

# 17. BAM-Ringversuch "Altlasten"

---

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

**Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden**

**Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) 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: Dr. Holger Scharf, BAM-1.1  
Andreas Buchholz, BAM-1.2

Probenmanagement: Andreas Buchholz, BAM-1.2  
Susanne Just, BAM-1.1, Heike Witthuhn, BAM-1.1

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

## Analytik

Organische Parameter:

Dr. R. Becker, BAM-1.2  
Christian Jung, BAM-1.2  
Andrea Hofmann, BAM-1.2

Anorganische Parameter:

Dr. Holger Scharf, BAM-1.1  
Dr. Detlef Lück, BAM-1.1

in Zusammenarbeit mit weiteren Arbeitsgruppen der Fachgruppe  
BAM-1.1

---

**Januar 2012**



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	3
1.1	Anlass des Ringversuches .....	3
1.2	Parameter und Analysenverfahren.....	3
1.3	Organisation und Ablauf .....	4
2	Probenmaterial.....	5
2.1	Probe 1: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden .....	5
2.2	Probe 2: Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden.....	5
2.3	Probe 3: Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden.....	6
2.4	Probe 4: Elemente in Boden .....	6
2.5	Probe 5: Gesamtcyanid in Boden .....	7
2.6	Sollwerte und deren Unsicherheit .....	9
3	Durchführung/Aufgabenstellung .....	9
4	Auswertung .....	11
4.1	Datenverarbeitung .....	11
4.2	Bewertungsverfahren des 17. BAM-Ringversuchs "Altlasten" .....	12
4.3	Gesamtergebnis.....	13
4.4	Zertifikate bzw. Bescheinigungen .....	14
5	Diskussion .....	14
5.1	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Boden .....	14
5.2	Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden.....	16
5.3	Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden.....	17
5.4	Elemente in Boden.....	17
5.5	Gesamtcyanid in Boden .....	24
6	Literatur und zitierte Normen .....	27

## 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] niedergelegten 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 17. BAM-Ringversuches „Altlasten“ der Prüfbereich "Organisch-chemische Bodenanalytik" (Proben 1 bis 3) und/oder der Prüfbereich "Anorganisch-chemische Bodenanalytik" (Proben 4 und 5) 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 Probennahme, Probenvorbehandlung und chemische Untersuchungsmethoden auf Bundesliegenschaften" (02/2001) zusammengestellt. Diese können von der BAM-Homepage ([www.bam.de/service/publikationen/publikationen.htm](http://www.bam.de/service/publikationen/publikationen.htm), Link „Online-Publikationen“) kostenfrei herunter geladen oder als Printversion beim Verlag für neue Wissenschaft, Bremerhaven, erworben werden. Sie sind auf der Grundlage der Anlage 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 erarbeitet worden 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: Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden:*

Die Bestimmung von AOX sollte gemäß oder in Anlehnung an DIN 38414-18 [10] vorgenommen werden.

### *Probe 4: 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 [11] zu extrahieren. Bei der Analyse der erhaltenen Extrakte mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) nach DIN EN ISO 11885 [12] oder DIN ISO 22036 [13] 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 [14] 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 5: Gesamtcyanid in Boden*

Die Bestimmung von Gesamtcyanid sollte nach E DIN ISO 11262 [15], nach dem Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse gemäß DIN ISO 17380 [16] oder nach der mitgelieferten Arbeitsvorschrift BAM/CN 08/2011 erfolgen.

### 1.3 Organisation und Ablauf

Aufruf zur Teilnahme .....	18. Februar 2011	
Ende der Anmeldefrist .....	2. September 2011	
Postversand der Proben .....	21. September 2011	
Abgabetermin für die Ergebnisse .....	14. Oktober 2011 (Datum des Poststempels)	
Teilnahmekosten: .....	Probe 1 (PAK):	€ 270,-
	Probe 2 (MKW):	€ 200,-
	Probe 3 (AOX):	€ 170,-
	Probe 4 (Elemente):	€ 250,-
	Probe 5 (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 21.11.2011 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 feuchteren 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 Rühradmischers homogenisiert und bezüglich ihrer PAK-Gehalte analysiert.

Mit dem Ziel der Präparation von drei Probenchargen mit abgestuften PAK-Gehalten (Niveaus 1 bis 3), 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 Rühradmischer sorgfältig vermischt. Danach erfolgte im ersten Quartal 2011 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 65 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 drei 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 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. 73 g) erfolgte im zweiten Quartal 2011 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 wurde eine repräsentative Anzahl von 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: Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden**

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

Ausgangsmaterialien für die Herstellung der AOX-Niveaus 1 bis 3 waren vorrangig sandig/lehmige oberflächennahe Bodenaushube von drei verschiedenen Probenahmestellen einer Sanierungsfläche innerhalb eines Industriestandorts in Berlin. Diese mit Organochlorpestiziden belasteten Rohmaterialien wurden jeweils separat nach der unter Pkt. 2.1 beschriebenen Vorgehensweise aufgearbeitet, wobei es sich bei den Ringversuchsproben um Siebfraktionen <63 µm handelt. Die Homogenisierung erfolgte mit Hilfe eines Rhönradmischers; die Einzelproben wurden mit einem rotierenden Probenteiler abgefüllt.

### ***Homogenität und Stabilität***

Von jedem Niveau wurde eine repräsentative Anzahl von Einzelproben unter Wiederholbedingungen (ein Bearbeiter mit einer Methode an demselben Gerät zeitnah) hinsichtlich der AOX-Gehalte untersucht. Ein Vergleich der Streuungen der AOX-Gehalte innerhalb der Proben (aus je 4 Einzelbestimmungen) mit denen zwischen den Proben ergab für keine der drei präparierten Probenchargen signifikante Unterschiede (F-Test). Darüber hinaus war die Streubreite aller durchgeführten Einzelbestimmungen deutlich geringer als die im Ringversuch zu erwartende und am Ende auch beobachtete Vergleichsstandardabweichung. Untersuchungen an zertifizierten AOX-Referenzmaterialien der BAM zeigen, dass bei den gewählten Lagerungsbedingungen über mehrere Jahre nicht mit einer Veränderung des AOX-Gehaltes zu rechnen ist.

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

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

Als Ausgangsmaterialien zur Herstellung der Ringversuchsproben dienten drei unterschiedliche Lehm- und Sandböden, die auf Altlastenflächen im Berliner Raum aus Hafwerken (Sanierungsaushub) 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  $< 63$  µm.

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 2011, wobei von jedem Niveau Einzelproben mit jeweils ca. 53 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	36,7	35,7	37,6
Al	1,9	2,1	1,9
Fe	1,2	1,4	1,1
Ca	1,6	1,9	1,5
K	0,9	1,0	0,9

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])	3,3 %	3,7 %	3,2 %
anorganischer Kohlenstoff (TIC) (DIN ISO 10694 [18])	0,14 %	0,18 %	0,13 %
pH-Wert in Wasser (DIN ISO 10390 [19]):	7,6	7,6	7,4
pH-Wert in CaCl <sub>2</sub> -Lsg. (DIN ISO 10390 [19]):	7,3	7,3	7,1
Trockensubstanz bei 105°C (DIN ISO 11465 [20])	98,9 %	98,8 %	99,0 %

### **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 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 alle relevanten Elemente unter 1,5 % 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 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.

## **2.5 Probe 5: 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. 66 g in 100 mL-Braunglasflaschen mit Schraubverschluss und PP-Dichtung). Die Lagerung der im ersten Quartal 2011 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):

Element	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Si	36,4	40,0	38,8
Al	1,8	1,7	1,7
Fe	0,8	0,9	0,9
Ca	1,4	0,8	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:

Parameter (Bestimmungsverfahren)	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
organischer Kohlenstoff (TOC) (DIN ISO 10694 [18])	1,4 %	1,7 %	1,9 %
anorganischer Kohlenstoff (TIC) (DIN ISO 10694 [18])	0,19 %	0,08 %	0,10 %
pH-Wert in Wasser (DIN ISO 10390 [19]):	8,9	8,5	8,6
pH-Wert in CaCl <sub>2</sub> -Lsg. (DIN ISO 10390 [19]):	8,1	8,0	7,9
Trockensubstanz bei 105°C (DIN ISO 11465 [20])	99,4 %	99,5 %	99,6 %

### **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 2,5 % 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 des 7. BAM-Ringversuchs „Altlasten“ (09/2001) sowie des 15. BAM-Ringversuchs „Altlasten“ (09/2009).

## 2.6 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 Probenotypen und Analysenparameter findet sich auf den Seiten 10 – 13 des Anhangs 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) in allen Fällen erfüllt.

## 3 Durchführung / Aufgabenstellung

Im Rahmen des 17. 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. 65 g; Bezeichnung: pakxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]

Probe 2: **”Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden“**

luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 73 g; Bezeichnung: mkwxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]

Probe 3: **”Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden“**

luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 5,9 g; Bezeichnung: aoxxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]

Probe 4: **”Elemente in Boden“**

luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich, homogenisiert, ca. 53 g; Bezeichnung: elxxxx  
[Sie erhalten zwei Teilproben mit unterschiedlichen Analytgehalten.]

Probe 5: **”Gesamtcyanid in Boden“**

luftgetrocknete Bodenproben, eingeschränkter Partikelgrößenbereich,  
homogenisiert, ca. 66 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 10 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: AOX in Boden**

Hinweise zur Durchführung:

- Bestimmen Sie den AOX-Gehalt gemäß DIN 38414 – S18:1998.
- 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 AOX-Gehalte auf die eingewogene Masse der Originalprobe.
- Verwenden Sie für jede Einzelbestimmung eine Einwaage von ca. 50 mg 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 4: 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 5: Gesamtcyanid in Boden**

### Hinweise zur Durchführung:

- Bestimmen Sie den Gehalt an Gesamtcyanid nach E DIN ISO 11262:1994, nach 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 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 17. BAM-Ringversuch „Altlasten“ erfolgte mit dem kommerziell verfügbaren und speziell für derartige Anwendungszwecke konzipierten Auswerteprogramm „ProLab Plus“, Version 2.14.1.11 der *quo data GmbH Dresden*.

Im aktuellen Ringversuch wurde das robuste Auswerteverfahren Q-Methode/Hampel-Schätzer [19] 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 17. 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
- Probe 3: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung des adsorbierbaren organisch gebundenen Halogens (AOX)  
gemäß DIN 38414-18:1989

### Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“

- Probe 4: 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 5: zwei Teilproben mit unterschiedlichen Gehaltsniveaus:  
Bestimmung der Gehalte an Gesamtcyanid nach E DIN ISO 11262:1994,  
nach 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  $(XSoll - 3k_1 * SRSoll) \leq X_i \leq (XSoll + 3k_2 * SRSoll)$  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 (darunter zwei Summenangaben).

Beim Niveau 1 lagen die Analyte Naphthalin, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[ghi]perylen, Dibenz[ah]anthracen und Indeno[123cd]pyren nur in sehr geringen Gehalten vor. Da je Einzelverbindung eine Bestimmungsgrenze von mindestens 0,1 mg/kg erreicht werden sollte und die Verbindungen zum Teil deutlich darunter lagen, wurde auch von der Bewertung dieser Parameter Abstand genommen. Acenaphthylen wurde bei allen drei Niveaus nicht bewertet, da bei geringen Gehalten Quantifizierungsprobleme bei der HPLC auftreten können. Im Prüfbereich PAK wurden somit bei zwei zu untersuchenden Proben insgesamt 24 Parameter bewertet.

Für eine erfolgreiche Teilnahme mussten mindestens 20 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. Es sei darauf hingewiesen, dass das Niveau 1 an alle Teilnehmer ausgegeben wurde. Daher lagen hinsichtlich der analytischen Aufgabe und der Anzahl an bewerteten Parametern für alle Teilnehmer gleiche Bedingungen vor.

- Bei den MKW- und AOX-Bestimmungen (Probe 2 bzw. 3) mussten die Ergebnisse für beide Teilproben innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen liegen.
- Im Prüfbereich „Anorganisch-chemische Bodenanalytik“ waren für Probe 4 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 5) 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 17. BAM-Ringversuches "Altlasten"

Prüfbereich	Anzahl Teilnehmer	Zahl der Datensätze	erfolgreich	nicht erfolgreich
PAK in Boden	84	82	70	12 (14,6 %)
MKW in Boden	90	89	80	9 (10,1 %)
AOX in Boden	58	56	49	7 (12,5 %)
Elemente in Boden	83	82	72	10 (12,2 %)
Gesamtcyanid in Boden	70	69	59	10 (14,5 %)
<b>Teilnehmer insgesamt</b>	<b>115</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<sub>i</sub>**), die Sollwerte für die Analytgehalte (**X<sub>Soll</sub>**) und für die Vergleichsstandardabweichungen (**SRS<sub>Soll</sub>**) 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 - 106 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. 15) sind die von den Ringversuchsteilnehmern in der ProLab-Dateivorlage **Cxxx.LAB** in den Eingabefeldern „Analysenmethode“ 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 **Geraet17.xls**.

Wie schon in früheren Berichten zu den Ringversuchen „Altlasten“ praktiziert, wurde für jeden Teilnehmer ein prüfbereichsspezifischer „mittlerer Z<sub>u</sub>-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 Analysenergebnisse 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 deutliche Überbefunde bei der Bestimmung von Acenaphthylen, teilweise für beide Teilproben. Im aktuellen Ringversuch gilt das z.B. für die Teilnehmer C029, C036, C063, C065, C085, C086, C91, C106 und C111. Es handelt sich dabei bis auf eine Ausnahme (C029) 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. Relativ geringen Gehalten an Naphthalin, Acenaphthen und Acenaphthylen stehen meist deutlich höhere Anteile der nachfolgenden Kongeneren 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]fluoranthen ist häufiger als Benzo[k]fluoranthen. Fluoranthen, 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. Solche könnten für die interne Qualitätssicherung von Analyseergebnissen 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 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	36	43 %	GC-MS	41	49,4 %
Schütteln	24	29 %	HPLC	42	50,6 %
Sox	16	20 %			
ASE	6	7 %			

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*)



## 5.2 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuchs sind im Anhang B auf den Seiten 107 - 111 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	47	52,8 %
US	34	38,2 %
ASE	3	3,4 %
Sox	4	4,5 %
keine Angabe	1	1,1 %

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 relativ niedrige Vergleichsstandardabweichungen VR zwischen 12 % und 18 % (siehe Tabelle auf der Seite 11 des Anhangs B), also etwas niedriger als im 16. Ringversuch und ähnlicher denen früherer Ringversuche, wo die entsprechenden Werte teils deutlich unter 20 % lagen. Massive Überbefunde wurden nur von zwei Teilnehmern berichtet, in beiden Fällen für beide Teilproben.

In der Ausschreibung des Ringversuchs wurde angekündigt, dass nur solche Ergebnisse in die Bewertung einbezogen werden, die nach dem in der Norm beschriebene GC-FID-Verfahren mit den festgelegten Integrationsgrenzen innerhalb des Kohlenwasserstoff-Siedebereichs von C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> ermittelt wurden.

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 2004 mit der Bezeichnung BAM-K010 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 **Geraet17.xls** angegeben, zertifizierte Referenzmaterialien (ZRM) für die Validierung ihrer MKW-Analytik einzusetzen. Sehr häufig genannt wurden die inzwischen ausverkauften BAM-Produkte ERM-CC015 (früher BAM-U015) und ERM-CC015a. Im BAM-Webshop werden in der aktuellen Produktliste „Umwelt und Boden“ neben dem Kalibrierstandard BAM-K010 aktuell drei unterschiedliche MKW-Matrixmaterialien angeboten: BAM-U015b (MKW in Sediment), ERM-CC017 (MKW in Boden) und ERM-CC016 (MKW in Abfall). Verwiesen sei hier abschließend noch auf die ERM-Website ([www.erm-crm.org](http://www.erm-crm.org), ERM® = Europäisches Referenzmaterial), wo die gesamte Palette der ERM der BAM zu finden ist.

### **5.3 Adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) in Boden**

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuchs sind im Anhang B auf den Seiten 112 - 116 zu finden.

Der Parameter AOX wurde nach dem 5. Ringversuch (1999) und dem 11. Ringversuch (2005) zum dritten Mal in das Programm der Altlasten-Ringversuche der BAM aufgenommen. Die seinerzeit in den Abschlussberichten gemachte Feststellung, dass der erreichte Stand hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Ergebnisse der beteiligten Laboratorien unter Ringversuchsbedingungen mit vergleichbaren Materialien kaum noch zu verbessern sei, wurde durch die Ergebnisse des aktuellen Ringversuchs bestätigt. Bis auf ein Laboratorium (Potentiometrie) verwendeten alle übrigen die Coulometrie. 49 der 56 Laboratorien, die Ergebnisse im Prüfbereich AOX geliefert hatten, blieben mit ihren Labormittelwerten an beiden zu untersuchenden Proben innerhalb des Toleranzintervalls bei vorgegebenen Vergleichskoeffizienten (VRSoll) von 5%. Die aus den Ringversuchsergebnissen resultierenden relativen Vergleichsstandardabweichungen lagen bei den drei AOX-Niveaus zwischen 6 und 9 %. Das sind für organische Parameter in Bodenproben sehr gute Werte.

### **5.4 Elemente in Boden**

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuches sind im Anhang B auf den Seiten 117 - 171 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 5.4-1 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 5.4-1: Ergebnisübersicht Probe 4 (mit Königswasser extrahierbare Elemente)

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Anzahl Teilnehmer insgesamt:	56	54	54
Hg:	55	52	53
Co:	47	47	48
V:	42	44	44
außerhalb der Toleranzgrenzen:			
<b>As</b>	5 (8,9 %)	7 (13,0 %)	3 (5,6 %)
<b>Cd</b>	6 (10,7 %)	4 (7,4 %)	5 (9,3 %)
<b>Cr</b>	3 (5,4 %)	4 (7,4 %)	4 (7,4 %)
<b>Cu</b>	2 (3,6 %)	4 (7,4 %)	2 (3,7 %)
<b>Hg</b>	11 (20,0 %)	8 (15,4 %)	6 (11,3 %)
<b>Ni</b>	6 (10,7 %)	6 (11,1 %)	5 (9,3 %)
<b>Pb</b>	3 (5,4 %)	3 (5,6 %)	3 (5,6 %)
<b>Zn</b>	3 (5,4 %)	3 (5,6 %)	2 (3,7 %)
<b>Co<sup>*)</sup></b>	7 (15,0 %)	3 (6,4 %)	4 (8,3 %)
<b>V<sup>*)</sup></b>	3 (7,1 %)	7 (15,9 %)	6 (13,6 %)

<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 5.4-2) lassen sich für keines der Elemente nachweisen. Gleiches gilt für die außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen liegenden Werte (die davon betroffenen Ringversuchsteilnehmer sind in Tabelle 5.4-2 kenntlich gemacht). Auch ein Einfluss der eingesetzten Extraktionsvariante – Druckextraktion in einer Mikrowellen-Apparatur (von 25 der 82 beteiligten Laboratorien angegeben) bzw. konventionelle Extraktion in einer offenen Rückfluss-Apparatur – ist nicht klar 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 (C036: Ergebnisse jeweils der falschen Probe zugeordnet; C085: Ergebnisse für Hg und V, jeweils Niveau 2; C088: Ergebnisse für Co und V vertauscht; C106: Ergebnis für Cu, Niveau 2) oder aber es wurden Verdünnungsschritte bei der Berechnung der Ergebnisse nicht korrekt berücksichtigt (C100: Ergebnisse für Hg, beide Niveaus).

Erläuterungen zur Tabelle 5.4-2:

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

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
KD-ICP-MS	Kaltdampf-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
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 5.4-2: 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	KD-AAS
C002	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C003	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C004	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C007	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C008	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C010	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C014	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C015	ET-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS
C016	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C017	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C018	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C020	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C021	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C022	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C023	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C025	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C026	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	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-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C030	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AFS
C031	HG-AAS	ET-AAS	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C032	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C033	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C034	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C035	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C036	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>KD-AAS</b>
C038	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C039	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C042	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C043	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C044	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AFS
C045	HG-AAS	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C046	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C047	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C048	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C049	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C053	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C054	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C056	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS

Tabelle 5.4-2: 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
C002	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C003	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C004	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C007	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES
C008	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C010	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C014	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C015	F-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS
C016	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C017	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C018	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C020	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C021	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C022	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C023	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C025	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C026	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C027	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C028	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C029	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C030	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-OES	ICP-OES
C031	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C032	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C033	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C034	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C035	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C036	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C038	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C039	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C042	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C043	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C044	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>
C045	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C046	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C047	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C048	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C049	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C053	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C054	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C056	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.

Tabelle 5.4-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>
C059	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C060	<b>ET-AAS</b>	<b>ET-AAS</b>	<b>F-AAS</b>	F-AAS	<b>KD-AAS</b>
C061	<b>ET-AAS</b>	F-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS
C062	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C063	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C064	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>KD-AFS</b>
C065	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C066	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C067	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C070	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C073	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AFS
C074	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C076	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C078	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	KD-AAS
C080	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C082	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C084	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C085	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C086	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C087	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C088	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C089	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C092	<b>ET-AAS</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C094	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C095	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C096	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	KD-AFS
C098	ET-AAS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>KD-AAS</b>
C099	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	<b>KD-AAS</b>
C100	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS	ICP-MS	<b>KD-ICP-MS</b>
C101	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C102	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C104	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C105	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C106	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	KD-AAS
C108	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	<b>KD-AFS</b>
C109	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C110	<b>HG-AAS</b>	F-AAS	F-AAS	F-AAS	KD-AAS
C111	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	KD-AAS
C112	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C113	<b>HG-AAS</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS
C115	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	KD-AAS

Tabelle 5.4-2: Methodenübersicht Elementanalytik (Fortsetzung)

<b>Labor</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>V</b>
C059	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C060	<b>ET-AAS</b>	ET-AAS	F-AAS	ET-AAS	n.b.
C061	F-AAS	F-AAS	F-AAS	ET-AAS	<b>F-AAS</b>
C062	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C063	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C064	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C065	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C066	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C067	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	n.b.	n.b.
C070	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C073	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C074	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C076	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C078	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C080	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.
C082	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES
C084	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C085	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C086	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES
C087	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C088	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C089	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C092	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C094	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C095	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C096	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>
C098	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C099	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
C100	ICP-MS	ICP-MS	<b>ICP-MS</b>	<b>ICP-MS</b>	ICP-MS
C101	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C102	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C104	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C105	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C106	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C108	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	<b>ICP-OES</b>	<b>ICP-OES</b>
C109	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C110	F-AAS	F-AAS	F-AAS	F-AAS	n.b.
C111	ICP-MS	ICP-MS	ICP-OES	n.b.	n.b.
C112	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
C113	<b>ICP-OES</b>	ICP-OES	ICP-OES	n.b.	n.b.
C115	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES



## 5.5 Gesamtcyanid in Boden

Die von den Laboratorien übermittelten Ergebnisse des Ringversuches sind im Anhang B auf den Seiten 167 - 171 zu finden.

Aus der folgenden Tabelle 5.5-1 ist die Anzahl der Laboratorien mit Mittelwerten außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen und deren Anteil an der Gesamtzahl der Teilnehmer zu entnehmen.

Tabelle 5.5-1: Ergebnisübersicht Probe 5 (Gesamtcyanid)

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Anzahl Teilnehmer insgesamt:	46	46	46
außerhalb der Toleranzgrenzen:	4 (8,7 %)	7 (15,2 %)	5 (10,9 %)

Bei einer Zuordnung der Fehlbestimmungen zu den eingesetzten Prüfverfahren ergibt sich das folgende Bild:

E DIN ISO 11262:1994: eingesetzt von 38 Teilnehmern, insgesamt 8 Ergebnisse (von 76) außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen (10,5 %)

AV BAM/CN 08/2011: eingesetzt von 16 Teilnehmern, insgesamt 7 Ergebnisse (von 32) außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen (21,9 %)

DIN ISO 17380:2006: eingesetzt von 16 Teilnehmern, kein Ergebnis außerhalb der zugelassenen Toleranzgrenzen

(Von 2 Teilnehmern ohne Fehlbestimmungen – C029 und C032 – wurde sowohl das Verfahren nach E DIN ISO 11262:1994 als auch das Verfahren nach DIN ISO 17380:2006 eingesetzt.)

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.

Positiv zu vermerken ist eine – im Vergleich zu den bisherigen Ringversuchen zur Bestimmung von Gesamtcyanid – weitere Verbesserung der aus den Ringversuchsergebnissen ermittelten Vergleichsstandardabweichungen für alle Niveaus.

Was die Ursachen für die Fehlbestimmungen anbelangt, so sind bei einigen Teilnehmern Faktorenfehler bei der Berechnung der Analysenergebnisse aus den Rohdaten zu vermuten (C004, C012, C036, C085, C091, C111, C114).

Erläuterungen zur Tabelle 5.5-2:

- 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 5.5-2: Bestimmung von Gesamtcyanid - Methodenübersicht

Labor	Prüfverfahren			Einwaage (g)	WFR (%)	Anmerkungen
	E DIN ISO 11262:1994	AV BAM CN 08/2011	DIN ISO 17380:2006			
C001		x		10	98,4	WFR berücksichtigt
C003	x			5	n.b.	
C004	x			4	n.b.	
C005	x			5 und 10	n.b.	
C007	x			10	n.b.	
C008			x	10	99	WFR nicht berücksichtigt
C010	x			0,4 und 0,9	91	WFR berücksichtigt
C012	x			10	n.b.	
C014	x			1,5 und 2,1	105,6	WFR nicht berücksichtigt
C016			x	2,5 und 5,0	n.b.	
C018	x			5	93,9	WFR berücksichtigt
C020		x		10	99,1	WFR berücksichtigt
C021	x			0,2 und 0,3	n.b.	
C023		x		10	100,3	WFR berücksichtigt
C025	x			10	95	WFR berücksichtigt
C026		x		5 und 10	100	WFR berücksichtigt
C027			x	10	n.b.	
C028	x			1,3 bis 1,5	88	WFR berücksichtigt
C029	x		x	1,0 bis 1,3	n.b.	
C030	x			10	n.b.	
C031		x		10	93	WFR berücksichtigt
C032	x		x	10	n.b.	
C033			x	2,0	n.b.	
C034			x	5 und 10	n.b.	
C036	x			10	n.b.	
C037		x		10	91	WFR berücksichtigt
C039	x			10	n.b.	
C041			x	10	93	WFR berücksichtigt
C042			x	10	90	WFR berücksichtigt
C046		x		10	99	WFR berücksichtigt
C047	x			0,5	96 - 100	WFR berücksichtigt
C048	x			1,0	n.b.	
C051	x			10	52,4	WFR berücksichtigt
C053			x	10,0 bis 11,4	n.b.	

Tabelle 5.5-2: Bestimmung von Gesamtcyanid – Methodenübersicht (Fortsetzung)

Labor	Prüfverfahren			Einwaage (g)	WFR (%)	Anmerkungen
	E DIN ISO 11262:1994	AV BAM CN 08/2011	DIN ISO 17380:2006			
C054			x	10	n.b.	
C056	x			2,0	92	WFR nicht berücksichtigt
C059	x			0,1	ca. 80	WFR nicht berücksichtigt
C061	x			0,25 u. 0,27	n.b.	
C062			x	10	n.b.	
C063	x			10	95	WFR berücksichtigt
C066		x		5	98,9	WFR berücksichtigt
C067	x			4	98,9	WFR berücksichtigt
C069			x	0,51 u. 0,57	n.b.	
C072	x			1,0	n.b.	
C073		x		10	95,2	WFR berücksichtigt
C074	x			10,5 bis 11,1	68	WFR berücksichtigt
C078	x			2,0 und 10	n.b.	
C082			x	10	n.b.	
C083	x			10	n.b.	
C085		x		1,0 und 10	n.b.	
C086	x			25 und 38	n.b.	
C087		x		10	99	WFR berücksichtigt
C088			x	10	n.b.	
C089	x			1,0	n.b.	
C091		x		10	93,8	WFR berücksichtigt
C096	x			10	k.A.	WFR berücksichtigt
C097	x			2,4 bis 5,6	100	WFR berücksichtigt
C099			x	10	n.b.	
C102	x			2,0 bis 3,4	n.b.	
C104	x			1,0	n.b.	
C105	x			1,0 und 2,5	?	WFR berücksichtigt
C106	x			0,5 und 0,75	92	WFR berücksichtigt
C107	x			5	n.b.	
C108	x			5	> 95	WFR nicht berücksichtigt
C111		x		2,5	100,2	WFR berücksichtigt
C112	x			10	n.b.	
C113		x		10	96,6	WFR berücksichtigt
C114		x		?	80	WFR berücksichtigt
C115		x		10	99,6	WFR 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 38414-18 (1989): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S) – Bestimmung von adsorbierten, organisch gebundenen Halogenen (AOX) (S 18)
- [11] DIN ISO 11466 (1997): Bodenbeschaffenheit – Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente
- [12] DIN EN ISO 11885 (1998): Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie
- [13] DIN ISO 22036 (2009): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
- [14] DIN ISO 11047 (2003): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt. Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
- [15] E DIN ISO 11262 (1994): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Cyanid
- [16] DIN ISO 17380 (2006): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Gehalts an gesamtem Cyanid und leicht freisetzbarem Cyanid – Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse

- [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 10390 (1997): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des pH-Wertes
- [20] DIN ISO 11465 (1996): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Trockenrückstandes und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse. Gravimetrisches Verfahren
- [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 17. Ringversuch "Altlasten" vom 21. September 2011, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 31.12.2011); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau, Chemisches Laboratorium	06258	Schkopau, OT Döllnitz
AGROLAB Labor GmbH	84079	Bruckberg
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-Oefflingen
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
BIUTECH, Zivilingenieurbüro DI Dr.H.Effenberger	A-1160	Wien
Bundesanstalt für Gewässerkunde	56068	Koblenz
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Arbeitsgruppe Bituminöse Stoffe und Abdichtungstechnik	12205	Berlin
BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH	87733	Markt Rettenbach
CAL GmbH & Co. KG	64291	Darmstadt
CBA GmbH Böhlen, Gesellschaft für chemische und biologische Analytik mbH	04579	Espenhain
Chemisch Biologisches Laboratorium - Niederlassung der Analytik Institut Rietzler GmbH, Nasschemie	91522	Ansbach
Chemisches Labor Dr. Vogt, Abfall-Wasser-Abwasseranalysen GmbH	76185	Karlsruhe
Chemisches Labor Dr. Wirts + Partner, Sachverständigen GmbH	30559	Hannover
Chemisches Labor, Dr. Barbara Graser	97453	Schonungen
Chemisches und mikrobiologisches Institut UEG GmbH	35578	Wetzlar
chemlab, Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH	64625	Bensheim
CIP Chemisches Institut Pforzheim GmbH	75175	Pforzheim
Deutsche Bahn AG, Umweltservice	14774	Brandenburg
Dr. Drahn & Partner GmbH, Umwelt- und Servicelabor	06729	Elsteraue
Dr. Ronald Fischer Aub, Chemische Analytik- und Umweltberatung	99438	Bad Berka
EnBW Kraftwerke AG	76131	Karlsruhe
ERGO Umweltinstitut GmbH	01277	Dresden
EUROFINS Umwelt Ost GmbH	07749	Jena

Teilnehmer am 17. Ringversuch "Altlasten" vom 21. September 2011, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 31.12.2011); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
Eurofins Umwelt Ost GmbH, Niederlassung Freiberg	09633	Halsbrücke, OT Tuttendorf
Eurofins Umwelt West GmbH	50389	Wesseling
GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, GB Umweltanalytik	25421	Pinneberg
GDF SUEZ E&P DEUTSCHLAND GMBH, Labor Steinitz	29416	Steinitz
GEO-data GmbH	30827	Garbsen
Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH	31135	Hildesheim
Gewerbliches Institut für Umweltanalytik GmbH	79331	Teningen
GFI Grundwasserforschungsinstitut GmbH Dresden	01217	Dresden
görtler analytical services gmbh	85591	Vaterstetten
Görtler laboratorio do brasil ltda.	04715-0	Sao Paulo - SP
Hamburger Stadtentwässerung, Abwasserlabor	20457	Hamburg
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- und Umweltgeologie mbH	39576	Stendal
Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH	17489	Greifswald
InfraServ GmbH & Co. Höchst KG, Umwelt- und Prozessanalytik, GF Umwelt/Sicherheit/Gesundheit	65926	Frankfurt am Main
Ing.-Betrieb Dr. W. Pütz	50321	Brühl
Ingenieurbüro FADER Umweltanalytik	76227	Karlsruhe
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. Aschaffenburg	63741	Aschaffenburg
IUS Institut für Umweltanalytik und Schadstoffchemie GmbH	70499	Stuttgart
KDH - Kommunale Dienstleistungs- und Handelsgesellschaft mbH, Wasser- und Umweltlabor	17033	Neubrandenburg
Kiwa Control GmbH	18196	Kessin
Kiwa Control GmbH, NL Berlin	12681	Berlin
K-UTEC AG Salt Technologies, Chemisch-physikalische Analytik	99706	Sondershausen
Labor für Wasser & Umwelt GmbH	04924	Bad Liebenwerda
Labor im ÖKOPARK GmbH & Co. KG, - ÖKO-CONTROL	55774	Baumholder
Laboratorien Dr. Döring GmbH	28357	Bremen
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht	55122	Mainz
Landesbetrieb Hessisches Landeslabor	65203	Wiesbaden
Landeskriminalamt Berlin, Kompetenzzentrum Kriminaltechnik	12101	Berlin
Lausitzer Analytik GmbH	03130	Spremberg
LGU, Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH	04746	Hartha
LUA Labor für Umweltanalytik GmbH, Schwerin	19061	Schwerin
M & S Umweltprojekt GmbH, Labor Bad Muskau	02953	Bad Muskau
MINERALplus GmbH	45966	Gladbeck
NIUTEC AG, Labor für Industrie und Umwelt	CH-8404	Winterthur
NORDTEST Prüfgesellschaft mbH, Labor für Umweltanalytik	18069	Rostock
NUA-Umweltanalytik GmbH, Abteilung chem. physik. Labor	A-2344	Maria Enzersdorf

Teilnehmer am 17. Ringversuch "Altlasten" vom 21. September 2011, alphabetisch nach Firmennamen sortiert (Stand der Firmenbezeichnungen: 31.12.2011); die Reihenfolge der Nennungen entspricht <b>nicht</b> der Codierung im Ringversuch		
PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH & Co. KG	14473	Potsdam
QHP Life Science GmbH, Labor Iserlohn	58640	Iserlohn
RÜTGERS Chemicals GmbH	44579	Castrop-Rauxel
SEWA, Laborbetriebsgesellschaft m.b.H.	45145	Essen
SGL Spezial- und Bergbau-Servicegesellschaft Lauchhammer mbH, Analytisches Labor	03222	Lübbenau/Spreewald
SGS Institut Fresenius GmbH	45699	Herten
SGS Institut Fresenius GmbH	14167	Berlin
SGS Institut Fresenius GmbH	CH-5742	Kölliken
Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft	01640	Neusörnwitz
Stadtentwässerung Braunschweig GmbH	38112	Braunschweig
Stadtentwässerung Dresden GmbH	01139	Dresden
Synlab Umweltinstitut GmbH	70469	Stuttgart
Synlab Umweltinstitut GmbH, Niederlassung Augsburg	86156	Augsburg
synlab Umweltinstitut GmbH, Niederlassung Leipzig	04347	Leipzig
TAB Technische Gesellschaft für Analytik und Beratung mbH	14532	Stahnsdorf
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
UCL Umwelt Control Labor GmbH	24111	Kiel
UCL Umwelt Control Labor GmbH	44536	Lünen
Umweltlabor ACB GmbH	48147	Münster
Umweltlabor der Stadtentwässerung Schweinfurt	97424	Schweinfurt
Umwelt-Service-Hettstedt GmbH	06295	Lutherstadt Eisleben
Untersuchungsinstitut Heppeler GmbH	79539	Lörrach
UWEG, Umwelt-Forschungs- und Dienstleistungsgesellschaft	16227	Eberswalde
Vattenfall Europe Wärme AG, Wärme Erzeugung Chemie	13599	Berlin
Wartig Chemieberatung GmbH	35037	Marburg
WESSLING GmbH	06188	Landsberg OT Oppin
WESSLING Laboratorien GmbH, Labor Hannover	30625	Hannover
WESSLING Laboratorien GmbH, Labor München	82061	Neuried
WESSLING Laboratorien GmbH, Umweltanalytik	48341	Altenberge
WESSLING Laboratorien GmbH, Umweltanalytik Walldorf	69190	Walldorf
Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH, Standort Schwerte	58239	Schwerte
Zwickauer Umweltlabor und Analytik GmbH	08056	Zwickau



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

		<b>Seite</b>
	Tabellarische Inhaltsübersicht nach Proben und Parametern	1
	Erläuterungen zu den Tabellen	2
	Erläuterungen zu den Graphiken	2
	Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben	3-9
	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>17-106</b>
	Naphthalin	17-21
	Acenaphthylen	22-26
	Acenaphthen	27-31
	Fluoren	32-36
	Phenanthren	37-41
	Anthracen	42-46
	Fluoranthen	47-51
	Pyren	52-56
	Benz[ <i>a</i> ]anthracen	57-61
	Chrysen	62-66
	Benzo[ <i>b</i> ]fluoranthren	67-71
	Benzo[ <i>k</i> ]fluoranthren	72-76
	Summe Benzo[ <i>b+k</i> ]fluoranthren	77-81
	Benzo[ <i>a</i> ]pyren	82-86
	Benzo[ <i>ghi</i> ]perylen	87-91
	Dibenz[ <i>ah</i> ]anthracen	92-96
	Indeno[123 <i>cd</i> ]pyren	97-101
	Summe der 16 PAK nach EPA	102-106
<b>Probe 2</b>	<b>Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in Boden</b>	<b>107-111</b>
<b>Probe 3</b>	<b>Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) in Boden</b>	<b>112-116</b>
<b>Probe 4</b>	<b>Elemente in Boden</b>	<b>117-166</b>
	Arsen	117-121
	Cadmium	122-126
	Chrom	127-131
	Kupfer	132-136
	Quecksilber	137-141
	Nickel	142-146
	Blei	147-151
	Zink	152-156
	Cobalt	157-161
	Vanadium	162-166
<b>Probe 5</b>	<b>Gesamtcyanid (GCN) in Boden</b>	<b>167-171</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. 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.

### *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 C115)

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:

- Sollwert = robuster Mittelwert des Ringversuchs (Hampel-Schätzer) als durchgezogene Linie
- Toleranzgrenzen ( $|Z_u\text{-Score}| < 3,000$ ) als gestrichelte 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			AOX in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C001	pak0111	pak0260	---	mkw0428	mkw0707	---	aox0696	aox0754	---
C002	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C003	pak0182	---	pak0100	mkw0522	---	mkw0489	---	---	---
C004	pak0712	---	pak0581	mkw0220	---	mkw0112	aox0574	---	aox0517
C005	---	---	---	---	---	---	---	aox0020	aox0667
C006	---	---	---	mkw0368	mkw0143	---	---	---	---
C007	pak0465	pak0386	---	mkw0279	mkw0261	---	aox0506	aox0405	---
C008	pak0469	---	pak0108	mkw0739	---	mkw0676	---	aox0110	aox0410
C009	---	---	---	mkw0314	mkw0115	---	---	---	---
C010	pak0403	pak0123	---	mkw0194	---	mkw0248	aox0646	---	aox0614
C011	---	---	---	mkw0540	mkw0644	---	---	aox0281	aox0392
C012	---	---	---	mkw0371	mkw0434	---	---	---	---
C013	---	---	---	mkw0698	---	mkw0718	---	---	---
C014	pak0019	pak0093	---	mkw0200	---	mkw0001	aox0164	aox0714	---
C015	pak0544	---	pak0224	mkw0525	---	mkw0666	---	---	---
C016	pak0626	pak0145	---	mkw0587	---	mkw0083	---	aox0159	aox0158
C017	---	---	---	mkw0414	mkw0171	---	aox0360	---	aox0057
C018	pak0221	---	pak0286	mkw0464	---	mkw0692	---	---	---
C019	pak0662	---	pak0341	---	---	---	---	---	---
C020	pak0442	---	pak0054	mkw0139	---	mkw0498	aox0117	---	aox0256
C021	pak0301	pak0749	---	mkw0531	mkw0645	---	aox0005	---	aox0234
C022	pak0717	---	pak0272	mkw0250	---	mkw0213	---	---	---
C023	pak0499	pak0764	---	mkw0244	---	mkw0490	---	---	---
C024	---	---	---	---	---	---	aox0168	---	aox0468
C025	pak0339	---	pak0102	mkw0324	---	mkw0622	aox0099	aox0342	---
C026	pak0243	pak0438	---	mkw0648	mkw0402	---	---	---	---
C027	pak0440	pak0656	---	mkw0187	mkw0641	---	---	aox0566	aox0686
C028	pak0478	---	pak0659	mkw0362	---	mkw0737	aox0568	---	aox0510
C029	pak0503	---	pak0335	mkw0155	mkw0090	---	aox0637	aox0579	---
C030	pak0177	---	pak0709	mkw0486	mkw0569	---	---	---	---
C031	---	---	---	mkw0494	mkw0657	---	aox0491	---	aox0007

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C032	pak0554	pak0430	---	mkw0713	---	mkw0723	---	aox0191	aox0137
C033	pak0036	pak0144	---	mkw0660	mkw0541	---	---	aox0762	aox0477
C034	pak0062	---	pak0349	mkw0014	---	mkw0310	aox0133	aox0204	---
C035	pak0053	pak0082	---	mkw0051	---	mkw0467	---	---	---
C036	pak0125	---	pak0228	mkw0412	mkw0539	---	---	---	---
C037	pak0060	pak0390	---	---	---	---	---	---	---
C038	pak0435	pak0401	---	mkw0322	---	mkw0148	---	aox0050	aox0101
C039	pak0572	---	pak0331	mkw0179	mkw0160	---	aox0577	---	aox0042
C040	pak0026	pak0066	---	mkw0225	mkw0700	---	---	---	---
C041	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C042	pak0678	pak0573	---	mkw0640	---	mkw0547	---	aox0582	aox0451
C043	---	---	---	mkw0422	mkw0373	---	---	---	---
C044	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C045	pak0534	---	pak0048	mkw0417	mkw0748	---	aox0297	aox0661	---
C046	pak0639	---	pak0370	mkw0231	mkw0105	---	aox0476	---	aox0702
C047	pak0077	---	pak0109	mkw0166	---	mkw0227	---	aox0429	aox0472
C048	pak0067	pak0475	---	mkw0634	---	mkw0372	aox0333	aox0002	---
C049	pak0189	---	pak0240	mkw0689	mkw0129	---	---	aox0121	aox0038
C050	pak0563	pak0729	---	mkw0319	---	mkw0425	---	---	---
C051	---	---	---	mkw0424	mkw0407	---	aox0132	---	aox0632
C052	---	---	---	mkw0421	---	mkw0651	---	aox0334	aox0669
C053	pak0695	---	pak0738	mkw0504	mkw0320	---	aox0612	aox0761	---
C054	pak0308	pak0580	---	mkw0366	---	mkw0706	---	---	---
C055	pak0606	---	pak0387	---	---	---	---	---	---
C056	pak0595	pak0482	---	mkw0521	mkw0122	---	aox0643	---	aox0716
C057	pak0212	---	pak0396	mkw0481	---	mkw0553	---	---	---
C058	pak0347	pak0388	---	---	---	---	---	---	---
C059	pak0474	---	pak0596	mkw0763	mkw0487	---	aox0548	aox0008	---
C060	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C061	pak0650	---	pak0332	mkw0259	---	mkw0604	---	aox0361	aox0382
C062	pak0316	pak0379	---	mkw0147	mkw0088	---	---	---	---

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C063	pak0560	---	pak0722	mkw0459	---	mkw0555	---	---	---
C064	pak0357	pak0165	---	mkw0642	mkw0578	---	aox0597	---	aox0391
C065	pak0364	---	pak0208	mkw0720	---	mkw0151	---	---	---
C066	pak0307	pak0770	---	mkw0567	mkw0267	---	aox0443	aox0219	---
C067	pak0753	---	pak0156	mkw0508	---	mkw0235	---	aox0745	aox0681
C068	---	---	---	mkw0556	---	mkw0532	---	---	---
C069	---	---	---	---	---	---	aox0471	---	aox0313
C070	---	---	---	mkw0309	mkw0514	---	aox0205	aox0084	---
C071	pak0685	pak0592	---	mkw0013	---	mkw0269	---	---	---
C072	---	---	---	mkw0725	mkw0076	---	---	---	---
C073	pak0367	---	pak0202	mkw0034	---	mkw0138	---	---	---
C074	pak0104	pak0303	---	mkw0242	---	mkw0672	---	aox0408	aox0767
C075	pak0394	---	pak0733	mkw0726	mkw0652	---	---	---	---
C076	pak0215	pak0251	---	mkw0625	---	mkw0238	aox0751	---	aox0273
C077	pak0321	---	pak0209	---	---	---	---	---	---
C078	pak0562	pak0636	---	mkw0298	mkw0284	---	---	---	---
C079	pak0049	---	pak0283	---	---	---	---	---	---
C080	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C081	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C082	pak0654	pak0045	---	mkw0263	mkw0480	---	aox0021	aox0323	---
C083	pak0576	---	pak0028	mkw0758	mkw0617	---	---	aox0423	aox0511
C084	---	---	---	mkw0728	---	mkw0040	---	---	---
C085	pak0536	pak0679	---	mkw0157	---	mkw0015	aox0246	---	aox0448
C086	pak0328	pak0609	---	mkw0268	mkw0559	---	aox0383	aox0381	---
C087	pak0258	---	pak0299	mkw0633	mkw0593	---	---	---	---
C088	pak0730	pak0229	---	mkw0457	---	mkw0203	---	aox0312	aox0431
C089	pak0437	pak0161	---	mkw0694	---	mkw0384	aox0674	---	aox0629
C090	pak0056	pak0409	---	mkw0432	mkw0070	---	---	---	---
C091	pak0420	---	pak0068	mkw0627	mkw0551	---	aox0355	aox0439	---
C092	pak0359	pak0047	---	---	---	---	---	aox0288	aox0041
C093	pak0668	---	pak0710	mkw0466	---	mkw0087	---	---	---

## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C094	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C095	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C096	pak0395	pak0358	---	---	---	---	---	---	---
C097	pak0174	---	pak0103	---	---	---	aox0398	---	aox0018
C098	pak0293	---	pak0589	mkw0665	---	mkw0750	---	---	---
C099	pak0752	pak0463	---	mkw0239	mkw0264	---	---	---	---
C100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C101	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C102	pak0413	---	pak0052	mkw0406	mkw0610	---	aox0107	aox0715	---
C103	---	---	---	mkw0602	---	mkw0744	---	---	---
C104	pak0131	pak0292	---	mkw0217	mkw0507	---	---	---	---
C105	pak0236	---	pak0363	mkw0671	---	mkw0404	aox0766	---	aox0454
C106	pak0276	pak0470	---	mkw0277	mkw0058	---	aox0140	aox0195	---
C107	pak0167	---	pak0533	---	---	---	---	---	---
C108	pak0253	pak0146	---	mkw0079	---	mkw0518	---	aox0186	aox0616
C109	pak0055	---	pak0118	---	---	---	---	---	---
C110	pak0180	pak0734	---	mkw0400	mkw0769	---	---	---	---
C111	pak0452	---	pak0520	mkw0760	---	mkw0673	aox0550	aox0624	---
C112	pak0255	pak0030	---	mkw0071	mkw0211	---	---	---	---
C113	pak0397	---	pak0594	mkw0216	---	mkw0247	aox0254	aox0535	---
C114	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C115	pak0458	pak0300	---	---	---	---	---	---	---

## 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	ele0271	ele0389	---	gcn0365	gcn0708	---
C002	---	ele0126	ele0732	---	---	---
C003	ele0449	---	ele0512	---	gcn0081	gcn0197
C004	ele0418	ele0114	---	gcn0035	---	gcn0233
C005	---	---	---	---	gcn0485	gcn0032
C006	---	---	---	---	---	---
C007	---	ele0743	ele0181	gcn0128	gcn0747	---
C008	ele0136	ele0736	---	gcn0327	---	gcn0059
C009	---	---	---	---	---	---
C010	ele0653	---	ele0150	gcn0232	gcn0033	---
C011	---	---	---	---	---	---
C012	---	---	---	gcn0628	gcn0326	---
C013	---	---	---	---	---	---
C014	---	ele0012	ele0302	---	gcn0493	gcn0374
C015	ele0318	ele0178	---	---	---	---
C016	---	ele0222	ele0142	gcn0344	---	gcn0010
C017	ele0262	ele0561	---	---	---	---
C018	ele0257	---	ele0461	---	gcn0446	gcn0588
C019	---	---	---	---	---	---
C020	---	ele0304	ele0684	gcn0757	gcn0024	---
C021	---	ele0085	ele0192	gcn0352	---	gcn0385
C022	ele0687	---	ele0096	---	---	---
C023	---	ele0134	ele0091	---	gcn0492	gcn0655
C024	---	---	---	---	---	---
C025	ele0756	ele0545	---	gcn0664	gcn0557	---
C026	---	ele0719	ele0061	gcn0237	---	gcn0376
C027	ele0680	---	ele0004	---	gcn0527	gcn0135
C028	---	ele0029	ele0037	gcn0399	---	gcn0127
C029	ele0270	---	ele0611	---	gcn0445	gcn0094
C030	ele0343	ele0436	---	gcn0169	---	gcn0509
C031	ele0598	---	ele0120	---	gcn0078	gcn0086
C032	ele0315	---	ele0184	gcn0354	gcn0350	---
C033	ele0529	---	ele0063	gcn0305	---	gcn0583
C034	---	ele0607	ele0585	gcn0330	gcn0741	---
C035	---	ele0613	ele0530	---	---	---
C036	ele0426	---	ele0375	---	gcn0450	gcn0154
C037	---	---	---	gcn0500	---	gcn0196
C038	---	ele0252	ele0282	---	---	---
C039	ele0337	---	ele0046	gcn0455	gcn0278	---
C040	---	---	---	---	---	---
C041	---	---	---	---	gcn0043	gcn0419
C042	ele0601	---	ele0484	gcn0351	---	gcn0290
C043	ele0519	ele0106	---	---	---	---
C044	---	ele0703	ele0658	---	---	---
C045	ele0473	ele0453	---	---	---	---
C046	---	ele0501	ele0152	gcn0280	gcn0591	---
C047	ele0353	ele0565	---	---	gcn0207	gcn0615
C048	ele0742	ele0590	---	gcn0340	---	gcn0524

