1,68			8,09	-2,49
C117	12,05	0,90					11,25	0,95
C118			10,40	-0,38			9,90	-0,48
C119	12,05	0,90			10,70	0,93		
C120			9,71	-1,12			9,17	-1,28
C121	9,97	-1,19					9,46	-0,97
C125			9,38	-1,47			9,26	-1,19
C126	10,21	-0,94					10,99	0,68
C128								

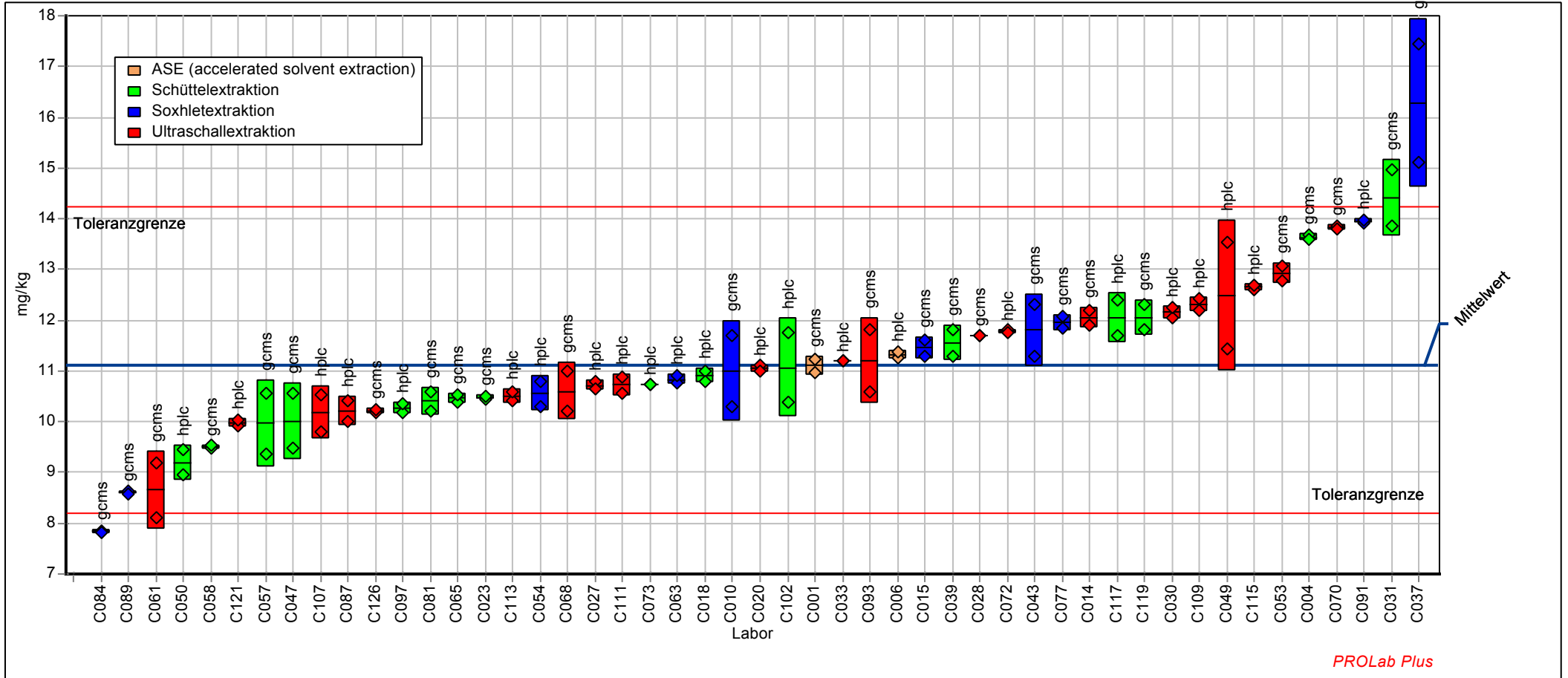
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	11,12	10,76	9,85	10,34
Mittelwert	11,12	10,76	9,85	10,34
Soll-STD	1,001	0,968	0,887	0,930
Vergleich-STD	1,326	1,130	1,272	1,205
Wiederhol-STD	0,261	0,364	0,309	0,289
Rel. Soll-STD	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
Rel. Vergleich-STD	11,9%	10,5%	12,9%	11,7%
Rel. Wiederhol-STD	2,35%	3,38%	3,14%	2,80%
untere Toleranzgr.	8,20	7,93	7,26	7,62
obere Toleranzgr.	14,23	13,76	12,60	13,23
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : FLUORANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 11,123 mg/kg  
 Sollwert: 11,123 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,35%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,93%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 8,199 - 14,230 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



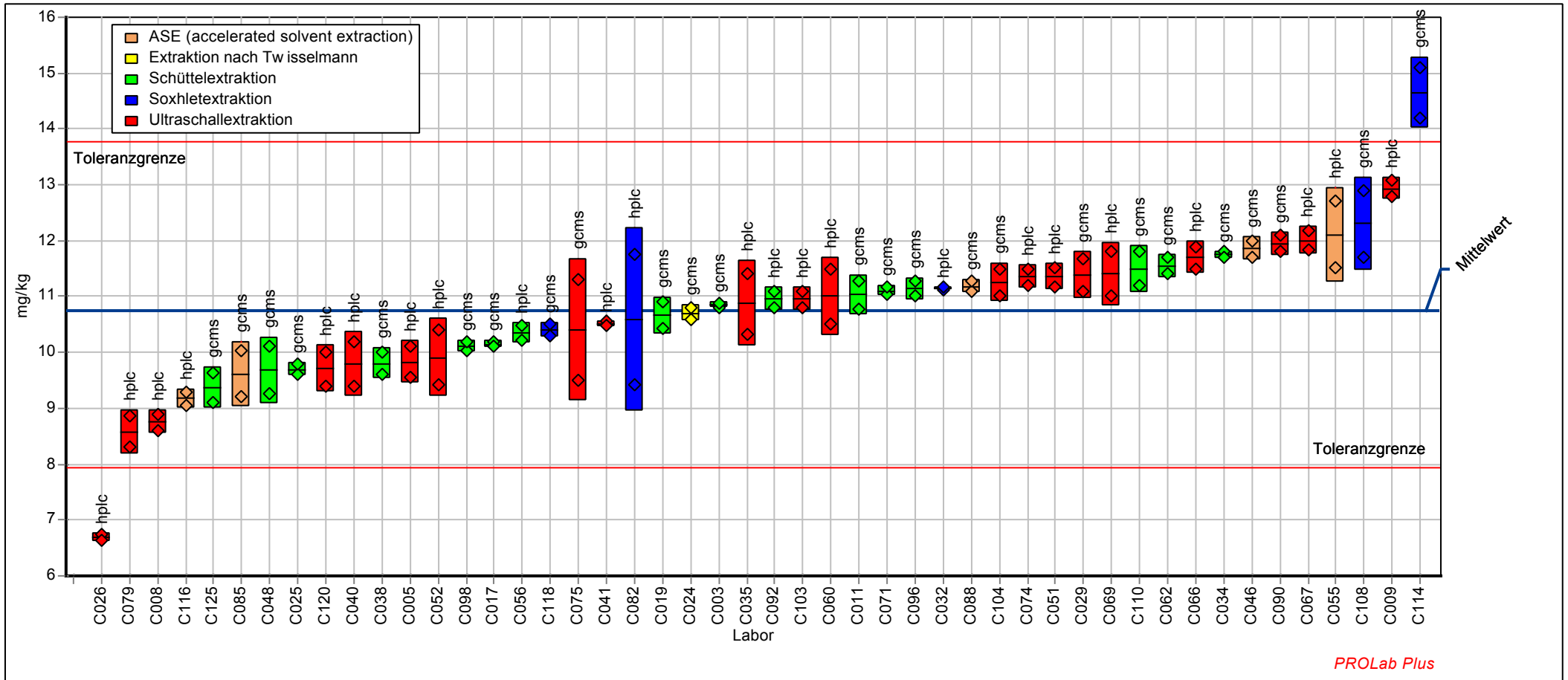


**Probe : PAK2**

**Merkmal : FLUORANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 10,759 mg/kg  
 Sollwert: 10,759 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,38%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,50%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 7,930 - 13,764 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

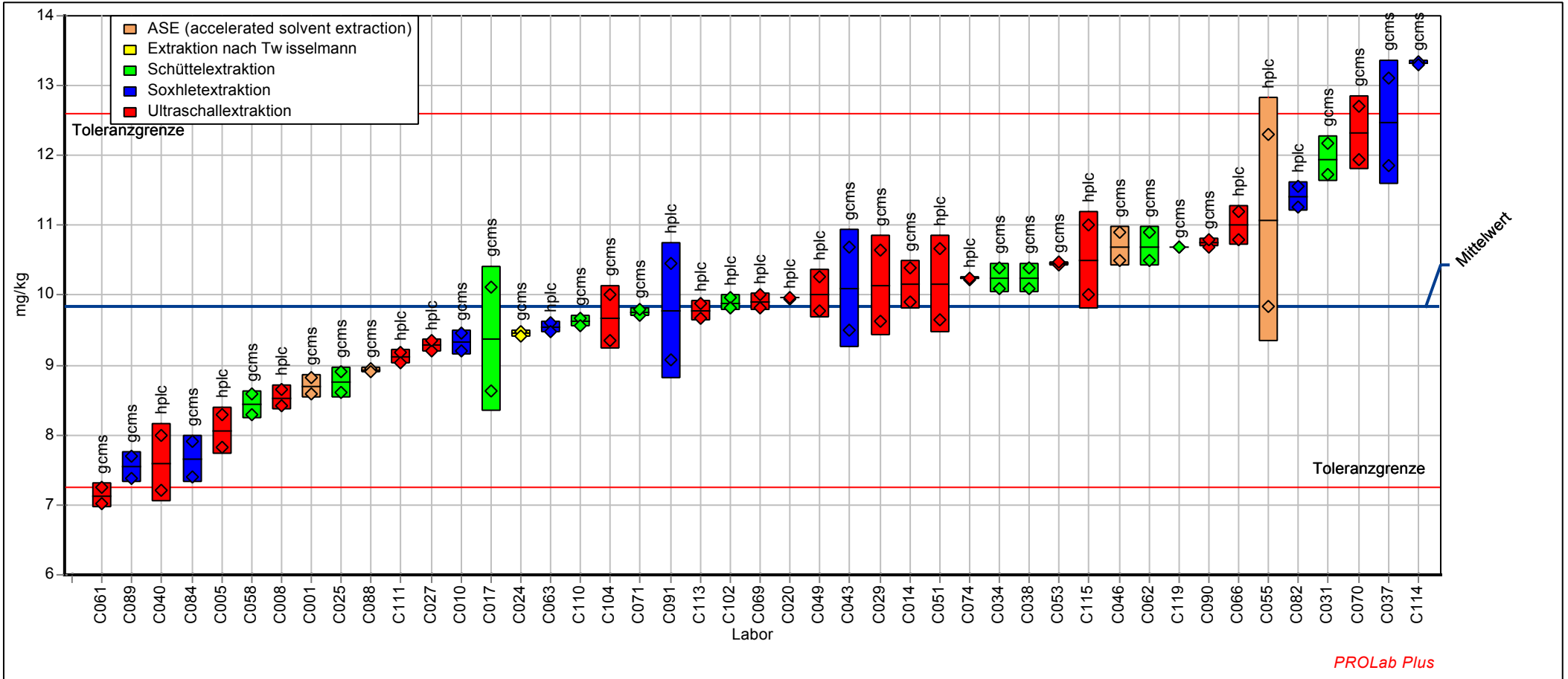


**Probe : PAK3**

**Merkmal : FLUORANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 9,851 mg/kg  
 Sollwert: 9,851 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,91%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 7,261 - 12,603 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

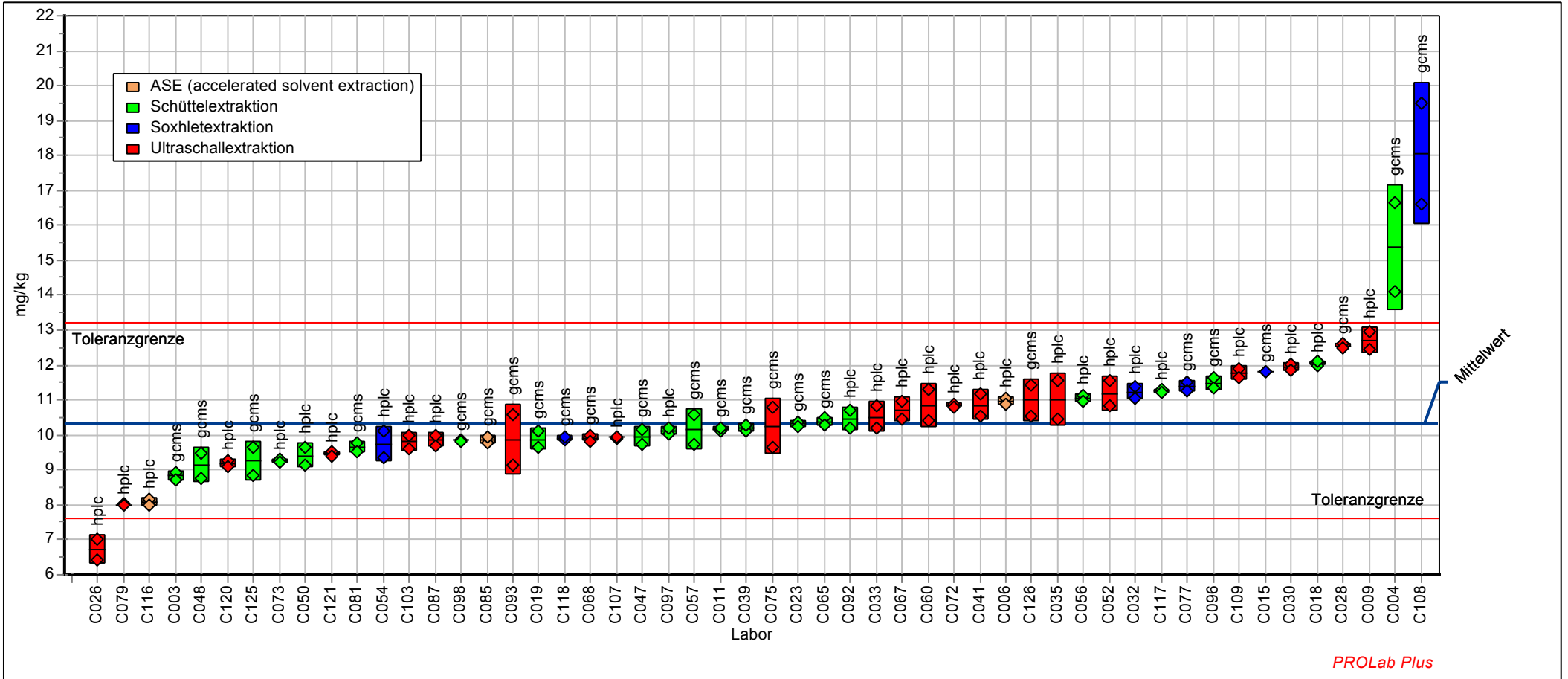


**Probe : PAK4**

**Merkmal : FLUORANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 10,337 mg/kg  
 Sollwert: 10,337 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,80%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,65%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 7,620 - 13,225 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

PYREN - Pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	8,72	-0,07			6,86	-1,69		
C003			8,51	-0,18			6,82	-1,99
C004	10,63	2,27					12,76	5,86
C005			8,45	-0,26	7,55	-0,71		
C006	8,95	0,21					8,79	0,69
C008			7,12	-2,01	6,83	-1,74		
C009			10,08	1,78			9,79	1,99
C010	9,48	0,86			7,95	-0,15		
C011			8,49	-0,20			7,84	-0,58
C014	9,72	1,15			8,00	-0,08		
C015	9,85	1,31					10,10	2,40
C017			7,95	-0,92	7,61	-0,63		
C018	8,41	-0,48					9,61	1,76
C019			8,22	-0,56			7,60	-0,91
C020	8,99	0,25			8,12	0,08		
C023	8,45	-0,43					8,24	-0,02
C024			8,74	0,12	7,65	-0,57		
C025			7,90	-0,98	7,08	-1,38		
C026			7,33	-1,74			7,80	-0,64
C027	7,84	-1,22			5,85	-3,12		
C028	8,40	-0,49					8,92	0,86
C029			8,53	-0,16	7,68	-0,53		
C030	9,05	0,34					8,92	0,87
C031	11,40	3,21			9,40	1,80		
C032			8,51	-0,18			8,39	0,17
C033	7,30	-1,92					6,97	-1,78
C034			9,38	0,91	8,13	0,10		
C035			8,97	0,40			9,14	1,15
C037	12,54	4,60			9,25	1,59		
C038			8,10	-0,72	6,71	-1,90		
C039	8,99	0,25					7,98	-0,38
C040			8,25	-0,52	8,85	1,06		
C041			8,81	0,21			8,98	0,94
C043	9,04	0,32			7,74	-0,44		
C046			9,36	0,89	8,45	0,53		
C047	8,13	-0,84					8,11	-0,20
C048			7,79	-1,13			7,29	-1,34
C049	10,24	1,78			8,75	0,92		
C050	7,45	-1,73					7,87	-0,54
C051			9,10	0,56	8,91	1,14		
C052			9,17	0,65			9,56	1,70
C053	11,21	2,98			9,15	1,46		
C054	8,43	-0,45					7,83	-0,60
C055			11,33	3,33	10,31	3,00		
C056			7,19	-1,92			8,95	0,90
C057	7,96	-1,06					7,77	-0,67
C058	7,56	-1,59			6,78	-1,81		
C060			8,72	0,09			8,65	0,51
C061	7,41	-1,78			5,90	-3,05		
C062			9,04	0,49	8,37	0,42		
C063	8,85	0,08			7,96	-0,13		
C065	8,33	-0,58					8,30	0,05
C066			9,32	0,84	8,70	0,86		
C067			7,97	-0,89			7,75	-0,70
C068	7,76	-1,32					7,55	-0,98
C069			8,47	-0,23	7,25	-1,14		
C070	11,40	3,21			10,16	2,80		

PYREN - Pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			8,73	0,10	7,64	-0,58		
C072	7,98	-1,04					7,52	-1,02
C073	8,15	-0,82					7,65	-0,84
C074			9,78	1,40	8,45	0,53		
C075			7,89	-1,00			7,91	-0,48
C077	9,67	1,10					9,13	1,13
C079			15,64	8,69			14,60	8,25
C081	8,32	-0,60					7,81	-0,62
C082			8,63	-0,02	8,13	0,10		
C084	6,07	-3,53			5,81	-3,19		
C085			7,66	-1,30			7,94	-0,44
C087	8,98	0,24					8,08	-0,24
C088			9,08	0,54	7,16	-1,26		
C089	6,83	-2,53			5,96	-2,96		
C090			9,72	1,34	8,72	0,89		
C091	10,47	2,07			8,88	1,10		
C092			8,68	0,04			7,85	-0,57
C093	8,12	-0,86					7,80	-0,63
C096			8,87	0,28			9,16	1,18
C097	8,07	-0,92					9,13	1,14
C098			8,28	-0,49			8,06	-0,28
C102	10,59	2,22			10,14	2,78		
C103			8,83	0,22			8,64	0,49
C104			8,73	0,10	7,47	-0,83		
C107	7,91	-1,12					7,61	-0,90
C108			11,25	3,24			15,80	9,81
C109	9,67	1,09					9,41	1,49
C110			9,18	0,66	10,18	2,83		
C111	8,68	-0,13			8,26	0,28		
C113	8,32	-0,59			8,09	0,05		
C114			11,30	3,30	10,38	3,10		
C115	9,15	0,46			7,65	-0,57		
C116			8,93	0,35			7,99	-0,37
C117	8,99	0,26					8,38	0,15
C118			8,30	-0,46			7,95	-0,42
C119	8,93	0,19			7,90	-0,22		
C120			7,92	-0,96			7,15	-1,53
C121	8,67	-0,14					8,26	0,00
C125			7,51	-1,50			7,34	-1,27
C126	8,13	-0,84					8,93	0,87
C128								

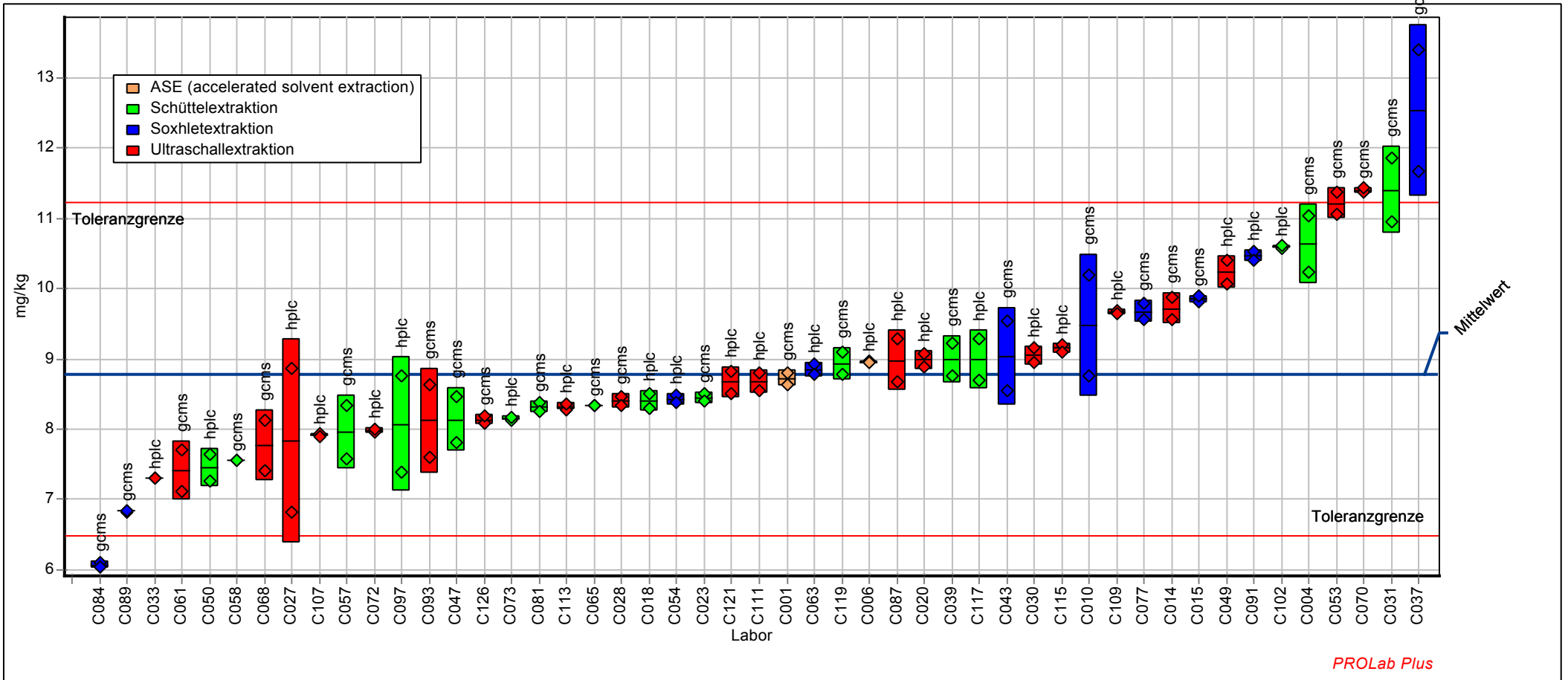
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	8,78	8,65	8,05	8,26
Mittelwert	8,78	8,65	8,05	8,26
Soll-STD	0,790	0,778	0,725	0,743
Vergleich-STD	1,130	0,908	1,242	0,922
Wiederhol-STD	0,203	0,32	0,290	0,191
Rel. Soll-STD	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
Rel. Vergleich-STD	12,9%	10,5%	15,4%	11,2%
Rel. Wiederhol-STD	2,32%	3,70%	3,60%	2,31%
untere Toleranzgr.	6,47	6,37	5,94	6,09
obere Toleranzgr.	11,23	11,06	10,30	10,56
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : PYREN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 8,777 mg/kg  
 Sollwert: 8,777 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,32%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,88%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 6,470 - 11,229 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



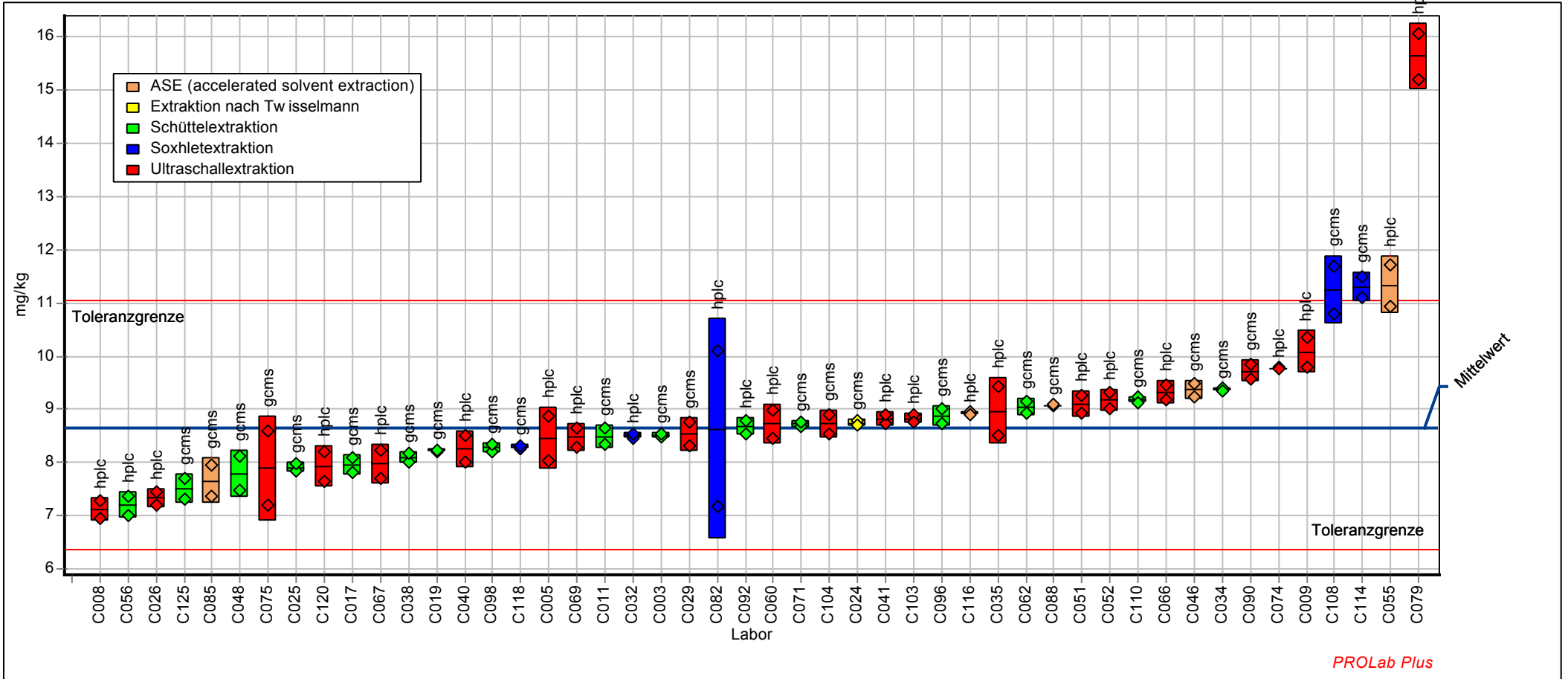
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

**Merkmal : PYREN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 8,645 mg/kg  
 Sollwert: 8,645 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,70%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,51%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 6,372 - 11,060 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

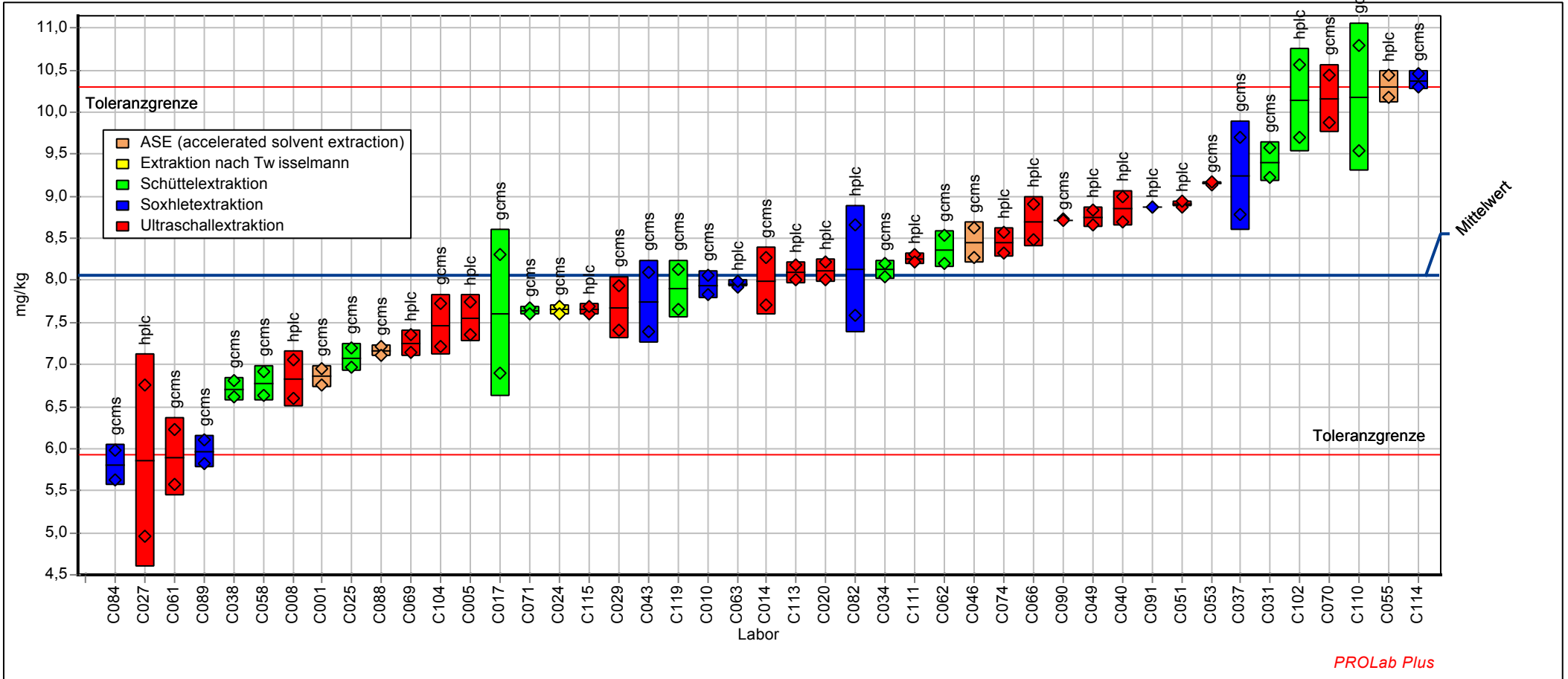


# Probe : PAK3

# Merkmal : PYREN

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 8,053 mg/kg  
 Sollwert: 8,053 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,60%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,43%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 5,936 - 10,302 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



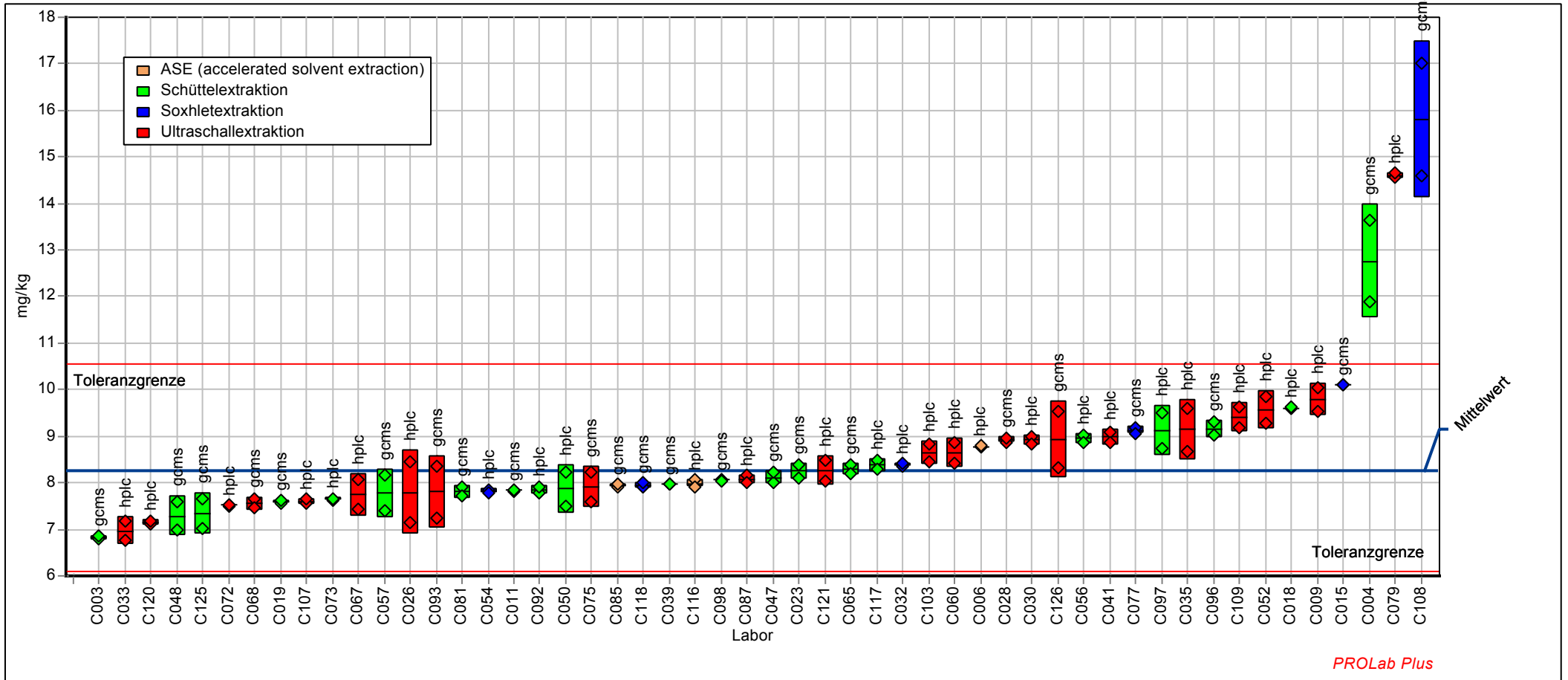


**Probe : PAK4**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 8,256 mg/kg  
 Sollwert: 8,256 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

**Merkmal : PYREN**

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,31%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,17%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 6,086 - 10,563 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



BENZAANT - Benz[a]anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	4,25	-1,03			3,40	-1,91		
C003			4,58	-0,43			4,76	0,35
C004	6,30	3,23					9,01	9,27
C005			4,60	-0,40	4,02	-0,39		
C006	4,31	-0,91					4,21	-0,86
C008			3,78	-2,17	3,55	-1,54		
C009			4,91	0,26			4,94	0,73
C010	5,01	0,58			4,22	0,10		
C011			4,70	-0,18			4,38	-0,48
C014	4,55	-0,37			3,87	-0,77		
C015	5,30	1,18					5,35	1,58
C017			4,48	-0,66	3,95	-0,57		
C018	3,55	-2,55					3,71	-1,98
C019			4,65	-0,28			4,57	-0,04
C020	5,37	1,31			4,88	1,62		
C023	4,63	-0,20					4,72	0,26
C024			4,86	0,15	4,18	0,01		
C025			4,54	-0,52	4,01	-0,41		
C026			4,18	-1,31			4,97	0,79
C027	4,85	0,26			4,22	0,10		
C028	5,04	0,65					5,57	2,06
C029			4,91	0,26	4,34	0,38		
C030	4,56	-0,36					4,37	-0,50
C031	7,41	5,48			5,94	4,07		
C032			4,62	-0,36			4,65	0,12
C033	4,63	-0,19					4,42	-0,38
C034			4,55	-0,50	3,89	-0,72		
C035			4,80	0,04			5,03	0,93
C037	8,15	6,99			5,85	3,86		
C038			7,21	4,89	5,32	2,62		
C039	4,87	0,29					4,27	-0,73
C040			4,85	0,14	3,88	-0,73		
C041			4,42	-0,79			4,50	-0,21
C043	4,73	0,02			4,09	-0,21		
C046			5,70	1,84	4,91	1,68		
C047	4,82	0,21					4,85	0,54
C048			4,87	0,18			4,63	0,09
C049	4,96	0,50			4,20	0,05		
C050	3,93	-1,73					3,98	-1,36
C051			5,57	1,59	5,21	2,38		
C052			4,73	-0,11			5,35	1,60
C053	5,60	1,79			4,45	0,62		
C054	4,56	-0,36					4,41	-0,40
C055			4,15	-1,37	3,51	-1,64		
C056			4,29	-1,06			4,42	-0,38
C057	4,98	0,54					5,02	0,90
C058	4,57	-0,34			3,97	-0,51		
C060			6,50	3,46			4,24	-0,79
C061	3,94	-1,70			3,34	-2,07		
C062			4,85	0,14	4,39	0,49		
C063	4,83	0,22			4,21	0,09		
C065	4,74	0,03					4,71	0,25
C066			4,83	0,09	4,28	0,24		
C067			5,53	1,50			4,69	0,22
C068	4,40	-0,71					3,94	-1,47
C069			4,36	-0,91	3,81	-0,92		
C070	4,76	0,07			4,19	0,03		

BENZAANT - Benz[a]anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			4,63	-0,32	4,07	-0,27		
C072	5,39	1,36					4,77	0,37
C073	4,24	-1,06					3,93	-1,48
C074			4,61	-0,37	3,94	-0,60		
C075			4,92	0,27			4,97	0,80
C077	4,93	0,43					4,91	0,67
C079			5,67	1,79			5,11	1,09
C081	4,54	-0,40					4,22	-0,83
C082			4,33	-0,97	4,23	0,11		
C084	3,90	-1,79			3,65	-1,31		
C085			4,45	-0,71			4,39	-0,46
C087	4,51	-0,47					4,16	-0,96
C088			5,12	0,68	3,95	-0,57		
C089	3,64	-2,35			3,11	-2,62		
C090			5,57	1,58	5,02	1,94		
C091	6,06	2,73			4,55	0,85		
C092			4,85	0,14			4,50	-0,21
C093	4,47	-0,56					5,05	0,97
C096			5,42	1,29			5,26	1,41
C097	4,88	0,33					4,32	-0,60
C098			5,03	0,49			4,91	0,66
C102	3,15	-3,43			2,59	-3,91		
C103			4,77	-0,03			4,36	-0,51
C104			5,27	0,97	4,39	0,49		
C107	5,76	2,12					5,83	2,60
C108			11,70	13,92			11,70	14,91
C109	4,86	0,27					4,66	0,15
C110			4,90	0,24	4,53	0,80		
C111	5,11	0,80			4,07	-0,26		
C113	4,66	-0,13			4,12	-0,14		
C114			6,79	4,04	5,99	4,18		
C115	5,05	0,67			4,25	0,17		
C116			3,59	-2,57			3,21	-3,10
C117	4,80	0,16					4,51	-0,18
C118			4,40	-0,82			4,03	-1,25
C119	5,11	0,79			4,35	0,39		
C120			4,29	-1,06			4,31	-0,63
C121	4,39	-0,72					4,24	-0,79
C125			4,57	-0,47			4,53	-0,13
C126	4,58	-0,30					4,66	0,15
C128								

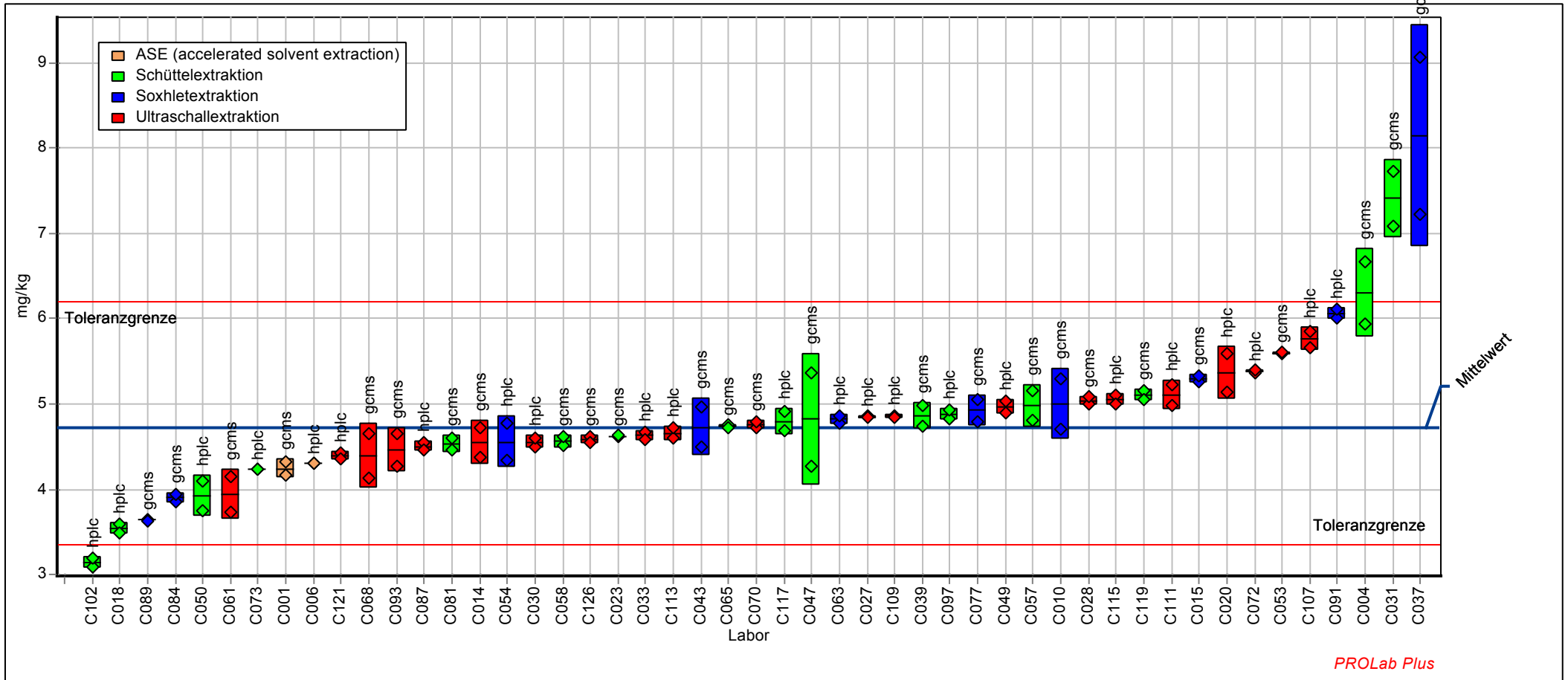
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	4,72	4,78	4,18	4,59
Mittelwert	4,72	4,78	4,18	4,59
Soll-STD	0,472	0,478	0,418	0,459
Vergleich-STD	0,595	0,557	0,529	0,532
Wiederhol-STD	0,108	0,178	0,151	0,165
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleich-STD	12,6%	11,6%	12,7%	11,6%
Rel. Wiederhol-STD	2,29%	3,73%	3,60%	3,59%
untere Toleranzgr.	3,35	3,39	2,96	3,25
obere Toleranzgr.	6,19	6,27	5,48	6,02
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : BENZAANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 4,720 mg/kg  
 Sollwert: 4,720 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,29%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,61%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,345 - 6,192 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

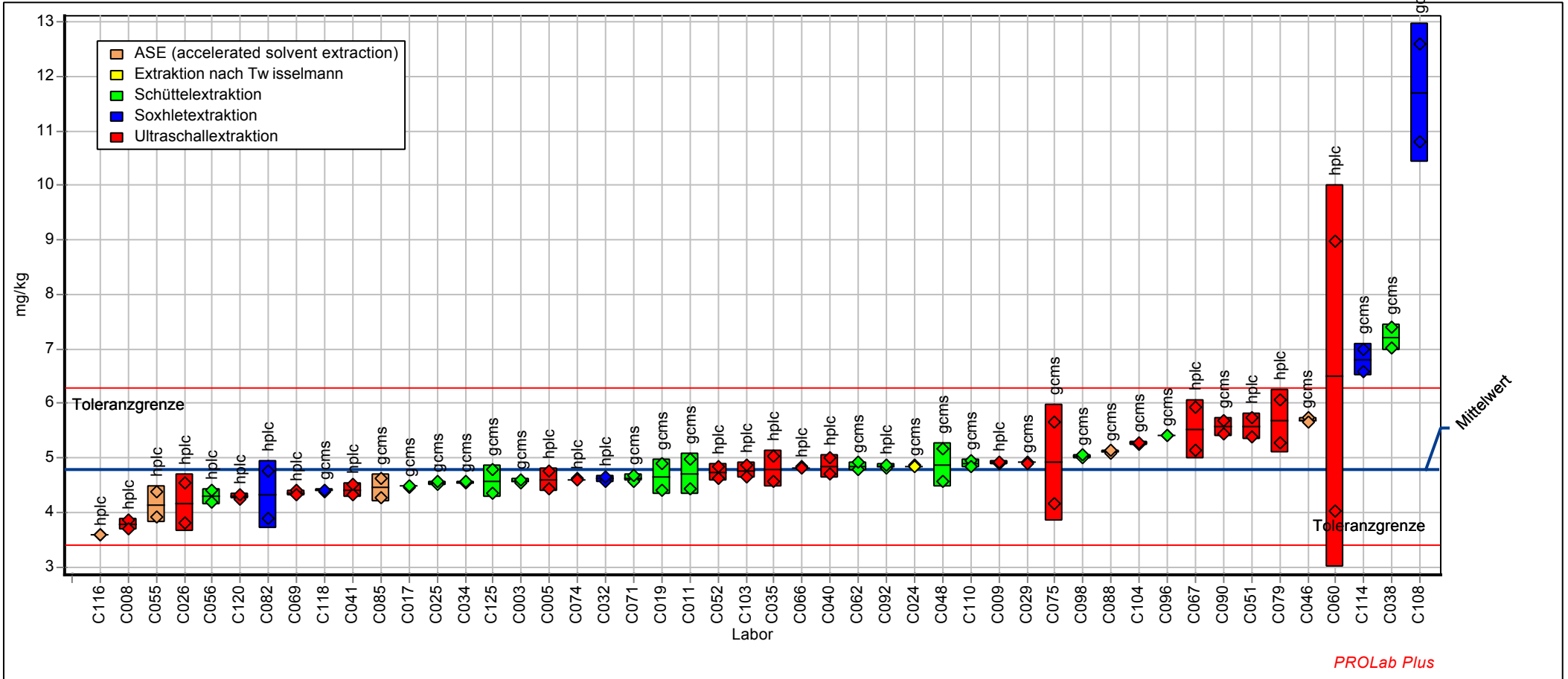


**Probe : PAK2**

**Merkmal : BENZAANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 4,782 mg/kg  
 Sollwert: 4,782 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,73%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,64%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,389 - 6,273 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

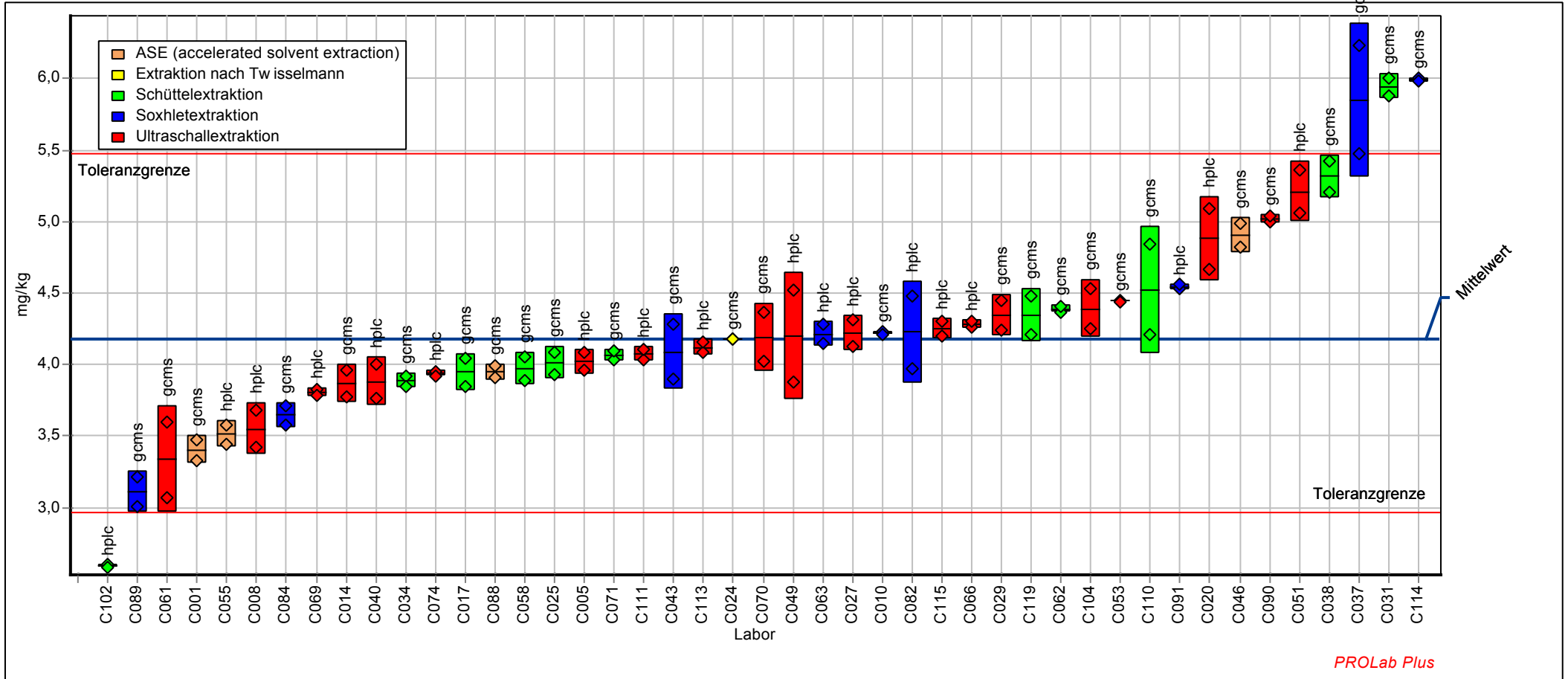


**Probe : PAK3**

**Merkmal : BENZAANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,177 mg/kg  
 Sollwert: 4,177 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,60%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,67%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,960 - 5,479 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

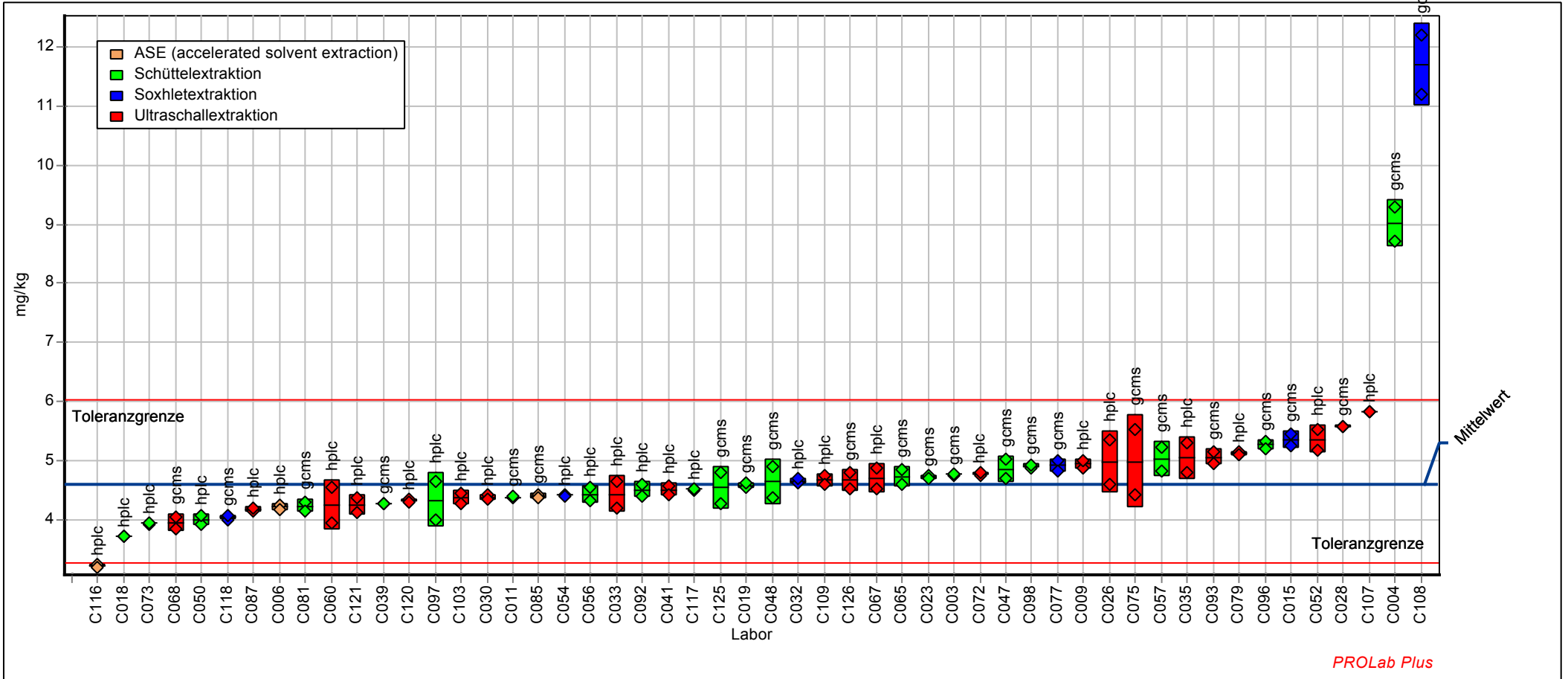


**Probe : PAK4**

**Merkmal : BENZAANT**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 4,589 mg/kg  
 Sollwert: 4,589 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,59%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,59%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,252 - 6,020 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



CHRYSEN - Chrysen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	4,41	0,52			3,49	-0,83		
C003			4,81	1,52			4,76	1,94
C004	6,36	4,98					8,68	11,48
C005			3,34	-2,00	3,38	-1,14		
C006	4,16	-0,07					4,29	0,81
C008			3,37	-1,95	3,17	-1,72		
C009			4,14	-0,01			4,05	0,22
C010	4,35	0,36			3,64	-0,44		
C011			4,03	-0,31			3,66	-0,77
C014	4,46	0,62			3,85	0,12		
C015	4,72	1,22					4,72	1,84
C017			4,66	1,19	4,09	0,74		
C018	2,80	-3,43					3,40	-1,45
C019			4,66	1,19			4,34	0,92
C020	5,03	1,93			4,66	2,19		
C023	4,85	1,52					4,75	1,92
C024			3,97	-0,46	3,47	-0,89		
C025			4,46	0,72	3,94	0,35		
C026			3,52	-1,56			3,63	-0,85
C027	4,34	0,34			3,71	-0,25		
C028	4,32	0,30					4,70	1,80
C029			4,74	1,36	4,26	1,18		
C030	4,23	0,09					4,10	0,36
C031	5,95	4,04			4,93	2,87		
C032			4,20	0,11			4,42	1,11
C033	5,60	3,24					5,49	3,73
C034			4,42	0,63	3,82	0,06		
C035			4,24	0,21			4,29	0,81
C037	7,27	7,06			5,51	4,33		
C038			4,63	1,10	4,12	0,80		
C039	3,71	-1,18					3,27	-1,80
C040			4,08	-0,17	3,83	0,07		
C041			3,91	-0,59			3,97	0,03
C043	5,60	3,24			4,80	2,53		
C046			4,63	1,10	4,06	0,65		
C047	3,80	-0,95					3,82	-0,37
C048			3,47	-1,68			3,32	-1,67
C049	3,77	-1,04			3,25	-1,47		
C050	3,30	-2,18					3,32	-1,65
C051			4,54	0,91	4,04	0,60		
C052			4,43	0,64			4,81	2,06
C053	4,67	1,10			3,98	0,47		
C054	4,08	-0,27					3,64	-0,82
C055			3,44	-1,76	2,95	-2,29		
C056			3,12	-2,55			3,39	-1,48
C057	4,25	0,14					4,20	0,58
C058	4,23	0,08			3,84	0,11		
C060			3,90	-0,63			3,88	-0,20
C061	3,47	-1,78			2,86	-2,56		
C062			4,62	1,09	4,06	0,65		
C063	3,55	-1,57			3,10	-1,89		
C065	4,23	0,08					4,19	0,57
C066			3,88	-0,67	3,68	-0,32		
C067			3,47	-1,69			3,29	-1,74
C068	3,66	-1,31					3,54	-1,10
C069			4,20	0,12	3,68	-0,33		
C070	3,93	-0,65			3,43	-1,00		



CHRYSEN - Chrysen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			4,70	1,28	4,11	0,80		
C072	5,19	2,30					5,05	2,65
C073	3,30	-2,20					3,19	-2,01
C074			3,90	-0,63	3,32	-1,31		
C075			3,74	-1,01			3,81	-0,38
C077	4,65	1,06					4,61	1,58
C079			4,29	0,33			3,95	-0,02
C081	3,57	-1,52					3,41	-1,42
C082			4,37	0,50	4,43	1,60		
C084	3,76	-1,06			3,53	-0,74		
C085			4,30	0,34			4,24	0,69
C087	4,27	0,17					3,92	-0,11
C088			4,83	1,59	3,78	-0,05		
C089	3,13	-2,61			2,77	-2,78		
C090			5,07	2,14	4,42	1,56		
C091	5,07	2,03			4,20	1,01		
C092			4,07	-0,21			3,68	-0,73
C093	4,45	0,59					4,98	2,48
C096			3,89	-0,65			3,72	-0,63
C097	3,42	-1,90					3,33	-1,64
C098			4,57	0,98			4,48	1,26
C102	2,82	-3,36			2,43	-3,70		
C103			3,97	-0,44			3,90	-0,16
C104			4,82	1,55	4,07	0,68		
C107	3,89	-0,73					3,69	-0,69
C108			11,30	16,59			11,85	19,20
C109	4,49	0,69					4,26	0,74
C110			4,14	-0,03	4,20	1,02		
C111	4,00	-0,46			3,62	-0,50		
C113	4,25	0,14			3,62	-0,48		
C114			6,61	5,70	5,94	5,42		
C115	4,75	1,29			3,85	0,13		
C116			4,35	0,46			3,85	-0,28
C117	3,95	-0,60					3,72	-0,63
C118			4,08	-0,18			4,16	0,48
C119	4,34	0,33			3,27	-1,43		
C120			3,08	-2,66			2,78	-3,07
C121	4,06	-0,33					3,72	-0,62
C125			3,39	-1,90			3,35	-1,58
C126	3,39	-1,97					3,47	-1,28
C128								

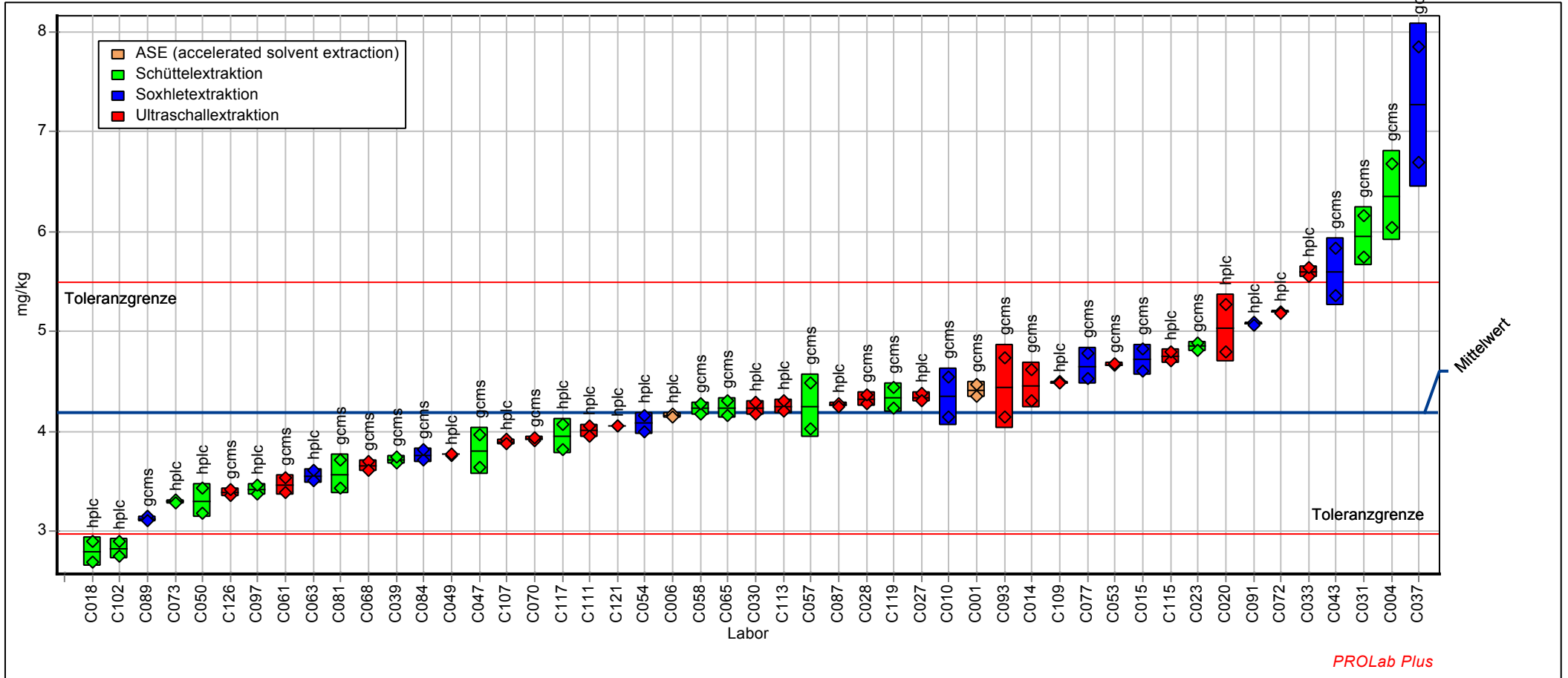
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	4,19	4,15	3,80	3,96
Mittelwert	4,19	4,15	3,80	3,96
Soll-STD	0,419	0,415	0,380	0,396
Vergleich-STD	0,751	0,585	0,576	0,641
Wiederhol-STD	0,107	0,148	0,125	0,133
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleich-STD	17,9%	14,1%	15,2%	16,2%
Rel. Wiederhol-STD	2,55%	3,58%	3,30%	3,37%
untere Toleranzgr.	2,97	2,94	2,69	2,80
obere Toleranzgr.	5,50	5,44	4,98	5,19
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : CHRYSEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 4,190 mg/kg  
 Sollwert: 4,190 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,55%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,93%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,969 - 5,496 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



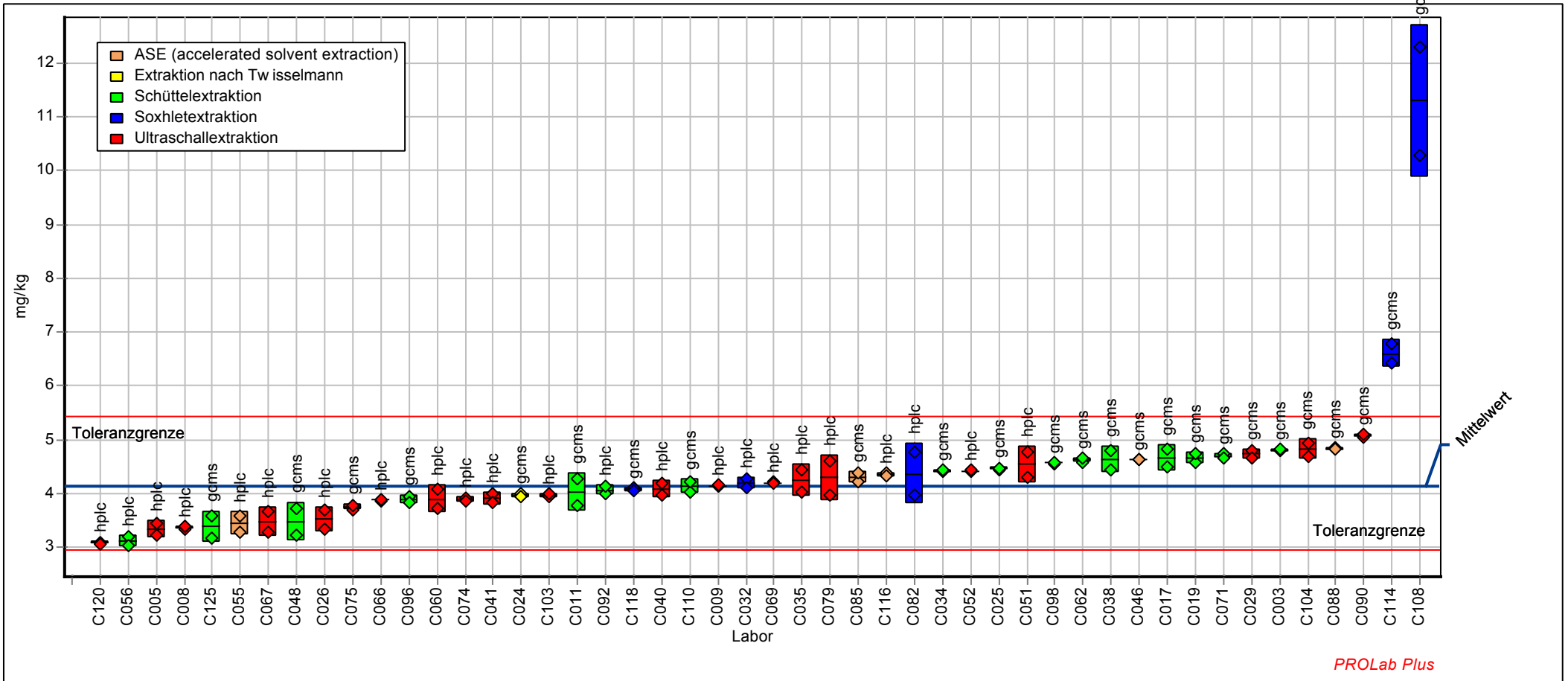
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

**Merkmal : CHRYSEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 4,149 mg/kg  
 Sollwert: 4,149 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,58%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,10%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,940 - 5,442 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

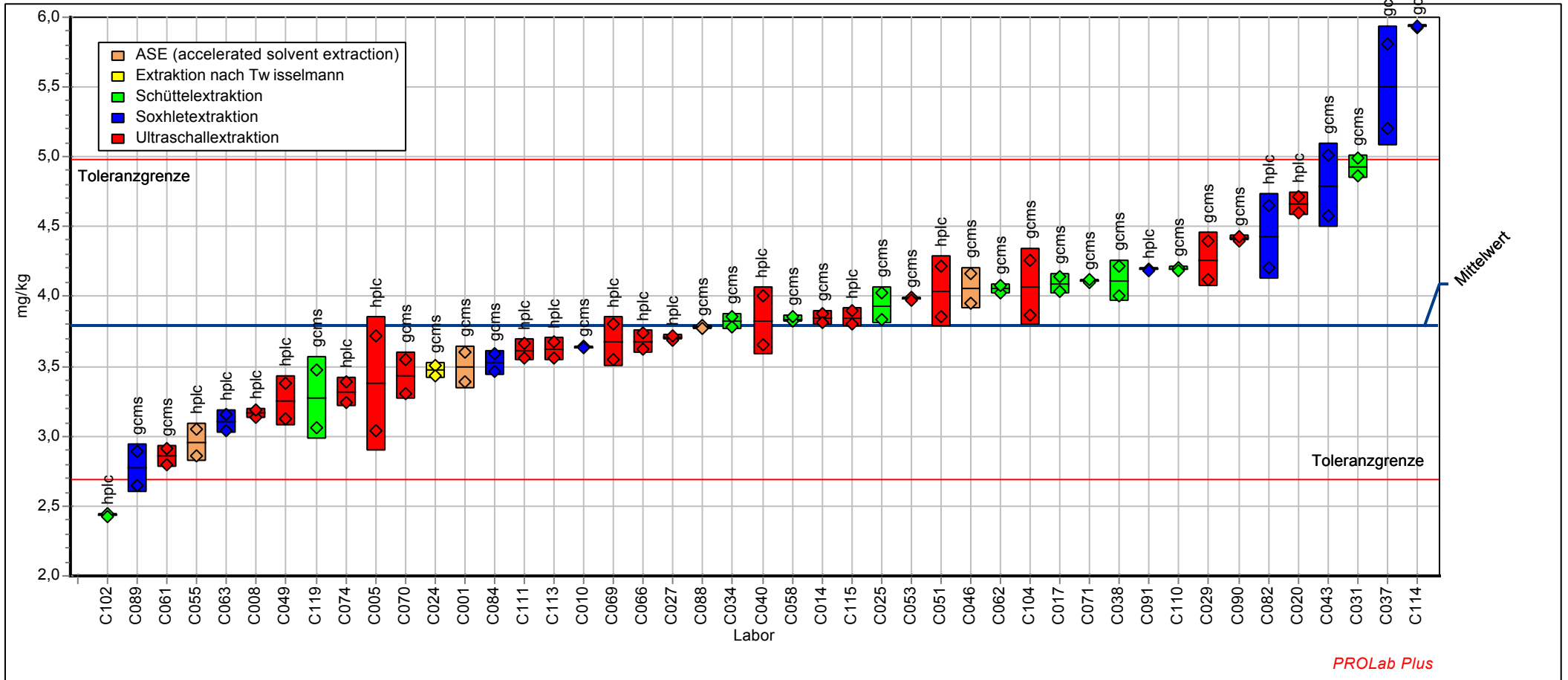


# Probe : PAK3

# Merkmal : CHRYSEN

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,797 mg/kg  
 Sollwert: 3,797 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,30%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,17%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,691 - 4,981 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



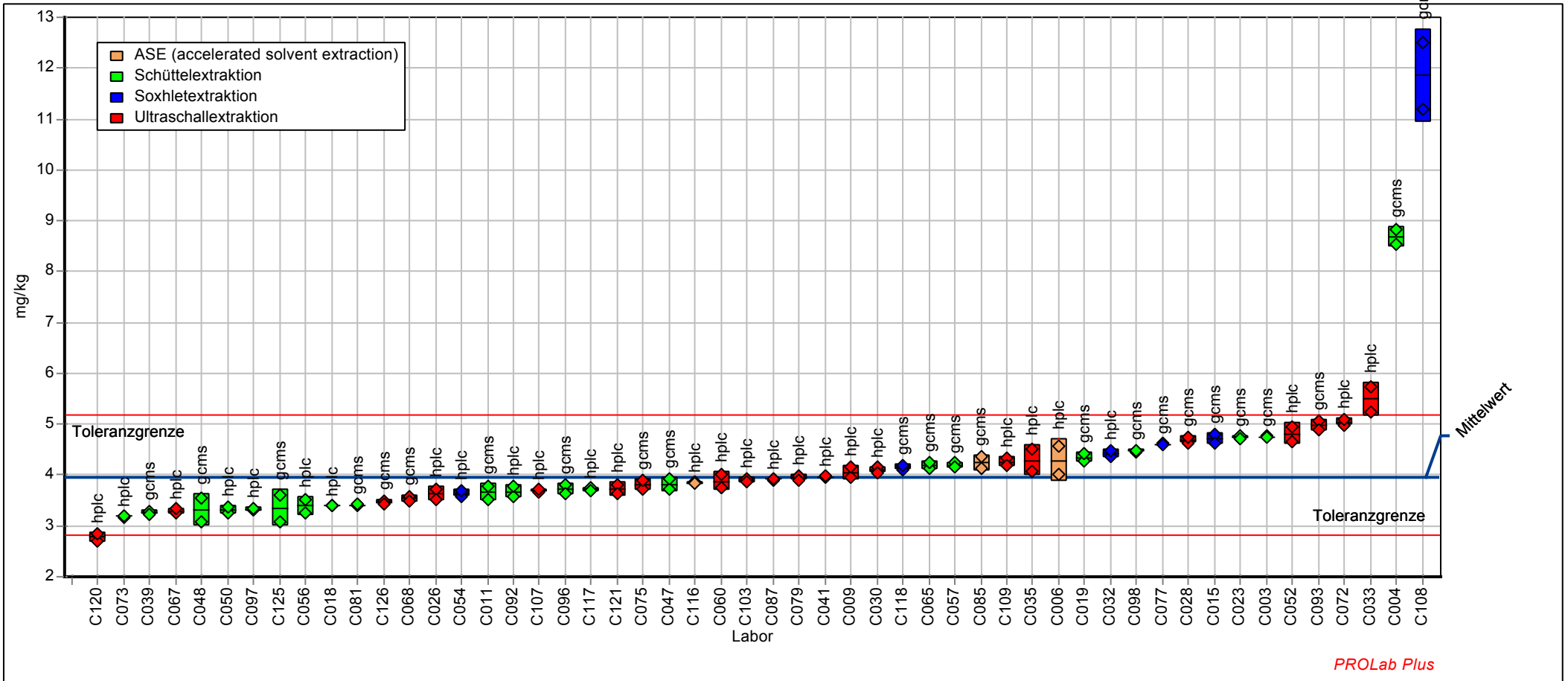
PROLab Plus

**Probe : PAK4**

**Merkmal : CHRYSEN**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 3,957 mg/kg  
 Sollwert: 3,957 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,37%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,20%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,804 - 5,190 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

BENZBFLU - Benzo[b]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	5,19	-0,04			4,06	-0,39		
C003			5,13	-0,01			5,06	0,15
C004	8,20	3,58					12,49	9,56
C005			6,47	1,63	4,93	0,91		
C006	4,24	-1,31					4,11	-1,17
C008			3,65	-2,01	3,27	-1,68		
C009			4,28	-1,15			4,46	-0,69
C010	5,44	0,26			4,17	-0,22		
C011			6,33	1,45			5,82	1,10
C014	4,72	-0,66			3,85	-0,73		
C015	4,90	-0,43					5,11	0,21
C017			4,62	-0,70	4,15	-0,25		
C018	7,20	2,38					7,10	2,73
C019			6,20	1,30			5,58	0,80
C020	4,72	-0,66			3,94	-0,59		
C023	4,41	-1,07					4,10	-1,19
C024			4,68	-0,62	4,11	-0,31		
C025			4,77	-0,50	4,18	-0,20		
C026			2,85	-3,09			2,95	-2,80
C027	4,16	-1,40			3,48	-1,33		
C028	4,56	-0,88					5,13	0,23
C029			5,32	0,22	4,68	0,55		
C030	4,71	-0,67					4,70	-0,34
C031	9,52	5,17			7,79	5,07		
C032			4,76	-0,51			4,92	-0,04
C033	4,57	-0,85					4,43	-0,72
C034			5,37	0,28	4,50	0,28		
C035			5,77	0,77			4,82	-0,17
C037	11,10	7,07			7,89	5,21		
C038			4,72	-0,57	5,10	1,15		
C039	5,37	0,19					4,53	-0,59
C040			4,96	-0,24	3,85	-0,73		
C041			4,54	-0,81			4,49	-0,65
C043	4,75	-0,62			4,15	-0,26		
C046			4,92	-0,29	4,19	-0,19		
C047	6,15	1,12					6,31	1,72
C048			6,76	1,97			6,41	1,85
C049	3,95	-1,68			3,32	-1,59		
C050	3,39	-2,44					3,42	-2,14
C051			5,00	-0,19	4,29	-0,02		
C052			4,23	-1,23			4,59	-0,50
C053	6,62	1,69			5,30	1,45		
C054	4,51	-0,95					3,84	-1,56
C055			5,22	0,11	4,45	0,21		
C056			4,27	-1,17			4,45	-0,70
C057								
C058	6,87	1,99			5,91	2,34		
C060			4,68	-0,62			3,95	-1,40
C061	3,71	-2,01			2,76	-2,49		
C062			5,86	0,88	5,40	1,59		
C063	4,12	-1,46			3,85	-0,74		
C065	6,49	1,53					6,45	1,90
C066			4,52	-0,84	4,27	-0,05		
C067			4,73	-0,55			4,21	-1,03
C068	3,72	-1,99					3,48	-2,07
C069			3,55	-2,15	3,00	-2,10		
C070	4,94	-0,37			4,32	0,02		

BENZBFLU - Benzo[b]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			6,44	1,59	5,63	1,93		
C072	5,60	0,46					5,49	0,68
C073	3,92	-1,73					3,69	-1,77
C074			4,28	-1,16	3,73	-0,93		
C075			7,61	3,02			7,25	2,91
C077	6,53	1,58					6,55	2,04
C079			4,08	-1,43			3,67	-1,79
C081	6,83	1,94					5,70	0,96
C082			4,61	-0,72	4,17	-0,22		
C084	3,86	-1,81			3,57	-1,18		
C085			4,13	-1,36			3,96	-1,39
C087	5,35	0,16					5,03	0,11
C088			6,85	2,09	5,41	1,61		
C089	4,98	-0,31			4,62	0,46		
C090			7,51	2,90	6,99	3,90		
C091	5,89	0,81			4,40	0,13		
C092			6,48	1,63			6,00	1,33
C093	7,29	2,49					8,23	4,15
C096			6,74	1,95			6,63	2,13
C097	4,10	-1,49					3,96	-1,39
C098			5,64	0,61			5,53	0,73
C102	3,12	-2,79			2,70	-2,59		
C103			5,02	-0,16			4,55	-0,56
C104			5,09	-0,07	4,56	0,37		
C107	5,58	0,44					4,98	0,04
C108			18,60	16,42			17,80	16,28
C109	5,68	0,56					4,72	-0,32
C110			2,92	-3,00	2,58	-2,78		
C111	5,30	0,10			4,52	0,31		
C113	5,30	0,10			4,29	-0,02		
C114			9,03	4,75	8,05	5,45		
C115	4,85	-0,49			4,15	-0,25		
C116			4,29	-1,14			3,81	-1,59
C117	4,88	-0,45					4,15	-1,12
C118								
C119	7,01	2,15			6,12	2,64		
C120			4,34	-1,08			4,50	-0,63
C121	4,50	-0,96					4,21	-1,04
C125			6,04	1,10			5,87	1,17
C126	8,14	3,51					7,01	2,61
C128								

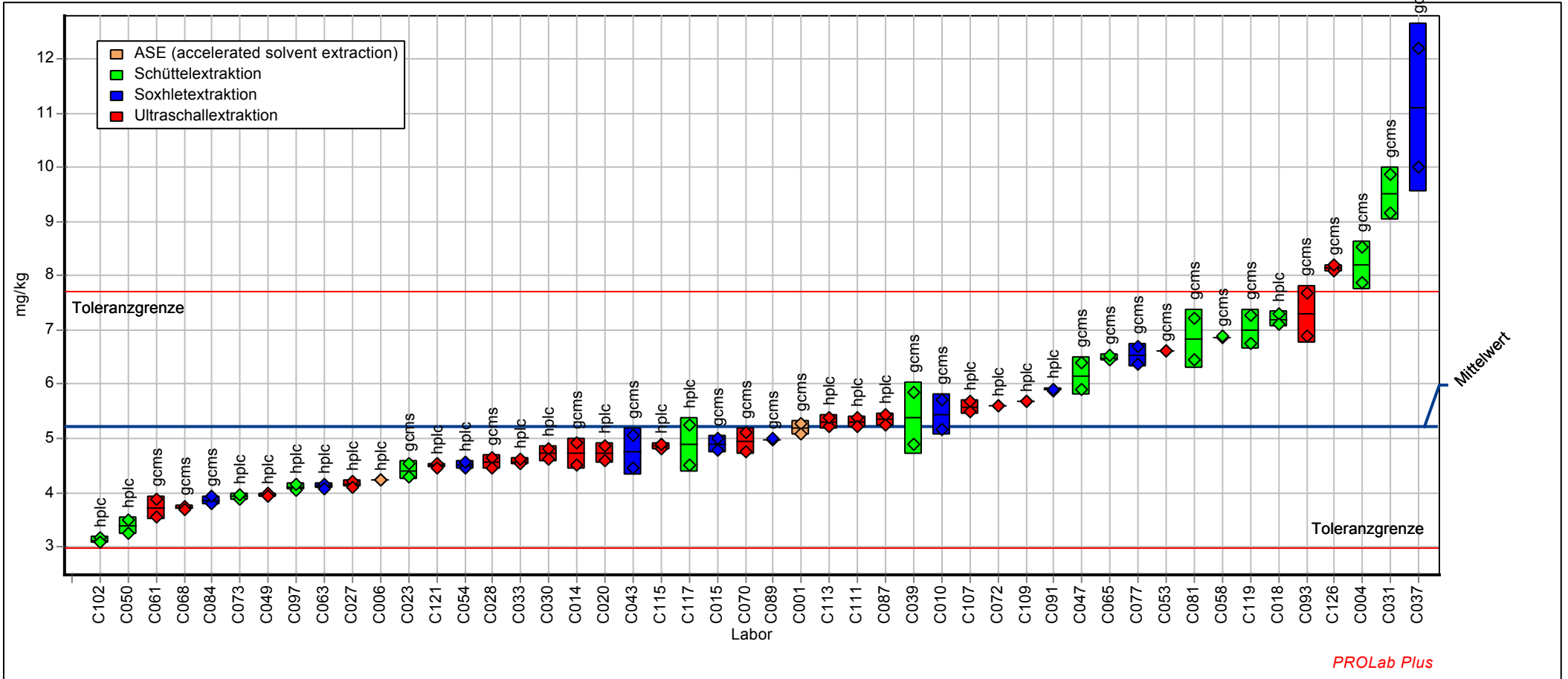
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	5,22	5,14	4,30	4,95
Mittelwert	5,22	5,14	4,30	4,95
Soll-STD	0,782	0,770	0,646	0,742
Vergleich-STD	1,309	1,152	0,885	1,189
Wiederhol-STD	0,188	0,189	0,158	0,184
Rel. Soll-STD	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleich-STD	25,1%	22,4%	20,6%	24,1%
Rel. Wiederhol-STD	3,61%	3,67%	3,68%	3,73%
untere Toleranzgr.	2,96	2,92	2,45	2,81
obere Toleranzgr.	7,71	7,60	6,37	7,31
Anzahl Labore	48	47	45	50

**Probe : PAK1**

**Merkmal : BENZBFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 5,215 mg/kg  
 Sollwert: 5,215 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,61%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 25,11%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,963 - 7,714 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



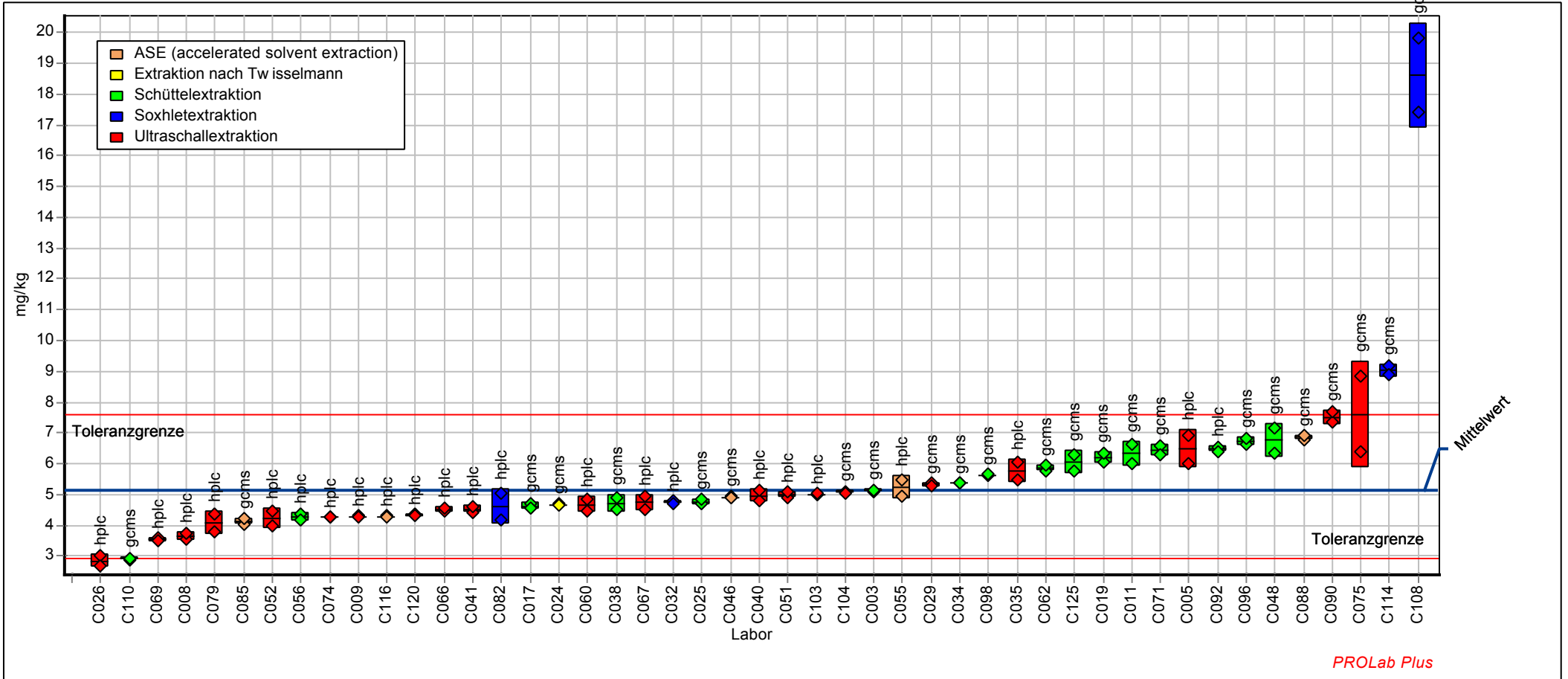


**Probe : PAK2**

**Merkmal : BENZBFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,136 mg/kg  
 Sollwert: 5,136 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,67%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 22,44%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,918 - 7,596 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

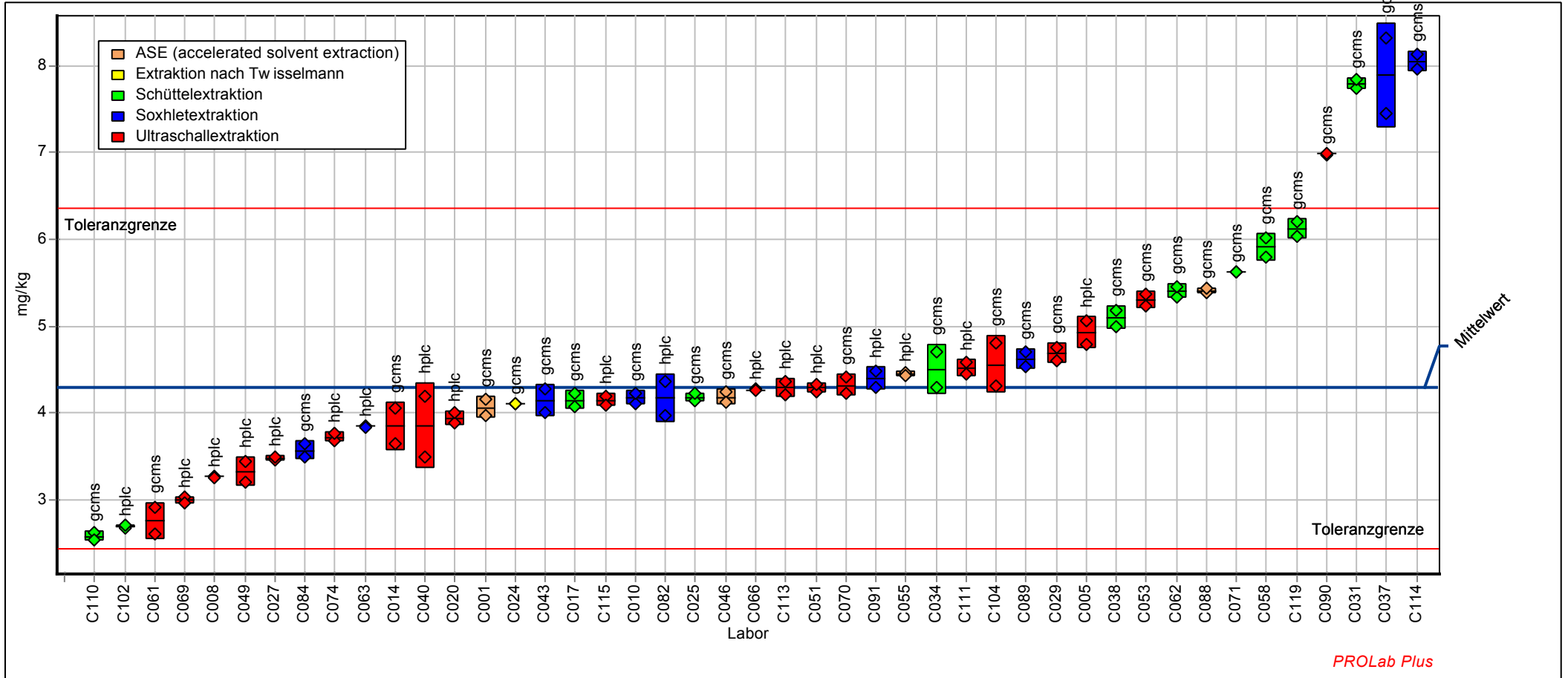


### Probe : PAK3

### Merkmal : BENZBFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,304 mg/kg  
 Sollwert: 4,304 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,68%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 20,57%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,446 - 6,366 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

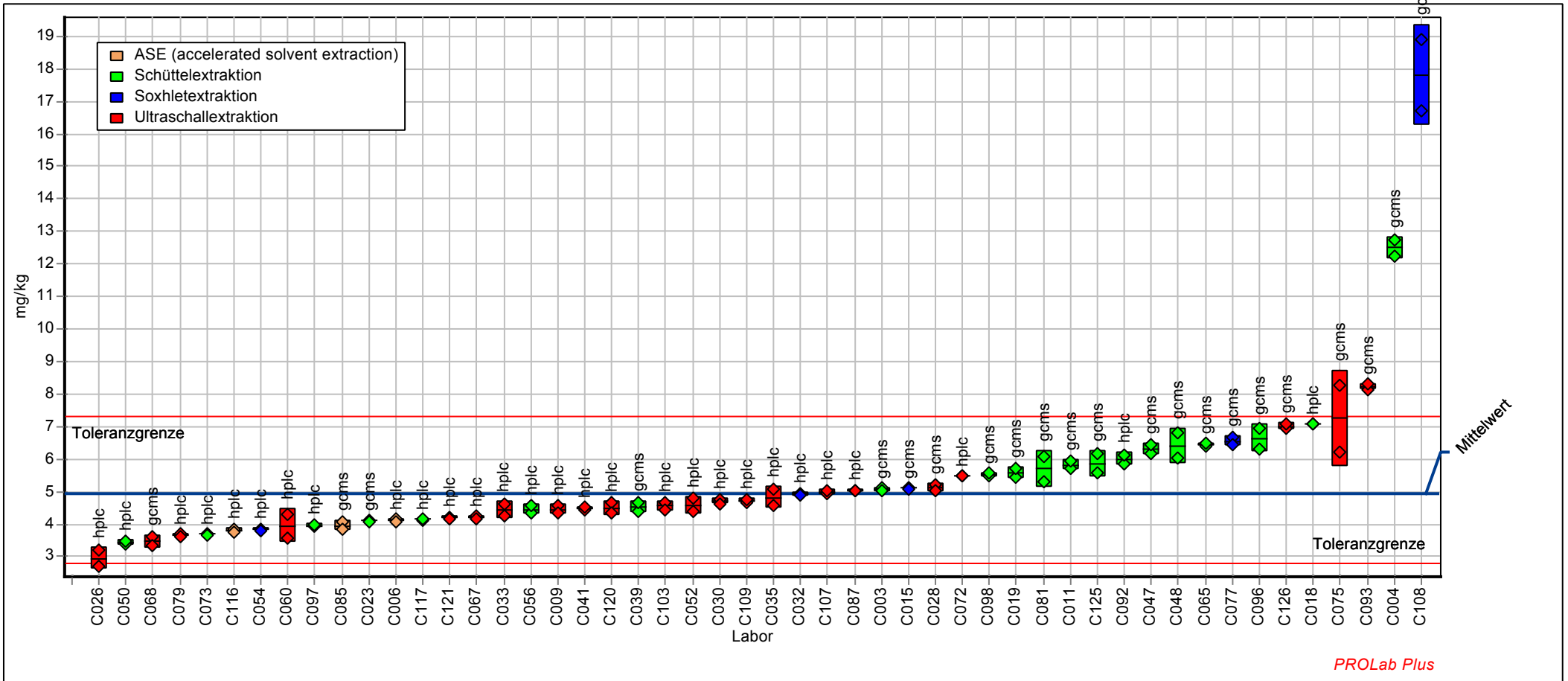


**Probe : PAK4**

**Merkmal : BENZBFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 4,945 mg/kg  
 Sollwert: 4,945 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 50

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,73%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 24,05%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,810 - 7,314 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



PROLab Plus

BENZKFLU - Benzo[k]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	2,77	0,72			2,08	-0,39		
C003			4,24	4,91			4,10	5,05
C004	3,57	2,73					5,35	8,48
C005			2,37	-0,03	2,08	-0,39		
C006	2,33	-0,45					2,21	-0,20
C008			1,93	-1,31	1,94	-0,85		
C009			2,51	0,34			2,58	0,86
C010	2,17	-0,90			1,95	-0,80		
C011			2,29	-0,27			2,03	-0,75
C014	4,48	5,01			3,63	4,05		
C015	2,66	0,43					2,60	0,91
C017			4,62	5,90	4,08	5,31		
C018	2,25	-0,67					2,38	0,29
C019			2,35	-0,10			2,18	-0,29
C020	2,42	-0,18			2,23	0,06		
C023	4,13	4,15					3,92	4,55
C024			2,23	-0,44	1,96	-0,77		
C025			4,18	4,74	3,69	4,20		
C026			2,24	-0,40			1,84	-1,32
C027	2,70	0,54			2,30	0,26		
C028	2,49	0,01					2,72	1,24
C029			4,29	5,04	3,93	4,91		
C030	2,40	-0,23					2,31	0,11
C031	4,60	5,33			3,78	4,48		
C032			2,90	1,36			2,93	1,81
C033	2,45	-0,10					2,36	0,26
C034			4,16	4,70	3,15	2,67		
C035			2,61	0,62			2,62	0,96
C037	3,22	1,86			2,41	0,58		
C038			2,12	-0,75	1,70	-1,59		
C039	2,43	-0,15					2,18	-0,29
C040			2,35	-0,08	1,85	-1,12		
C041			2,36	-0,05			2,36	0,26
C043	3,37	2,23			2,66	1,29		
C046			2,64	0,68	2,25	0,13		
C047	2,02	-1,31					1,89	-1,16
C048			2,06	-0,93			1,93	-1,06
C049	2,57	0,20			2,18	-0,09		
C050	2,21	-0,76					2,17	-0,32
C051			2,83	1,19	2,51	0,87		
C052			2,15	-0,68			2,08	-0,60
C053	2,63	0,37			2,12	-0,26		
C054	1,91	-1,62					1,74	-1,62
C055			2,84	1,21	2,37	0,48		
C056			2,07	-0,90			2,34	0,19
C057								
C058	2,48	-0,03			2,16	-0,14		
C060			2,17	-0,62			2,05	-0,69
C061	2,83	0,86			2,29	0,24		
C062			2,15	-0,66	1,92	-0,90		
C063	2,52	0,07			2,19	-0,04		
C065	2,16	-0,92					2,21	-0,20
C066			3,18	2,10	2,92	2,02		
C067			2,30	-0,23			2,12	-0,45
C068	2,35	-0,39					2,10	-0,52
C069			2,35	-0,08	2,09	-0,38		
C070	2,57	0,20			2,25	0,11		

BENZKFLU - Benzo[k]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			2,50	0,33	2,11	-0,31		
C072	2,54	0,13					2,40	0,34
C073	2,34	-0,42					2,11	-0,49
C074			2,37	-0,02	2,05	-0,50		
C075			2,38	-0,01			2,35	0,22
C077	2,46	-0,08					2,46	0,52
C079			1,94	-1,29			1,76	-1,57
C081	2,09	-1,11					1,89	-1,18
C082			2,24	-0,42	2,25	0,11		
C084	3,90	3,56			3,45	3,52		
C085			2,29	-0,27			2,27	-0,02
C087	2,45	-0,11					2,27	-0,02
C088			2,34	-0,12	1,79	-1,31		
C089	1,67	-2,28			1,11	-3,44		
C090			2,67	0,77	2,15	-0,17		
C091	2,53	0,11			2,09	-0,38		
C092			2,64	0,69			2,45	0,50
C093	2,39	-0,27					2,88	1,67
C096			4,03	4,36			3,79	4,18
C097	2,99	1,27					2,88	1,67
C098			2,09	-0,85			2,02	-0,78
C102	1,79	-1,96			1,51	-2,18		
C103			1,96	-1,23			2,23	-0,12
C104			2,29	-0,25	1,99	-0,68		
C107	2,46	-0,07					2,31	0,11
C108			7,44	13,34			7,42	14,19
C109	2,52	0,09					2,39	0,32
C110			2,02	-1,04	1,93	-0,88		
C111	2,51	0,07			2,11	-0,31		
C113	3,15	1,67			2,58	1,07		
C114			3,31	2,46	2,95	2,10		
C115	2,55	0,16			1,85	-1,12		
C116			2,18	-0,56			1,95	-0,97
C117	3,47	2,48					2,79	1,43
C118								
C119	2,45	-0,10			2,04	-0,52		
C120			2,51	0,35			2,45	0,50
C121	2,19	-0,82					2,05	-0,67
C125			2,00	-1,12			1,91	-1,10
C126	1,96	-1,46					2,17	-0,31
C128								

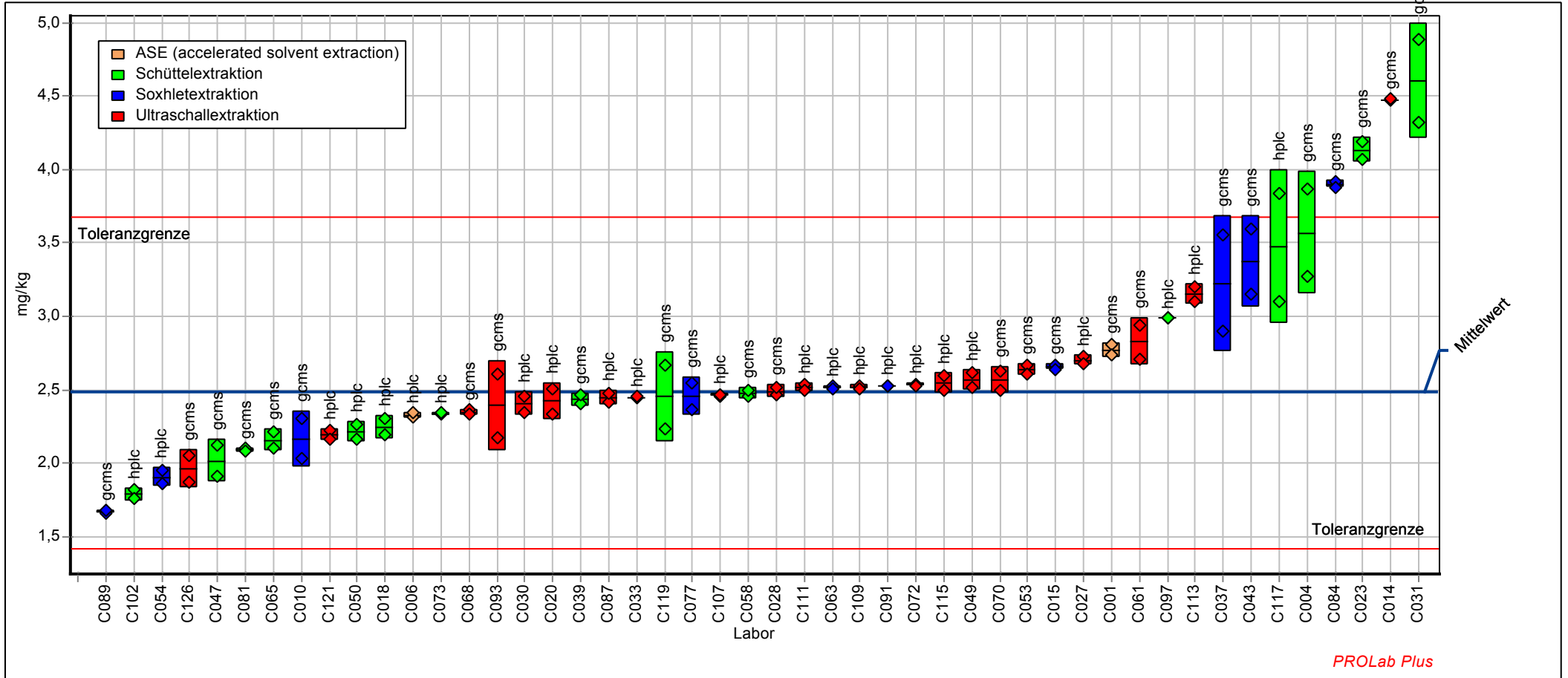
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	2,49	2,38	2,21	2,27
Mittelwert	2,49	2,38	2,21	2,27
Soll-STD	0,373	0,357	0,331	0,341
Vergleich-STD	0,395	0,438	0,418	0,396
Wiederhol-STD	0,075	0,115	0,102	0,072
Rel. Soll-STD	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleich-STD	15,9%	18,5%	19,0%	17,5%
Rel. Wiederhol-STD	3,01%	4,85%	4,63%	3,19%
untere Toleranzgr.	1,41	1,35	1,25	1,29
obere Toleranzgr.	3,68	3,52	3,26	3,36
Anzahl Labore	48	47	45	50

**Probe : PAK1**

**Merkmal : BENZKFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 2,485 mg/kg  
 Sollwert: 2,485 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,01%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,91%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1,412 - 3,676 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



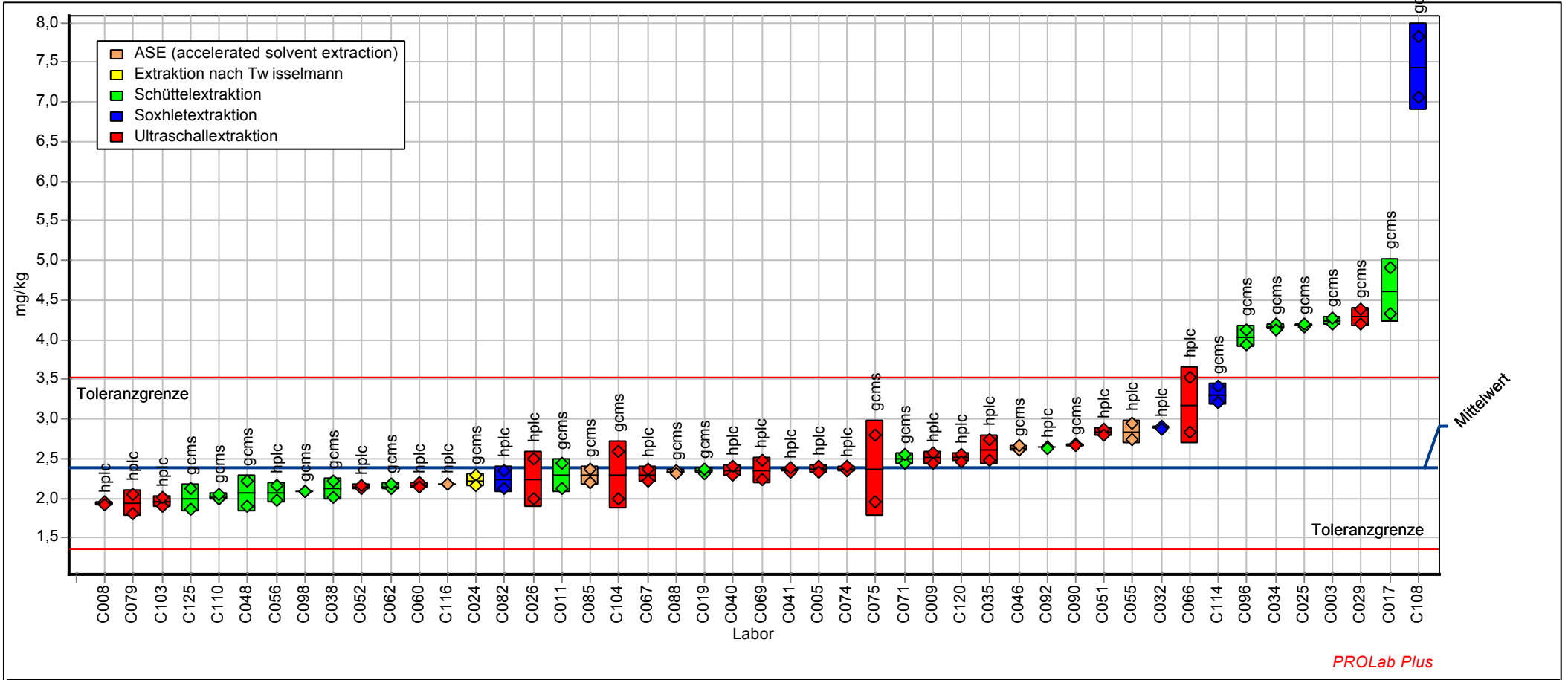
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