## 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	---	ele0677	ele0176	---	---	---
C050	---	---	---	---	---	---
C051	---	---	---	gcn0456	gcn0538	---
C052	---	---	---	---	---	---
C053	ele0608	---	ele0141	---	gcn0073	gcn0201
C054	ele0369	ele0488	---	gcn0016	---	gcn0600
C055	---	---	---	---	---	---
C056	---	ele0295	ele0515	gcn0603	gcn0245	---
C057	---	---	---	---	---	---
C058	---	---	---	---	---	---
C059	ele0584	---	ele0289	---	gcn0226	gcn0348
C060	ele0605	---	ele0699	---	---	---
C061	ele0356	ele0682	---	gcn0022	---	gcn0266
C062	ele0447	ele0586	---	gcn0460	---	gcn0731
C063	ele0599	---	ele0768	---	gcn0170	gcn0564
C064	ele0089	ele0097	---	gcn0495	---	gcn0198
C065	---	ele0124	ele0092	---	---	---
C066	ele0265	---	ele0025	gcn0727	gcn0080	---
C067	ele0017	ele0441	---	---	gcn0311	gcn0620
C068	---	---	---	---	---	---
C069	---	---	---	---	gcn0275	gcn0039
C070	ele0163	---	ele0249	---	---	---
C071	---	---	---	---	---	---
C072	---	---	---	gcn0740	gcn0496	---
C073	---	ele0675	ele0543	---	gcn0130	gcn0670
C074	ele0378	ele0336	---	gcn0444	gcn0065	---
C075	---	---	---	---	---	---
C076	ele0098	---	ele0411	---	---	---
C077	---	---	---	---	---	---
C078	---	ele0691	ele0113	gcn0497	---	gcn0044
C079	---	---	---	---	---	---
C080	ele0724	ele0190	---	---	---	---
C081	---	ele0755	ele0462	---	---	---
C082	ele0516	---	ele0542	gcn0185	gcn0393	---
C083	---	---	---	---	gcn0558	gcn0697
C084	ele0631	ele0346	---	---	---	---
C085	---	ele0621	ele0175	gcn0069	---	gcn0415
C086	ele0427	---	ele0317	gcn0721	gcn0690	---
C087	ele0693	ele0206	---	---	gcn0074	gcn0638
C088	---	ele0119	ele0149	gcn0523	---	gcn0433
C089	ele0183	---	ele0003	gcn0214	gcn0064	---
C090	---	---	---	---	---	---
C091	---	---	---	---	gcn0704	gcn0711
C092	ele0006	ele0345	---	---	---	---
C093	---	---	---	---	---	---
C094	---	ele0735	ele0199	---	---	---
C095	ele0705	---	ele0218	---	---	---
C096	ele0162	ele0647	---	gcn0526	---	gcn0274

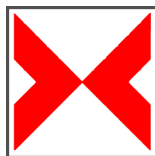


## Decodierungsschlüssel für alle ausgegebenen Proben

Labor- code	Elemente in Boden			GCN in Boden		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C097	---	---	---	gcn0663	gcn0173	---
C098	---	ele0223	ele0172	---	---	---
C099	ele0285	---	ele0746	---	gcn0306	gcn0618
C100	ele0031	ele0701	---	---	---	---
C101	ele0619	---	ele0528	---	---	---
C102	---	ele0635	ele0329	gcn0023	---	gcn0502
C103	---	---	---	---	---	---
C104	ele0513	ele0546	---	gcn0623	gcn0570	---
C105	ele0683	---	ele0287	---	gcn0649	gcn0552
C106	---	ele0009	ele0230	gcn0338	---	gcn0575
C107	---	---	---	gcn0688	gcn0095	---
C108	ele0241	ele0294	---	gcn0210	---	gcn0537
C109	ele0011	---	ele0571	---	---	---
C110	---	ele0193	ele0027	---	---	---
C111	ele0188	ele0549	---	---	gcn0505	gcn0296
C112	ele0075	ele0765	---	gcn0291	gcn0380	---
C113	ele0630	---	ele0072	gcn0479	---	gcn0325
C114	---	---	---	gcn0759	gcn0116	---
C115	ele0153	ele0483	---	gcn0377	---	gcn0416

## Ringversuchsergebnisse, Sollwerte und Toleranzgrenzen

Probe	Merkmal	MW [mg/kg]	SR [mg/kg]	VR [%]	SRSoll [mg/kg]	VRSoll [%]	Toleranzgrenzen [mg/kg]	Labore	Werte	Stat.Meth.
AOX1	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	261,216	16,563	6,3	13,061	5,0	223,000 - 301,000	37	74	DIN38402 A45
AOX2	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	196,042	15,219	7,8	9,802	5,0	167,000 - 226,000	37	74	DIN38402 A45
AOX3	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	124,611	11,201	9,0	6,231	5,0	106,000 - 144,000	38	76	DIN38402 A45
ELE1	Arsen (Königsw asserextraktion)	8,608	0,726	8,4	0,516	6,0	7,087 - 10,191	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Cadmium (Königsw asserextraktion)	3,981	0,304	7,6	0,199	5,0	3,393 - 4,589	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Chrom (Königsw asserextraktion)	74,674	4,950	6,6	3,734	5,0	63,646 - 86,077	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Kupfer (Königsw asserextraktion)	91,725	5,488	6,0	4,586	5,0	78,180 - 105,732	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	1,593	0,195	12,2	0,112	7,0	1,266 - 1,936	55	110	DIN38402 A45
ELE1	Nickel (Königsw asserextraktion)	26,564	2,069	7,8	1,328	5,0	22,641 - 30,620	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Blei (Königsw asserextraktion)	118,707	8,480	7,1	5,935	5,0	101,177 - 136,833	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Zink (Königsw asserextraktion)	349,136	20,094	5,8	17,457	5,0	297,577 - 402,450	56	112	DIN38402 A45
ELE1	Cobalt (Königsw asserextraktion) (nb)	5,159	0,604	11,7	0,310	6,0	4,248 - 6,108	47	93	DIN38402 A45
ELE1	Vanadium (Königsw asserextraktion) (nb)	20,488	2,385	11,6	1,434	7,0	16,276 - 24,903	42	83	DIN38402 A45
ELE2	Arsen (Königsw asserextraktion)	10,759	1,015	9,4	0,646	6,0	8,858 - 12,739	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Cadmium (Königsw asserextraktion)	5,716	0,416	7,3	0,286	5,0	4,872 - 6,589	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Chrom (Königsw asserextraktion)	106,005	6,177	5,8	5,300	5,0	90,351 - 122,192	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Kupfer (Königsw asserextraktion)	106,945	6,205	5,8	5,347	5,0	91,151 - 123,275	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	1,719	0,202	11,7	0,120	7,0	1,366 - 2,090	52	104	DIN38402 A45
ELE2	Nickel (Königsw asserextraktion)	31,318	2,320	7,4	1,566	5,0	26,693 - 36,100	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Blei (Königsw asserextraktion)	149,971	8,649	5,8	7,499	5,0	127,824 - 172,872	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Zink (Königsw asserextraktion)	408,632	25,822	6,3	20,432	5,0	348,287 - 471,031	54	108	DIN38402 A45
ELE2	Cobalt (Königsw asserextraktion) (nb)	5,607	0,648	11,6	0,336	6,0	4,616 - 6,639	47	93	DIN38402 A45
ELE2	Vanadium (Königsw asserextraktion) (nb)	23,255	3,029	13,0	1,628	7,0	18,475 - 28,266	44	87	DIN38402 A45
ELE3	Arsen (Königsw asserextraktion)	9,783	0,808	8,3	0,587	6,0	8,054 - 11,583	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Cadmium (Königsw asserextraktion)	6,648	0,456	6,9	0,332	5,0	5,666 - 7,663	54	108	DIN38402 A45



(nb): nicht bewertet  
MW: Mittelwert (Sollwert)

SR: Vergleich-STD  
VR: rel.Vergleich-STD

SRSoll: Soll-STD  
VRSoll: rel.Soll-STD

23.01.2012

ProLab

ELE3	Chrom (Königsw asserextraktion)	119,552	6,311	5,3	5,978	5,0	101,897 - 137,807	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Kupfer (Königsw asserextraktion)	110,543	5,653	5,1	5,527	5,0	94,218 - 127,423	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Quecksilber (Königsw asserextraktion)	1,998	0,217	10,9	0,140	7,0	1,587 - 2,428	53	106	DIN38402 A45
ELE3	Nickel (Königsw asserextraktion)	29,331	1,892	6,4	1,467	5,0	25,000 - 33,810	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Blei (Königsw asserextraktion)	137,154	8,660	6,3	6,858	5,0	116,900 - 158,098	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Zink (Königsw asserextraktion)	381,421	21,250	5,6	19,071	5,0	325,094 - 439,664	54	108	DIN38402 A45
ELE3	Cobalt (Königsw asserextraktion) (nb)	4,629	0,472	10,2	0,278	6,0	3,811 - 5,480	48	96	DIN38402 A45
ELE3	Vanadium (Königsw asserextraktion) (nb)	17,376	1,966	11,3	1,216	7,0	13,804 - 21,120	44	88	DIN38402 A45
GCN1	Gesamtcyanid	24,383	2,860	11,7	2,438	10,0	17,279 - 31,984	46	92	DIN38402 A45
GCN2	Gesamtcyanid	36,153	6,350	17,6	3,615	10,0	25,620 - 47,423	46	92	DIN38402 A45
GCN3	Gesamtcyanid	46,369	4,896	10,6	4,637	10,0	32,860 - 60,824	46	92	DIN38402 A45
MKW1	Mineralölkohlenw asserstoffe	707,841	104,436	14,8	70,784	10,0	502,000 - 929,000	89	178	DIN38402 A45
MKW2	Mineralölkohlenw asserstoffe	1219,755	146,188	12,0	97,580	8,0	934,000 - 1521,00	44	88	DIN38402 A45
MKW3	Mineralölkohlenw asserstoffe	1663,988	300,599	18,1	133,119	8,0	1274,000 - 2075,00	45	90	DIN38402 A45
PAK1	Naphthalin (nb)	0,111	0,044	39,7	0,022	20,0	0,048 - 0,184	79	157	DIN38402 A45
PAK1	Acenaphthylen (nb)	0,056	0,043	76,2	0,014	25,0	0,017 - 0,104	66	130	DIN38402 A45
PAK1	Acenaphthen	0,430	0,118	27,5	0,086	20,0	0,185 - 0,714	82	163	DIN38402 A45
PAK1	Fluoren	0,223	0,076	34,0	0,045	20,0	0,096 - 0,370	82	163	DIN38402 A45
PAK1	Phenanthren	5,608	0,777	13,9	0,561	10,0	3,974 - 7,356	82	164	DIN38402 A45
PAK1	Anthracen (nb)	0,123	0,076	61,9	0,025	20,0	0,053 - 0,203	79	156	DIN38402 A45
PAK1	Fluoranthren	4,306	0,708	16,4	0,431	10,0	3,052 - 5,649	82	164	DIN38402 A45
PAK1	Pyren	2,119	0,462	21,8	0,212	10,0	1,502 - 2,780	83	165	DIN38402 A45
PAK1	Benz[a]anthracen	0,397	0,081	20,3	0,040	10,0	0,281 - 0,520	82	164	DIN38402 A45
PAK1	Chrysen	0,565	0,107	19,0	0,057	10,0	0,401 - 0,742	82	164	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[b]fluoranthren (nb)	0,276	0,076	27,5	0,041	15,0	0,157 - 0,408	81	161	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[k]fluoranthren (nb)	0,138	0,035	25,7	0,021	15,0	0,078 - 0,204	79	157	DIN38402 A45
PAK1	Summe Benzo[b+k]fluoranthren	0,414	0,098	23,6	0,062	15,0	0,235 - 0,612	83	165	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[a]pyren (nb)	0,052	0,021	40,2	0,010	20,0	0,022 - 0,087	70	137	DIN38402 A45
PAK1	Benzo[ghi]perylen (nb)	0,074	0,026	35,0	0,013	18,0	0,036 - 0,117	73	144	DIN38402 A45
PAK1	Dibenz[ah]anthracen (nb)	0,027	0,016	56,9	0,007	25,0	0,008 - 0,051	61	120	DIN38402 A45
PAK1	Indeno[123cd]pyren (nb)	0,079	0,025	32,1	0,014	18,0	0,038 - 0,125	73	144	DIN38402 A45
PAK1	Summe der 16 PAK nach EPA	14,903	2,469	16,6	1,490	10,0	10,561 - 19,549	83	165	DIN38402 A45



(nb): nicht bew ertet  
MW: Mittelw ert (Sollw ert)

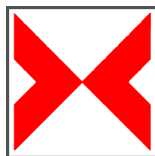
SR: Vergleich-STD  
VR: rel.Vergleich-STD

SRSoll: Soll-STD  
VRSoll: rel.Soll-STD

23.01.2012

ProLab

PAK2	Naphthalin	0,654	0,286	43,8	0,131	20,0	0,281 - 1,084	41	82	DIN38402 A45
PAK2	Acenaphthylen (nb)	0,560	0,335	59,7	0,112	20,0	0,241 - 0,928	39	78	DIN38402 A45
PAK2	Acenaphthen	0,136	0,062	45,9	0,027	20,0	0,059 - 0,225	37	73	DIN38402 A45
PAK2	Fluoren	0,523	0,148	28,3	0,094	18,0	0,254 - 0,829	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Phenanthren	7,179	0,986	13,7	0,574	8,0	5,497 - 8,954	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Anthracen	1,426	0,332	23,3	0,214	15,0	0,810 - 2,109	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Fluoranthen	13,151	1,489	11,3	1,052	8,0	10,070 - 16,403	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Pyren	11,251	1,667	14,8	0,900	8,0	8,615 - 14,033	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Benz[a]anthracen	5,900	0,709	12,0	0,590	10,0	4,181 - 7,740	41	82	DIN38402 A45
PAK2	Chrysen	5,107	0,950	18,6	0,511	10,0	3,619 - 6,699	41	82	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[b]fluoranthen (nb)	5,932	1,084	18,3	0,890	15,0	3,371 - 8,774	39	78	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[k]fluoranthen (nb)	2,903	0,685	23,6	0,436	15,0	1,650 - 4,294	40	79	DIN38402 A45
PAK2	Summe Benzo[b+k]fluoranthen	9,125	1,749	19,2	1,095	12,0	5,950 - 12,569	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[a]pyren	6,134	0,964	15,7	0,736	12,0	4,000 - 8,450	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Benzo[ghi]perylen	4,545	0,881	19,4	0,545	12,0	2,964 - 6,262	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Dibenz[ah]anthracen	0,942	0,399	42,3	0,188	20,0	0,406 - 1,562	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Indeno[123cd]pyren	4,530	0,770	17,0	0,680	15,0	2,574 - 6,700	42	83	DIN38402 A45
PAK2	Summe der 16 PAK nach EPA	72,264	5,738	7,9	5,781	8,0	55,333 - 90,133	42	83	DIN38402 A45
PAK3	Naphthalin	0,587	0,218	37,2	0,117	20,0	0,253 - 0,974	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Acenaphthylen (nb)	0,419	0,286	68,3	0,084	20,0	0,180 - 0,695	39	78	DIN38402 A45
PAK3	Acenaphthen	0,160	0,064	40,3	0,032	20,0	0,069 - 0,265	40	80	DIN38402 A45
PAK3	Fluoren	0,434	0,111	25,5	0,078	18,0	0,211 - 0,688	40	80	DIN38402 A45
PAK3	Phenanthren	6,002	0,837	13,9	0,480	8,0	4,596 - 7,486	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Anthracen	1,112	0,268	24,1	0,167	15,0	0,632 - 1,644	40	80	DIN38402 A45
PAK3	Fluoranthen	10,655	1,696	15,9	0,852	8,0	8,158 - 13,289	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Pyren	8,698	1,447	16,6	0,696	8,0	6,660 - 10,849	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Benz[a]anthracen	4,673	0,815	17,4	0,467	10,0	3,312 - 6,130	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Chrysen	4,149	0,771	18,6	0,415	10,0	2,940 - 5,443	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[b]fluoranthen (nb)	5,185	1,398	27,0	0,778	15,0	2,946 - 7,669	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[k]fluoranthen (nb)	2,544	0,508	20,0	0,382	15,0	1,445 - 3,762	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Summe Benzo[b+k]fluoranthen	7,818	1,748	22,4	0,938	12,0	5,098 - 10,769	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Benzo[a]pyren	4,633	0,742	16,0	0,556	12,0	3,021 - 6,382	41	82	DIN38402 A45



(nb): nicht bewertet  
MW: Mittelwert (Sollwert)

SR: Vergleich-STD  
VR: rel. Vergleich-STD

SRSoll: Soll-STD  
VRSoll: rel. Soll-STD

23.01.2012

ProLab

PAK3	Benzo[ghi]perylen	3,437	0,731	21,3	0,412	12,0	2,241 - 4,735	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Dibenz[ah]anthracen	0,897	0,392	43,7	0,179	20,0	0,386 - 1,488	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Indeno[123cd]pyren	3,660	0,861	23,5	0,549	15,0	2,080 - 5,413	41	82	DIN38402 A45
PAK3	Summe der 16 PAK nach EPA	57,707	8,606	14,9	4,617	8,0	44,187 - 71,976	41	82	DIN38402 A45



(nb): nicht bewertet  
 MW: Mittelwert (Sollwert)

SR: Vergleich-STD  
 VR: rel.Vergleich-STD

SRSoll: Soll-STD  
 VRSoll: rel.Soll-STD

23.01.2012

ProLab

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche (die Prozentangabe bezieht sich auf das Verhältnis der bewerteten zur Gesamtzahl der im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte)

	PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden		
	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores
1	C066	0,53	24 (100%)	C026	0,08	2 (100%)	C074	0,09	2 (100%)	C104	0,32	16 (100%)	C037	0,11	2 (100%)
2	C016	0,61	24 (100%)	C076	0,15	2 (100%)	C086	0,15	2 (100%)	C016	0,40	16 (100%)	C097	0,15	2 (100%)
3	C020	0,66	24 (100%)	C071	0,18	2 (100%)	C051	0,23	2 (100%)	C033	0,41	16 (100%)	C034	0,16	2 (100%)
4	C053	0,77	24 (100%)	C103	0,28	2 (100%)	C056	0,26	2 (100%)	C030	0,43	16 (100%)	C041	0,18	2 (100%)
5	C026	0,79	24 (100%)	C029	0,31	2 (100%)	C021	0,27	2 (100%)	C014	0,44	16 (100%)	C027	0,24	2 (100%)
6	C028	0,80	24 (100%)	C036	0,41	2 (100%)	C091	0,31	2 (100%)	C015	0,45	16 (100%)	C066	0,25	2 (100%)
7	C105	0,83	24 (100%)	C043	0,41	2 (100%)	C059	0,34	2 (100%)	C062	0,46	16 (100%)	C099	0,31	2 (100%)
8	C054	0,89	24 (100%)	C027	0,43	2 (100%)	C011	0,43	2 (100%)	C073	0,49	16 (100%)	C016	0,34	2 (100%)
9	C079	0,90	24 (100%)	C039	0,45	2 (100%)	C029	0,44	2 (100%)	C087	0,53	16 (100%)	C067	0,39	2 (100%)
10	C038	0,96	24 (100%)	C012	0,54	2 (100%)	C083	0,44	2 (100%)	C027	0,54	16 (100%)	C047	0,41	2 (100%)
11	C033	0,96	24 (100%)	C040	0,54	2 (100%)	C039	0,44	2 (100%)	C046	0,56	16 (100%)	C054	0,42	2 (100%)
12	C108	0,99	24 (100%)	C068	0,58	2 (100%)	C052	0,49	2 (100%)	C042	0,59	16 (100%)	C105	0,42	2 (100%)
13	C064	1,00	24 (100%)	C051	0,59	2 (100%)	C017	0,51	2 (100%)	C067	0,60	16 (100%)	C104	0,45	2 (100%)
14	C071	1,01	24 (100%)	C020	0,62	2 (100%)	C082	0,53	2 (100%)	C038	0,62	16 (100%)	C087	0,46	2 (100%)
15	C089	1,02	24 (100%)	C023	0,64	2 (100%)	C005	0,56	2 (100%)	C023	0,65	16 (100%)	C088	0,47	2 (100%)
16	C104	1,02	24 (100%)	C073	0,66	2 (100%)	C108	0,61	2 (100%)	C031	0,65	16 (100%)	C063	0,47	2 (100%)
17	C109	1,04	24 (100%)	C028	0,66	2 (100%)	C067	0,64	2 (100%)	C082	0,67	16 (100%)	C086	0,50	2 (100%)
18	C087	1,04	24 (100%)	C091	0,67	2 (100%)	C089	0,64	2 (100%)	C039	0,68	16 (100%)	C033	0,50	2 (100%)
19	C039	1,06	24 (100%)	C059	0,67	2 (100%)	C024	0,65	2 (100%)	C095	0,72	16 (100%)	C106	0,50	2 (100%)
20	C099	1,06	24 (100%)	C025	0,68	2 (100%)	C027	0,66	2 (100%)	C049	0,74	16 (100%)	C082	0,54	2 (100%)
21	C076	1,07	24 (100%)	C049	0,68	2 (100%)	C102	0,69	2 (100%)	C021	0,74	16 (100%)	C072	0,56	2 (100%)
22	C008	1,08	24 (100%)	C083	0,68	2 (100%)	C028	0,70	2 (100%)	C026	0,75	16 (100%)	C029	0,57	2 (100%)
23	C018	1,11	24 (100%)	C033	0,71	2 (100%)	C033	0,70	2 (100%)	C008	0,77	16 (100%)	C025	0,59	2 (100%)
24	C083	1,11	24 (100%)	C105	0,72	2 (100%)	C049	0,72	2 (100%)	C063	0,78	16 (100%)	C026	0,60	2 (100%)
25	C059	1,12	24 (100%)	C111	0,73	2 (100%)	C025	0,74	2 (100%)	C102	0,83	16 (100%)	C102	0,61	2 (100%)
26	C014	1,12	24 (100%)	C030	0,73	2 (100%)	C066	0,76	2 (100%)	C020	0,83	16 (100%)	C113	0,66	2 (100%)
27	C092	1,14	24 (100%)	C087	0,78	2 (100%)	C001	0,81	2 (100%)	C059	0,84	16 (100%)	C003	0,67	2 (100%)
28	C107	1,16	22 (92%)	C046	0,79	2 (100%)	C076	0,82	2 (100%)	C088	0,86	16 (100%)	C053	0,67	2 (100%)
29	C019	1,17	24 (100%)	C047	0,81	2 (100%)	C016	0,99	2 (100%)	C089	0,86	16 (100%)	C010	0,68	2 (100%)
30	C058	1,19	24 (100%)	C062	0,81	2 (100%)	C038	0,99	2 (100%)	C025	0,92	16 (100%)	C021	0,70	2 (100%)

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche (die Prozentangabe bezieht sich auf das Verhältnis der bewerteten zur Gesamtzahl der im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte)

PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden			
Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	
31	C086	1,19	24 (100%)	C099	0,85	2 (100%)	C070	1,04	2 (100%)	C076	0,97	16 (100%)	C078	0,72	2 (100%)
32	C078	1,23	24 (100%)	C063	0,87	2 (100%)	C010	1,09	2 (100%)	C004	0,97	16 (100%)	C048	0,73	2 (100%)
33	C015	1,28	24 (100%)	C064	0,90	2 (100%)	C106	1,18	2 (100%)	C043	1,00	16 (100%)	C008	0,74	2 (100%)
34	C097	1,29	24 (100%)	C017	0,92	2 (100%)	C092	1,19	2 (100%)	C070	1,05	16 (100%)	C014	0,77	2 (100%)
35	C096	1,32	24 (100%)	C031	0,93	2 (100%)	C088	1,32	2 (100%)	C065	1,08	16 (100%)	C005	0,79	2 (100%)
36	C056	1,33	24 (100%)	C061	0,96	2 (100%)	C053	1,36	2 (100%)	C112	1,08	16 (100%)	C031	0,83	2 (100%)
37	C030	1,34	24 (100%)	C015	0,98	2 (100%)	C008	1,36	2 (100%)	C034	1,10	16 (100%)	C042	0,84	2 (100%)
38	C062	1,36	24 (100%)	C108	1,01	2 (100%)	C097	1,41	2 (100%)	C001	1,12	16 (100%)	C001	0,86	2 (100%)
39	C010	1,38	24 (100%)	C067	1,02	2 (100%)	C007	1,44	2 (100%)	C056	1,12	16 (100%)	C028	0,89	2 (100%)
40	C027	1,40	24 (100%)	C006	1,04	2 (100%)	C064	1,46	2 (100%)	C099	1,13	16 (100%)	C030	0,95	2 (100%)
41	C075	1,41	24 (100%)	C113	1,12	2 (100%)	C111	1,72	2 (100%)	C047	1,14	16 (100%)	C108	0,98	2 (100%)
42	C074	1,41	24 (100%)	C084	1,13	2 (100%)	C020	1,79	2 (100%)	C106	1,19	16 (100%)	C096	0,99	2 (100%)
43	C022	1,42	24 (100%)	C011	1,14	2 (100%)	C031	1,89	2 (100%)	C035	1,21	16 (100%)	C023	1,03	2 (100%)
44	C067	1,46	24 (100%)	C056	1,14	2 (100%)	C061	1,98	2 (100%)	C044	1,22	16 (100%)	C069	1,04	2 (100%)
45	C003	1,51	24 (100%)	C009	1,16	2 (100%)	C014	2,04	2 (100%)	C098	1,23	16 (100%)	C018	1,05	2 (100%)
46	C023	1,51	24 (100%)	C066	1,17	2 (100%)	C047	2,13	2 (100%)	C101	1,25	16 (100%)	C112	1,06	2 (100%)
47	C088	1,52	24 (100%)	C104	1,23	2 (100%)	C105	2,27	2 (100%)	C032	1,26	16 (100%)	C020	1,19	2 (100%)
48	C082	1,53	24 (100%)	C022	1,23	2 (100%)	C069	2,29	2 (100%)	C109	1,31	16 (100%)	C046	1,22	2 (100%)
49	C021	1,54	24 (100%)	C038	1,23	2 (100%)	C032	2,36	2 (100%)	C105	1,32	16 (100%)	C074	1,28	2 (100%)
50	C049	1,55	23 (96%)	C050	1,24	2 (100%)	C034	2,54	2 (100%)	C094	1,33	14 (100%)	C062	1,30	2 (100%)
51	C047	1,57	24 (100%)	C075	1,28	2 (100%)	C046	2,66	2 (100%)	C064	1,35	16 (100%)	C073	1,35	2 (100%)
52	C035	1,57	23 (96%)	C070	1,33	2 (100%)	C113	2,95	2 (100%)	C115	1,35	16 (100%)	C107	1,37	2 (100%)
53	C040	1,60	24 (100%)	C082	1,33	2 (100%)	C004	2,96	2 (100%)	C110	1,39	16 (100%)	C056	1,43	2 (100%)
54	C063	1,64	24 (100%)	C014	1,34	2 (100%)	C042	3,00	2 (100%)	C045	1,40	16 (100%)	C083	1,46	2 (100%)
55	C077	1,69	24 (100%)	C032	1,34	2 (100%)	C048	3,00	2 (100%)	C010	1,41	16 (100%)	C115	1,75	2 (100%)
56	C050	1,70	23 (96%)	C112	1,41	2 (100%)	C085	3,00	2 (100%)	C053	1,44	16 (100%)	C061	2,07	2 (100%)
57	C057	1,71	24 (100%)	C007	1,42	2 (100%)				C066	1,47	16 (100%)	C032	2,07	2 (100%)
58	C025	1,72	24 (100%)	C078	1,42	2 (100%)				C022	1,49	16 (100%)	C051	2,14	2 (100%)
59	C102	1,78	24 (100%)	C021	1,44	2 (100%)				C028	1,51	16 (100%)	C036	2,19	2 (100%)
60	C115	1,80	24 (100%)	C008	1,50	2 (100%)				C054	1,60	16 (100%)	C039	2,23	2 (100%)

Proben- und parameterübergreifende Kombinationsscores (RLP) für die einzelnen Prüfbereiche (die Prozentangabe bezieht sich auf das Verhältnis der bewerteten zur Gesamtzahl der im jeweiligen Prüfbereich bestimmten Labormittelwerte)

PAK in Boden			MKW in Boden			AOX in Boden			ELE in Boden			GCN in Boden			
Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	Labor	RLP	quant. Scores	
61	C001	1,82	24 (100%)	C089	1,55	2 (100%)				C029	1,60	16 (100%)	C089	2,38	2 (100%)
62	C034	1,82	24 (100%)	C001	1,56	2 (100%)				C061	1,61	16 (100%)	C114	2,60	2 (100%)
63	C029	1,89	24 (100%)	C074	1,58	2 (100%)				C080	1,61	14 (88%)	C059	2,71	2 (100%)
64	C110	1,91	24 (100%)	C010	1,61	2 (100%)				C074	1,62	16 (100%)	C004	3,00	2 (100%)
65	C111	1,91	24 (100%)	C086	1,68	2 (100%)				C018	1,64	16 (100%)	C007	3,00	2 (100%)
66	C065	1,92	24 (100%)	C016	1,68	2 (100%)				C048	1,67	16 (100%)	C012	3,00	2 (100%)
67	C090	2,01	23 (96%)	C088	1,71	2 (100%)				C084	1,73	16 (100%)	C085	3,00	2 (100%)
68	C032	2,03	24 (100%)	C053	1,74	2 (100%)				C003	1,74	16 (100%)	C091	3,00	2 (100%)
69	C061	2,06	22 (92%)	C072	1,76	2 (100%)				C111	1,81	16 (100%)	C111	3,00	2 (100%)
70	C106	2,08	24 (100%)	C004	1,77	2 (100%)				C017	1,81	16 (100%)			
71	C098	2,08	24 (100%)	C098	1,85	2 (100%)				C113	1,87	16 (100%)			
72	C055	2,10	24 (100%)	C065	1,92	2 (100%)				C096	1,97	16 (100%)			
73	C112	2,12	24 (100%)	C090	2,02	2 (100%)				C002	2,14	16 (100%)			
74	C004	2,15	24 (100%)	C052	2,15	2 (100%)				C092	2,15	16 (100%)			
75	C045	2,16	24 (100%)	C093	2,32	2 (100%)				C085	2,19	16 (100%)			
76	C037	2,19	24 (100%)	C057	2,38	2 (100%)				C100	2,20	16 (100%)			
77	C036	2,26	24 (100%)	C034	2,43	2 (100%)				C060	2,42	16 (100%)			
78	C091	2,33	24 (100%)	C042	2,50	2 (100%)				C086	2,47	16 (100%)			
79	C042	2,33	23 (96%)	C003	2,55	2 (100%)				C036	2,52	16 (100%)			
80	C046	2,57	24 (100%)	C106	2,72	2 (100%)				C108	2,59	16 (100%)			
81	C073	2,58	24 (100%)	C054	2,72	2 (100%)				C078	2,71	16 (100%)			
82	C048	2,58	23 (96%)	C045	2,80	2 (100%)				C007	2,75	16 (100%)			
83	C085	2,64	17 (71%)	C110	2,80	2 (100%)									
84				C013	3,00	2 (100%)									
85				C018	3,00	2 (100%)									
86				C035	3,00	2 (100%)									
87				C048	3,00	2 (100%)									
88				C085	3,00	2 (100%)									
89				C102	3,00	2 (100%)									



<b>NAPHTHA - Naphthalin</b>
-----------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,080	-1,47	0,475	-1,44		
C003	0,140	1,19			0,725	1,07
C004	0,152	1,66			0,570	-0,16
C007						
C008	0,090	-0,98			0,477	-0,99
C010	0,142	1,25	0,288	-2,95		
C014	0,105	-0,29	0,746	0,64		
C015	0,311	8,24			0,656	0,53
C016	0,115	0,16	0,625	-0,23		
C018	0,145	1,40			0,900	2,43
C019	0,104	-0,36			0,473	-1,03
C020	0,100	-0,52			0,503	-0,76
C021	0,139	1,13	0,607	-0,38		
C022	0,115	0,16			0,560	-0,25
C023	0,093	-0,87	0,601	-0,42		
C025	0,907	32,71			1,021	3,37
C026	0,080	-1,50	0,735	0,56		
C027	0,105	-0,29	0,982	2,29		
C028	0,120	0,37			0,565	-0,20
C029	0,137	1,07			0,514	-0,66
C030	0,087	-1,12			0,621	0,26
C032	0,084	-1,26	0,590	-0,52		
C033	0,085	-1,23	0,420	-1,88		
C034	0,177	2,71			0,962	2,91
C035	< 0,188	-3,50	0,298	-2,87		
C036	0,130	0,78			1,095	3,94
C037	1,160	43,10	1,310	4,57		
C038	0,081	-1,42	0,420	-1,88		
C039	0,101	-0,48			0,560	-0,25
C040	0,185	3,04	3,070	16,85		
C042	0,105	-0,29	0,265	-3,13		
C045	0,830	29,54			1,050	3,59
C046	0,120	0,37			0,660	0,56
C047	0,222	4,56			0,374	-1,91
C048	1,398	52,88	1,268	4,28		
C049	0,241	5,36			0,851	2,05
C050	< 0,020	-3,50	0,454	-1,61		
C053	0,115	0,16			0,605	0,14
C054	0,102	-0,45	0,686	0,23		
C055	0,120	0,37			0,670	0,64
C056	0,123	0,49	0,540	-0,92		
C057	0,083	-1,35			0,440	-1,32
C058	0,124	0,53	0,935	1,96		
C059	0,072	-1,83			0,351	-2,11
C061	< 0,100	-3,50			0,310	-2,49
C062	0,090	-1,00	0,505	-1,20		
C063	0,216	4,31			0,758	1,32
C064	0,160	2,01	1,355	4,89		
C065	0,125	0,57			0,615	0,21
C066	0,100	-0,52	0,600	-0,44		
C067	0,085	-1,23			0,575	-0,11
C071	0,107	-0,17	0,578	-0,61		
C073	0,064	-2,23			0,493	-0,85
C074	0,130	0,78	0,960	2,13		

<b>NAPHTHA - Naphthalin</b>
-----------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,066	-2,16			0,344	-2,18
C076	0,149	1,58	0,923	1,88		
C077	0,090	-1,00			0,505	-0,74
C078	0,085	-1,21	0,755	0,70		
C079	0,095	-0,78			0,317	-2,42
C082	0,108	-0,14	0,966	2,18		
C083	0,101	-0,50			0,336	-2,26
C085	0,152	1,68	< 0,001	-3,50		
C086	0,126	0,60	0,683	0,20		
C087	0,076	-1,66			0,433	-1,38
C088	0,057	-2,56	0,600	-0,44		
C089	0,118	0,29	0,646	-0,07		
C090	0,072	-1,87	0,861	1,45		
C091	1,225	45,77			1,410	6,39
C092	0,097	-0,67	0,426	-1,83		
C093						
C096	0,088	-1,09	0,565	-0,72		
C097	0,149	1,56			0,730	1,11
C098	0,321	8,63			0,556	-0,28
C099	0,126	0,59	0,474	-1,45		
C102	0,190	3,24			0,450	-1,23
C104	0,063	-2,30	0,405	-2,01		
C105	0,075	-1,71			0,635	0,37
C106	0,280	6,94	1,155	3,49		
C107	0,282	7,03			0,829	1,88
C108	0,107	-0,17	0,794	0,98		
C109	0,093	-0,83			0,456	-1,18
C110	< 0,050	-3,50	0,678	0,17		
C111	0,047	-3,04			0,207	-3,41
C112	0,071	-1,90	0,317	-2,71		
C113						
C115	0,090	-1,00	0,425	-1,84		

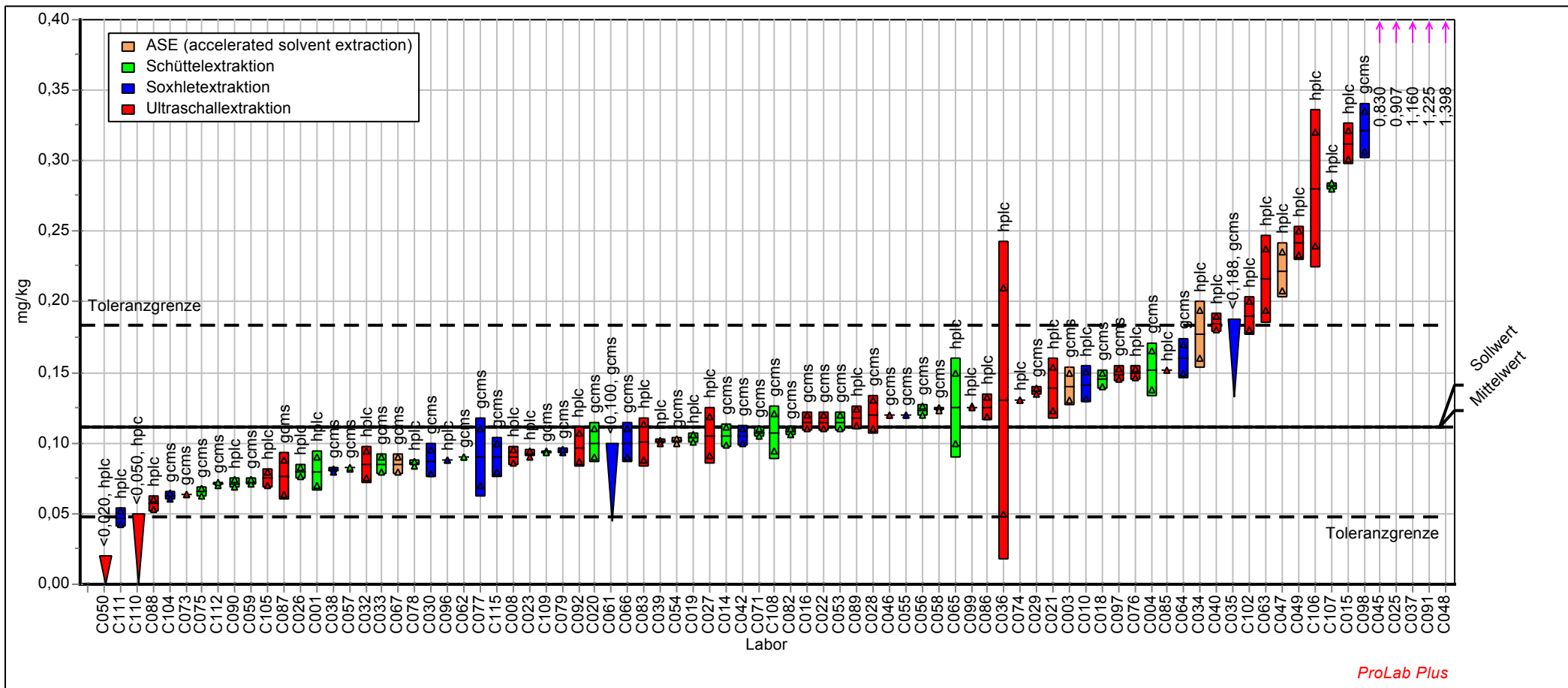
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,111	0,654	0,587
Mittelwert	0,111	0,654	0,587
Soll-STD	0,022	0,131	0,117
Vergleich-STD	0,044	0,286	0,218
Wiederhol-STD	0,010	0,032	0,024
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	39,7%	43,8%	37,2%
Rel. Wiederhol-STD	9,2%	4,8%	4,1%
untere Toleranzgr.	0,048	0,281	0,253
obere Toleranzgr.	0,184	1,084	0,974
Anzahl Labore	79	41	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,111 mg/kg  
 Sollwert: 0,111 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 79

# Merkmal : NAPHTHA

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 9,23%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 39,66%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,048 - 0,184 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



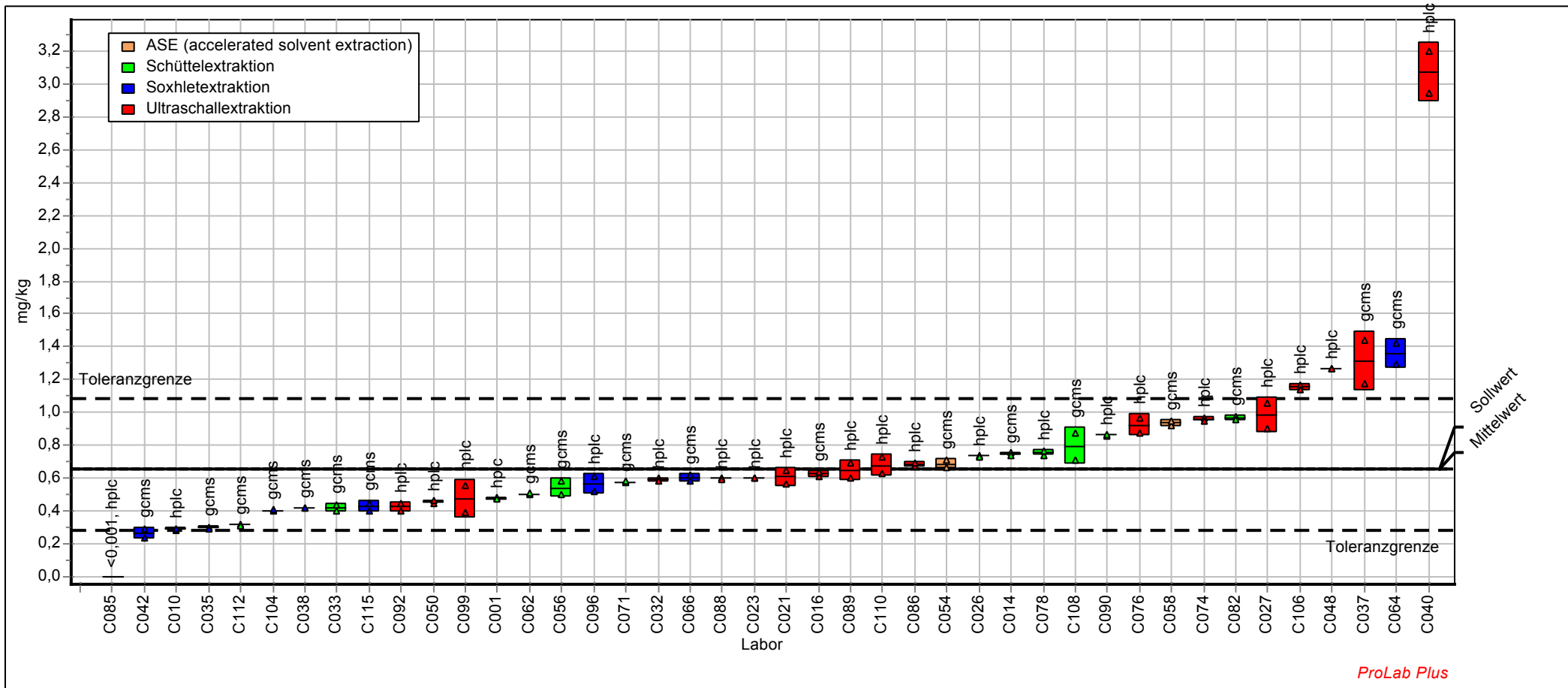
ProLab Plus

# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,654 mg/kg  
 Sollwert: 0,654 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : NAPHTHA

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,83%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 43,77%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,281 - 1,084 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



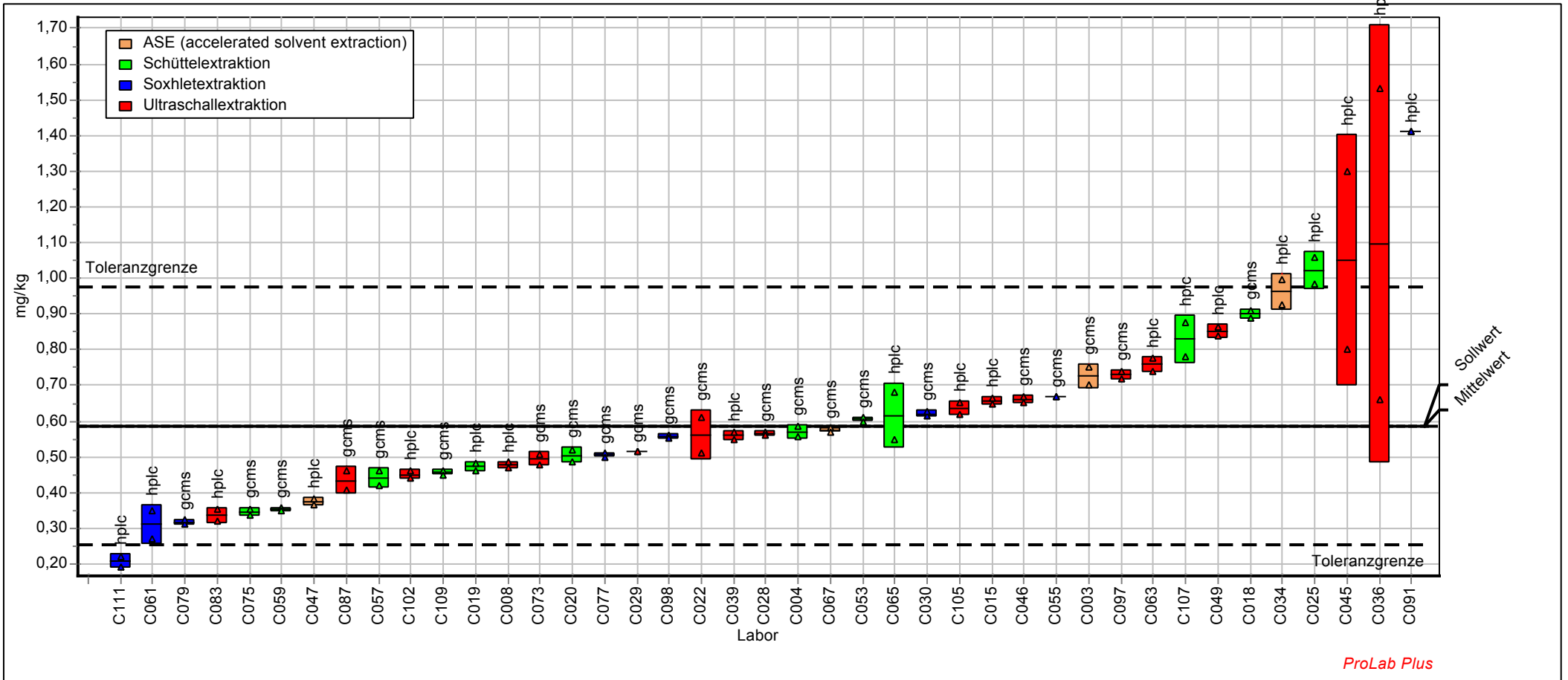
ProLab Plus

# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,587 mg/kg  
 Sollwert: 0,587 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : NAPHTHA

Merkmal: Naphthalin  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,08%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 37,16%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,253 - 0,974 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



## ACENYLEN - Acenaphthylen

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,040	-1,23	0,495	-0,61		
C003	0,065	0,55			0,530	1,21
C004	0,020	-2,74			0,443	0,26
C007						
C008	0,045	-0,86			0,165	-3,19
C010	0,064	0,46	0,206	-3,33		
C014	0,061	0,33	0,858	2,43		
C015	0,125	4,31			0,171	-3,12
C016	0,070	0,87	0,865	2,48		
C018	0,040	-1,23			0,435	0,17
C019	< 0,030	-3,50			0,132	-3,61
C020	< 0,050	-3,50			0,602	1,99
C021	0,116	3,78	0,647	0,70		
C022	0,115	3,69			1,025	6,60
C023	0,073	1,02	0,329	-2,17		
C025	0,017	-2,97			0,162	-3,23
C026	< 0,050	-3,50	0,289	-2,55		
C027	< 0,100	-3,50	0,206	-3,33		
C028	< 0,100	-3,50			0,465	0,50
C029	0,214	9,92			0,980	6,11
C030	0,015	-3,12			0,454	0,38
C032	0,056	-0,05	0,245	-2,96		
C033	0,060	0,24	1,055	4,03		
C034						
C035	< 0,188	-3,50	0,285	-2,59		
C036	15,010	937,09			0,095	-4,07
C037	0,030	-1,98	0,740	1,47		
C038	0,071	0,90	0,735	1,42		
C039	0,025	-2,36			0,200	-2,75
C040	0,055	-0,09	0,325	-2,21		
C042	< 0,100	-3,50	0,215	-3,24		
C045	0,100	2,75			0,150	-3,38
C046	0,075	1,18			0,745	3,55
C047	0,055	-0,09			0,149	-3,39
C048	< 0,010	-3,50	< 0,010	-3,50		
C049	< 0,040	-3,50			0,136	-3,56
C050	< 0,020	-3,50	< 0,020	-3,50		
C053	< 0,100	-3,50			0,645	2,46
C054	< 0,100	-3,50	0,691	1,06		
C055	< 0,100	-3,50			0,515	1,04
C056	0,046	-0,77	0,730	1,38		
C057	0,045	-0,85			0,535	1,26
C058	0,110	3,34	0,883	2,63		
C059	0,041	-1,16			0,695	3,00
C061	< 0,100	-3,50			0,365	-0,68
C062	0,056	-0,05	0,950	3,18		
C063	1,438	86,59			0,375	-0,55
C064	0,041	-1,19	0,695	1,10		
C065	0,900	52,88			0,590	1,86
C066	0,040	-1,23	0,820	2,12		
C067	0,040	-1,23			0,685	2,90
C071	0,036	-1,57	0,741	1,47		
C073	0,013	-3,23			0,096	-4,07
C074	0,130	4,63	0,445	-1,08		