**Merkmal : BENZKFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 2,377 mg/kg  
 Sollwert: 2,377 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,85%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,45%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1,351 - 3,516 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

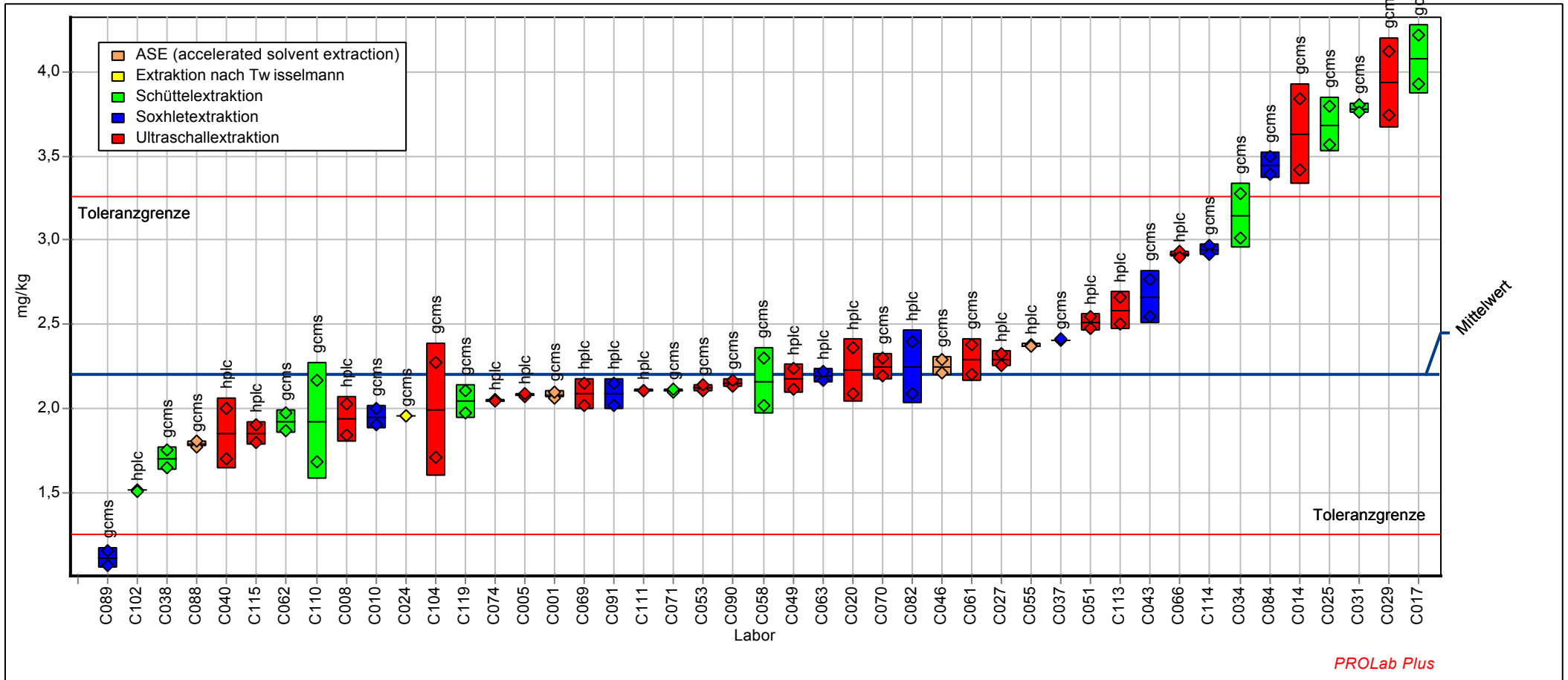


# Probe : PAK3

# Merkmal : BENZKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 2,205 mg/kg  
 Sollwert: 2,205 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,63%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,96%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1,253 - 3,261 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



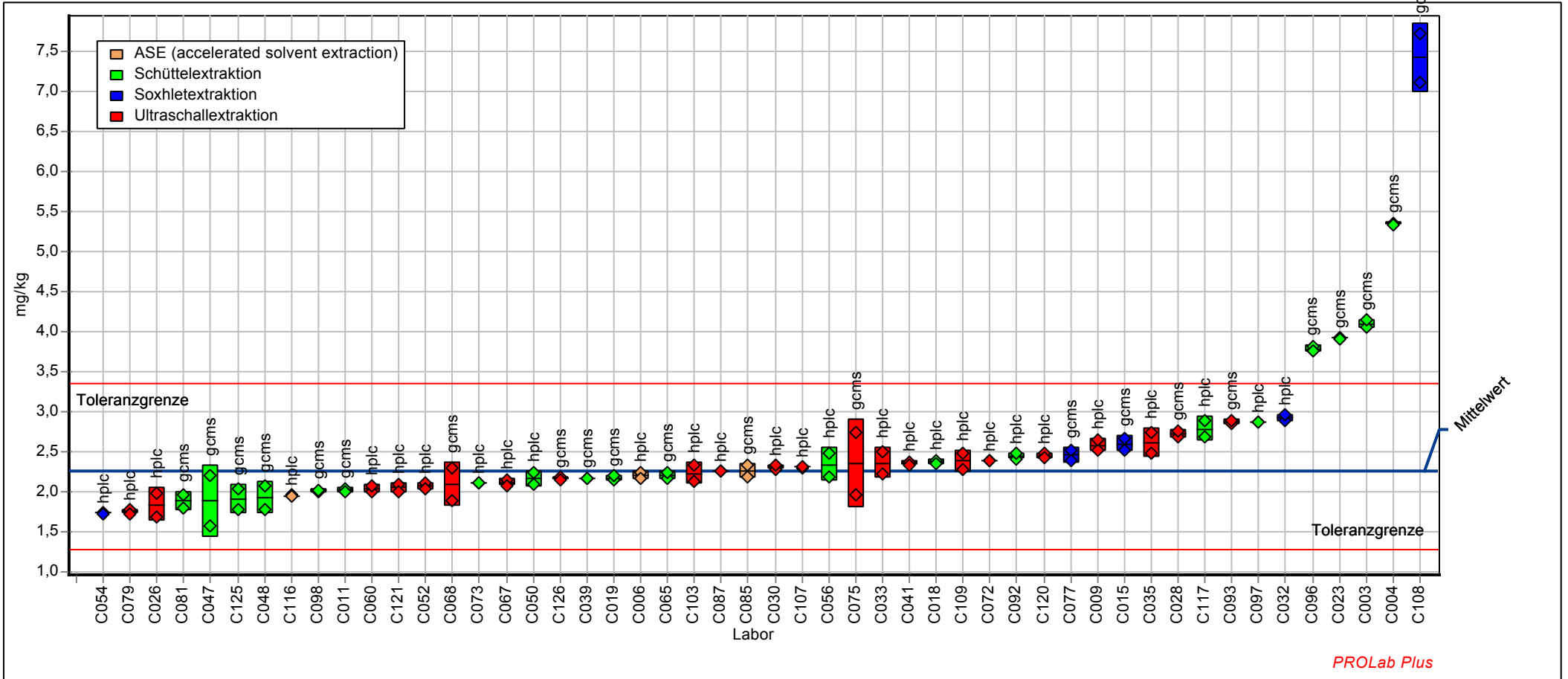


**Probe : PAK4**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 2,270 mg/kg  
 Sollwert: 2,270 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 50

**Merkmal : BENZKFLU**

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,19%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,46%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1,290 - 3,358 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



SUMBKFLU - Summe Benzo[b+k]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	7,96	0,16			6,14	-0,77		
C003			3,97	-4,16			9,16	1,98
C004	11,76	4,03					17,84	11,38
C005			8,84	1,21	7,01	0,31		
C006	6,56	-1,37					6,32	-1,20
C008			5,58	-2,35	5,20	-1,98		
C009			6,79	-0,99			7,04	-0,34
C010	7,60	-0,22			6,12	-0,80		
C011			8,61	0,97			7,49	0,17
C014	9,20	1,42			7,48	0,87		
C015	7,55	-0,28					7,71	0,41
C017			9,24	1,62	8,23	1,74		
C018	9,45	1,67					9,48	2,32
C019			8,55	0,91			7,76	0,46
C020	7,14	-0,73			6,17	-0,74		
C023	8,54	0,75					8,02	0,74
C024			6,91	-0,86	6,07	-0,86		
C025			8,94	1,31	7,87	1,32		
C026			5,09	-2,90			4,79	-2,99
C027	6,87	-1,04			5,78	-1,24		
C028	7,05	-0,84					7,85	0,56
C029			9,60	2,00	8,62	2,20		
C030	7,12	-0,76					7,01	-0,38
C031	14,12	6,43			11,57	5,69		
C032			7,65	-0,02			7,84	0,55
C033	7,02	-0,86					6,79	-0,63
C034			9,53	1,92	7,64	1,05		
C035			8,38	0,73			7,44	0,11
C037	14,33	6,64			10,30	4,18		
C038			6,84	-0,94	6,80	0,06		
C039	7,80	0,00					6,70	-0,74
C040			7,31	-0,41	5,60	-1,46		
C041			6,90	-0,87			6,85	-0,57
C043	8,13	0,33			6,81	0,07		
C046			7,56	-0,13	6,44	-0,40		
C047	8,17	0,37					8,20	0,94
C048			8,82	1,18			8,34	1,09
C049	6,52	-1,42			5,50	-1,59		
C050	5,60	-2,44					5,59	-2,05
C051			7,83	0,16	6,80	0,07		
C052			6,38	-1,46			6,67	-0,79
C053	9,25	1,48			7,43	0,80		
C054	6,41	-1,54					5,58	-2,07
C055			8,06	0,40	6,83	0,09		
C056			6,34	-1,50			6,79	-0,64
C057	8,23	0,44					8,56	1,33
C058	9,35	1,57			8,07	1,56		
C060			6,85	-0,93			6,00	-1,57
C061	6,54	-1,40			4,90	-2,36		
C062			8,01	0,35	7,32	0,68		
C063	6,63	-1,29			6,04	-0,90		
C065	8,65	0,86					8,65	1,43
C066			7,69	0,02	7,19	0,52		
C067			7,03	-0,72			6,33	-1,18
C068	6,07	-1,92					5,58	-2,07
C069			5,90	-2,00	5,09	-2,12		
C070	7,51	-0,33			6,57	-0,23		

SUMBKFLU - Summe Benzo[b+k]fluoranthen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			8,95	1,32	7,74	1,17		
C072	8,13	0,33					7,88	0,59
C073	6,26	-1,71					5,80	-1,81
C074			6,65	-1,15	5,77	-1,25		
C075			9,97	2,37			9,58	2,43
C077	8,99	1,21					9,01	1,82
C079			6,01	-1,87			5,43	-2,24
C081	8,92	1,14					7,59	0,27
C082			6,84	-0,94	6,42	-0,42		
C084	7,76	-0,05			7,02	0,32		
C085			6,42	-1,41			6,22	-1,31
C087	7,79	-0,01					7,30	-0,05
C088			9,19	1,57	7,20	0,53		
C089	6,65	-1,27			5,73	-1,29		
C090			10,18	2,60	9,14	2,82		
C091	8,42	0,63			6,48	-0,34		
C092			9,12	1,49			8,45	1,20
C093	9,68	1,91					11,10	4,08
C096			10,77	3,20			10,42	3,34
C097	7,09	-0,79					6,83	-0,59
C098			7,72	0,05			7,54	0,22
C102	4,90	-3,20			4,21	-3,24		
C103			6,97	-0,79			6,78	-0,65
C104			7,38	-0,33	6,55	-0,25		
C107	8,04	0,24					7,29	-0,05
C108			26,05	19,03			25,20	19,36
C109	8,20	0,41					7,10	-0,27
C110			4,94	-3,08	4,51	-2,86		
C111	7,82	0,01			6,62	-0,15		
C113	8,45	0,66			6,87	0,15		
C114			12,34	4,83	11,00	5,01		
C115	7,40	-0,44			6,00	-0,95		
C116			6,48	-1,34			5,77	-1,84
C117	8,35	0,56					6,94	-0,47
C118			7,91	0,25			7,31	-0,03
C119	9,46	1,68			8,16	1,66		
C120			6,85	-0,93			6,95	-0,45
C121	6,69	-1,23					6,26	-1,26
C125			8,04	0,38			7,78	0,48
C126	10,10	2,34					9,17	1,99
C128								

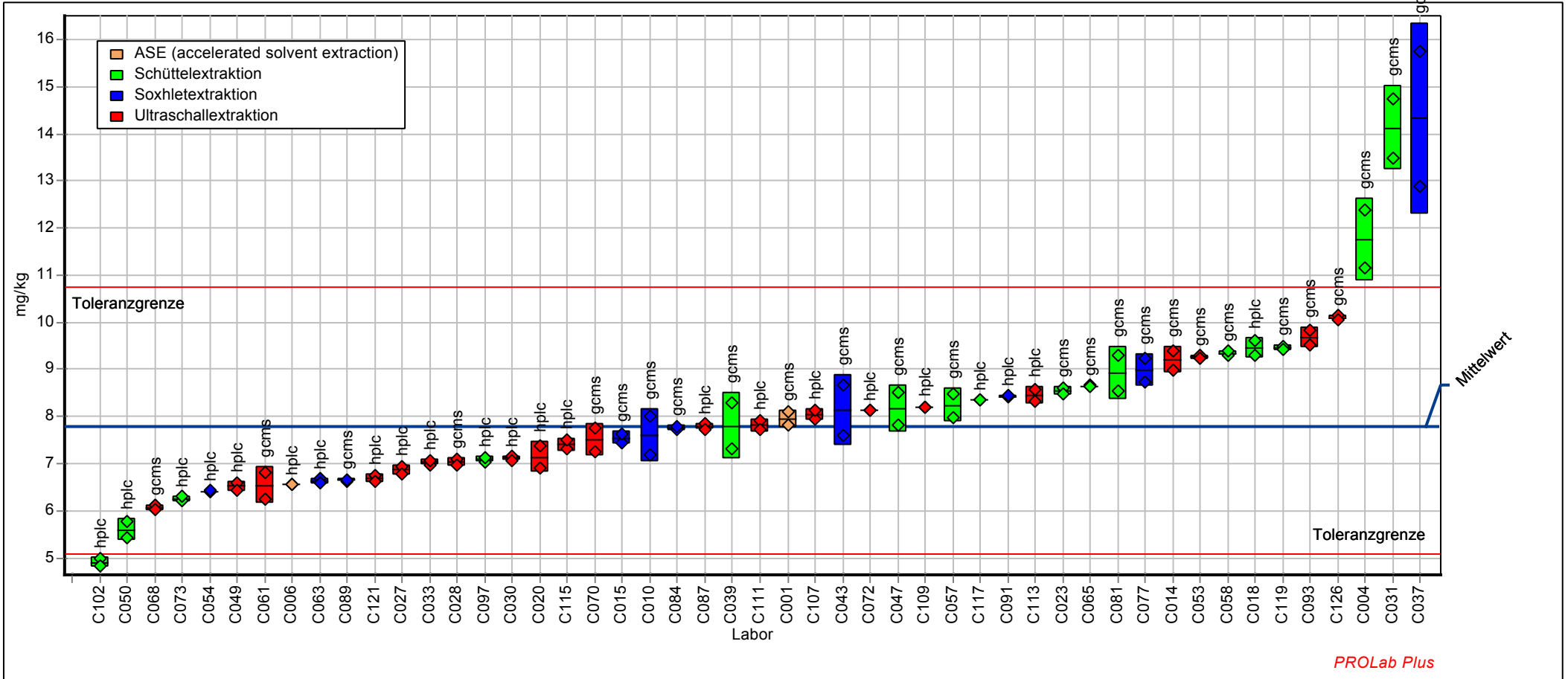
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	7,80	7,67	6,75	7,33
Mittelwert	7,80	7,67	6,75	7,33
Soll-STD	0,936	0,921	0,809	0,880
Vergleich-STD	1,433	1,660	1,324	1,419
Wiederhol-STD	0,161	0,241	0,209	0,166
Rel. Soll-STD	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleich-STD	18,4%	21,6%	19,6%	19,4%
Rel. Wiederhol-STD	2,06%	3,14%	3,10%	2,27%
untere Toleranzgr.	5,09	5,00	4,40	4,78
obere Toleranzgr.	10,75	10,57	9,29	10,10
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 7,802 mg/kg  
 Sollwert: 7,802 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

**Merkmal : SUMBKFLU**

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,06%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,37%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 5,088 - 10,748 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

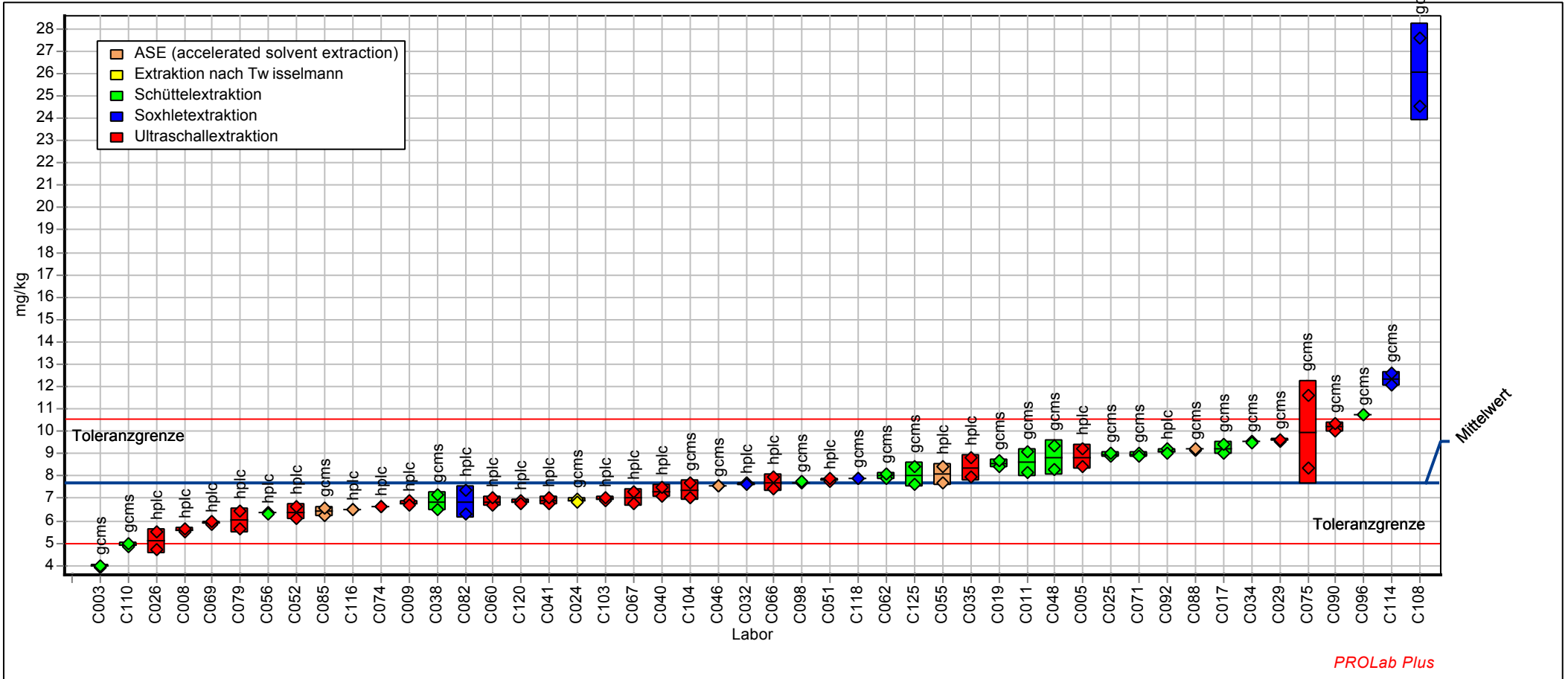


**Probe : PAK2**

**Merkmal : SUMBKFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 7,672 mg/kg  
 Sollwert: 7,672 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 21,64%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 5,003 - 10,569 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

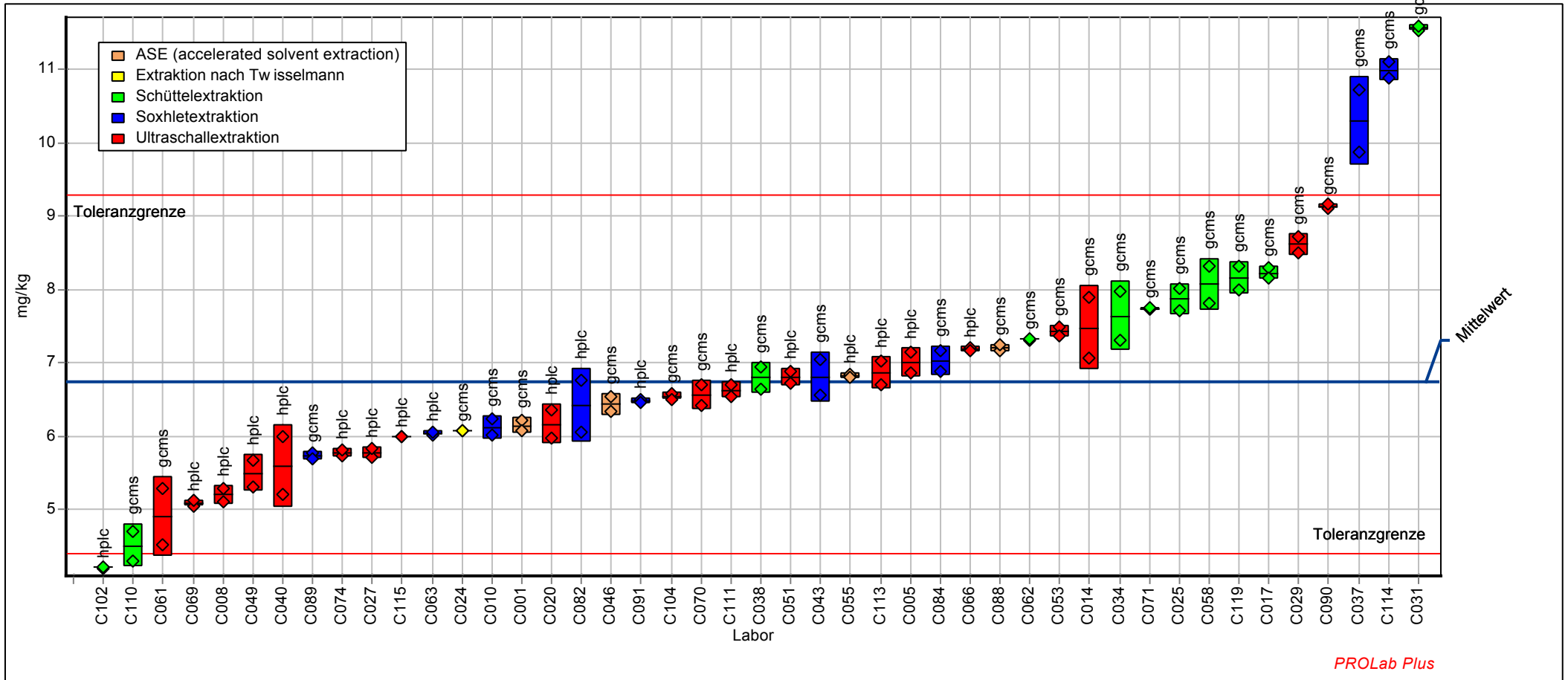


# Probe : PAK3

# Merkmal : SUMBKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 6,745 mg/kg  
 Sollwert: 6,745 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,10%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,62%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,399 - 9,291 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

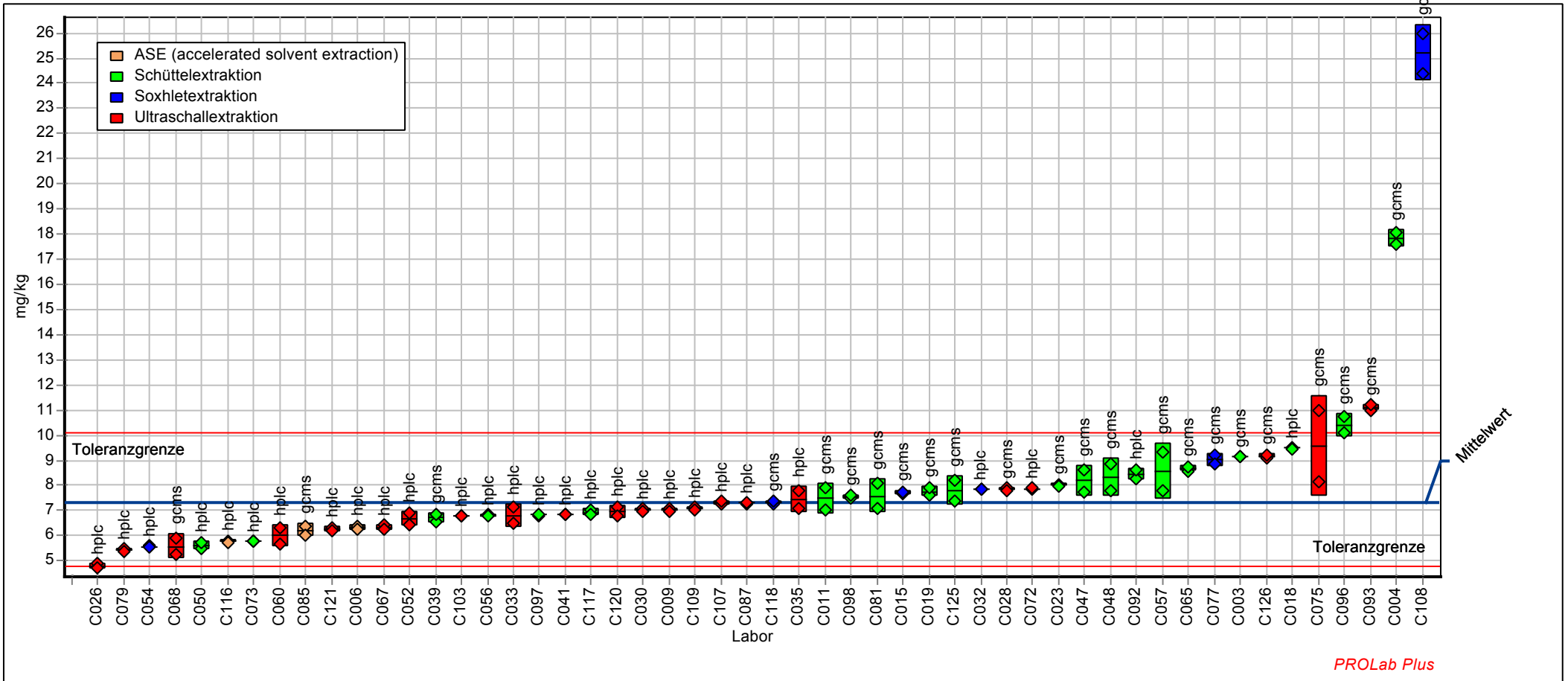


**Probe : PAK4**

**Merkmal : SUMBKFLU**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 7,333 mg/kg  
 Sollwert: 7,333 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,27%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,35%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,782 - 10,102 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



BENZAPYR - Benzo[a]pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	4,55	-0,36			3,50	-1,28		
C003			5,34	1,17			5,39	1,62
C004	7,85	5,20					12,04	13,45
C005			4,44	-0,39	3,53	-1,23		
C006	3,91	-1,52					3,85	-1,20
C008			3,38	-2,37	2,92	-2,51		
C009			4,96	0,52			4,89	0,75
C010	5,02	0,46			4,38	0,51		
C011			4,12	-1,00			3,83	-1,25
C014	4,24	-0,93			3,48	-1,33		
C015	5,25	0,84					5,19	1,27
C017			4,90	0,42	4,24	0,24		
C018	4,30	-0,81					4,51	0,06
C019			4,48	-0,31			4,11	-0,70
C020	4,97	0,38			4,42	0,59		
C023	4,55	-0,35					4,28	-0,37
C024			4,57	-0,16	3,96	-0,33		
C025			5,09	0,74	4,39	0,53		
C026			3,96	-1,28			4,26	-0,41
C027	6,38	2,74			5,32	2,33		
C028	4,45	-0,55					5,02	0,97
C029			4,52	-0,24	3,88	-0,49		
C030	4,74	-0,01					4,58	0,19
C031	7,90	5,29			6,31	4,24		
C032			5,88	2,09			5,81	2,38
C033	4,67	-0,13					4,59	0,21
C034			4,93	0,46	4,38	0,50		
C035			4,86	0,36			4,93	0,82
C037	8,00	5,45			5,66	2,98		
C038			5,03	0,64	4,10	-0,03		
C039	5,00	0,43					4,38	-0,18
C040			4,65	-0,01	3,85	-0,56		
C041			4,51	-0,26			4,53	0,10
C043	4,66	-0,16			4,19	0,14		
C046			4,57	-0,16	3,91	-0,44		
C047	4,89	0,23					5,01	0,96
C048			4,22	-0,80			4,06	-0,79
C049	5,06	0,52			4,15	0,07		
C050	3,92	-1,50					3,83	-1,24
C051			5,30	1,11	4,70	1,14		
C052			4,40	-0,48			4,00	-0,91
C053	4,93	0,31			4,08	-0,07		
C054	5,68	1,56					5,03	0,98
C055			5,71	1,81	4,82	1,36		
C056			3,95	-1,30			4,38	-0,18
C057	5,23	0,82					5,38	1,61
C058	4,56	-0,34			3,88	-0,50		
C060			4,36	-0,54			3,85	-1,20
C061	4,06	-1,25			3,54	-1,21		
C062			4,29	-0,67	3,79	-0,68		
C063	5,22	0,79			4,88	1,48		
C065	4,75	0,01					4,73	0,46
C066			5,19	0,92	4,65	1,03		
C067			4,81	0,27			4,58	0,18
C068	4,32	-0,77					4,28	-0,38
C069			4,91	0,43	4,53	0,80		
C070	4,72	-0,05			4,10	-0,03		



BENZAPYR - Benzo[a]pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			4,86	0,36	4,20	0,16		
C072	4,71	-0,07					4,48	0,01
C073	5,02	0,45					4,75	0,49
C074			5,40	1,28	4,71	1,15		
C075			4,47	-0,35			4,44	-0,06
C077	4,60	-0,26					4,57	0,17
C079			4,13	-0,97			3,77	-1,36
C081	4,82	0,12					4,02	-0,88
C082			3,99	-1,24	3,92	-0,41		
C084	3,42	-2,42			3,05	-2,23		
C085			4,56	-0,17			4,32	-0,30
C087	4,37	-0,69					4,16	-0,60
C088			4,95	0,51	3,77	-0,73		
C089	3,59	-2,11			3,06	-2,22		
C090			4,88	0,38	4,25	0,25		
C091	6,09	2,25			4,32	0,39		
C092			4,64	-0,03			4,28	-0,38
C093	6,63	3,16					7,25	4,94
C096			4,36	-0,55			4,18	-0,57
C097	5,19	0,74					5,05	1,02
C098			4,44	-0,40			4,32	-0,29
C102	3,84	-1,65			3,02	-2,29		
C103			3,95	-1,30			3,90	-1,11
C104			4,82	0,28	4,11	-0,02		
C107	4,08	-1,20					3,83	-1,24
C108			16,05	19,46			15,45	19,51
C109	5,77	1,72					5,62	2,03
C110			4,22	-0,81	2,45	-3,49		
C111	4,85	0,17			4,01	-0,21		
C113	5,38	1,06			4,73	1,18		
C114			6,31	2,82	5,60	2,87		
C115	4,80	0,09			4,05	-0,14		
C116			4,11	-1,01			3,68	-1,53
C117	4,94	0,32					4,58	0,18
C118			4,98	0,56			4,98	0,90
C119	4,43	-0,57			4,05	-0,15		
C120			5,22	0,97			5,14	1,18
C121	4,43	-0,58					4,19	-0,54
C125			3,97	-1,27			3,89	-1,13
C126	4,58	-0,30					4,34	-0,25
C128								

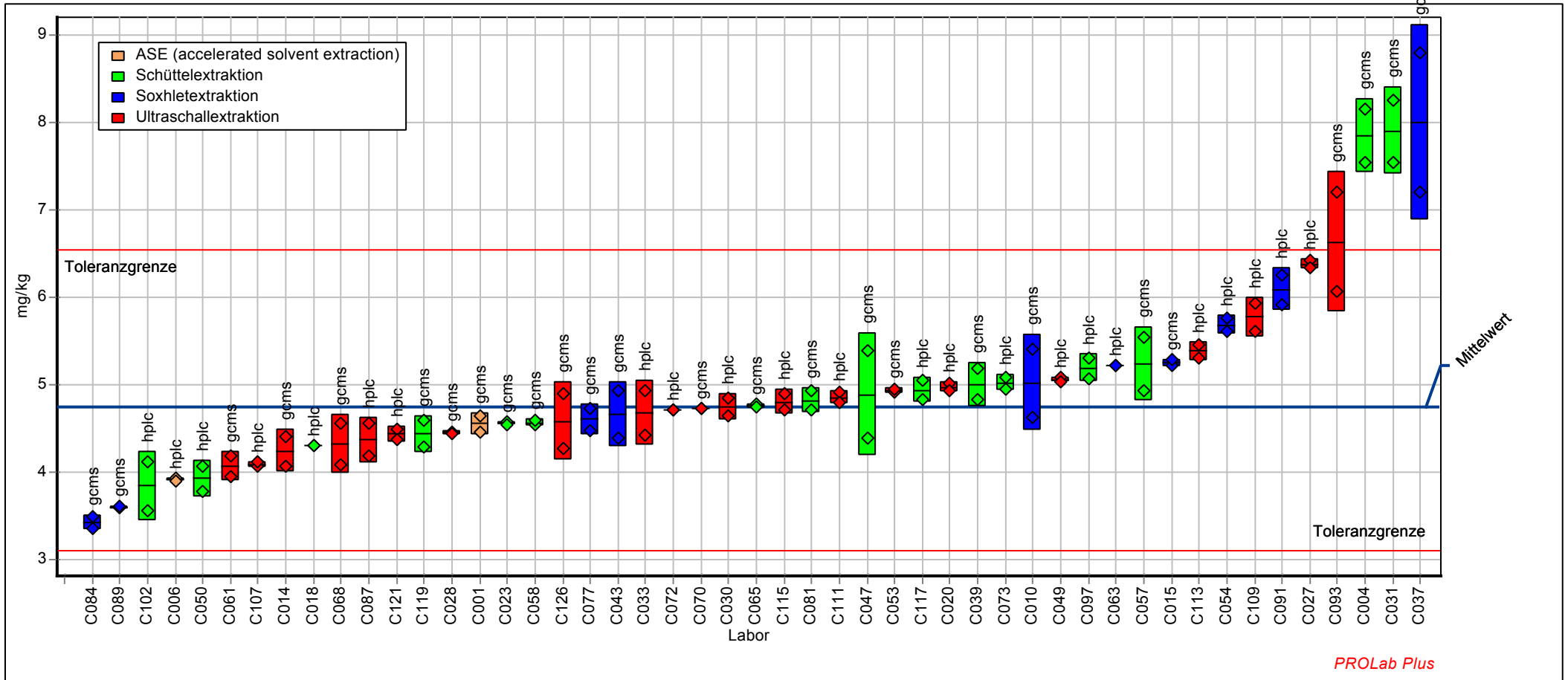
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	4,75	4,65	4,12	4,47
Mittelwert	4,75	4,65	4,12	4,47
Soll-STD	0,569	0,558	0,494	0,537
Vergleich-STD	0,707	0,609	0,619	0,628
Wiederhol-STD	0,210	0,161	0,117	0,165
Rel. Soll-STD	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleich-STD	14,9%	13,1%	15,1%	14,0%
Rel. Wiederhol-STD	4,43%	3,46%	2,84%	3,69%
untere Toleranzgr.	3,10	3,03	2,68	2,92
obere Toleranzgr.	6,54	6,41	5,67	6,16
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : BENZAPYR**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 4,745 mg/kg  
 Sollwert: 4,745 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,43%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,91%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,095 - 6,537 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

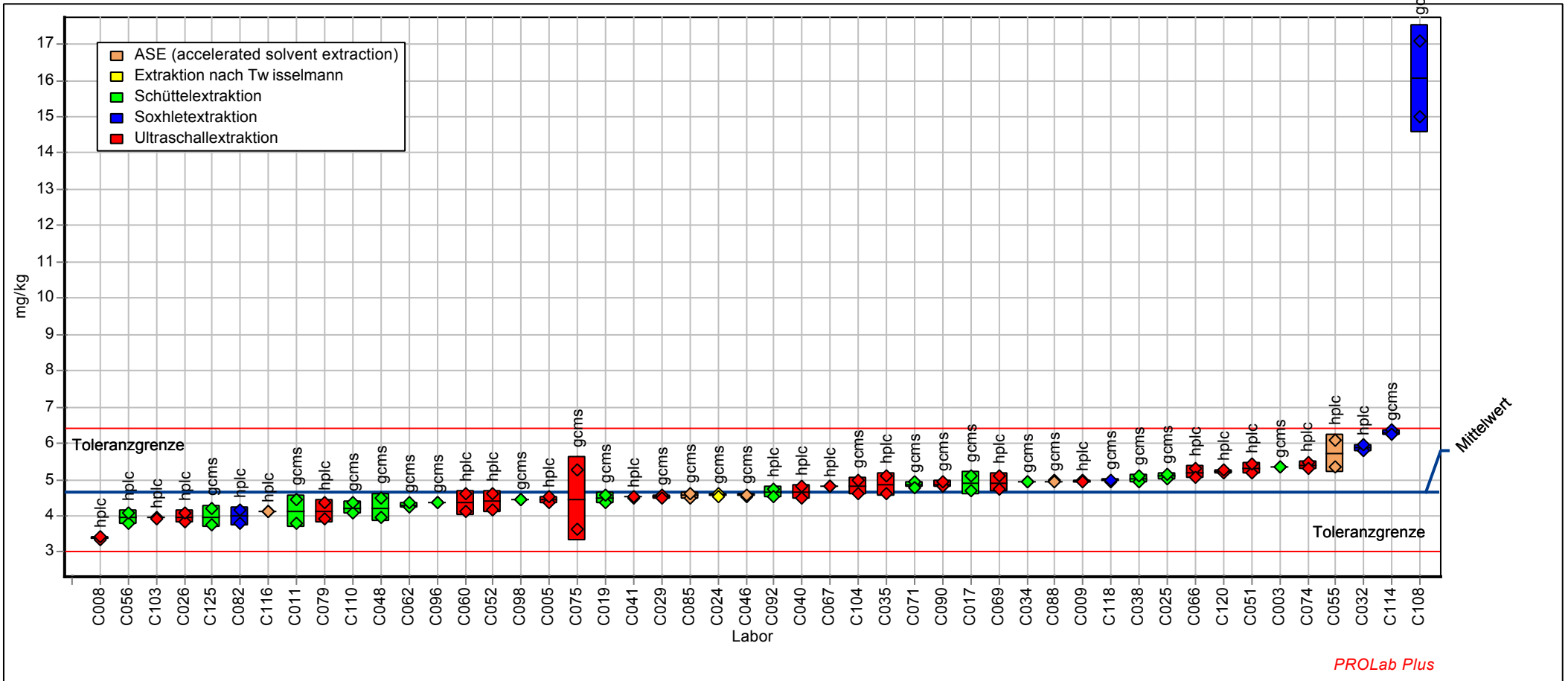


**Probe : PAK2**

**Merkmal : BENZAPYR**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 4,653 mg/kg  
 Sollwert: 4,653 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,09%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,034 - 6,409 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

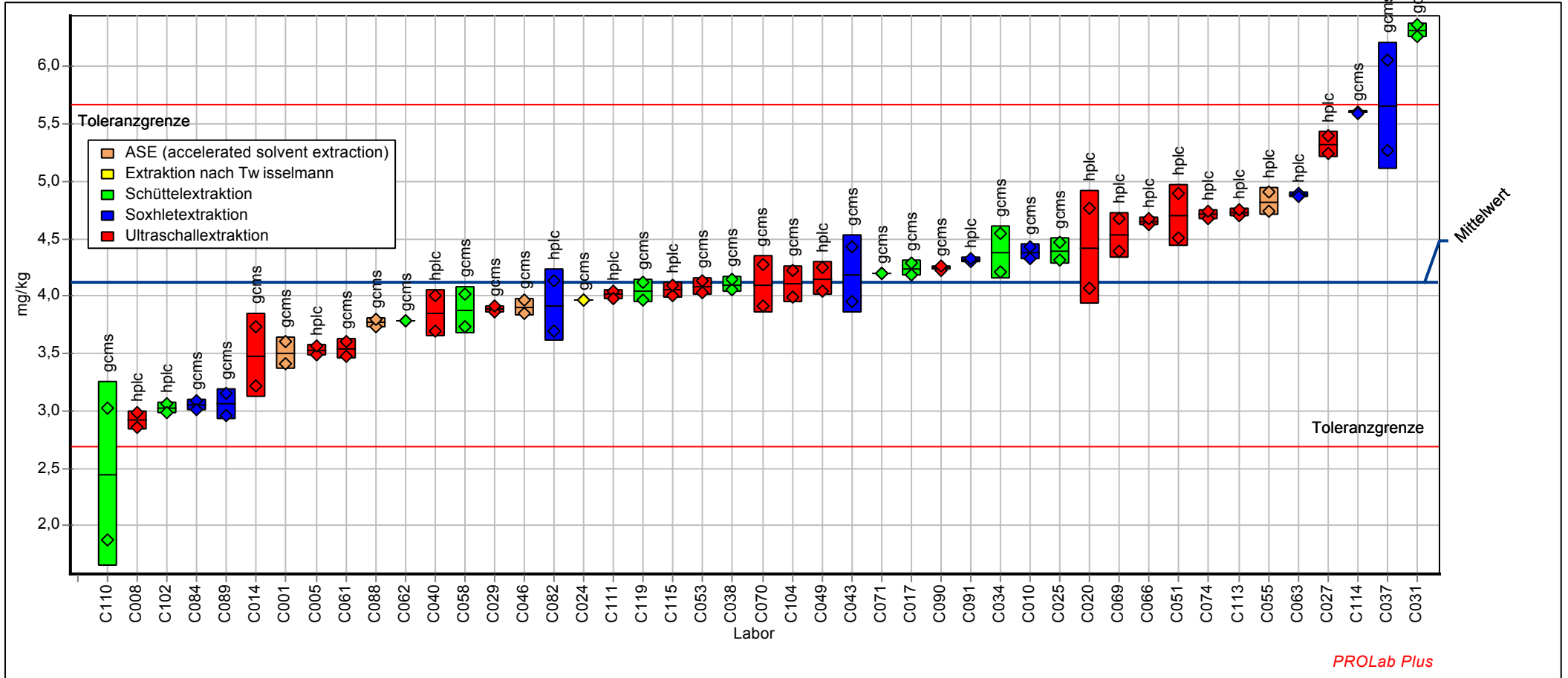


**Probe : PAK3**

**Merkmal : BENZAPYR**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,116 mg/kg  
 Sollwert: 4,116 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,84%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,05%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,684 - 5,669 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

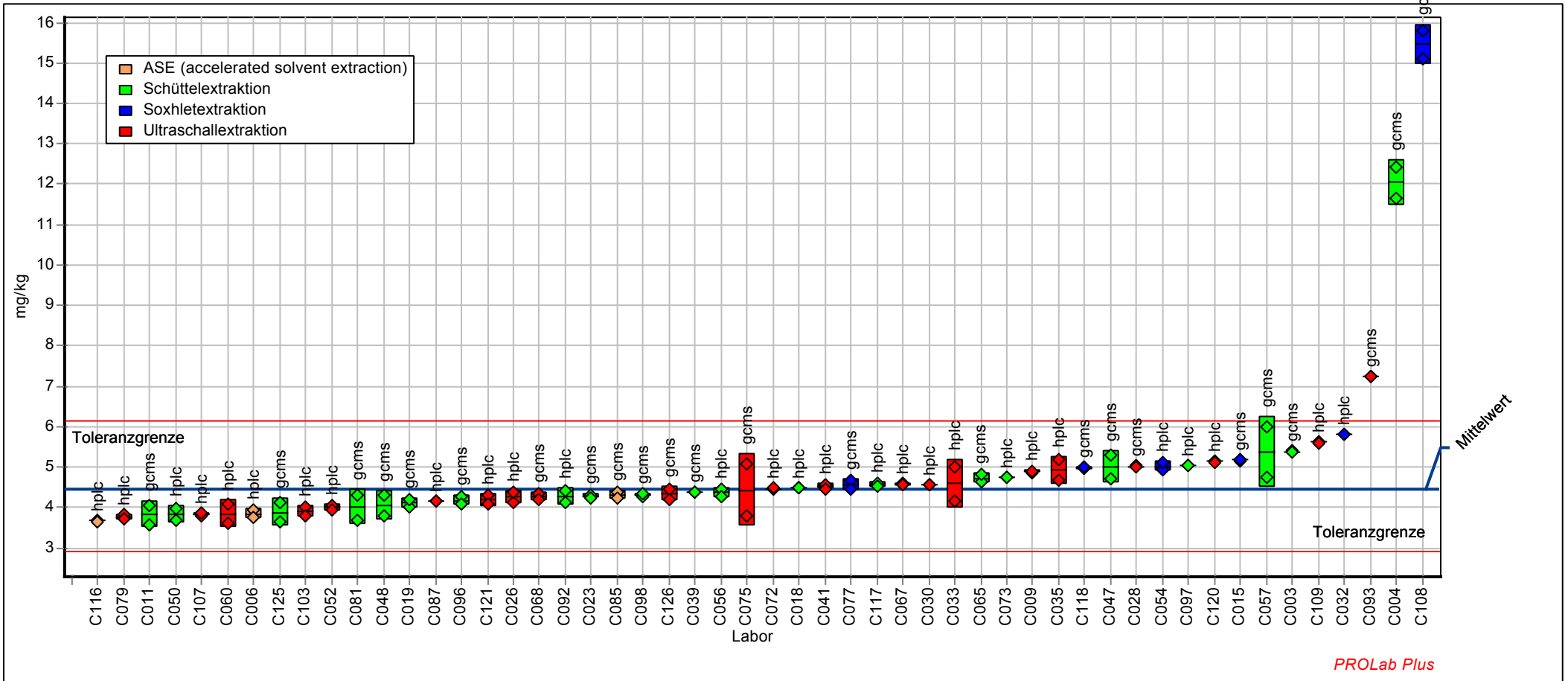


**Probe : PAK4**

**Merkmal : BENZAPYR**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 4,472 mg/kg  
 Sollwert: 4,472 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,69%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,04%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,916 - 6,160 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



PROLab Plus

BENZGHIP - Benzo[ghi]perylen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	3,39	-0,54			2,57	-1,40		
C003			4,35	1,69			4,10	1,48
C004	4,62	2,21					6,59	7,24
C005			3,47	-0,27	3,05	-0,05		
C006	4,16	1,20					3,37	-0,20
C008			2,89	-1,68	2,57	-1,41		
C009			3,56	-0,07			3,42	-0,07
C010	3,48	-0,33			2,90	-0,48		
C011			3,45	-0,32			3,18	-0,69
C014	3,20	-0,99			2,65	-1,18		
C015	4,20	1,29					4,21	1,74
C017			2,96	-1,50	2,82	-0,72		
C018	2,81	-1,93					3,10	-0,88
C019			3,83	0,55			3,52	0,16
C020	3,52	-0,22			3,05	-0,07		
C023	3,60	-0,03					3,34	-0,28
C024			3,39	-0,47	3,00	-0,21		
C025			3,41	-0,42	2,91	-0,45		
C026			3,17	-1,00			2,89	-1,41
C027	6,08	5,43			5,07	5,16		
C028	3,67	0,11					4,16	1,63
C029			3,85	0,59	3,40	0,85		
C030	3,73	0,27					3,60	0,35
C031	6,46	6,25			5,31	5,79		
C032			3,39	-0,48			3,32	-0,34
C033	4,64	2,27					4,19	1,71
C034			2,61	-2,36	2,39	-1,93		
C035			3,57	-0,03			3,56	0,24
C037	8,92	11,67			7,47	11,38		
C038			4,00	0,92	3,35	0,72		
C039	3,82	0,45					3,49	0,09
C040			3,65	0,15	3,13	0,15		
C041			3,95	0,82			3,89	1,01
C043	4,04	0,93			3,49	1,08		
C046			3,61	0,05	3,13	0,14		
C047	3,80	0,41					3,97	1,20
C048			3,84	0,56			3,66	0,47
C049	3,48	-0,32			2,87	-0,58		
C050	3,44	-0,41					3,45	-0,01
C051			1,51	-4,99	1,79	-3,60		
C052			4,04	1,01			4,07	1,42
C053	4,28	1,46			3,50	1,10		
C054	3,62	0,01					3,75	0,69
C055			5,19	3,56	4,41	3,46		
C056			3,33	-0,61			3,80	0,81
C057	3,33	-0,68					3,85	0,92
C058	3,45	-0,39			2,96	-0,31		
C060			3,65	0,15			3,47	0,05
C061	3,08	-1,29			2,49	-1,65		
C062			3,56	-0,06	3,12	0,13		
C063	3,86	0,55			3,42	0,90		
C065	3,04	-1,38					3,04	-1,02
C066			3,71	0,28	3,42	0,90		
C067			3,76	0,40			3,51	0,13
C068	3,57	-0,12					3,50	0,10
C069			3,59	0,00	3,12	0,13		
C070	3,70	0,19			3,23	0,40		

BENZGHIP - Benzo[ghi]perylen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			4,06	1,06	3,49	1,07		
C072	3,84	0,49					3,42	-0,09
C073	3,42	-0,46					3,24	-0,54
C074			3,24	-0,83	2,71	-1,03		
C075			3,72	0,29			3,65	0,46
C077	3,29	-0,78					3,30	-0,38
C079			2,94	-1,54			2,65	-2,00
C081	3,83	0,47					3,18	-0,69
C082			3,42	-0,41	3,15	0,20		
C084	2,95	-1,58			2,59	-1,37		
C085			2,87	-1,72			2,67	-1,96
C087	2,88	-1,75					2,63	-2,06
C088			3,84	0,56	2,95	-0,34		
C089	2,58	-2,48			2,33	-2,10		
C090			3,85	0,58	3,30	0,59		
C091	5,34	3,79			3,68	1,56		
C092			3,72	0,30			3,34	-0,28
C093	4,41	1,75					5,75	5,30
C096			3,17	-1,00			3,01	-1,09
C097	3,65	0,07					3,42	-0,09
C098			3,41	-0,43			3,32	-0,33
C102	1,20	-5,76			1,65	-3,99		
C103			3,63	0,10			3,38	-0,19
C104			3,81	0,50	3,27	0,51		
C107	3,27	-0,81					3,06	-0,98
C108			11,90	18,44			12,05	19,80
C109	4,23	1,34					4,39	2,15
C110			4,25	1,48	3,52	1,15		
C111	4,00	0,84			3,62	1,41		
C113	3,26	-0,84			2,66	-1,16		
C114			4,83	2,76	3,87	2,07		
C115	3,50	-0,27			2,95	-0,34		
C116			3,77	0,42			3,50	0,12
C117	3,70	0,19					3,23	-0,55
C118			3,62	0,08			3,55	0,23
C119	3,54	-0,19			3,19	0,29		
C120			2,43	-2,78			2,96	-1,22
C121	3,48	-0,32					3,30	-0,37
C125			3,56	-0,06			3,45	0,00
C126	3,15	-1,12					3,11	-0,84
C128								