<b>ACENYLEN - Acenaphthylen</b>
---------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,069	0,77			0,861	4,82
C076	0,021	-2,66	0,181	-3,56		
C077	0,060	0,24			0,800	4,15
C078	0,096	2,50	1,002	3,60		
C079	0,008	-3,65			0,107	-3,92
C082	0,162	6,60	1,425	7,05		
C083	0,033	-1,76			0,305	-1,43
C085	1,495	90,16	< 0,001	-3,50		
C086	4,133	255,51	1,621	8,64		
C087	0,018	-2,89			0,224	-2,45
C088	0,040	-1,23	0,045	-4,84		
C089	0,043	-1,00	0,610	0,41		
C090	0,027	-2,21	0,398	-1,53		
C091	1,730	104,89			1,630	13,18
C092	0,068	0,71	0,592	0,26		
C093						
C096	0,079	1,43	0,458	-0,96		
C097	0,054	-0,16			0,597	1,93
C098	0,010	-3,46			0,086	-4,18
C099	0,025	-2,36	0,472	-0,83		
C102	0,070	0,87			0,290	-1,62
C104	0,020	-2,74	0,360	-1,88		
C105	0,055	-0,09			0,515	1,04
C106	0,390	20,92	0,055	-4,75		
C107	< 0,020	-3,50			< 0,020	-3,50
C108	0,043	-1,00	0,907	2,83		
C109	0,083	1,68			0,758	3,68
C110	< 0,050	-3,50	0,131	-4,04		
C111	0,302	15,41			0,089	-4,15
C112	0,032	-1,87	0,283	-2,60		
C113						
C115	0,120	4,00	0,820	2,12		

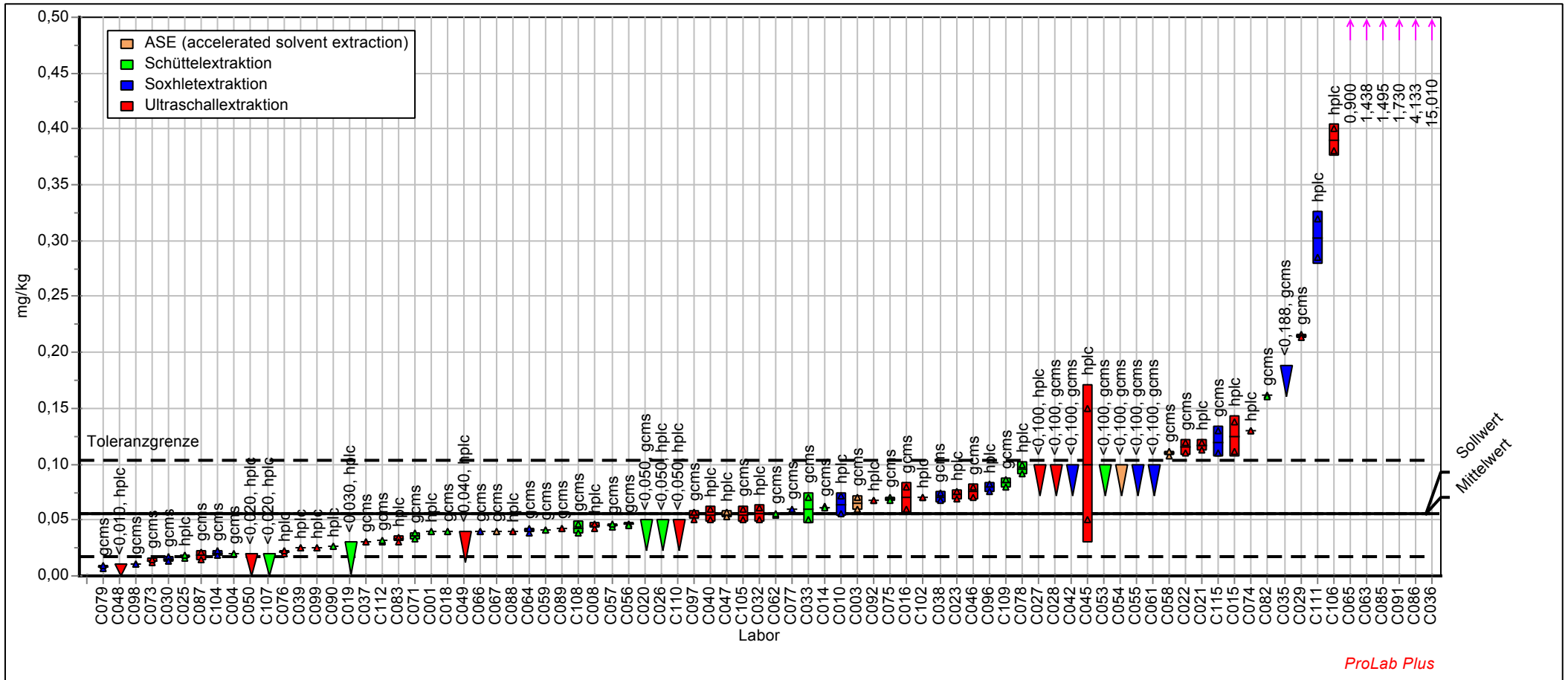
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,056	0,56	0,419
Mittelwert	0,056	0,56	0,419
Soll-STD	0,014	0,112	0,084
Vergleich-STD	0,043	0,335	0,286
Wiederhol-STD	0,005	0,04	0,022
Rel. Soll-STD	25,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	76,2%	59,7%	68,3%
Rel. Wiederhol-STD	8,7%	7,1%	5,2%
untere Toleranzgr.	0,017	0,241	0,180
obere Toleranzgr.	0,104	0,928	0,695
Anzahl Labore	66	39	39

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,056 mg/kg  
 Sollwert: 0,056 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 66

# Merkmal : ACENYLEN

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 8,65%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 76,20%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,017 - 0,104 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



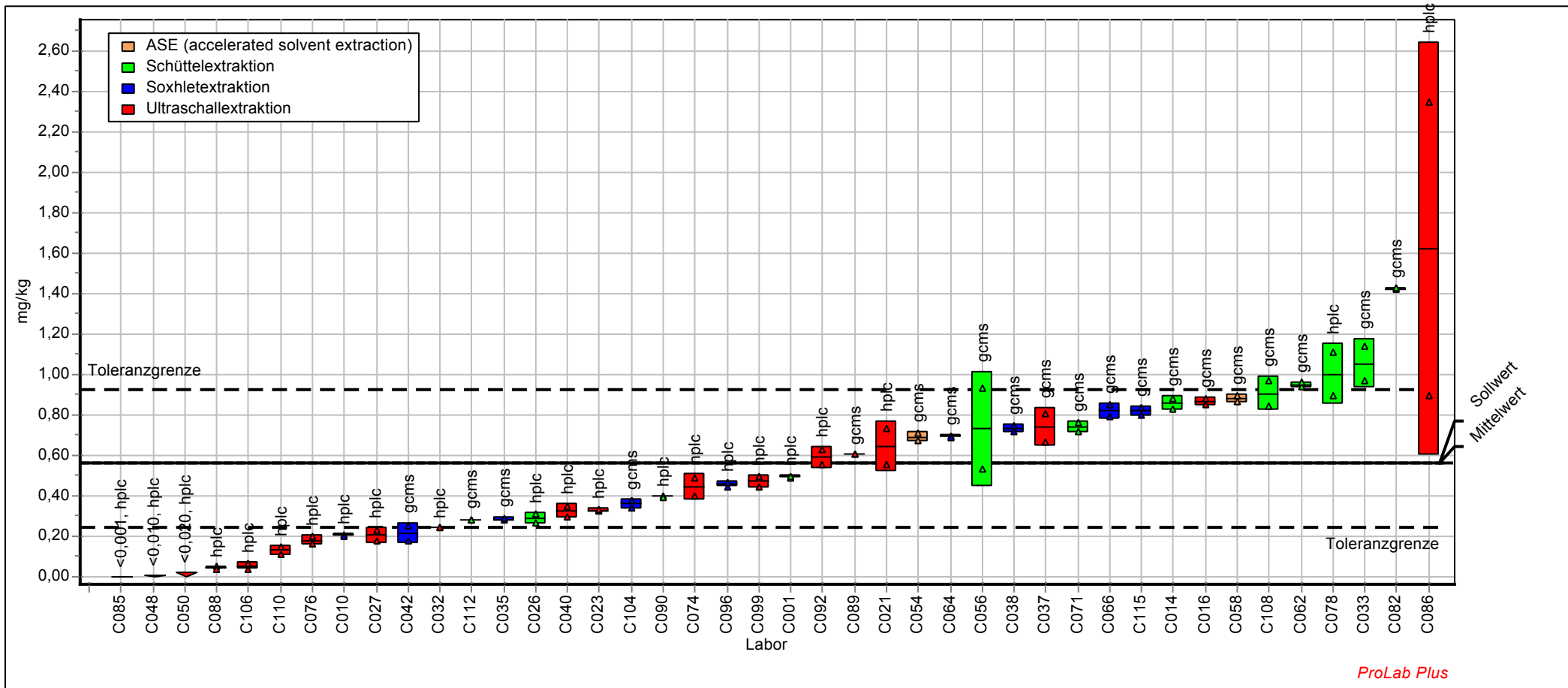


# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,560 mg/kg  
 Sollwert: 0,560 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 39

# Merkmal : ACENYLEN

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 7,06%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 59,74%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,241 - 0,928 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



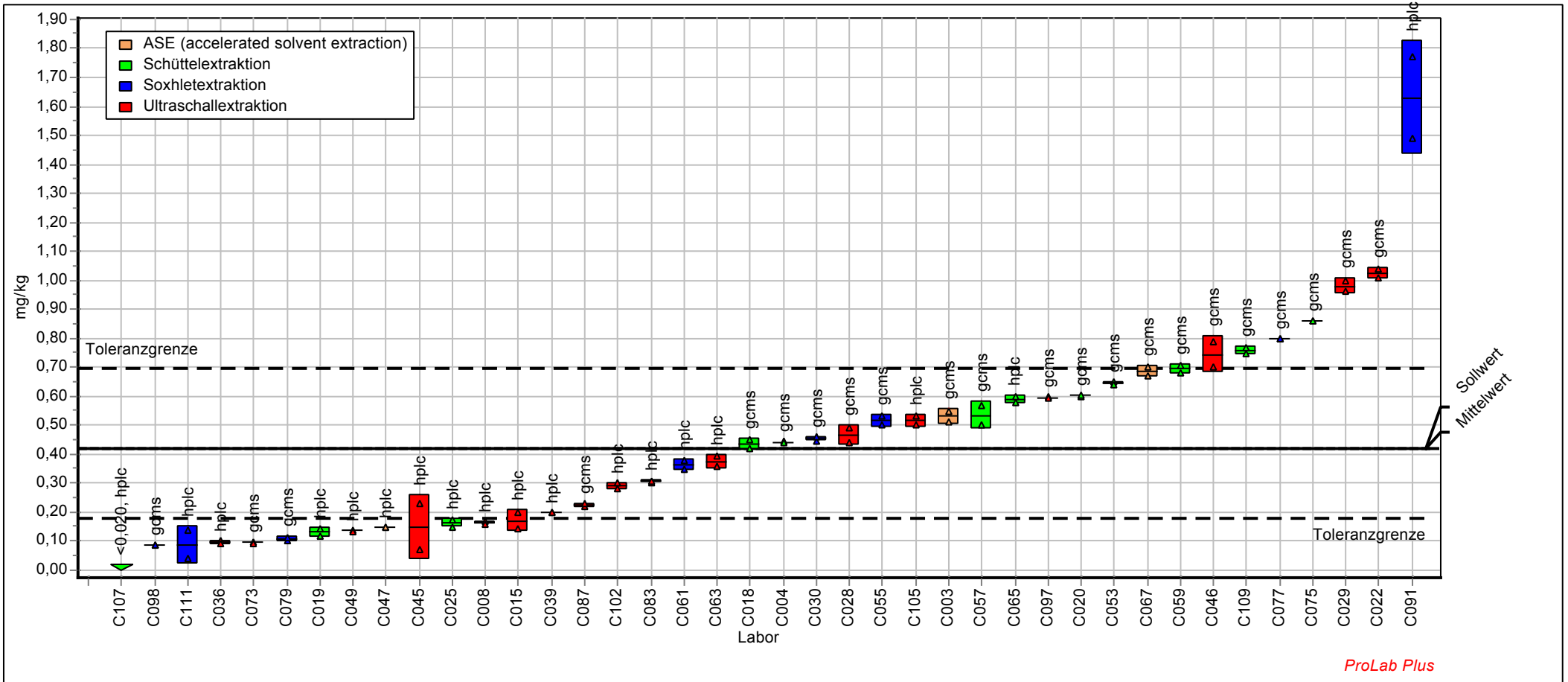
ProLab Plus

# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,419 mg/kg  
 Sollwert: 0,419 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 39

# Merkmal : ACENYLEN

Merkmal: Acenaphthylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,19%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 68,27%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,180 - 0,695 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## ACENTHEN - Acenaphthen

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,330	-1,23	0,205	2,32		
C003	0,585	1,64			0,205	1,28
C004	0,561	1,38			0,252	2,61
C007						
C008	0,361	-0,85			0,331	4,86
C010	0,371	-0,73	0,101	-1,37		
C014	0,507	0,81	0,100	-1,39		
C015	0,448	0,18			0,100	-1,99
C016	0,465	0,37	0,110	-1,01		
C018	0,585	1,64			0,145	-0,50
C019	0,307	-1,50			0,153	-0,23
C020	0,402	-0,35			0,150	-0,31
C021	0,463	0,34	0,236	3,36		
C022	0,495	0,68			0,180	0,57
C023	0,717	3,04	0,143	0,25		
C025	0,286	-1,77			0,201	1,17
C026	0,413	-0,21	0,116	-0,79		
C027	0,534	1,10	0,179	1,44		
C028	0,395	-0,43			0,140	-0,66
C029	0,395	-0,44			0,151	-0,28
C030	0,465	0,37			0,128	-1,07
C032	0,110	-3,93	0,095	-1,61		
C033	0,400	-0,37	0,120	-0,62		
C034	0,599	1,78			0,127	-1,10
C035	0,410	-0,25	< 0,188	-3,50		
C036	0,380	-0,62			0,205	1,28
C037	0,550	1,27	0,060	-2,94		
C038	0,420	-0,13	0,125	-0,43		
C039	0,414	-0,20			0,460	8,55
C040	0,485	0,58	0,210	2,48		
C042	0,560	1,37	< 0,100	-3,50		
C045	0,650	2,33			0,425	7,55
C046	0,645	2,27			0,230	1,99
C047	0,560	1,38			0,204	1,24
C048	0,480	0,53	< 0,010	-3,50		
C049	0,578	1,56			0,152	-0,26
C050	0,148	-3,46	< 0,020	-3,50		
C053	0,470	0,42			0,135	-0,82
C054	0,500	0,74	0,140	0,12		
C055	0,395	-0,43			0,125	-1,15
C056	0,282	-1,82	0,109	-1,06		
C057	0,373	-0,70			0,125	-1,15
C058	0,473	0,45	0,140	0,13		
C059	0,358	-0,88			0,132	-0,94
C061	< 0,100	-3,50			< 0,100	-3,50
C062	0,330	-1,23	0,100	-1,39		
C063	0,476	0,49			0,064	-3,16
C064	0,555	1,32	0,145	0,30		
C065	0,640	2,22			0,190	0,85
C066	0,520	0,95	0,150	0,47		
C067	0,470	0,42			0,155	-0,17
C071	0,491	0,64	0,162	0,87		
C073	0,256	-2,14			0,090	-2,29
C074	0,415	-0,19	0,315	6,01		

<b>ACENTHEN - Acenaphthen</b>
-------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,381	-0,61			0,175	0,44
C076	0,651	2,34	0,163	0,91		
C077	0,415	-0,19			0,210	1,42
C078	0,431	0,01	0,043	-3,58		
C079	0,435	0,05			0,141	-0,63
C082	0,419	-0,14	0,129	-0,27		
C083	0,326	-1,28			0,111	-1,61
C085	0,274	-1,91	0,440	10,20		
C086	0,454	0,25	1,690	52,12		
C087	0,403	-0,33			0,141	-0,64
C088	0,302	-1,57	0,195	1,96		
C089	0,419	-0,14	0,099	-1,43		
C090	0,373	-0,70	< 0,100	-3,50		
C091	0,610	1,90			1,000	23,94
C092	0,442	0,12	0,135	-0,04		
C093						
C096	0,238	-2,35	0,103	-1,26		
C097	0,441	0,11			0,195	0,98
C098	0,201	-2,81			0,092	-2,22
C099	0,402	-0,34	0,111	-0,95		
C102	0,360	-0,86			0,215	1,57
C104	0,380	-0,62	0,100	-1,39		
C105	0,405	-0,31			0,100	-1,98
C106	0,090	-4,16	2,510	79,64		
C107	0,444	0,14			0,212	1,47
C108	0,506	0,80	0,137	0,02		
C109	0,366	-0,79			0,151	-0,30
C110	0,339	-1,12	0,328	6,44		
C111	0,341	-1,09			0,581	12,00
C112	0,506	0,80	0,080	-2,17		
C113						
C115	0,105	-3,98	0,885	25,13		

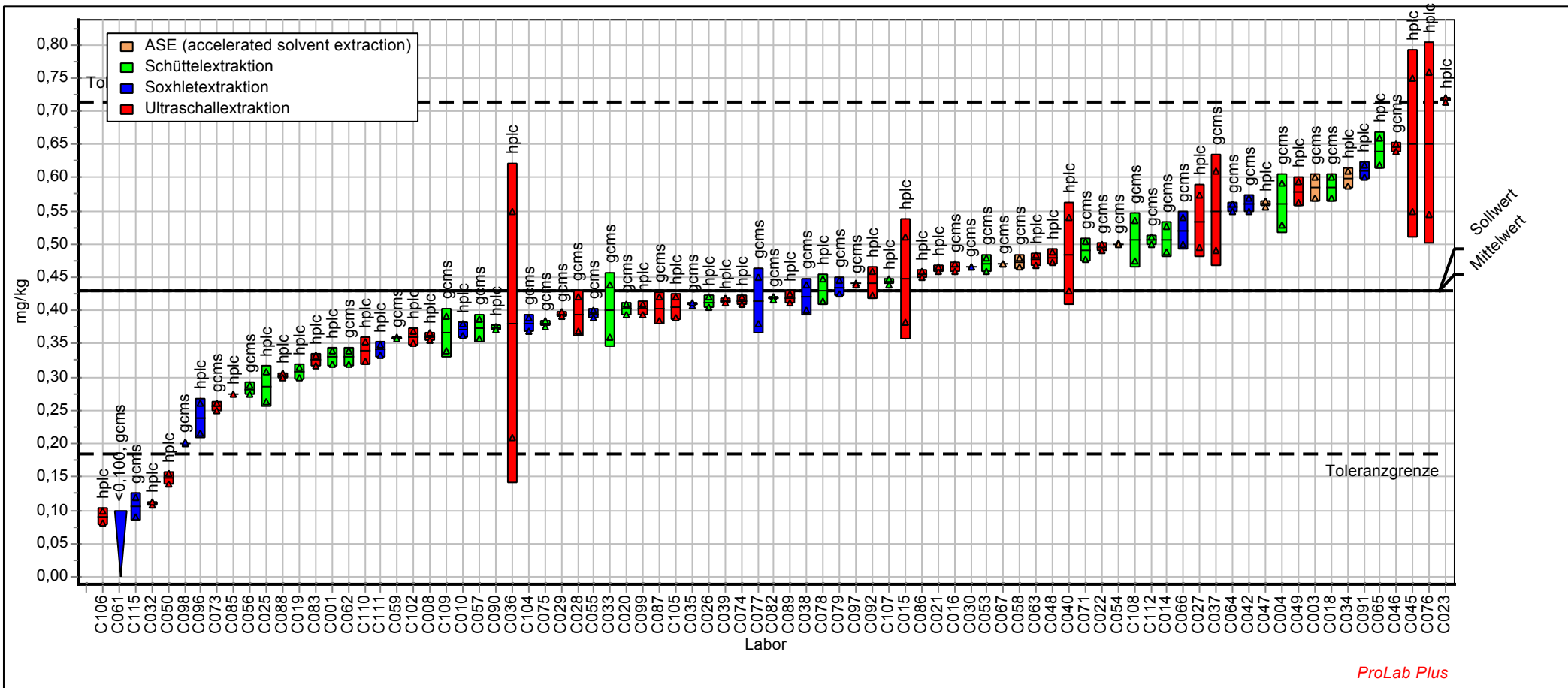
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,430	0,136	0,160
Mittelwert	0,430	0,136	0,160
Soll-STD	0,086	0,027	0,032
Vergleich-STD	0,118	0,062	0,064
Wiederhol-STD	0,020	0,016	0,010
Rel. Soll-STD	20,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleich-STD	27,5%	45,9%	40,3%
Rel. Wiederhol-STD	4,7%	11,9%	6,5%
untere Toleranzgr.	0,185	0,059	0,069
obere Toleranzgr.	0,714	0,225	0,265
Anzahl Labore	82	37	40

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,430 mg/kg  
 Sollwert: 0,430 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

# Merkmal : ACENTHEN

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,73%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 27,48%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,185 - 0,714 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



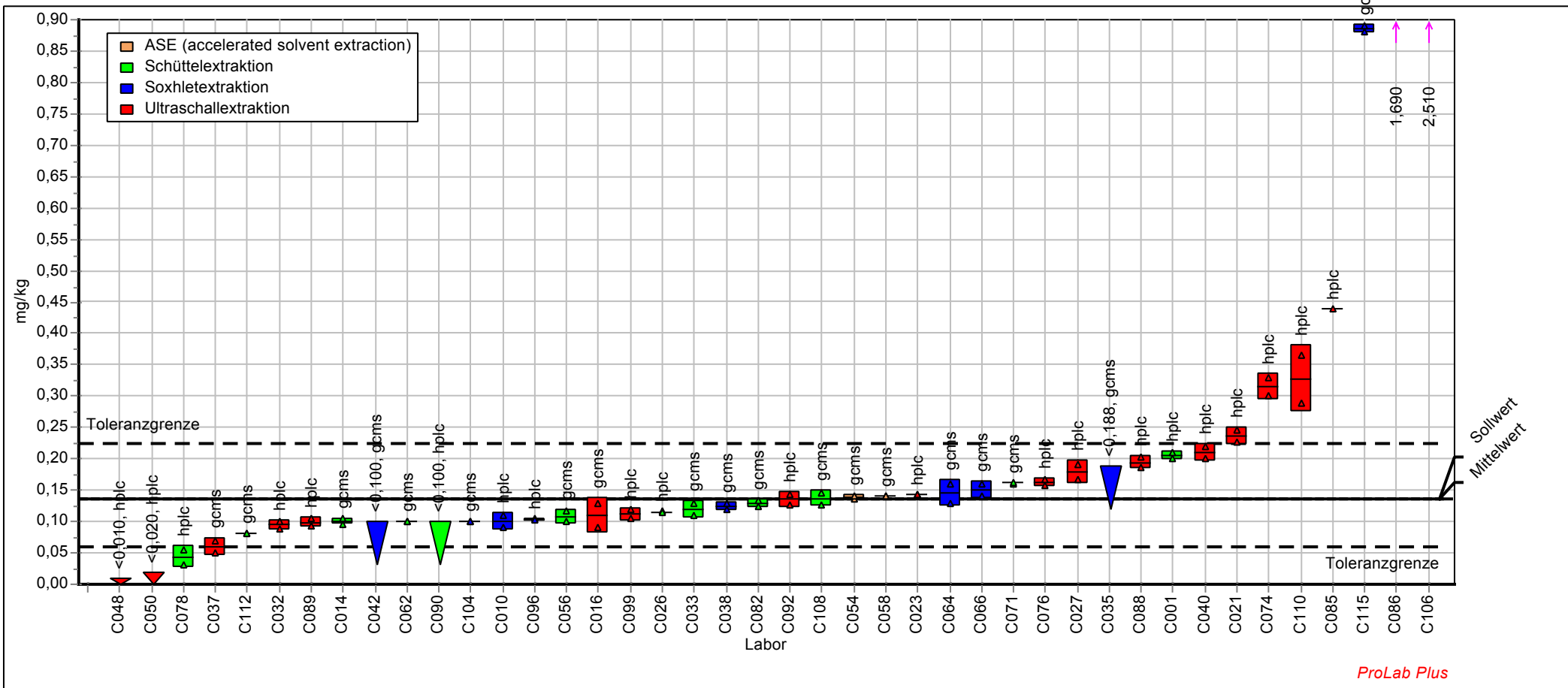
ProLab Plus

# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,136 mg/kg  
 Sollwert: 0,136 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 37

# Merkmal : ACENTHEN

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 11,90%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 45,88%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,059 - 0,225 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

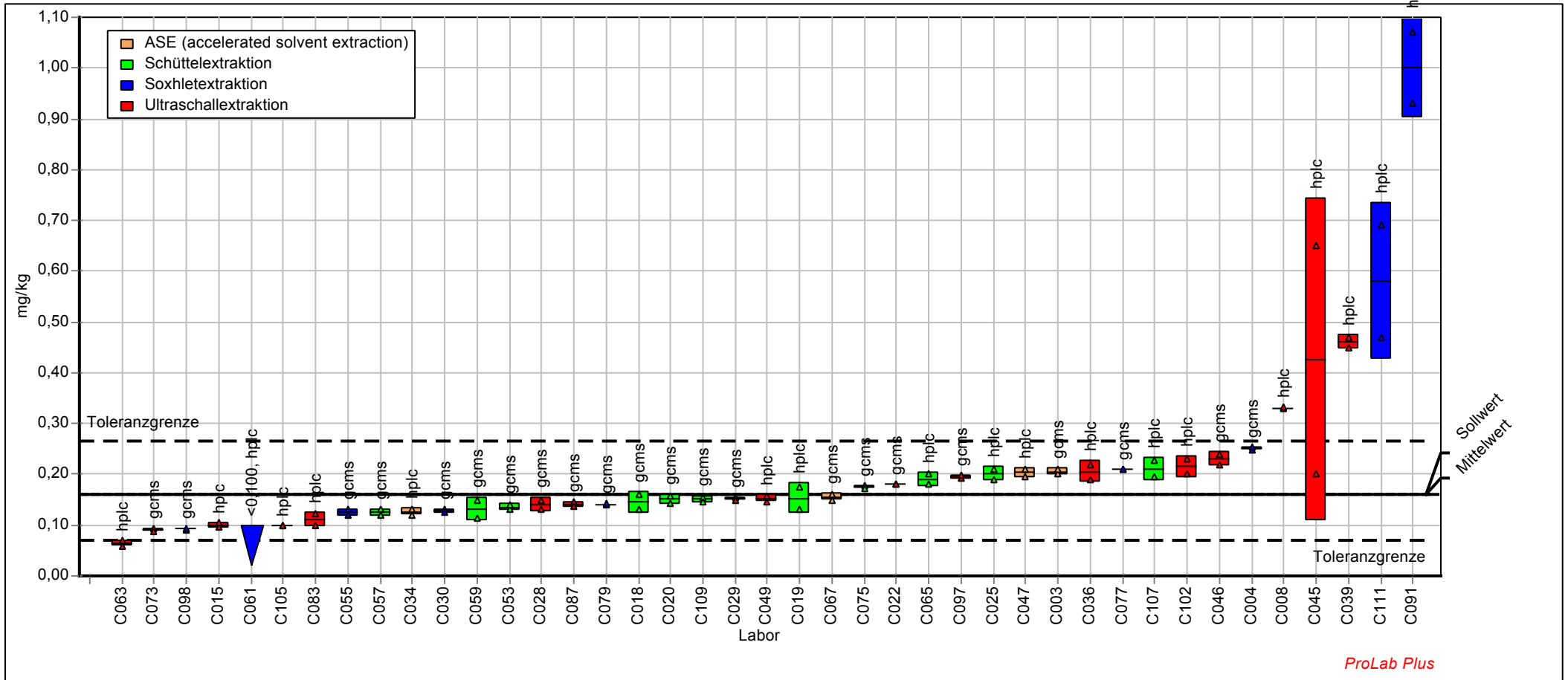


# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,160 mg/kg  
 Sollwert: 0,160 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 40

# Merkmal : ACENTHEN

Merkmal: Acenaphthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 40,27%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,069 - 0,265 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>FLUOREN - Fluoren</b>
--------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,130	-2,20	0,390	-1,49		
C003	0,315	1,88			0,560	1,49
C004	0,276	1,09			0,698	3,11
C007						
C008	0,165	-1,37			0,410	-0,32
C010	0,277	1,11	0,814	2,84		
C014	0,231	0,16	0,418	-1,17		
C015	0,275	1,06			0,828	4,65
C016	0,210	-0,31	0,495	-0,32		
C018	0,245	0,45			0,405	-0,39
C019	0,192	-0,75			0,352	-1,10
C020	0,200	-0,55			0,444	0,11
C021	0,198	-0,61	0,867	3,37		
C022	0,280	1,16			0,495	0,72
C023	0,211	-0,29	0,314	-2,33		
C025	0,209	-0,34			0,226	-2,79
C026	0,212	-0,25	0,514	-0,10		
C027	0,220	-0,08	0,456	-0,76		
C028	0,240	0,34			0,430	-0,05
C029	0,298	1,53			0,427	-0,09
C030	0,211	-0,29			0,402	-0,43
C032	0,100	-2,92	0,433	-1,00		
C033	0,165	-1,37	0,455	-0,76		
C034	0,286	1,29			0,408	-0,34
C035	0,390	3,40	0,630	1,05		
C036	0,045	-4,20			0,405	-0,39
C037	0,570	7,09	0,955	4,23		
C038	0,210	-0,31	0,485	-0,43		
C039	0,320	1,98			0,505	0,84
C040	0,230	0,14	0,690	1,63		
C042	0,320	1,98	0,495	-0,32		
C045	0,480	5,25			0,665	2,73
C046	0,360	2,80			0,600	1,96
C047	0,417	3,96			0,368	-0,89
C048	0,098	-2,95	0,506	-0,19		
C049	0,251	0,57			0,393	-0,55
C050	0,062	-3,80	0,767	2,39		
C053	0,240	0,34			0,415	-0,26
C054	0,263	0,81	0,581	0,56		
C055	0,200	-0,55			0,320	-1,53
C056	0,158	-1,54	0,414	-1,21		
C057	0,209	-0,34			0,340	-1,26
C058	0,238	0,31	0,490	-0,37		
C059	0,207	-0,37			0,388	-0,62
C061	0,285	1,26			0,405	-0,39
C062	0,170	-1,26	0,450	-0,82		
C063	0,161	-1,47			0,342	-1,24
C064	0,235	0,24	0,600	0,75		
C065	0,460	4,84			0,670	2,79
C066	0,280	1,16	0,560	0,36		
C067	0,260	0,75			0,460	0,31
C071	0,248	0,52	0,582	0,57		
C073	0,141	-1,95			0,245	-2,53
C074	0,195	-0,67	0,730	2,03		



<b>FLUOREN - Fluoren</b>
--------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,135	-2,09			0,478	0,51
C076	0,219	-0,11	0,650	1,24		
C077	0,305	1,67			0,525	1,07
C078	0,190	-0,78	0,437	-0,96		
C079	0,236	0,26			0,428	-0,08
C082	0,252	0,58	0,581	0,56		
C083	0,171	-1,22			0,319	-1,55
C085	0,238	0,30	0,650	1,24		
C086	0,210	-0,31	0,523	-0,01		
C087	0,258	0,70			0,411	-0,30
C088	0,157	-1,57	0,450	-0,82		
C089	0,210	-0,30	0,430	-1,04		
C090	0,075	-3,48	0,215	-3,43		
C091	0,215	-0,19			0,670	2,79
C092	0,267	0,89	0,629	1,04		
C093						
C096	0,186	-0,87	0,476	-0,53		
C097	0,259	0,73			0,464	0,35
C098	0,123	-2,35			0,338	-1,30
C099	0,197	-0,63	0,465	-0,66		
C102	0,595	7,60			0,535	1,19
C104	0,200	-0,55	0,510	-0,15		
C105	0,205	-0,43			0,405	-0,39
C106	0,550	6,68	0,295	-2,54		
C107	< 0,020	-3,50			< 0,020	-3,50
C108	0,246	0,47	0,516	-0,08		
C109	0,203	-0,49			0,444	0,11
C110	0,297	1,51	0,202	-3,58		
C111	0,155	-1,61			0,243	-2,56
C112	0,253	0,61	0,356	-1,86		
C113						
C115	0,170	-1,26	0,735	2,07		

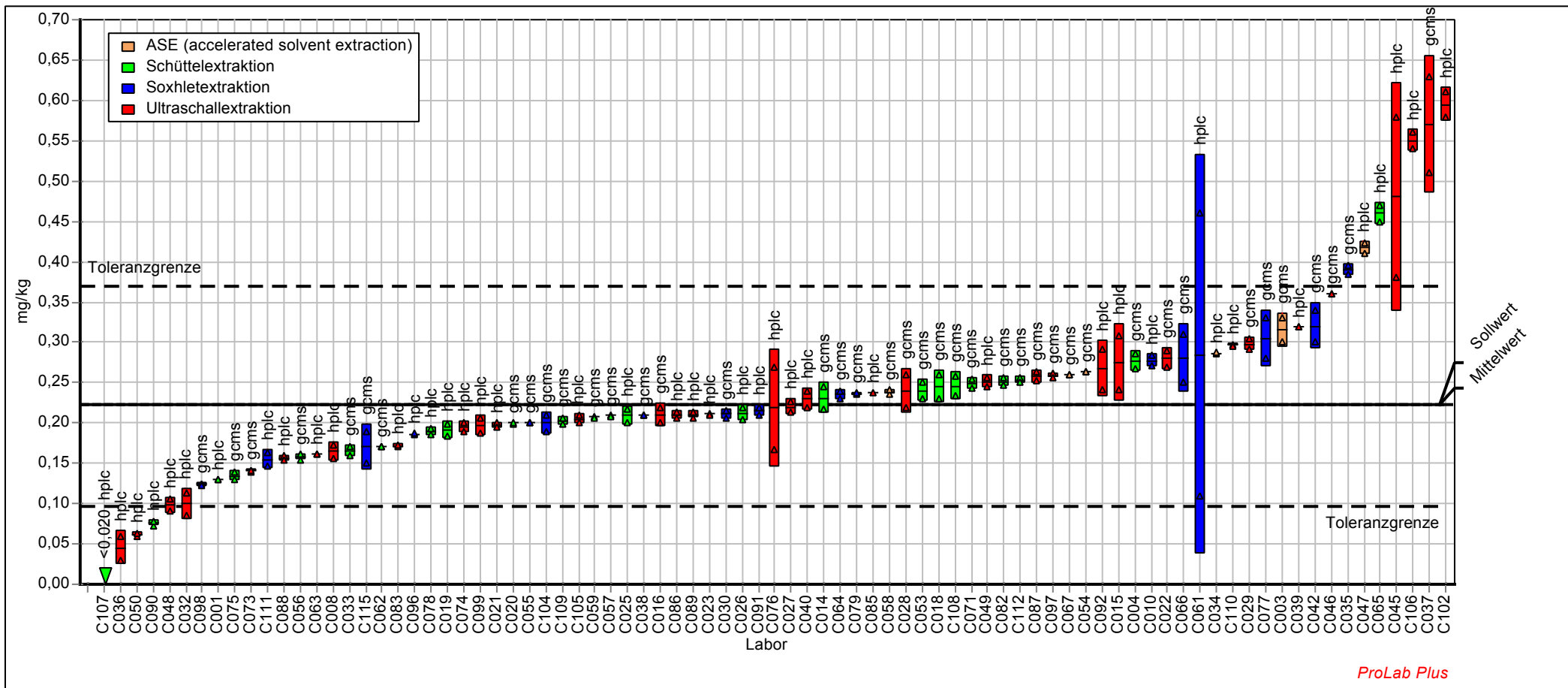
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,223	0,523	0,434
Mittelwert	0,223	0,523	0,434
Soll-STD	0,045	0,094	0,078
Vergleich-STD	0,076	0,148	0,111
Wiederhol-STD	0,011	0,031	0,031
Rel. Soll-STD	20,0%	18,0%	18,0%
Rel. Vergleich-STD	34,0%	28,3%	25,5%
Rel. Wiederhol-STD	5,1%	5,8%	7,0%
untere Toleranzgr.	0,096	0,254	0,211
obere Toleranzgr.	0,370	0,829	0,688
Anzahl Labore	82	42	40

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,223 mg/kg  
 Sollwert: 0,223 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

# Merkmal : FLUOREN

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,07%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 34,04%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,096 - 0,370 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



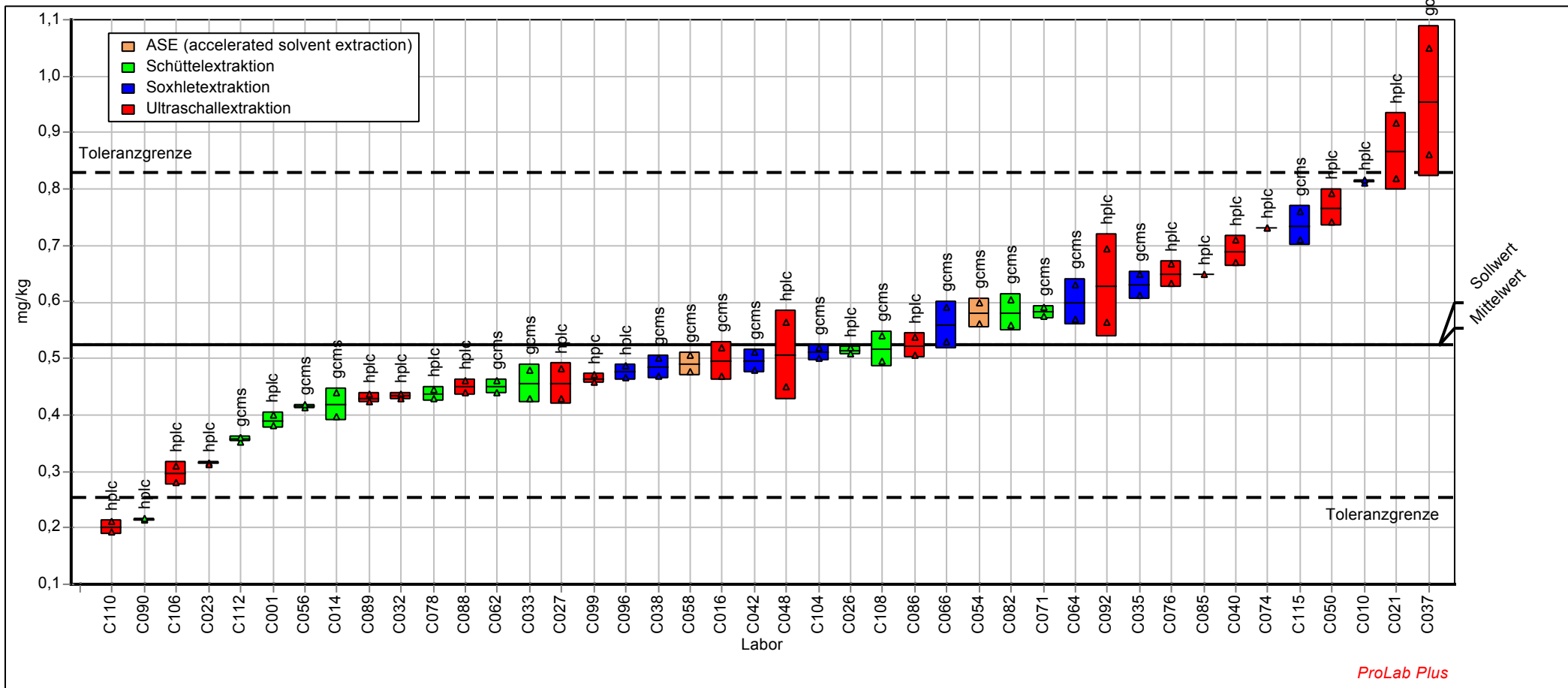
ProLab Plus

# Probe : PAK2

# Merkmal : FLUOREN

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,523 mg/kg  
 Sollwert: 0,523 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,84%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 28,31%  
 Rel. Soll-STD: 18,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,254 - 0,829 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



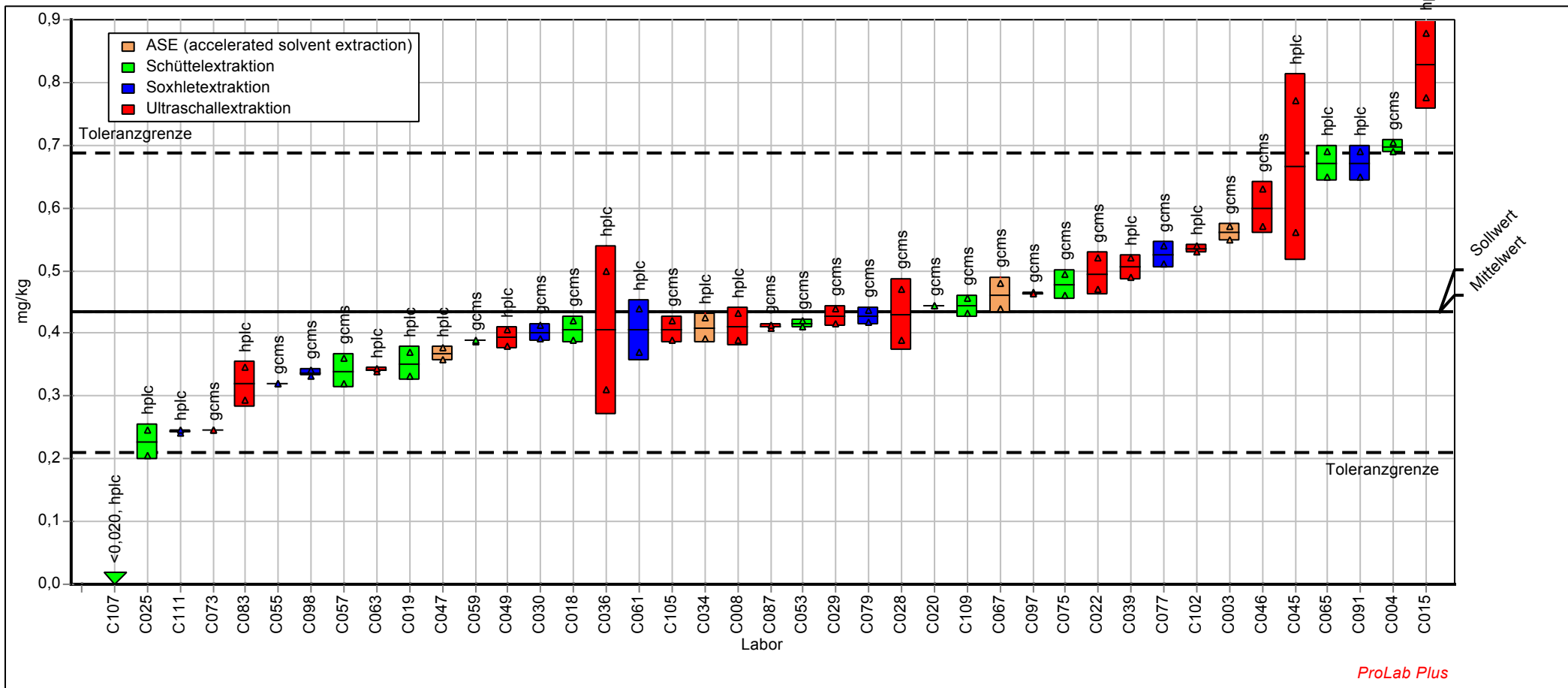
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : FLUOREN

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,434 mg/kg  
 Sollwert: 0,434 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 40

Merkmal: Fluoren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 7,04%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 25,51%  
 Rel. Soll-STD: 18,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,211 - 0,688 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## PHENANTH - Phenanthren

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	4,745	-1,58	5,300	-3,35		
C003	5,995	0,66			6,410	0,82
C004	6,236	1,08			6,666	1,34
C007						
C008	5,527	-0,15			5,876	-0,27
C010	5,420	-0,34	6,690	-0,87		
C014	5,538	-0,13	6,966	-0,38		
C015	5,105	-0,92			5,587	-0,89
C016	5,640	0,06	6,955	-0,40		
C018	5,985	0,65			5,980	-0,05
C019	5,594	-0,03			6,189	0,38
C020	5,260	-0,64			5,920	-0,18
C021	6,072	0,80	7,891	1,20		
C022	6,875	2,17			6,480	0,97
C023	6,420	1,39	8,640	2,47		
C025	5,205	-0,74			5,025	-2,08
C026	4,600	-1,85	6,650	-0,94		
C027	6,375	1,32	7,610	0,73		
C028	5,490	-0,22			5,610	-0,84
C029	5,435	-0,32			5,560	-0,94
C030	5,146	-0,85			5,130	-1,86
C032	4,740	-1,59	6,445	-1,31		
C033	5,060	-1,01	6,900	-0,50		
C034	6,841	2,12			8,020	4,08
C035	5,360	-0,46	6,170	-1,80		
C036	6,810	2,06			3,660	-5,00
C037	7,290	2,89	8,895	2,90		
C038	5,850	0,42	6,900	-0,50		
C039	5,295	-0,57			5,865	-0,29
C040	5,645	0,06	6,930	-0,44		
C042	6,680	1,84	7,670	0,83		
C045	5,980	0,64			5,590	-0,88
C046	6,745	1,95			7,335	2,69
C047	6,864	2,16			6,079	0,16
C048	4,011	-2,93	5,284	-3,38		
C049	6,855	2,14			7,380	2,79
C050	6,576	1,66	8,011	1,41		
C053	6,110	0,86			6,150	0,30
C054	5,895	0,49	8,160	1,66		
C055	4,475	-2,08			4,480	-3,25
C056	5,600	-0,01	6,625	-0,99		
C057	4,870	-1,35			5,605	-0,85
C058	5,222	-0,71	6,930	-0,44		
C059	4,675	-1,71			5,185	-1,74
C061	4,080	-2,81			5,310	-1,48
C062	4,685	-1,69	6,535	-1,15		
C063	5,569	-0,07			6,309	0,62
C064	5,240	-0,68	7,650	0,80		
C065	7,200	2,73			7,000	2,02
C066	6,000	0,67	7,320	0,24		
C067	6,185	0,99			6,465	0,94
C071	4,752	-1,57	6,308	-1,55		
C073	4,610	-1,83			5,360	-1,37
C074	6,355	1,28	8,160	1,66		

## PHENANTH - Phenanthren

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	4,862	-1,37			6,353	0,71
C076	5,610	0,00	8,755	2,66		
C077	6,055	0,77			7,410	2,85
C078	5,860	0,43	7,161	-0,03		
C079	5,770	0,28			5,482	-1,11
C082	4,075	-2,81	5,755	-2,54		
C083	5,046	-1,03			5,181	-1,75
C085	< 0,001	-3,50	3,250	-7,01		
C086	6,061	0,78	7,423	0,41		
C087	5,582	-0,05			5,425	-1,23
C088	5,195	-0,76	7,625	0,75		
C089	4,922	-1,26	6,303	-1,56		
C090	5,485	-0,23	7,915	1,24		
C091	6,250	1,10			8,485	5,02
C092	6,017	0,70	8,395	2,05		
C093						
C096	5,533	-0,14	7,242	0,11		
C097	4,976	-1,16			5,502	-1,07
C098	4,215	-2,56			7,430	2,89
C099	5,034	-1,05	6,928	-0,45		
C102	5,550	-0,11			5,940	-0,13
C104	5,430	-0,33	7,615	0,74		
C105	5,975	0,63			6,470	0,95
C106	5,895	0,49	6,605	-1,02		
C107	5,255	-0,65			5,975	-0,06
C108	5,140	-0,86	7,185	0,01		
C109	5,140	-0,86			5,725	-0,59
C110	7,415	3,10	7,685	0,86		
C111	5,220	-0,71			5,645	-0,76
C112	6,084	0,82	5,699	-2,64		
C113						
C115	5,980	0,64	8,475	2,19		

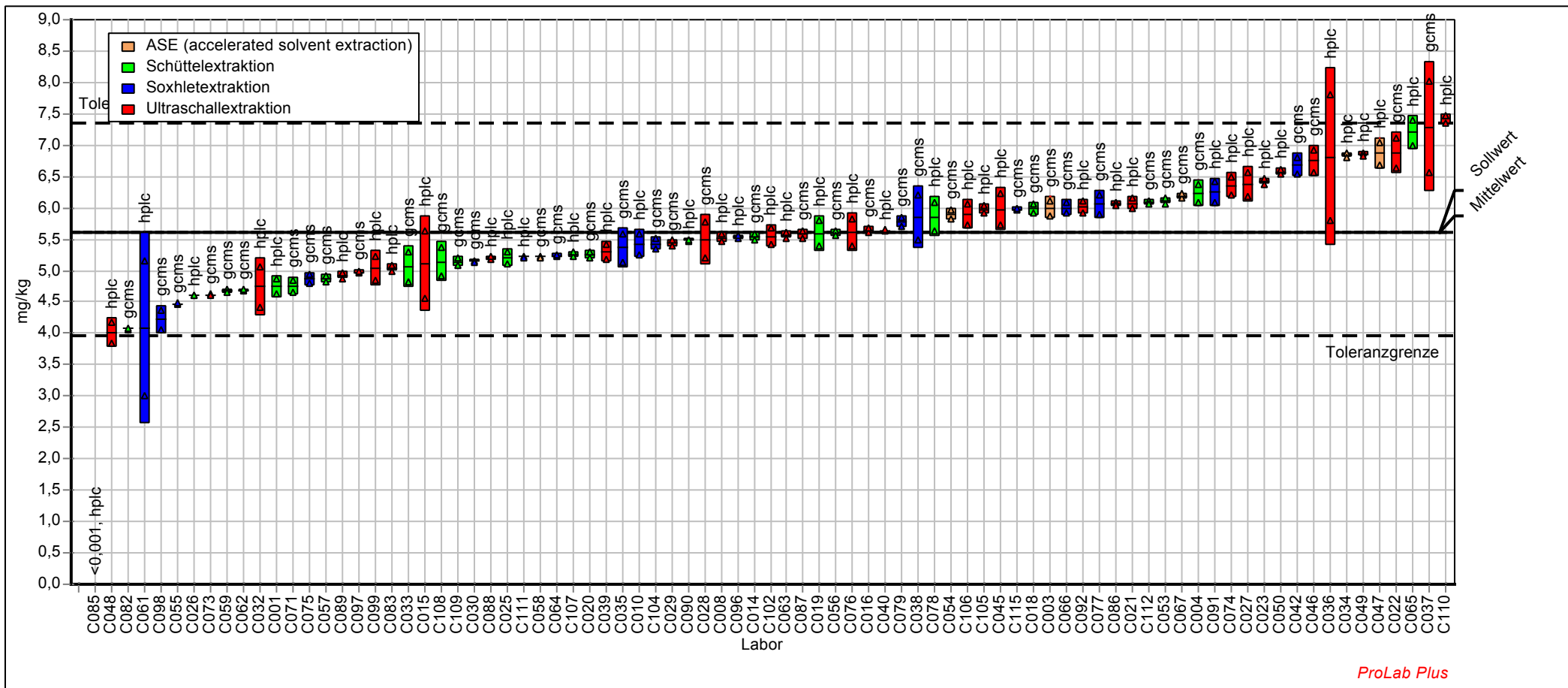
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	5,61	7,18	6,00
Mittelwert	5,61	7,18	6,00
Soll-STD	0,561	0,574	0,480
Vergleichs-STD	0,777	0,986	0,837
Wiederhol-STD	0,149	0,21	0,241
Rel. Soll-STD	10,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleichs-STD	13,9%	13,7%	14,0%
Rel. Wiederhol-STD	2,7%	2,9%	4,0%
unt. Toleranzgr.	3,97	5,50	4,60
ober. Toleranzgr.	7,36	8,95	7,49
Anzahl Labore	82	42	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 5,608 mg/kg  
 Sollwert: 5,608 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

# Merkmal : PHENANTH

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,65%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,85%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,974 - 7,356 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

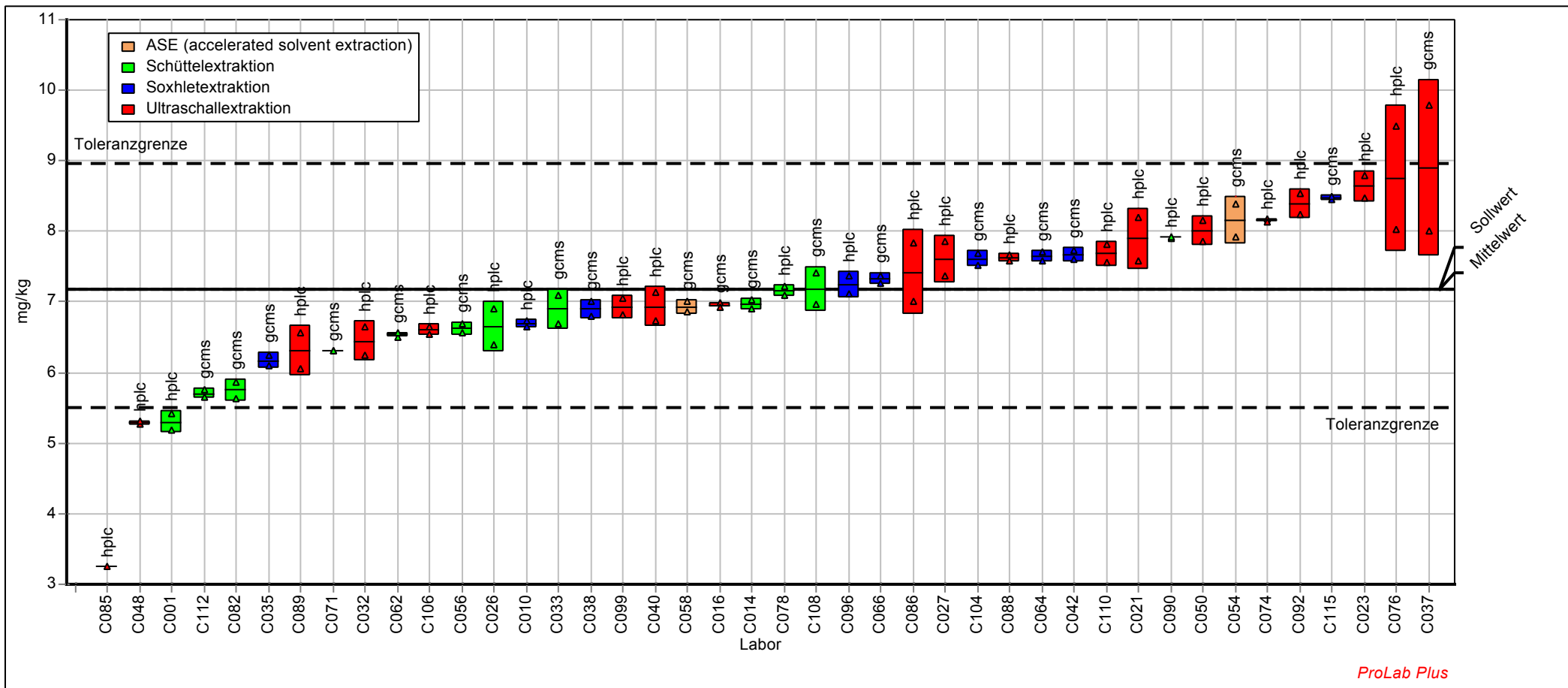


# Probe : PAK2

# Merkmal : PHENANTH

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 7,179 mg/kg  
 Sollwert: 7,179 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,92%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,73%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 5,497 - 8,954 mg/kg ( $|Z\text{-Score}| < 3,00$ )



ProLab Plus

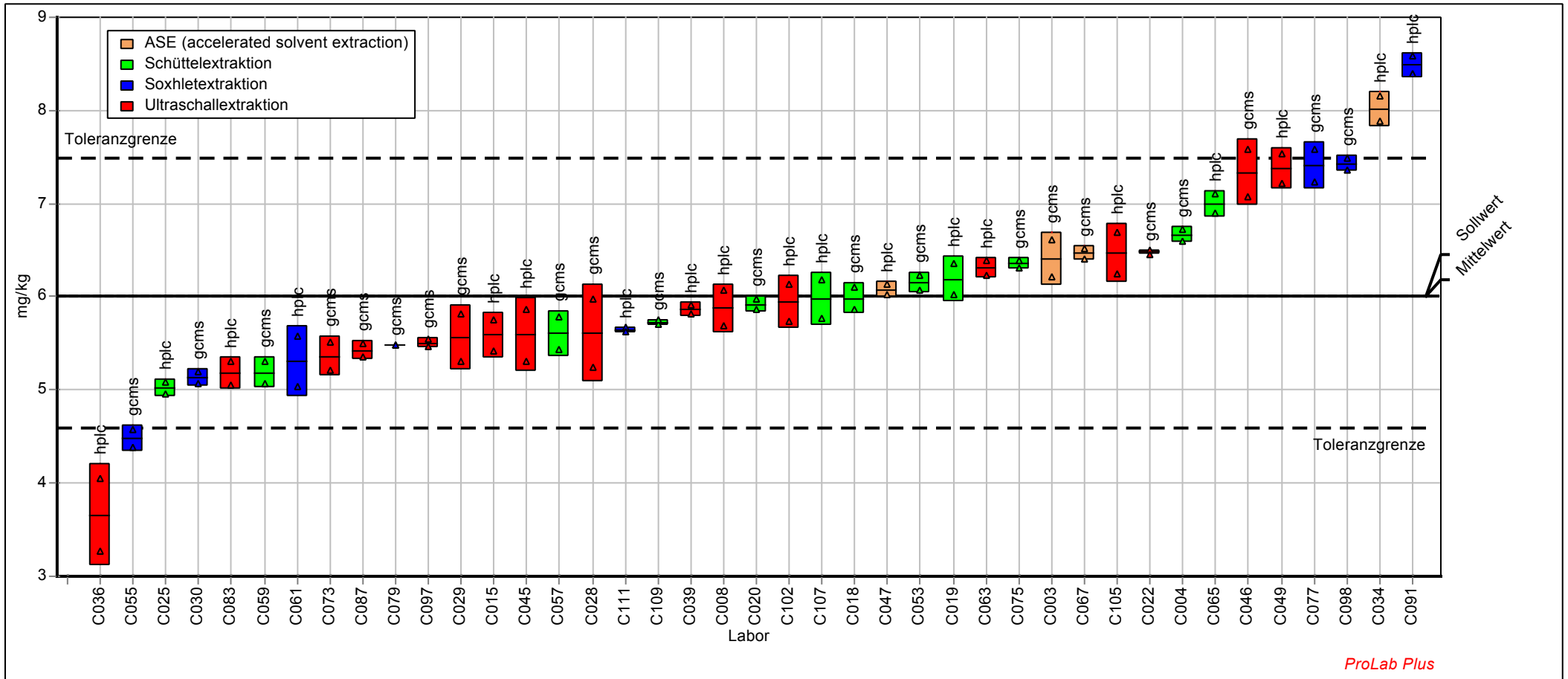


# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 6,002 mg/kg  
 Sollwert: 6,002 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : PHENANTH

Merkmal: Phenanthren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,02%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,95%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,596 - 7,486 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



ProLab Plus

<b>ANTHRAC - Anthracen</b>
----------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,110	-0,54	1,150	-1,34		
C003	0,205	3,07			0,770	-2,14
C004	0,266	5,32			1,788	3,81
C007						
C008	0,051	-3,09			1,152	0,23
C010	0,131	0,31	1,290	-0,66		
C014	0,369	9,17	1,888	2,03		
C015	0,053	-2,97			0,748	-2,27
C016	0,185	2,32	1,485	0,26		
C018	0,175	1,95			1,195	0,47
C019	0,062	-2,60			1,203	0,51
C020	0,181	2,19			1,140	0,16
C021	0,132	0,33	1,465	0,17		
C022	0,410	10,69			1,535	2,38
C023	0,053	-3,00	1,255	-0,83		
C025	0,556	16,13			1,070	-0,26
C026	0,059	-2,73	1,360	-0,32		
C027	0,086	-1,56	1,340	-0,42		
C028	0,100	-0,97			1,030	-0,51
C029	0,410	10,71			1,490	2,13
C030	0,046	-3,27			1,255	0,81
C032	0,033	-3,87	1,290	-0,66		
C033	0,185	2,32	1,645	0,96		
C034	0,078	-1,92			0,979	-0,83
C035	< 0,188	-3,50	1,045	-1,86		
C036	0,055	-2,90			0,730	-2,39
C037	0,160	1,39	1,855	1,89		
C038	0,096	-1,14	1,750	1,42		
C039	0,173	1,88			0,910	-1,26
C040	0,205	3,07	1,320	-0,52		
C042	< 0,100	-3,50	1,280	-0,71		
C045	0,080	-1,83			0,765	-2,17
C046	0,190	2,51			1,460	1,96
C047	0,125	0,09			1,176	0,36
C048	0,018	-4,47	0,751	-3,29		
C049	0,125	0,07			< 1,000	-3,50
C050	0,129	0,24	1,478	0,23		
C053	0,165	1,58			1,280	0,95
C054	0,114	-0,39	1,625	0,87		
C055	0,160	1,39			0,780	-2,07
C056	0,226	3,87	1,520	0,41		
C057	0,110	-0,54			0,930	-1,14
C058	0,181	2,19	1,546	0,53		
C059	0,092	-1,31			1,000	-0,70
C061	0,250	4,74			0,975	-0,85
C062	0,145	0,83	1,830	1,78		
C063	0,024	-4,26			1,204	0,52
C064	0,270	5,49	1,710	1,25		
C065	0,170	1,76			1,400	1,62
C066	0,205	3,07	1,485	0,26		
C067	0,115	-0,33			1,235	0,69
C071	0,102	-0,88	1,458	0,14		
C073	0,085	-1,61			0,554	-3,49
C074	0,180	2,14	1,275	-0,73		

<b>ANTHRAC - Anthracen</b>
----------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,179	2,10			1,284	0,97
C076	0,103	-0,84	1,420	-0,03		
C077	0,150	1,02			1,495	2,16
C078	0,055	-2,90	1,460	0,15		
C079	0,032	-3,89			0,954	-0,99
C082	0,224	3,75	1,950	2,30		
C083	0,121	-0,05			1,172	0,34
C085	0,004	-5,09	0,410	-4,95		
C086	0,084	-1,64	2,022	2,62		
C087	0,189	2,45			1,000	-0,70
C088	0,037	-3,70	1,300	-0,61		
C089	0,052	-3,01	1,279	-0,72		
C090	0,026	-4,17	0,486	-4,58		
C091	0,050	-3,12			1,575	2,61
C092	0,064	-2,54	1,800	1,65		
C093						
C096	0,052	-3,01	1,094	-1,62		
C097	0,131	0,29			1,121	0,05
C098	< 0,010	-3,50			0,874	-1,49
C099	0,059	-2,73	1,710	1,25		
C102	0,125	0,09			1,045	-0,42
C104	0,086	-1,57	1,465	0,17		
C105	0,060	-2,69			1,035	-0,48
C106	0,075	-2,04	1,095	-1,61		
C107	< 0,020	-3,50			1,055	-0,35
C108	0,209	3,22	1,600	0,77		
C109	0,113	-0,43			1,275	0,92
C110	0,114	-0,39	1,505	0,35		
C111	0,237	4,28			1,030	-0,51
C112	0,164	1,52	0,861	-2,75		
C113						
C115	0,130	0,28	1,230	-0,95		

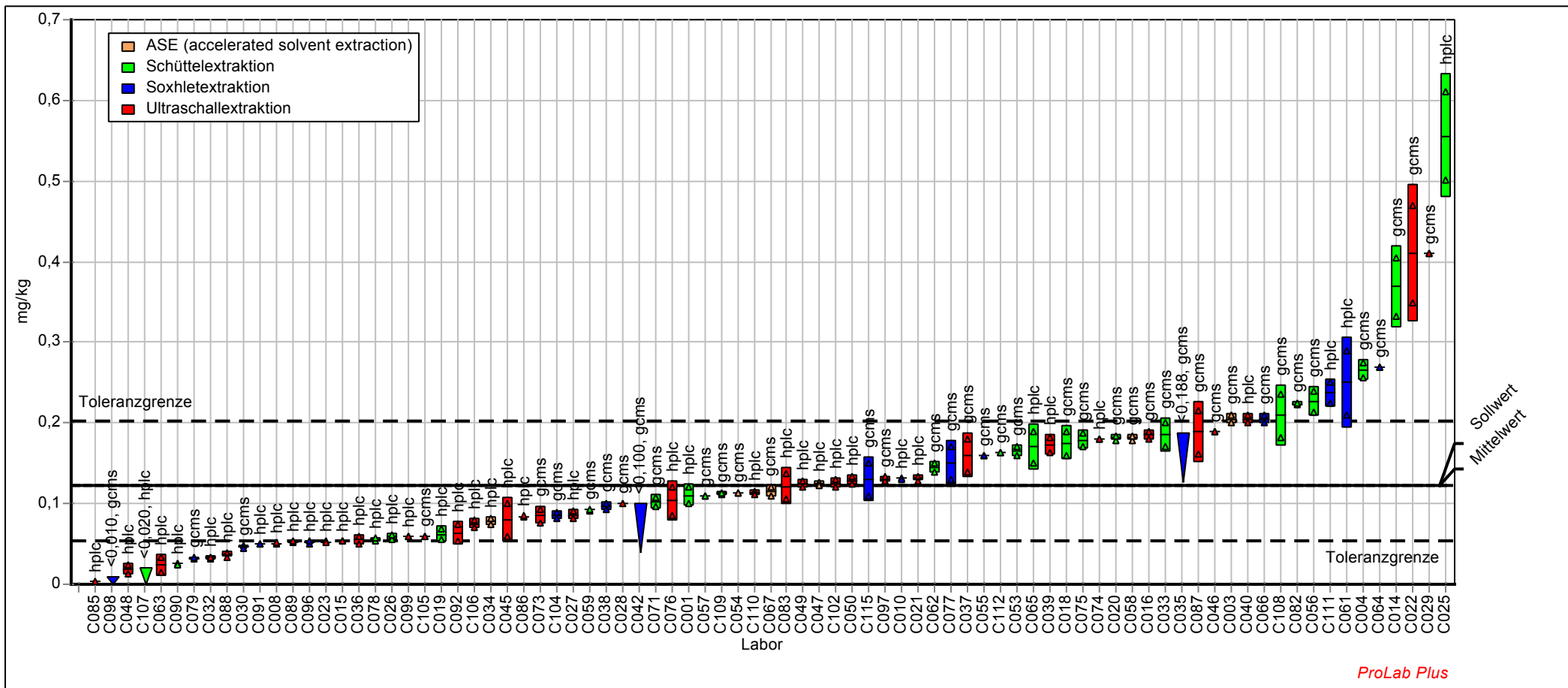
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,123	1,426	1,112
Mittelwert	0,123	1,426	1,112
Soll-STD	0,025	0,214	0,167
Vergleichs-STD	0,076	0,332	0,268
Wiederhol-STD	0,009	0,069	0,062
Rel. Soll-STD	20,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleichs-STD	61,9%	23,3%	24,1%
Rel. Wiederhol-STD	7,6%	4,9%	5,5%
unt. Toleranzgr.	0,053	0,81	0,632
ober. Toleranzgr.	0,203	2,109	1,644
Anzahl Labore	79	42	40

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,123 mg/kg  
 Sollwert: 0,123 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 79

# Merkmal : ANTHRAC

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 7,60%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 61,93%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,053 - 0,203 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

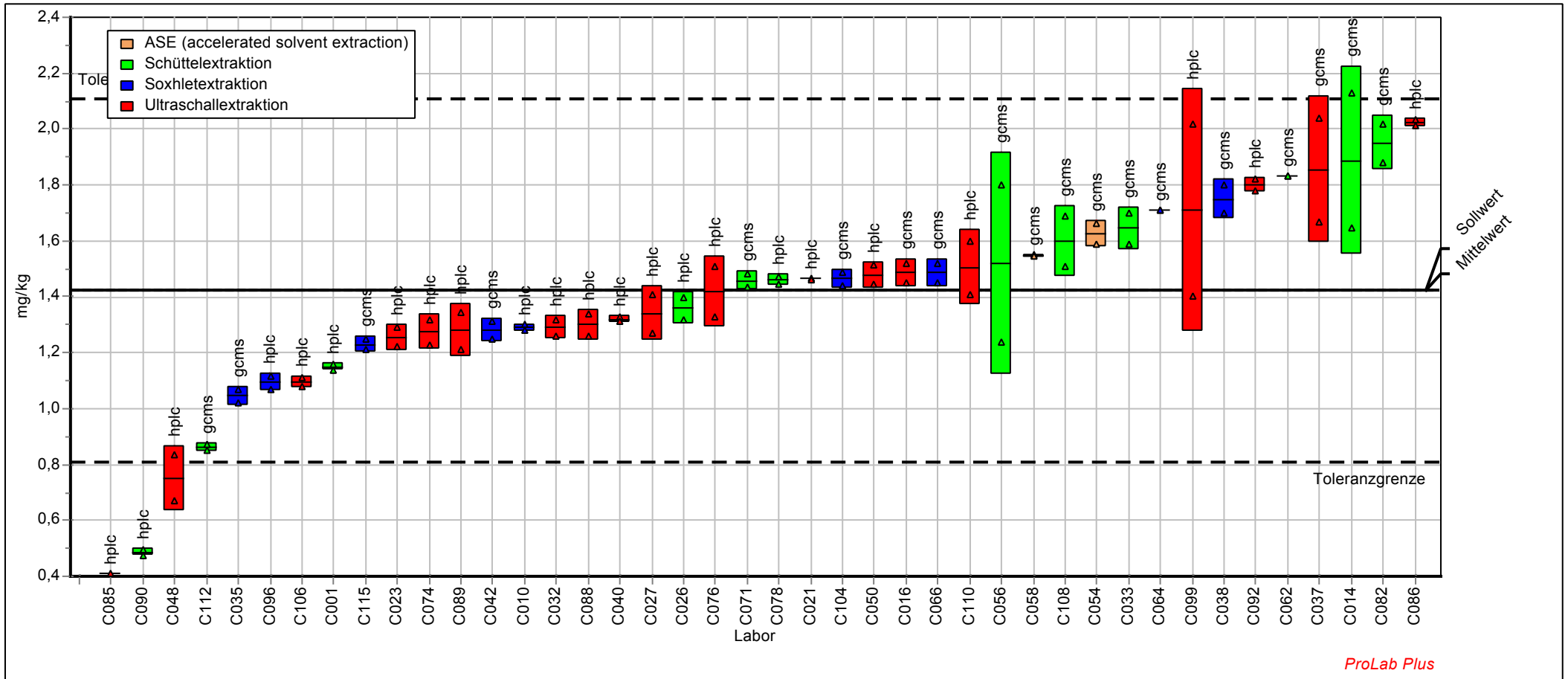


# Probe : PAK2

# Merkmal : ANTHRAC

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 1,426 mg/kg  
 Sollwert: 1,426 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,87%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,27%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,810 - 2,109 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



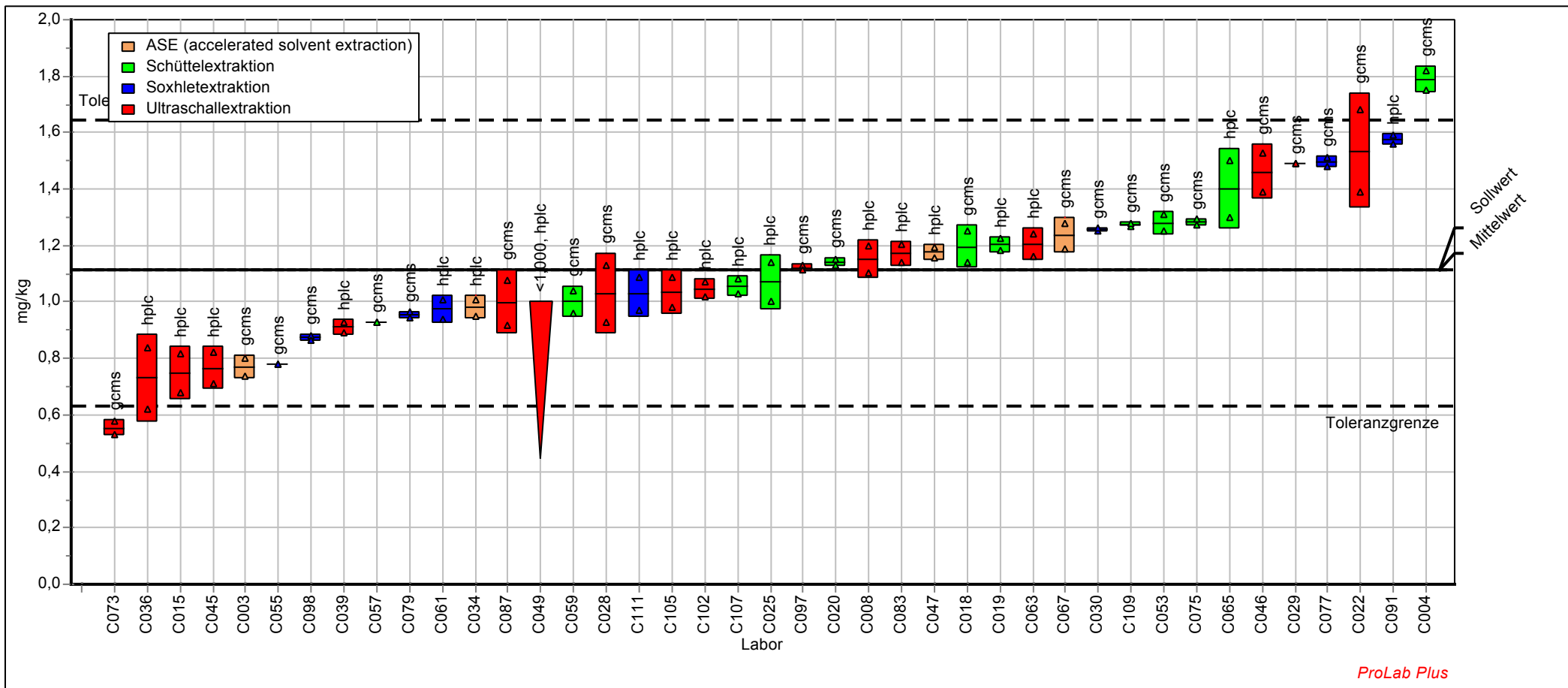
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : ANTHRAC

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 1,112 mg/kg  
 Sollwert: 1,112 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 40

Merkmal: Anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,54%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 24,08%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,632 - 1,644 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>FLUORANT - Fluoranthen</b>
-------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	3,950	-0,85	10,550	-2,53		
C003	5,060	1,68			10,170	-0,58
C004	4,019	-0,69			12,209	1,77
C007						
C008	3,849	-1,10			11,583	1,06
C010	4,065	-0,58	13,245	0,09		
C014	4,411	0,23	13,050	-0,10		
C015	4,144	-0,39			10,220	-0,52
C016	4,420	0,25	13,280	0,12		
C018	4,825	1,16			10,285	-0,44
C019	3,897	-0,98			11,747	1,24
C020	4,075	-0,55			11,250	0,68
C021	4,292	-0,04	14,643	1,38		
C022	4,705	0,89			11,050	0,45
C023	4,920	1,37	11,800	-1,32		
C025	5,480	2,62			9,490	-1,40
C026	3,750	-1,33	13,550	0,37		
C027	5,510	2,69	12,300	-0,83		
C028	4,205	-0,24			10,170	-0,58
C029	5,780	3,29			13,150	2,84
C030	4,049	-0,62			7,730	-3,51
C032	3,570	-1,76	14,600	1,34		
C033	4,145	-0,39	14,000	0,78		
C034	5,313	2,25			12,221	1,78
C035	4,825	1,16	12,750	-0,39		
C036	4,010	-0,71			7,675	-3,58
C037	4,815	1,14	14,500	1,24		
C038	4,650	0,77	15,000	1,71		
C039	5,065	1,69			11,950	1,48
C040	5,870	3,49	13,230	0,07		
C042	2,370	-4,63	10,410	-2,67		
C045	3,745	-1,34			7,975	-3,22
C046	4,870	1,26			13,475	3,21
C047	4,838	1,19			9,500	-1,39
C048	3,173	-2,71	12,531	-0,60		
C049	4,735	0,96			10,950	0,34
C050	4,579	0,61	13,459	0,28		
C053	4,175	-0,31			9,250	-1,69
C054	4,435	0,29	14,500	1,24		
C055	3,565	-1,77			7,585	-3,69
C056	3,635	-1,61	14,000	0,78		
C057	3,790	-1,24			10,285	-0,44
C058	4,252	-0,13	12,854	-0,29		
C059	3,690	-1,47			9,940	-0,86
C061	3,275	-2,47			10,750	0,11
C062	3,520	-1,88	12,855	-0,29		
C063	2,924	-3,31			11,317	0,75
C064	4,230	-0,18	13,800	0,60		
C065	4,800	1,10			11,200	0,62
C066	4,750	0,99	14,300	1,06		
C067	5,330	2,29			12,450	2,04
C071	3,702	-1,44	11,489	-1,62		
C073	2,780	-3,65			8,800	-2,23
C074	4,840	1,19	13,800	0,60		

<b>FLUORANT - Fluoranthen</b>
-------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	3,320	-2,36			10,831	0,20
C076	4,010	-0,71	13,450	0,28		
C077	4,430	0,28			13,200	2,90
C078	4,193	-0,27	11,307	-1,80		
C079	4,412	0,23			10,506	-0,18
C082	3,560	-1,78	12,200	-0,93		
C083	4,197	-0,26			9,867	-0,95
C085	< 0,001	-3,50	25,260	11,17		
C086	4,418	0,25	12,055	-1,07		
C087	4,515	0,47			10,600	-0,07
C088	4,295	-0,03	12,695	-0,44		
C089	4,763	1,02	12,430	-0,70		
C090	5,910	3,58	17,800	4,29		
C091	4,260	-0,11			12,550	2,16
C092	4,343	0,08	13,605	0,42		
C093						
C096	4,126	-0,43	17,315	3,84		
C097	3,876	-1,03			8,628	-2,44
C098	2,520	-4,27			10,710	0,06
C099	4,455	0,33	13,847	0,64		
C102	4,900	1,33			14,850	4,78
C104	4,000	-0,73	13,500	0,32		
C105	4,630	0,72			10,210	-0,53
C106	5,285	2,19	13,335	0,17		
C107	4,225	-0,19			11,095	0,50
C108	3,905	-0,96	11,900	-1,22		
C109	3,800	-1,21			10,800	0,17
C110	4,535	0,51	11,900	-1,22		
C111	3,965	-0,82			9,070	-1,90
C112	4,691	0,86	9,831	-3,23		
C113						
C115	5,175	1,94	18,900	5,30		

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	4,31	13,15	10,66
Mittelwert	4,31	13,15	10,66
Soll-STD	0,431	1,052	0,852
Vergleichs-STD	0,708	1,489	1,696
Wiederhol-STD	0,097	0,415	0,377
Rel. Soll-STD	10,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleichs-STD	16,4%	11,3%	15,9%
Rel. Wiederhol-STD	2,3%	3,2%	3,5%
unt. Toleranzgr.	3,05	10,07	8,16
ober. Toleranzgr.	5,65	16,40	13,29
Anzahl Labore	82	42	41

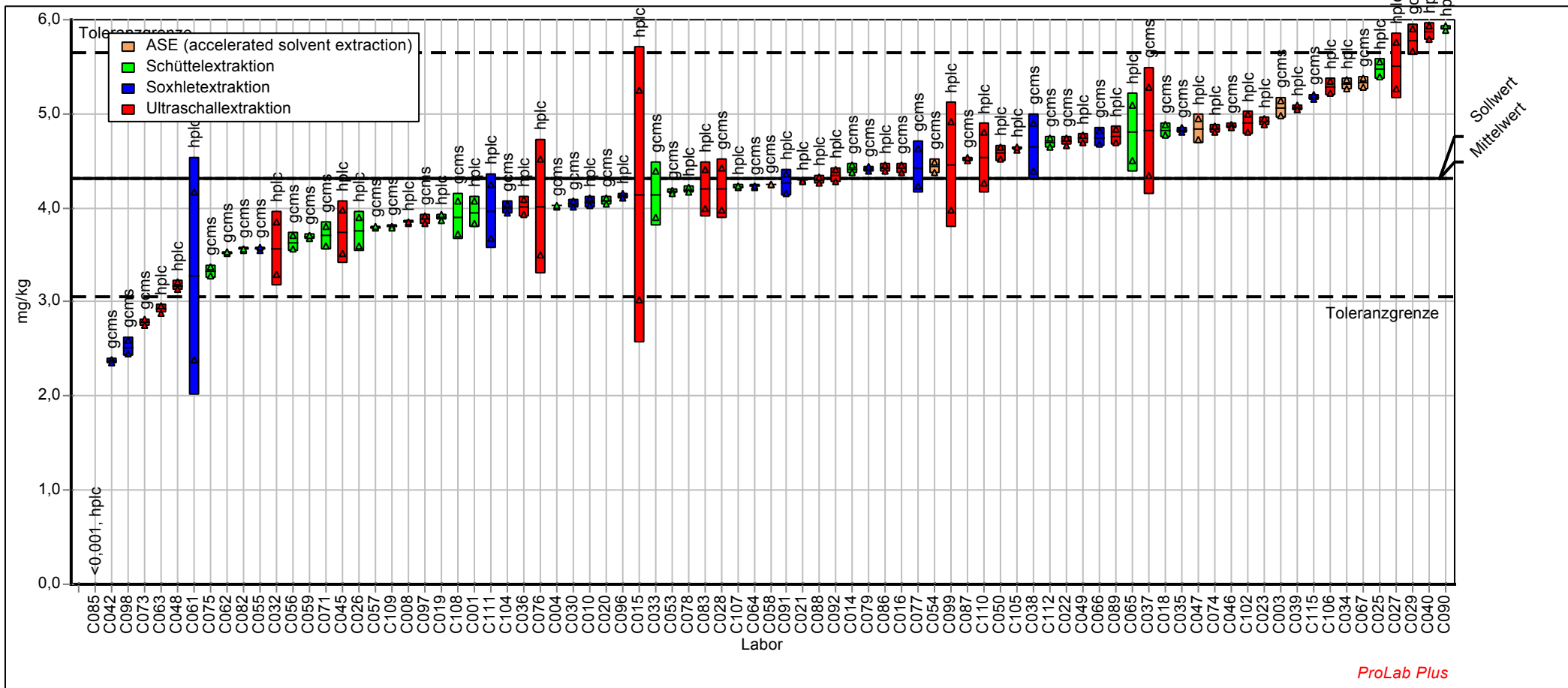


# Probe : PAK1

# Merkmal : FLUORANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 4,306 mg/kg  
 Sollwert: 4,306 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,25%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,43%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,052 - 5,649 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

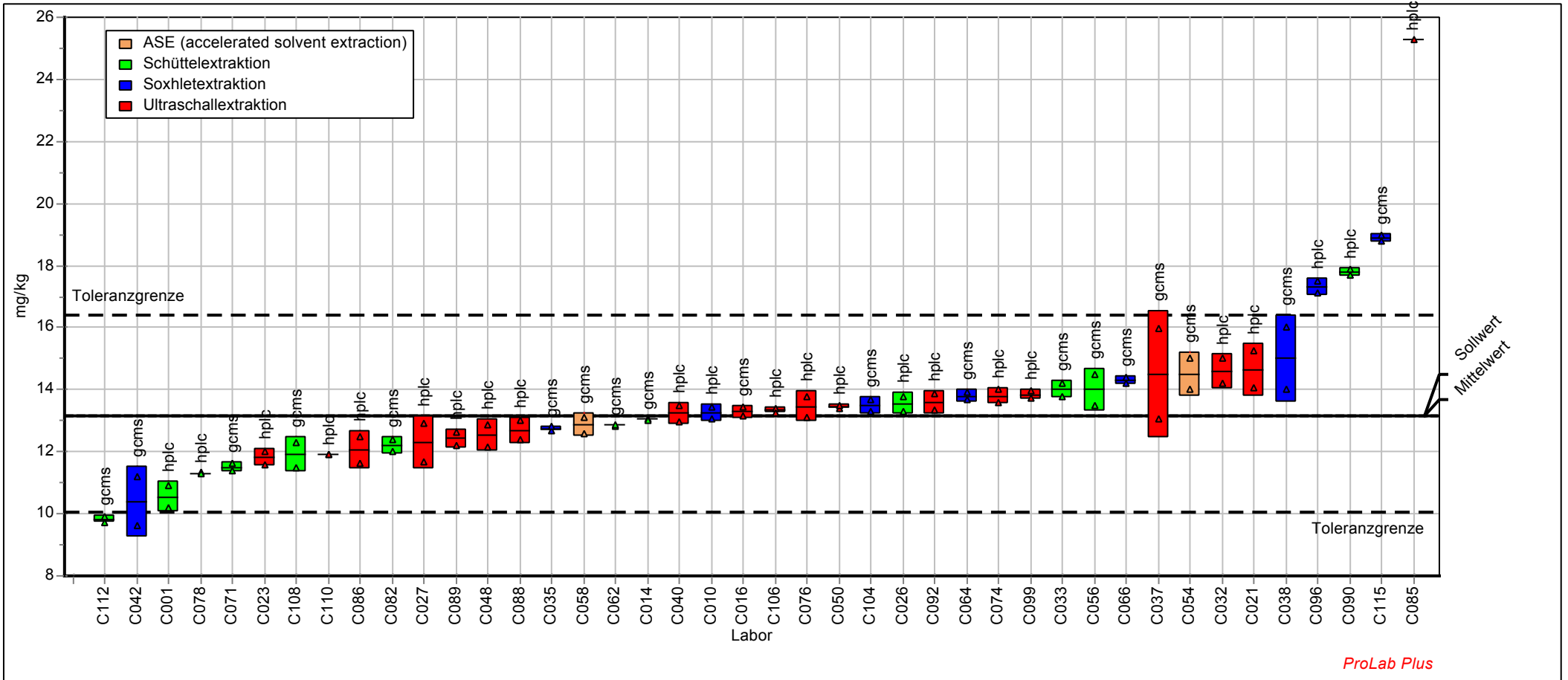


# Probe : PAK2

# Merkmal : FLUORANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 13,151 mg/kg  
 Sollwert: 13,151 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,16%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,32%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 10,070 - 16,403 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



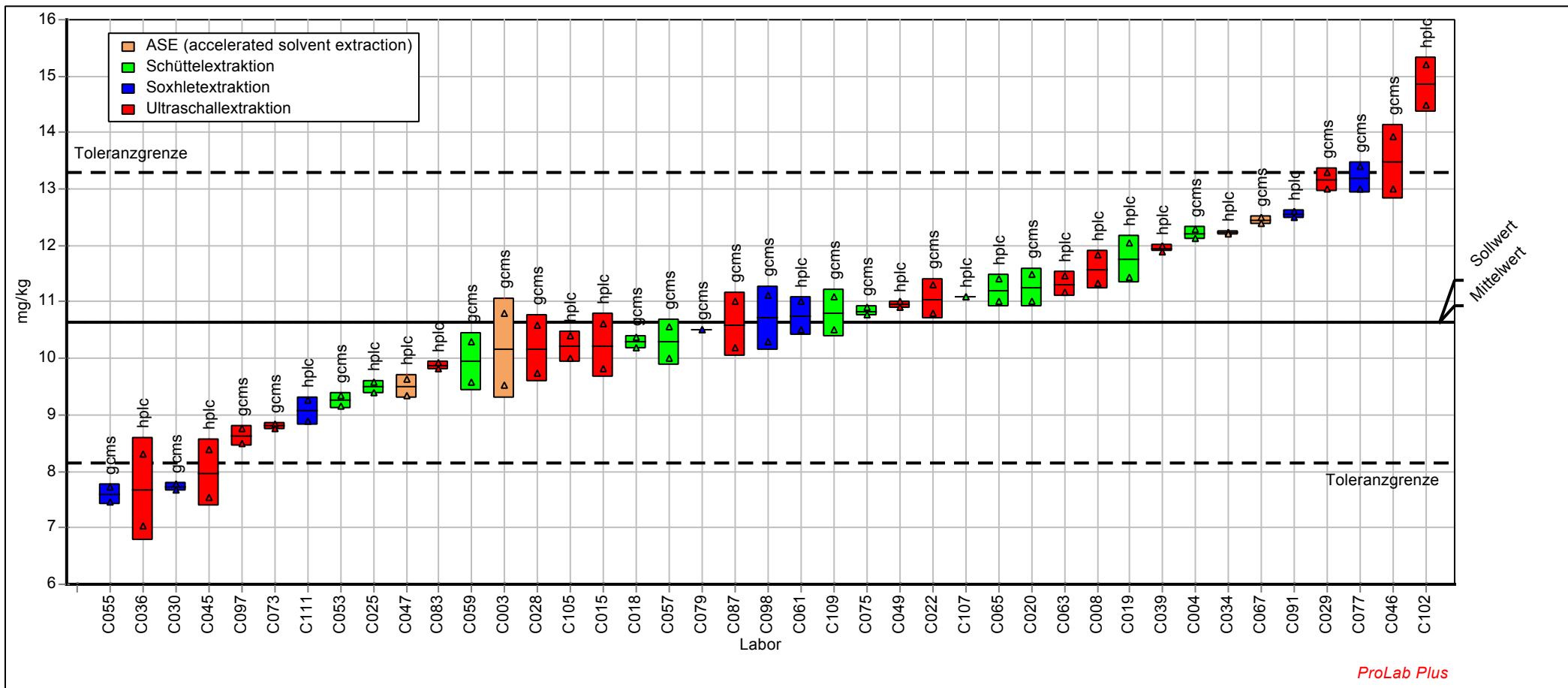
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : FLUORANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 10,655 mg/kg  
 Sollwert: 10,655 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,54%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,92%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 8,158 - 13,289 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>PYREN - Pyren</b>
----------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	1,905	-1,04	9,350	-2,16		
C003	2,525	1,84			8,140	-0,82
C004	1,920	-0,97			10,542	2,57
C007						
C008	2,367	1,12			9,636	1,31
C010	2,825	3,20	11,380	0,14		
C014	2,064	-0,27	10,320	-1,06		
C015	1,804	-1,53			8,113	-0,86
C016	1,985	-0,65	9,665	-1,81		
C018	2,155	0,16			7,895	-1,18
C019	1,957	-0,79			9,520	1,15
C020	1,905	-1,04			9,005	0,43
C021	2,489	1,68	17,374	6,60		
C022	2,245	0,57			8,875	0,25
C023	2,585	2,11	11,200	-0,06		
C025	2,120	0,00			6,250	-3,60
C026	2,025	-0,46	11,750	0,54		
C027	3,030	4,13	12,300	1,13		
C028	1,885	-1,14			8,465	-0,34
C029	3,190	4,86			10,500	2,51
C030	1,867	-1,23			6,350	-3,46
C032	1,405	-3,47	7,405	-4,38		
C033	1,980	-0,68	11,300	0,05		
C034	3,243	5,10			12,663	5,53
C035	2,230	0,50	10,200	-1,20		
C036	1,690	-2,09			5,205	-5,14
C037	2,275	0,71	13,400	2,32		
C038	2,200	0,37	12,000	0,81		
C039	2,125	0,03			9,000	0,42
C040	2,275	0,71	11,380	0,14		
C042	4,940	12,81	13,715	2,66		
C045	2,435	1,43			7,500	-1,76
C046	2,830	3,23			11,110	3,36
C047	3,256	5,16			8,152	-0,80
C048	1,534	-2,85	9,716	-1,75		
C049	2,895	3,52			10,650	2,72
C050	3,051	4,23	12,474	1,32		
C053	2,060	-0,29			7,265	-2,11
C054	2,100	-0,09	11,550	0,32		
C055	1,635	-2,35			5,955	-4,04
C056	1,690	-2,09	10,950	-0,34		
C057	1,770	-1,70			8,185	-0,76
C058	2,140	0,09	10,299	-1,08		
C059	1,735	-1,87			7,880	-1,20
C061	1,195	-4,49			7,995	-1,04
C062	1,675	-2,16	10,455	-0,91		
C063	1,617	-2,44			9,130	0,60
C064	2,120	0,00	10,840	-0,47		
C065	3,200	4,91			10,100	1,96
C066	2,160	0,18	11,200	-0,06		
C067	2,255	0,62			8,730	0,04
C071	1,911	-1,01	9,444	-2,06		
C073	1,225	-4,35			7,505	-1,76
C074	2,130	0,05	10,265	-1,12		

<b>PYREN - Pyren</b>
----------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	1,559	-2,73			8,438	-0,38
C076	2,290	0,77	13,050	1,94		
C077	1,985	-0,65			10,300	2,23
C078	2,740	2,82	11,188	-0,07		
C079	2,121	0,01			8,283	-0,61
C082	1,725	-1,92	10,025	-1,40		
C083	1,936	-0,89			8,410	-0,42
C085	1,433	-3,33	14,000	2,96		
C086	2,141	0,10	10,880	-0,42		
C087	2,210	0,41			8,480	-0,32
C088	1,800	-1,55	11,895	0,69		
C089	2,317	0,90	10,255	-1,13		
C090	2,280	0,73	11,400	0,16		
C091	2,600	2,18			10,925	3,11
C092	2,752	2,87	12,568	1,42		
C093						
C096	1,950	-0,82	13,037	1,93		
C097	1,950	-0,82			7,159	-2,27
C098	1,619	-2,43			8,249	-0,66
C099	1,516	-2,93	9,544	-1,94		
C102	3,855	7,88			12,450	5,23
C104	2,075	-0,22	11,200	-0,06		
C105	2,180	0,28			9,520	1,15
C106	4,580	11,17	11,610	0,39		
C107	1,950	-0,82			8,550	-0,22
C108	1,950	-0,82	9,565	-1,92		
C109	1,780	-1,65			8,795	0,14
C110	5,470	15,21	14,300	3,29		
C111	2,055	-0,31			8,075	-0,92
C112	2,229	0,50	7,668	-4,08		
C113						
C115	3,125	4,57	13,550	2,48		

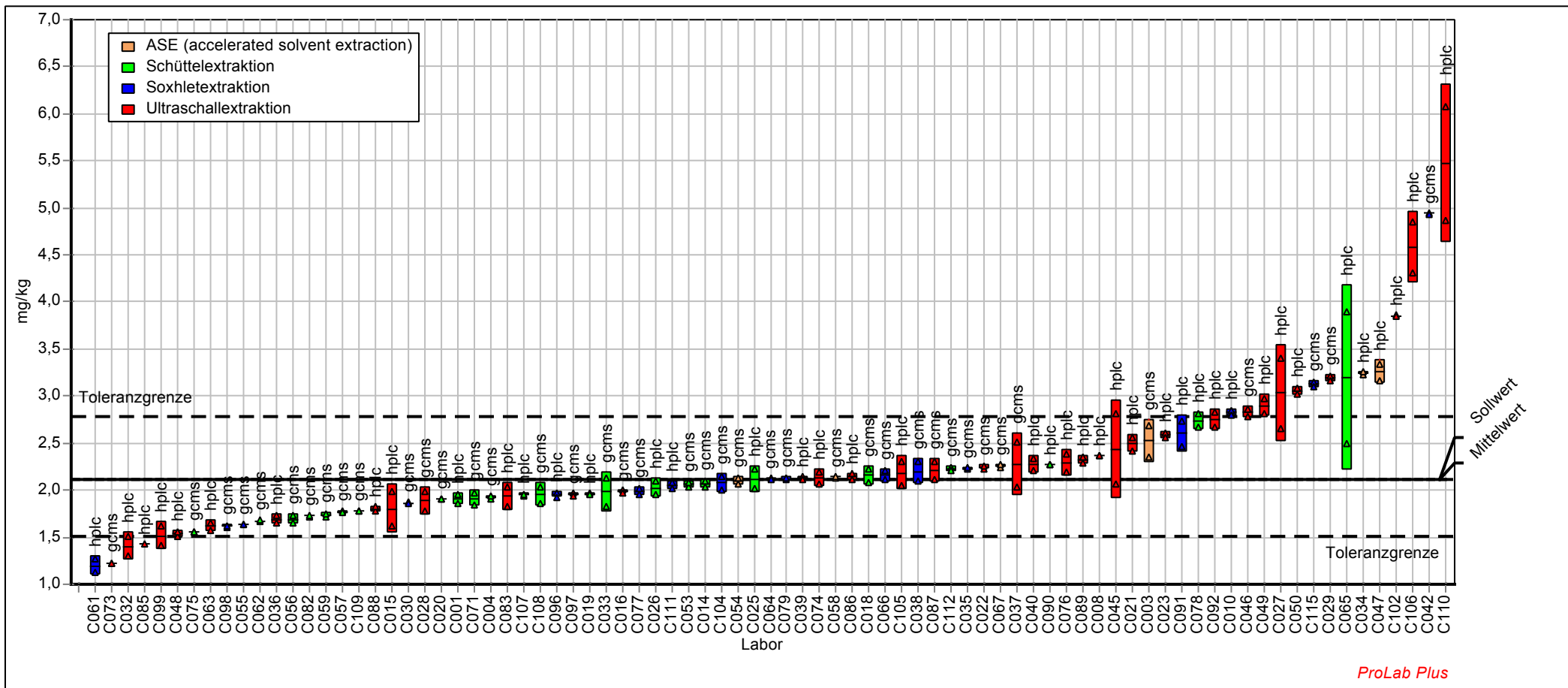
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	2,119	11,251	8,698
Mittelwert	2,119	11,251	8,698
Soll-STD	0,212	0,9	0,696
Vergleichs-STD	0,462	1,667	1,447
Wiederhol-STD	0,070	0,396	0,315
Rel. Soll-STD	10,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleichs-STD	21,8%	14,8%	16,6%
Rel. Wiederhol-STD	3,3%	3,5%	3,6%
unt. Toleranzgr.	1,50	8,62	6,66
ober. Toleranzgr.	2,78	14,03	10,85
Anzahl Labore	83	42	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 2,119 mg/kg  
 Sollwert: 2,119 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 83

# Merkmal : PYREN

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,29%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 21,79%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,502 - 2,780 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