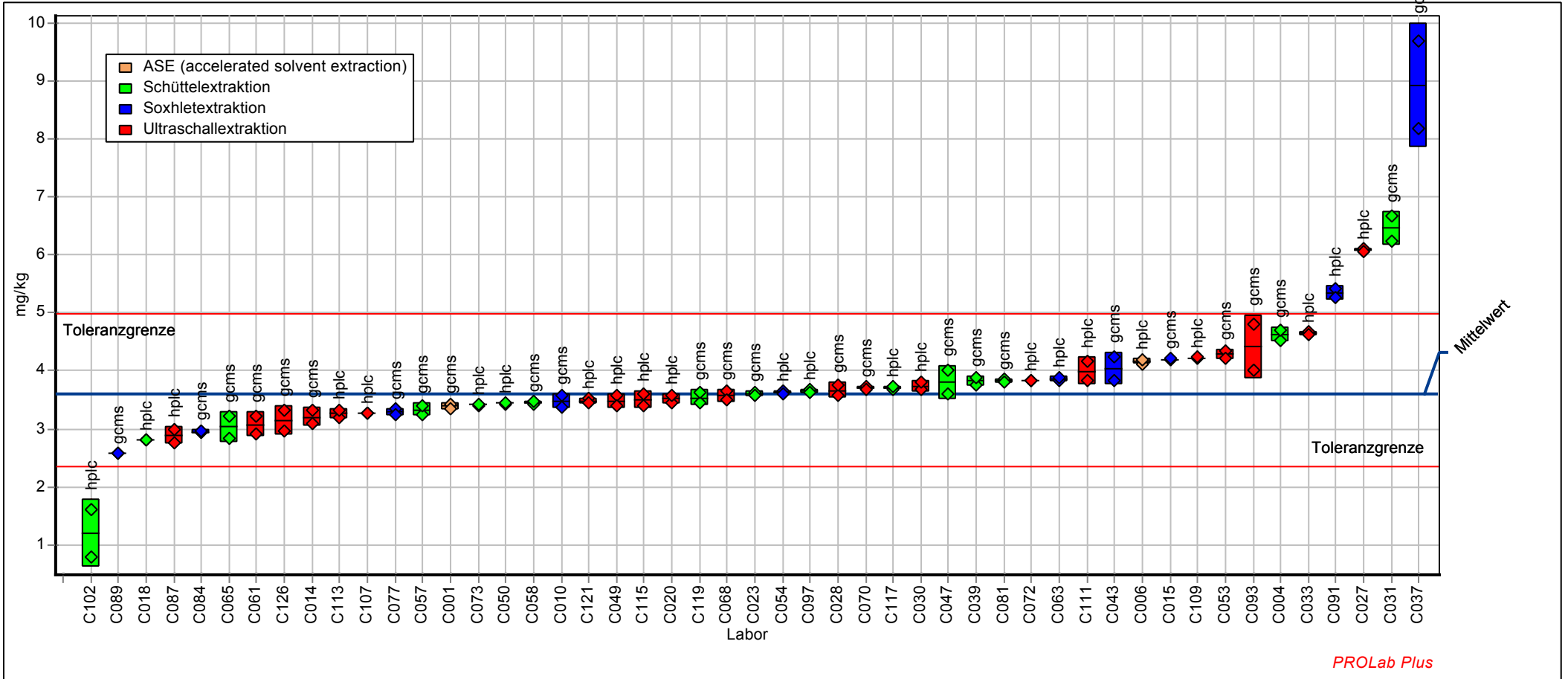
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	3,61	3,58	3,07	3,45
Mittelwert	3,61	3,58	3,07	3,45
Soll-STD	0,434	0,430	0,369	0,414
Vergleich-STD	0,554	0,503	0,571	0,472
Wiederhol-STD	0,126	0,124	0,123	0,165
Rel. Soll-STD	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleich-STD	15,3%	14,0%	18,6%	13,7%
Rel. Wiederhol-STD	3,48%	3,47%	4,01%	4,78%
untere Toleranzgr.	2,36	2,34	2,00	2,25
obere Toleranzgr.	4,98	4,94	4,23	4,75
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : BENZGHIP**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 3,613 mg/kg  
 Sollwert: 3,613 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,48%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,32%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,356 - 4,978 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



PROLab Plus

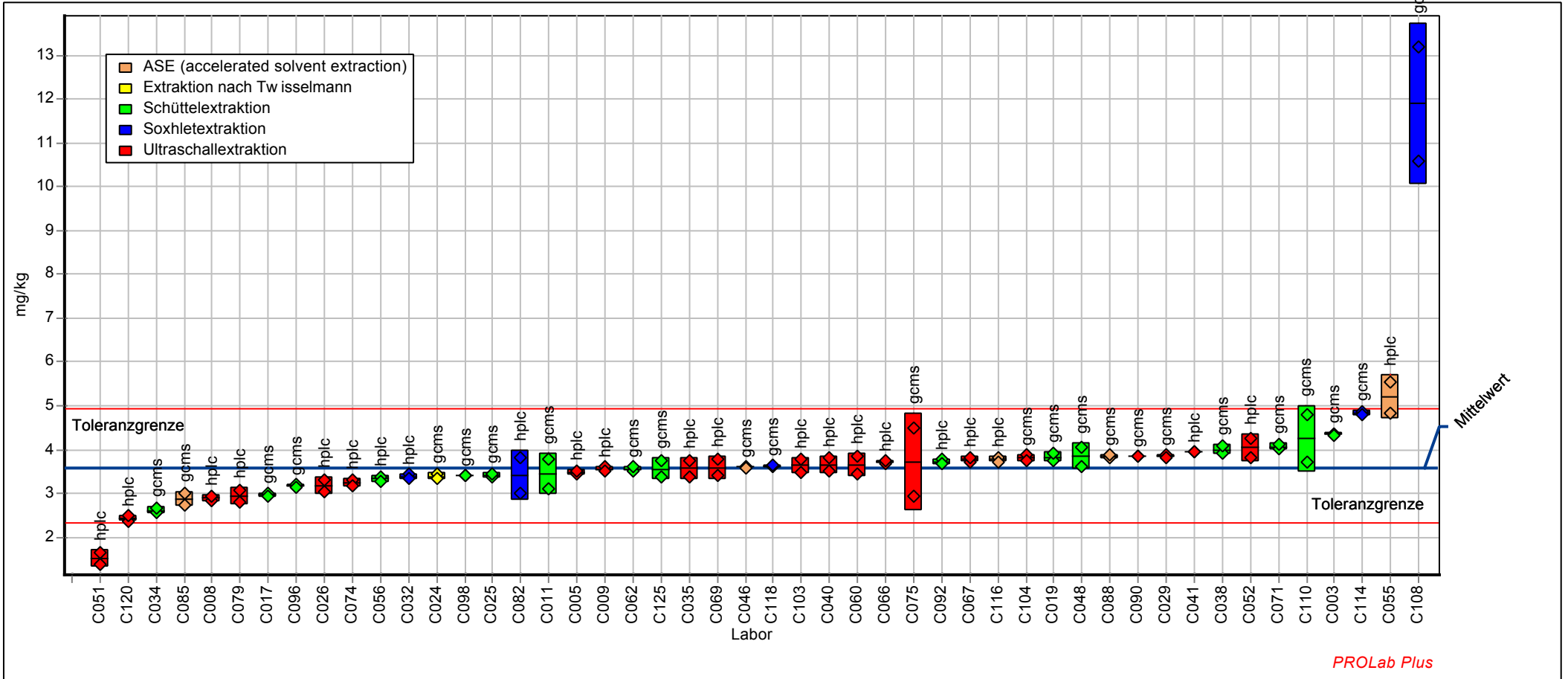


**Probe : PAK2**

**Merkmal : BENZGHIP**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 3,584 mg/kg  
 Sollwert: 3,584 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,47%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,03%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,337 - 4,937 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

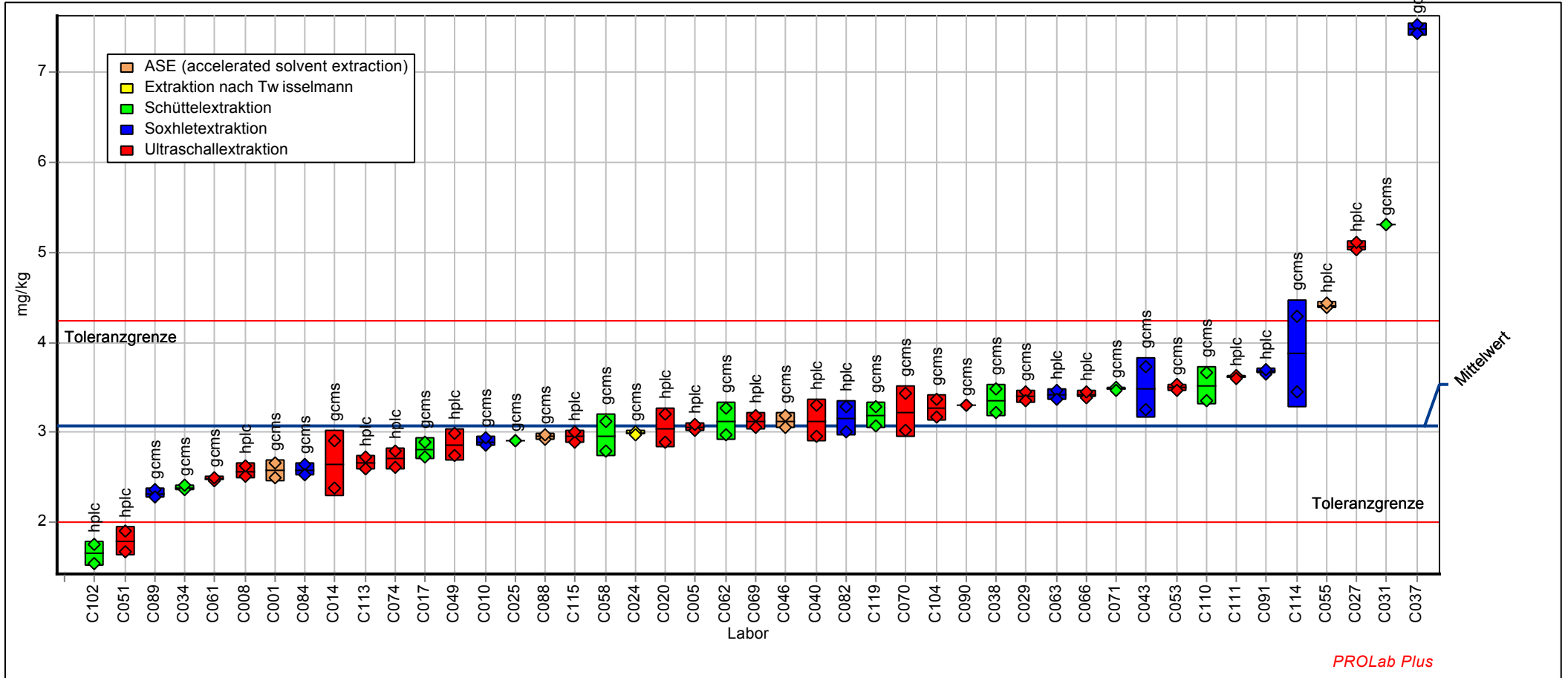


### Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,072 mg/kg  
 Sollwert: 3,072 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

### Merkmal : BENZGHIP

Merkmal: Benzo[ghi]perylene  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,01%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,59%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,003 - 4,231 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

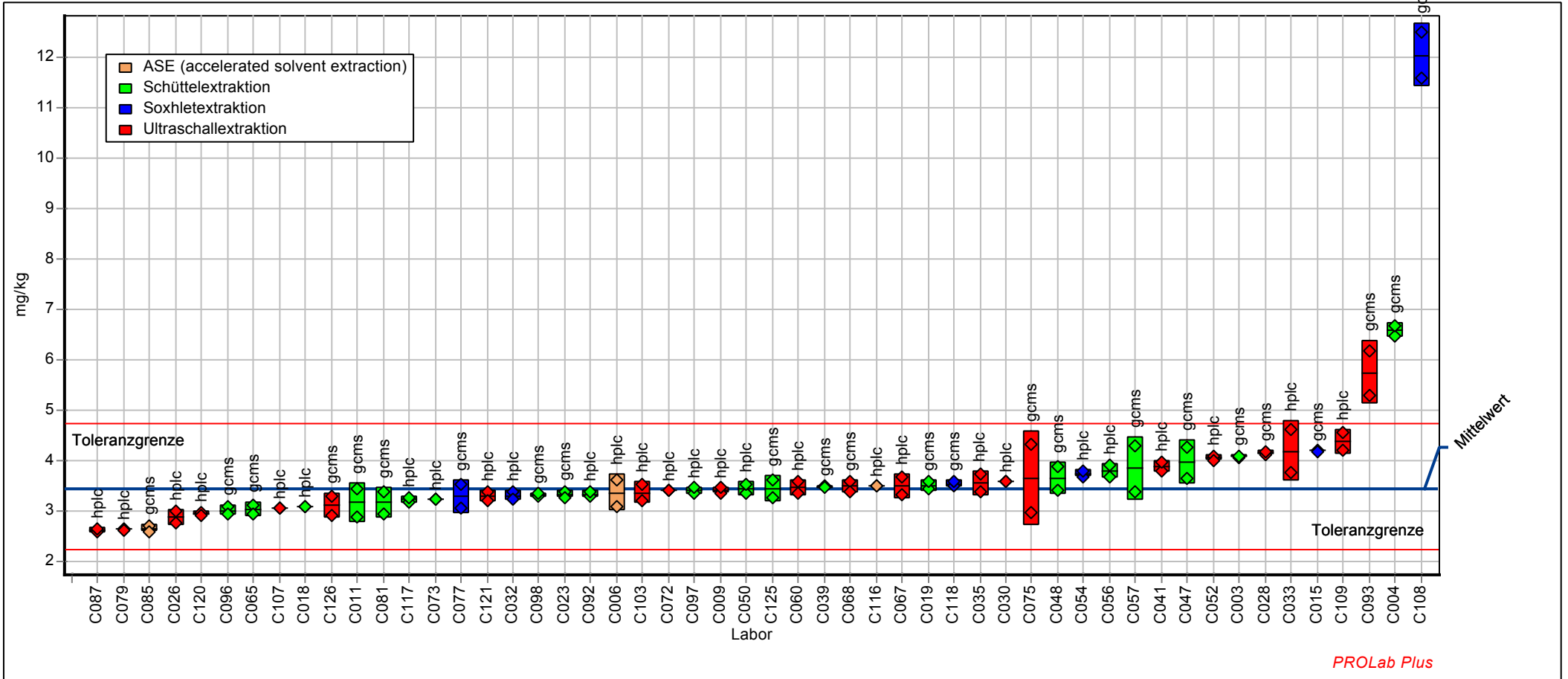


**Probe : PAK4**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 3,450 mg/kg  
 Sollwert: 3,450 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

**Merkmal : BENZGHIP**

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,78%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,67%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,250 - 4,753 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



DIBENZA <sub>H</sub> - Dibenz[ah]anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,557	-1,52			0,476	-1,55		
C003			0,995	1,70			0,970	1,63
C004	1,042	1,51					1,554	5,36
C005			0,585	-1,02	0,507	-1,30		
C006	1,080	1,73					0,828	0,72
C008			0,528	-1,43	0,447	-1,78		
C009			0,489	-1,71			0,472	-1,79
C010	0,742	-0,27			0,625	-0,39		
C011			0,965	1,51			0,865	0,96
C014	0,715	-0,46			0,500	-1,36		
C015	1,065	1,64					1,075	2,30
C017			0,880	0,98	0,823	1,01		
C018	1,025	1,41					1,200	3,10
C019			0,964	1,51			0,887	1,10
C020	0,766	-0,12			0,671	-0,02		
C023	0,967	1,07					0,909	1,24
C024			0,797	0,45	0,702	0,19		
C025			0,770	0,28	0,665	-0,07		
C026			0,653	-0,53			0,613	-0,75
C027	0,409	-2,51			0,400	-2,14		
C028	0,605	-1,20					0,710	-0,03
C029			0,573	-1,10	0,483	-1,49		
C030	1,007	1,30					0,997	1,80
C031	1,830	6,10			1,482	5,47		
C032			0,810	0,54			0,740	0,17
C033	1,255	2,75					1,219	3,22
C034			0,573	-1,11	0,526	-1,15		
C035			0,669	-0,40			0,683	-0,23
C037	1,363	3,38			1,083	2,77		
C038			0,561	-1,19	0,770	0,65		
C039	0,735	-0,32					0,730	0,10
C040			0,930	1,29	0,830	1,06		
C041			0,708	-0,13			0,722	0,05
C043	0,837	0,31			0,737	0,43		
C046			0,932	1,31	0,831	1,07		
C047	0,851	0,39					0,918	1,30
C048			1,285	3,52			1,210	3,16
C049	0,607	-1,18			0,496	-1,39		
C050	0,169	-4,13					0,214	-3,69
C051			0,394	-2,40	0,445	-1,79		
C052			0,698	-0,20			0,516	-1,47
C053	0,857	0,43			0,709	0,23		
C054	0,925	0,83					0,665	-0,37
C055			0,328	-2,89	0,252	-3,30		
C056			0,356	-2,68			0,356	-2,64
C057	0,482	-2,02					0,641	-0,55
C058	0,945	0,94			0,800	0,85		
C060			0,475	-1,82			0,407	-2,27
C061	0,707	-0,51			0,680	0,05		
C062			0,911	1,17	0,796	0,82		
C063	0,744	-0,27			0,677	0,03		
C065	0,443	-2,29					0,418	-2,18
C066			0,496	-1,67	0,502	-1,34		
C067			0,655	-0,50			0,634	-0,59
C068	0,616	-1,12					0,581	-0,99
C069			0,438	-2,09	0,452	-1,73		
C070	0,975	1,12			0,945	1,84		

DIBENZA <sup>H</sup> - Dibenz[ah]anthracen								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			1,292	3,57	1,126	3,06		
C072	0,555	-1,53					0,490	-1,65
C073	0,522	-1,76					0,504	-1,56
C074			0,488	-1,72	0,324	-2,74		
C075			0,795	0,44			0,741	0,17
C077	0,754	-0,19					0,611	-0,77
C079			0,460	-1,92			0,431	-2,09
C081	0,610	-1,16					0,590	-0,92
C082			0,435	-2,11	0,375	-2,34		
C084	0,850	0,39			0,725	0,35		
C085			0,998	1,72			0,966	1,61
C087	0,514	-1,81					0,504	-1,56
C088			0,815	0,56	0,621	-0,42		
C089	0,646	-0,92			0,568	-0,82		
C090			0,915	1,20	0,715	0,28		
C091	0,724	-0,40			0,685	0,08		
C092			0,655	-0,51			0,599	-0,86
C093	2,465	9,80					2,235	9,71
C096			0,679	-0,34			0,647	-0,50
C097	0,570	-1,43					0,440	-2,02
C098			0,910	1,16			0,890	1,12
C102	1,821	6,05			2,154	10,02		
C103			0,507	-1,58			0,531	-1,35
C104			0,905	1,13	0,790	0,79		
C107	0,116	-4,48					0,099	-4,54
C108			6,675	37,44			5,780	32,34
C109	0,725	-0,39					0,700	-0,11
C110			0,725	0,00	0,750	0,52		
C111	0,746	-0,25			0,566	-0,84		
C113	0,900	0,68			0,710	0,25		
C114			1,185	2,89	1,055	2,58		
C115	1,050	1,56			0,920	1,67		
C116			0,750	0,16			0,782	0,43
C117	0,695	-0,59					0,605	-0,81
C118			0,710	-0,11			0,605	-0,81
C119	1,275	2,87			1,080	2,75		
C120			0,711	-0,10			0,898	1,17
C121	0,665	-0,79					0,649	-0,49
C125			1,180	2,86			1,155	2,81
C126	0,941	0,92					0,931	1,38
C128								

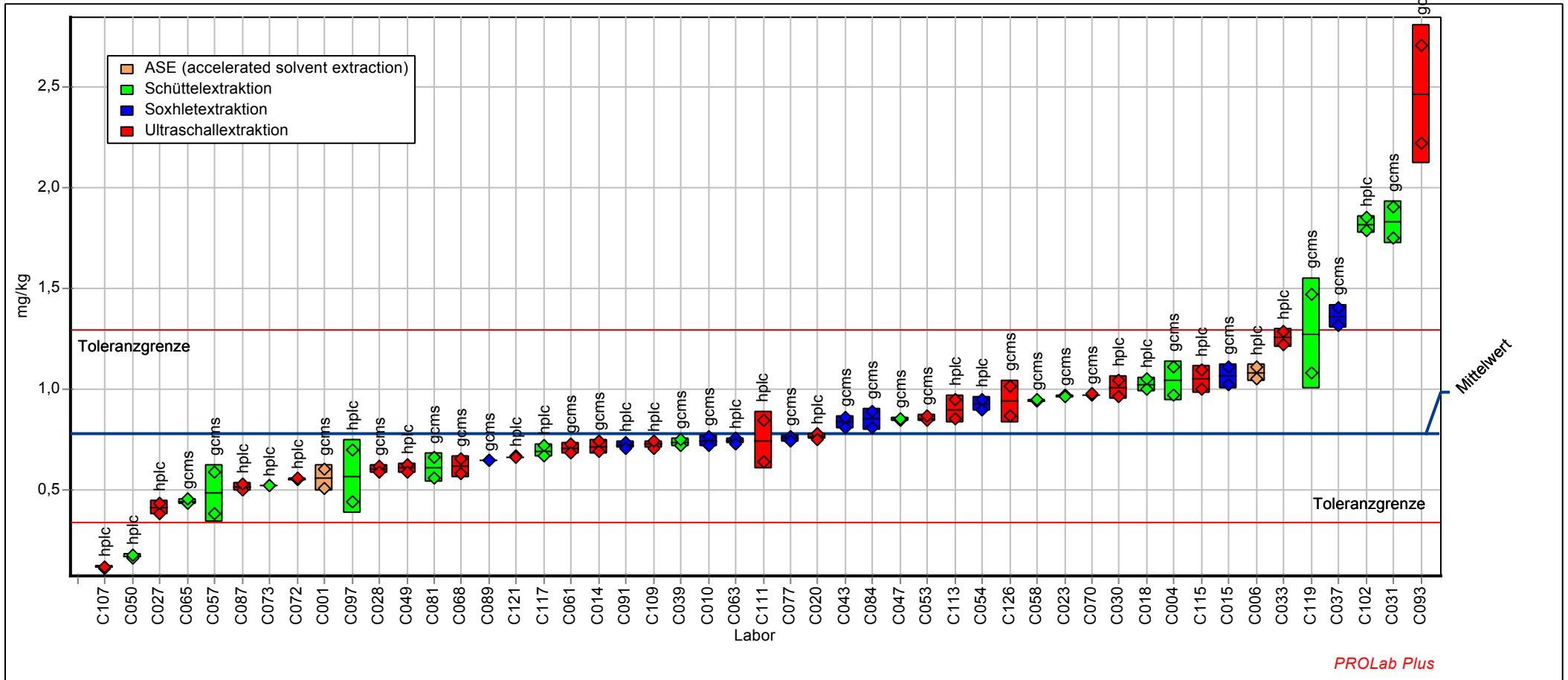
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,783	0,725	0,674	0,715
Mittelwert	0,783	0,725	0,674	0,715
Soll-STD	0,157	0,145	0,135	0,143
Vergleich-STD	0,287	0,264	0,241	0,284
Wiederhol-STD	0,051	0,037	0,042	0,027
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	36,7%	36,4%	35,7%	39,7%
Rel. Wiederhol-STD	6,56%	5,08%	6,22%	3,75%
untere Toleranzgr.	0,337	0,312	0,290	0,307
obere Toleranzgr.	1,298	1,202	1,117	1,184
Anzahl Labore	49	48	45	52

**Probe : PAK1**

**Merkmal : DIBENZA**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,783 mg/kg  
 Sollwert: 0,783 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,56%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 36,68%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,337 - 1,298 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



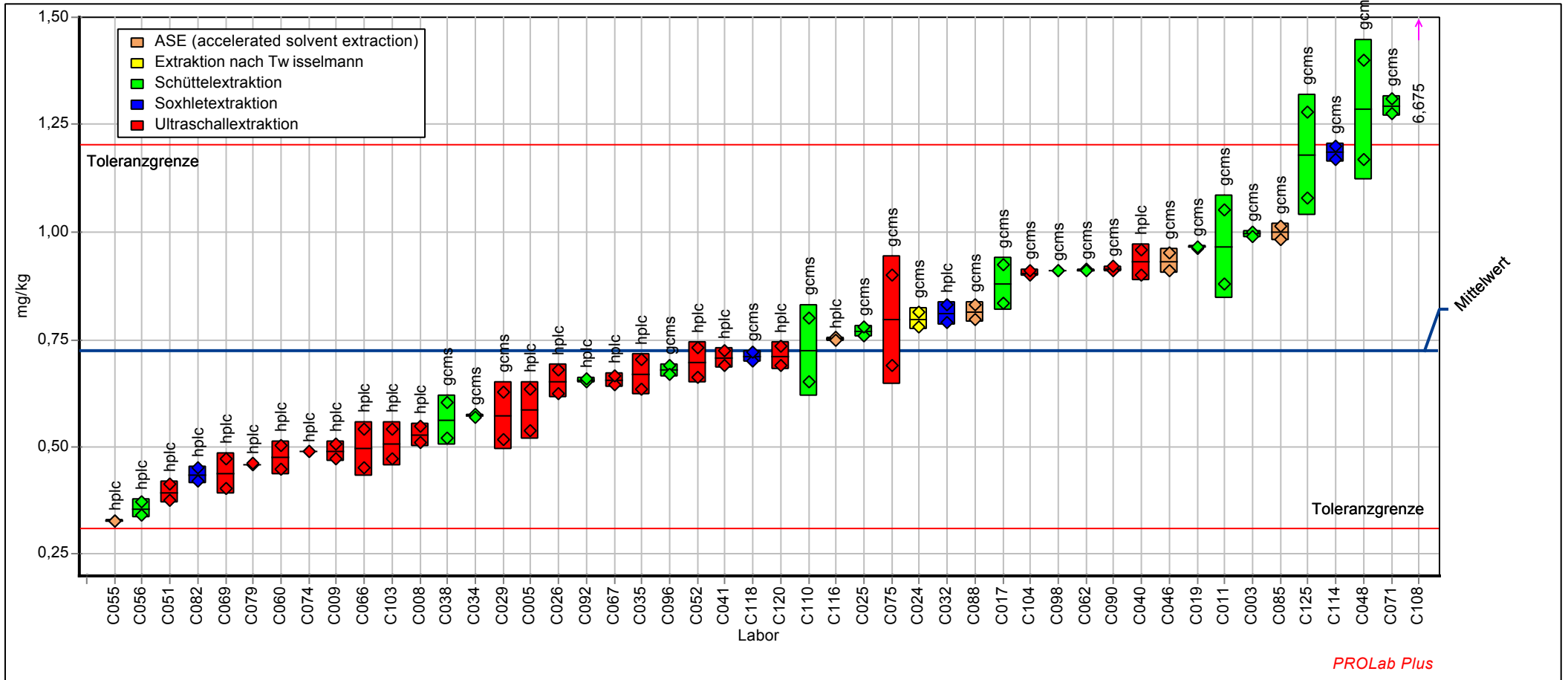
PROLab Plus

**Probe : PAK2**

**Merkmal : DIBENZA**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,725 mg/kg  
 Sollwert: 0,725 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,08%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 36,38%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,312 - 1,202 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



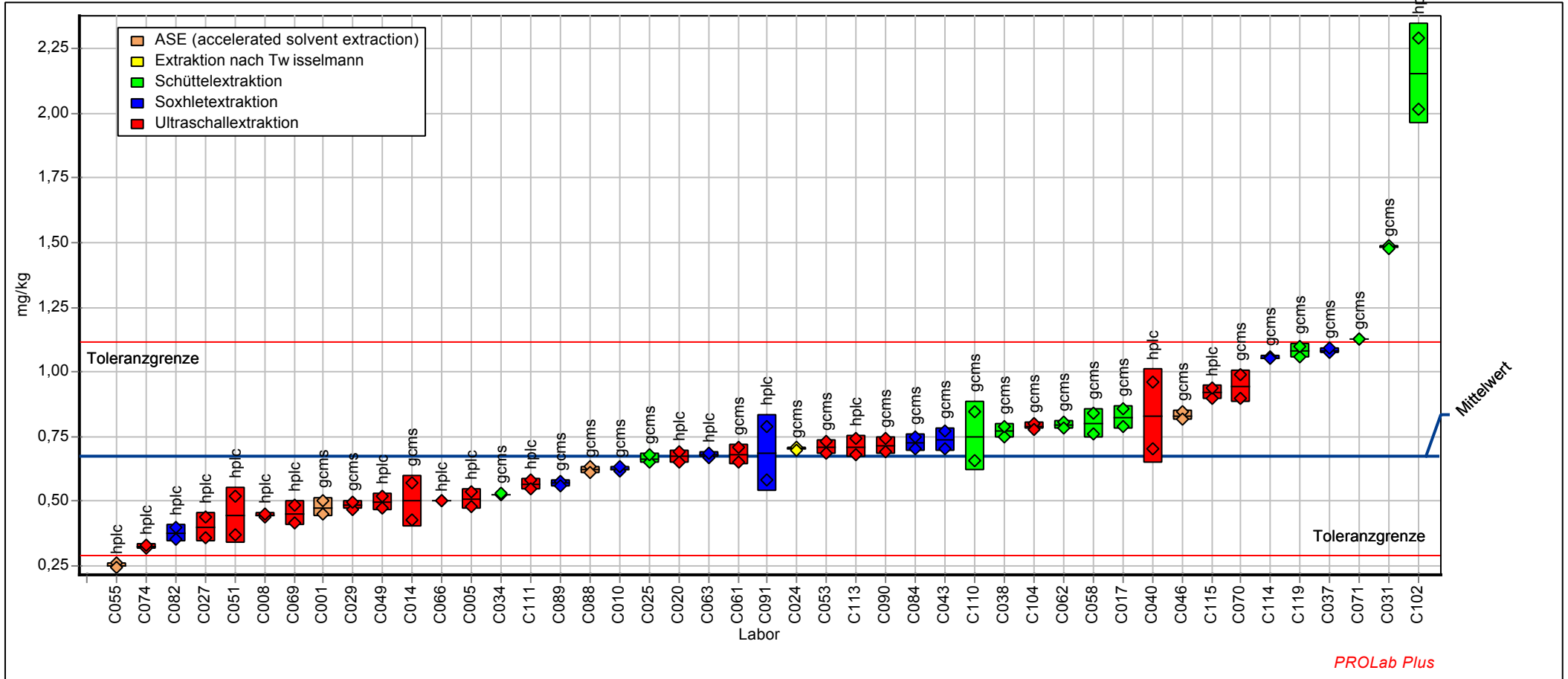
PROLab Plus

**Probe : PAK3**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,674 mg/kg  
 Sollwert: 0,674 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

**Merkmal : DIBENZA**

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,22%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 35,74%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,290 - 1,117 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



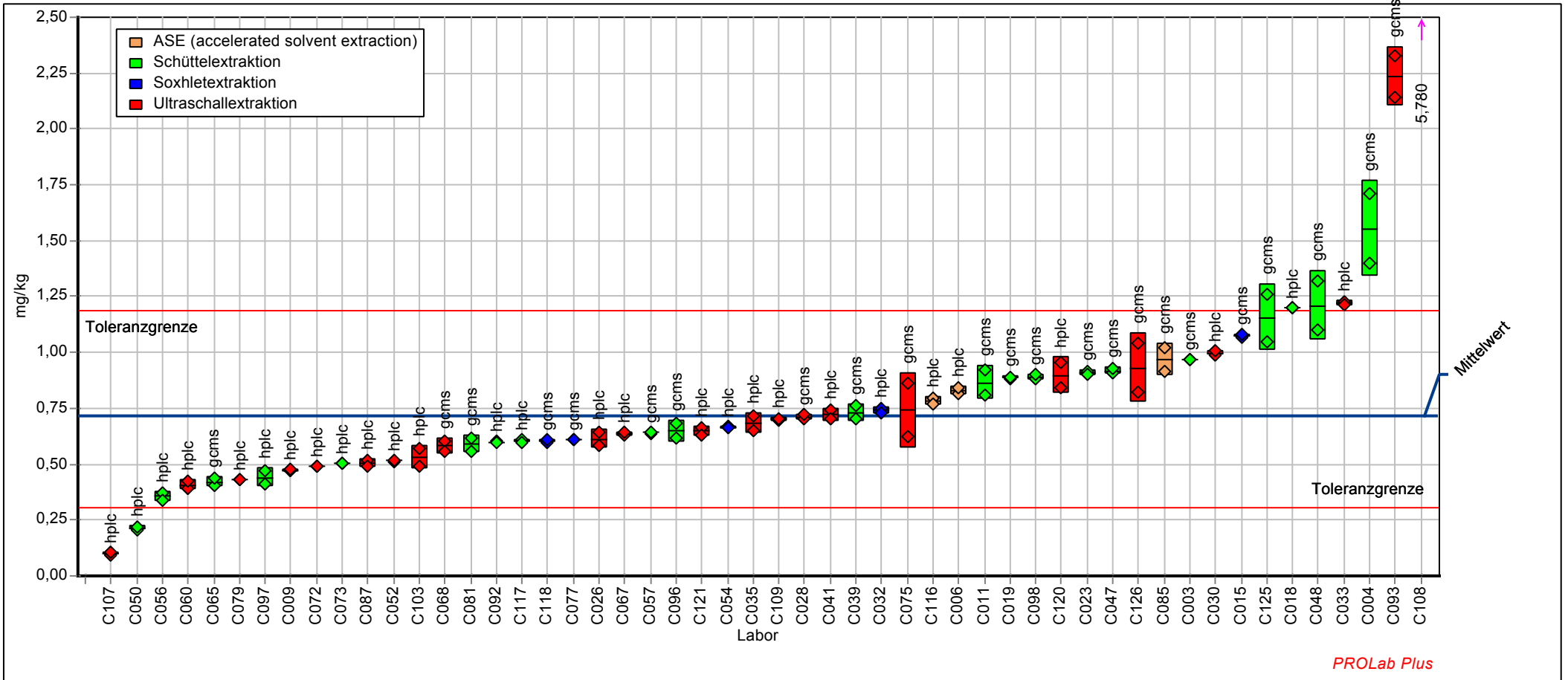


**Probe : PAK4**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 0,715 mg/kg  
 Sollwert: 0,715 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

**Merkmal : DIBENZA**

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,75%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 39,73%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 0,307 - 1,184 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



IND123CD - Indeno[123cd]pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	3,31	-0,81			2,56	-1,45		
C003			6,07	5,49			5,62	4,78
C004	5,80	4,68					8,18	10,58
C005			4,04	1,00	3,39	0,80		
C006	4,04	0,85					3,68	0,39
C008			3,01	-1,39	2,71	-1,03		
C009			3,32	-0,64			3,26	-0,60
C010	3,83	0,38			3,09	0,02		
C011			3,01	-1,39			2,79	-1,76
C014	5,10	3,16			4,24	3,00		
C015	3,91	0,55					3,79	0,64
C017			3,66	0,14	3,21	0,34		
C018	3,70	0,11					3,80	0,66
C019			3,86	0,60			3,52	0,03
C020	3,73	0,17			3,23	0,38		
C023	3,08	-1,35					2,85	-1,62
C024			2,97	-1,50	2,63	-1,26		
C025			3,70	0,24	3,21	0,34		
C026			2,44	-2,77			2,56	-2,33
C027	2,63	-2,42			2,38	-1,97		
C028	3,53	-0,28					4,10	1,34
C029			3,46	-0,32	2,87	-0,59		
C030	3,88	0,49					3,70	0,44
C031	8,19	9,87			6,71	9,37		
C032			4,30	1,57			4,30	1,79
C033	4,15	1,08					3,97	1,05
C034			3,27	-0,77	3,02	-0,18		
C035			3,80	0,45			3,97	1,04
C037	9,20	12,07			6,80	9,59		
C038			4,13	1,19	3,55	1,22		
C039	3,91	0,56					3,48	-0,08
C040			3,36	-0,55	3,10	0,06		
C041			3,55	-0,10			3,63	0,29
C043	4,35	1,51			3,74	1,71		
C046			3,69	0,22	3,13	0,12		
C047	3,46	-0,46					3,65	0,31
C048			3,84	0,54			3,66	0,34
C049	3,60	-0,12			2,99	-0,25		
C050	2,74	-2,16					2,58	-2,28
C051			2,87	-1,74	2,66	-1,18		
C052			3,40	-0,47			3,30	-0,51
C053	4,00	0,75			3,09	0,03		
C054	3,55	-0,25					3,55	0,09
C055			3,37	-0,52	2,94	-0,38		
C056			2,93	-1,58			2,85	-1,61
C057	3,42	-0,54					3,93	0,96
C058	3,01	-1,51			2,54	-1,51		
C060			3,42	-0,41			3,39	-0,29
C061	3,08	-1,36			2,90	-0,51		
C062			3,06	-1,27	2,67	-1,14		
C063	3,76	0,25			3,45	0,95		
C065	3,55	-0,24					3,51	0,01
C066			3,88	0,64	3,59	1,31		
C067			3,60	0,03			3,43	-0,19
C068	3,81	0,34					3,53	0,04
C069			3,63	0,09	3,10	0,04		
C070	4,10	0,98			3,71	1,62		

IND123CD - Indeno[123cd]pyren								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			3,38	-0,49	2,91	-0,46		
C072	3,77	0,25					3,45	-0,14
C073	3,63	-0,06					3,34	-0,42
C074			3,60	0,02	3,12	0,09		
C075			4,14	1,21			4,08	1,30
C077	4,42	1,68					3,69	0,41
C079			< 0,010				< 0,010	
C081	4,17	1,12					3,39	-0,29
C082			3,43	-0,40	2,78	-0,85		
C084	3,91	0,55			3,39	0,80		
C085			3,63	0,09			3,33	-0,44
C087	3,27	-0,90					3,04	-1,16
C088			3,88	0,65	3,05	-0,09		
C089	2,82	-1,96			2,49	-1,66		
C090			5,35	3,90	5,23	5,54		
C091	4,88	2,68			3,96	2,26		
C092			4,33	1,63			3,84	0,74
C093	3,61	-0,11					4,58	2,42
C096			3,10	-1,17			2,86	-1,58
C097	3,86	0,45					3,69	0,42
C098			4,08	1,09			4,00	1,12
C102	2,42	-2,90			2,14	-2,63		
C103			3,44	-0,36			3,37	-0,34
C104			3,45	-0,34	2,99	-0,25		
C107	3,31	-0,81					3,06	-1,09
C108			17,00	29,69			15,20	26,50
C109	3,62	-0,08					3,64	0,29
C110			3,77	0,40	2,31	-2,15		
C111	3,64	-0,03			3,15	0,19		
C113	4,54	1,94			3,98	2,33		
C114			5,48	4,18	4,85	4,56		
C115	3,30	-0,83			2,70	-1,06		
C116			4,25	1,46			3,88	0,84
C117	4,39	1,60					3,76	0,56
C118			3,74	0,32			3,76	0,57
C119	2,74	-2,15			2,28	-2,24		
C120			3,50	-0,22			3,38	-0,31
C121	3,30	-0,82					3,04	-1,15
C125			3,54	-0,12			3,45	-0,15
C126	2,80	-2,02					2,58	-2,28
C128								

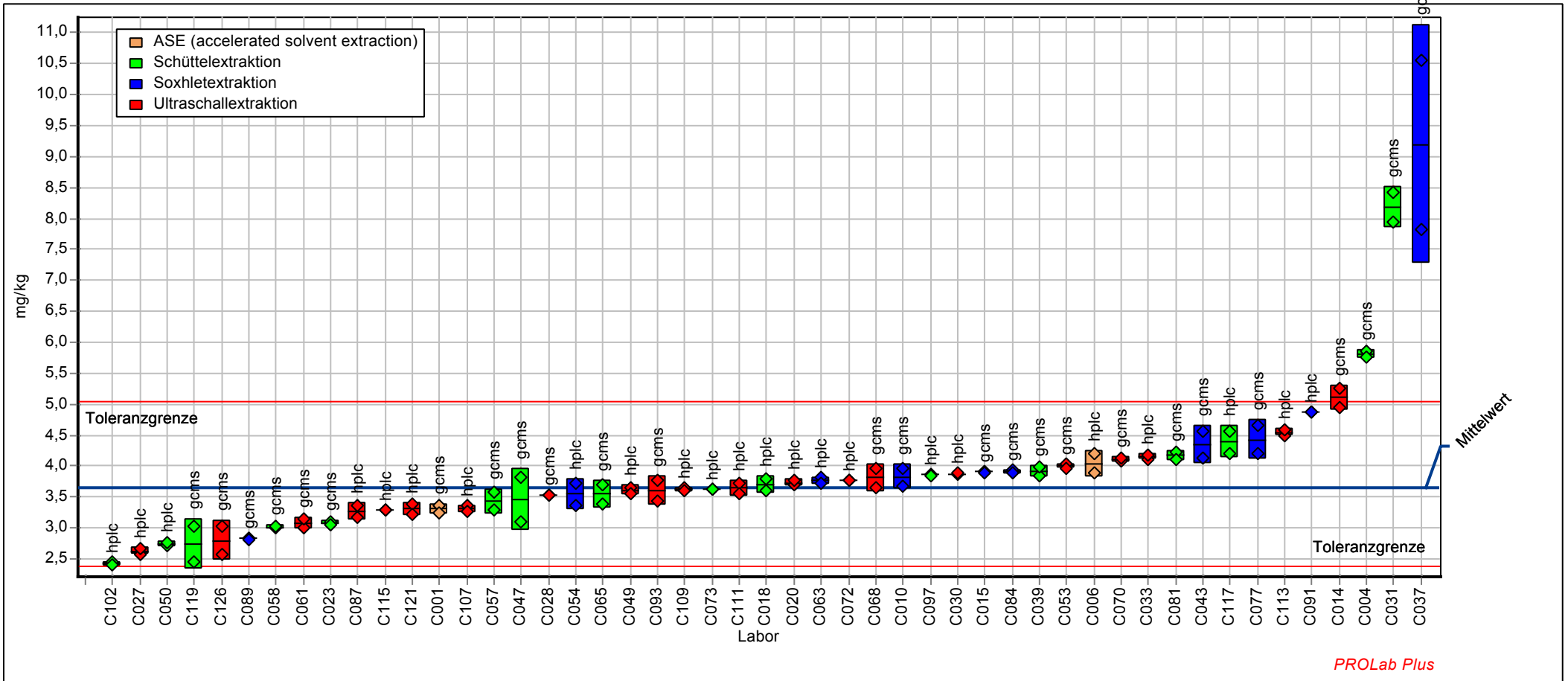
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	3,65	3,59	3,08	3,51
Mittelwert	3,65	3,59	3,08	3,51
Soll-STD	0,438	0,431	0,369	0,421
Vergleich-STD	0,657	0,541	0,616	0,521
Wiederhol-STD	0,124	0,139	0,117	0,154
Rel. Soll-STD	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleich-STD	18,0%	15,1%	20,0%	14,9%
Rel. Wiederhol-STD	3,39%	3,86%	3,82%	4,40%
untere Toleranzgr.	2,38	2,34	2,01	2,29
obere Toleranzgr.	5,03	4,95	4,24	4,83
Anzahl Labore	49	47	45	51

**Probe : PAK1**

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 3,650 mg/kg  
 Sollwert: 3,650 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

**Merkmal : IND123CD**

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,39%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,99%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,381 - 5,029 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

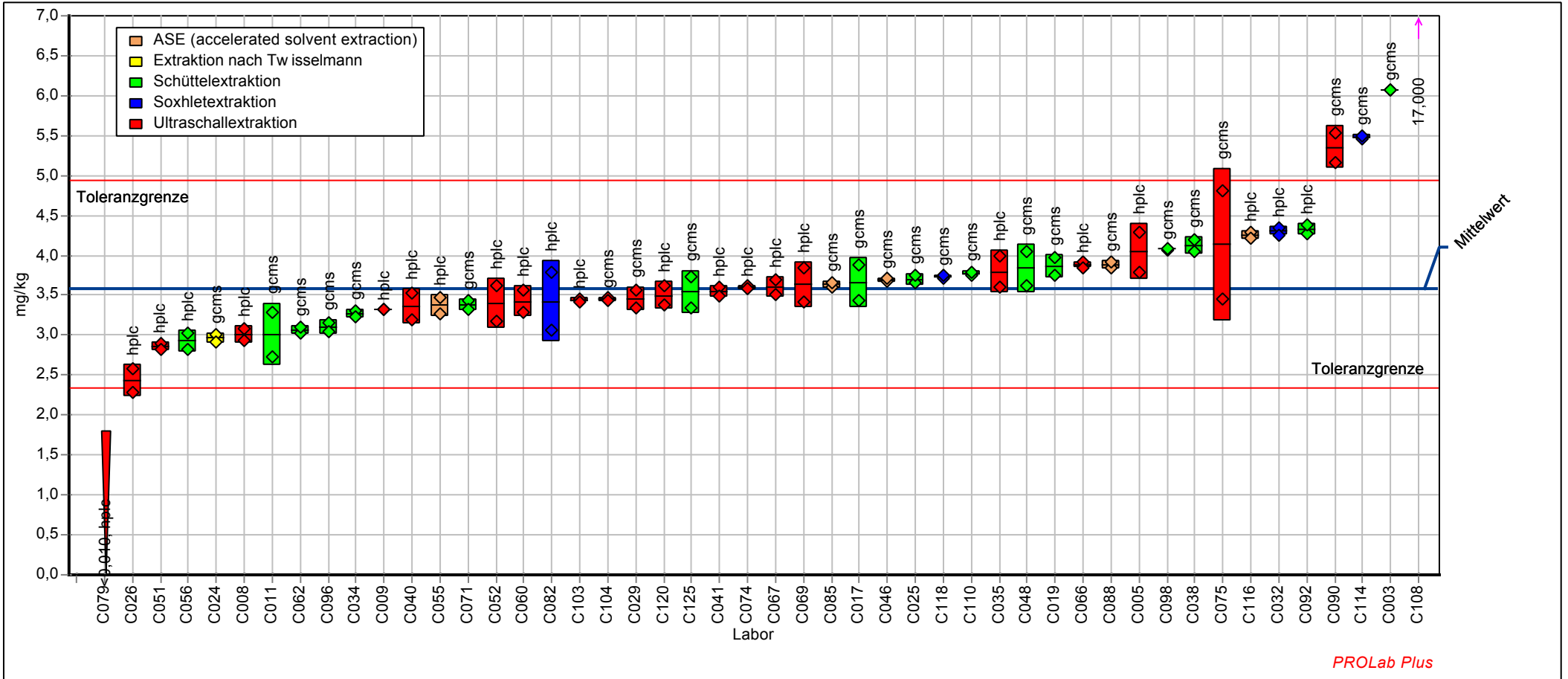


**Probe : PAK2**

**Merkmal : IND123CD**

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 3,590 mg/kg  
 Sollwert: 3,590 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,86%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,07%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,341 - 4,945 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

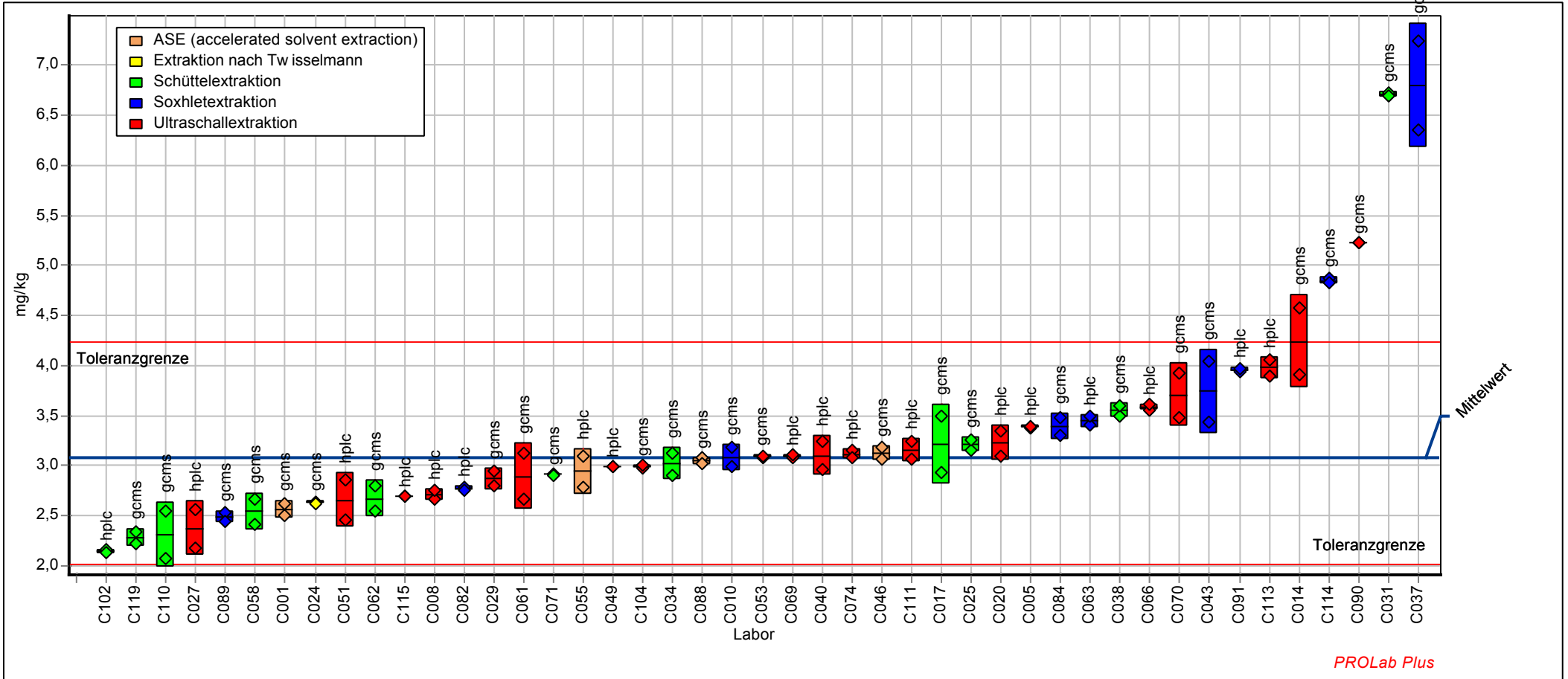


**Probe : PAK3**

**Merkmal : IND123CD**

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,078 mg/kg  
 Sollwert: 3,078 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,82%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 20,03%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,007 - 4,240 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

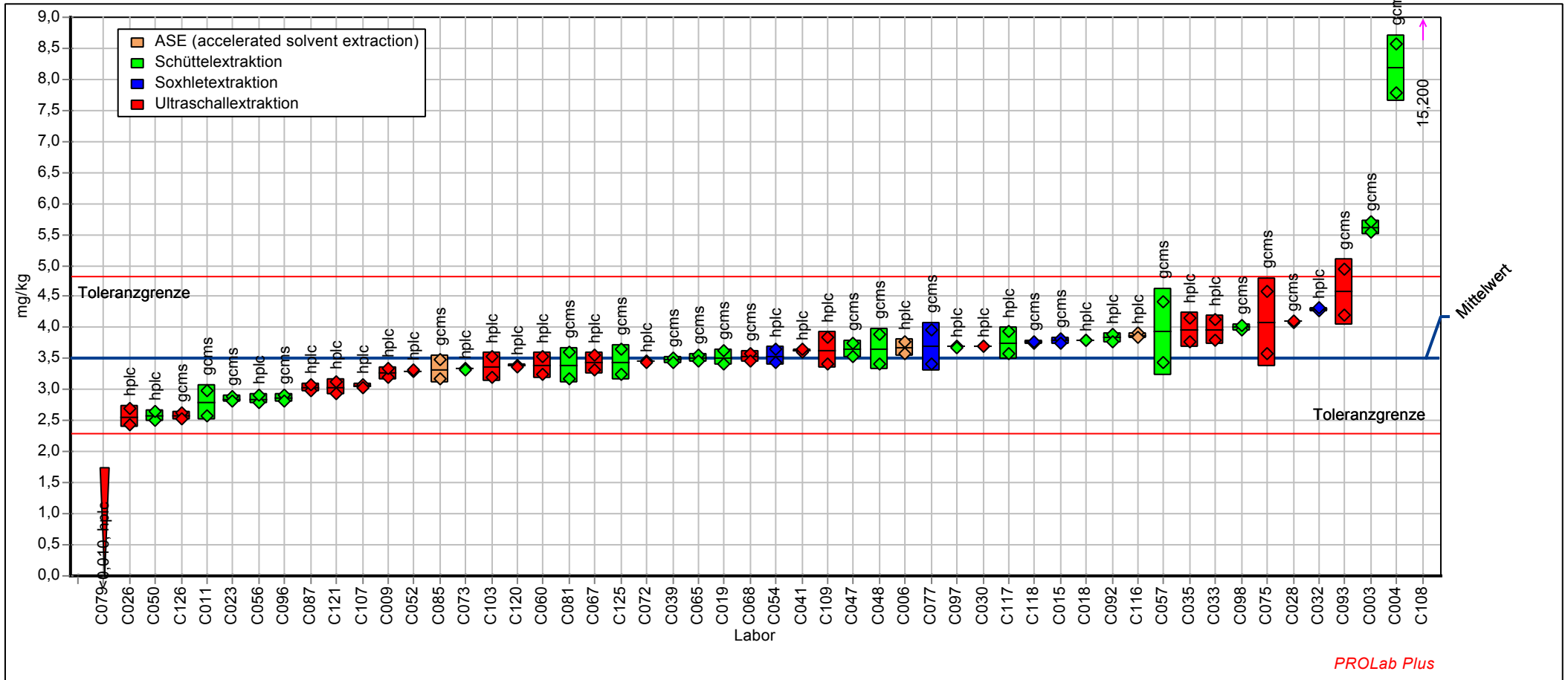


**Probe : PAK4**

**Merkmal : IND123CD**

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 3,507 mg/kg  
 Sollwert: 3,507 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 51