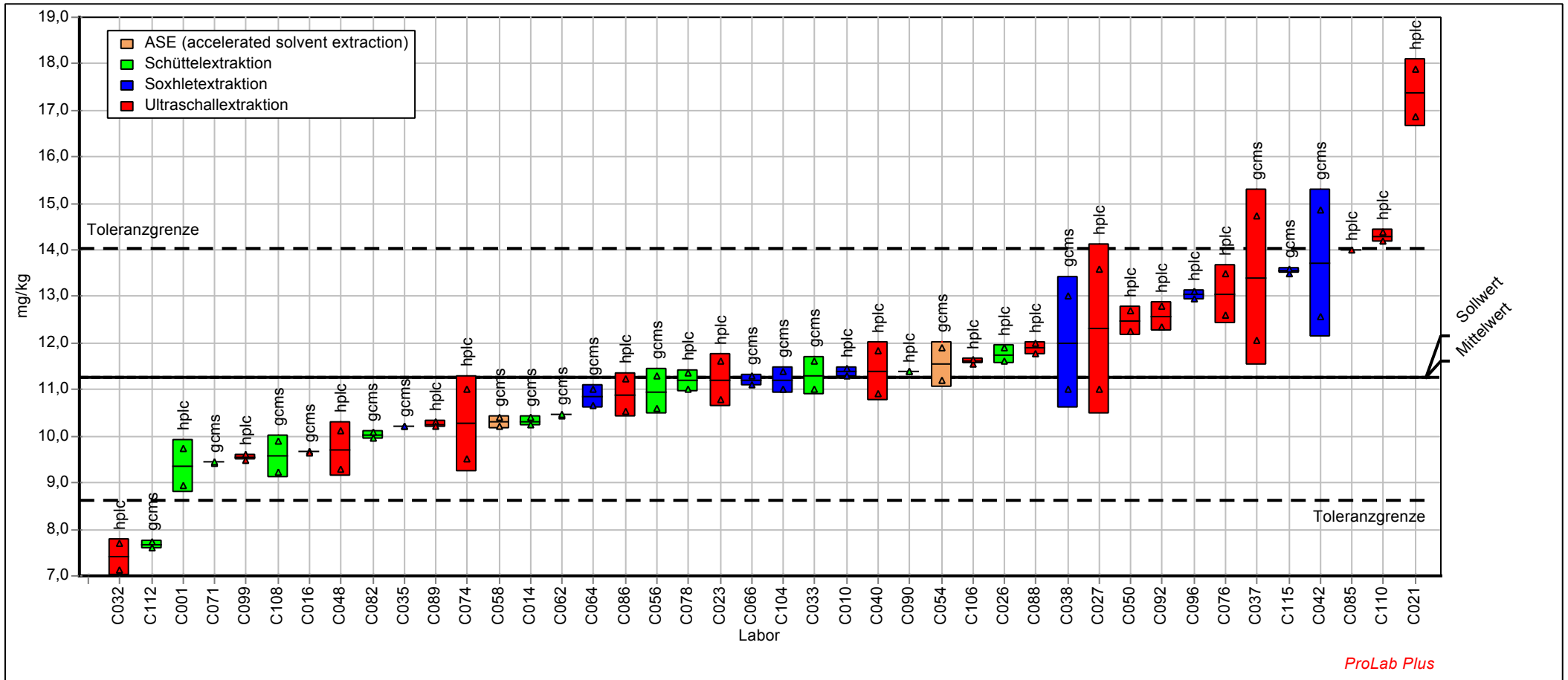
ProLab Plus

# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 11,251 mg/kg  
 Sollwert: 11,251 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

# Merkmal : PYREN

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,52%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,82%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 8,615 - 14,033 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

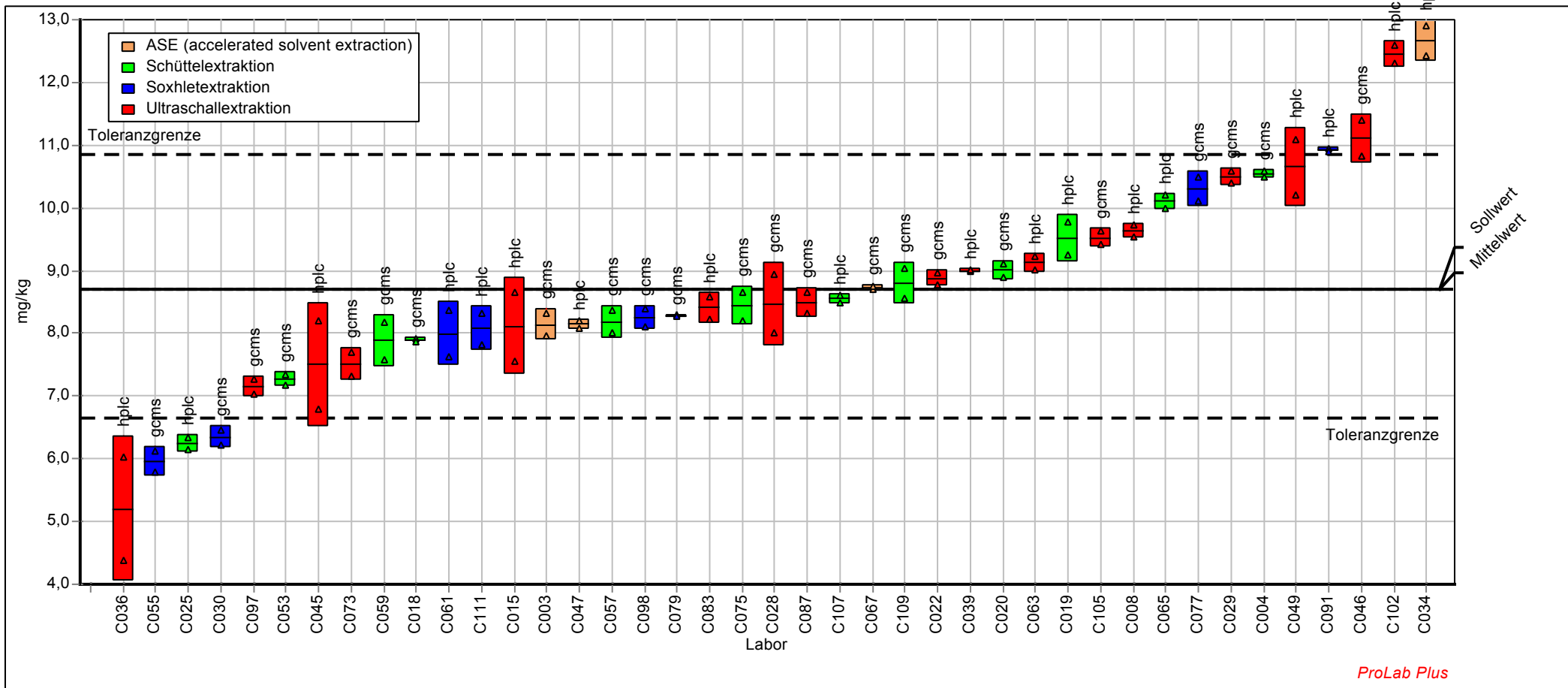


# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 8,698 mg/kg  
 Sollwert: 8,698 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : PYREN

Merkmal: Pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,62%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,64%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 6,660 - 10,849 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus



<b>BENZAANT - Benz[a]anthracen</b>
------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,280	-3,03	4,575	-2,31		
C003	0,520	2,99			4,705	0,07
C004	0,303	-2,43			6,320	3,39
C007						
C008	0,353	-1,13			4,131	-1,19
C010	0,449	1,25	5,210	-1,20		
C014	0,451	1,32	6,703	1,31		
C015	0,333	-1,67			4,791	0,24
C016	0,435	0,93	5,935	0,06		
C018	0,320	-1,99			4,200	-1,04
C019	0,410	0,33			4,960	0,59
C020	0,356	-1,05			4,645	-0,06
C021	0,420	0,58	6,228	0,53		
C022	0,460	1,53			5,275	1,24
C023	0,402	0,13	7,005	1,80		
C025	0,450	1,28			4,000	-1,48
C026	0,370	-0,69	6,150	0,41		
C027	0,388	-0,21	5,975	0,12		
C028	0,315	-2,12			4,680	0,01
C029	1,240	20,45			5,060	0,80
C030	0,352	-1,15			4,050	-1,37
C032	0,286	-2,86	5,180	-1,26		
C033	0,395	-0,05	6,220	0,52		
C034	0,378	-0,49			4,429	-0,54
C035	0,449	1,25	5,550	-0,61		
C036	0,315	-2,12			4,550	-0,27
C037	0,480	2,02	6,260	0,59		
C038	0,400	0,08	6,000	0,16		
C039	0,414	0,43			4,780	0,22
C040	0,435	0,93	5,280	-1,08		
C042	0,660	6,38	9,045	5,13		
C045	0,370	-0,69			3,495	-2,60
C046	0,515	2,87			6,290	3,33
C047	0,423	0,65			3,837	-1,84
C048	0,243	-3,98	3,969	-3,37		
C049	0,422	0,62			4,530	-0,32
C050	0,478	1,98	6,466	0,92		
C053	0,405	0,20			4,500	-0,38
C054	0,405	0,21	6,385	0,79		
C055	0,355	-1,08			3,445	-2,71
C056	0,361	-0,93	7,500	2,61		
C057	0,430	0,81			5,540	1,78
C058	0,476	1,93	6,225	0,53		
C059	0,353	-1,14			4,405	-0,59
C061	0,300	-2,51			3,880	-1,75
C062	0,325	-1,86	5,800	-0,17		
C063	0,063	-8,66			4,094	-1,28
C064	0,480	2,02	6,110	0,34		
C065	0,480	2,02			5,200	1,08
C066	0,410	0,32	5,705	-0,34		
C067	0,540	3,47			5,030	0,73
C071	0,409	0,31	5,527	-0,65		
C073	0,221	-4,57			2,880	-3,95
C074	0,620	5,41	5,485	-0,72		

<b>BENZAANT - Benz[a]anthracen</b>
------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,337	-1,56			4,872	0,41
C076	0,437	0,98	6,555	1,07		
C077	0,365	-0,82			5,450	1,60
C078	0,453	1,35	6,236	0,55		
C079	0,405	0,20			4,767	0,19
C082	0,383	-0,37	6,065	0,27		
C083	0,449	1,27			4,519	-0,34
C085	< 0,001	-3,50	< 0,001	-3,50		
C086	0,413	0,38	5,794	-0,18		
C087	0,480	2,03			5,035	0,74
C088	0,300	-2,50	5,605	-0,52		
C089	0,480	2,02	5,636	-0,46		
C090	0,298	-2,55	4,600	-2,27		
C091	0,245	-3,94			6,455	3,67
C092	0,441	1,06	6,277	0,62		
C093						
C096	0,449	1,27	6,063	0,26		
C097	0,418	0,53			5,630	1,97
C098	0,315	-2,12			6,835	4,45
C099	0,432	0,87	5,294	-1,06		
C102	0,315	-2,12			3,695	-2,16
C104	0,385	-0,31	6,915	1,66		
C105	0,345	-1,34			4,530	-0,32
C106	0,525	3,11	6,160	0,42		
C107	0,421	0,59			5,070	0,82
C108	0,417	0,50	5,845	-0,10		
C109	0,320	-2,01			5,170	1,02
C110	0,421	0,60	5,850	-0,09		
C111	0,320	-1,99			3,620	-2,32
C112	0,466	1,67	4,144	-3,07		
C113						
C115	0,310	-2,25	6,000	0,16		

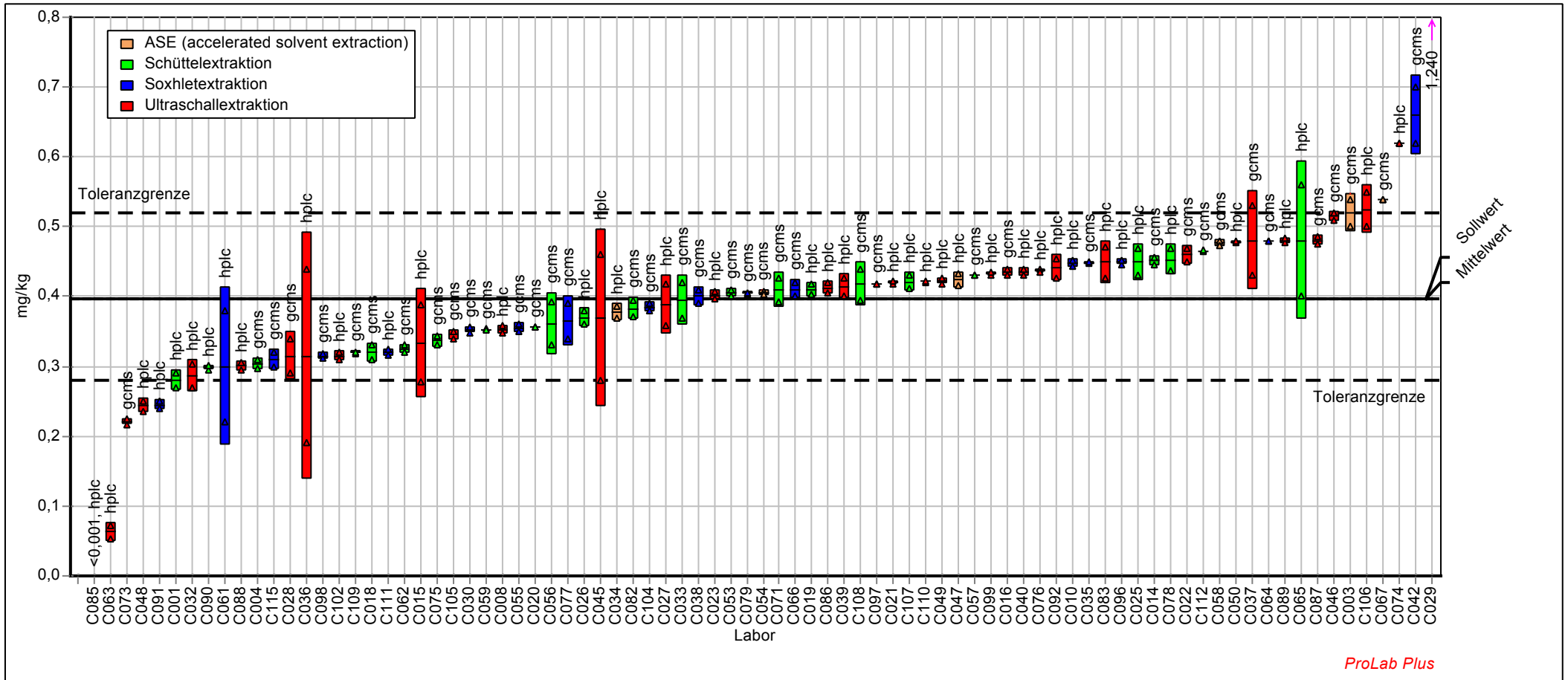
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,397	5,900	4,673
Mittelwert	0,397	5,900	4,673
Soll-STD	0,040	0,590	0,467
Vergleichs-STD	0,081	0,709	0,815
Wiederhol-STD	0,012	0,22	0,208
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleichs-STD	20,3%	12,0%	17,4%
Rel. Wiederhol-STD	3,1%	3,7%	4,5%
unt. Toleranzgr.	0,281	4,181	3,312
ober. Toleranzgr.	0,520	7,740	6,130
Anzahl Labore	82	41	41

# Probe : PAK1

# Merkmal : BENZAANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,397 mg/kg  
 Sollwert: 0,397 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,12%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 20,33%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,281 - 0,520 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



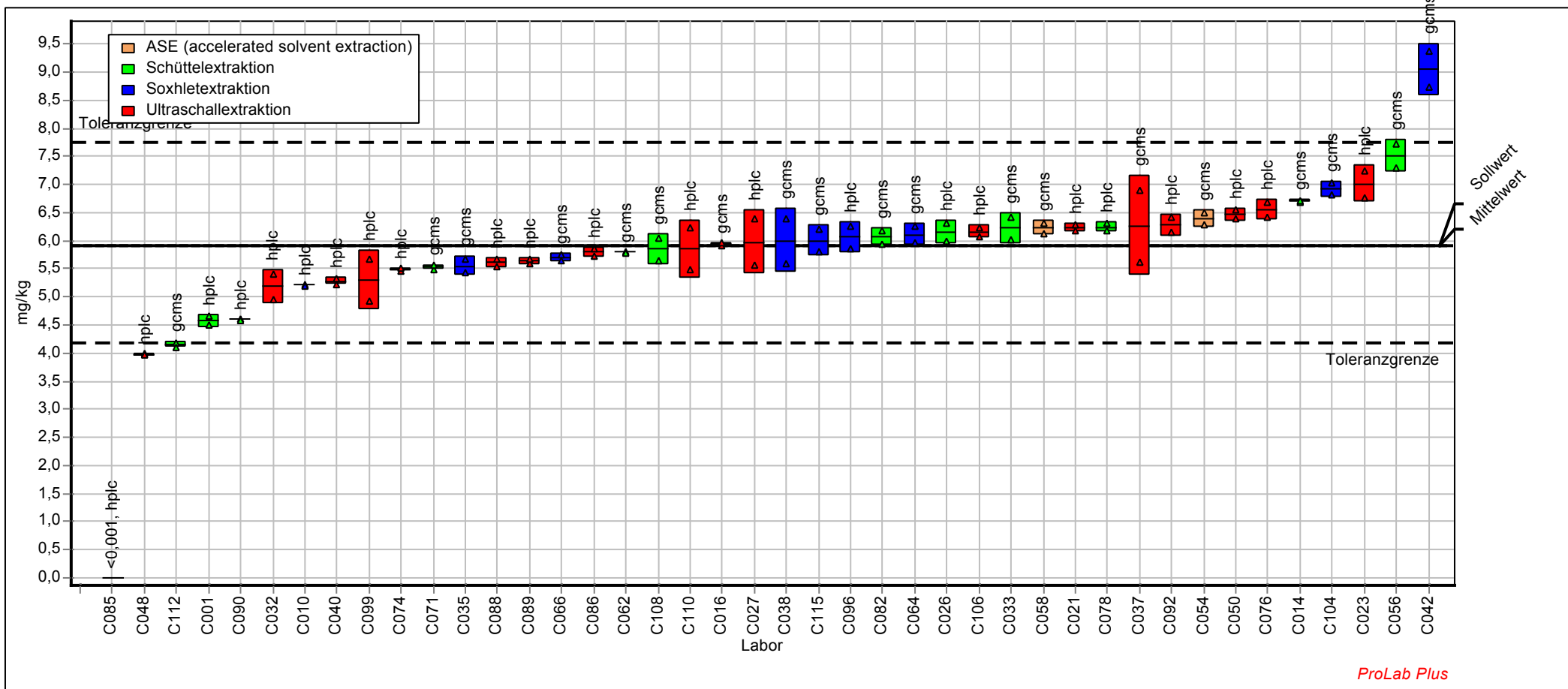
ProLab Plus

# Probe : PAK2

# Merkmal : BENZAANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,900 mg/kg  
 Sollwert: 5,900 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,73%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,02%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,181 - 7,740 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )

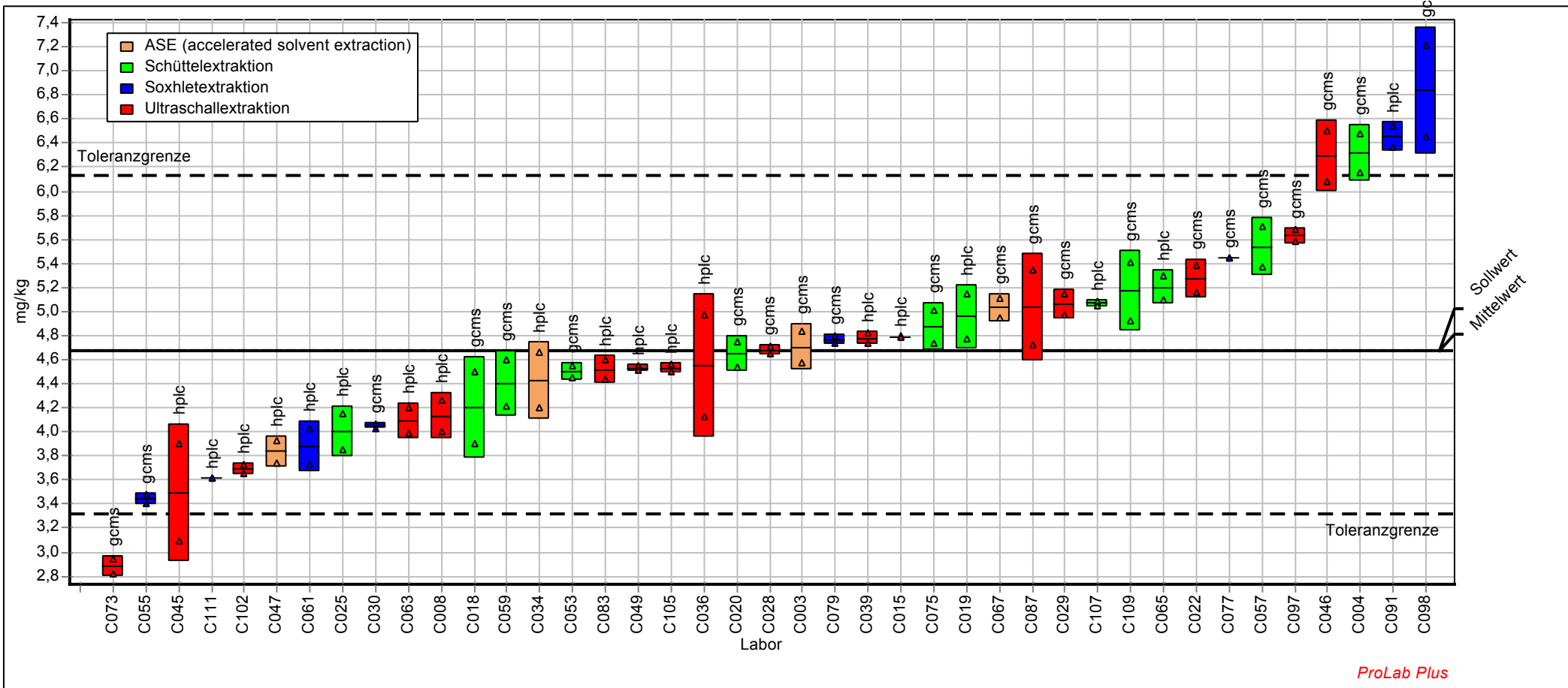


# Probe : PAK3

# Merkmal : BENZAANT

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,673 mg/kg  
 Sollwert: 4,673 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Benz[a]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,45%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,43%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,312 - 6,130 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>CHRYSEN - Chrysen</b>
--------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,520	-0,83	4,040	-2,15		
C003	0,695	2,21			3,990	-0,39
C004	0,510	-1,02			5,004	1,98
C007						
C008	0,496	-1,26			4,215	0,15
C010	0,526	-0,71	5,420	0,59		
C014	0,577	0,20	5,408	0,57		
C015	0,508	-1,05			3,564	-1,45
C016	0,630	1,10	5,155	0,09		
C018	0,550	-0,28			4,155	0,01
C019	0,512	-0,98			4,117	-0,08
C020	0,584	0,32			4,510	0,84
C021	0,587	0,37	6,230	2,12		
C022	0,730	2,80			4,765	1,43
C023	0,560	-0,09	3,435	-3,37		
C025	0,639	1,25			3,105	-2,59
C026	0,532	-0,60	5,145	0,07		
C027	0,532	-0,61	5,460	0,67		
C028	0,465	-1,83			4,145	-0,01
C029	1,165	10,21			4,370	0,51
C030	0,545	-0,37			3,575	-1,42
C032	0,377	-3,44	5,555	0,84		
C033	0,570	0,08	5,235	0,24		
C034	0,458	-1,96			3,718	-1,07
C035	0,486	-1,44	4,280	-1,67		
C036	0,420	-2,65			3,410	-1,83
C037	0,830	4,50	6,610	2,83		
C038	0,505	-1,10	4,950	-0,32		
C039	0,494	-1,30			4,005	-0,36
C040	0,620	0,93	4,435	-1,35		
C042	0,720	2,63	5,185	0,15		
C045	0,575	0,16			3,470	-1,69
C046	0,820	4,33			5,870	3,99
C047	0,518	-0,87			3,361	-1,96
C048	0,329	-4,31	3,854	-2,53		
C049	0,601	0,61			4,135	-0,04
C050	0,717	2,58	5,622	0,97		
C053	0,550	-0,28			4,165	0,04
C054	0,654	1,51	6,110	1,89		
C055	0,530	-0,64			3,115	-2,57
C056	0,500	-1,20	5,755	1,22		
C057	0,585	0,33			4,860	1,65
C058	0,714	2,52	5,863	1,43		
C059	0,566	0,01			4,150	0,00
C061	0,465	-1,83			4,585	1,01
C062	0,425	-2,56	4,565	-1,09		
C063	0,518	-0,85			4,261	0,26
C064	0,660	1,61	5,490	0,72		
C065	0,720	2,63			4,800	1,51
C066	0,600	0,59	5,005	-0,21		
C067	0,750	3,14			4,785	1,47
C071	0,542	-0,42	4,485	-1,25		
C073	0,368	-3,59			3,345	-2,00
C074	0,545	-0,37	4,460	-1,30		

<b>CHRYSEN - Chrysen</b>
--------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,518	-0,87			4,194	0,10
C076	0,553	-0,22	4,755	-0,71		
C077	0,615	0,85			5,560	3,27
C078	0,563	-0,04	4,604	-1,01		
C079	0,556	-0,18			4,047	-0,25
C082	0,675	1,87	6,035	1,75		
C083	0,438	-2,32			4,224	0,17
C085	< 0,001	-3,50	< 0,001	-3,50		
C086	0,550	-0,28	5,410	0,57		
C087	0,714	2,54			4,515	0,85
C088	0,383	-3,33	4,980	-0,26		
C089	0,703	2,33	4,976	-0,26		
C090	0,373	-3,49	3,130	-3,99		
C091	0,680	1,95			6,885	6,35
C092	0,659	1,59	5,702	1,12		
C093						
C096	0,601	0,62	6,601	2,81		
C097	0,643	1,31			5,168	2,36
C098	0,474	-1,67			7,319	7,35
C099	0,543	-0,41	4,888	-0,44		
C102	0,520	-0,83			3,450	-1,74
C104	0,580	0,25	6,395	2,43		
C105	0,550	-0,28			4,105	-0,11
C106	0,690	2,12	5,910	1,51		
C107	0,554	-0,20			4,020	-0,32
C108	0,526	-0,71	4,390	-1,45		
C109	0,480	-1,55			3,780	-0,92
C110	0,690	2,12	3,965	-2,30		
C111	0,286	-5,08			2,375	-4,40
C112	0,656	1,54	4,008	-2,22		
C113						
C115	0,505	-1,10	5,225	0,22		

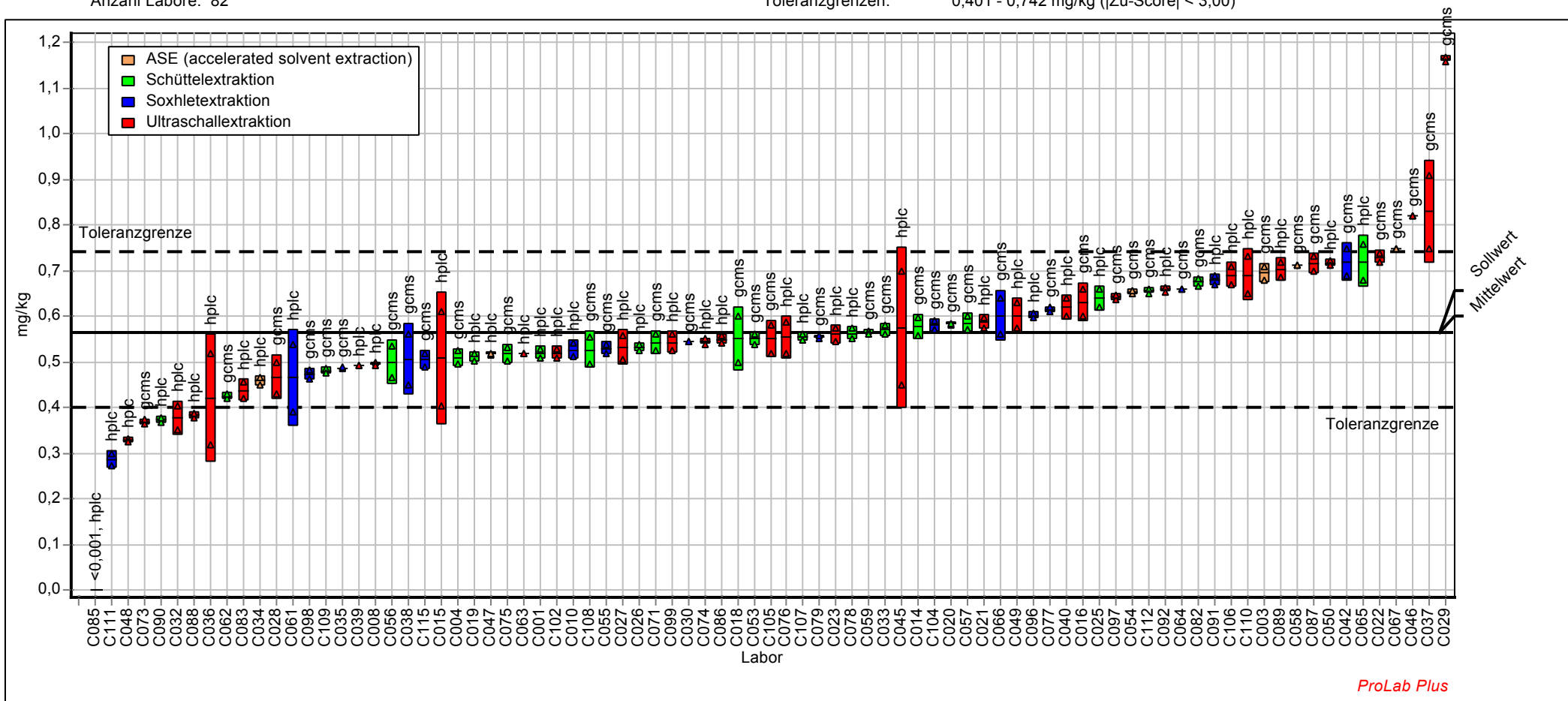
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,565	5,107	4,149
Mittelwert	0,565	5,107	4,149
Soll-STD	0,057	0,511	0,415
Vergleichs-STD	0,107	0,950	0,771
Wiederhol-STD	0,022	0,189	0,168
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleichs-STD	19,0%	18,6%	18,6%
Rel. Wiederhol-STD	3,8%	3,7%	4,0%
unt. Toleranzgr.	0,401	3,619	2,94
ober. Toleranzgr.	0,742	6,699	5,443
Anzahl Labore	82	41	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,565 mg/kg  
 Sollwert: 0,565 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 82

# Merkmal : CHRYSEN

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,81%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,99%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,401 - 0,742 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

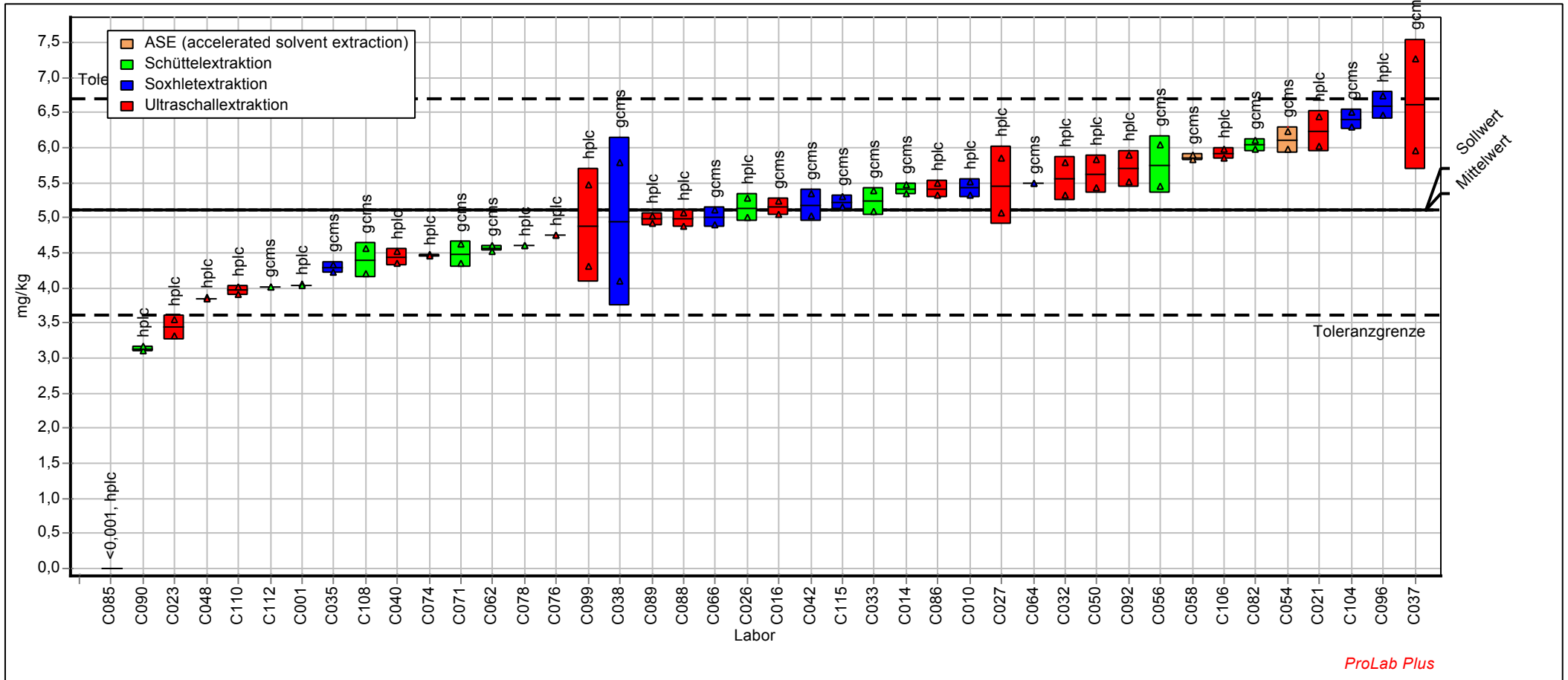


# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,107 mg/kg  
 Sollwert: 5,107 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : CHRYSEN

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,69%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,60%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,619 - 6,699 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



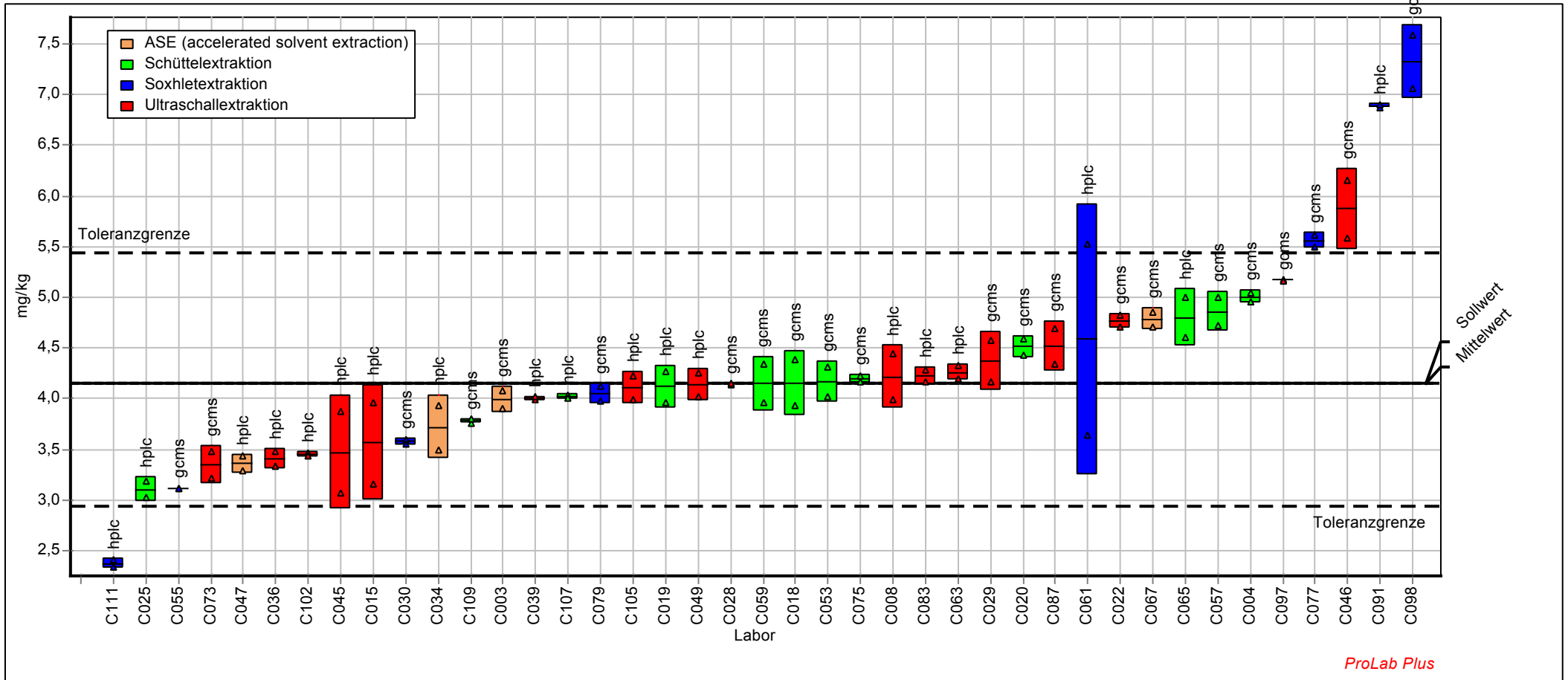
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : CHRYSEN

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,149 mg/kg  
 Sollwert: 4,149 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Chrysen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,04%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,58%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,940 - 5,443 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>BENZBFLU - Benzo[b]fluoranthen</b>
---------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,210	-1,65	3,675	-2,64		
C003	0,495	4,98			6,290	1,33
C004	0,188	-2,22			6,290	1,33
C007						
C008	0,262	-0,35			3,932	-1,68
C010	0,298	0,51	6,680	0,79		
C014	0,349	1,67	8,882	3,11		
C015	0,208	-1,71			4,311	-1,17
C016	0,285	0,21	6,340	0,43		
C018	0,450	3,96			6,610	1,72
C019	0,276	0,00			5,310	0,15
C020	0,237	-0,96			4,555	-0,84
C021	0,264	-0,28	7,645	1,81		
C022	0,450	3,96			6,205	1,23
C023	0,267	-0,23	5,295	-0,75		
C025	0,315	0,89			4,120	-1,43
C026	0,231	-1,11	6,450	0,55		
C027	0,213	-1,58	4,935	-1,17		
C028	0,230	-1,15			4,710	-0,64
C029	0,919	14,62			4,490	-0,93
C030	0,247	-0,72			3,945	-1,66
C032	0,158	-2,97	4,260	-1,96		
C033	0,270	-0,14	6,340	0,43		
C034	0,311	0,80			4,657	-0,71
C035	0,409	3,03	6,095	0,17		
C036	0,280	0,10			6,230	1,26
C037	0,280	0,10	6,470	0,57		
C038	0,360	1,92	7,200	1,34		
C039	0,246	-0,73			4,555	-0,84
C040	0,225	-1,28	4,255	-1,96		
C042	0,325	1,12	6,650	0,76		
C045	0,200	-1,91			2,930	-3,02
C046	0,485	4,76			8,845	4,42
C047	0,294	0,42			4,497	-0,92
C048	0,167	-2,73	4,402	-1,79		
C049	0,291	0,36			4,155	-1,38
C050	0,247	-0,71	6,675	0,78		
C053	0,265	-0,27			5,310	0,15
C054	0,316	0,92	6,685	0,79		
C055	0,225	-1,28			3,200	-2,66
C056						
C057	0,415	3,17			7,720	3,06
C058	0,325	1,12	5,985	0,06		
C059	0,315	0,88			5,530	0,42
C061	0,215	-1,53			4,990	-0,26
C062	0,205	-1,78	6,180	0,26		
C063	0,072	-5,15			3,925	-1,69
C064	0,355	1,80	6,865	0,98		
C065	0,310	0,78			5,100	-0,11
C066	0,305	0,67	6,175	0,26		
C067	0,550	6,23			6,940	2,12
C071	0,287	0,27	6,964	1,09		
C073	0,151	-3,14			2,450	-3,66
C074	0,225	-1,28	5,295	-0,75		

<b>BENZBFLU - Benzo[b]fluoranthen</b>
---------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,296	0,47			6,402	1,47
C076	0,280	0,11	6,190	0,27		
C077	0,315	0,89			7,400	2,68
C078	0,239	-0,91	4,888	-1,22		
C079	0,253	-0,57			4,577	-0,81
C082	0,225	-1,28	5,115	-0,96		
C083	0,241	-0,86			5,229	0,05
C085	1,045	17,48	< 0,001	-3,50		
C086	0,355	1,80	6,117	0,19		
C087	0,221	-1,38			4,590	-0,80
C088	0,208	-1,71	4,715	-1,43		
C089	0,343	1,53	6,110	0,19		
C090	0,260	-0,41	6,470	0,57		
C091	0,330	1,23			6,865	2,03
C092	0,239	-0,91	4,834	-1,29		
C093						
C096	0,237	-0,97	5,799	-0,16		
C097	0,328	1,19			7,064	2,27
C098	0,259	-0,42			8,840	4,41
C099	0,281	0,13	5,939	0,01		
C102	0,275	-0,02			4,965	-0,29
C104						
C105	0,230	-1,15			4,075	-1,49
C106	0,285	0,21	4,995	-1,10		
C107	0,226	-1,26			4,015	-1,57
C108	0,401	2,86	7,945	2,12		
C109	0,376	2,28			5,840	0,79
C110	0,182	-2,35	5,920	-0,01		
C111	0,222	-1,36			3,795	-1,86
C112	0,355	1,80	5,369	-0,66		
C113						
C115	0,235	-1,02	5,625	-0,36		

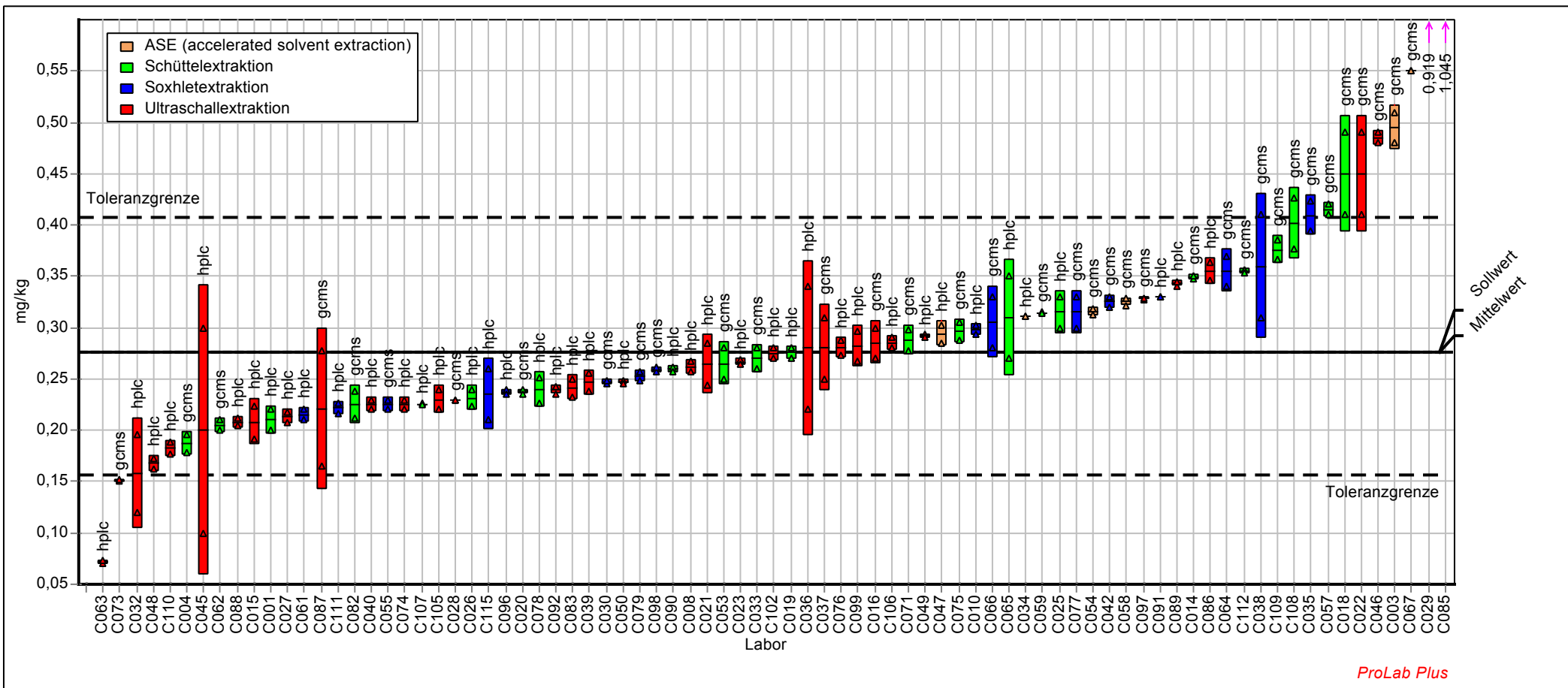
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,276	5,932	5,185
Mittelwert	0,276	5,932	5,185
Soll-STD	0,041	0,89	0,778
Vergleichs-STD	0,076	1,084	1,398
Wiederhol-STD	0,013	0,168	0,210
Rel. Soll-STD	15,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleichs-STD	27,5%	18,3%	27,0%
Rel. Wiederhol-STD	4,67%	2,83%	4,04%
unt. Toleranzgr.	0,157	3,371	2,946
ober. Toleranzgr.	0,408	8,774	7,669
Anzahl Labore	81	39	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,276 mg/kg  
 Sollwert: 0,276 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 81

# Merkmal : BENZBFLU

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,67%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 27,46%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,157 - 0,408 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

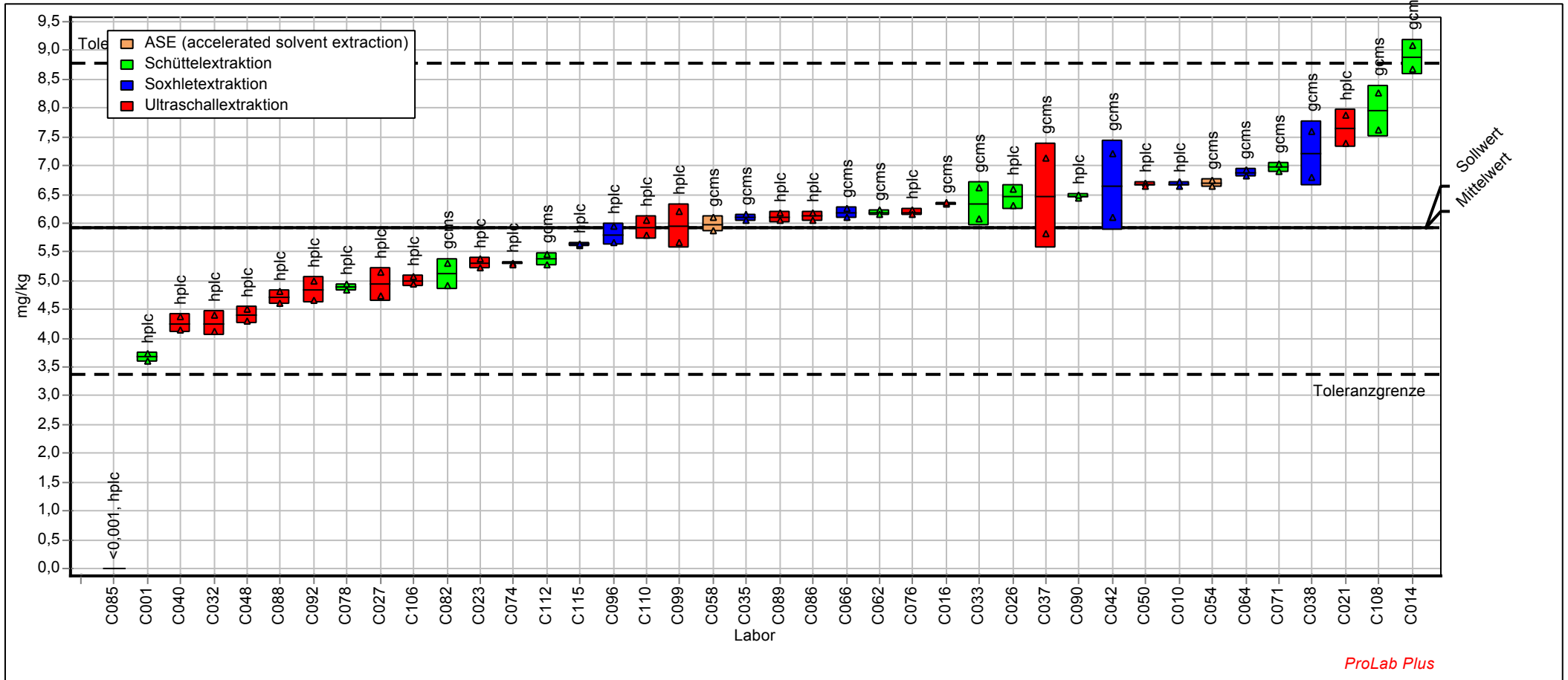


# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,932 mg/kg  
 Sollwert: 5,932 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 39

# Merkmal : BENZBFLU

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,83%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,27%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,371 - 8,774 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



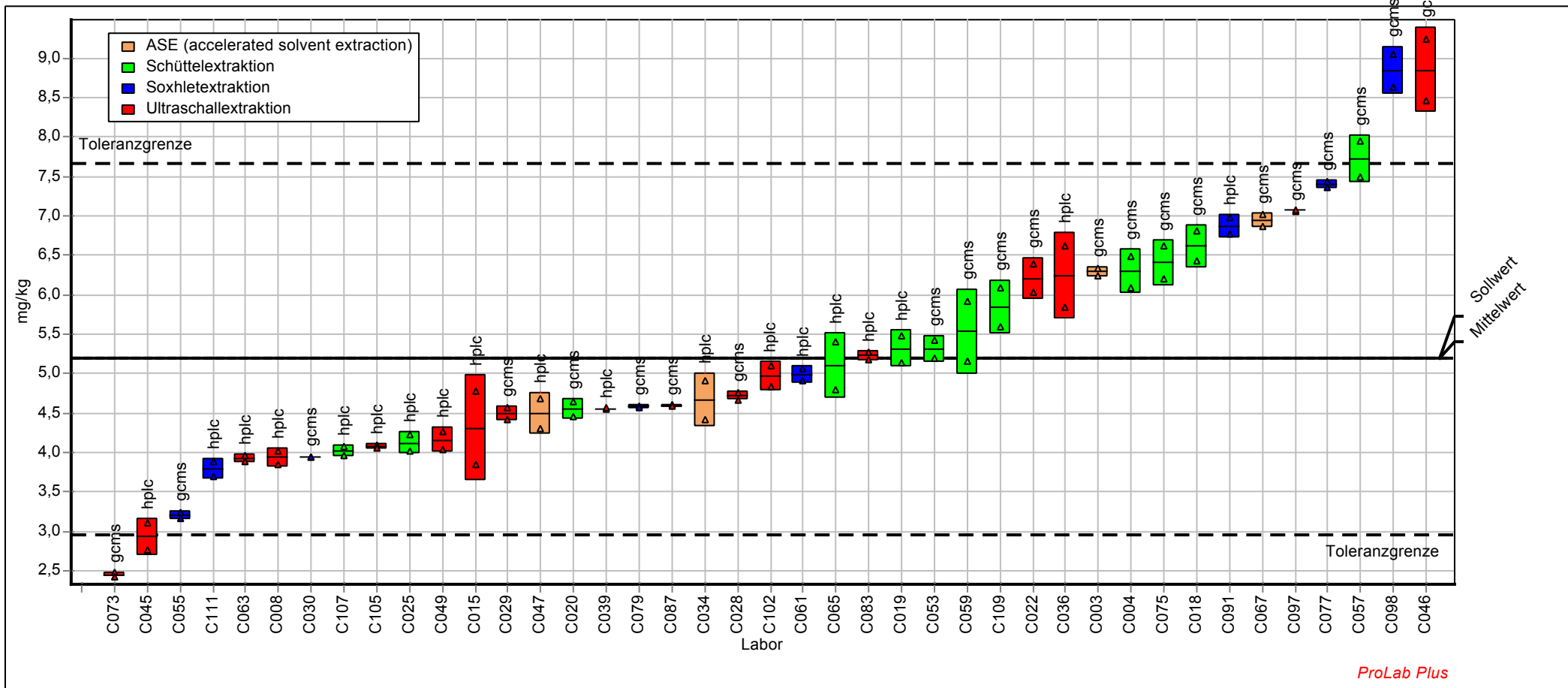
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : BENZBFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 5,185 mg/kg  
 Sollwert: 5,185 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Benzo[b]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,04%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 26,97%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,946 - 7,669 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>BENZKFLU - Benzo[k]fluoranthen</b>
---------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,190	2,36	2,605	-0,71		
C003	0,175	1,68			2,510	-0,09
C004	0,096	-2,14			3,243	1,72
C007						
C008	0,126	-0,60			2,501	-0,12
C010	0,152	0,66	3,380	1,03		
C014	0,180	1,93	3,140	0,51		
C015	0,102	-1,81			2,192	-0,96
C016	0,145	0,32	2,515	-0,93		
C018	0,190	2,36			2,410	-0,37
C019	0,116	-1,11			2,553	0,02
C020	0,179	1,89			3,545	2,47
C021	0,150	0,57	3,543	1,38		
C022	0,180	1,91			3,600	2,60
C023	0,131	-0,38	3,605	1,51		
C025	0,134	-0,20			2,025	-1,42
C026	0,119	-0,96	3,300	0,86		
C027	0,107	-1,53	2,665	-0,57		
C028	0,115	-1,16			2,415	-0,35
C029	0,668	24,06			2,960	1,02
C030	0,104	-1,71			2,245	-0,82
C032	0,083	-2,74	2,655	-0,59		
C033	0,175	1,68	4,670	3,81		
C034	0,148	0,46			2,691	0,36
C035	< 0,188	-3,50	2,295	-1,46		
C036	0,130	-0,40			2,130	-1,13
C037	0,140	0,09	3,600	1,50		
C038	0,120	-0,90	2,500	-0,97		
C039	0,140	0,09			2,905	0,89
C040	0,110	-1,41	2,290	-1,47		
C042	0,325	8,49	6,650	8,08		
C045	0,120	-0,90			1,730	-2,22
C046	0,185	2,13			3,335	1,95
C047	0,155	0,77			2,391	-0,42
C048	0,086	-2,59	1,939	-2,31		
C049	0,146	0,36			2,280	-0,72
C050	0,122	-0,78	2,730	-0,41		
C053	0,195	2,59			3,015	1,16
C054	0,137	-0,07	3,620	1,55		
C055	0,195	2,59			2,895	0,86
C056						
C057	0,200	2,82			3,265	1,78
C058	0,183	2,07	3,272	0,79		
C059	0,110	-1,41			1,985	-1,53
C061	0,140	0,09			2,330	-0,58
C062	0,112	-1,31	2,615	-0,69		
C063	0,061	-3,88			2,371	-0,47
C064	0,125	-0,65	2,670	-0,56		
C065	0,145	0,32			2,700	0,38
C066	0,145	0,32	3,080	0,38		
C067	0,185	2,13			2,580	0,09
C071	0,144	0,25	2,835	-0,16		
C073	0,075	-3,17			1,335	-3,30
C074	0,135	-0,15	1,275	-3,90		



<b>BENZKFLU - Benzo[k]fluoranthen</b>
---------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,110	-1,41			2,312	-0,63
C076	0,133	-0,25	3,195	0,63		
C077	0,110	-1,41			2,775	0,57
C078	0,120	-0,88	2,771	-0,32		
C079	0,120	-0,88			2,345	-0,54
C082	0,203	2,93	4,580	3,62		
C083	0,118	-1,01			2,829	0,70
C085	0,099	-1,96	0,530	-5,68		
C086	0,144	0,26	2,968	0,14		
C087	0,221	3,77			4,590	5,04
C088	0,109	-1,46	2,715	-0,45		
C089	0,154	0,75	3,057	0,33		
C090	0,124	-0,70	3,060	0,34		
C091	0,165	1,23			3,015	1,16
C092	0,129	-0,48	3,190	0,62		
C093						
C096	0,125	-0,65	3,064	0,35		
C097	0,116	-1,11			2,851	0,76
C098	0,074	-3,22			2,377	-0,45
C099	0,155	0,80	3,914	2,18		
C102	0,140	0,09			2,095	-1,23
C104						
C105	0,130	-0,40			2,370	-0,47
C106	0,155	0,77	3,055	0,33		
C107	0,120	-0,90			2,525	-0,05
C108	0,151	0,59	2,590	-0,75		
C109	0,162	1,09			2,110	-1,18
C110	< 0,050	-3,50	2,055	-2,03		
C111	0,133	-0,25			1,830	-1,95
C112	0,154	0,75	1,936	-2,32		
C113						
C115	0,120	-0,90	2,875	-0,07		

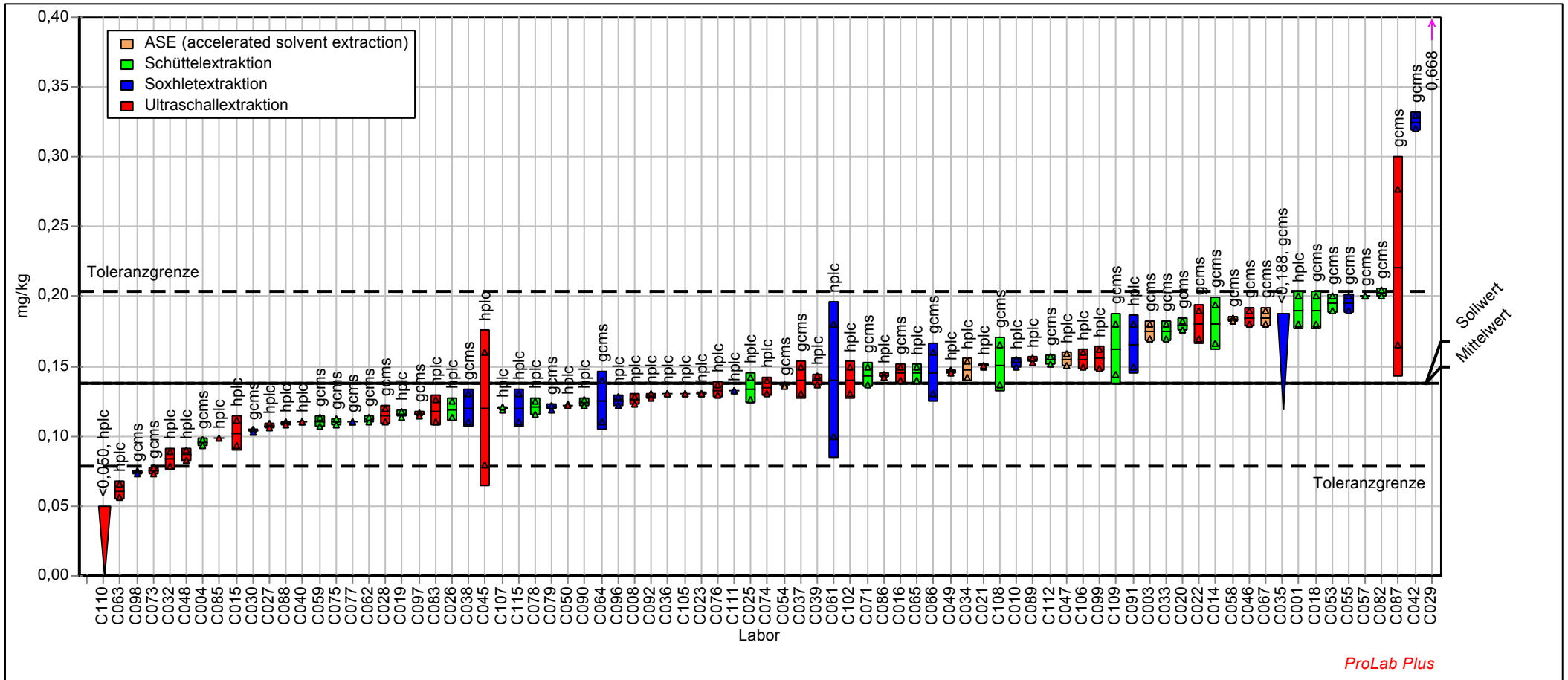
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,138	2,903	2,544
Mittelwert	0,138	2,903	2,544
Soll-STD	0,021	0,436	0,382
Vergleichs-STD	0,035	0,685	0,508
Wiederhol-STD	0,010	0,122	0,112
Rel. Soll-STD	15,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleichs-STD	25,7%	23,6%	20,0%
Rel. Wiederhol-STD	7,0%	4,2%	4,4%
unt. Toleranzgr.	0,078	1,650	1,445
ober. Toleranzgr.	0,204	4,294	3,762
Anzahl Labore	79	40	41

# Probe : PAK1

# Merkmal : BENZKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,138 mg/kg  
 Sollwert: 0,138 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 79

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,96%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 25,66%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,078 - 0,204 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

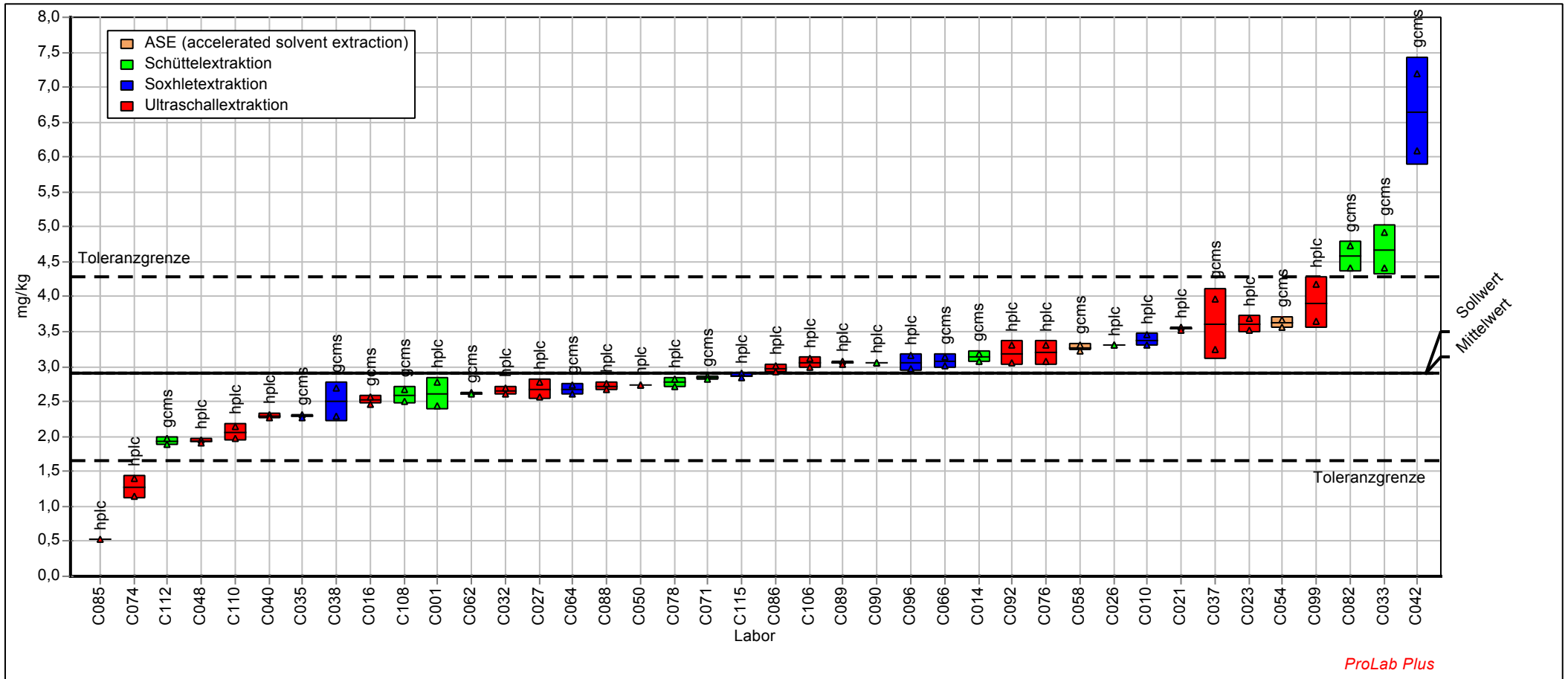


# Probe : PAK2

# Merkmal : BENZKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 2,903 mg/kg  
 Sollwert: 2,903 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 40

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,20%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,60%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,650 - 4,294 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



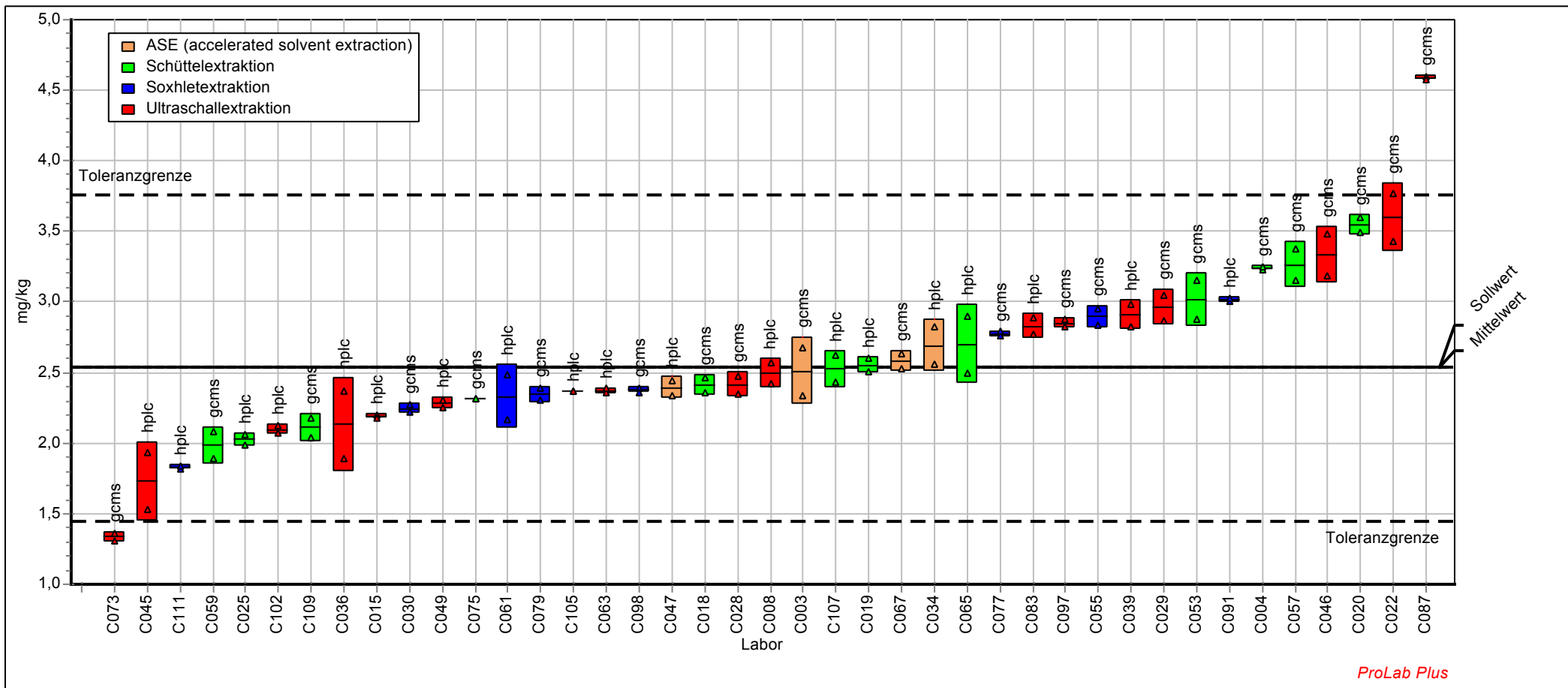
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : BENZKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 2,544 mg/kg  
 Sollwert: 2,544 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Benzo[k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,41%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,99%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,445 - 3,762 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>SUMBKFLU - Summe Benzo[b+k]fluoranthen</b>
---

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,410	-0,07	6,280	-2,69		
C003	0,670	3,87			8,800	1,00
C004	0,283	-2,20			9,533	1,74
C007						
C008	0,388	-0,44			6,433	-1,53
C010	0,451	0,55	10,060	0,81		
C014	0,530	1,75	12,022	2,52		
C015	0,310	-1,75			6,502	-1,45
C016	0,430	0,24	8,855	-0,25		
C018	0,640	3,42			9,020	1,22
C019	0,392	-0,38			7,864	0,05
C020	0,417	0,05			8,100	0,29
C021	0,415	0,02	11,188	1,80		
C022	0,630	3,27			9,820	2,03
C023	0,397	-0,29	8,900	-0,21		
C025	0,449	0,53			6,145	-1,85
C026	0,351	-1,07	10,100	0,85		
C027	0,321	-1,57	7,600	-1,44		
C028	0,345	-1,16			7,130	-0,76
C029	1,587	17,74			7,450	-0,41
C030	0,350	-1,07			6,185	-1,80
C032	0,242	-2,88	6,915	-2,09		
C033	0,445	0,47	11,010	1,64		
C034	0,459	0,68			7,348	-0,52
C035	0,409	-0,08	8,390	-0,69		
C036	0,410	-0,07			8,360	0,55
C037	0,520	1,60	10,400	1,11		
C038	0,480	1,00	9,550	0,37		
C039	0,387	-0,46			7,460	-0,39
C040	0,335	-1,33	6,545	-2,44		
C042	0,650	3,57	13,300	3,64		
C045	0,320	-1,58			4,660	-3,48
C046	0,670	3,87			12,180	4,43
C047	0,449	0,53			6,888	-1,03
C048	0,254	-2,69	6,341	-2,63		
C049	0,438	0,36			6,435	-1,53
C050	0,370	-0,74	9,405	0,24		
C053	0,460	0,70			8,325	0,52
C054	0,453	0,58	10,305	1,03		
C055	0,420	0,09			6,095	-1,90
C056	0,366	-0,80	11,800	2,33		
C057	0,615	3,04			10,985	3,22
C058	0,508	1,43	9,256	0,11		
C059	0,424	0,16			7,515	-0,33
C061	0,355	-0,99			7,320	-0,55
C062	0,317	-1,63	8,795	-0,31		
C063	0,133	-4,72			6,296	-1,68
C064	0,480	1,00	9,535	0,36		
C065	0,455	0,62			7,800	-0,02
C066	0,450	0,54	9,255	0,11		
C067	0,735	4,86			9,520	1,73
C071	0,431	0,26	10,399	1,11		
C073	0,226	-3,15			3,785	-4,45
C074	0,355	-0,99	6,575	-2,41		

<b>SUMBKFLU - Summe Benzo[b+k]fluoranthen</b>
---

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,406	-0,13			8,714	0,91
C076	0,413	-0,01	9,385	0,23		
C077	0,425	0,17			10,200	2,42
C078	0,360	-0,91	7,659	-1,39		
C079	0,373	-0,68			6,922	-0,99
C082	0,427	0,20	9,695	0,50		
C083	0,359	-0,92			8,057	0,24
C085	1,144	11,04	0,530	-8,12		
C086	0,498	1,28	9,085	-0,04		
C087	0,442	0,42			9,170	1,37
C088	0,317	-1,63	7,430	-1,60		
C089	0,497	1,26	9,167	0,04		
C090	0,384	-0,51	9,530	0,35		
C091	0,495	1,23			9,880	2,10
C092	0,368	-0,77	8,024	-1,04		
C093						
C096	0,362	-0,87	8,864	-0,25		
C097	0,444	0,45			9,915	2,13
C098	0,333	-1,36			11,215	3,45
C099	0,437	0,35	9,854	0,63		
C102	0,415	0,02			7,060	-0,84
C104	0,355	-0,99	11,800	2,33		
C105	0,360	-0,91			6,445	-1,51
C106	0,440	0,39	8,050	-1,02		
C107	0,345	-1,15			6,540	-1,41
C108	0,552	2,10	10,550	1,24		
C109	0,538	1,88			7,950	0,13
C110	0,182	-3,89	7,975	-1,09		
C111	0,354	-1,00			5,625	-2,42
C112	0,510	1,44	7,304	-1,72		
C113						
C115	0,355	-0,99	8,500	-0,59		

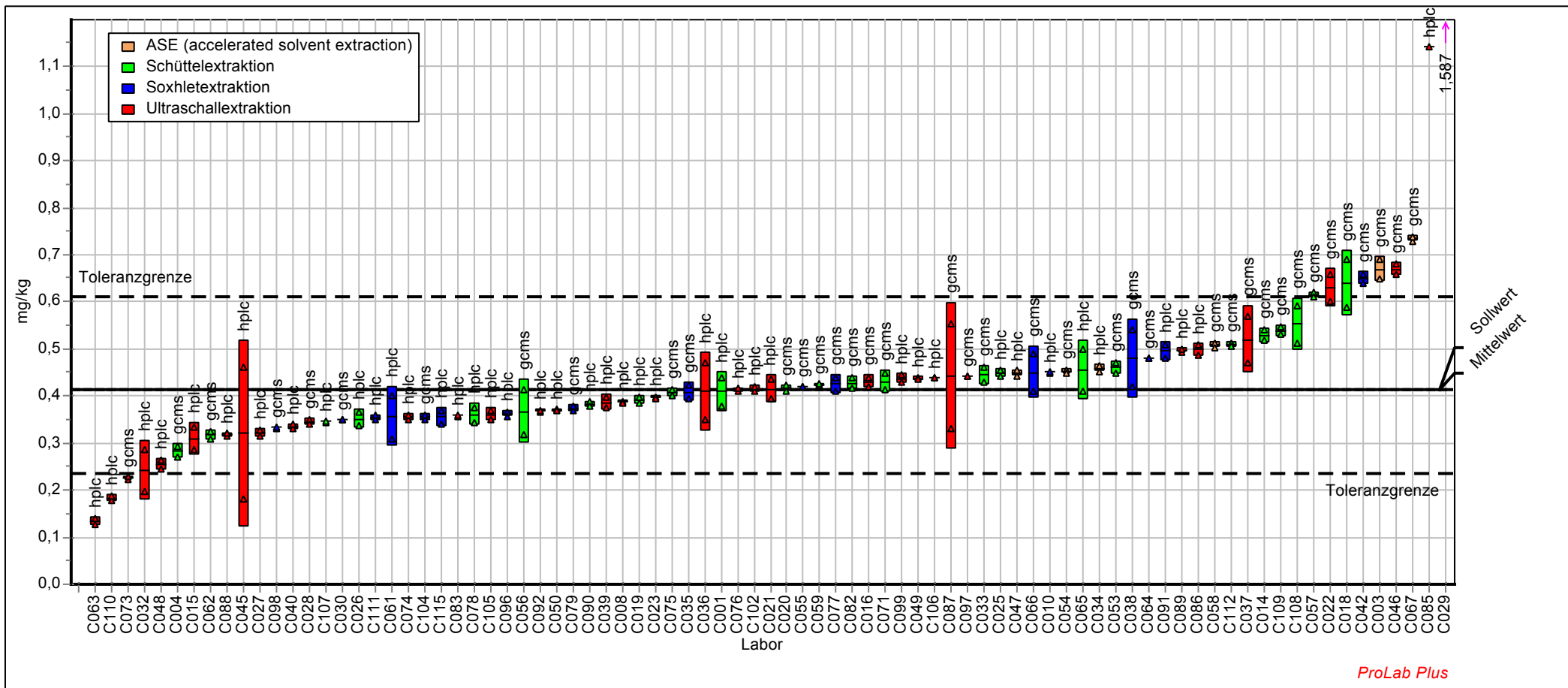
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,414	9,125	7,818
Mittelwert	0,414	9,125	7,818
Soll-STD	0,062	1,095	0,938
Vergleichs-STD	0,098	1,749	1,748
Wiederhol-STD	0,015	0,242	0,301
Rel. Soll-STD	15,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleichs-STD	23,6%	19,2%	22,4%
Rel. Wiederhol-STD	3,7%	2,7%	3,9%
unt. Toleranzgr.	0,235	5,950	5,098
ober. Toleranzgr.	0,612	12,569	10,769
Anzahl Labore	83	42	41

# Probe : PAK1

# Merkmal : SUMBKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,414 mg/kg  
 Sollwert: 0,414 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 83

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,66%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,62%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,235 - 0,612 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )

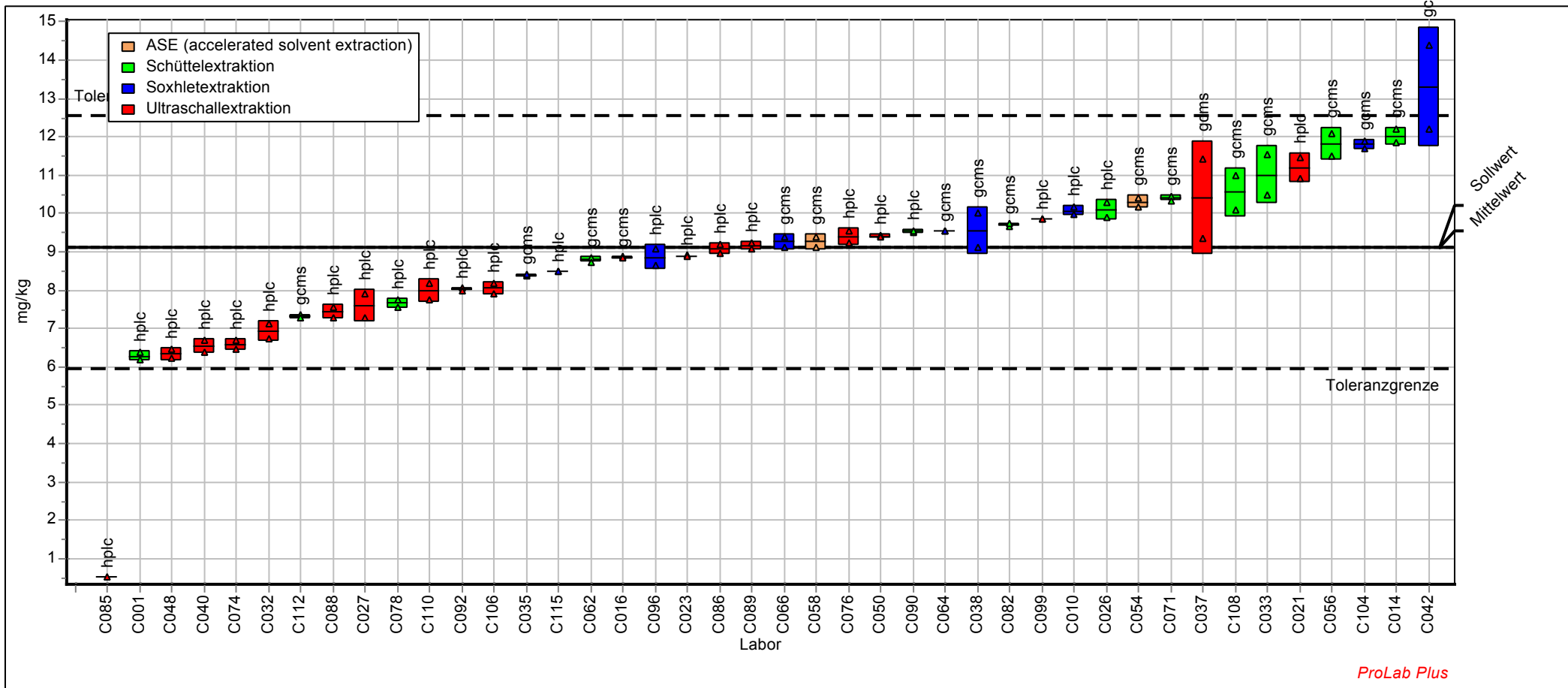


# Probe : PAK2

# Merkmal : SUMBKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 9,125 mg/kg  
 Sollwert: 9,125 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,65%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,17%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 5,950 - 12,569 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



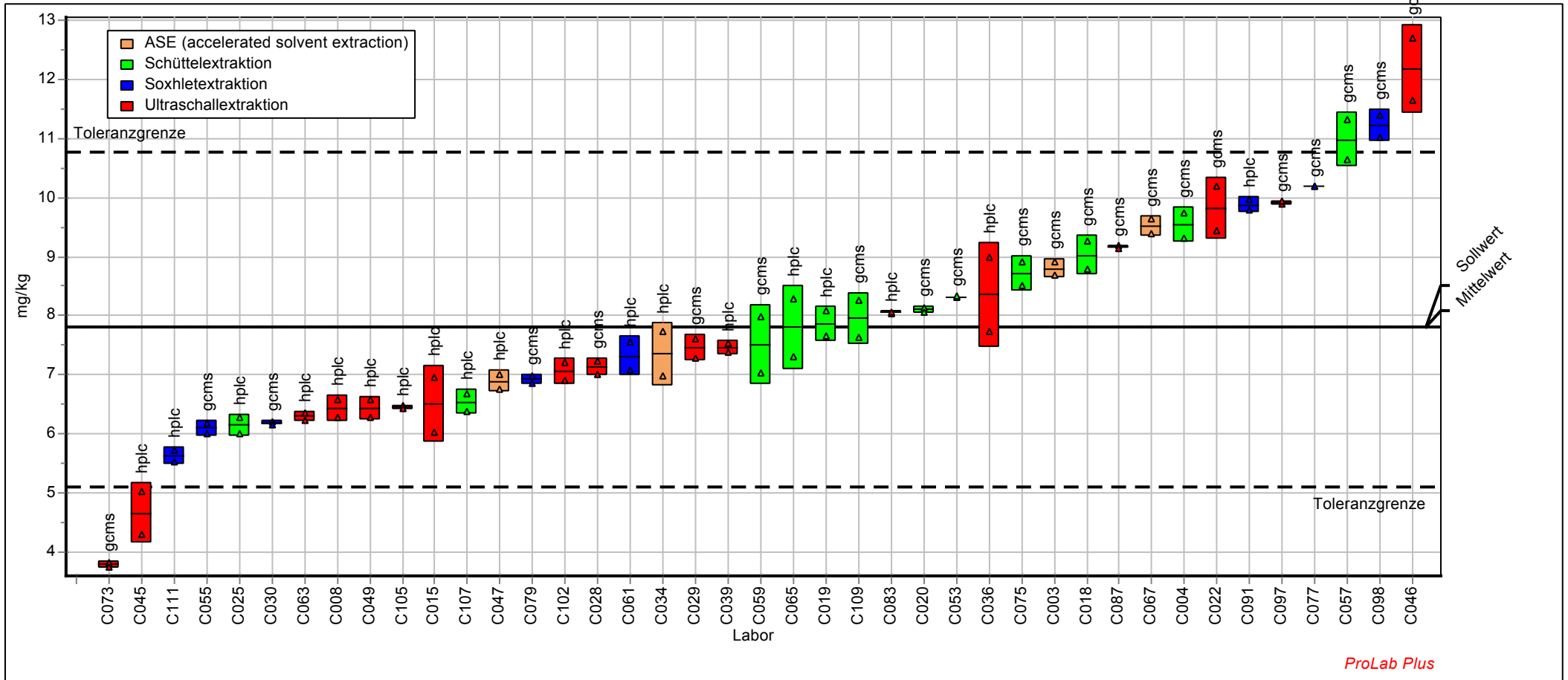


# Probe : PAK3

# Merkmal : SUMBKFLU

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 7,818 mg/kg  
 Sollwert: 7,818 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Summe Benzo[b+k]fluoranthen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,85%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 22,35%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 5,098 - 10,769 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>BENZAPYR - Benzo[a]pyren</b>
---------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,070	1,55	5,355	-1,10		
C003	0,065	1,11			4,665	0,06
C004	0,043	-0,93			8,399	6,46
C007						
C008	0,059	0,62			4,674	0,07
C010	0,088	3,12	7,175	1,35		
C014	0,054	0,15	6,496	0,47		
C015	0,061	0,76			4,173	-0,85
C016	0,055	0,24	5,550	-0,82		
C018	0,030	-2,24			4,575	-0,11
C019	0,050	-0,28			5,175	0,93
C020	< 0,050	-3,50			4,870	0,41
C021	0,075	1,99	7,187	1,36		
C022	< 0,100	-3,50			4,540	-0,17
C023	0,054	0,19	7,905	2,29		
C025	0,049	-0,33			4,050	-1,08
C026	0,035	-1,79	5,940	-0,27		
C027	< 0,050	-3,50	6,285	0,20		
C028	< 0,100	-3,50			4,640	0,01
C029	0,799	65,19			5,345	1,22
C030	0,030	-2,24			4,220	-0,77
C032	< 0,050	-3,50	5,125	-1,42		
C033	0,055	0,24	7,395	1,63		
C034	0,036	-1,69			5,140	0,87
C035	< 0,188	-3,50	5,255	-1,24		
C036	0,045	-0,73			4,190	-0,82
C037	0,060	0,68	7,300	1,51		
C038	0,265	18,57	5,550	-0,82		
C039	0,062	0,85			5,085	0,78
C040	0,040	-1,24	4,735	-1,97		
C042	< 0,100	-3,50	7,895	2,28		
C045	0,085	2,86			3,960	-1,25
C046	0,065	1,11			5,895	2,17
C047	0,080	2,42			3,947	-1,28
C048	0,018	-3,50	3,729	-3,38		
C049	0,061	0,76			5,055	0,72
C050	0,077	2,16	6,941	1,05		
C053	< 0,100	-3,50			4,095	-1,00
C054	< 0,100	-3,50	6,345	0,27		
C055	< 0,100	-3,50			3,435	-2,23
C056	0,060	0,68	7,480	1,74		
C057	0,072	1,77			6,830	3,77
C058	0,109	4,95	6,537	0,52		
C059	0,039	-1,35			4,025	-1,13
C061	< 0,100	-3,50			3,690	-1,75
C062	0,036	-1,64	5,620	-0,72		
C063	< 0,050	-3,50			4,694	0,11
C064	0,056	0,33	6,070	-0,09		
C065	0,060	0,68			5,500	1,49
C066	0,040	-1,24	6,180	0,06		
C067	0,095	3,73			5,110	0,82
C071	0,051	-0,18	5,630	-0,71		
C073	0,026	-2,65			2,755	-3,50
C074	0,040	-1,24	5,735	-0,56		

<b>BENZAPYR - Benzo[a]pyren</b>
---------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,044	-0,78			4,882	0,43
C076	0,040	-1,28	6,460	0,42		
C077	0,060	0,68			5,260	1,08
C078	0,037	-1,54	5,856	-0,39		
C079	0,042	-0,98			4,717	0,14
C082	0,036	-1,64	4,530	-2,26		
C083	0,058	0,50			5,083	0,77
C085	0,037	-1,54	9,170	3,93		
C086	0,063	0,92	5,713	-0,59		
C087	0,037	-1,54			4,550	-0,15
C088	0,034	-1,89	6,140	0,01		
C089	0,036	-1,64	6,514	0,49		
C090	0,055	0,24	6,220	0,11		
C091	0,095	3,73			8,185	6,09
C092	0,048	-0,43	6,081	-0,07		
C093						
C096	0,036	-1,69	6,466	0,43		
C097	0,048	-0,43			5,080	0,77
C098	0,013	-3,91			5,038	0,70
C099	0,047	-0,53	6,587	0,59		
C102	0,140	7,66			4,855	0,38
C104	0,060	0,68	6,185	0,07		
C105	0,060	0,68			5,105	0,81
C106	0,070	1,55	6,485	0,45		
C107	0,043	-0,88			4,530	-0,19
C108	0,060	0,72	5,320	-1,14		
C109	0,033	-1,99			4,105	-0,98
C110	< 0,050	-3,50	5,355	-1,10		
C111	0,766	62,35			3,320	-2,44
C112	0,043	-0,93	3,745	-3,36		
C113						
C115	0,065	1,11	5,710	-0,60		

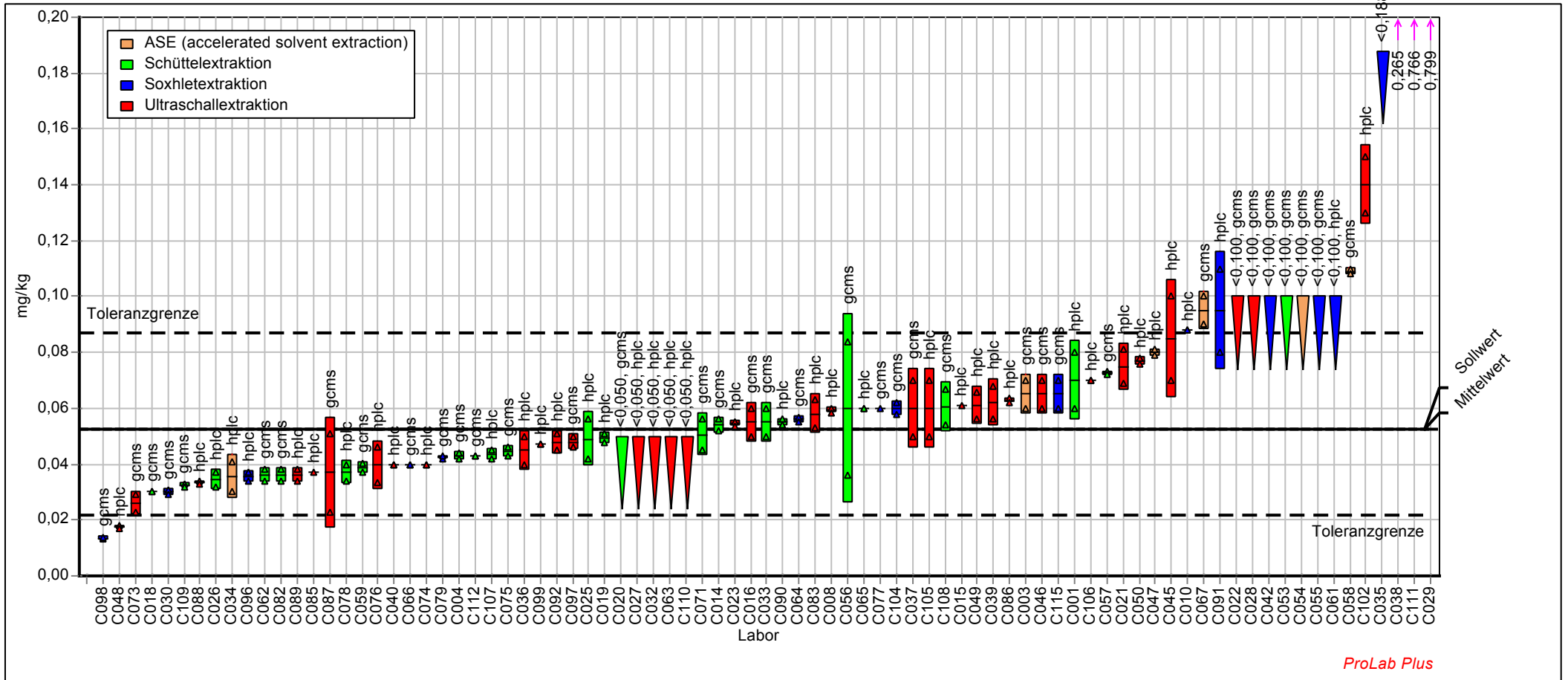
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,052	6,134	4,633
Mittelwert	0,052	6,134	4,633
Soll-STD	0,010	0,736	0,556
Vergleichs-STD	0,021	0,964	0,742
Wiederhol-STD	0,005	0,158	0,210
Rel. Soll-STD	20,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleichs-STD	40,2%	15,7%	16,0%
Rel. Wiederhol-STD	10,4%	2,6%	4,5%
unt. Toleranzgr.	0,022	4,000	3,021
ober. Toleranzgr.	0,087	8,450	6,382
Anzahl Labore	70	42	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,052 mg/kg  
 Sollwert: 0,052 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 70

# Merkmal : BENZAPYR

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 10,35%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 40,17%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,022 - 0,087 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



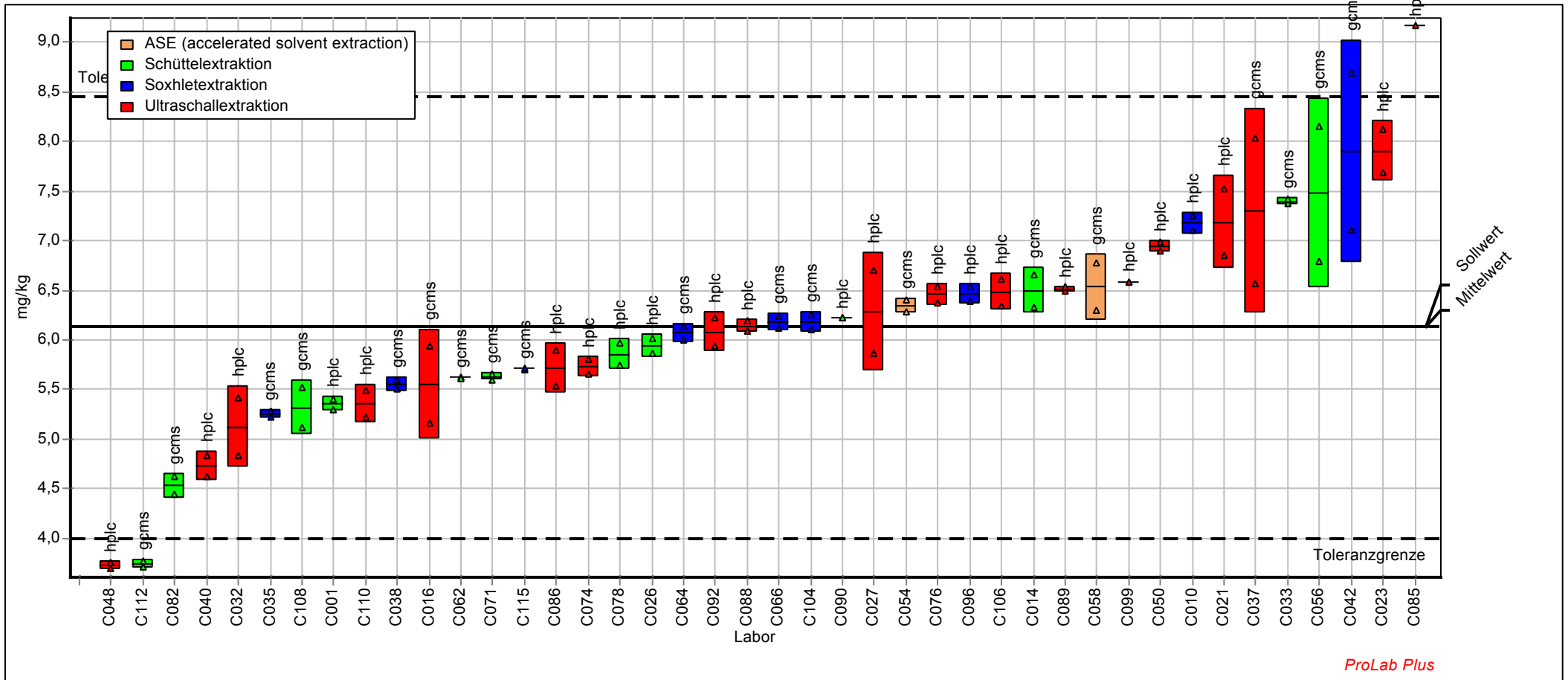
ProLab Plus

# Probe : PAK2

# Merkmal : BENZAPYR

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 6,134 mg/kg  
 Sollwert: 6,134 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,58%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 15,71%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,000 - 8,450 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

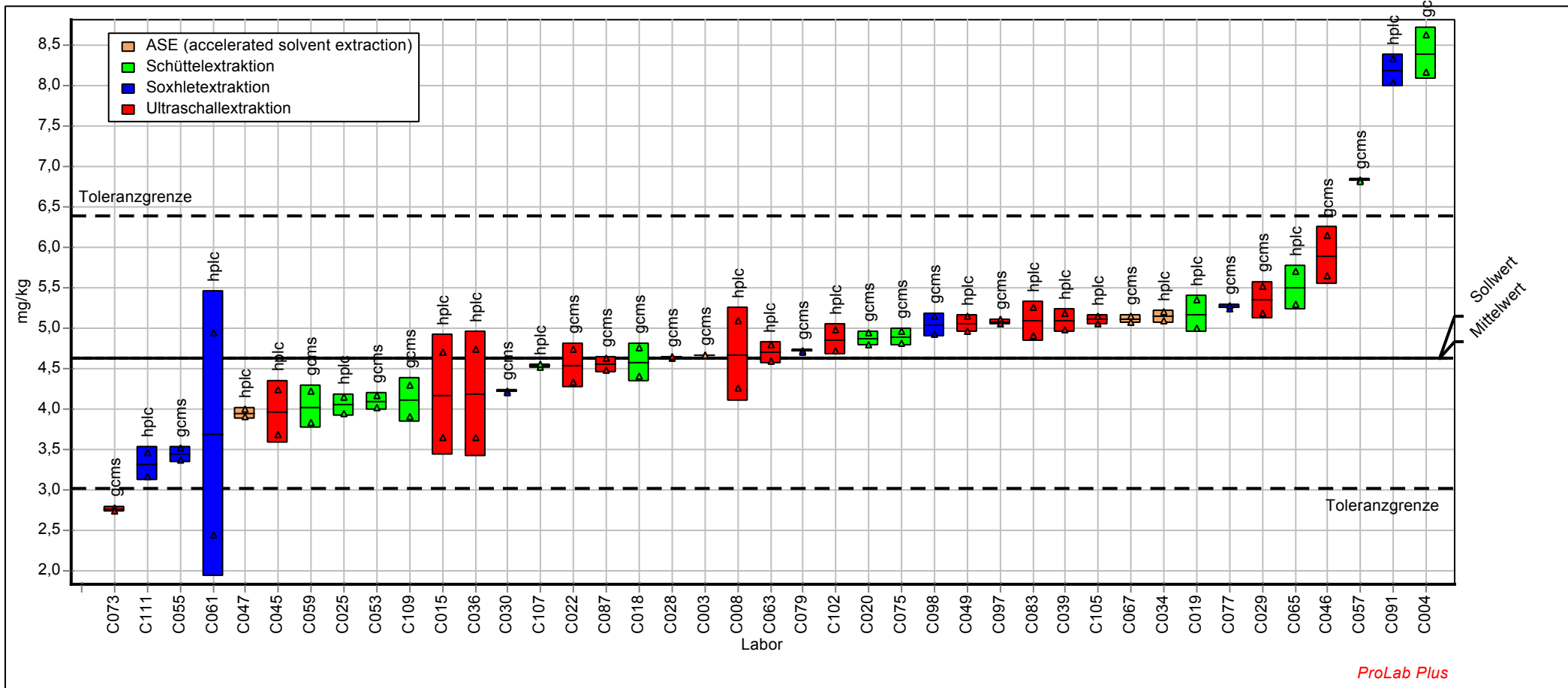


# Probe : PAK3

# Merkmal : BENZAPYR

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,633 mg/kg  
 Sollwert: 4,633 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Benzo[a]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,53%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,02%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,021 - 6,382 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