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,40%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,85%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,287 - 4,830 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



EPASUMME - Summe der 16 EPA PAK's								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	56,0	-0,41			44,1	-1,59		
C003			63,2	1,07			59,3	0,77
C004	78,3	3,74					103,3	9,30
C005			54,8	-0,54	47,6	-0,81		
C006	56,9	-0,22					55,0	-0,08
C008			45,7	-2,34	42,7	-1,92		
C009			61,8	0,80			61,2	1,12
C010	58,9	0,16			50,3	-0,22		
C011			58,1	0,11			53,6	-0,37
C014	63,8	1,07			53,2	0,41		
C015	62,6	0,83					63,8	1,64
C017			57,6	0,01	52,0	0,14		
C018	57,0	-0,22					61,2	1,12
C019			58,4	0,17			54,3	-0,22
C020	59,6	0,29			53,6	0,49		
C023	57,4	-0,13					55,6	0,04
C024			56,2	-0,27	49,6	-0,37		
C025			55,8	-0,33	49,5	-0,40		
C026			45,3	-2,43			46,2	-1,89
C027	59,1	0,20			50,1	-0,27		
C028	58,2	0,03					63,4	1,55
C029			59,3	0,35	52,9	0,34		
C030	59,6	0,28					58,7	0,64
C031	89,9	5,89			73,8	4,72		
C032			58,6	0,21			58,9	0,68
C033	61,2	0,58					58,7	0,64
C034			59,9	0,45	52,4	0,24		
C035			59,1	0,31			59,2	0,74
C037	100,0	7,75			75,5	5,08		
C038			57,8	0,06	52,6	0,28		
C039	59,6	0,29					52,9	-0,51
C040			55,9	-0,32	49,2	-0,47		
C041			55,4	-0,41			56,7	0,26
C043	64,2	1,13			55,4	0,86		
C046			61,9	0,82	54,9	0,75		
C047	55,8	-0,43					56,6	0,24
C048			57,1	-0,08			54,0	-0,27
C049	59,1	0,20			49,7	-0,35		
C050	45,7	-2,43					46,7	-1,79
C051			59,8	0,44	52,7	0,29		
C052			55,5	-0,40			58,4	0,59
C053	67,2	1,69			55,5	0,88		
C054	58,0	-0,02					52,6	-0,56
C055			64,3	1,28	56,6	1,10		
C056			50,0	-1,49			49,8	-1,16
C057	55,3	-0,55					57,5	0,41
C058	56,0	-0,39			49,5	-0,40		
C060			54,2	-0,65			52,7	-0,56
C061	47,7	-2,03			39,9	-2,53		
C062			58,3	0,15	53,0	0,35		
C063	56,5	-0,31			51,5	0,04		
C065	55,9	-0,42					55,9	0,11
C066			60,1	0,48	56,2	1,03		
C067			57,9	0,08			53,9	-0,31
C068	53,2	-0,96					51,0	-0,90
C069			55,2	-0,45	48,8	-0,55		
C070	64,8	1,25			57,7	1,35		



EPASUMME - Summe der 16 EPA PAK's								
Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3		PAK4	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C071			61,5	0,75	54,0	0,57		
C072	60,7	0,48					56,4	0,21
C073	54,0	-0,80					50,3	-1,04
C074			58,0	0,09	50,7	-0,14		
C075			59,6	0,40			59,2	0,73
C077	62,1	0,75					60,3	0,95
C079			56,2	-0,25			52,5	-0,60
C081	57,7	-0,07					52,2	-0,66
C082			56,0	-0,29	54,6	0,70		
C084	48,0	-1,99			45,0	-1,39		
C085			53,8	-0,73			52,9	-0,52
C087	56,7	-0,26					53,2	-0,45
C088			61,7	0,80	48,7	-0,58		
C089	43,6	-2,84			38,3	-2,89		
C090			68,0	1,96	61,0	2,04		
C091	71,7	2,52			55,0	0,79		
C092			59,6	0,39			55,2	-0,04
C093	64,2	1,13					67,7	2,40
C096			60,3	0,52			59,9	0,88
C097	55,4	-0,52					55,3	0,00
C098			57,0	-0,10			55,8	0,08
C102	50,3	-1,52			45,8	-1,23		
C103			55,7	-0,35			53,3	-0,43
C104			62,2	0,87	53,1	0,38		
C107	54,8	-0,64					53,1	-0,47
C108			137,0	14,85			146,0	17,58
C109	62,4	0,79					60,1	0,92
C110			56,8	-0,14	49,5	-0,40		
C111	57,8	-0,05			50,2	-0,23		
C113	59,7	0,30			52,8	0,31		
C114			80,5	4,30	72,1	4,36		
C115	61,3	0,61			51,3	-0,01		
C116			53,3	-0,83			48,1	-1,50
C117	59,4	0,24					54,2	-0,25
C118			56,4	-0,22			54,8	-0,11
C119	60,8	0,51			53,3	0,42		
C120			50,5	-1,38			49,8	-1,15
C121	53,6	-0,88					51,1	-0,88
C125			53,7	-0,75			53,2	-0,45
C126	54,5	-0,70					56,0	0,11
C128								

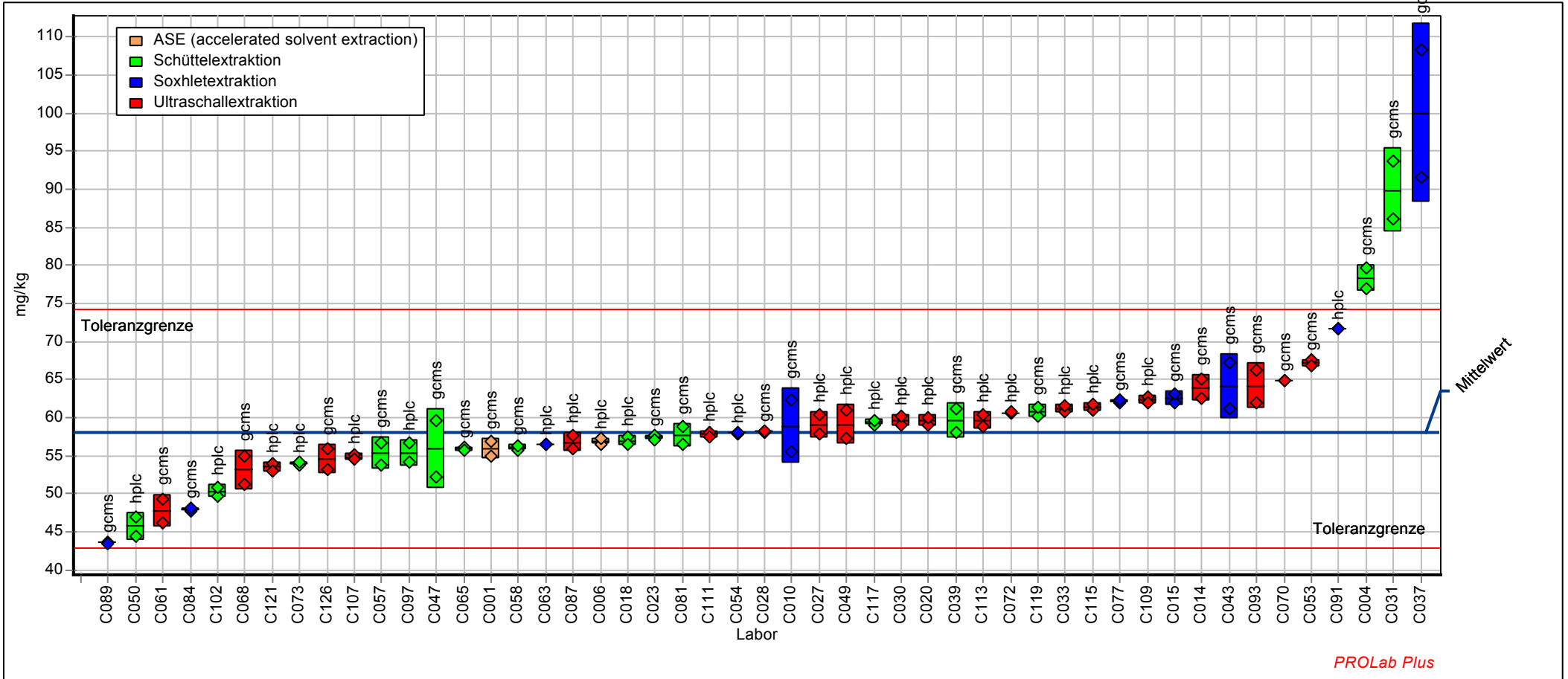
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	58,1	57,5	51,3	55,4
Mittelwert	58,1	57,5	51,3	55,4
Soll-STD	5,23	5,17	4,62	4,98
Vergleich-STD	5,59	4,71	4,75	4,99
Wiederhol-STD	1,13	1,23	1,61	1,03
Rel. Soll-STD	9,00%	9,00%	9,00%	9,00%
Rel. Vergleich-STD	9,63%	8,18%	9,27%	9,01%
Rel. Wiederhol-STD	1,95%	2,14%	3,15%	1,87%
untere Toleranzgr.	42,8	42,4	37,8	40,8
obere Toleranzgr.	74,3	73,5	65,6	70,8
Anzahl Labore	49	48	45	52

# Probe : PAK1

# Merkmal : EPASUMME

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 58,054 mg/kg  
 Sollwert: 58,054 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,95%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,63%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 42,792 - 74,271 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

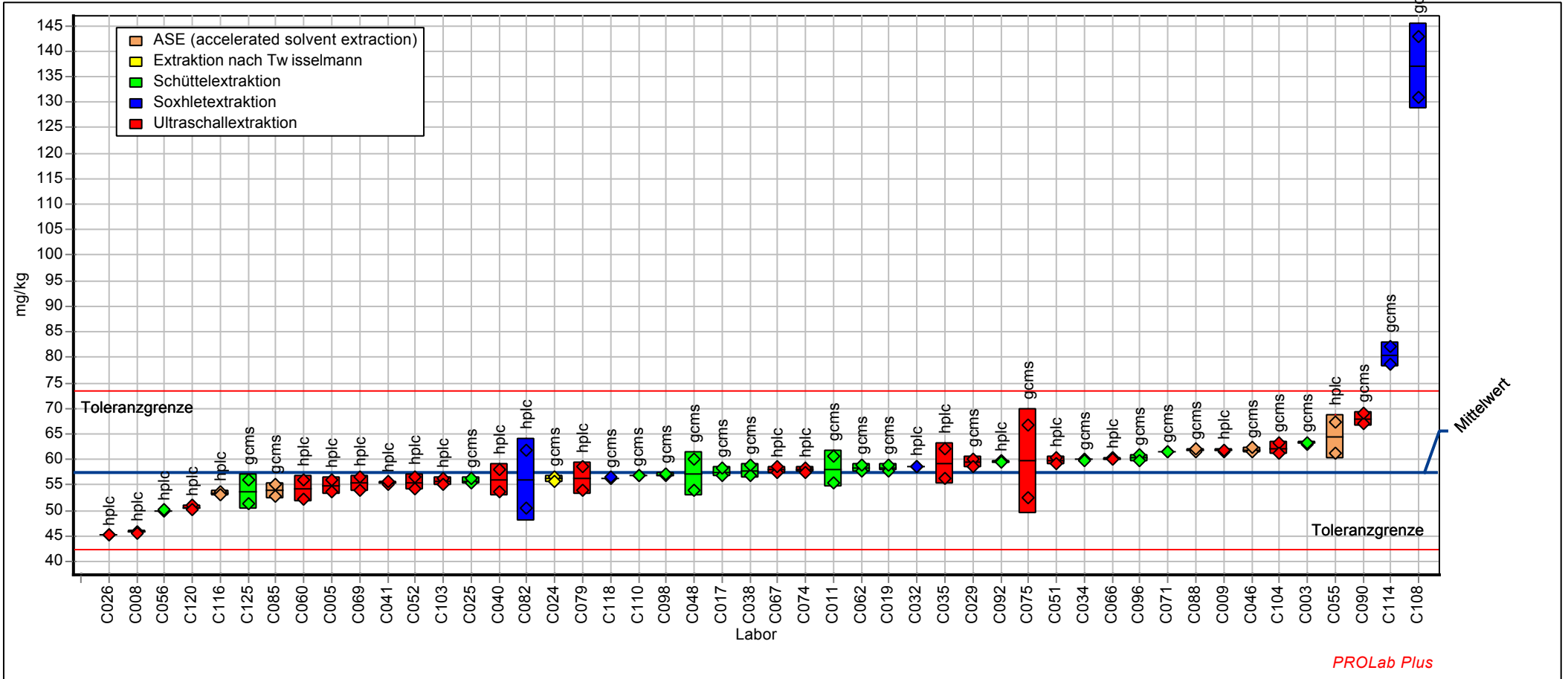


### Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 57,485 mg/kg  
 Sollwert: 57,485 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

### Merkmal : EPASUMME

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,18%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 42,373 - 73,544 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

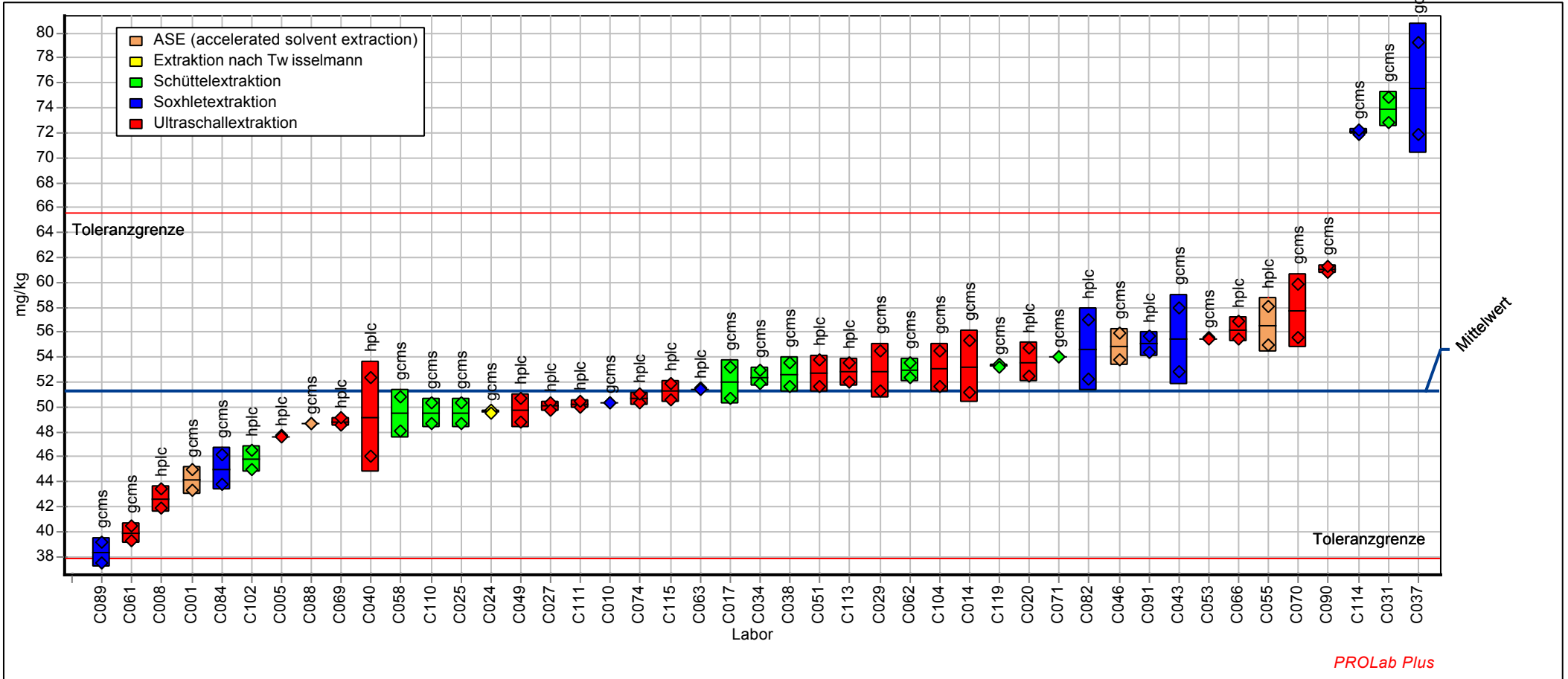


# Probe : PAK3

# Merkmal : EPASUMME

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 51,278 mg/kg  
 Sollwert: 51,278 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,15%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,27%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 37,798 - 65,603 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

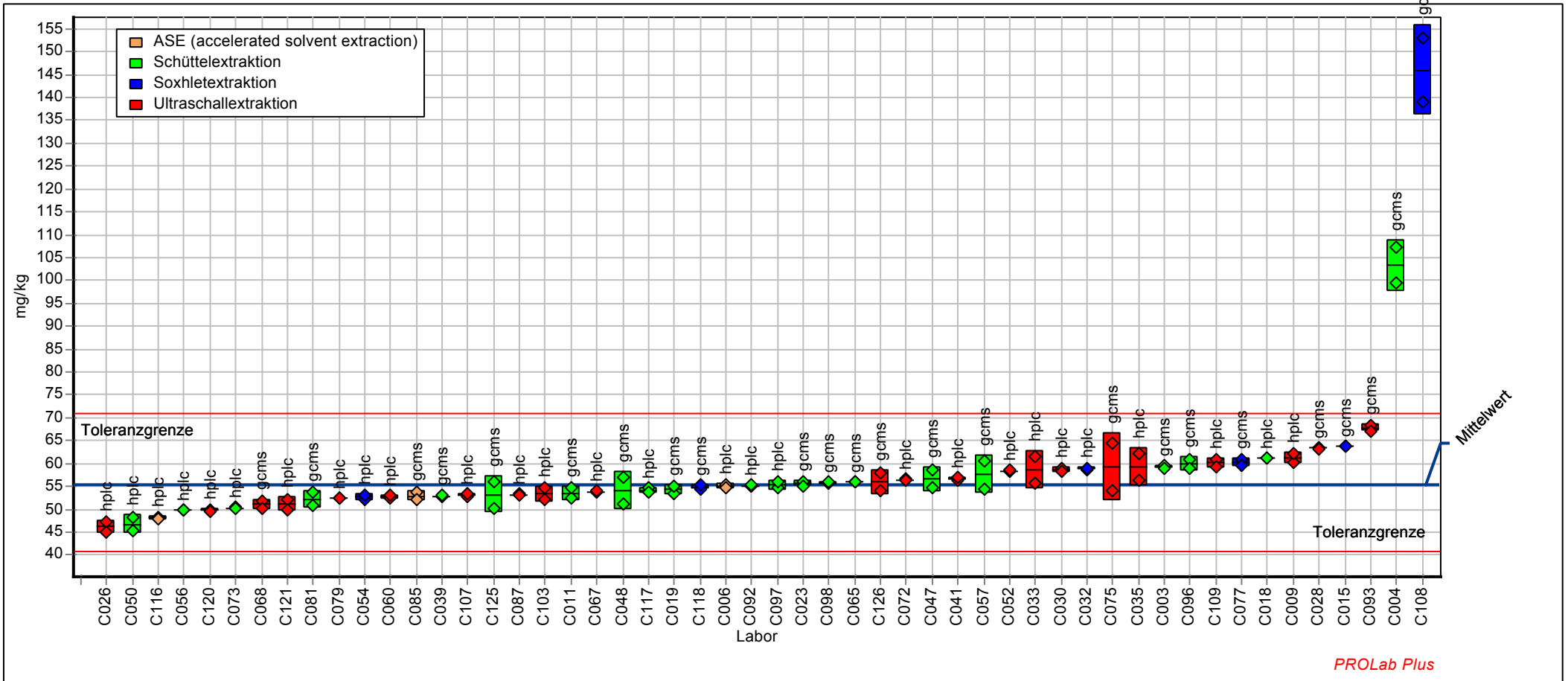


### Probe : PAK4

Probe: PAK in Boden, Niveau 4  
 Mittelwert: 55,367 mg/kg  
 Sollwert: 55,367 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

### Merkmal : EPASUMME

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,87%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,01%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 40,812 - 70,835 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe						
Labor-Code	MKW1		MKW2		MKW3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	1837	-0,92			1107	5,86
C002	2009	0,06			574	-2,27
C003			1729	0,10	846	1,94
C004			1685	-0,19	701	-0,24
C005	1803	-1,11			652	-1,02
C006			1683	-0,21	636	-1,29
C007			1709	-0,03	562	-2,45
C008	2350	1,89			795	1,18
C009	1803	-1,11			621	-1,52
C010	1840	-0,90			671	-0,73
C011	2058	0,32			735	0,28
C012	2006	0,05			699	-0,27
C015			1760	0,29	745	0,43
C016			1615	-0,66	710	-0,10
C017			1925	1,33	576	-2,24
C018			1941	1,43	809	1,39
C019			1634	-0,53	646	-1,12
C020			1830	0,73	707	-0,14
C022	1927	-0,40			744	0,41
C023	1892	-0,60			690	-0,41
C024			1731	0,11	752	0,54
C025	1920	-0,44			635	-1,29
C026	1860	-0,78			680	-0,58
C027			1701	-0,09	738	0,33
C028	2039	0,22			758	0,63
C029			1671	-0,29	698	-0,30
C030			2319	3,79	734	0,26
C031	2344	1,86			817	1,50
C032	2049	0,28			904	2,81
C033			2128	2,60	754	0,56
C034	2021	0,13			811	1,42
C035			1669	-0,30	696	-0,33
C036			2341	3,93	1379	9,94
C038	2139	0,76			840	1,85
C039			1527	-1,24	687	-0,47
C040			1917	1,27	641	-1,21
C041	2114	0,63			739	0,34
C043	1235	-4,35			894	2,67
C044			1685	-0,19	777	0,90
C045			1734	0,13	673	-0,69
C046			1234	-3,19	415	-4,80
C047	1971	-0,15			760	0,65
C048	2665	3,59			783	1,00
C049	1635	-2,07			677	-0,63
C051			1607	-0,71	730	0,20
C052			1797	0,52	810	1,40
C053	1988	-0,05			490	-3,60
C054			1500	-1,42	645	-1,13
C055	1882	-0,66			608	-1,73
C056			2067	2,22	929	3,19
C057			1614	-0,66	758	0,62
C058	2155	0,85			930	3,20
C059	2356	1,93			1021	4,57
C060	1784	-1,22			632	-1,34
C061			1813	0,62	648	-1,09
C062	2434	2,35			814	1,47
C063	2000	0,02			782	0,98
C064			1550	-1,09	661	-0,89

MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe						
Labor-Code	MKW1		MKW2		MKW3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C065			1821	0,67	726	0,14
C066	1900	-0,55			724	0,12
C067			1708	-0,04	667	-0,79
C068			1822	0,68	746	0,44
C070	2099	0,55			721	0,07
C071	1437	-3,20			843	1,90
C072			1596	-0,78	660	-0,90
C073	1817	-1,03			663	-0,84
C074	1884	-0,65			799	1,23
C075			1725	0,07	687	-0,47
C077			1685	-0,19	635	-1,29
C079	2214	1,17			823	1,60
C081			1515	-1,32	660	-0,90
C082	1895	-0,58			723	0,10
C083	1729	-1,53			634	-1,31
C087	2588	3,18			1070	5,30
C088	1954	-0,25			740	0,35
C089	1795	-1,15			612	-1,67
C090			1949	1,47	736	0,29
C091			1823	0,69	641	-1,20
C092			1490	-1,49	594	-1,94
C093	2160	0,88			698	-0,30
C095			1615	-0,66	665	-0,82
C097			1608	-0,71	710	-0,10
C099			1584	-0,86	737	0,30
C102	2315	1,71			819	1,54
C103			1650	-0,42	644	-1,15
C104	2240	1,31			810	1,41
C105						
C107			1743	0,19	756	0,59
C109	1980	-0,10			750	0,51
C110	1805	-1,10			729	0,18
C113			1290	-2,82	641	-1,20
C114			1825	0,70	857	2,11
C115	1715	-1,61			635	-1,29
C116			1467	-1,64	355	-5,76
C117	1755	-1,38			669	-0,76
C118			2160	2,80	590	-2,01
C119	2105	0,58			718	0,03
C120			1590	-0,82	638	-1,25
C121	1958	-0,22			766	0,75
C124	2195	1,06			1305	8,83
C125	2574	3,10			903	2,80
C126	2192	1,05			757	0,61
C128	1602	-2,26			440	-4,40

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	1997	1713	716
Mittelwert	1997	1713	716
Soll-STD	180	154	64
Vergleich-STD	256	187	105
Wiederhol-STD	51,0	53,0	20,0
Rel. Soll-STD	9,0%	9,0%	9,0%
Rel. Vergleich-STD	12,8%	10,9%	14,7%
Rel. Wiederhol-STD	2,6%	3,1%	2,9%
unt. Toleranzgr.	1472	1263	528
ob. Toleranzgr.	2555	2192	916
Anzahl Labore	53	49	102

### Probe : MKW1

Probe: MKW in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 1997 mg/kg  
 Sollwert: 1997 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 53

### Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,55%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,81%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1472 - 2555 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



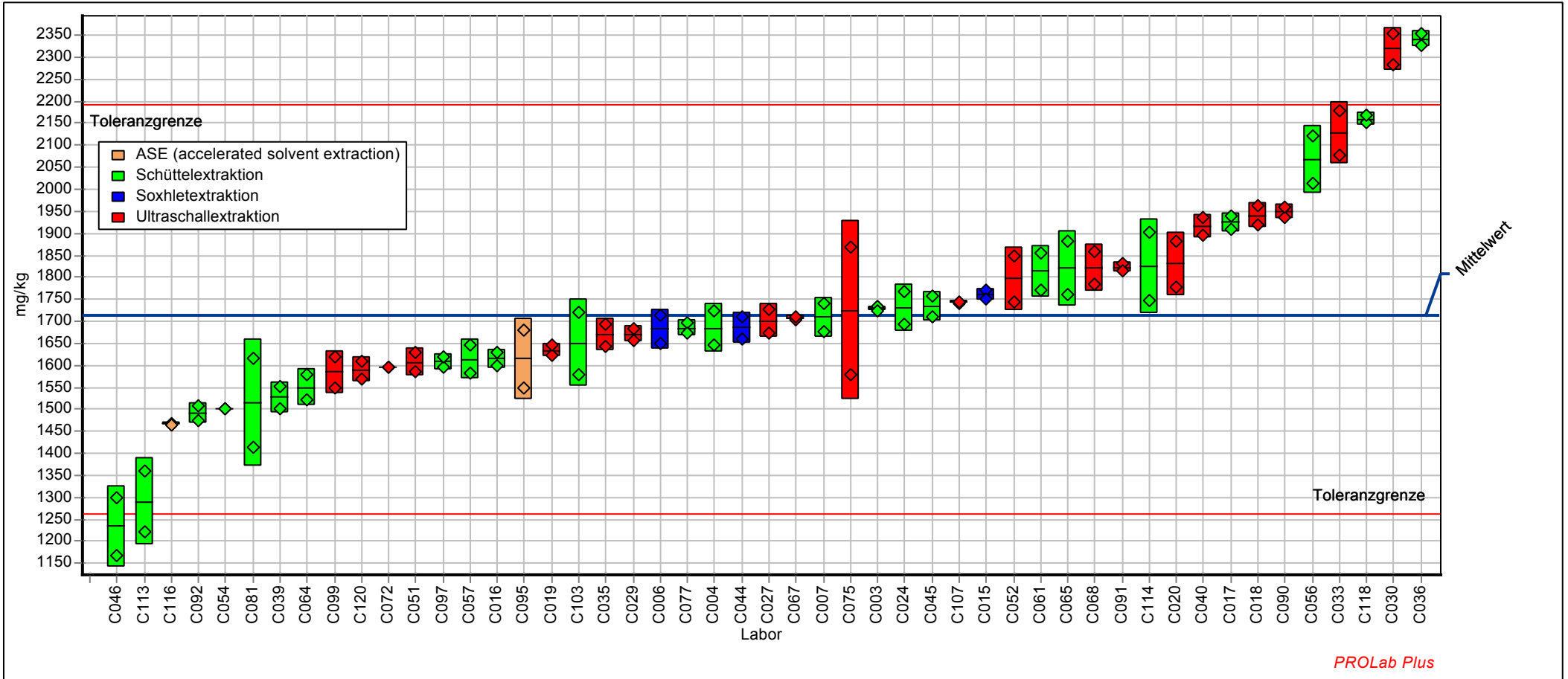


### Probe : MKW2

Probe: MKW in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 1713 mg/kg  
 Sollwert: 1713 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

### Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,07%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,89%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 1263 - 2192 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

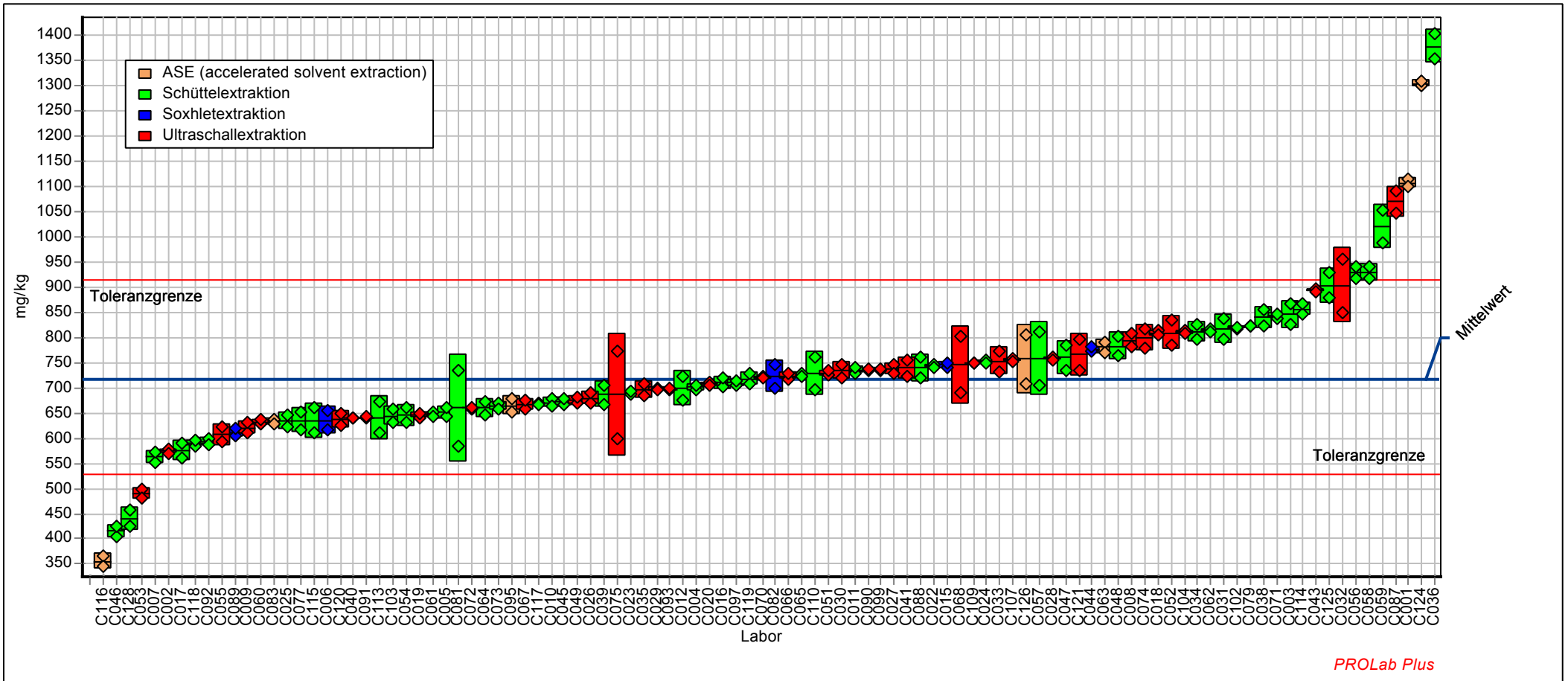


### Probe : MKW3

Probe: MKW in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 716 mg/kg  
 Sollwert: 716 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 102

### Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,85%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,66%  
 Rel. Soll-STD: 9,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 528 - 916 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



AS_KW - Arsen (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	18,5	-0,05	24,1	0,15		
C004			23,7	-0,15	26,4	-0,24
C005	20,8	1,97			30,8	2,48
C006	18,8	0,20	24,4	0,34		
C008			24,6	0,49	26,1	-0,43
C010	19,1	0,51			28,5	1,10
C011	18,9	0,27			27,2	0,26
C013			29,0	3,49	31,5	2,91
C015	19,3	0,65			27,7	0,56
C017	18,3	-0,28	23,9	0,01		
C018			27,1	2,16	30,0	2,02
C019	20,0	1,31			28,9	1,32
C021						
C022			25,0	0,75	28,4	1,02
C023	18,0	-0,51			26,1	-0,40
C024	18,7	0,09	24,6	0,48		
C026			23,2	-0,52	25,7	-0,66
C027	16,9	-1,56	24,8	0,62		
C028	17,8	-0,69			26,0	-0,47
C029	16,1	-2,29	21,9	-1,39		
C030			23,3	-0,45	26,0	-0,50
C031			24,4	0,35	27,4	0,40
C032	15,3	-2,98	21,1	-1,98		
C034			24,6	0,45	26,3	-0,28
C038	18,8	0,21	24,3	0,28		
C039	18,2	-0,34			26,8	0,01
C040			22,7	-0,84	27,3	0,31
C041	18,8	0,23			26,5	-0,14
C042	18,6	0,03	23,4	-0,32		
C043			22,5	-0,98	25,1	-1,04
C046	18,2	-0,33			26,8	0,04
C047	19,0	0,40	24,5	0,39		
C048			25,1	0,83	27,5	0,47
C049	18,6	-0,01			26,0	-0,50
C051	20,3	1,50	25,9	1,35		
C052			23,3	-0,45	26,8	0,04
C053	18,4	-0,17			26,1	-0,41
C054	17,1	-1,33	22,0	-1,34		
C055			23,5	-0,28	26,7	-0,03
C057	18,3	-0,28			26,1	-0,43
C058			24,0	0,10	27,8	0,67
C060	18,8	0,21			26,5	-0,15
C061	19,9	1,13	25,7	1,24		
C062			24,5	0,40	27,0	0,16
C063	19,3	0,61			25,6	-0,75
C065	19,5	0,81	25,1	0,85		
C066			21,5	-1,70	25,6	-0,75
C067	18,6	0,04			26,3	-0,26
C068	20,6	1,79	23,7	-0,13		
C069			25,1	0,83	26,7	-0,02
C070	19,6	0,90			28,2	0,89
C071	19,4	0,70	25,0	0,76		
C072			19,6	-3,05	20,5	-3,96
C074	18,8	0,21	24,8	0,62		
C075	16,6	-1,84			25,4	-0,88
C076			23,4	-0,38	27,0	0,13
C077	17,9	-0,60	22,6	-0,91		

AS_KW - Arsen (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	18,6	-0,01			26,9	0,07
C079			23,8	-0,05	26,7	-0,02
C080	14,9	-3,39	18,5	-3,82		
C082	17,0	-1,43			26,5	-0,15
C086			24,0	0,04	25,9	-0,53
C087	21,7	2,72	31,8	5,37		
C088	18,7	0,08			26,8	0,04
C089			23,5	-0,27	27,9	0,74
C090	19,4	0,70	24,2	0,19		
C093	18,9	0,30			27,6	0,51
C097			24,2	0,22	27,3	0,34
C098	20,7	1,89	27,0	2,10		
C100	17,6	-0,92			26,1	-0,40
C101			23,5	-0,25	26,6	-0,10
C102	12,3	-5,73	15,9	-5,68		
C103	16,7	-1,75			26,5	-0,15
C104			24,1	0,11	26,8	0,01
C106	17,6	-0,90	23,3	-0,41		
C107	16,9	-1,50			25,9	-0,51
C108			28,4	3,08	32,0	3,22
C109	18,0	-0,56	23,3	-0,45		
C110	17,6	-0,87			25,8	-0,58
C111			23,5	-0,25	26,5	-0,14
C112	18,1	-0,47	24,2	0,22		
C113	20,0	1,27			27,1	0,22
C114			23,6	-0,22	26,5	-0,13
C115	19,8	1,09	22,9	-0,74		
C116			26,3	1,63	30,6	2,36
C117	19,7	0,99			28,0	0,78
C118	18,7	0,08	23,3	-0,42		
C119	18,7	0,08			27,0	0,16
C120	16,5	-1,88	20,1	-2,72		
C121	18,1	-0,47			26,0	-0,47
C122	18,4	-0,19			25,3	-0,91
C123	20,4	1,62	25,2	0,90		
C124			22,9	-0,70	25,6	-0,75
C125	18,7	0,12			26,5	-0,18
C127			21,3	-1,82	24,8	-1,21
C128	31,1	11,06	36,3	8,45		

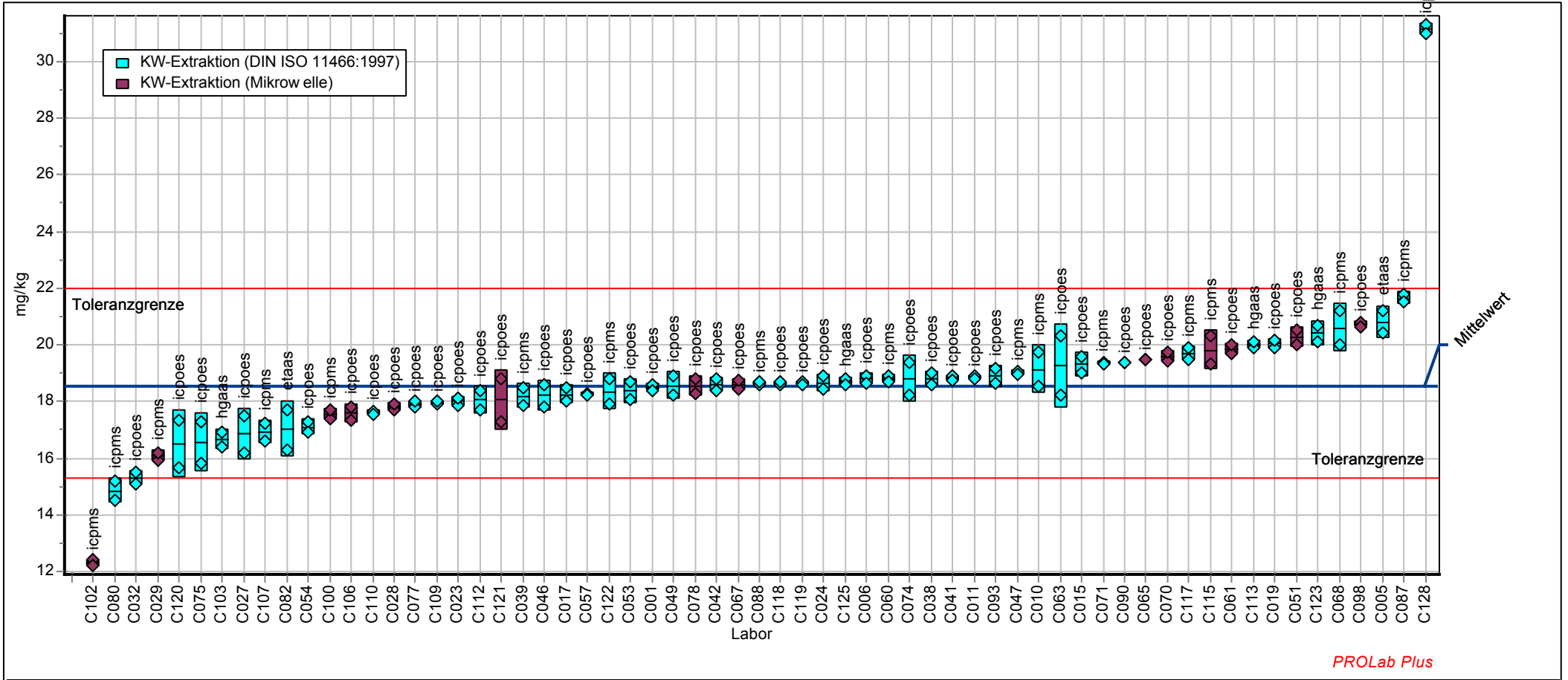
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	18,6	23,9	26,7
Mittelwert	18,6	23,9	26,7
Soll-STD	1,11	1,43	1,60
Vergleichs-STD	1,31	1,75	1,25
Wiederhol-STD	0,409	0,345	0,530
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	7,0%	7,3%	4,7%
Rel. Wiederhol-STD	2,2%	1,4%	2,0%
unt. Toleranzgr.	15,3	19,7	22,0
ober. Toleranzgr.	22,0	28,3	31,7
Anzahl Labore	63	63	64

# Probe : ELE1

# Merkmal : AS\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 18,559 mg/kg  
 Sollwert: 18,559 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,20%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,03%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 15,279 - 21,973 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

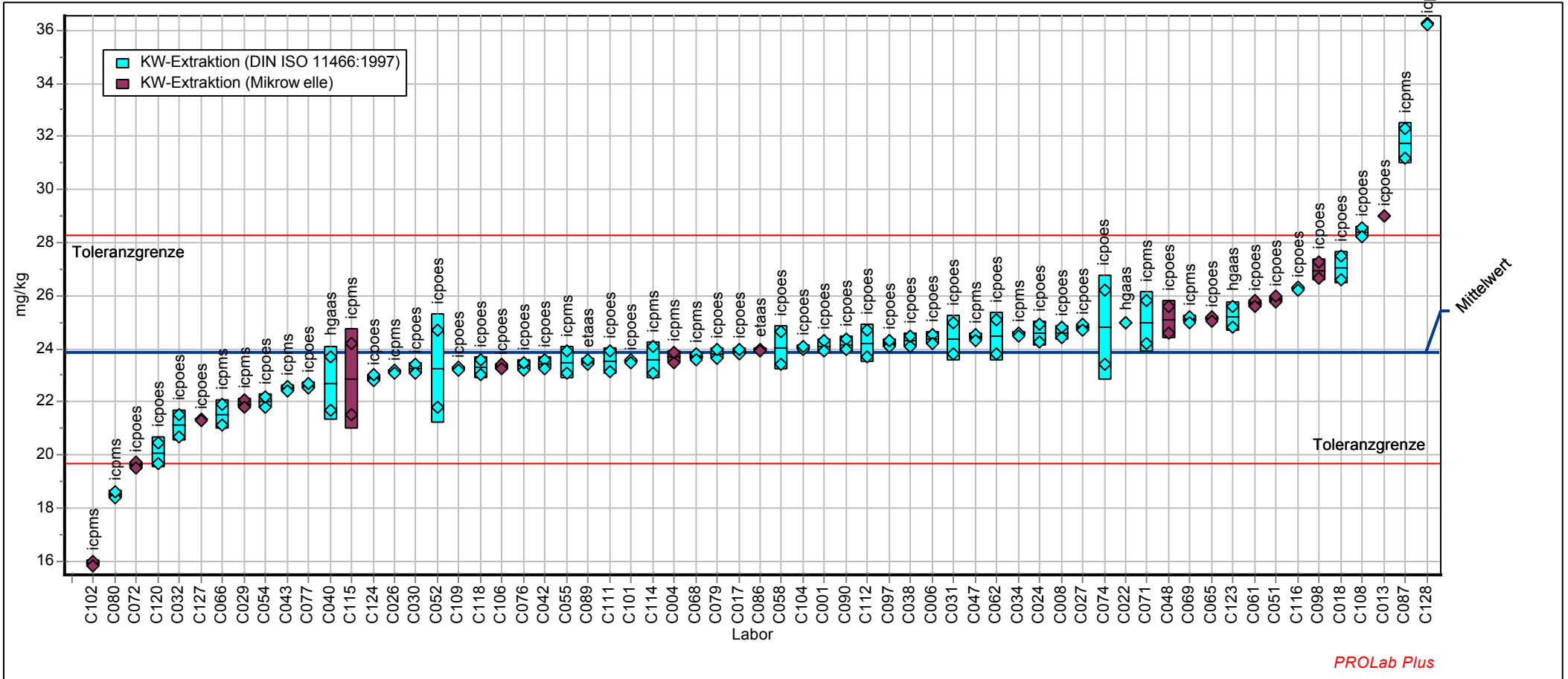


# Probe : ELE2

# Merkmal : AS\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 23,888 mg/kg  
 Sollwert: 23,888 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,31%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 19,667 - 28,282 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

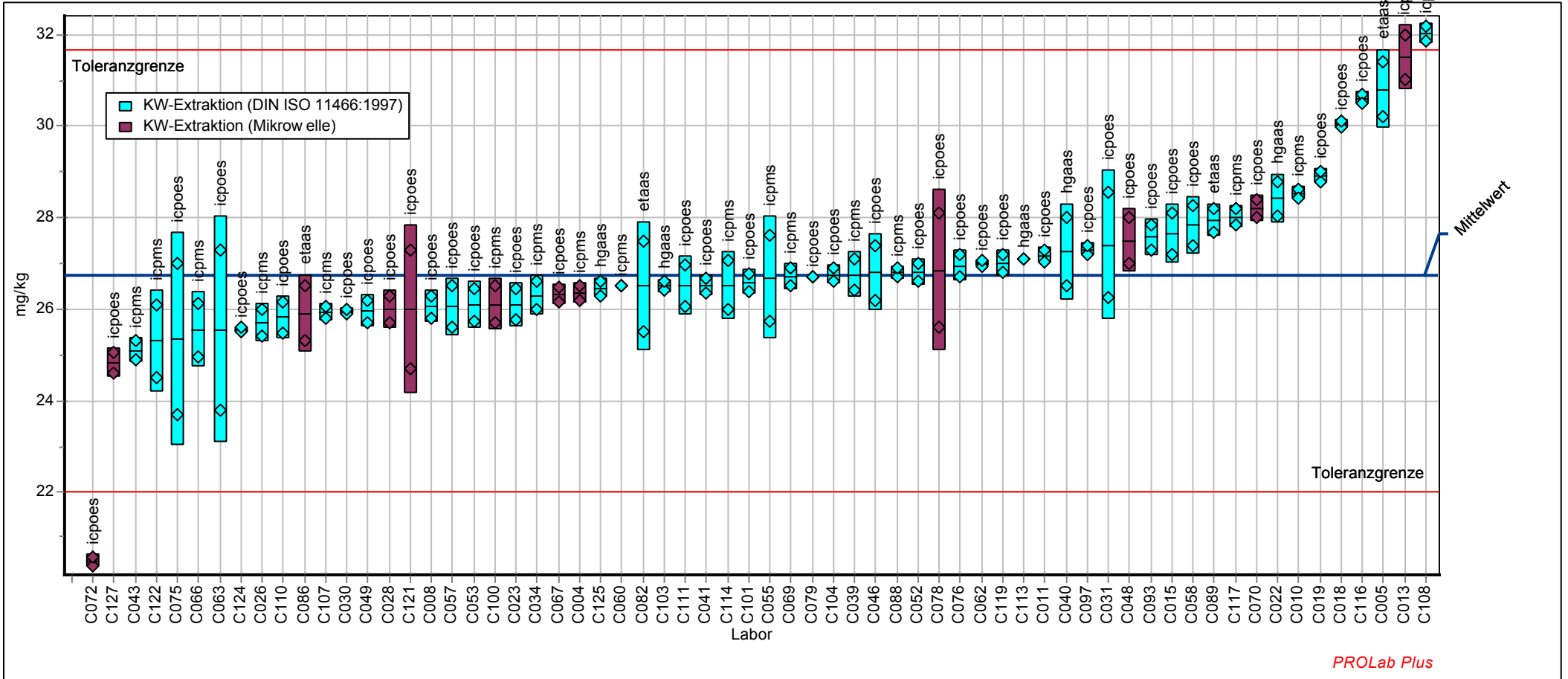


# Probe : ELE3

# Merkmal : AS\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 26,735 mg/kg  
 Sollwert: 26,735 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 64

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,98%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 4,67%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 22,011 - 31,653 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



CD_KW - Cadmium (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	7,07	1,68	7,46	1,22		
C004			6,95	-0,21	7,29	-0,02
C005	6,31	-0,63			7,34	0,10
C006	6,59	0,23	7,21	0,53		
C008			6,90	-0,36	6,90	-1,12
C010	6,31	-0,62			7,34	0,10
C011	6,51	-0,02			7,51	0,57
C013			6,70	-0,92	6,80	-1,39
C015	6,55	0,11			7,47	0,45
C017	6,30	-0,66	6,89	-0,37		
C018			8,17	3,22	8,38	2,91
C019	6,20	-0,98			7,14	-0,45
C021						
C022			6,79	-0,66	7,07	-0,64
C023	6,47	-0,15			7,48	0,49
C024	6,59	0,22	7,28	0,73		
C026			6,88	-0,40	7,30	0,00
C027	6,18	-1,05	6,75	-0,78		
C028	6,03	-1,51			6,83	-1,30
C029	6,52	0,02	7,00	-0,07		
C030			6,50	-1,52	6,64	-1,83
C031			7,00	-0,05	7,29	-0,04
C032	6,80	0,87	7,42	1,12		
C034			7,34	0,88	7,46	0,43
C038	6,63	0,35	7,17	0,42		
C039	6,37	-0,44			7,30	0,01
C040			7,13	0,31	7,39	0,25
C041	6,51	-0,02			7,35	0,15
C042	6,50	-0,03	7,00	-0,06		
C043			7,14	0,32	7,31	0,02
C046	6,47	-0,13			7,40	0,27
C047	5,83	-2,13	6,56	-1,34		
C048			6,93	-0,26	7,13	-0,47
C049	6,42	-0,30			6,95	-0,97
C051	6,44	-0,22	6,90	-0,34		
C052			6,70	-0,92	7,11	-0,54
C053	6,06	-1,42			6,96	-0,95
C054	6,15	-1,15	6,66	-1,04		
C055			7,00	-0,07	7,15	-0,43
C057	6,32	-0,60			6,74	-1,55
C058			6,70	-0,91	7,07	-0,63
C060	6,50	-0,04			7,25	-0,14
C061	6,35	-0,52	7,09	0,20		
C062			7,10	0,23	7,41	0,29
C063	6,91	1,18			7,75	1,21
C065	7,03	1,55	7,68	1,83		
C066			6,48	-1,58	7,34	0,10
C067	6,42	-0,30			7,13	-0,48
C068	7,43	2,75	7,16	0,38		
C069			7,41	1,09	7,48	0,49
C070	6,72	0,62			7,66	0,96
C071	6,74	0,69	7,24	0,62		
C072			5,23	-5,18	4,78	-7,02
C074	6,99	1,44	7,57	1,53		
C075	6,08	-1,35			7,09	-0,58
C076			6,82	-0,58	7,20	-0,29
C077	5,82	-2,18	6,98	-0,13		



CD_KW - Cadmium (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	6,82	0,91			7,76	1,23
C079			6,37	-1,89	6,79	-1,43
C080	5,28	-3,85	5,88	-3,30		
C082	6,59	0,23			7,41	0,30
C086						
C087	6,79	0,82	7,08	0,16		
C088	6,53	0,05			7,37	0,19
C089			7,15	0,35	7,17	-0,37
C090	6,45	-0,20	7,16	0,38		
C093	6,60	0,26			7,63	0,89
C097			7,13	0,31	7,42	0,33
C098	6,88	1,11	7,59	1,59		
C100	7,58	3,22			8,95	4,43
C101			6,99	-0,09	7,27	-0,07
C102	4,45	-6,43	4,68	-6,77		
C103	6,31	-0,63			7,34	0,11
C104			6,91	-0,32	7,31	0,03
C106	6,37	-0,44	6,93	-0,27		
C107	5,86	-2,03			7,23	-0,20
C108			7,37	0,99	7,62	0,87
C109	6,44	-0,24	6,97	-0,14		
C110	6,36	-0,48			7,47	0,46
C111			6,70	-0,92	7,00	-0,82
C112	6,60	0,25	7,30	0,78		
C113	6,32	-0,62			7,73	1,15
C114			6,65	-1,08	6,97	-0,93
C115	6,85	1,02	7,45	1,20		
C116			5,50	-4,41	5,65	-4,60
C117	6,83	0,97			7,55	0,68
C118	6,45	-0,20	6,83	-0,55		
C119	6,46	-0,18			7,47	0,46
C120	7,57	3,17	7,42	1,12		
C121	6,55	0,10			7,57	0,73
C122	6,27	-0,76			7,39	0,23
C123	6,06	-1,41	6,63	-1,13		
C124			6,77	-0,74	7,03	-0,76
C125	7,14	1,88			7,68	1,03
C127			7,05	0,07	7,86	1,50
C128	7,10	1,77	7,78	2,11		

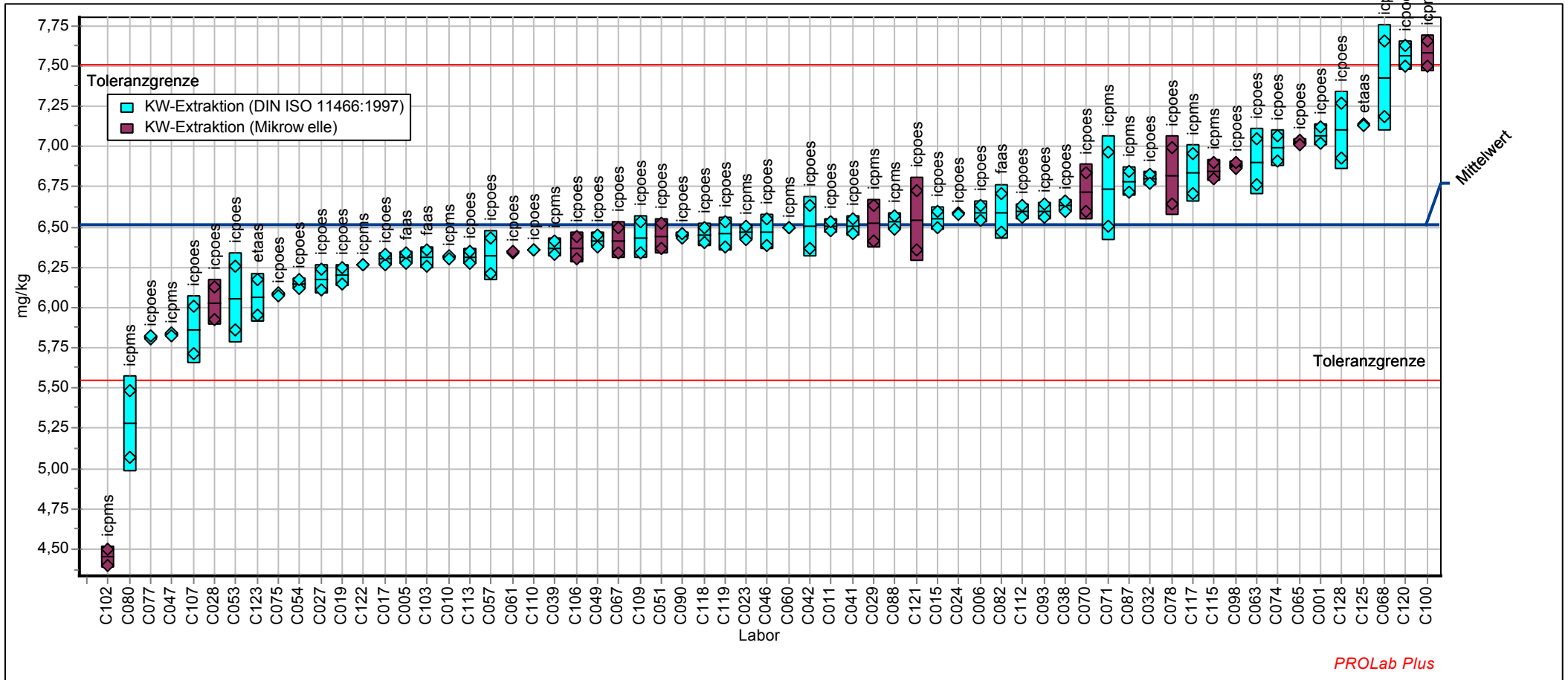
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	6,51	7,02	7,30
Mittelwert	6,51	7,02	7,30
Soll-STD	0,326	0,351	0,365
Vergleichs-STD	0,353	0,408	0,351
Wiederhol-STD	0,099	0,099	0,121
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,4%	5,8%	4,8%
Rel. Wiederhol-STD	1,5%	1,4%	1,7%
unt. Toleranzgr.	5,55	5,98	6,22
ober. Toleranzgr.	7,51	8,09	8,41
Anzahl Labore	63	62	63

# Probe : ELE1

# Merkmal : CD\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 6,513 mg/kg  
 Sollwert: 6,513 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,52%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,43%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 5,551 - 7,507 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

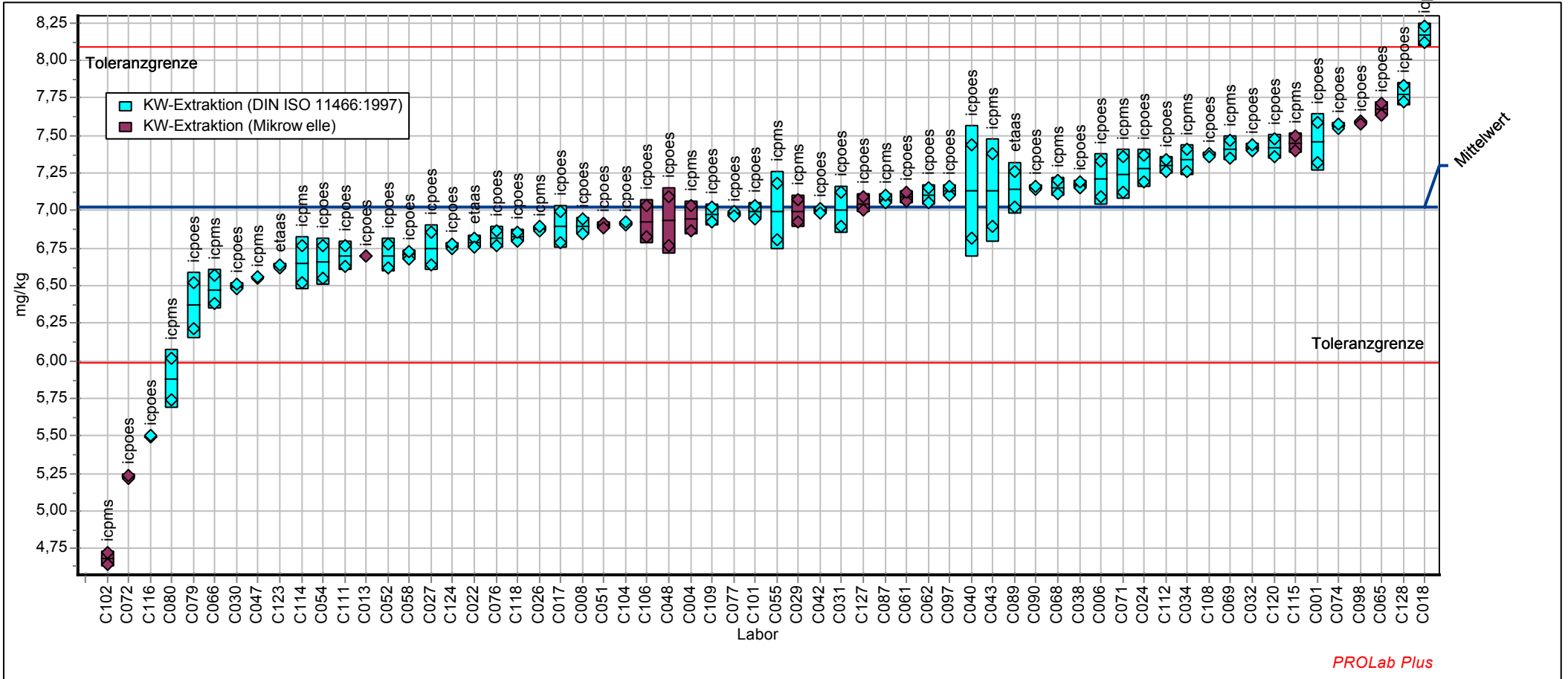


# Probe : ELE2

# Merkmal : CD\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 7,020 mg/kg  
 Sollwert: 7,020 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 62

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,42%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,81%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 5,983 - 8,091 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

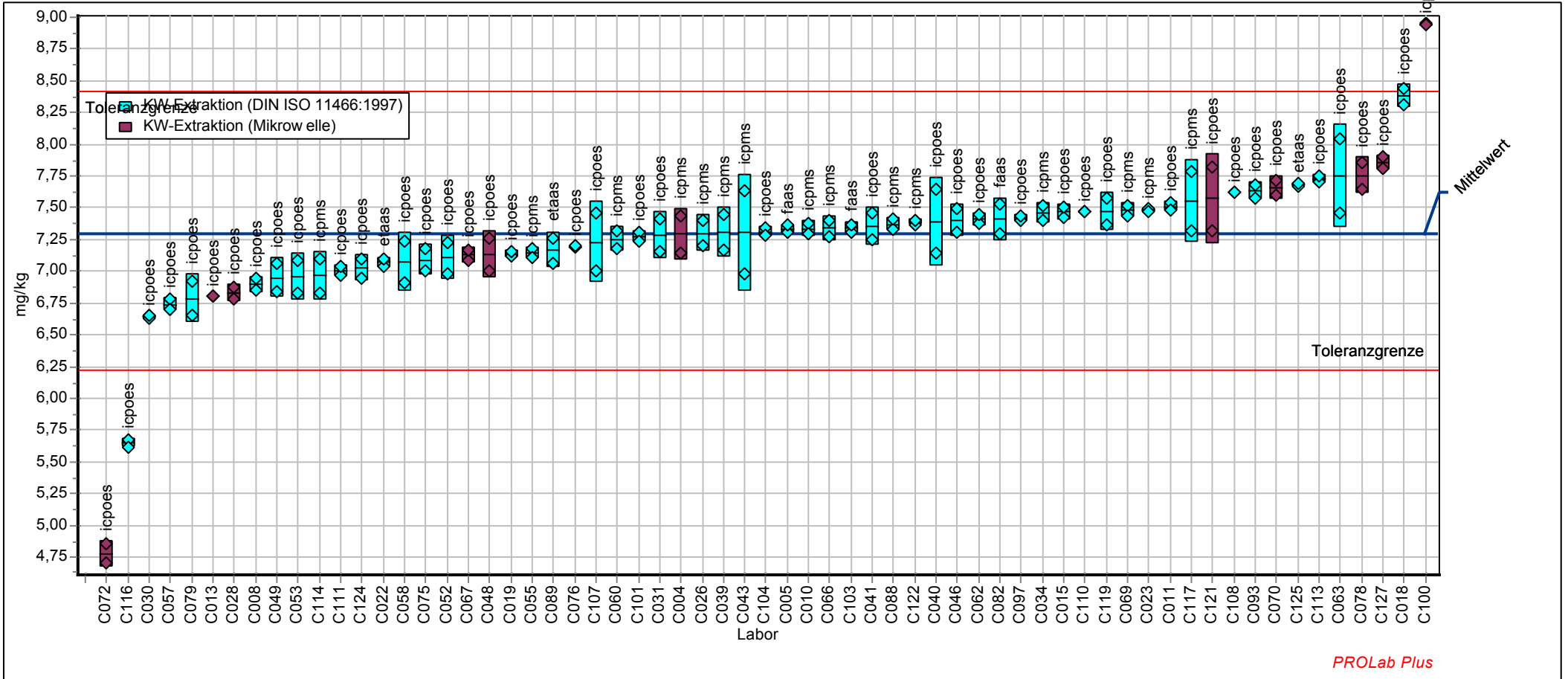


**Probe : ELE3**

**Merkmal : CD\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 7,299 mg/kg  
 Sollwert: 7,299 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,66%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 4,81%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 6,221 - 8,413 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



CR_KW - Chrom (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	137	-0,41	150	-0,30		
C004			396	31,57	492	41,01
C005	140	0,00			159	-0,06
C006	139	-0,11	150	-0,19		
C008			157	0,62	159	-0,12
C010	129	-1,62			154	-0,69
C011	144	0,49			167	0,91
C013			156	0,55	164	0,56
C015	142	0,28			163	0,38
C017	138	-0,29	154	0,23		
C018			177	3,32	185	3,18
C019	133	-0,98			154	-0,66
C021						
C022			149	-0,31	159	-0,12
C023	137	-0,46			160	0,10
C024	145	0,72	163	1,48		
C026			146	-0,77	154	-0,69
C027	135	-0,79	144	-1,00		
C028	136	-0,58			158	-0,25
C029	137	-0,45	150	-0,28		
C030			150	-0,30	159	-0,06
C031			151	-0,04	159	-0,03
C032	142	0,21	151	-0,16		
C034			152	-0,03	157	-0,33
C038	146	0,85	157	0,68		
C039	138	-0,33			161	0,15
C040			149	-0,30	156	-0,43
C041	146	0,87			165	0,65
C042	145	0,66	151	-0,06		
C043			146	-0,77	158	-0,25
C046	137	-0,43			160	0,01
C047	141	0,14	153	0,17		
C048			149	-0,36	154	-0,69
C049	140	0,00			153	-0,82
C051	147	0,98	157	0,65		
C052			161	1,20	160	0,04
C053	138	-0,35			161	0,15
C054	136	-0,65	150	-0,30		
C055			150	-0,22	159	-0,03
C057	144	0,52			159	-0,11
C058			144	-0,98	160	0,01
C060	141	0,14			161	0,19
C061	136	-0,65	151	-0,16		
C062			150	-0,24	159	-0,10
C063	139	-0,21			156	-0,50
C065	146	0,87	159	1,00		
C066			125	-3,65	137	-2,81
C067	144	0,59			161	0,17
C068	146	0,77	145	-0,90		
C069			151	-0,10	152	-0,95
C070	143	0,40			167	0,98
C071	150	1,34	154	0,23		
C072			111	-5,45	98	-7,85
C074	147	0,99	162	1,27		
C075	145	0,70			168	1,05
C076			155	0,36	167	0,87
C077	129	-1,59	142	-1,37		

CR_KW - Chrom (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	134	-0,94			151	-1,08
C079			141	-1,42	154	-0,64
C080	135	-0,78	143	-1,17		
C082	138	-0,36			162	0,31
C086			151	-0,04	153	-0,78
C087	169	4,00	159	0,88		
C088	146	0,77			169	1,18
C089			204	6,74	211	6,40
C090	136	-0,61	146	-0,82		
C093	146	0,84			165	0,66
C097			156	0,55	160	0,01
C098	160	2,82	174	2,94		
C100	125	-2,25			147	-1,65
C101			149	-0,43	159	-0,12
C102	92	-7,01	97	-7,34		
C103	138	-0,29			159	-0,12
C104			146	-0,77	158	-0,19
C106	138	-0,30	151	-0,16		
C107	131	-1,38			160	0,09
C108			170	2,34	180	2,57
C109	139	-0,20	151	-0,08		
C110	139	-0,13			163	0,46
C111			154	0,25	161	0,16
C112	141	0,14	153	0,17		
C113	140	0,00			160	0,07
C114			143	-1,14	155	-0,54
C115	137	-0,50	146	-0,77		
C116			147	-0,59	158	-0,24
C117	139	-0,08			162	0,28
C118	151	1,55	163	1,40		
C119	134	-0,94			157	-0,31
C120	172	4,49	175	3,05		
C121	142	0,28			165	0,62
C122	143	0,35			168	1,05
C123	130	-1,45	146	-0,77		
C124			139	-1,77	145	-1,91
C125	144	0,56			170	1,24
C127			215	8,20	212	6,42
C128	166	3,69	179	3,53		

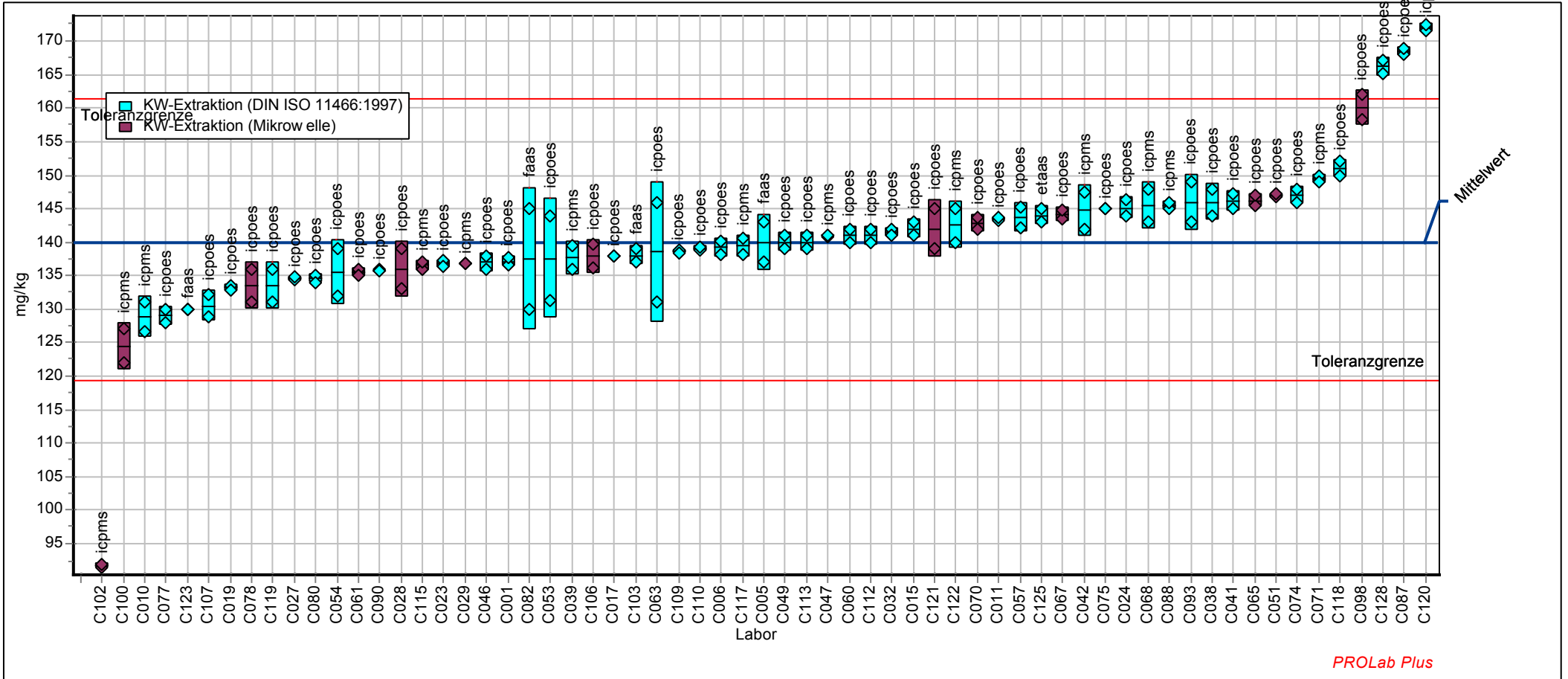
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	140	152	159
Mittelwert	140	152	159
Soll-STD	7,00	7,59	7,97
Vergleichs-STD	7,00	8,66	7,07
Wiederhol-STD	1,99	2,15	2,02
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,0%	5,7%	4,4%
Rel. Wiederhol-STD	1,4%	1,4%	1,3%
unt. Toleranzgr.	119	129	136
ober. Toleranzgr.	161	175	184
Anzahl Labore	63	63	64

**Probe : ELE1**

**Merkmal : CR\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 139,979 mg/kg  
 Sollwert: 139,979 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,42%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,00%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 119,307 - 161,353 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

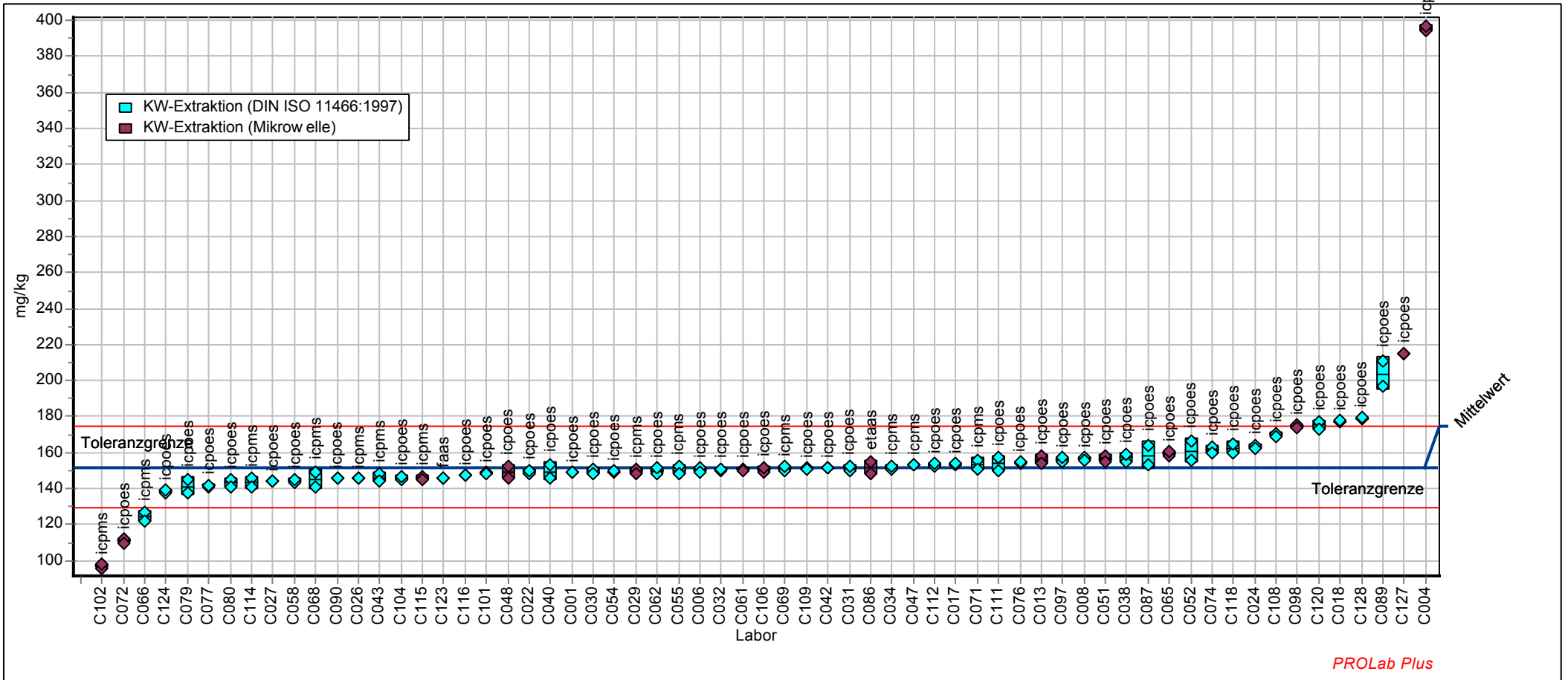


**Probe : ELE2**

**Merkmal : CR\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 151,725 mg/kg  
 Sollwert: 151,725 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,41%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,70%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 129,319 - 174,894 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



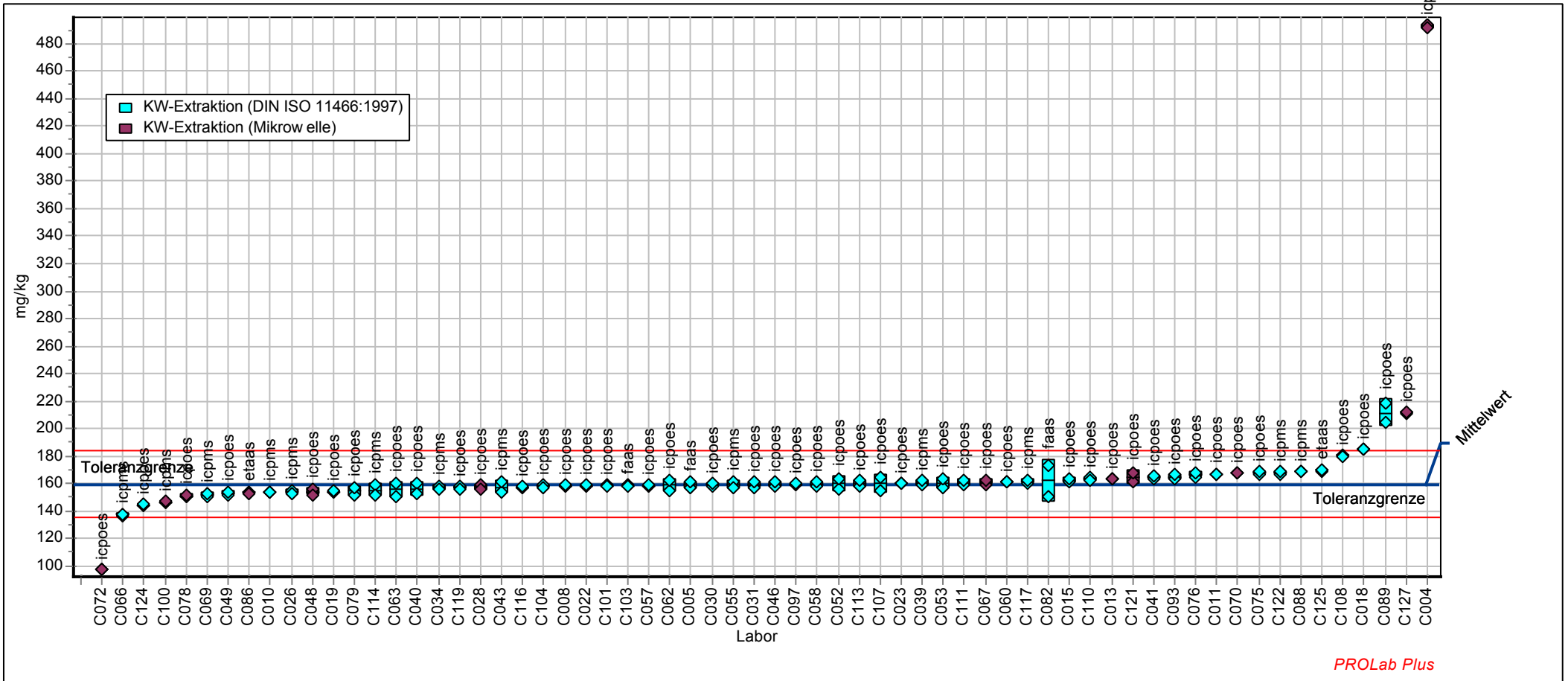


**Probe : ELE3**

**Merkmal : CR\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 159,454 mg/kg  
 Sollwert: 159,454 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 64

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,27%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 4,43%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 135,906 - 183,802 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



CU_KW - Kupfer (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	84,1	0,33	87,5	0,41		
C004			80,8	-1,15	83,3	-1,09
C005	79,9	-0,69			87,8	-0,04
C006	87,2	1,07	88,6	0,66		
C008			87,2	0,34	86,4	-0,37
C010	79,3	-0,84			87,7	-0,07
C011	82,0	-0,16			88,9	0,20
C013			76,5	-2,18	77,0	-2,54
C015	82,8	0,02			88,2	0,05
C017	79,4	-0,80	83,0	-0,64		
C018			97,5	2,70	99,5	2,56
C019	80,8	-0,47			86,7	-0,30
C021						
C022			89,0	0,77	89,7	0,38
C023	85,3	0,63			89,8	0,41
C024	82,0	-0,17	85,0	-0,18		
C026			44,5	-9,77	81,6	-1,47
C027	80,7	-0,48	81,2	-1,07		
C028	79,5	-0,78			85,0	-0,69
C029	79,6	-0,76	81,2	-1,07		
C030			84,3	-0,33	86,9	-0,25
C031			85,1	-0,16	88,4	0,09
C032	85,5	0,67	87,3	0,37		
C034			86,8	0,24	87,5	-0,12
C038	84,3	0,39	86,9	0,27		
C039	81,7	-0,24			88,9	0,20
C040			86,1	0,08	86,7	-0,31
C041	86,8	0,98			93,6	1,26
C042	91,1	2,00	92,7	1,60		
C043			79,8	-1,40	82,4	-1,30
C046	81,4	-0,31			88,1	0,02
C047	85,3	0,63	87,4	0,38		
C048			90,2	1,03	90,2	0,49
C049	79,8	-0,72			82,5	-1,27
C051	78,6	-0,99	81,6	-0,98		
C052			84,3	-0,34	88,1	0,02
C053	81,9	-0,19			85,9	-0,47
C054	81,0	-0,41	84,2	-0,36		
C055			86,1	0,08	88,4	0,10
C057	92,2	2,25			95,7	1,72
C058			85,6	-0,03	91,3	0,73
C060	80,9	-0,44			84,9	-0,71
C061	80,2	-0,62	84,2	-0,37		
C062			85,2	-0,11	87,7	-0,07
C063	83,7	0,23			82,7	-1,22
C065	86,5	0,92	90,3	1,04		
C066			77,1	-2,04	79,8	-1,90
C067	84,1	0,33			88,6	0,14
C068	91,2	2,03	84,7	-0,24		
C069			90,6	1,12	90,9	0,65
C070	83,2	0,12			90,5	0,56
C071	85,4	0,64	85,1	-0,14		
C072			66,6	-4,53	61,7	-6,07
C074	84,6	0,45	88,2	0,56		
C075	82,7	0,01			88,6	0,14
C076			84,0	-0,40	89,5	0,33
C077	80,4	-0,57	84,3	-0,34		

CU_KW - Kupfer (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	84,0	0,30			88,7	0,15
C079			80,0	-1,35	84,3	-0,85
C080	74,7	-1,95	76,9	-2,10		
C082	79,7	-0,73			86,1	-0,44
C086			94,5	2,02	91,4	0,75
C087	89,6	1,63	90,8	1,16		
C088	82,9	0,04			89,1	0,25
C089			94,1	1,93	94,9	1,53
C090	81,1	-0,38	84,3	-0,34		
C093	78,2	-1,11			83,9	-0,94
C097			81,6	-0,98	86,7	-0,30
C098	88,8	1,45	91,2	1,26		
C100	73,6	-2,23			80,2	-1,80
C101			80,2	-1,31	86,2	-0,42
C102	53,7	-7,12	52,2	-7,94		
C103	74,0	-2,14			82,8	-1,20
C104			84,9	-0,20	87,6	-0,10
C106	84,2	0,37	86,9	0,27		
C107	75,1	-1,85			86,1	-0,44
C108			97,6	2,72	102,4	3,22
C109	82,6	-0,02	85,6	-0,02		
C110	82,9	0,06			88,6	0,13
C111			85,3	-0,10	87,4	-0,13
C112	83,5	0,20	86,5	0,18		
C113	87,4	1,12			96,4	1,88
C114			77,3	-2,00	81,4	-1,53
C115	76,3	-1,57	77,6	-1,92		
C116			94,2	1,95	96,1	1,82
C117	85,7	0,72			93,4	1,20
C118	86,4	0,89	87,3	0,37		
C119	84,1	0,34			92,2	0,94
C120	99,9	4,10	98,3	2,88		
C121	84,1	0,34			92,4	0,99
C122	80,6	-0,52			82,9	-1,17
C123	79,4	-0,80	82,4	-0,78		
C124			87,2	0,33	88,4	0,08
C125	85,2	0,60			92,2	0,94
C127			90,1	1,01	92,1	0,91
C128	82,4	-0,06	84,6	-0,25		

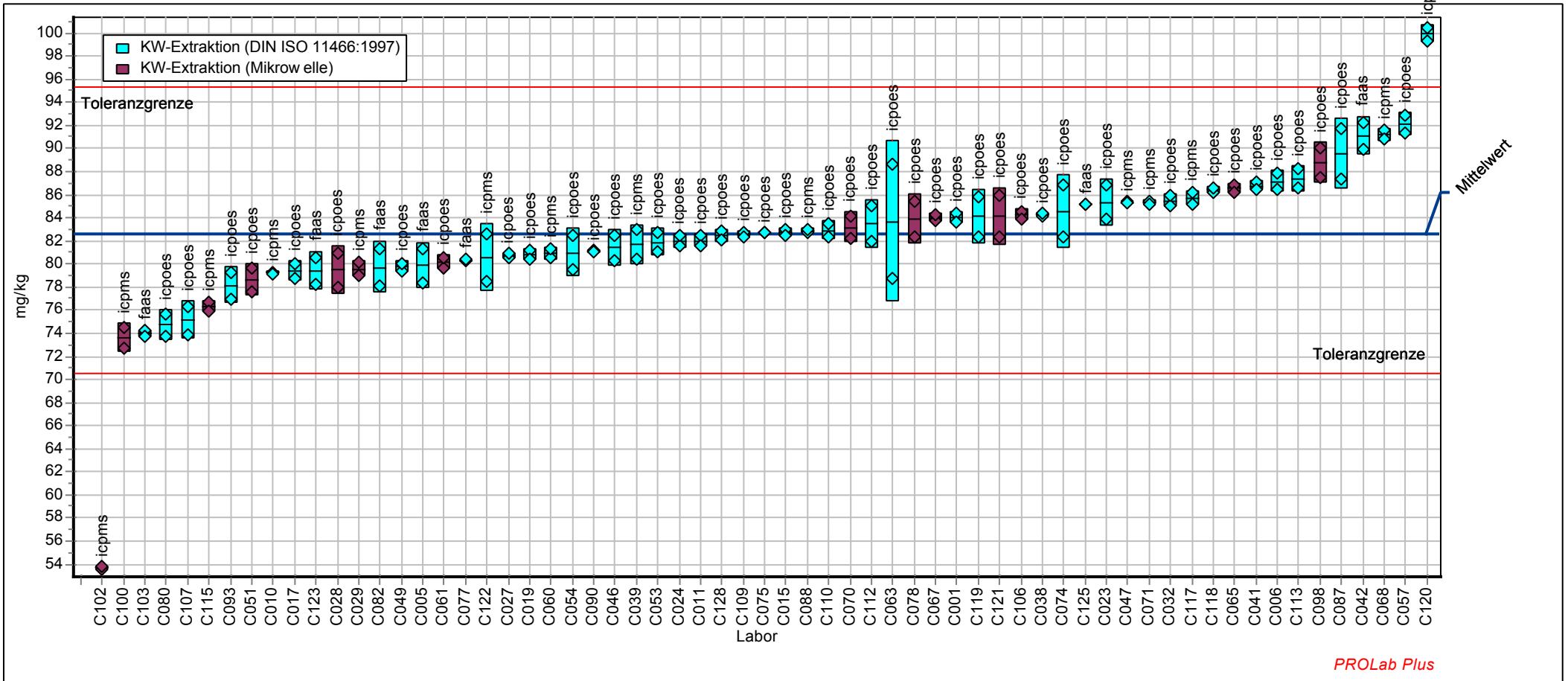
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	82,7	85,7	88,0
Mittelwert	82,7	85,7	88,0
Soll-STD	4,13	4,29	4,40
Vergleichs-STD	4,31	5,43	4,70
Wiederhol-STD	1,13	1,35	1,74
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,2%	6,3%	5,3%
Rel. Wiederhol-STD	1,4%	1,6%	2,0%
unt. Toleranzgr.	70,5	73,0	75,0
ober. Toleranzgr.	95,3	98,8	101,4
Anzahl Labore	63	63	64

# Probe : ELE1

# Merkmal : CU\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 82,671 mg/kg  
 Sollwert: 82,671 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,37%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,21%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 70,462 - 95,295 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



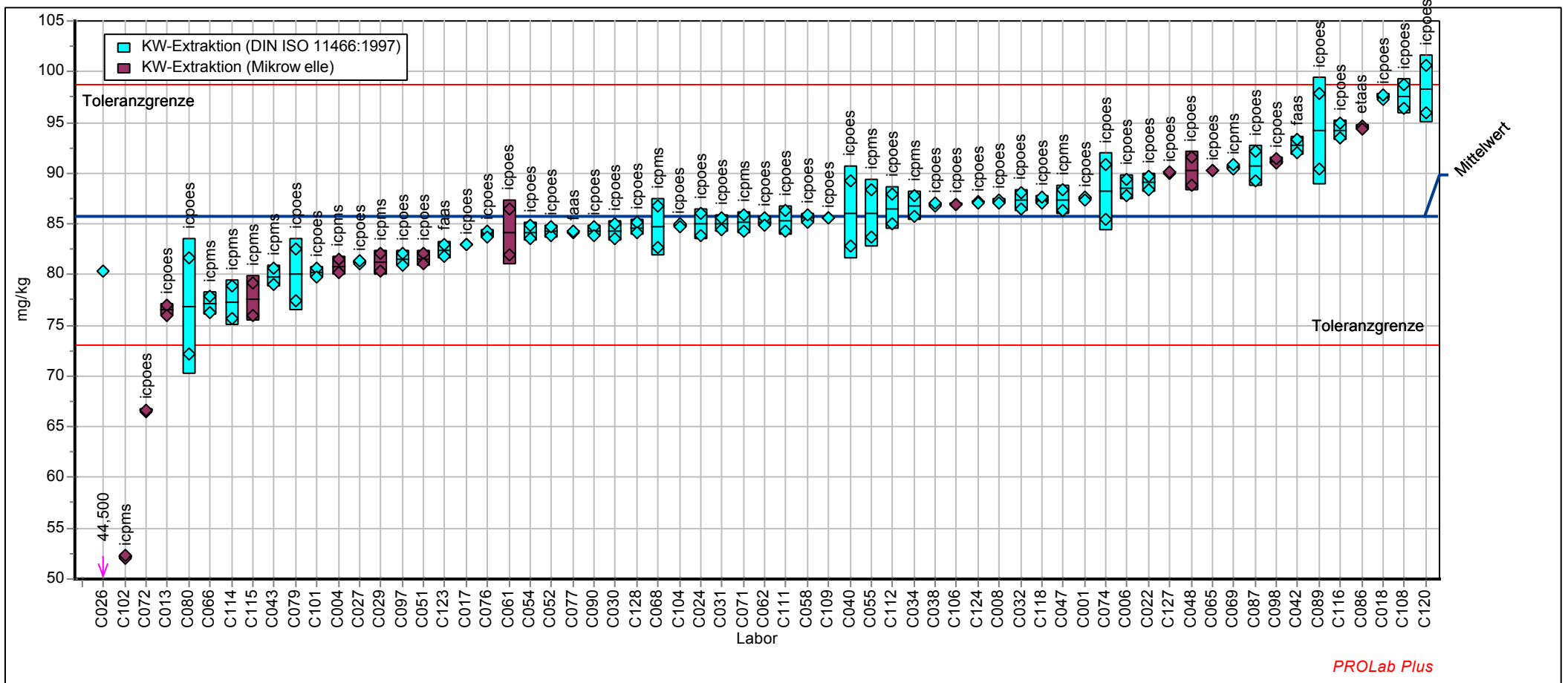
PROLab Plus

### Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 85,705 mg/kg  
 Sollwert: 85,705 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

### Merkmal : CU\_KW

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,58%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,33%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 73,049 - 98,793 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



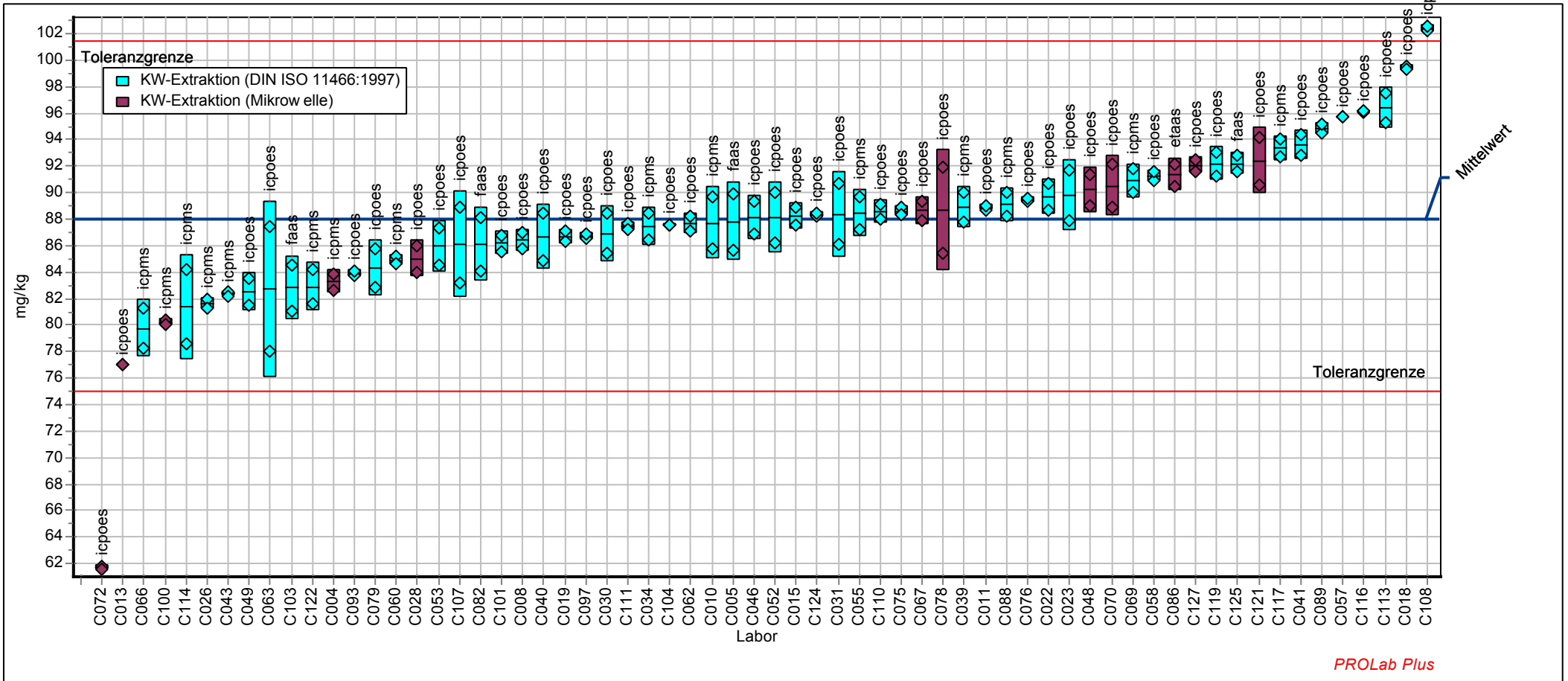
PROLab Plus

### Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 87,988 mg/kg  
 Sollwert: 87,988 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 64

### Merkmal : CU\_KW

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,98%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,34%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 74,995 - 101,424 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



HG_KW - Quecksilber (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	3,54	-0,67	3,28	-0,70		
C004			3,24	-0,87	2,94	-0,54
C005	3,62	-0,30			2,97	-0,40
C006	4,08	1,76	3,95	2,53		
C008			3,37	-0,25	2,85	-1,09
C010	3,72	0,13			3,10	0,34
C011	3,46	-1,04			2,96	-0,45
C013			3,35	-0,33	2,90	-0,79
C015	3,61	-0,37			3,11	0,37
C017	3,85	0,71	3,40	-0,10		
C018			3,11	-1,52	2,84	-1,14
C019	3,62	-0,29			2,91	-0,75
C021						
C022			3,38	-0,18	3,09	0,26
C023	3,75	0,27			3,18	0,75
C024	3,99	1,34	3,63	1,00		
C026			3,13	-1,45	2,93	-0,62
C027	3,34	-1,59	3,22	-0,97		
C028	3,31	-1,73			2,73	-1,74
C029	3,60	-0,41	3,34	-0,40		
C030			4,18	3,62	3,76	3,86
C031			3,24	-0,89	2,89	-0,86
C032	3,45	-1,08	3,08	-1,66		
C034			3,57	0,73	3,03	-0,06
C038	3,65	-0,16	3,30	-0,58		
C039	3,56	-0,57			2,88	-0,88
C040			3,58	0,76	3,10	0,32
C041	3,80	0,50			2,95	-0,52
C042	4,48	3,51	3,87	2,17		
C043			3,58	0,76	3,30	1,39
C046	3,54	-0,67			2,95	-0,51
C047	3,65	-0,16	3,29	-0,63		
C048			3,92	2,41	3,16	0,64
C049	3,64	-0,21			2,90	-0,81
C051	3,21	-2,21	3,18	-1,17		
C052			3,13	-1,42	2,72	-1,79
C053	3,45	-1,09			2,70	-1,93
C054	3,22	-2,17	3,18	-1,20		
C055			3,24	-0,87	3,06	0,10
C057	3,82	0,60			2,96	-0,45
C058			3,49	0,33	3,13	0,46
C060	3,92	1,04			3,31	1,44
C061	3,47	-1,01	3,10	-1,57		
C062			3,34	-0,40	2,96	-0,48
C063	3,83	0,64			3,14	0,53
C065	4,15	2,06	3,75	1,57		
C066			3,00	-2,09	2,70	-1,91
C067	3,53	-0,69			3,04	0,00
C068	4,54	3,76	4,07	3,12		
C069			3,74	1,55	3,37	1,74
C070	3,27	-1,91			3,01	-0,15
C071	3,41	-1,29	3,13	-1,42		
C072			3,34	-0,38	3,10	0,33
C074	3,38	-1,40	3,02	-1,97		
C075	3,59	-0,44			2,86	-1,01
C076			3,44	0,12	3,08	0,21
C077	3,57	-0,55	3,16	-1,30		

HG_KW - Quecksilber (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	< 4,000				< 4,000	
C079			2,93	-2,41	2,71	-1,84
C080	3,22	-2,16	3,03	-1,92		
C082	3,28	-1,87			2,74	-1,68
C086			1,72	-8,45	3,24	1,07
C087	3,75	0,27	3,52	0,50		
C088	3,51	-0,83			2,97	-0,40
C089			3,16	-1,27	2,92	-0,69
C090	3,57	-0,52	3,32	-0,46		
C093	3,64	-0,23			3,02	-0,12
C097			3,19	-1,12	2,88	-0,90
C098	3,92	1,06	3,55	0,65		
C100	4,25	2,50			3,51	2,49
C101			3,63	1,01	3,45	2,20
C102	2,95	-3,39	1,16	-11,21		
C103	3,48	-0,97			3,05	0,05
C104			2,88	-2,66	2,51	-2,96
C106	3,88	0,86	3,58	0,79		
C107	3,16	-2,44			2,81	-1,29
C108			3,46	0,21	3,23	0,99
C109	3,59	-0,44	3,66	1,17		
C110	3,79	0,47			3,68	3,42
C111			3,35	-0,35	3,02	-0,14
C112	3,83	0,64	3,49	0,33		
C113	3,93	1,06			3,14	0,51
C114			3,50	0,40	3,28	1,26
C115	4,22	2,37	3,65	1,12		
C116			3,60	0,88	3,24	1,04
C117	3,68	-0,04			3,01	-0,16
C118	4,12	1,93	3,78	1,71		
C119	3,97	1,24			3,40	1,90
C120	4,50	3,61	4,25	3,99		
C121	3,51	-0,81			2,88	-0,93
C122	3,99	1,33			3,24	1,07
C123	4,07	1,68	3,69	1,31		
C124			3,86	2,10	3,48	2,36
C125	3,95	1,17			3,33	1,52
C127						
C128	3,90	0,95	3,42	0,00		

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	3,69	3,42	3,04
Mittelwert	3,69	3,42	3,04
Soll-STD	0,221	0,205	0,182
Vergleichs-STD	0,350	0,330	0,239
Wiederhol-STD	0,085	0,074	0,081
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	9,5%	9,7%	7,9%
Rel. Wiederhol-STD	2,3%	2,2%	2,7%
unt. Toleranzgr.	3,03	2,81	2,50
ober. Toleranzgr.	4,36	4,04	3,60
Anzahl Labore	62	62	62

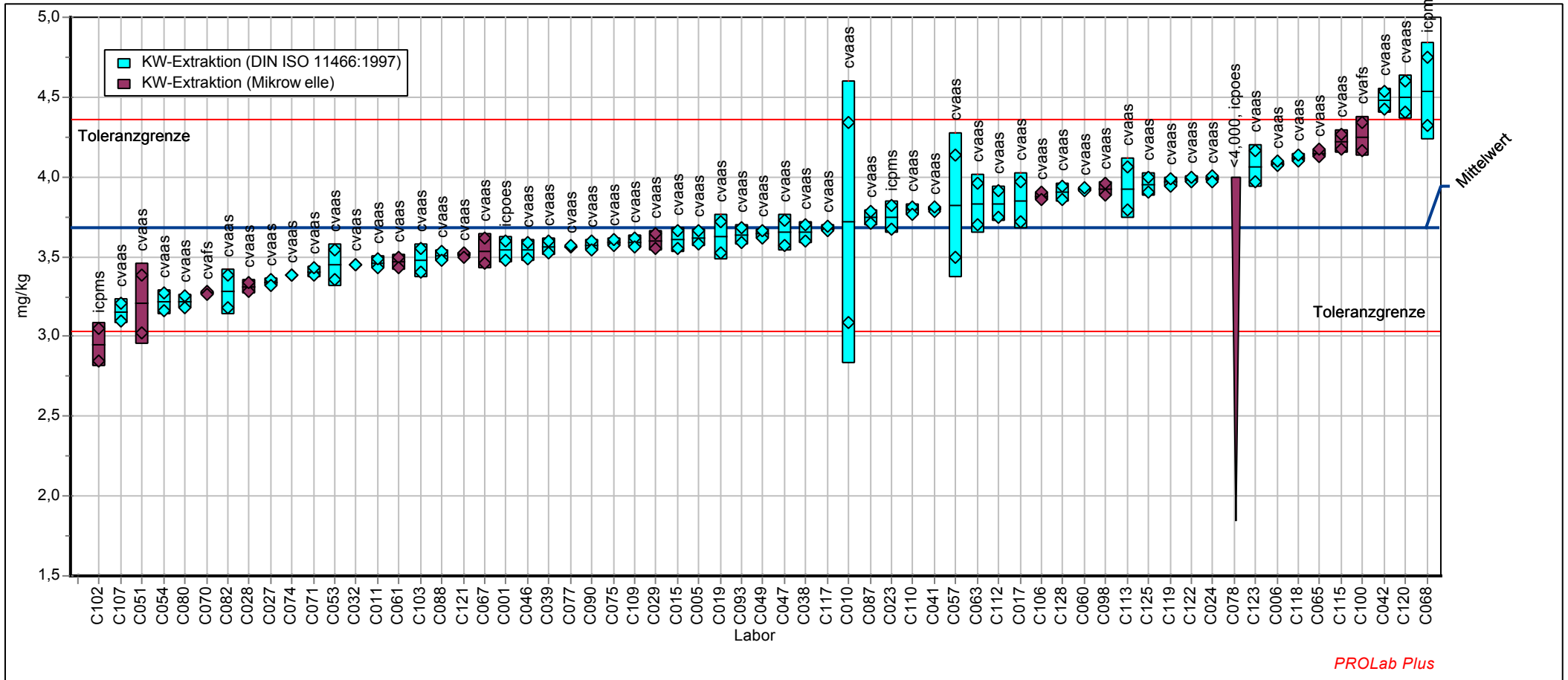


### Probe : ELE1

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 3,685 mg/kg  
 Sollwert: 3,685 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 62

### Merkmal : HG\_KW

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,30%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,49%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,034 - 4,363 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

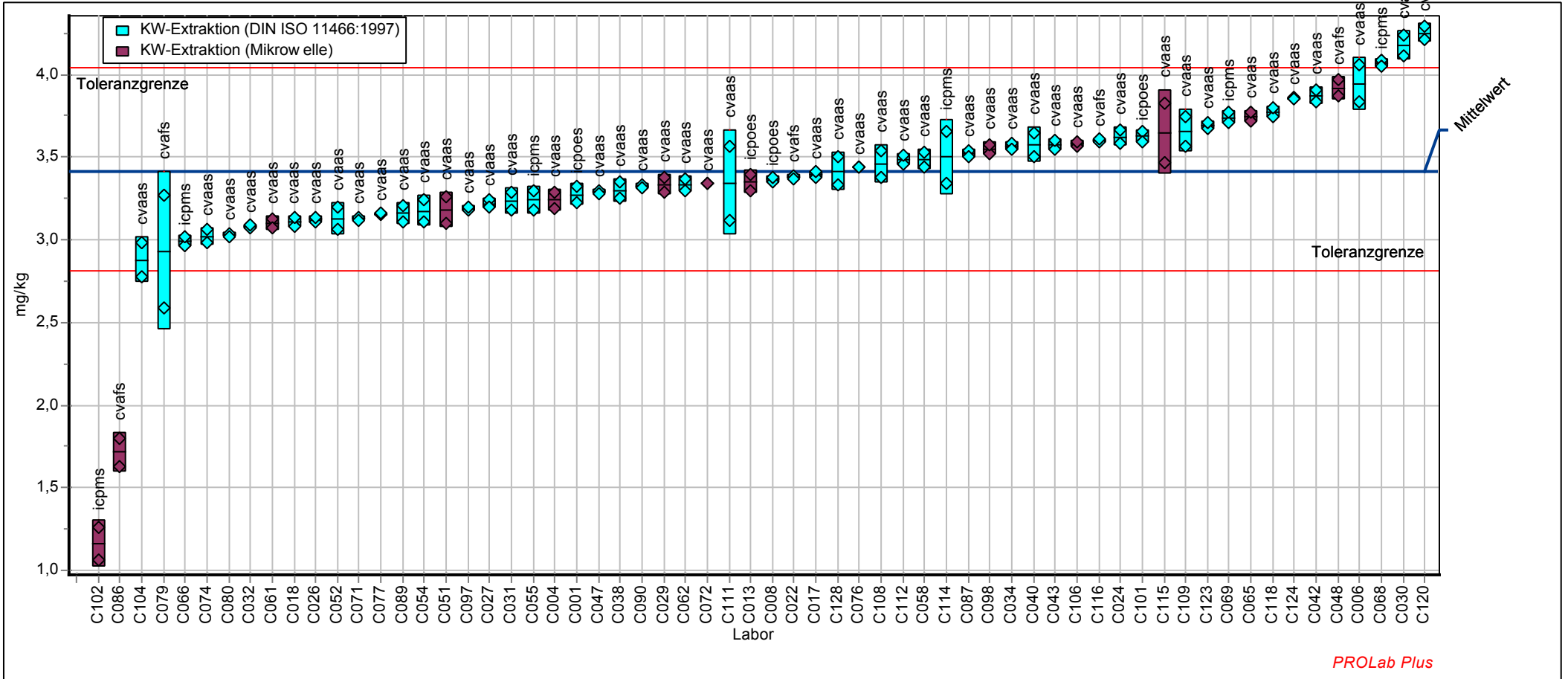


**Probe : ELE2**

**Merkmal : HG\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 3,416 mg/kg  
 Sollwert: 3,416 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 62