ProLab Plus

<b>BENZGHIP - Benzo[ghi]perylene</b>
--------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,050	-1,89	3,790	-1,43		
C003	0,085	0,76			3,825	0,90
C004	0,063	-0,87			5,128	3,91
C007						
C008	0,063	-0,86			3,843	0,94
C010	0,071	-0,24	4,360	-0,35		
C014	0,065	-0,71	3,981	-1,07		
C015	0,060	-1,11			3,093	-0,86
C016	0,065	-0,71	4,400	-0,28		
C018	0,095	1,45			3,715	0,64
C019	0,053	-1,66			3,385	-0,13
C020	0,053	-1,66			3,170	-0,67
C021	0,091	1,21	5,995	2,53		
C022	< 0,100	-3,50			3,540	0,24
C023	0,075	0,04	3,650	-1,70		
C025	0,081	0,51			2,835	-1,51
C026	0,077	0,20	5,100	0,97		
C027	0,091	1,14	6,670	3,71		
C028	< 0,100	-3,50			3,315	-0,31
C029	0,579	34,94			3,815	0,87
C030	0,065	-0,75			3,355	-0,21
C032	0,060	-1,11	5,590	1,83		
C033	0,055	-1,50	3,645	-1,71		
C034	0,089	1,03			4,133	1,61
C035	< 0,188	-3,50	3,265	-2,43		
C036	0,325	17,38			0,960	-6,22
C037	0,095	1,45	5,130	1,02		
C038	0,087	0,93	3,800	-1,41		
C039	0,073	-0,05			3,900	1,07
C040	0,110	2,49	5,605	1,85		
C042	< 0,100	-3,50	5,840	2,26		
C045	0,225	10,46			2,470	-2,43
C046	0,070	-0,32			4,430	2,30
C047	0,143	4,74			3,207	-0,58
C048	< 0,010	-3,50	2,569	-3,75		
C049	0,074	0,03			3,425	-0,03
C050	0,100	1,76	4,325	-0,42		
C053	< 0,100	-3,50			3,265	-0,43
C054	< 0,100	-3,50	4,835	0,51		
C055	< 0,100	-3,50			2,290	-2,88
C056	0,042	-2,52	4,550	0,01		
C057	0,068	-0,52			4,685	2,88
C058	0,130	3,84	5,145	1,05		
C059	0,059	-1,22			3,510	0,17
C061	< 0,100	-3,50			0,475	-7,43
C062	0,060	-1,07	4,250	-0,56		
C063	0,044	-2,37			3,978	1,25
C064	0,028	-3,66	4,965	0,73		
C065	0,050	-1,89			3,700	0,61
C066	0,070	-0,32	4,465	-0,15		
C067	0,115	2,83			3,715	0,64
C071	0,074	-0,01	4,274	-0,52		
C073	0,037	-2,96			2,355	-2,72
C074	0,105	2,14	4,135	-0,78		

<b>BENZGHIP - Benzo[ghi]perylene</b>
--------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,049	-2,01			2,921	-1,29
C076	0,082	0,52	4,545	0,00		
C077	0,060	-1,11			4,125	1,59
C078	0,083	0,65	4,336	-0,40		
C079	0,058	-1,23			2,905	-1,34
C082	0,089	1,07	5,505	1,68		
C083	0,063	-0,91			3,666	0,53
C085	0,332	17,87	5,030	0,85		
C086	0,074	-0,04	4,513	-0,06		
C087	0,061	-1,03			3,655	0,50
C088	0,011	-4,92	0,514	-7,65		
C089	0,103	2,00	4,760	0,37		
C090	0,060	-1,11	4,310	-0,45		
C091	0,095	1,45			2,865	-1,44
C092	0,078	0,27	4,517	-0,05		
C093						
C096	0,079	0,34	4,688	0,25		
C097	0,062	-0,95			4,175	1,71
C098	< 0,010	-3,50			2,935	-1,26
C099	0,092	1,24	4,528	-0,03		
C102	0,120	3,18			2,530	-2,28
C104	0,057	-1,30	4,200	-0,66		
C105	0,090	1,10			4,090	1,51
C106	0,020	-4,25	0,555	-7,57		
C107	0,064	-0,79			3,690	0,58
C108	0,075	0,06	4,445	-0,19		
C109	0,071	-0,24			3,120	-0,80
C110	0,106	2,21	5,585	1,82		
C111	0,136	4,29			3,120	-0,80
C112	0,085	0,76	3,048	-2,84		
C113						
C115	0,080	0,41	3,575	-1,84		

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,074	4,545	3,437
Mittelwert	0,074	4,545	3,437
Soll-STD	0,013	0,545	0,412
Vergleichs-STD	0,026	0,881	0,731
Wiederhol-STD	0,008	0,197	0,108
Rel. Soll-STD	18,0%	12,0%	12,0%
Rel. Vergleichs-STD	35,0%	19,4%	21,3%
Rel. Wiederhol-STD	10,7%	4,3%	3,1%
unt. Toleranzgr.	0,036	2,964	2,241
ober. Toleranzgr.	0,117	6,262	4,735
Anzahl Labore	73	42	41

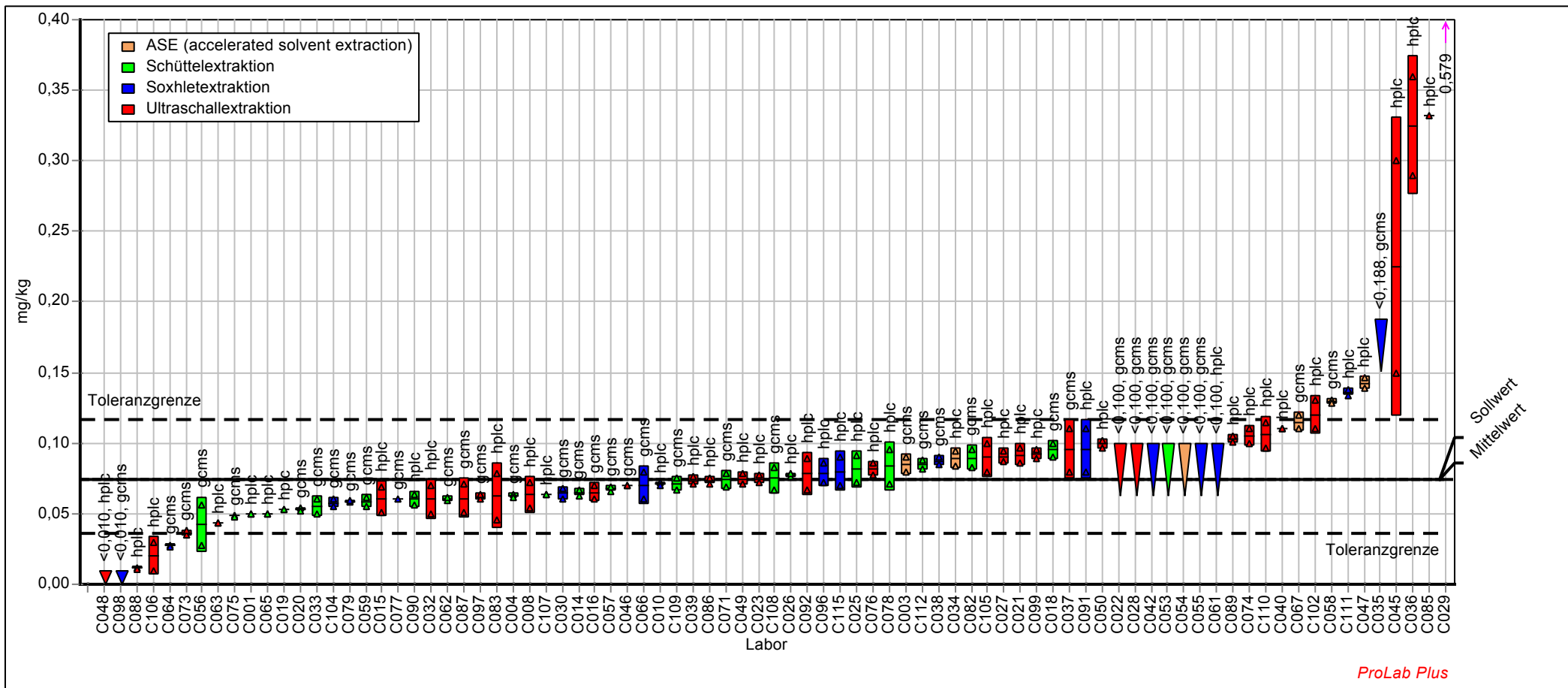


# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,074 mg/kg  
 Sollwert: 0,074 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 73

# Merkmal : BENZGHIP

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 10,70%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 34,99%  
 Rel. Soll-STD: 18,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,036 - 0,117 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



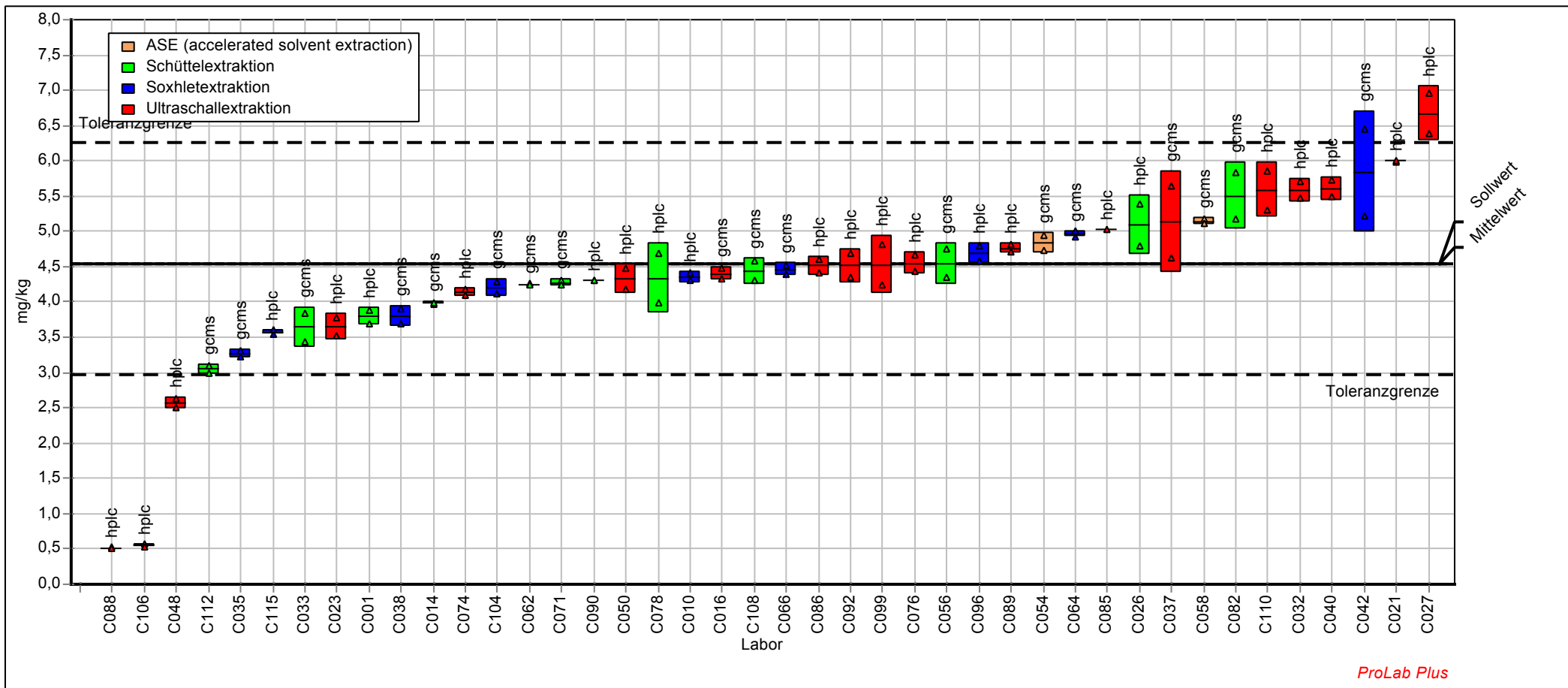
ProLab Plus

# Probe : PAK2

# Merkmal : BENZGHIP

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 4,545 mg/kg  
 Sollwert: 4,545 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,33%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 19,39%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,964 - 6,262 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )

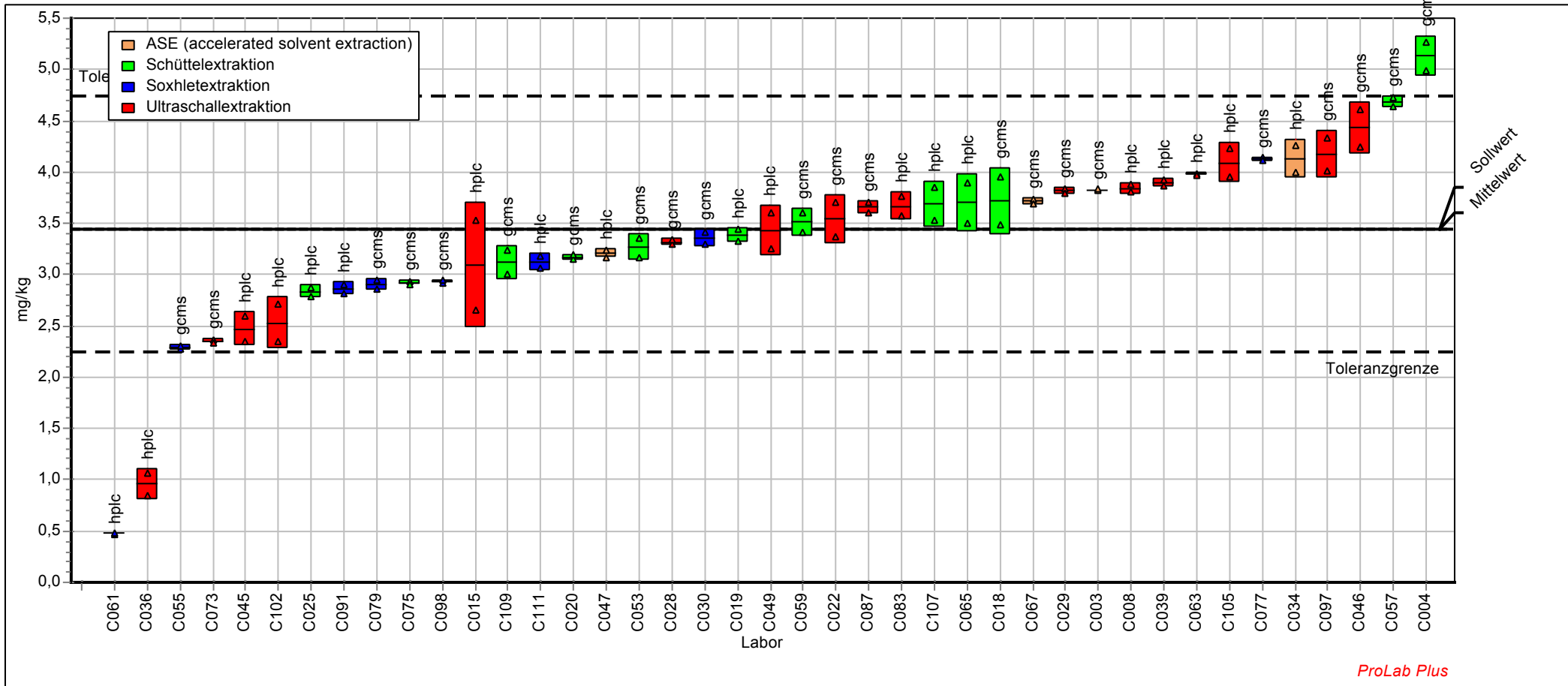


# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,437 mg/kg  
 Sollwert: 3,437 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : BENZGHIP

Merkmal: Benzo[ghi]perylen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 21,25%  
 Rel. Soll-STD: 12,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,241 - 4,735 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>DIBENZA - Dibenz[ah]anthracen</b>
--------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,025	-0,37	0,850	-0,52		
C003	0,040	1,62			1,260	1,84
C004	0,029	0,14			1,456	2,84
C007						
C008	0,026	-0,22			0,704	-1,14
C010	0,048	2,65	0,459	-2,70		
C014	0,018	-1,54	0,859	-0,46		
C015	< 0,050	-3,50			0,809	-0,52
C016	< 0,050	-3,50	1,020	0,38		
C018	0,030	0,34			0,865	-0,19
C019	0,041	1,69			1,949	5,34
C020	< 0,050	-3,50			0,657	-1,41
C021	0,017	-1,61	1,088	0,70		
C022	< 0,100	-3,50			0,975	0,39
C023	0,020	-1,16	1,090	0,71		
C025	0,030	0,40			0,703	-1,14
C026	< 0,020	-3,50	0,849	-0,52		
C027	< 0,050	-3,50	1,032	0,43		
C028	< 0,100	-3,50			0,760	-0,81
C029	0,194	21,41			1,190	1,49
C030	0,014	-2,00			0,839	-0,34
C032	< 0,050	-3,50	0,588	-1,98		
C033	0,025	-0,37	1,135	0,93		
C034	0,010	-2,70			0,232	-3,90
C035	< 0,188	-3,50	0,873	-0,39		
C036	0,015	-1,93			0,100	-4,68
C037	0,055	3,55	1,565	3,01		
C038	0,057	3,87	1,400	2,21		
C039	0,027	-0,06			0,732	-0,97
C040	0,020	-1,15	1,900	4,63		
C042	< 0,100	-3,50	1,515	2,77		
C045	0,070	5,48			1,480	2,96
C046	0,030	0,34			1,460	2,86
C047	0,069	5,28			0,477	-2,46
C048	< 0,010	-3,50	0,456	-2,72		
C049	< 0,040	-3,50			0,507	-2,29
C050	0,029	0,21	0,673	-1,51		
C053	< 0,100	-3,50			0,825	-0,43
C054	< 0,100	-3,50	1,270	1,59		
C055	< 0,100	-3,50			0,450	-2,63
C056	0,007	-3,17	0,673	-1,51		
C057	0,046	2,46			1,880	4,99
C058	0,117	11,58	1,764	3,97		
C059	0,020	-1,13			0,867	-0,18
C061	< 0,100	-3,50			2,485	8,07
C062	0,014	-2,08	0,735	-1,16		
C063	< 0,050	-3,50			0,509	-2,28
C064	0,106	10,04	0,905	-0,21		
C065	0,080	6,76			1,600	3,57
C066	0,020	-1,15	0,960	0,08		
C067	0,055	3,55			0,935	0,19
C071	0,024	-0,60	0,961	0,09		
C073	0,013	-2,16			0,402	-2,90
C074	0,030	0,34	1,180	1,15		

<b>DIBENZA - Dibenz[ah]anthracen</b>
--------------------------------------

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,030	0,34			1,853	4,85
C076	0,018	-1,50	0,775	-0,94		
C077	< 0,050	-3,50			1,010	0,57
C078	0,013	-2,31	0,479	-2,59		
C079	0,017	-1,61			0,722	-1,03
C082	0,020	-1,23	1,280	1,63		
C083	0,023	-0,68			0,857	-0,24
C085	0,032	0,59	0,350	-3,31		
C086	0,015	-1,86	1,387	2,15		
C087	0,010	-2,70			0,473	-2,49
C088	0,047	2,52	3,990	14,75		
C089	0,017	-1,61	0,825	-0,66		
C090	< 0,100	-3,50	0,585	-2,00		
C091	0,050	2,91			1,170	1,39
C092	0,031	0,46	0,952	0,05		
C093						
C096	0,011	-2,55	0,568	-2,09		
C097	0,018	-1,54			0,864	-0,20
C098	< 0,010	-3,50			0,722	-1,03
C099	0,020	-1,07	1,052	0,53		
C102	0,050	2,91			1,855	4,87
C104	0,016	-1,77	0,990	0,23		
C105	0,015	-1,93			0,895	-0,01
C106	0,105	9,98	6,385	26,34		
C107	< 0,020	-3,50			0,738	-0,93
C108	0,026	-0,22	1,285	1,66		
C109	0,015	-1,85			0,778	-0,70
C110	< 0,050	-3,50	0,672	-1,51		
C111	0,029	0,27			0,585	-1,83
C112	0,020	-1,07	0,595	-1,94		
C113						
C115	0,070	5,48	0,710	-1,30		

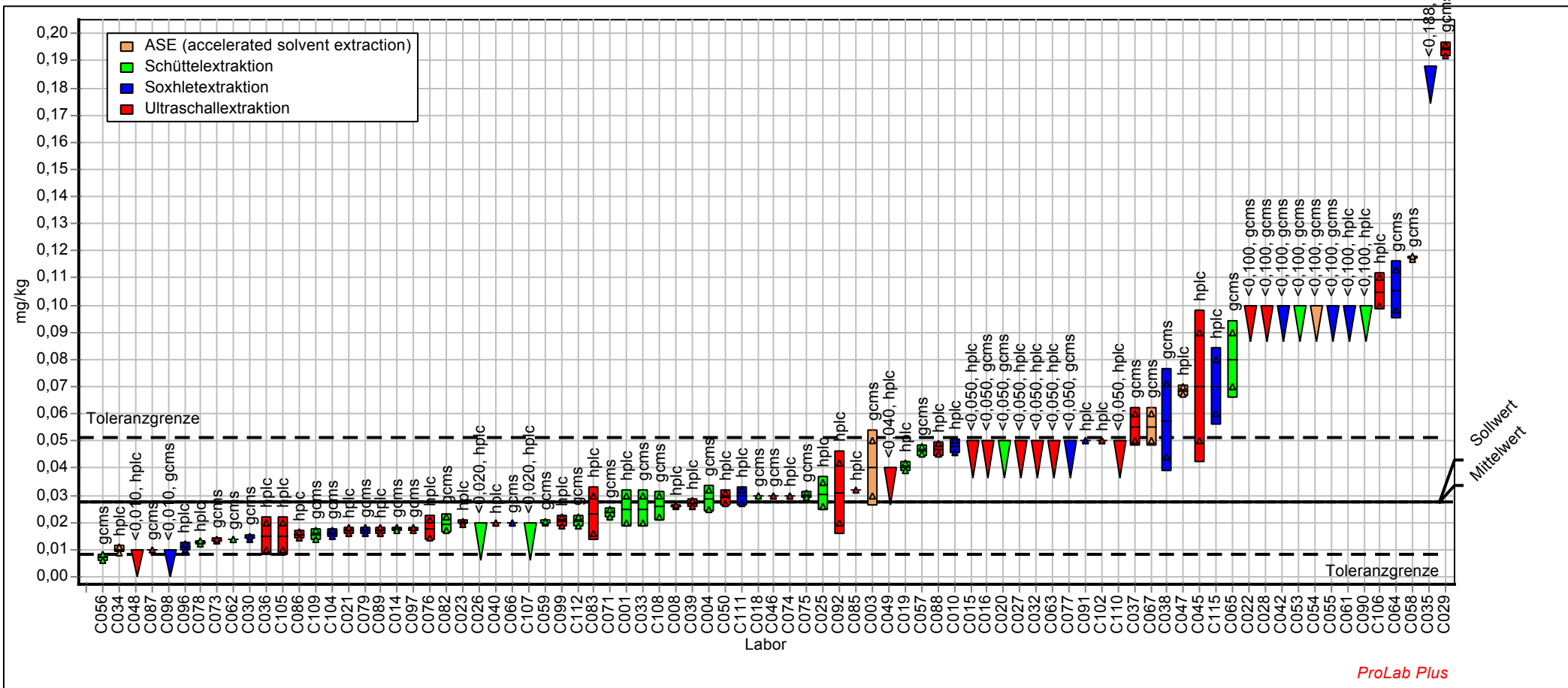
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,027	0,942	0,897
Mittelwert	0,027	0,942	0,897
Soll-STD	0,007	0,188	0,179
Vergleichs-STD	0,016	0,399	0,392
Wiederhol-STD	0,003	0,061	0,038
Rel. Soll-STD	25,0%	20,0%	20,0%
Rel. Vergleichs-STD	56,9%	42,3%	43,7%
Rel. Wiederhol-STD	11,83%	6,49%	4,20%
unt. Toleranzgr.	0,008	0,406	0,386
ober. Toleranzgr.	0,051	1,562	1,488
Anzahl Labore	61	42	41

# Probe : PAK1

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,027 mg/kg  
 Sollwert: 0,027 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 61

# Merkmal : DIBENZA

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 11,83%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 56,86%  
 Rel. Soll-STD: 25,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,008 - 0,051 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

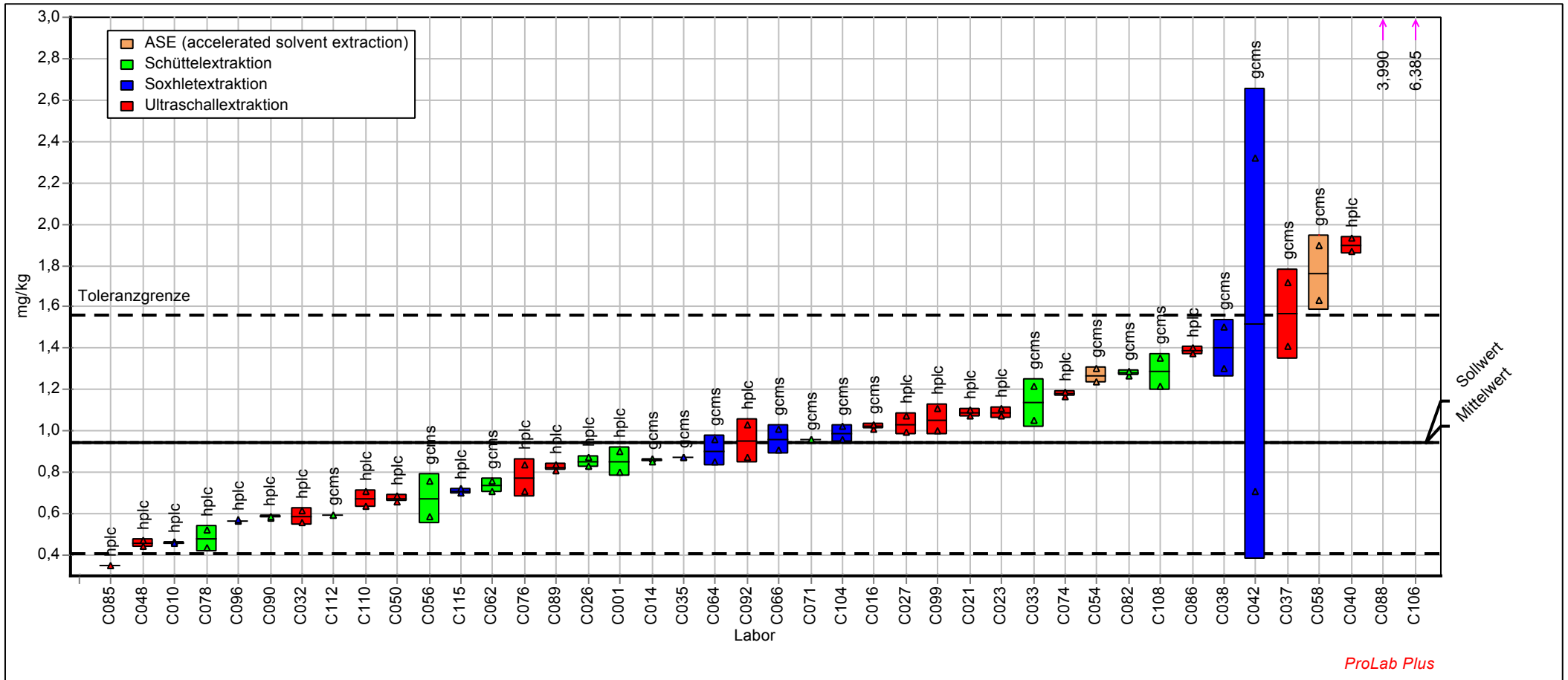


# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 0,942 mg/kg  
 Sollwert: 0,942 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

# Merkmal : DIBENZA

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 6,49%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 42,31%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,406 - 1,562 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



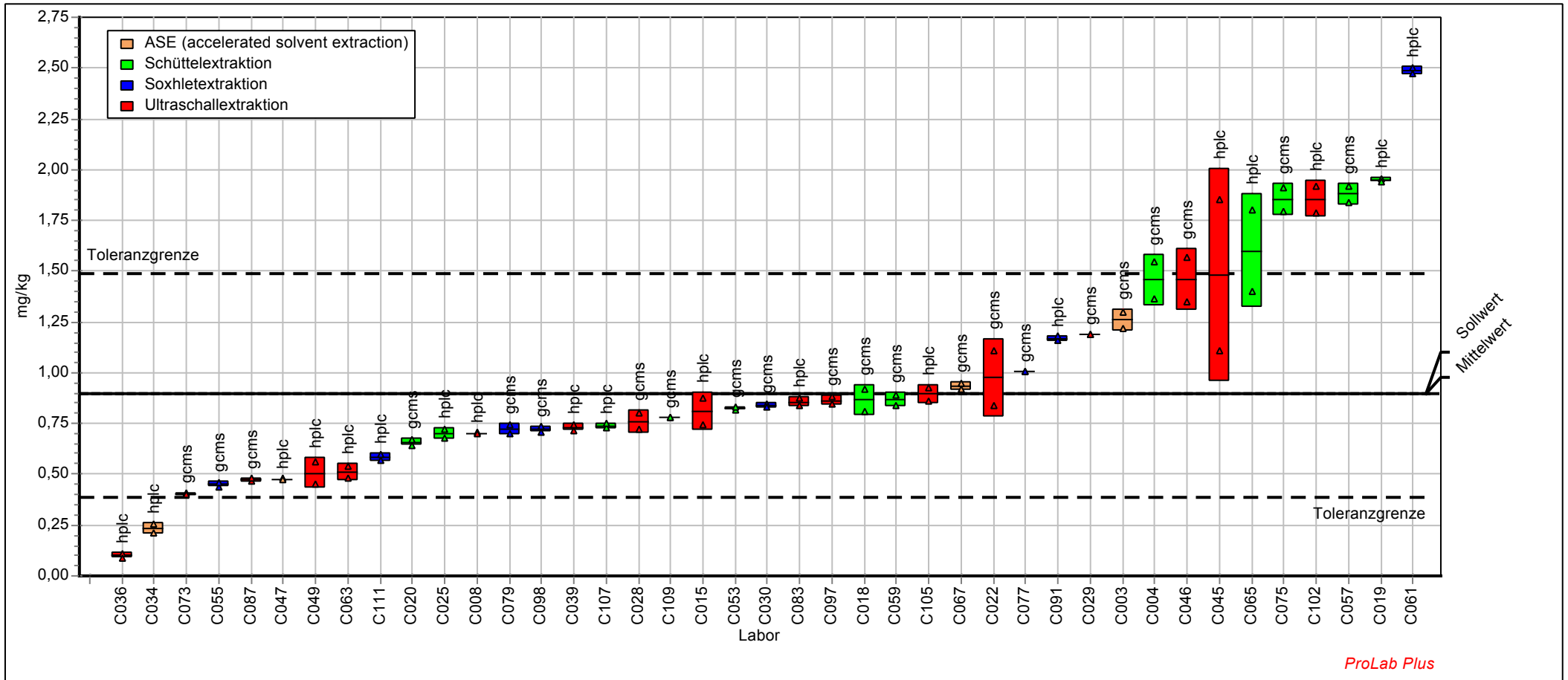
ProLab Plus

# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 0,897 mg/kg  
 Sollwert: 0,897 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : DIBENZA

Merkmal: Dibenz[ah]anthracen  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,20%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 43,66%  
 Rel. Soll-STD: 20,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,386 - 1,488 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus



## IND123CD - Indeno[123cd]pyren

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	0,075	-0,30	3,485	-1,60		
C003	0,095	1,04			3,285	-0,71
C004	0,051	-2,07			5,073	2,42
C007						
C008	0,085	0,41			4,104	0,76
C010	0,098	1,20	5,065	0,74		
C014	0,050	-2,18	3,037	-2,29		
C015	0,074	-0,37			3,868	0,36
C016	0,075	-0,30	4,545	0,02		
C018	0,100	1,36			3,335	-0,62
C019	0,114	2,24			6,424	4,73
C020	0,079	0,00			4,295	1,09
C021	0,089	0,65	4,609	0,11		
C022	0,105	1,69			4,530	1,49
C023	0,074	-0,37	5,250	0,99		
C025	0,040	-2,88			4,205	0,93
C026	0,073	-0,44	4,820	0,40		
C027	0,059	-1,50	4,100	-0,66		
C028	< 0,100	-3,50			3,600	-0,11
C029	0,657	37,54			4,400	1,27
C030	0,070	-0,67			3,415	-0,47
C032	0,050	-2,14	4,405	-0,19		
C033	0,065	-1,03	3,650	-1,35		
C034	0,131	3,34			3,757	0,17
C035	< 0,188	-3,50	2,825	-2,62		
C036	0,105	1,69			1,895	-3,35
C037	0,080	0,06	5,310	1,08		
C038	0,077	-0,11	3,800	-1,12		
C039	0,087	0,52			4,085	0,73
C040	0,070	-0,67	3,425	-1,70		
C042	< 0,100	-3,50	5,905	1,90		
C045	0,100	1,36			2,400	-2,39
C046	0,145	4,28			6,285	4,49
C047	0,140	3,93			4,026	0,63
C048	0,024	-4,06	4,025	-0,77		
C049	0,079	0,00			3,440	-0,42
C050	0,068	-0,81	4,742	0,29		
C053	< 0,100	-3,50			3,160	-0,95
C054	< 0,100	-3,50	4,905	0,52		
C055	< 0,100	-3,50			2,605	-2,00
C056	0,042	-2,73	4,155	-0,58		
C057	0,066	-1,00			4,110	0,77
C058	0,159	5,19	5,641	1,54		
C059	0,056	-1,70			2,975	-1,30
C061	< 0,100	-3,50			2,805	-1,62
C062	0,066	-1,00	4,170	-0,55		
C063	< 0,050	-3,50			4,513	1,46
C064	0,097	1,13	4,625	0,13		
C065	0,110	2,01			3,800	0,24
C066	0,080	0,06	4,350	-0,28		
C067	0,145	4,28			4,140	0,82
C071	0,083	0,29	4,348	-0,28		
C073	0,043	-2,66			2,285	-2,61
C074	0,135	3,64	4,660	0,18		

## IND123CD - Indeno[123cd]pyren

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	0,053	-1,88			2,947	-1,35
C076	0,077	-0,13	4,680	0,21		
C077	0,060	-1,40			4,860	2,05
C078	0,069	-0,74	4,367	-0,25		
C079	0,056	-1,70			2,530	-2,14
C082	0,073	-0,41	4,870	0,47		
C083	0,102	1,46			3,795	0,23
C085	< 0,001	-3,50	9,170	6,41		
C086	0,082	0,17	5,015	0,67		
C087	0,063	-1,18			3,450	-0,40
C088	0,064	-1,11	4,225	-0,47		
C089	0,036	-3,17	5,203	0,93		
C090	0,082	0,19	5,840	1,81		
C091	0,105	1,69			3,505	-0,29
C092	0,094	0,97	4,043	-0,75		
C093						
C096	0,077	-0,15	4,686	0,22		
C097	0,066	-0,96			4,175	0,88
C098	< 0,010	-3,50			3,396	-0,50
C099	0,087	0,55	5,609	1,49		
C102	0,095	1,04			3,415	-0,47
C104	0,067	-0,89	4,340	-0,29		
C105	0,080	0,06			3,845	0,32
C106	0,115	2,34	4,960	0,59		
C107	0,050	-2,18			4,060	0,68
C108	0,083	0,29	4,485	-0,07		
C109	0,063	-1,18			2,950	-1,35
C110	0,060	-1,40	4,520	-0,02		
C111	0,086	0,45			2,910	-1,42
C112	0,101	1,39	3,420	-1,70		
C113						
C115	0,070	-0,67	5,110	0,80		

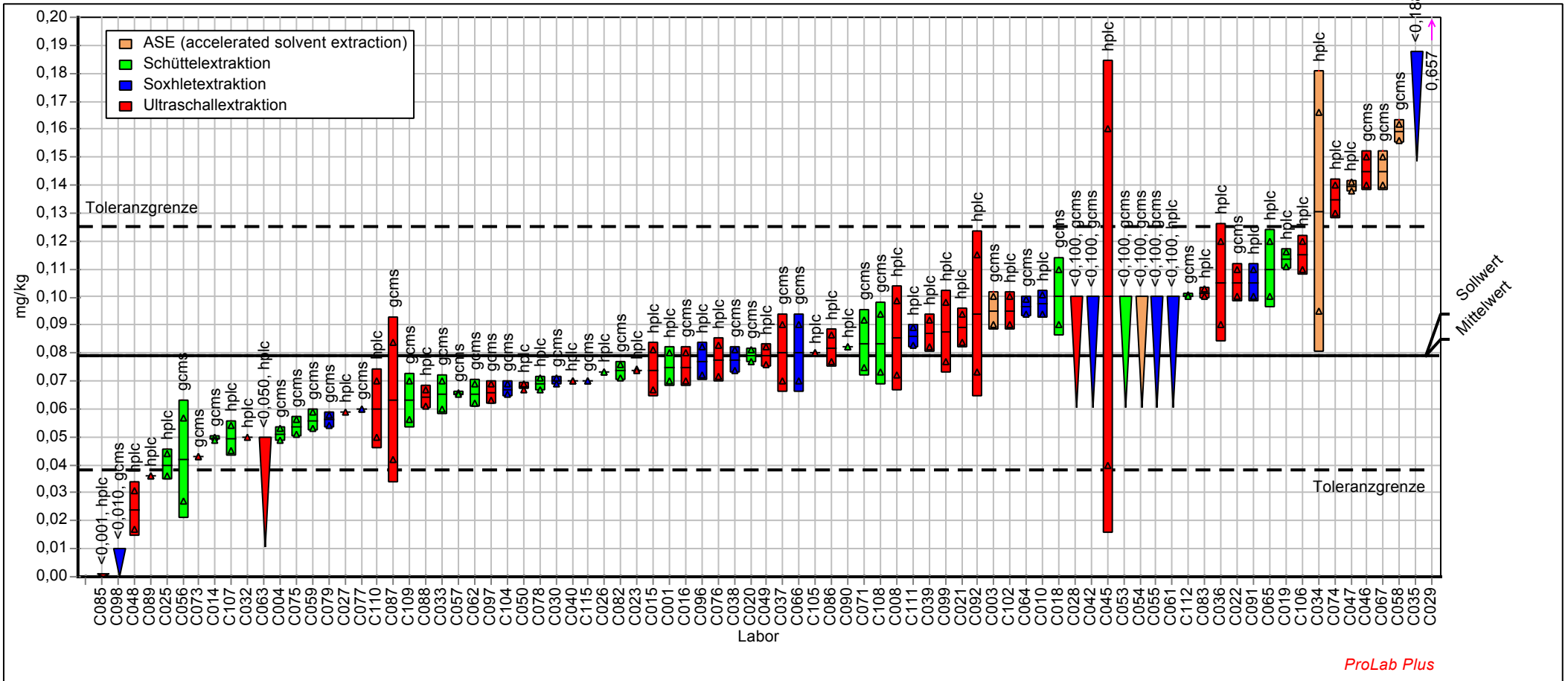
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	0,079	4,530	3,660
Mittelwert	0,079	4,530	3,660
Soll-STD	0,014	0,680	0,549
Vergleichs-STD	0,025	0,770	0,861
Wiederhol-STD	0,009	0,147	0,184
Rel. Soll-STD	18,0%	15,0%	15,0%
Rel. Vergleichs-STD	32,1%	17,0%	23,5%
Rel. Wiederhol-STD	11,7%	3,2%	5,0%
unt. Toleranzgr.	0,0	2,6	2,1
ober. Toleranzgr.	0,1	6,7	5,4
Anzahl Labore	73	42	41

# Probe : PAK1

# Merkmal : IND123CD

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 0,079 mg/kg  
 Sollwert: 0,079 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 73

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 11,68%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 32,08%  
 Rel. Soll-STD: 18,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 0,038 - 0,125 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

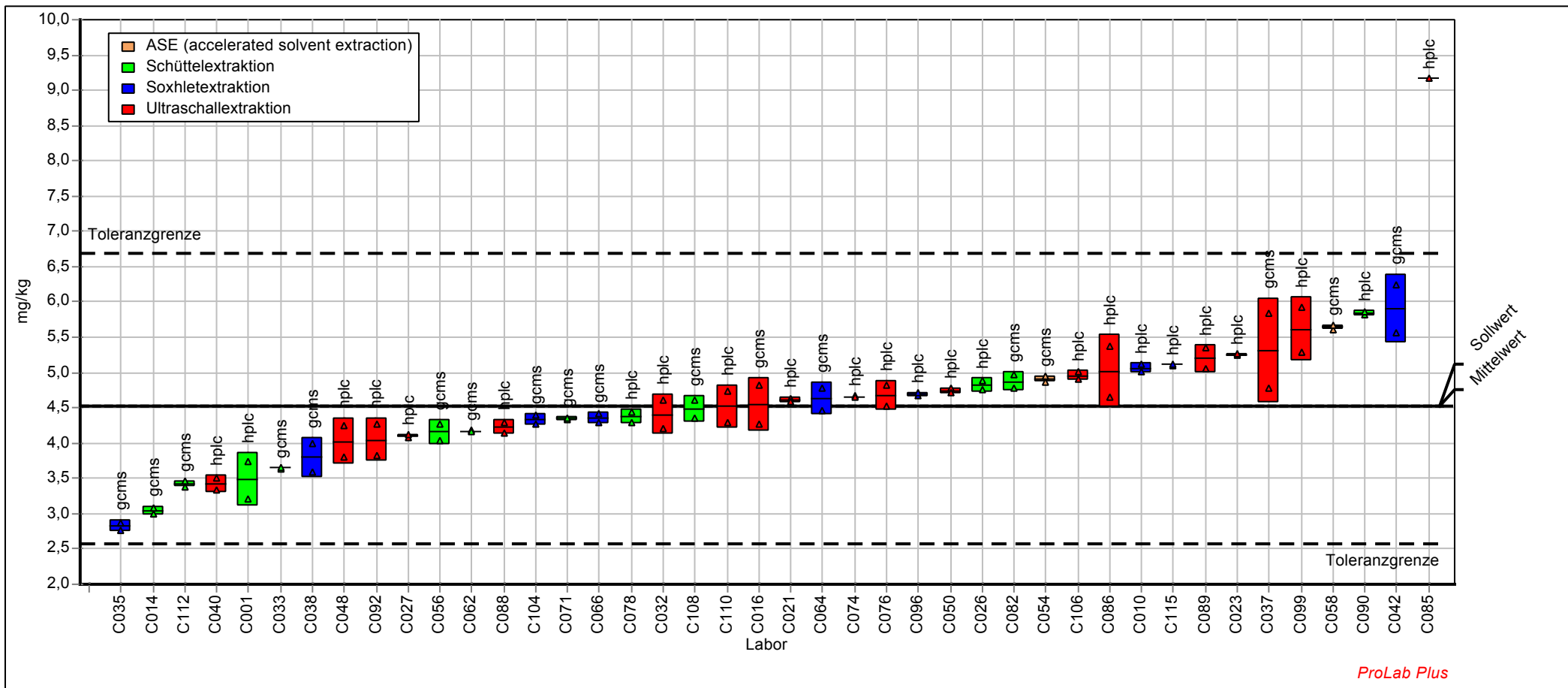


# Probe : PAK2

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 4,530 mg/kg  
 Sollwert: 4,530 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

# Merkmal : IND123CD

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,24%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,00%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,574 - 6,700 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



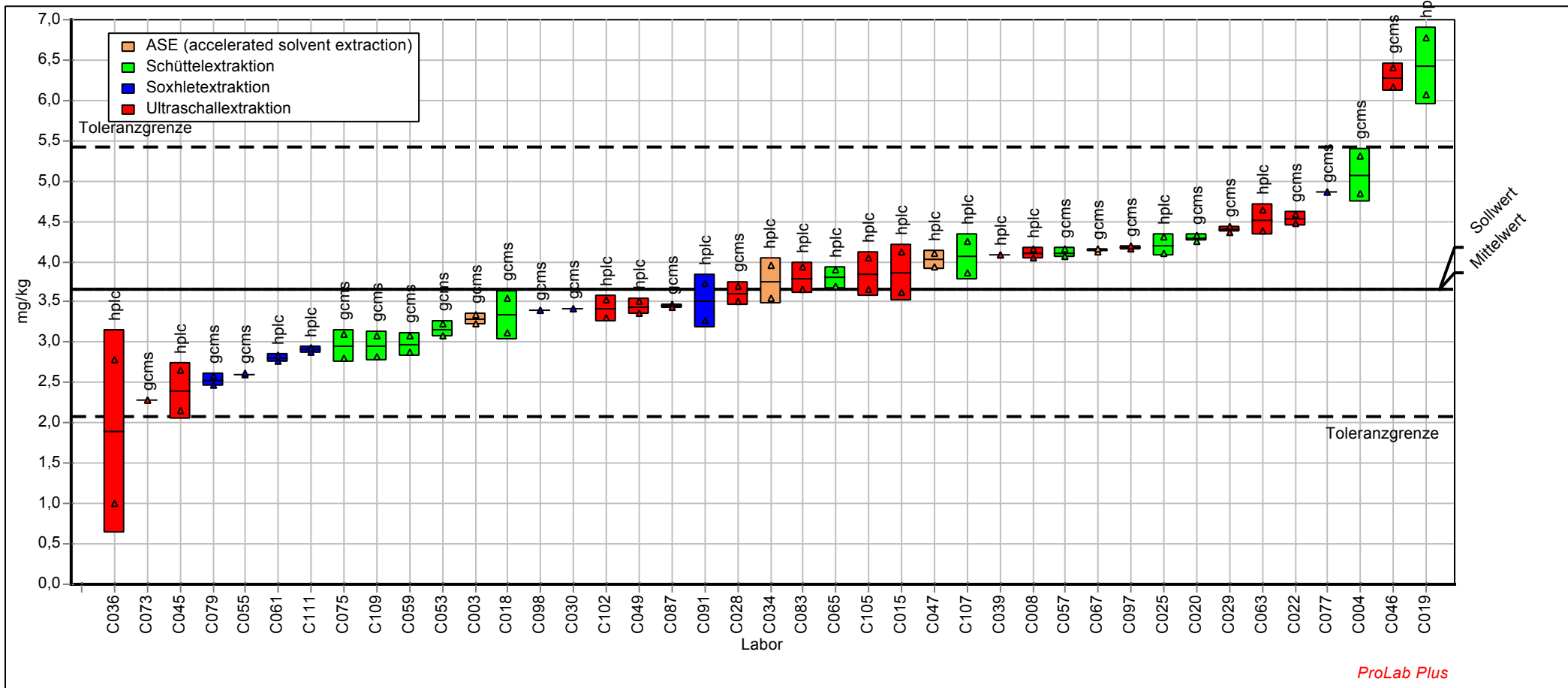
ProLab Plus

# Probe : PAK3

# Merkmal : IND123CD

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 3,660 mg/kg  
 Sollwert: 3,660 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

Merkmal: Indeno[123cd]pyren  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 5,03%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 23,53%  
 Rel. Soll-STD: 15,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 2,080 - 5,413 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>EPASUMME - Summe der 16 EPA PAK's</b>
--

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	13,120	-1,23	62,570	-1,72		
C003	17,060	1,39			58,040	0,07
C004	14,728	-0,12			74,079	3,44
C007						
C008	13,924	-0,68			57,733	0,01
C010	15,025	0,08	71,765	-0,09		
C014	15,033	0,08	72,852	0,10		
C015	13,721	-0,82			53,224	-0,99
C016	14,780	-0,08	69,000	-0,58		
C018	15,920	0,66			57,105	-0,13
C019	13,682	-0,84			63,638	1,25
C020	13,600	-0,90			59,300	0,33
C021	15,593	0,45	85,608	2,24		
C022	17,000	1,35			63,650	1,25
C023	16,654	1,13	71,518	-0,13		
C025	16,520	1,04			48,485	-2,05
C026	12,575	-1,61	73,700	0,24		
C027	17,250	1,52	72,550	0,05		
C028	13,550	-0,93			55,150	-0,57
C029	22,085	4,64			64,400	1,41
C030	13,350	-1,07			47,750	-2,21
C032	11,329	-2,47	64,460	-1,38		
C033	13,690	-0,84	74,185	0,32		
C034	18,096	2,06			64,138	1,35
C035	14,968	0,04	70,206	-0,36		
C036	29,765	9,60			42,535	-3,37
C037	18,900	2,58	83,900	1,95		
C038	15,500	0,39	72,500	0,04		
C039	15,100	0,13			59,450	0,37
C040	16,565	1,07	69,065	-0,57		
C042	16,995	1,35	82,735	1,76		
C045	16,050	0,74			46,100	-2,58
C046	18,150	2,10			78,025	4,27
C047	18,160	2,10			51,835	-1,30
C048	11,580	-2,30	55,000	-3,06		
C049	17,350	1,58			58,050	0,07
C050	16,383	0,96	74,819	0,43		
C053	14,750	-0,11			54,080	-0,80
C054	14,920	0,01	78,090	0,98		
C055	11,855	-2,11			41,865	-3,52
C056	13,140	-1,22	76,800	0,76		
C057	13,131	-1,22			65,335	1,60
C058	14,954	0,03	74,507	0,38		
C059	12,400	-1,73			53,000	-1,04
C061	10,205	-3,25			52,330	-1,19
C062	11,959	-2,03	76,410	0,70		
C063	13,150	-1,21			57,850	0,03
C064	14,750	-0,11	74,500	0,38		
C065	19,450	2,94			64,165	1,36
C066	15,700	0,51	72,350	0,01		
C067	17,175	1,47			63,990	1,32
C071	12,965	-1,34	65,785	-1,15		
C073	10,107	-3,31			40,951	-3,72
C074	16,200	0,84	68,200	-0,72		