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,16%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,66%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,812 - 4,044 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

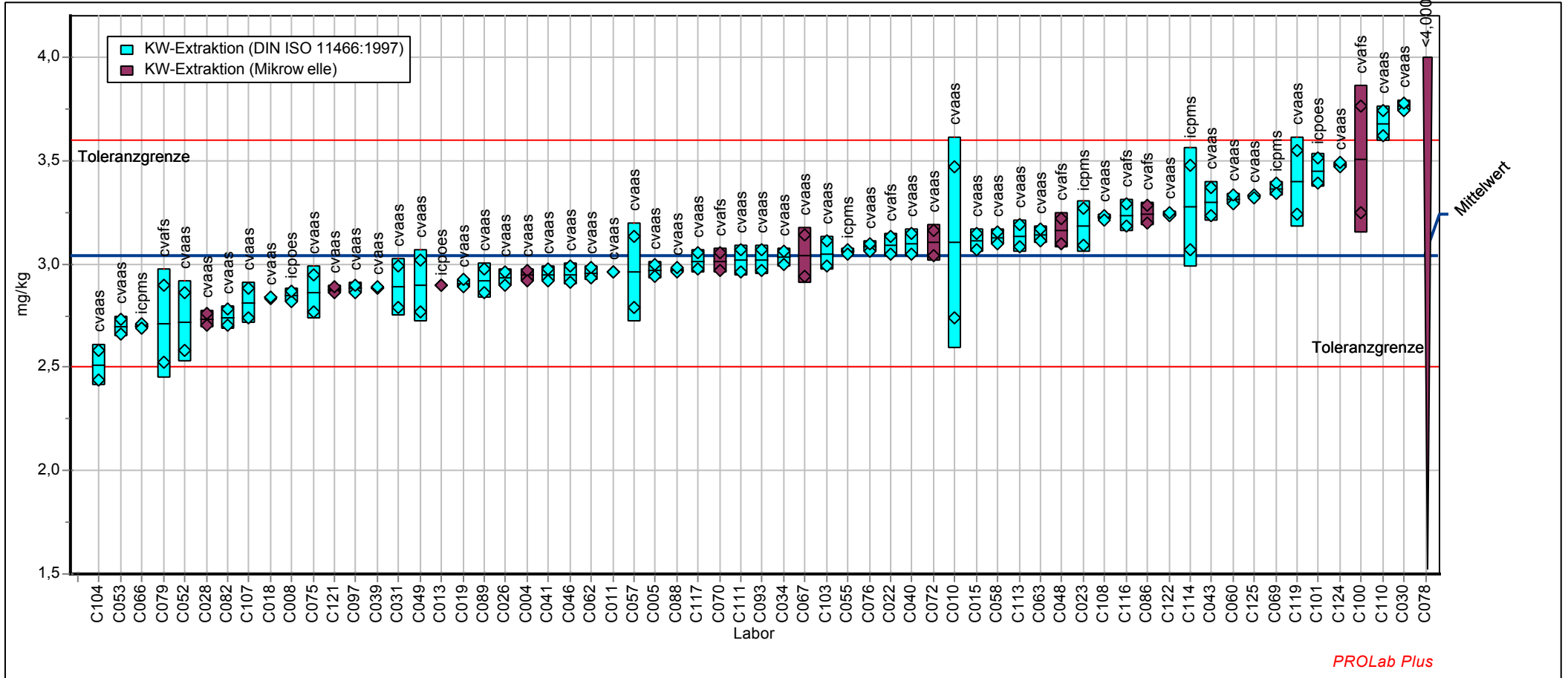


**Probe : ELE3**

**Merkmal : HG\_KW**

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,041 mg/kg  
 Sollwert: 3,041 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 62

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,66%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,86%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 2,504 - 3,600 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



NI_KW - Nickel (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	23,1	0,10	26,6	0,50		
C004			27,5	1,25	31,8	1,25
C005	21,2	-1,58			28,6	-0,87
C006	24,3	1,12	27,7	1,36		
C008			24,8	-0,85	27,3	-1,79
C010	21,3	-1,50			29,7	-0,10
C011	23,9	0,76			31,8	1,23
C013			25,0	-0,70	28,0	-1,28
C015	23,6	0,53			31,0	0,71
C017	23,2	0,18	26,1	0,12		
C018			31,6	4,30	35,6	3,75
C019	21,7	-1,14			29,1	-0,56
C021						
C022			26,2	0,24	30,0	0,06
C023	22,2	-0,72			29,4	-0,35
C024	20,7	-2,05	24,1	-1,38		
C026			25,6	-0,23	29,0	-0,63
C027	21,5	-1,31	24,4	-1,17		
C028	21,9	-0,96			29,8	-0,09
C029	22,5	-0,42	26,3	0,28		
C030			22,5	-2,70	25,7	-2,84
C031			26,6	0,55	30,8	0,63
C032	23,3	0,23	26,4	0,39		
C034			26,7	0,62	28,7	-0,80
C038	22,5	-0,43	25,8	-0,07		
C039	22,1	-0,82			29,4	-0,31
C040			26,3	0,28	28,4	-1,00
C041	23,5	0,41			31,1	0,78
C042	19,6	-2,99	22,1	-3,01		
C043			24,2	-1,32	28,0	-1,31
C046	22,7	-0,30			30,5	0,41
C047	22,5	-0,39	26,0	0,09		
C048			24,6	-1,01	27,8	-1,41
C049	21,5	-1,36			27,4	-1,72
C051	25,2	1,89	28,5	1,99		
C052			25,8	-0,11	30,2	0,19
C053	19,7	-2,87			26,9	-2,04
C054	24,0	0,83	25,6	-0,27		
C055			30,6	3,57	35,6	3,76
C057	20,9	-1,84			27,1	-1,89
C058			24,8	-0,87	29,6	-0,17
C060	23,3	0,27			29,8	-0,09
C061	22,3	-0,60	26,2	0,20		
C062			25,7	-0,17	29,7	-0,14
C063	22,4	-0,56			29,3	-0,39
C065	24,1	0,91	27,5	1,24		
C066			22,4	-2,74	26,7	-2,19
C067	25,3	1,95			32,5	1,74
C068	23,6	0,48	24,0	-1,52		
C069			26,2	0,20	28,7	-0,83
C070	23,7	0,63			32,0	1,43
C071	25,2	1,89	26,5	0,46		
C072			19,7	-4,86	16,7	-8,96
C074	24,8	1,55	28,3	1,79		
C075	24,1	0,91			31,5	1,07
C076			25,7	-0,19	31,2	0,84
C077	25,3	1,98	28,0	1,57		

NI_KW - Nickel (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	23,0	0,01			29,5	-0,26
C079			25,1	-0,59	29,8	-0,02
C080	23,5	0,42	24,1	-1,40		
C082	24,1	0,95			31,7	1,20
C086			23,7	-1,76	26,2	-2,50
C087	26,8	3,22	29,3	2,55		
C088	23,0	0,01			31,0	0,74
C089			25,1	-0,63	31,0	0,74
C090	21,9	-0,94	24,7	-0,94		
C093	23,0	-0,01			30,3	0,31
C097			26,5	0,46	30,3	0,25
C098	26,2	2,71	29,7	2,90		
C100	22,4	-0,56			30,3	0,28
C101			24,1	-1,39	28,4	-0,99
C102	14,4	-7,59	15,2	-8,39		
C103	24,4	1,21			31,6	1,13
C104			26,2	0,24	30,3	0,28
C106	23,6	0,51	27,6	1,27		
C107	21,1	-1,69			29,4	-0,30
C108			28,9	2,30	33,5	2,38
C109	22,7	-0,30	26,1	0,16		
C110	22,3	-0,60			28,6	-0,89
C111			25,6	-0,26	30,6	0,45
C112	23,0	0,01	25,0	-0,70		
C113	24,5	1,30			32,6	1,76
C114			24,6	-1,03	28,9	-0,66
C115	22,2	-0,74	26,8	0,65		
C116			26,2	0,20	31,2	0,87
C117	22,2	-0,72			29,5	-0,29
C118	23,9	0,78	27,1	0,88		
C119	21,7	-1,14			29,7	-0,12
C120	23,5	0,48	26,0	0,05		
C121	23,9	0,74			32,1	1,46
C122	22,6	-0,38			29,5	-0,29
C123	19,8	-2,86	23,0	-2,31		
C124			22,4	-2,74	24,6	-3,59
C125	23,7	0,57			31,5	1,04
C127			27,8	1,42	34,3	2,90
C128	29,4	5,49	33,2	5,52		

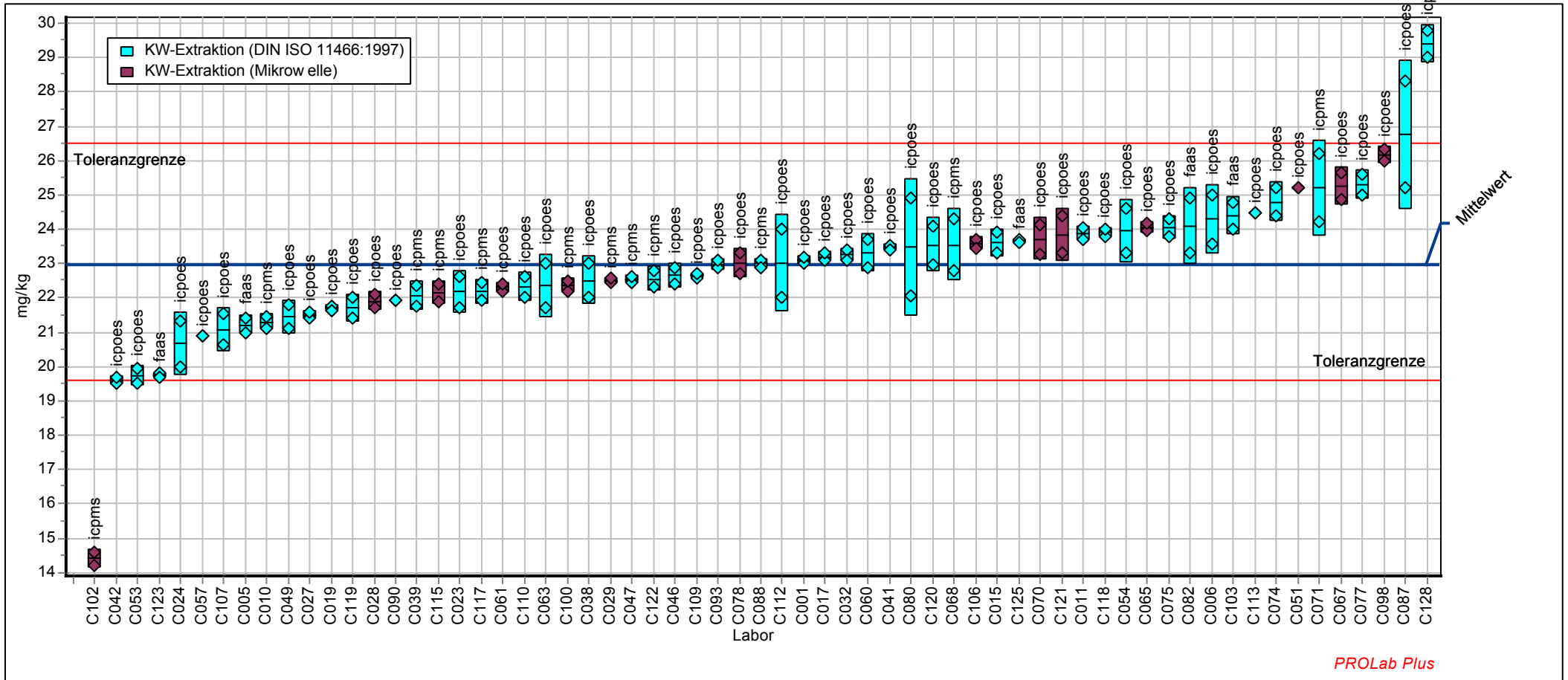
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	23,0	25,9	29,9
Mittelwert	23,0	25,9	29,9
Soll-STD	1,15	1,29	1,49
Vergleichs-STD	1,62	2,16	2,16
Wiederhol-STD	0,51	0,47	0,62
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	7,1%	8,4%	7,2%
Rel. Wiederhol-STD	2,2%	1,8%	2,1%
unt. Toleranzgr.	19,6	22,1	25,5
ober. Toleranzgr.	26,5	29,8	34,4
Anzahl Labore	63	63	64

### Probe : ELE1

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 22,984 mg/kg  
 Sollwert: 22,984 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

### Merkmal : NI\_KW

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,21%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,06%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 19,590 - 26,494 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



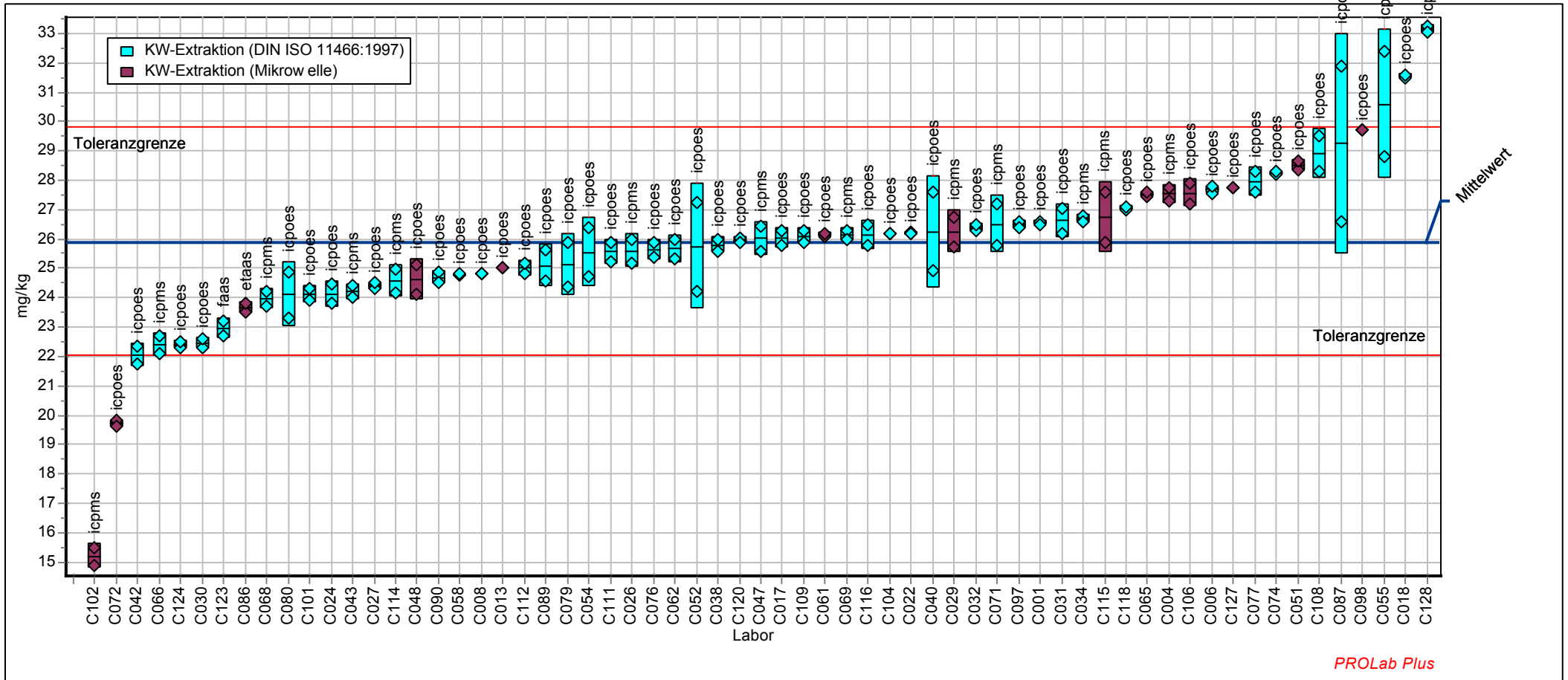
PROLab Plus

### Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 25,888 mg/kg  
 Sollwert: 25,888 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

### Merkmal : NI\_KW

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,82%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,35%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 22,065 - 29,841 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)

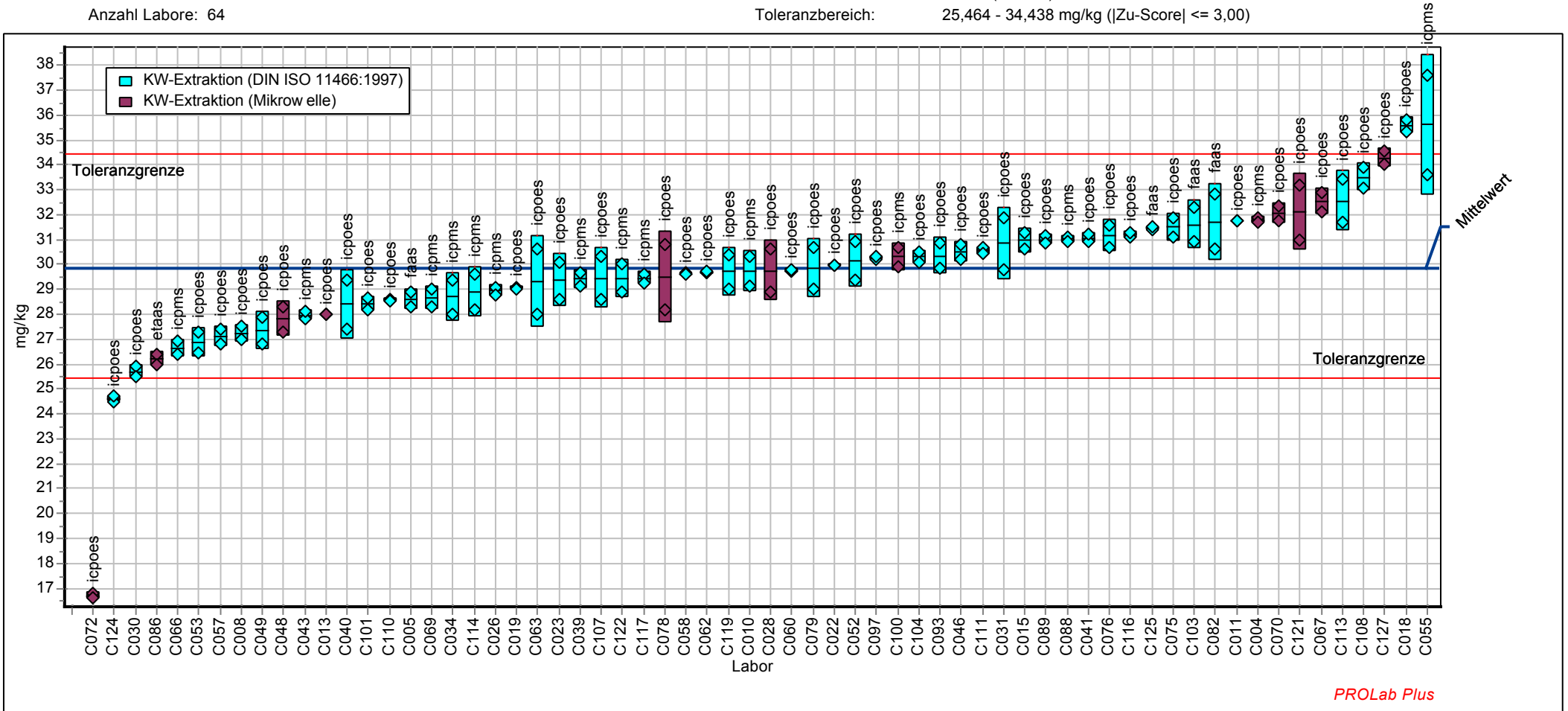


### Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 29,876 mg/kg  
 Sollwert: 29,876 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 64

### Merkmal : NI\_KW

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,07%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,24%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 25,464 - 34,438 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)





PB_KW - Blei (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	155	0,25	208	0,33		
C004			203	-0,11	232	0,20
C005	142	-1,52			222	-0,74
C006	158	0,56	216	1,13		
C008			207	0,22	228	-0,21
C010	143	-1,32			223	-0,65
C011	159	0,77			240	0,89
C013			213	0,80	251	1,81
C015	161	0,90			236	0,48
C017	159	0,71	212	0,70		
C018			236	3,04	271	3,50
C019	144	-1,28			221	-0,75
C021						
C022			197	-0,69	227	-0,29
C023	149	-0,56			228	-0,16
C024	158	0,54	211	0,64		
C026			199	-0,52	226	-0,38
C027	143	-1,43	190	-1,39		
C028	157	0,39			228	-0,16
C029	157	0,43	206	0,16		
C030			202	-0,22	230	-0,03
C031			204	-0,04	235	0,44
C032	154	0,01	201	-0,37		
C034			213	0,84	231	0,14
C038	163	1,22	213	0,85		
C039	150	-0,52			230	-0,01
C040			212	0,74	238	0,72
C041	154	0,07			235	0,42
C042	149	-0,60	201	-0,34		
C043			209	0,46	232	0,14
C046	154	0,01			231	0,06
C047	148	-0,77	197	-0,72		
C048			184	-2,01	205	-2,20
C049	149	-0,59			219	-0,96
C051	164	1,41	215	1,08		
C052			213	0,84	241	0,95
C053	150	-0,51			231	0,10
C054	140	-1,78	192	-1,26		
C055			203	-0,16	228	-0,17
C057	160	0,79			237	0,59
C058			191	-1,29	232	0,20
C060	157	0,45			234	0,31
C061	160	0,84	219	1,43		
C062			201	-0,37	231	0,13
C063	154	0,07			231	0,06
C065	164	1,33	215	1,05		
C066			182	-2,26	215	-1,36
C067	154	0,01			226	-0,36
C068	183	3,72	211	0,66		
C069			214	0,90	237	0,57
C070	158	0,63			241	0,92
C071	164	1,35	212	0,75		
C072			143	-6,09	110	-10,59
C074	170	2,05	222	1,71		
C075	157	0,39			245	1,25
C076			199	-0,57	235	0,44
C077	144	-1,25	186	-1,86		

PB_KW - Blei (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	152	-0,17			224	-0,56
C079			189	-1,53	220	-0,83
C080	152	-0,22	200	-0,41		
C082	160	0,84			253	1,98
C086						
C087	178	3,08	227	2,20		
C088	157	0,39			230	-0,03
C089			200	-0,43	228	-0,13
C090	147	-0,88	191	-1,31		
C093	151	-0,39			228	-0,21
C097			199	-0,52	230	0,02
C098	186	4,10	244	3,81		
C100	142	-1,52			217	-1,18
C101			196	-0,84	226	-0,32
C102	115	-5,09	146	-5,79		
C103	150	-0,52			228	-0,16
C104			202	-0,22	233	0,27
C106	148	-0,68	193	-1,10		
C107	138	-2,05			222	-0,70
C108			222	1,71	253	2,00
C109	152	-0,17	201	-0,32		
C110	142	-1,57			220	-0,88
C111			208	0,39	229	-0,06
C112	151	-0,39	200	-0,42		
C113	151	-0,39			231	0,10
C114			188	-1,64	218	-1,04
C115	148	-0,79	192	-1,26		
C116			207	0,26	236	0,53
C117	158	0,61			234	0,38
C118	162	1,09	210	0,56		
C119	146	-1,05			225	-0,43
C120	174	2,59	222	1,73		
C121	157	0,39			237	0,57
C122	157	0,39			243	1,08
C123	149	-0,59	198	-0,66		
C124			183	-2,16	206	-2,15
C125	146	-1,05			213	-1,53
C127			205	0,06	231	0,07
C128	148	-0,78	204	-0,05		

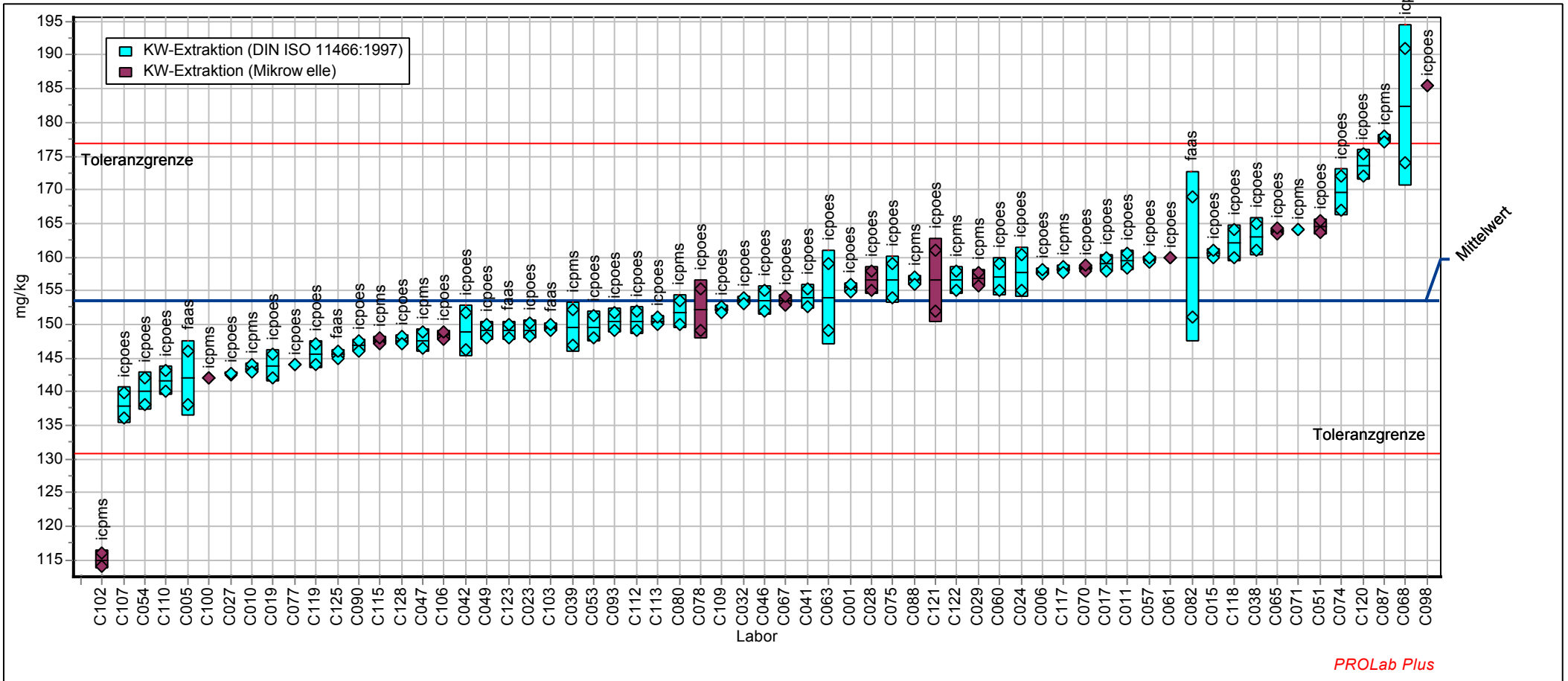
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	153	204	230
Mittelwert	153	204	230
Soll-STD	7,67	10,21	11,49
Vergleichs-STD	8,91	13,13	9,75
Wiederhol-STD	2,20	2,98	4,45
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,8%	6,4%	4,2%
Rel. Wiederhol-STD	1,4%	1,5%	1,9%
unt. Toleranzgr.	131	174	196
ober. Toleranzgr.	177	235	265
Anzahl Labore	63	62	63

# Probe : ELE1

# Merkmal : PB\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 153,450 mg/kg  
 Sollwert: 153,450 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,81%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 130,789 - 176,882 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



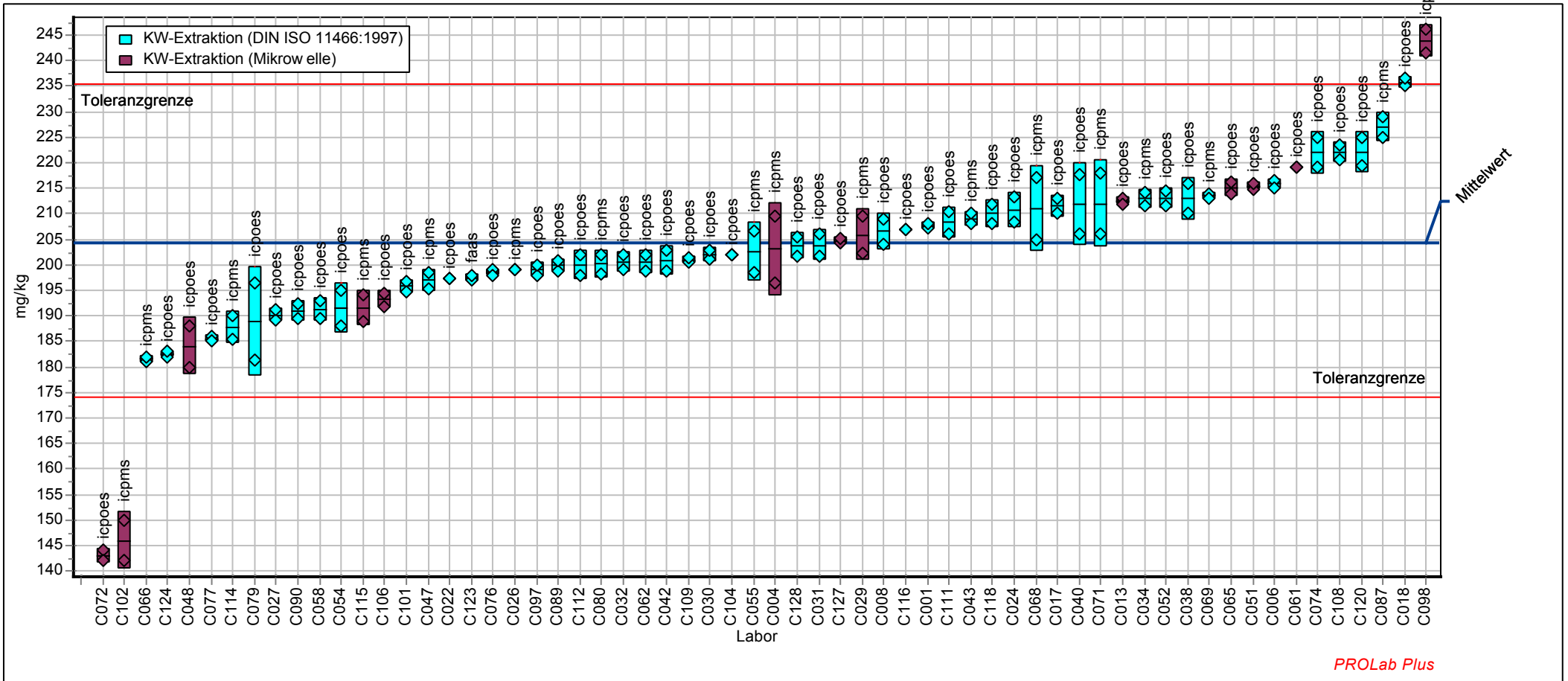
PROLab Plus

# Probe : ELE2

# Merkmal : PB\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 204,181 mg/kg  
 Sollwert: 204,181 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 62

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,43%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 174,028 - 235,359 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



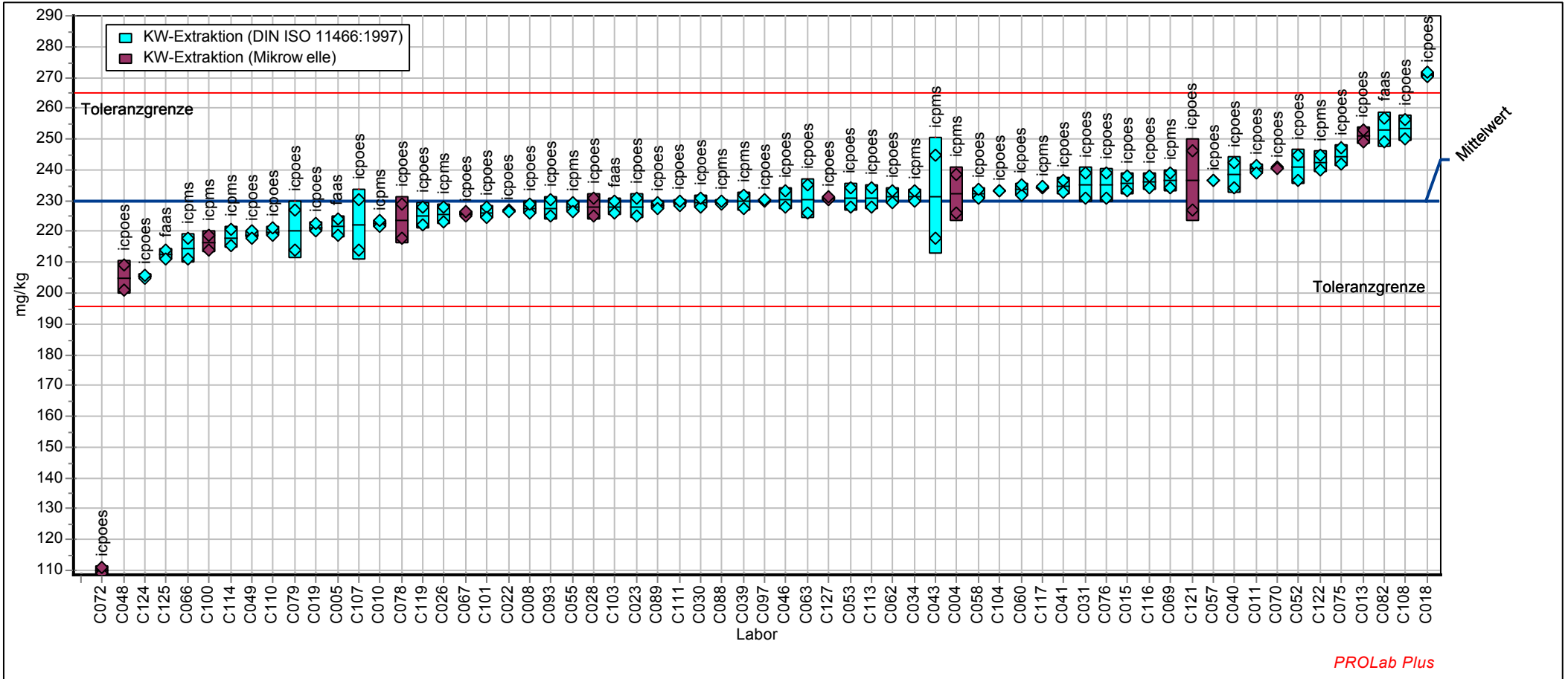
PROLab Plus

### Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 229,839 mg/kg  
 Sollwert: 229,839 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

### Merkmal : PB\_KW

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,93%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 4,24%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 195,897 - 264,935 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



ZN_KW - Zink (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	288	0,42	313	0,56		
C004			273	-2,09	288	-2,14
C005	274	-0,57			309	-0,84
C006	290	0,52	314	0,59		
C008			309	0,29	329	0,41
C010	295	0,90			347	1,51
C011	291	0,65			334	0,69
C013			275	-2,00	287	-2,23
C015	292	0,66			328	0,34
C017	281	-0,07	303	-0,13		
C018			352	3,07	373	3,06
C019	263	-1,34			294	-1,77
C021						
C022			310	0,32	323	0,07
C023	283	0,06			331	0,50
C024	293	0,73	309	0,27		
C026			293	-0,77	311	-0,75
C027	275	-0,53	290	-0,94		
C028	264	-1,33			305	-1,12
C029	279	-0,21	300	-0,28		
C030			329	1,55	351	1,72
C031			307	0,19	328	0,32
C032	319	2,54	329	1,58		
C034			316	0,72	329	0,38
C038	282	0,00	302	-0,20		
C039	270	-0,86			313	-0,58
C040			303	-0,09	326	0,20
C041	281	-0,08			321	-0,08
C042	285	0,18	304	-0,07		
C043			313	0,52	330	0,47
C046	275	-0,50			316	-0,40
C047	282	0,02	303	-0,11		
C048			310	0,36	320	-0,15
C049	257	-1,84			287	-2,26
C051	290	0,59	311	0,40		
C052			300	-0,30	321	-0,08
C053	280	-0,12			317	-0,36
C054	278	-0,32	308	0,20		
C055			327	1,47	348	1,54
C057	295	0,91			327	0,30
C058			288	-1,13	309	-0,82
C060	296	0,94			332	0,59
C061	282	0,00	323	1,20		
C062			307	0,15	327	0,28
C063	295	0,91			327	0,28
C065	294	0,84	315	0,70		
C066			309	0,29	355	1,99
C067	276	-0,42			305	-1,12
C068	292	0,66	292	-0,83		
C069			332	1,78	348	1,53
C070	286	0,28			331	0,54
C071	294	0,80	307	0,13		
C072			203	-6,77	205	-7,40
C074	309	1,88	327	1,42		
C075	270	-0,90			313	-0,59
C076			307	0,16	330	0,44
C077	273	-0,65	295	-0,63		

ZN_KW - Zink (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078	285	0,21			316	-0,40
C079			299	-0,38	326	0,20
C080	266	-1,16	289	-1,01		
C082	264	-1,30			316	-0,43
C086			288	-1,11	307	-0,94
C087	303	1,43	313	0,52		
C088	286	0,28			328	0,34
C089			289	-1,05	319	-0,19
C090	278	-0,28	293	-0,77		
C093	277	-0,36			310	-0,77
C097			298	-0,43	321	-0,08
C098	342	4,16	365	3,91		
C100	271	-0,83			319	-0,21
C101			288	-1,07	310	-0,80
C102	256	-1,87	200	-6,97		
C103	278	-0,29			324	0,10
C104			305	0,00	325	0,13
C106	275	-0,48	296	-0,56		
C107	257	-1,80			310	-0,79
C108			367	4,03	391	4,18
C109	277	-0,39	295	-0,63		
C110	267	-1,06			309	-0,87
C111			304	-0,02	321	-0,09
C112	282	0,00	301	-0,27		
C113	287	0,35			320	-0,15
C114			285	-1,28	316	-0,41
C115	255	-1,98	277	-1,83		
C116			335	1,94	361	2,36
C117	293	0,76			344	1,30
C118	298	1,12	310	0,36		
C119	284	0,14			332	0,56
C120	310	1,95	310	0,33		
C121	284	0,11			331	0,50
C122	268	-1,04			315	-0,49
C123	279	-0,25	296	-0,57		
C124			270	-2,33	283	-2,48
C125	302	1,36			343	1,23
C127			291	-0,89	309	-0,82
C128	352	4,91	387	5,33		

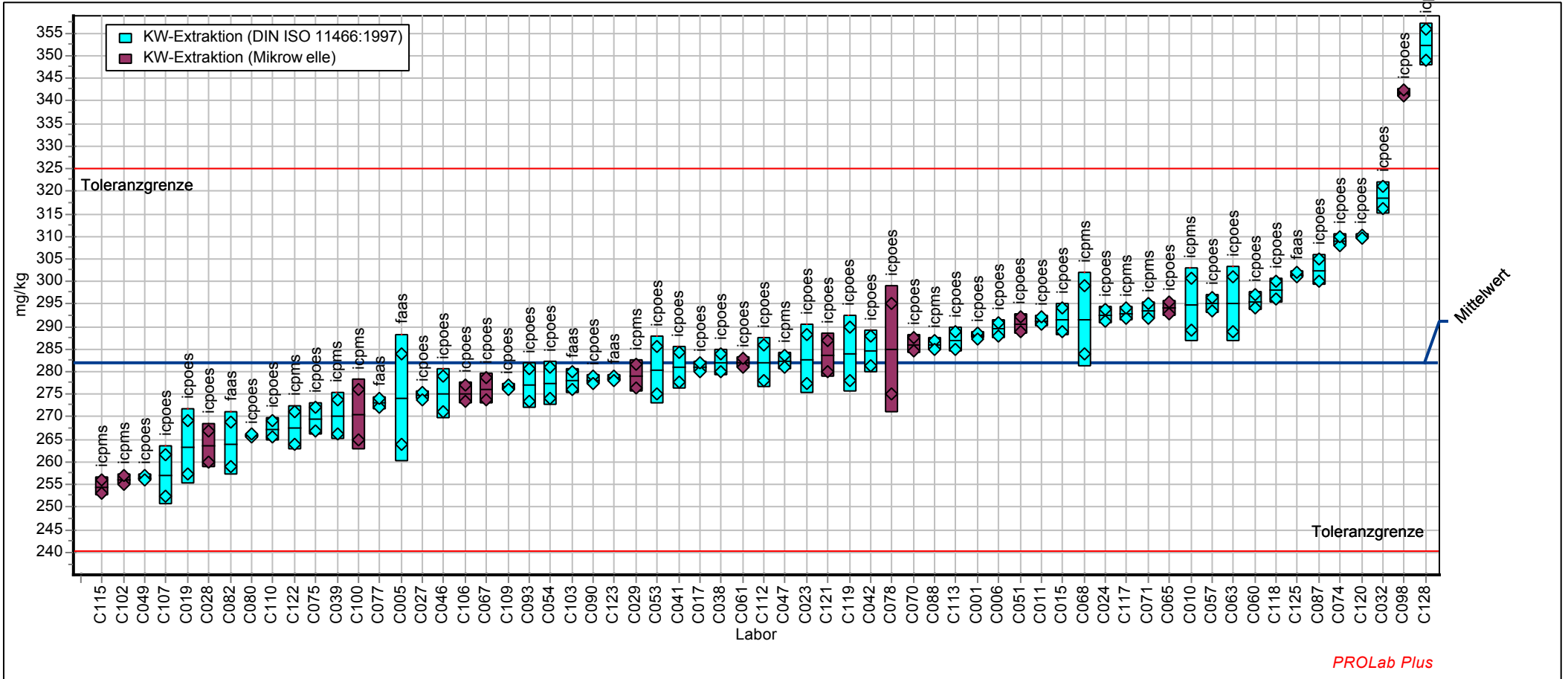
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	282	304	322
Mittelwert	282	304	322
Soll-STD	14,1	15,2	16,1
Vergleichs-STD	15,2	17,9	17,9
Wiederhol-STD	4,13	4,07	6,07
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,4%	5,9%	5,5%
Rel. Wiederhol-STD	1,5%	1,3%	1,9%
unt. Toleranzgr.	240	260	275
ober. Toleranzgr.	325	351	372
Anzahl Labore	63	63	64

# Probe : ELE1

# Merkmal : ZN\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 281,981 mg/kg  
 Sollwert: 281,981 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,40%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 240,339 - 325,040 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

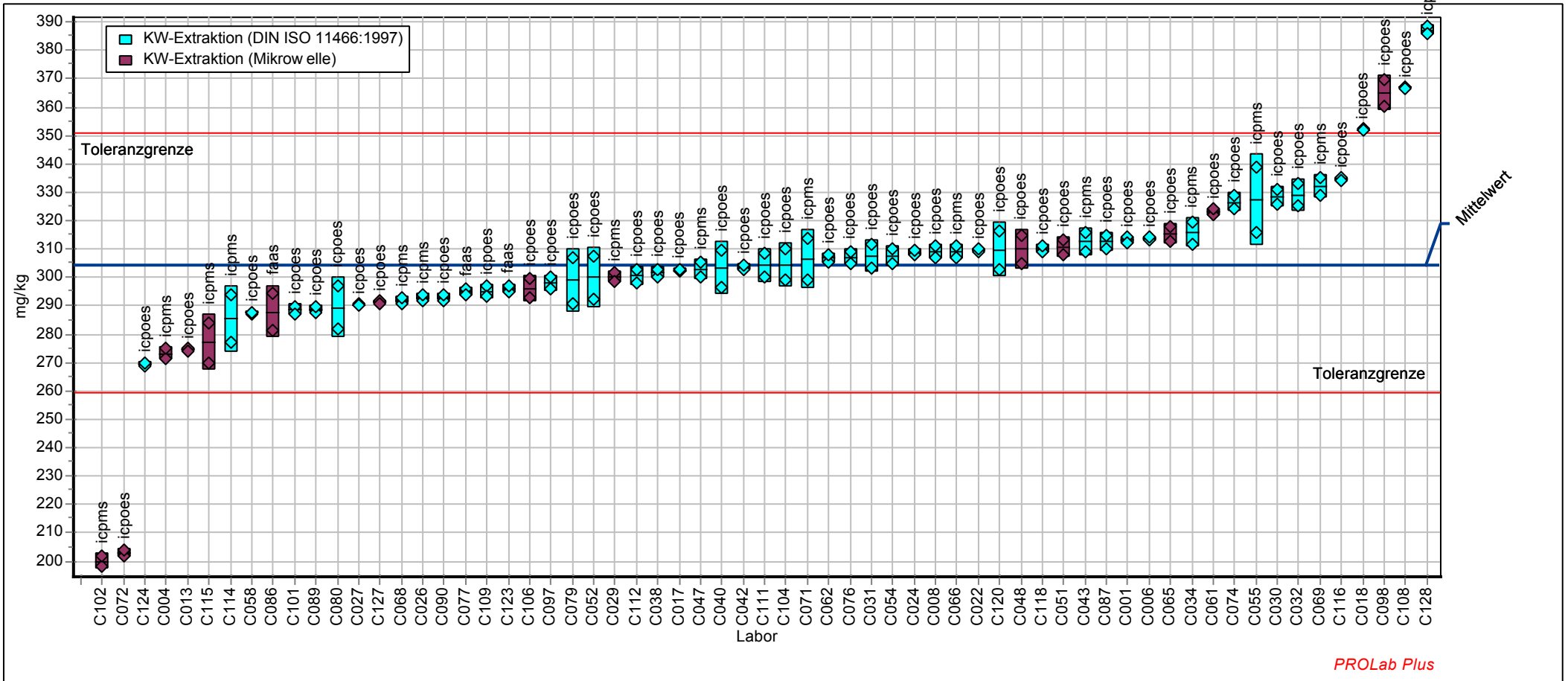


# Probe : ELE2

# Merkmal : ZN\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 304,477 mg/kg  
 Sollwert: 304,477 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 63

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,34%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,88%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 259,513 - 350,971 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



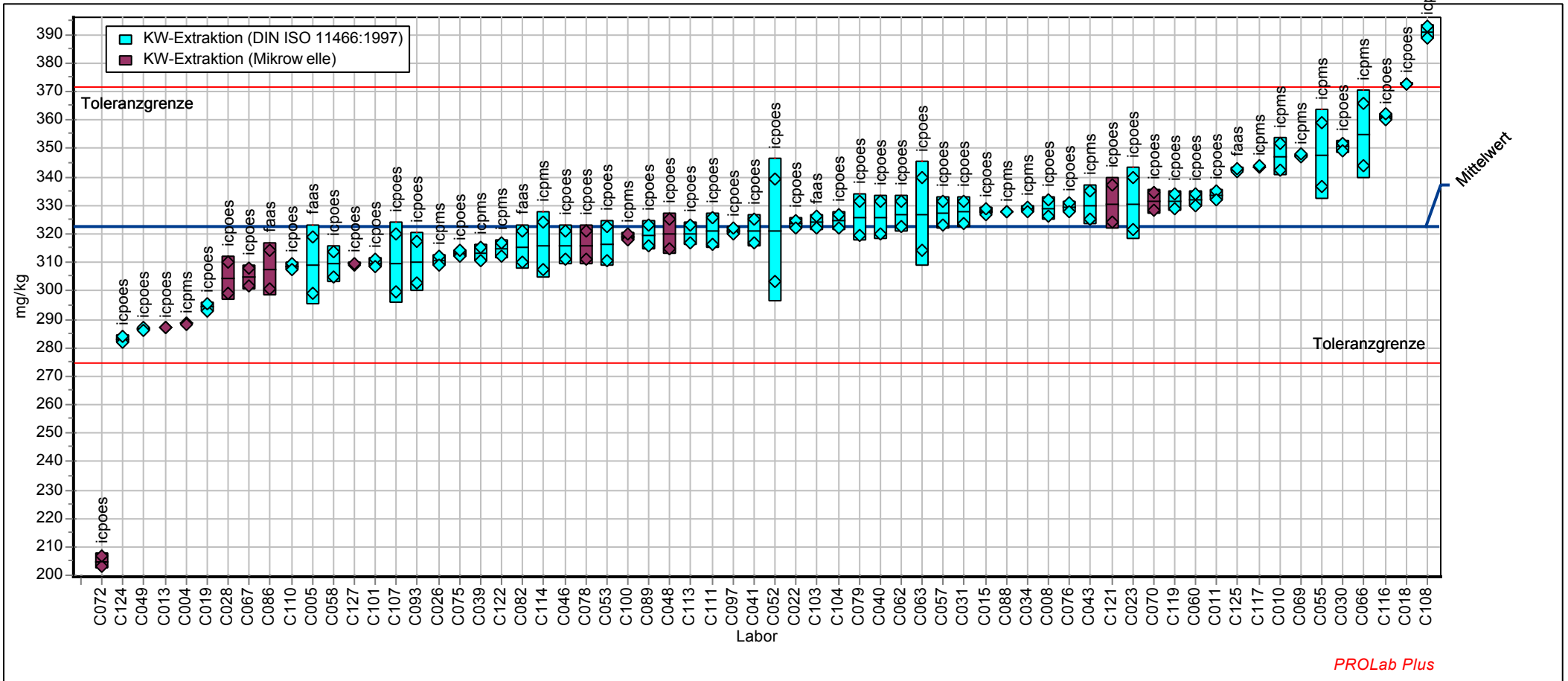
PROLab Plus

### Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 322,346 mg/kg  
 Sollwert: 322,346 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 64

### Merkmal : ZN\_KW

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,88%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,54%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 274,743 - 371,568 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



CO_KW - Cobalt (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	4,81	0,75	5,65	0,99		
C004			5,16	-0,52	6,00	-0,18
C005	4,52	-0,29			6,18	0,30
C006	5,33	2,60	6,18	2,62		
C008						
C010	4,04	-2,04			5,63	-1,22
C011	4,66	0,25			6,24	0,48
C013			5,00	-1,03	6,00	-0,17
C015	4,70	0,38			6,20	0,37
C017	4,76	0,59	5,59	0,82		
C018			5,42	0,28	6,14	0,21
C019	4,75	0,54			6,26	0,53
C021						
C022			6,19	2,65	7,09	2,75
C023	4,63	0,13			6,08	0,06
C024	4,90	1,07	5,64	0,97		
C026			4,93	-1,25	5,54	-1,48
C027	4,48	-0,44	5,18	-0,47		
C028	4,30	-1,09			5,90	-0,45
C029	3,96	-2,36	4,68	-2,05		
C030			5,07	-0,81	5,63	-1,21
C031			5,34	0,05	6,01	-0,14
C032	4,46	-0,49	5,17	-0,49		
C034			5,13	-0,61	5,63	-1,22
C038	4,56	-0,12	5,17	-0,49		
C039	4,02	-2,11			5,43	-1,76
C040			5,53	0,62	6,59	1,42
C041	5,46	3,08			7,22	3,12
C042	4,72	0,45	5,24	-0,28		
C043			4,88	-1,43	5,69	-1,04
C046	4,65	0,20			6,10	0,10
C047	4,32	-1,01	5,06	-0,84		
C048			5,16	-0,52	5,82	-0,68
C049	5,04	1,58			5,87	-0,54
C051	5,21	2,20	6,08	2,32		
C052			5,52	0,60	6,05	-0,05
C053	4,68	0,31			6,24	0,47
C054	4,04	-2,05	5,04	-0,90		
C055			5,02	-0,98	5,66	-1,14
C057						
C058			5,29	-0,12	6,15	0,24
C060	4,86	0,93			5,75	-0,87
C061	5,02	1,50	5,86	1,63		
C062			5,65	1,02	6,34	0,75
C063	4,48	-0,44			5,86	-0,58
C065	4,16	-1,60	5,07	-0,82		
C066			4,33	-3,17	5,05	-2,85
C067	5,42	2,92			6,99	2,51
C068						
C069			5,02	-0,98	5,64	-1,20
C070	4,73	0,49			6,48	1,13
C071	4,45	-0,53	5,16	-0,52		
C072			4,25	-3,42	3,88	-6,12
C074	5,18	2,06	5,90	1,75		
C075	4,81	0,75			6,02	-0,13
C076			5,74	1,28	6,63	1,52
C077						

CO_KW - Cobalt (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078						
C079			5,37	0,15	6,16	0,28
C080	3,87	-2,68	4,63	-2,22		
C082	3,85	-2,77			5,90	-0,45
C086						
C087						
C088						
C089			5,69	1,11	6,80	1,98
C090	4,54	-0,20	5,19	-0,42		
C093	4,82	0,79			6,49	1,14
C097						
C098	5,68	3,85	6,66	4,09		
C100	4,18	-1,55			5,79	-0,78
C101			5,68	1,09	6,53	1,27
C102	2,99	-5,93	3,19	-6,80		
C103	5,29	2,45			6,84	2,09
C104			5,68	1,08	6,52	1,22
C106	4,40	-0,71	5,20	-0,40		
C107	4,21	-1,43			5,99	-0,21
C108			5,55	0,69	6,15	0,23
C109	4,95	1,26	5,69	1,11		
C110						
C111			5,50	0,53	6,19	0,33
C112	4,61	0,04	5,53	0,62		
C113	4,69	0,32			5,99	-0,20
C114			4,82	-1,60	5,59	-1,32
C115	3,19	-5,21	3,77	-4,97		
C116			4,97	-1,14	5,69	-1,04
C117	3,79	-2,97			4,98	-3,04
C118	5,14	1,94	6,01	2,09		
C119						
C120						
C121	4,70	0,36			6,32	0,69
C122	4,27	-1,22			5,63	-1,22
C123						
C124			4,41	-2,93	5,08	-2,76
C125						
C127			6,62	3,96	7,22	3,10
C128						

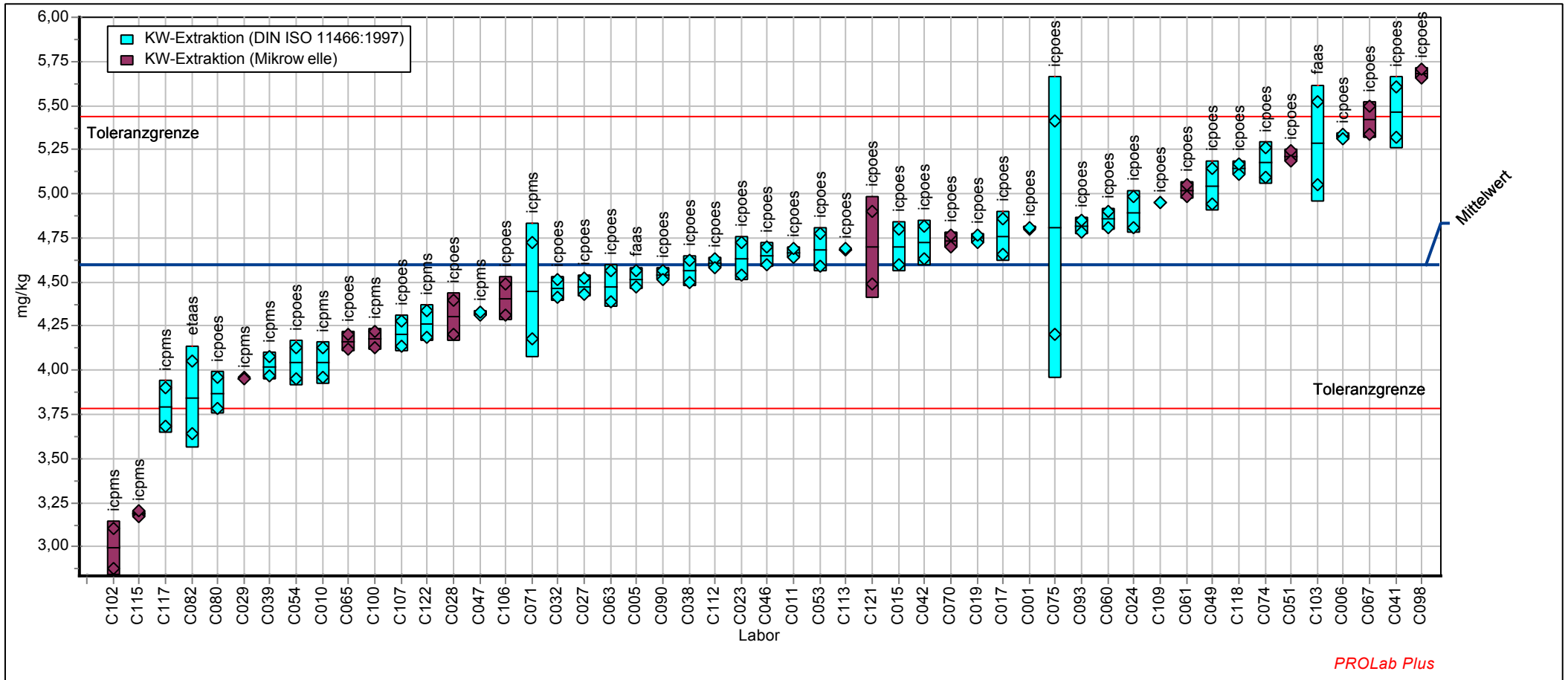
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	4,59	5,32	6,06
Mittelwert	4,59	5,32	6,06
Soll-STD	0,276	0,319	0,364
Vergleichs-STD	0,516	0,529	0,519
Wiederhol-STD	0,138	0,085	0,106
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	11,2%	9,9%	8,6%
Rel. Wiederhol-STD	3,0%	1,6%	1,7%
unt. Toleranzgr.	3,78	4,38	4,99
ober. Toleranzgr.	5,44	6,30	7,18
Anzahl Labore	51	54	55

# Probe : ELE1

# Merkmal : CO\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 4,594 mg/kg  
 Sollwert: 4,594 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 51

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,01%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,24%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 3,782 - 5,439 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



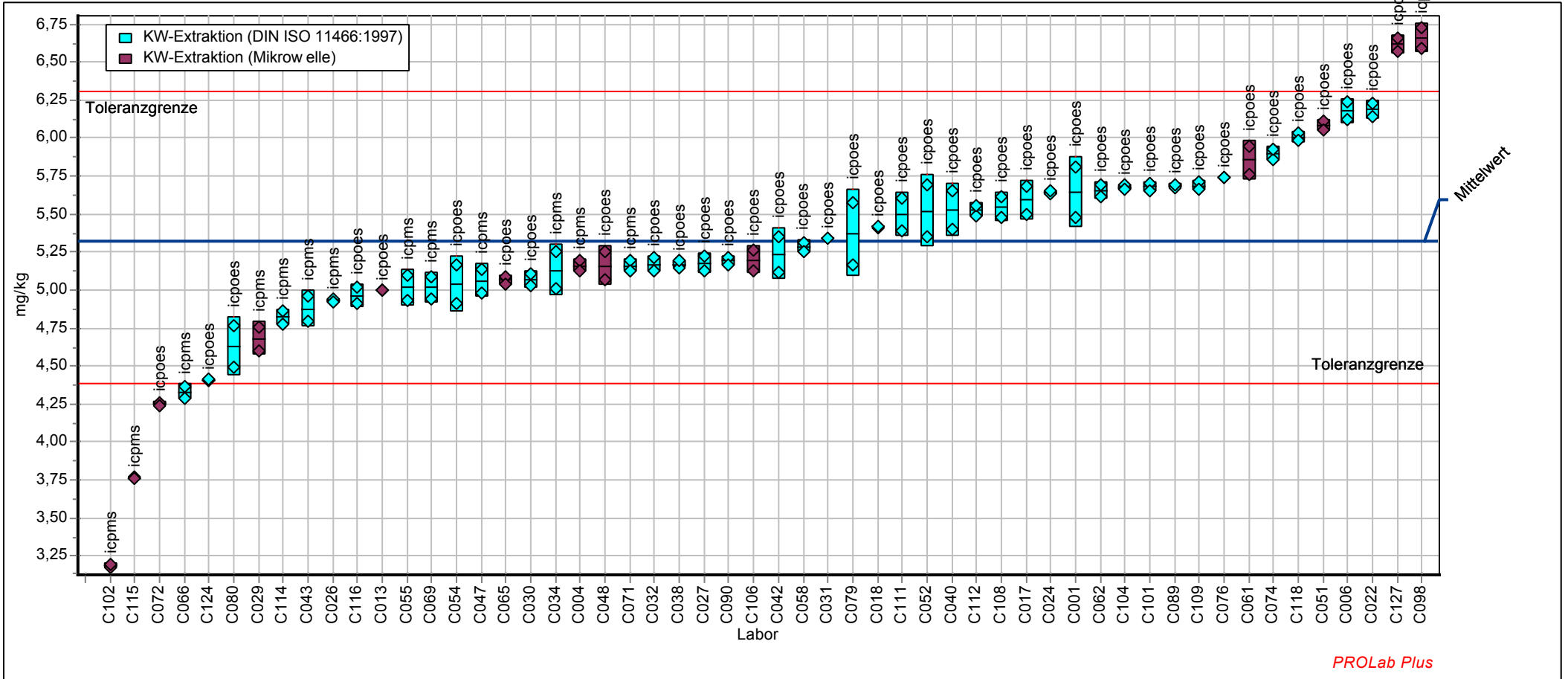
PROLab Plus

### Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,323 mg/kg  
 Sollwert: 5,323 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

### Merkmal : CO\_KW

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,60%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,94%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,382 - 6,302 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )



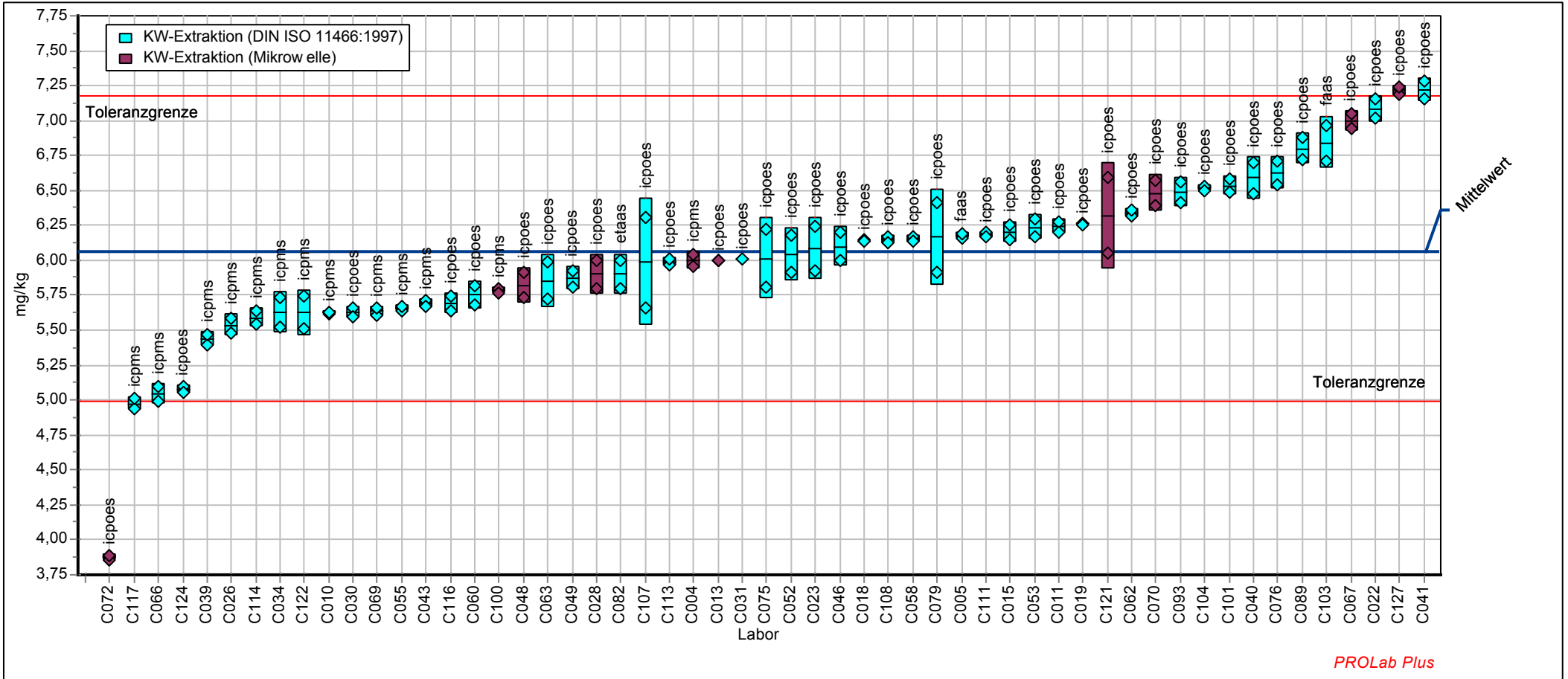
PROLab Plus

### Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 6,062 mg/kg  
 Sollwert: 6,062 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 55

### Merkmal : CO\_KW

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,74%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,56%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 4,991 - 7,177 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



V_KW - Vanadium (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	13,0	-1,40	14,5	-1,55		
C004			18,7	2,87	20,7	3,06
C005	14,3	0,22			17,4	-0,01
C006	14,9	0,92	17,2	1,33		
C008						
C010	13,3	-0,96			17,3	-0,12
C011	15,2	1,27			19,1	1,59
C013			14,0	-2,03	16,0	-1,37
C015	14,1	-0,01			17,8	0,37
C017	14,4	0,28	16,1	0,20		
C018			15,3	-0,60	17,0	-0,39
C019	13,2	-1,13			16,6	-0,82
C021						
C022			20,6	4,84	22,7	4,91
C023	14,5	0,41			17,5	0,13
C024	16,9	3,26	18,4	2,55		
C026			15,4	-0,59	17,0	-0,40
C027						
C028	12,8	-1,64			16,4	-1,03
C029	8,0	-7,30	10,2	-6,11		
C030			16,0	0,05	17,8	0,37
C031			17,0	1,12	17,9	0,46
C032	14,8	0,80	15,9	-0,06		
C034			16,3	0,40	17,4	-0,06
C038	15,2	1,26	16,5	0,61		
C039	13,2	-1,05			16,7	-0,69
C040			15,2	-0,73	16,8	-0,59
C041	11,6	-3,06			13,4	-3,88
C042						
C043			15,0	-0,97	17,2	-0,25
C046	14,4	0,33			18,1	0,60
C047						
C048			18,2	2,35	19,2	1,68
C049	13,9	-0,25			16,7	-0,74
C051	15,4	1,46	16,9	0,99		
C052			16,3	0,35	17,5	0,05
C053	13,6	-0,62			17,0	-0,43
C054	13,8	-0,37	15,6	-0,38		
C055			16,2	0,33	18,2	0,71
C057						
C058			15,5	-0,44	18,1	0,61
C060	13,7	-0,50			16,6	-0,79
C061	13,7	-0,50	16,3	0,35		
C062			17,6	1,75	19,5	1,98
C063	14,5	0,45			18,3	0,79
C065	13,2	-1,04	15,2	-0,76		
C066			11,0	-5,24	12,6	-4,69
C067	15,0	0,99			18,6	1,16
C068						
C069			15,5	-0,49	17,2	-0,20
C070	14,6	0,52			18,9	1,37
C071	16,0	2,18	17,5	1,58		
C072			13,4	-2,67	13,5	-3,86
C074	14,2	0,04	15,8	-0,17		
C075	11,9	-2,66			17,2	-0,20
C076			16,5	0,56	19,2	1,63
C077						



V_KW - Vanadium (Königswasserextraktion)						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078						
C079			14,7	-1,25	16,8	-0,61
C080	12,4	-2,04	14,1	-1,91		
C082	19,6	6,34			19,3	1,77
C086						
C087						
C088						
C089			18,4	2,56	20,8	3,14
C090	13,0	-1,33	14,4	-1,65		
C093	15,2	1,21			18,6	1,16
C097						
C098	16,8	3,09	19,9	4,11		
C100	9,8	-5,22			13,0	-4,35
C101			13,1	-2,97	14,8	-2,57
C102	9,0	-6,14	9,7	-6,65		
C103						
C104			15,8	-0,17	17,8	0,32
C106	14,1	-0,03	16,3	0,44		
C107	14,2	0,10			18,7	1,22
C108			14,8	-1,18	16,4	-0,97
C109						
C110						
C111			15,8	-0,07	17,4	0,03
C112	14,9	0,85	16,8	0,87		
C113	14,7	0,68			17,6	0,13
C114			15,8	-0,17	18,0	0,51
C115	16,0	2,18	16,1	0,20		
C116			14,4	-1,66	15,2	-2,11
C117	12,6	-1,85			15,3	-2,02
C118	15,6	1,72	18,5	2,61		
C119						
C120						
C121	14,5	0,39			18,2	0,70
C122	13,9	-0,25			17,0	-0,45
C123						
C124			12,8	-3,37	14,2	-3,18
C125						
C127			21,0	5,25	23,1	5,37
C128						

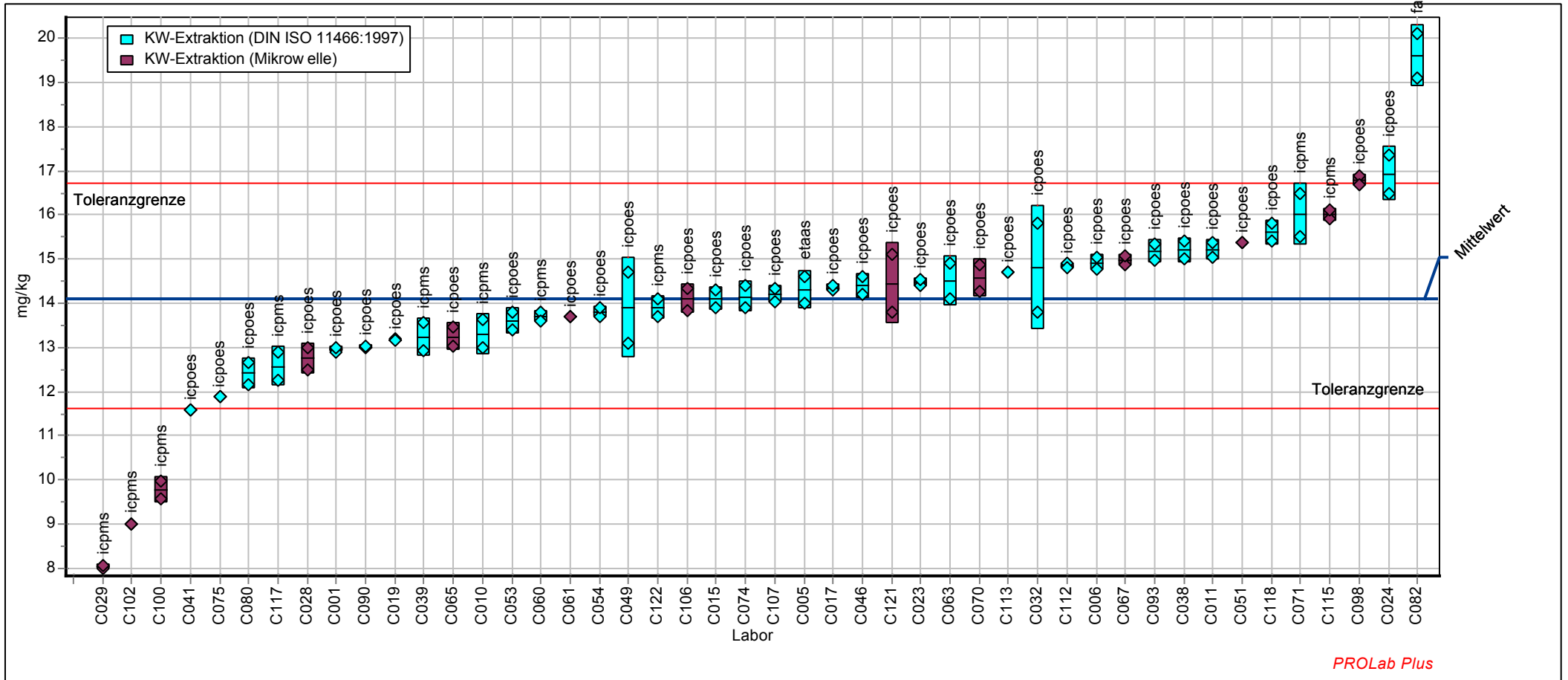
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	14,1	15,9	17,4
Mittelwert	14,1	15,9	17,4
Soll-STD	0,85	0,95	1,04
Vergleichs-STD	1,52	1,92	1,65
Wiederhol-STD	0,38	0,22	0,33
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	10,8%	12,1%	9,5%
Rel. Wiederhol-STD	2,7%	1,4%	1,9%
unt. Toleranzgr.	11,6	13,1	14,3
ober. Toleranzgr.	16,7	18,8	20,6
Anzahl Labore	46	50	54

# Probe : ELE1

# Merkmal : V\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 14,111 mg/kg  
 Sollwert: 14,111 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 46

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,70%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,78%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 11,618 - 16,707 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



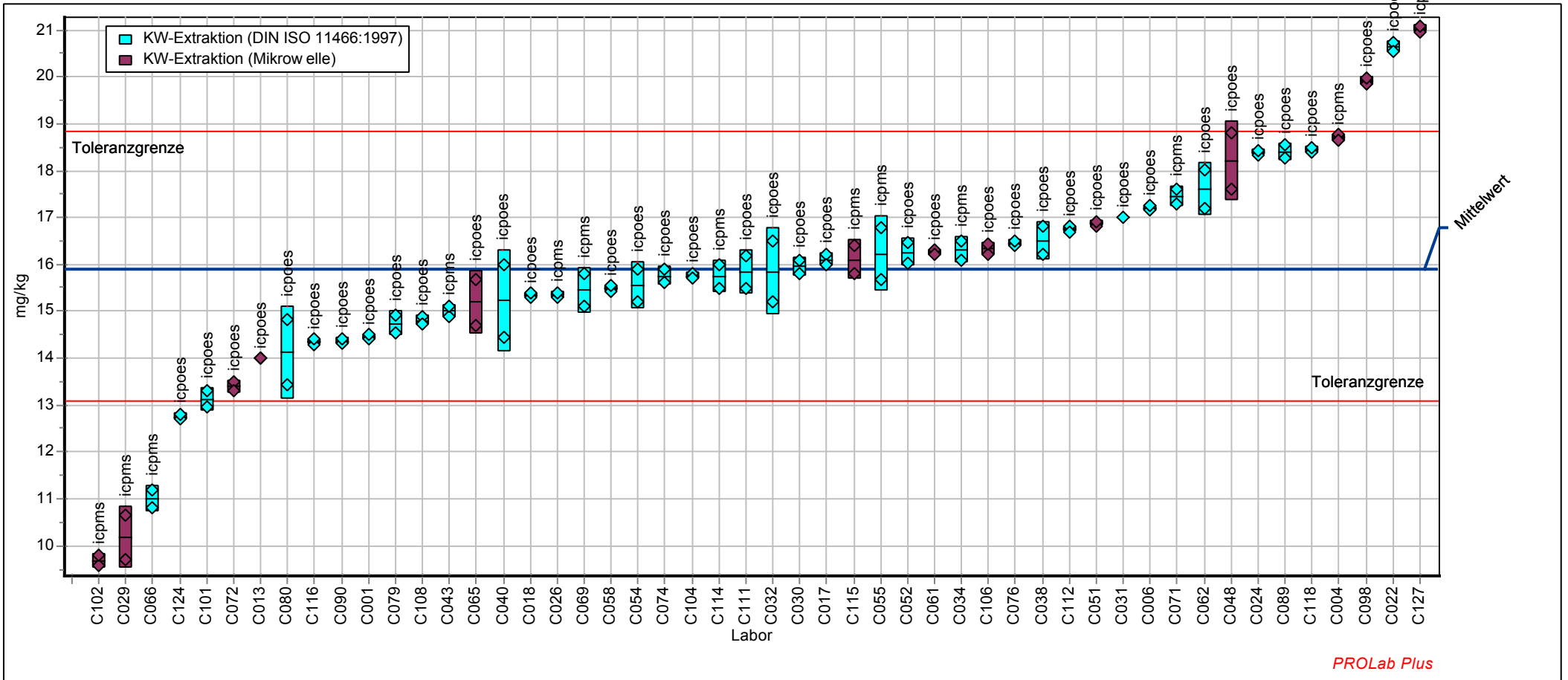
PROLab Plus

# Probe : ELE2

# Merkmal : V\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 15,906 mg/kg  
 Sollwert: 15,906 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 50

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,38%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,08%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 13,095 - 18,832 mg/kg ( $|Zu-Score| \leq 3,00$ )

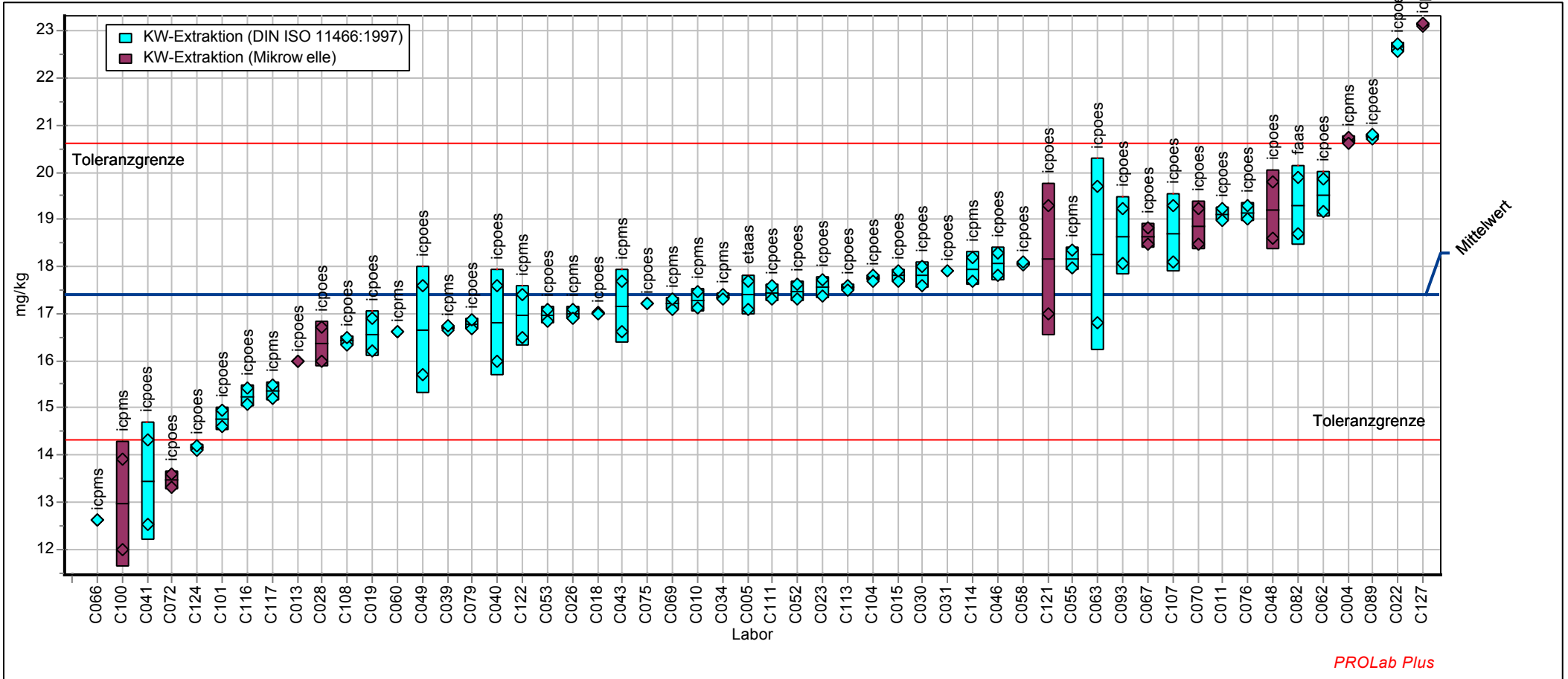


# Probe : ELE3

# Merkmal : V\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 17,407 mg/kg  
 Sollwert: 17,407 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,88%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,46%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 14,331 - 20,609 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



GCN - Gesamtcyanid						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	32,5	1,52	24,5	0,72		
C005			23,2	0,02	15,1	-0,23
C006	24,7	-1,88			13,9	-1,25
C007	27,3	-0,70	18,0	-2,82		
C008			22,4	-0,42	13,1	-1,93
C010	25,5	-1,51			13,5	-1,62
C011			22,5	-0,34	16,3	0,67
C014	28,1	-0,37	22,0	-0,65		
C015	30,6	0,70			15,2	-0,21
C016			24,2	0,56	17,0	1,26
C017	24,5	-1,95	18,0	-2,84		
C018	22,9	-2,68			14,7	-0,63
C019			22,5	-0,32	13,7	-1,45
C023	31,3	1,01	22,8	-0,20		
C026	30,7	0,74			15,2	-0,17
C028	31,0	0,89			16,1	0,51
C029	34,4	2,29	24,3	0,59		
C030	30,8	0,80			16,6	0,94
C031			24,1	0,51	16,2	0,62
C032	30,2	0,57	23,1	-0,03		
C034	32,0	1,32			17,0	1,29
C038			24,5	0,72	16,5	0,86
C039	23,2	-2,54	19,7	-1,89		
C040	20,4	-3,79			9,9	-4,57
C041			20,6	-1,40	14,5	-0,71
C044	30,0	0,46	22,8	-0,16		
C046	28,7	-0,11			14,3	-0,92
C047			21,8	-0,73	15,5	0,10
C048	32,0	1,28	23,9	0,41		
C049	29,1	0,10			16,9	1,20
C051			22,1	-0,55	12,9	-2,08
C052	27,5	-0,63	21,5	-0,91		
C053			25,9	1,45	16,3	0,72
C054			23,5	0,17	12,2	-2,70
C055	23,8	-2,26	19,0	-2,30		
C057	26,6	-1,04			13,9	-1,29
C058			28,2	2,64	18,8	2,71
C060	32,2	1,41	24,7	0,83		
C061	28,8	-0,06			16,9	1,18
C062			25,1	1,01	16,1	0,55
C063	30,4	0,63	24,6	0,77		
C065	27,7	-0,51			13,8	-1,32
C066			28,3	2,72	20,2	3,78
C067	26,7	-0,97			14,8	-0,48
C068	37,9	3,78	28,6	2,87		
C070	18,5	-4,61			13,3	-1,75
C071			23,4	0,16	16,0	0,45
C072	28,1	-0,34			15,9	0,35
C074	19,1	-4,36	15,9	-4,00		
C075	34,9	2,52			18,5	2,40
C077	23,2	-2,54			15,2	-0,21
C079	39,2	4,33	30,2	3,72		
C081			17,5	-3,12	10,5	-4,09
C082	18,1	-4,79			15,0	-0,31
C087	29,5	0,26	21,5	-0,90		
C088			24,0	0,47	16,4	0,81
C090	29,5	0,27			14,1	-1,05

GCN - Gesamtcyanid						
Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C091	33,7	2,00	26,5	1,76		
C093			23,9	0,43	16,0	0,47
C094	31,0	0,87			15,3	-0,09
C096	29,4	0,22	23,4	0,16		
C097			21,6	-0,84	15,2	-0,17
C100	32,0	1,31			15,9	0,35
C102	14,4	-6,44	21,9	-0,67		
C109			25,6	1,27	15,9	0,39
C111	27,9	-0,46			21,8	5,04
C113	35,6	2,82	25,3	1,11		
C114			21,0	-1,18	23,5	6,34
C117			21,5	-0,93	15,0	-0,38
C118	34,1	2,19	22,4	-0,40		
C119	32,0	1,31			15,6	0,16
C120	31,7	1,19	26,4	1,74		
C121			21,4	-0,94	15,8	0,28
C125			23,2	0,01	17,6	1,73

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	28,9	23,1	15,4
Mittelwert	28,9	23,1	15,4
Soll-STD	2,31	1,85	1,23
Vergleichs-STD	4,87	2,70	1,94
Wiederhol-STD	0,69	0,80	0,37
Rel. Soll-STD	8,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleichs-STD	16,8%	11,7%	12,6%
Rel. Wiederhol-STD	2,4%	3,5%	2,4%
unt. Toleranzgr.	22,1	17,7	11,8
ober. Toleranzgr.	36,0	28,8	19,2
Anzahl Labore	49	49	50

### Probe : GCN1

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 28,891 mg/kg  
 Sollwert: 28,891 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

### Merkmal : GCN

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,39%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,84%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 22,122 - 36,034 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



PROLab Plus

**Probe : GCN2**

**Merkmal : GCN**

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 23,125 mg/kg  
 Sollwert: 23,125 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 49

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,45%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,66%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 17,707 - 28,843 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



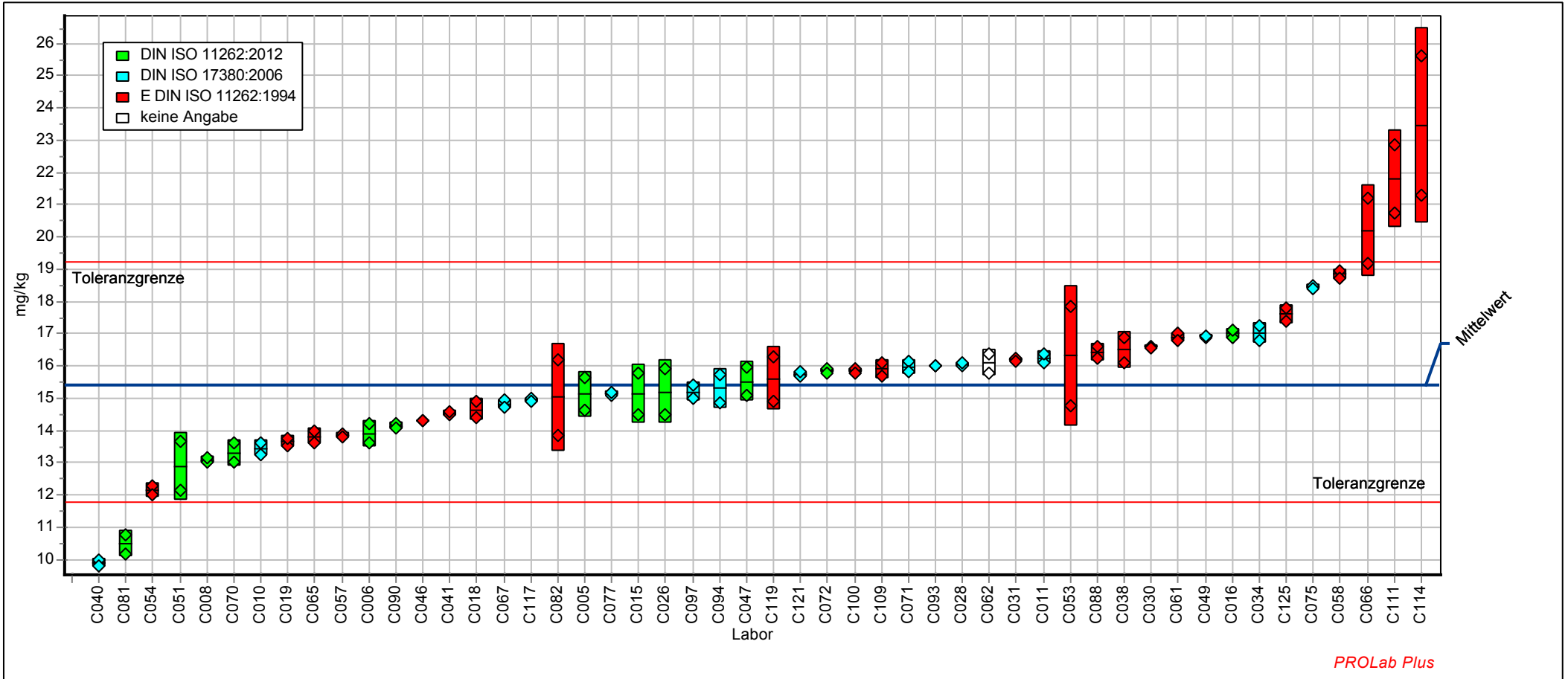


**Probe : GCN3**

**Merkmal : GCN**

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 15,403 mg/kg  
 Sollwert: 15,403 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 50

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,39%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,60%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzbereich: 11,794 - 19,212 mg/kg (|Zu-Score| <= 3,00)



Prüflaboratorium:

Laborcode/LCode (siehe LAB-Datei):

**Bitte machen Sie kurze Angaben zu Ihren Geräte- und Messbedingungen !**

(Zutreffendes ankreuzen bzw. geforderte Eintragungen vornehmen !)

**Probe 1: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden**

**1.1 Probenvorbereitung**

Extraktionsverfahren: .....

Extraktionsdauer: .....

Extraktionstemperatur [°C]: ..... (Angabe bei Soxhlet sinnlos)

Lösungsmittel: ..... Menge [ml]:

Probeneinwaage [g]:

Proben-Nr.:	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div>	1.	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></div>	2.	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></div>
Proben-Nr.:	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div>	1.	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></div>	2.	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></div>

Soxhletextraktion angewendet ?  ja  nein

Wenn ja: Volumen der Extraktionskammer [ml] :   
Anzahl der Extraktionszyklen (geschätzt):

Clean-up durchgeführt ?  ja  nein

Wenn ja, bitte kurz beschreiben:

**1.2 Analytik**

Bestimmungsmethode:  GC  HPLC

Detektor:  MS  FID  UV  F  DAD

Standard:  intern  extern

Art des verwendeten Standards: .....

Hersteller des Standards: .....

Bitte Verdünnungsschritte beschreiben:

3-Punkt-Kalibrierung:  ja  wenn nein, Anzahl der Kalibrierpunkte

**1.3 HPLC-Messbedingungen**

Gerätetyp: .....

Säule (Abmessungen, Phase, etc): .....

Laufmittel/Fluss: .....

ggf. Gradienten beschreiben: .....

Wellenlängenprogramm: .....

Auswertung:  Peakfläche  Peakhöhe

1.4 GC-Messbedingungen

Gerätetyp: \_\_\_\_\_
Säule (Abmessungen, Phase, etc): \_\_\_\_\_
Trärgas/Fluss: \_\_\_\_\_
Probenaufgabeverfahren: \_\_\_\_\_
Aufgabevolumen [µl]: \_\_\_\_\_
Temperaturprogramm: \_\_\_\_\_

Auswertung: [ ] Peakfläche [ ] Peakhöhe

1.5 Qualitätssicherung (QS) bei der PAK-Bestimmung

Wurden für die interne QS zertifizierte Referenzmaterialien oder andere Kontrollproben analysiert? [ ] ja [ ] nein

Wenn ja, welche ? \_\_\_\_\_

Probe 2 : Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden

2.1 Probenvorbereitung

Extraktionsverfahren: \_\_\_\_\_
Extraktionsdauer: \_\_\_\_\_
Extraktionstemperatur [°C]: \_\_\_\_\_ (Angabe bei Soxhlet sinnlos)
Lösungsmittel: \_\_\_\_\_ Menge [ml]: [ ]
Probeneinwaage [g]:

Proben-Nr.: [ ] 1. [ ] 2. [ ]
Proben-Nr.: [ ] 1. [ ] 2. [ ]

Wenn Soxhletextraktion angewendet: Volumen der Extraktionskammer [ml]: [ ]
Anzahl der Extraktionszyklen (geschätzt): [ ]

Wurde nach der Norm DIN EN ISO 16703:2011 gearbeitet ? [ ] ja [ ] nein

Clean-up gemäß DIN EN ISO 16703:2011 durchgeführt ? [ ] ja [ ] nein

Wenn nein, bitte kurz beschreiben: [ ]

2.2 GC-Messbedingungen

Gerätetyp: \_\_\_\_\_
Detektor (gemäß Norm): [ ] (nur) FID Ergebnisse mit anderen Detektionsmethoden werden nicht bewertet!
Säule (Abmessungen, Phase, etc): \_\_\_\_\_
Trärgas/Fluss: \_\_\_\_\_
Probenaufgabeverfahren: \_\_\_\_\_
Aufgabevolumen [µl]: \_\_\_\_\_
Temperaturprogramm: \_\_\_\_\_

Auswertung: [ ] (nur) C10 - C40 da in der Norm gefordert!

Art des zur Quantifizierung verwendeten externen Kalibrierstandards:

Hersteller des Standards:

-----  
-----

Bitte Verdünnungsschritte beschreiben:

5-Punkt-Kalibrierung erfolgt ?

ja

wenn nein, Anzahl der Kalibrierpunkte

MKW-Kalibrierkonzentrationen [ng/µl]:

Niedrigste Kalibrierkonzentration:

Höchste Kalibrierkonzentration:

Wurde gemäß DIN EN ISO 16703:2011 die Wiederfindungsrate des MKW-Kalibrierstandards ermittelt?

ja

nein

Wenn ja, Wiederfindungsrate in %:

**2.3 Qualitätssicherung (QS) bei der MKW-Bestimmung**

Wurden für die interne QS zertifizierte Referenzmaterialien oder andere Kontrollproben analysiert?

ja

nein

Wenn ja, welche ?

-----

**Probe 3: Elemente in Boden  
(As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V und Zn nach Extraktion mit Königswasser)**

**3.1 Extraktion mit Königswasser**

Entsprechen Apparatur und Durchführung den Vorgaben der DIN ISO 11466:1997 ?

ja  nein

Wenn Abweichungen, bitte kurz beschreiben:

Probeneinwaage [g]:

Proben-Nr.:  1.  2.   
 Proben-Nr.:  1.  2.

Trockensubstanzgehalt [%]:

**3.2 Bestimmungsmethode**

*(Bitte Methode ankreuzen; "SA" ankreuzen, wenn Standard-Additionsverfahren bei der gekennzeichneten Methode eingesetzt wurde)*

Parameter	SA	ET-AAS	F-AAS	ICP-OES	ICP-MS	"Andere"
As	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Co	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Falls "Andere", bitte angeben:  
(z.B. As/Hybrid-AAS oder Hg/CV-AAS)

Matrixanpassung der Kalibrierlösungen:

HNO<sub>3</sub> und HCl ?  ja  nein  
 Matricelemente ?  ja  nein

Anmerkungen:

**3.3 Qualitätssicherung (QS) bei der Bestimmung der extrahierbaren Elementgehalte**

Wurden für die interne QS zertifizierte Referenzmaterialien oder andere Kontrollproben analysiert?

ja  nein

Wenn ja, welche?

-----

**Probe 4: Gesamtcyanid in Boden**

**4.1 Eingesetztes Bestimmungsverfahren**

gemäß Normentwurf E DIN ISO 11262:1994:  
 gemäß DIN ISO 11262:2012 (AV BAM/CN 08/2011):  
 CFA-Verfahren gemäß DIN ISO 17380:2006:



Titration  
Titration


Photometrie  
Photometrie

Wenn Besonderheiten oder Abweichungen vom angegebenen Verfahren, bitte kurz beschreiben:

Probeneinwaage [g]:

Proben-Nr.:  
Proben-Nr.:


1. 


2. 


Trockensubstanzgehalt [%]:


**4.2 Qualitätssicherung (QS) bei der Bestimmung von Gesamtcyanid**

Wie wurde die Konzentration der CN-Stammlösung überprüft?

Wurde für Gesamtcyanid eine Wiederfindungsrate bestimmt und bei der Berechnung der Analysenergebnisse berücksichtigt?

 ja

 nein

Welche Substanz wurde dotiert?

.....

Angabe der Wiederfindungsrate [%]:

--

Wurden für die interne QS Kontrollproben analysiert?

 ja

 nein

Wenn ja, welche?

.....

Zusätzliche Anmerkungen:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Zertifikat

Teilnehmer-Nr : Cxyz

Das Prüflaboratorium:

Firma 1  
Firma 2  
Firma 3  
Straße  
PLZ Ort

hat am Ringversuch:

## 18. Ringversuch "Altlasten" der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

- veranstaltet am 19. September 2012

im Prüfbereich

### Organisch-chemische Bodenanalyse

- Bestimmung von prozyklischen aromatischen  
Kohlenwasserstoffen (PAK) nach EPA -

erfolgreich teilgenommen

Die erfolgreiche Teilnahme ist eine notwendige Voraussetzung für eine  
Kompetenzbestätigung durch die Akkreditierungsstelle gemäß der

Vereinbarung zwischen der Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover, Landesbauabteilung  
(LBA) und den Akkreditierungsstellen DACH, DAP und DASMIN vom 22. Mai 2000 zur  
Akkreditierung von Prüflaboratorien und Ingenieurbüros im Rahmen der Erkundung  
kontaminierter verdächtiger/kontaminierter Flächen auf Bundesliegenschaften.

Der Umfang der Parameter des Ringversuches ergibt sich aus der Anlage.

Berlin, den 05.11.2012

im Auftrag



Dr. R. Becker  
Ringversuchsleiter



# Bescheinigung

Teilnehmer-Nr : Cxyz

Das Prüflaboratorium:

Firma 1  
Firma 2  
Firma 3  
Straße  
PLZ Ort

hat am Ringversuch:

## 18. Ringversuch "Altlasten" der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

- veranstaltet am 19. September 2012

im Prüfbereich

### Organisch-chemische Bodenanalyse

- Bestimmung von prozyklischen aromatischen  
Kohlenwasserstoffen (PAK) nach EPA -

ohne Erfolg teilgenommen

Der Umfang der Parameter des Ringversuches ergibt sich aus der Anlage.

Berlin, den 05.11.2012

im Auftrag



Dr. R. Becker  
Ringversuchsleiter





Anlage zum Zertifikat/zur Bescheinigung über die Teilnahme am  
18. Ringversuch "Altlasten", veranstaltet am 19. September 2012  
im Rahmen der Verwaltungsvereinbarung BAM/OFD-Hannover

für das Laboratorium:

**Firma 1**  
**Firma 2**  
**Firma 3**  
**Straße**  
**PLZ Ort**

Ringversuchs-Teilnehmer Nr.: Cxyz

**Elemente in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Arsen (Königswasserextraktion)	mg/kg	18,559	18,500	1,114	-0,054
Cadmium (Königswasserextraktion)	mg/kg	6,513	7,070	0,226	1,682
Chrom (Königswasserextraktion)	mg/kg	139,979	140,000	6,300	-0,410
Kupfer (Königswasserextraktion)	mg/kg	82,671	84,000	4,134	0,328
Quecksilber (Königswasserextraktion)	mg/kg	3,685	3,540	0,221	-0,668
Nickel (Königswasserextraktion)	mg/kg	22,984	23,100	1,149	0,099
Blei (Königswasserextraktion)	mg/kg	153,700	155,400	7,673	0,250
Zink (Königswasserextraktion)	mg/kg	14,081	14,000	14,099	0,416
Cobalt (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	4,805	4,805	0,276	0,750
Vanadium (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	14,111	12,950	0,847	-1,397

**Elemente in Boden, Niveau 2**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Arsen (Königswasserextraktion)	mg/kg	23,885	24,100	1,433	0,147
Cadmium (Königswasserextraktion)	mg/kg	7,020	7,455	0,351	1,219
Chrom (Königswasserextraktion)	mg/kg	140,000	149,500	7,586	-0,298
Kupfer (Königswasserextraktion)	mg/kg	85,705	87,500	4,285	0,411
Quecksilber (Königswasserextraktion)	mg/kg	3,416	3,275	0,205	-0,700
Nickel (Königswasserextraktion)	mg/kg	25,888	26,550	1,294	0,503
Blei (Königswasserextraktion)	mg/kg	204,181	207,600	10,209	0,329
Zink (Königswasserextraktion)	mg/kg	304,477	313,100	15,224	0,556
Cobalt (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	5,323	5,645	0,319	0,988
Vanadium (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	15,906	14,450	0,954	-1,554

**Gesamtcyanid in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Gesamtcyanid	mg/kg	28,891	32,500	2,311	1,516

**Gesamtcyanid in Boden, Niveau 2**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Gesamtcyanid	mg/kg	23,125	24,500	1,850	0,721

**MKW in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	1997,108	1836,700	179,740	-0,917

Sollwert: robuster Mittelwert des Ringversuchs (DIN 38402-A 45)

SRSoll: Sollwert für die Vergleichsstandardabweichung

Zu-Score: Korrigierter Z-Score (Erläuterung im Bericht)

(nb): nicht bewertet

Der Prüfbereich gilt als "erfolgreich bestanden", wenn mindestens 80% der bewerteten Merkmale einer Probengruppe (2 Proben mit unterschiedlichen Niveaus) einen |Zu-Score| < 3 aufweisen. Ein |Zu-Score| zwischen 2 und 3 sollte als fragwürdig bzw. problematisch angesehen werden.



**MKW in Boden, Niveau 3**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	716,172	1107,250	64,455	5,864

**PAK in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Naphthalin	mg/kg	0,552	0,423	0,110	-1,226
Acenaphthylen (nb)	mg/kg	0,450	0,321	0,113	-1,223
Acenaphthen	mg/kg	0,125	0,118	0,025	-0,306
Fluoren	mg/kg	0,399	0,269	0,080	-1,715
Phenanthren	mg/kg	6,121	5,841	0,612	-0,471
Anthracen	mg/kg	1,081	0,747	0,162	-2,149
Fluoranthen	mg/kg	11,123	11,100	1,001	-0,021
Pyren	mg/kg	8,777	8,700	0,790	-0,071
Benz[a]anthracen	mg/kg	4,720	4,400	0,472	-1,034
Chrysen	mg/kg	4,190	4,400	0,419	0,516
Benzo[b]fluoranthen (nb)	mg/kg	5,215	5,188	0,782	-0,036
Benzo[k]fluoranthen (nb)	mg/kg	2,485	2,400	0,716	-0,716
Summe Benzo[b+k]fluoranthen	mg/kg	7,802	7,588	0,936	0,159
Benzo[a]pyren	mg/kg	4,745	4,400	0,569	-0,357
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	3,613	3,388	0,434	-0,539
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,783	0,557	0,157	-1,516
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	2,500	2,200	0,438	-0,815
Summe der 16 PAK nach EPA	mg/kg	55,960	55,960	5,225	-0,412

**PAK in Boden, Niveau 3**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Naphthalin	mg/kg	0,322	0,322	0,093	-1,610
Acenaphthylen (nb)	mg/kg	0,443	0,257	0,111	-1,789
Acenaphthen	mg/kg	0,140	0,128	0,028	-0,448
Fluoren	mg/kg	0,246	0,246	0,074	-1,779
Phenanthren	mg/kg	5,780	4,858	0,578	-1,642
Anthracen	mg/kg	0,948	0,615	0,142	-2,441
Fluoranthen	mg/kg	9,851	8,700	0,887	-1,332
Pyren	mg/kg	8,053	6,857	0,725	-1,694
Benz[a]anthracen	mg/kg	4,177	3,402	0,418	-1,908
Chrysen	mg/kg	3,797	3,491	0,380	-0,830
Benzo[b]fluoranthen (nb)	mg/kg	4,304	4,063	0,646	-0,388
Benzo[k]fluoranthen (nb)	mg/kg	2,205	2,081	0,331	-0,390
Summe Benzo[b+k]fluoranthen	mg/kg	6,745	6,144	0,809	-0,768
Benzo[a]pyren	mg/kg	4,116	3,504	0,494	-1,282
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	3,072	2,573	0,369	-1,400
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,674	0,476	0,135	-1,550
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	3,078	2,559	0,369	-1,453
Summe der 16 PAK nach EPA	mg/kg	51,278	44,136	4,615	-1,590

Sollwert: robuster Mittelwert des Ringversuchs (DIN 38402-A 45)

SRSoll: Sollwert für die Vergleichsstandardabweichung

Zu-Score: Korrigierter Z-Score (Erläuterung im Bericht)

(nb): nicht bewertet

Der Prüfbereich gilt als "erfolgreich bestanden", wenn mindestens 80% der bewerteten Merkmale einer Probengruppe (2 Proben mit unterschiedlichen Niveaus) einen |Zu-Score| < 3 aufweisen. Ein |Zu-Score| zwischen 2 und 3 sollte als fragwürdig bzw. problematisch angesehen werden.