<b>EPASUMME - Summe der 16 EPA PAK's</b>
--

Labor-Code	PAK1		PAK2		PAK3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C075	12,006	-2,00			59,147	0,30
C076	14,650	-0,17	75,750	0,59		
C077	15,000	0,06			70,650	2,72
C078	15,227	0,21	66,889	-0,95		
C079	14,616	-0,20			52,827	-1,08
C082	12,250	-1,83	71,050	-0,22		
C083	13,424	-1,02			55,856	-0,41
C085	5,414	-6,56	60,100	-2,16		
C086	19,325	2,86	73,815	0,26		
C087	15,050	0,09			57,600	-0,02
C088	13,040	-1,29	67,690	-0,81		
C089	14,715	-0,13	69,135	-0,55		
C090	15,500	0,39	73,290	0,17		
C091	18,705	2,46			77,190	4,10
C092	15,765	0,56	73,745	0,25		
C093						
C096	13,869	-0,71	78,225	1,00		
C097	13,337	-1,08			59,410	0,36
C098	10,143	-3,29			65,800	1,70
C099	13,142	-1,22	70,779	-0,26		
C102	17,300	1,55			62,635	1,04
C104	13,750	-0,80	76,000	0,63		
C105	15,085	0,12			57,950	0,05
C106	19,120	2,72	75,145	0,48		
C107	13,634	-0,88			56,365	-0,30
C108	13,850	-0,73	68,950	-0,59		
C109	13,098	-1,25			56,256	-0,32
C110	19,650	3,07	70,650	-0,29		
C111	14,302	-0,42			46,495	-2,49
C112	15,910	0,65	51,361	-3,70		
C113						
C115	16,350	0,93	79,750	1,26		

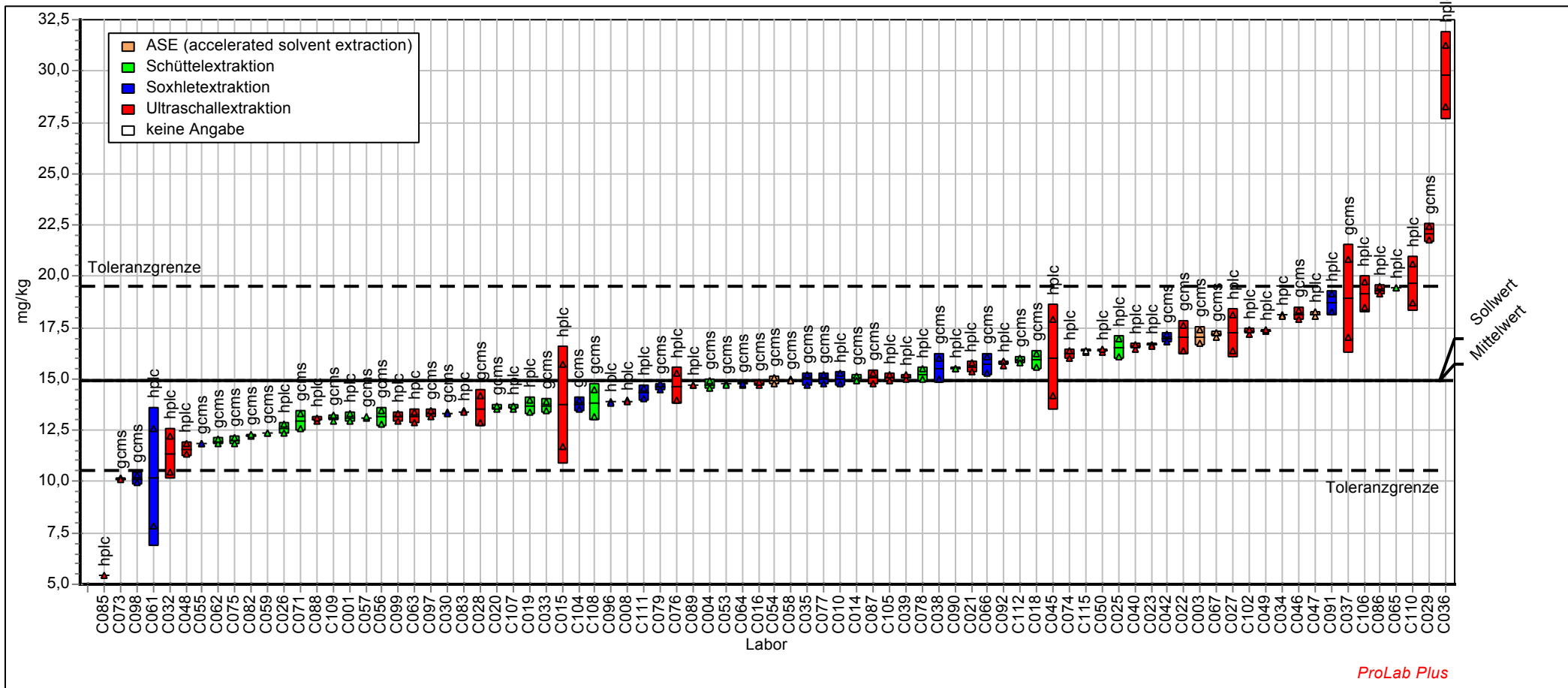
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	14,90	72,26	57,71
Mittelwert	14,90	72,26	57,71
Soll-STD	1,49	5,78	4,62
Vergleichs-STD	2,47	5,74	8,61
Wiederhol-STD	0,37	1,64	1,47
Rel. Soll-STD	10,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleichs-STD	16,6%	7,9%	14,9%
Rel. Wiederhol-STD	2,5%	2,3%	2,5%
unt. Toleranzgr.	10,6	55,3	44,2
ober. Toleranzgr.	19,5	90,1	72,0
Anzahl Labore	83	42	41

# Probe : PAK1

# Merkmal : EPASUMME

Probe: PAK in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 14,903 mg/kg  
 Sollwert: 14,903 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 83

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,50%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 16,57%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 10,561 - 19,549 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



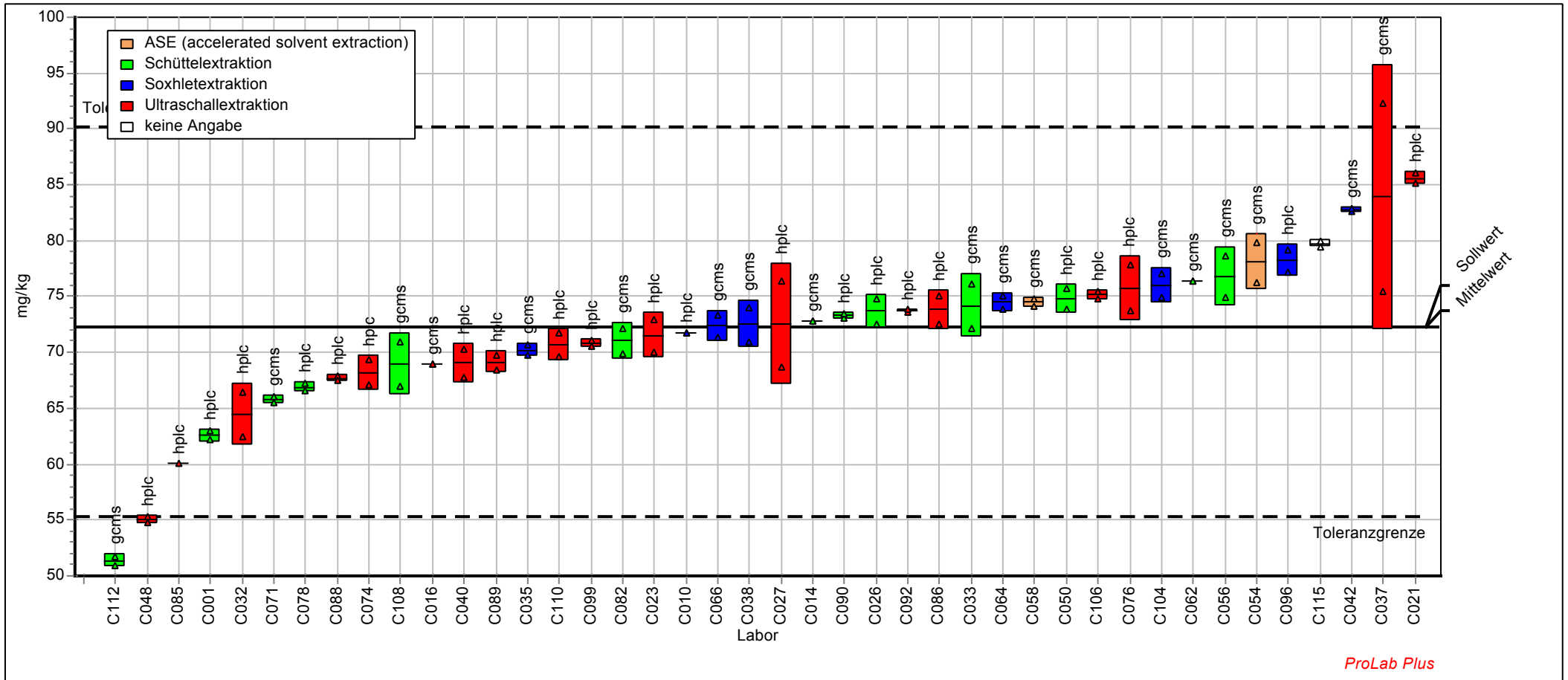


# Probe : PAK2

# Merkmal : EPASUMME

Probe: PAK in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 72,264 mg/kg  
 Sollwert: 72,264 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,27%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,94%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 55,333 - 90,133 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



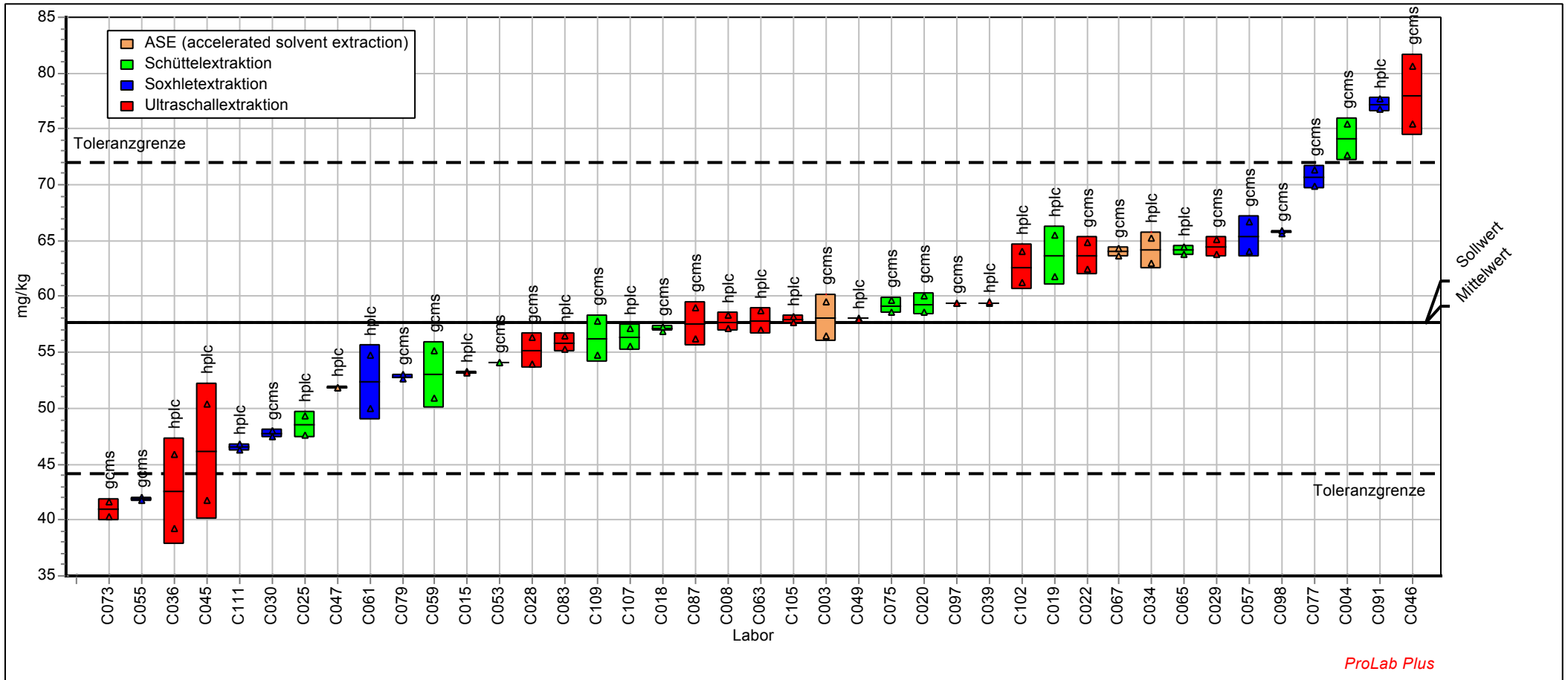
ProLab Plus

# Probe : PAK3

Probe: PAK in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 57,707 mg/kg  
 Sollwert: 57,707 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 41

# Merkmal : EPASUMME

Merkmal: Summe der 16 PAK nach EPA  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,54%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,91%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 44,187 - 71,976 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



<b>MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe</b>
--

Labor-Code	MKW1		MKW2		MKW3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	595	-1,64	1080	-1,47		
C003	933	3,06			1938	2,00
C004	585	-1,79			1436	-1,76
C006	718	0,13	1080	-1,47		
C007	771	0,86	1402	1,81		
C008	684	-0,35			1393	-2,09
C009	783	1,01	1350	1,30		
C010	814	1,44			1435	-1,76
C011	638	-1,02	1101	-1,25		
C012	669	-0,57	1171	-0,51		
C013	964	3,49			2398	5,35
C014	765	0,78			1900	1,72
C015	740	0,44			1844	1,31
C016	867	2,16			1799	0,98
C017	682	-0,37	1345	1,25		
C018	1690	13,35			2805	8,32
C020	747	0,53			1759	0,69
C021	768	0,82	1407	1,86		
C022	791	1,13			1845	1,32
C023	680	-0,41			1560	-0,80
C025	655	-0,77			1590	-0,57
C026	710	0,03	1230	0,10		
C027	694	-0,21	1165	-0,57		
C028	686	-0,32			1785	0,88
C029	684	-0,35	1247	0,27		
C030	771	0,86	1165	-0,57		
C031	679	-0,42	1345	1,24		
C032	663	-0,65			1432	-1,79
C033	686	-0,32	1315	0,95		
C034	500	-3,02			1445	-1,68
C035	480	-3,31			735	-7,15
C036	677	-0,45	1186	-0,36		
C038	633	-1,10			1488	-1,36
C039	691	-0,25	1164	-0,59		
C040	751	0,59	1173	-0,49		
C042	1364	8,92			1420	-1,88
C043	685	-0,34	1175	-0,48		
C045	976	3,65	1479	2,58		
C046	728	0,27	1329	1,08		
C047	690	-0,26			1520	-1,11
C048	447	-3,79			1067	-4,60
C049	687	-0,31	1311	0,91		
C050	592	-1,69			1603	-0,47
C051	757	0,67	1270	0,49		
C052	946	3,23			1734	0,51
C053	613	-1,38	1026	-2,04		
C054	886	2,42			2191	3,84
C056	765	0,77	1363	1,42		
C057	820	1,52			2081	3,04
C059	702	-0,08	1315	0,95		
C061	703	-0,07			1489	-1,35
C062	759	0,69	1312	0,92		
C063	778	0,95			1770	0,77
C064	655	-0,78	1124	-1,01		

<b>MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe</b>
--

Labor-Code	MKW1		MKW2		MKW3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C065	608	-1,45			1365	-2,30
C066	640	-0,99	1095	-1,31		
C067	787	1,07			1798	0,97
C068	732	0,33			1767	0,75
C070	605	-1,50	1113	-1,13		
C071	691	-0,25			1659	-0,04
C072	560	-2,16	1102	-1,24		
C073	749	0,56			1767	0,75
C074	809	1,38			1905	1,76
C075	788	1,09	1365	1,44		
C076	705	-0,05			1637	-0,21
C078	610	-1,42	1085	-1,41		
C082	611	-1,42	1102	-1,24		
C083	647	-0,89	1258	0,38		
C084	734	0,36			1462	-1,55
C085	289	-6,09			1163	-3,86
C086	590	-1,72	1064	-1,64		
C087	785	1,05	1253	0,33		
C088	706	-0,03			1350	-2,42
C089	707	-0,02			1964	2,19
C090	567	-2,05	1030	-2,00		
C091	698	-0,14	1314	0,94		
C093	809	1,38			2071	2,97
C098	636	-1,05			1353	-2,40
C099	759	0,70	1127	-0,97		
C102	2096	18,87	3035	18,06		
C103	735	0,37			1645	-0,15
C104	612	-1,40	1123	-1,02		
C105	777	0,94			1615	-0,38
C106	885	2,41	1644	4,22		
C108	780	0,98			1805	1,03
C110	530	-2,59	858	-3,80		
C111	720	0,16			1803	1,01
C112	777	0,93	1398	1,77		
C113	696	-0,18			1880	1,58

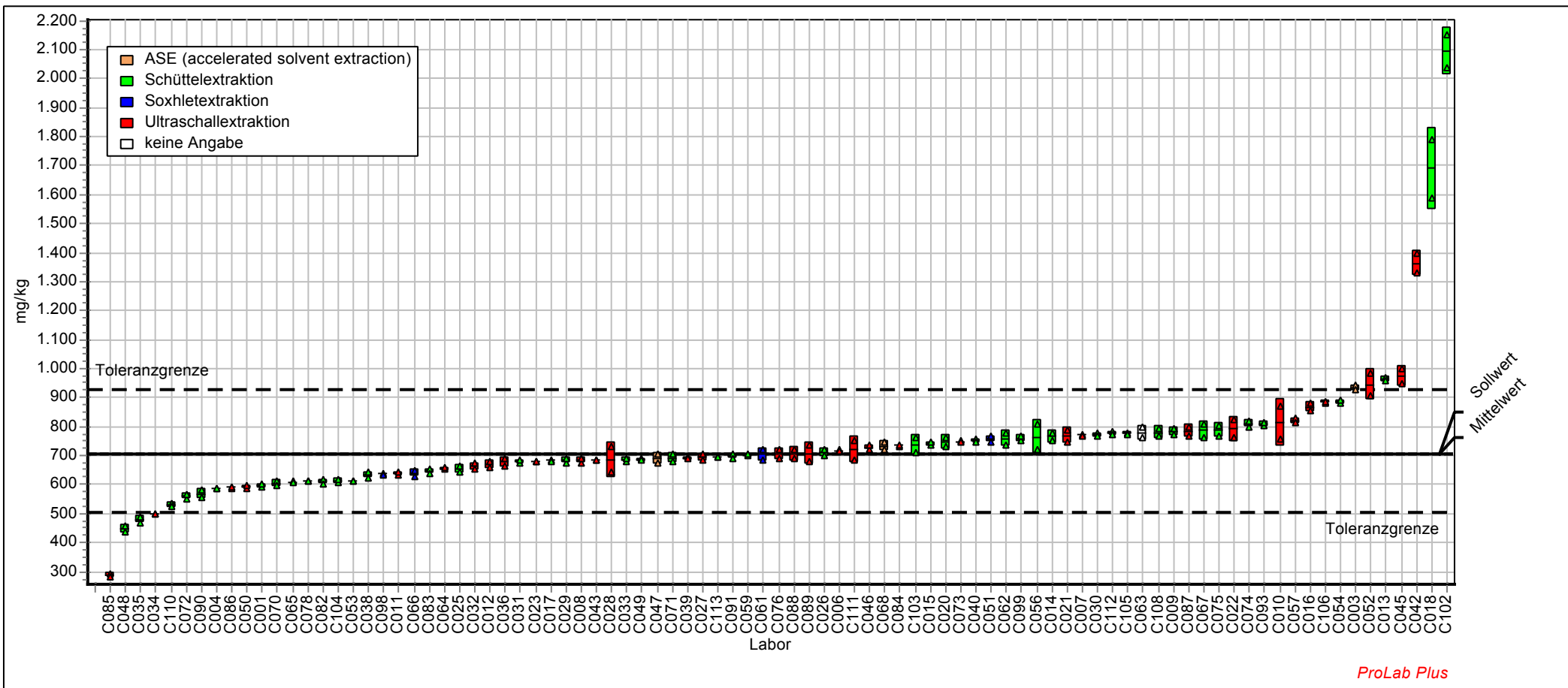
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	708	1220	1664
Mittelwert	708	1220	1664
Soll-STD	71,0	98,0	133
Vergleich-STD	104	146	301
Wiederhol-STD	17,0	25,0	52,0
Rel. Soll-STD	10,0%	8,0%	8,0%
Rel. Vergleich-STD	14,8%	12,0%	18,1%
Rel. Wiederhol-STD	2,4%	2,1%	3,1%
unt. Toleranzgr.	502	934	1274
ob. Toleranzgr.	929	1521	2075
Anzahl Labore	89	44	45

# Probe : MKW1

Probe: MKW in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 708 mg/kg  
 Sollwert: 708 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 89

# Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,36%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 14,75%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 502 - 929 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



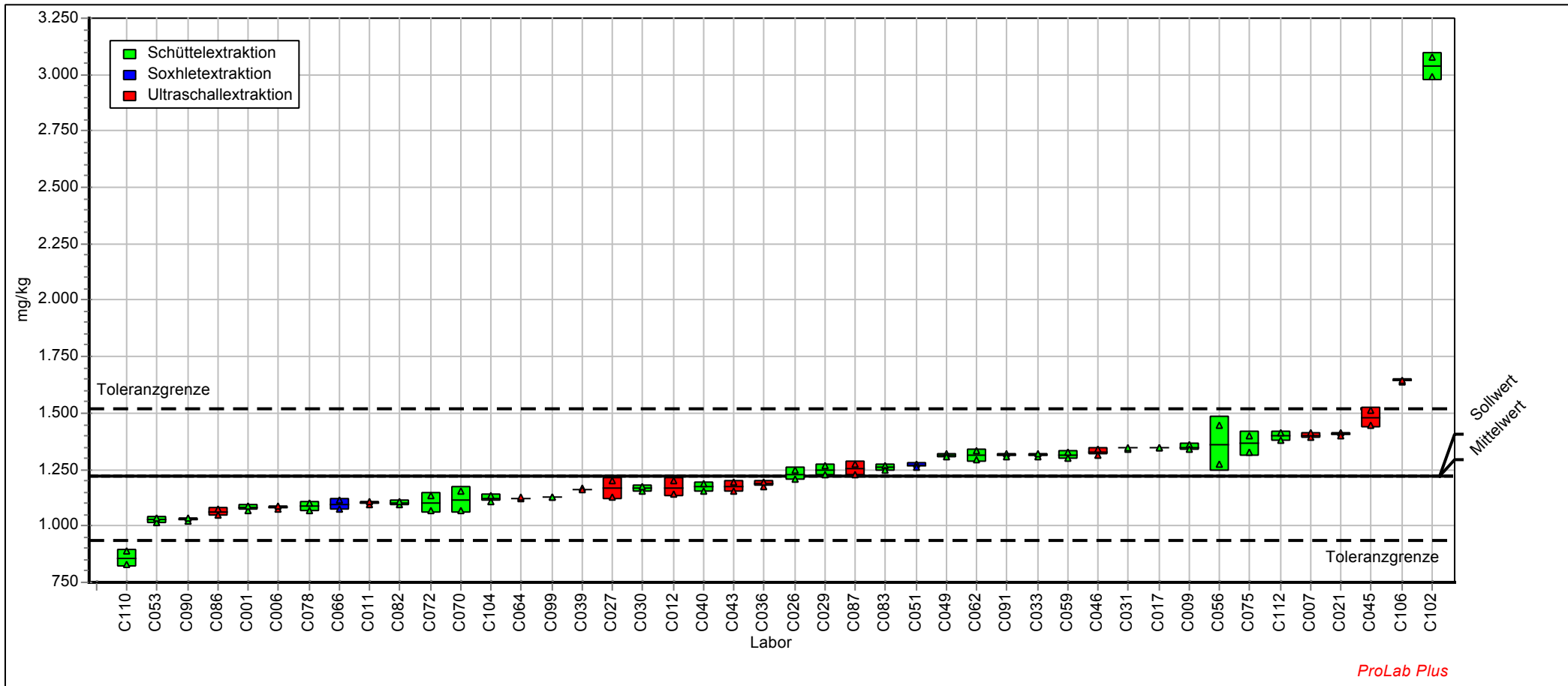
ProLab Plus

# Probe : MKW2

Probe: MKW in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 1220 mg/kg  
 Sollwert: 1220 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 44

# Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,08%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,99%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 934 - 1521 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



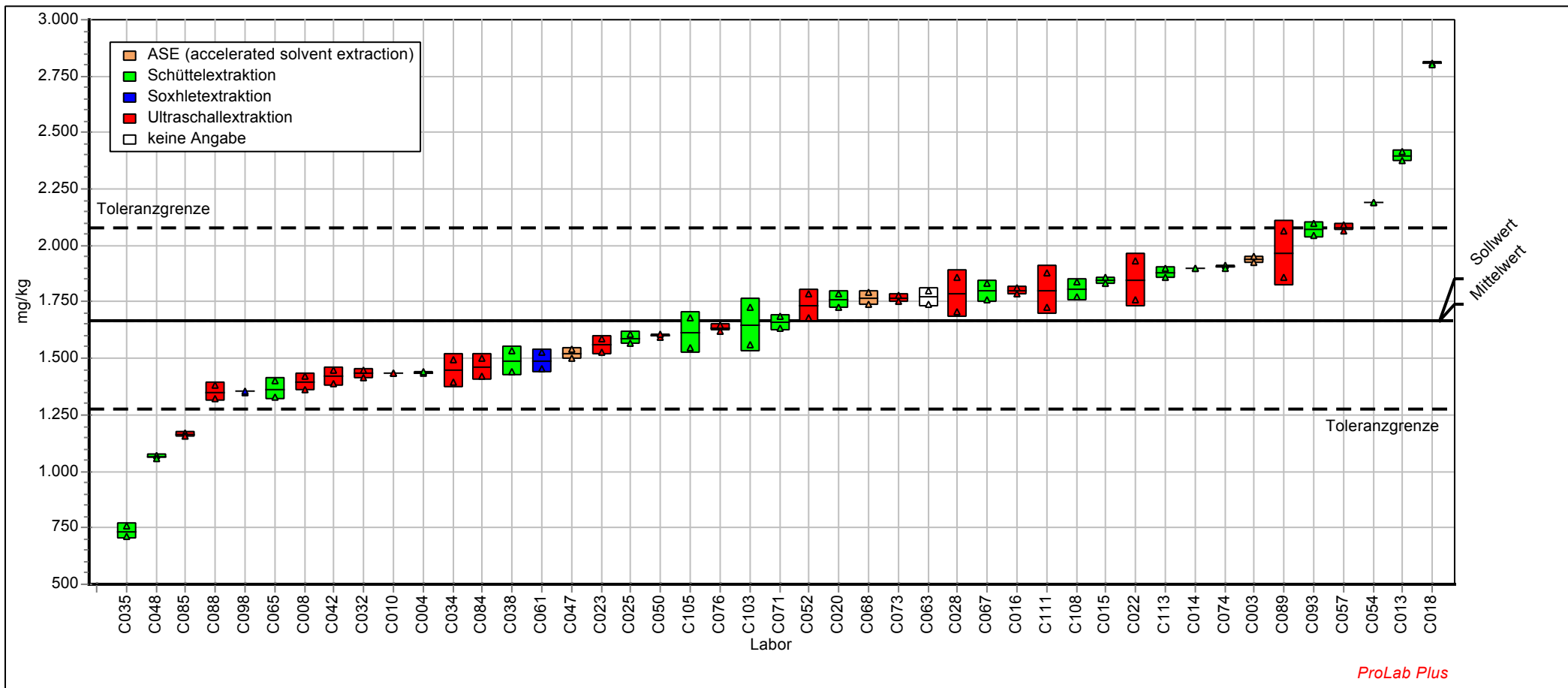
ProLab Plus

# Probe : MKW3

Probe: MKW in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 1664 mg/kg  
 Sollwert: 1664 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 45

# Merkmal : MKW

Merkmal: Mineralölkohlenwasserstoffe  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,12%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 18,06%  
 Rel. Soll-STD: 8,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1274 - 2075 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



<b>AOX - Adsorbierbare organisch gebundene Halogene</b>
---

Labor-Code	AOX1		AOX2		AOX3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	261	-0,06	208	1,15		
C004	203	-4,52			107	-2,91
C005			201	0,50	129	0,61
C007	284	1,68	208	1,15		
C008			210	1,40	133	1,32
C010	251	-0,79			117	-1,32
C011			194	-0,22	128	0,57
C014	240	-1,69	174	-2,34		
C016			208	1,18	129	0,75
C017	254	-0,53			122	-0,48
C020	272	0,81			140	2,40
C021	261	0,00			127	0,38
C024	262	0,06			119	-0,91
C025	260	-0,09	186	-1,04		
C027			203	0,70	129	0,61
C028	272	0,77			129	0,61
C029	256	-0,41	192	-0,47		
C031	262	0,04			108	-2,68
C032			217	2,15	141	2,55
C033			200	0,35	131	0,93
C034	216	-3,54	177	-1,98		
C038			187	-0,99	119	-1,00
C039	263	0,13			129	0,61
C042			148	-5,03	97	-4,50
C045						
C046	232	-2,28			104	-3,36
C047			164	-3,37	127	0,30
C048	196	-5,07	147	-5,13		
C049			206	1,00	124	-0,13
C051	263	0,13			127	0,30
C052			191	-0,57	127	0,38
C053	255	-0,52	215	1,85		
C056	266	0,36			125	-0,02
C059	256	-0,41	199	0,25		
C061			189	-0,73	108	-2,71
C064	244	-1,34			115	-1,57
C066	276	1,07	195	-0,11		
C067			193	-0,32	130	0,85
C069	277	1,21			149	3,77
C070	272	0,80	208	1,23		
C074			195	-0,11	125	0,06
C076	275	1,00			121	-0,59
C082	266	0,32	190	-0,68		
C083			192	-0,37	128	0,51
C085	196	-5,07			52	-11,86
C086	264	0,21	197	0,06		
C088			205	0,90	135	1,64
C089	257	-0,37			120	-0,83
C091	265	0,25	193	-0,37		
C092			186	-1,04	133	1,32
C097	258	-0,25			113	-1,97
C102	264	0,21	206	0,95		
C105	293	2,35			139	2,19
C106	279	1,34	206	1,00		



**AOX - Adsorbierbare organisch gebundene Halogene**

Labor-Code	AOX1		AOX2		AOX3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C108			205	0,85	126	0,14
C111	241	-1,57	178	-1,85		
C113	304	<b>3,18</b>	225	2,90		

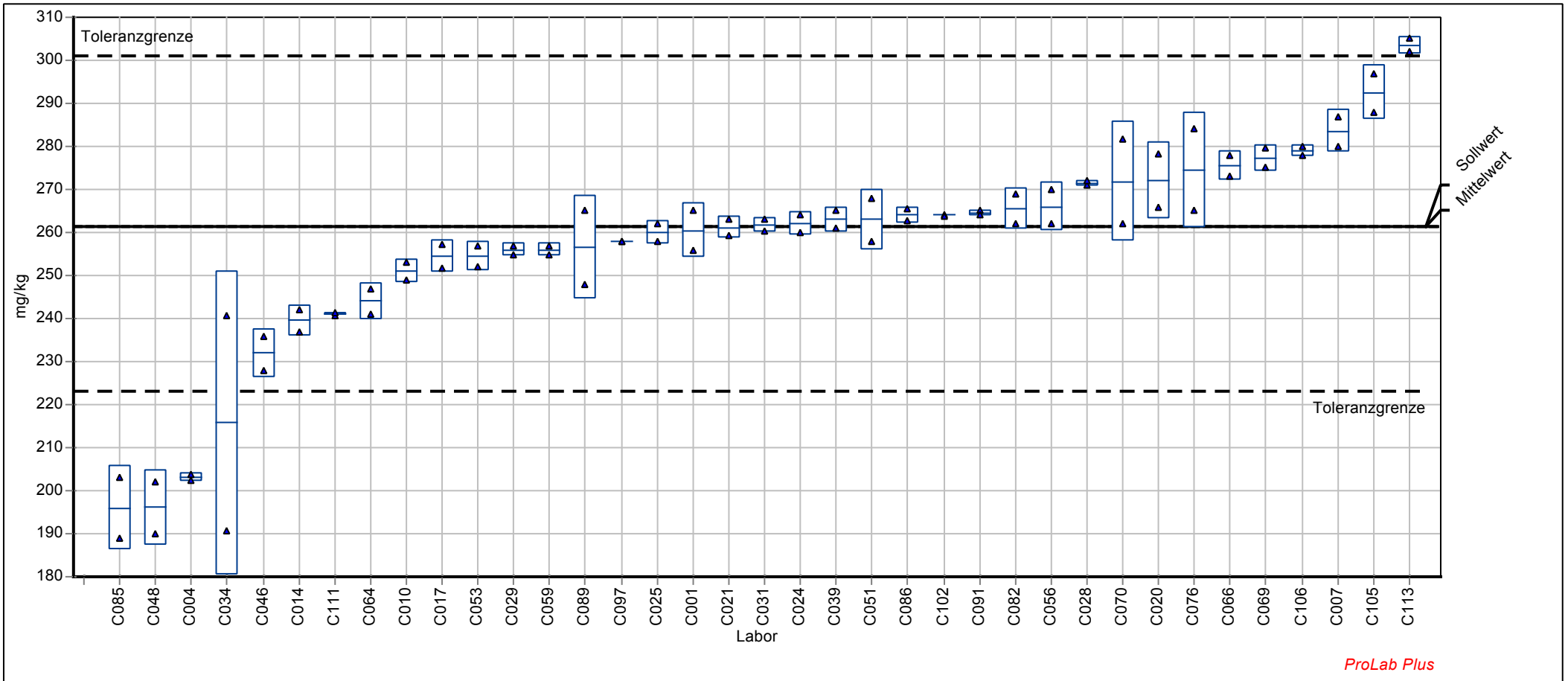
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	261	196	125
Mittelwert	261	196	125
Soll-STD	13,0	10,0	6
Vergleich-STD	17,0	15,0	11,0
Wiederhol-STD	5,0	4,0	5,0
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleich-STD	6,3%	7,8%	9,0%
Rel. Wiederhol-STD	1,9%	1,8%	4,1%
unt. Toleranzgr.	223	167	106
ob. Toleranzgr.	301	226	144
Anzahl Labore	37	37	38

## Probe : AOX1

Probe: AOX in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 261 mg/kg  
 Sollwert: 261 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 37

## Merkmal : AOX

Merkmal: Adsorbierbare organisch gebundene Halogene  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,89%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,34%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 223 - 301 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )

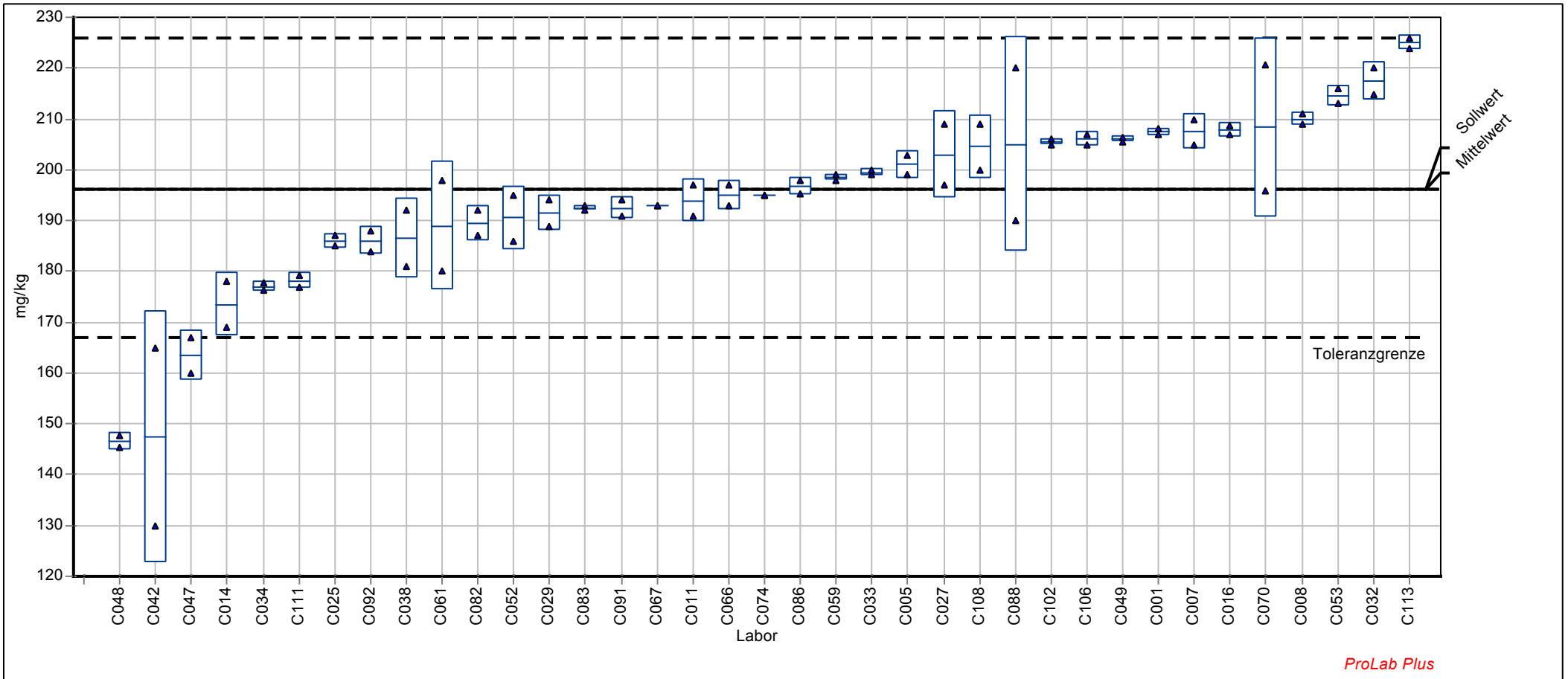


## Probe : AOX2

Probe: AOX in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 196 mg/kg  
 Sollwert: 196 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 37

## Merkmal : AOX

Merkmal: Adsorbierbare organisch gebundene Halogene  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,81%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,76%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 167 - 226 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



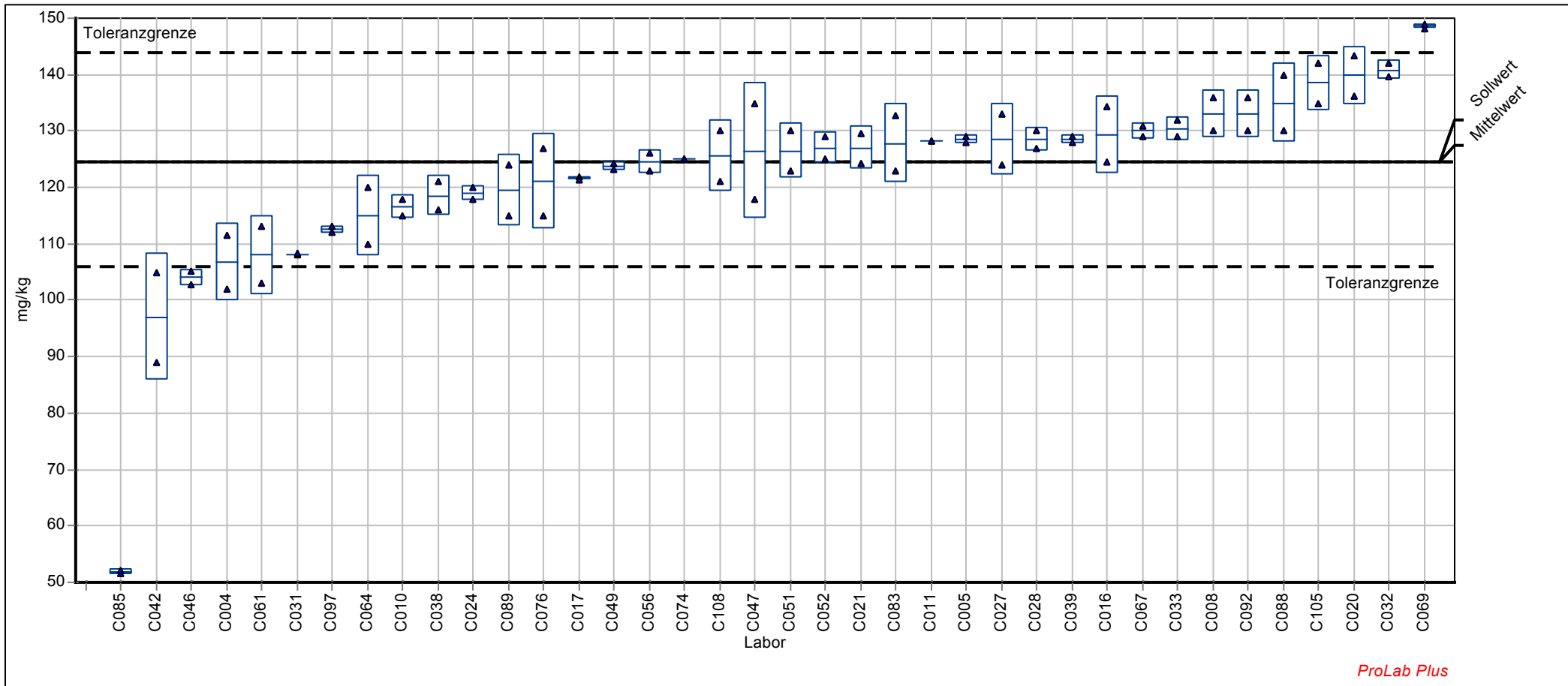
ProLab Plus

## Probe : AOX3

Probe: AOX in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 125 mg/kg  
 Sollwert: 125 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 38

## Merkmal : AOX

Merkmal: Adsorbierbare organisch gebundene Halogene  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 4,08%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,99%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 106 - 144 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## 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	8,815	0,39	10,300	-0,72		
C002			10,350	-0,65	9,600	-0,32
C003	8,950	0,65			9,165	-1,07
C004	8,640	0,06	10,385	-0,59		
C007			12,350	2,41	11,750	3,28
C008	8,520	-0,17	10,150	-0,96		
C010	9,015	0,77			10,030	0,41
C014			10,365	-0,62	9,350	-0,75
C015	8,580	-0,05	10,500	-0,41		
C016			10,350	-0,65	9,395	-0,67
C017	9,738	2,14	12,120	2,06		
C018	7,330	-2,52			9,495	-0,50
C020			11,135	0,57	10,000	0,36
C021			10,975	0,33	10,200	0,70
C022	8,840	0,44			9,785	0,00
C023			11,150	0,59	10,100	0,53
C025	9,220	1,16	11,400	0,97		
C026			11,800	1,58	10,300	0,86
C027	8,655	0,09			9,130	-1,13
C028			11,700	1,43	10,150	0,61
C029	9,720	2,11			10,750	1,61
C030	9,040	0,82	10,805	0,07		
C031	8,850	0,46			9,865	0,14
C032	8,355	-0,50			9,295	-0,85
C033	8,600	-0,01			9,450	-0,58
C034			10,840	0,12	9,460	-0,56
C035			11,300	0,82	11,149	2,28
C036	11,544	5,56			10,170	0,65
C038			9,580	-1,86	9,170	-1,06
C039	8,380	-0,45			10,050	0,45
C042	8,010	-1,18			9,205	-1,00
C043	7,270	-2,64	9,465	-2,04		
C044			12,020	1,91	10,960	1,96
C045	8,120	-0,96	10,225	-0,84		
C046			11,070	0,47	10,335	0,92
C047	9,820	2,30	12,600	2,79		
C048	7,821	-1,55	10,072	-1,08		
C049			10,225	-0,84	9,460	-0,56
C053	9,125	0,98			10,450	1,11
C054	10,090	2,81	12,550	2,71		
C056			12,950	3,32	8,370	-2,45
C059	8,630	0,04			9,825	0,07
C060	8,765	0,30			16,980	12,00
C061	13,600	9,46	15,200	6,73		
C062	8,525	-0,16	10,390	-0,58		
C063	7,950	-1,30			8,495	-2,24
C064	8,780	0,33	10,800	0,06		
C065			8,955	-2,85	9,100	-1,19
C066	8,855	0,47			10,800	1,70
C067	8,550	-0,11	10,700	-0,09		
C070	9,159	1,04			10,245	0,77
C073			10,855	0,14	10,006	0,37
C074	8,220	-0,76	10,400	-0,57		
C076	7,645	-1,90			8,670	-1,93

<b>AS_KW - Arsen (Königswasserextraktion)</b>
---

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			12,130	2,08	11,220	2,40
C080	8,107	-0,99	10,413	-0,55		
C081						
C082	8,450	-0,31			9,380	-0,70
C084	10,205	3,03	10,570	-0,30		
C085			18,200	11,28	12,050	3,78
C086	8,870	0,50			10,085	0,50
C087	8,404	-0,40	10,685	-0,12		
C088			10,750	-0,01	9,970	0,31
C089	9,075	0,89			10,070	0,48
C092	6,819	-3,53	8,084	-4,22		
C094			10,415	-0,54	10,065	0,47
C095	8,835	0,43			8,750	-1,79
C096	9,285	1,28	14,150	5,14		
C098			10,595	-0,26	9,786	0,01
C099	8,950	0,65			10,100	0,53
C100	9,055	0,85	11,320	0,85		
C101	8,340	-0,53			9,065	-1,25
C102			10,700	-0,09	9,500	-0,49
C104	9,025	0,79	11,000	0,36		
C105	8,140	-0,92			8,800	-1,71
C106			11,000	0,36	9,950	0,28
C108	7,170	-2,84	8,465	-3,62		
C109	8,653	0,09			10,485	1,17
C110			7,315	-5,44	8,785	-1,73
C111	7,155	-2,87	9,125	-2,58		
C112	8,550	-0,11	10,305	-0,72		
C113	7,045	-3,08			8,615	-2,03
C115	8,530	-0,15	10,400	-0,57		

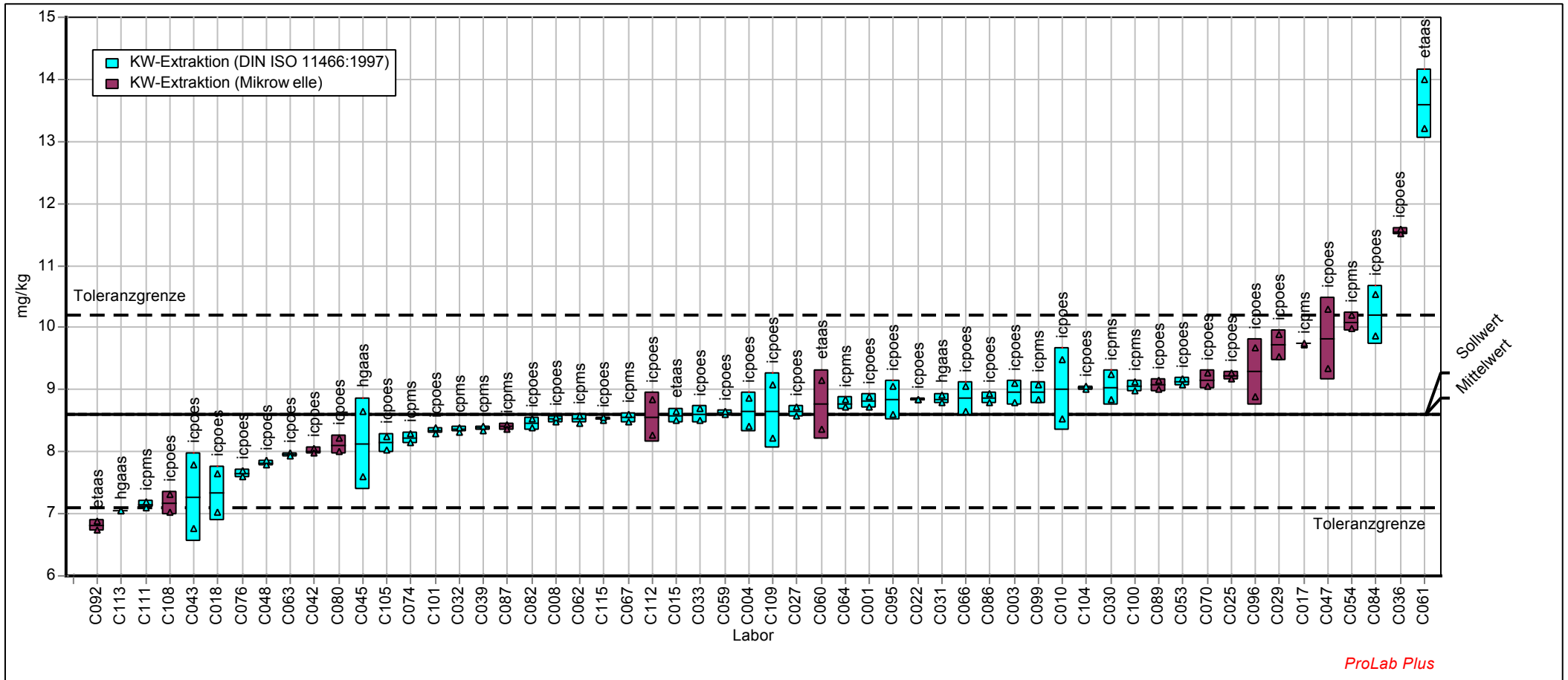
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	8,61	10,76	9,78
Mittelwert	8,61	10,76	9,78
Soll-STD	0,516	0,646	0,587
Vergleichs-STD	0,726	1,015	0,808
Wiederhol-STD	0,151	0,266	0,241
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	8,4%	9,4%	8,3%
Rel. Wiederhol-STD	1,8%	2,5%	2,5%
unt. Toleranzgr.	7,09	8,86	8,05
ober. Toleranzgr.	10,19	12,74	11,58
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 8,608 mg/kg  
 Sollwert: 8,608 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

# Merkmal : AS\_KW

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,75%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,44%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 7,087 - 10,191 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

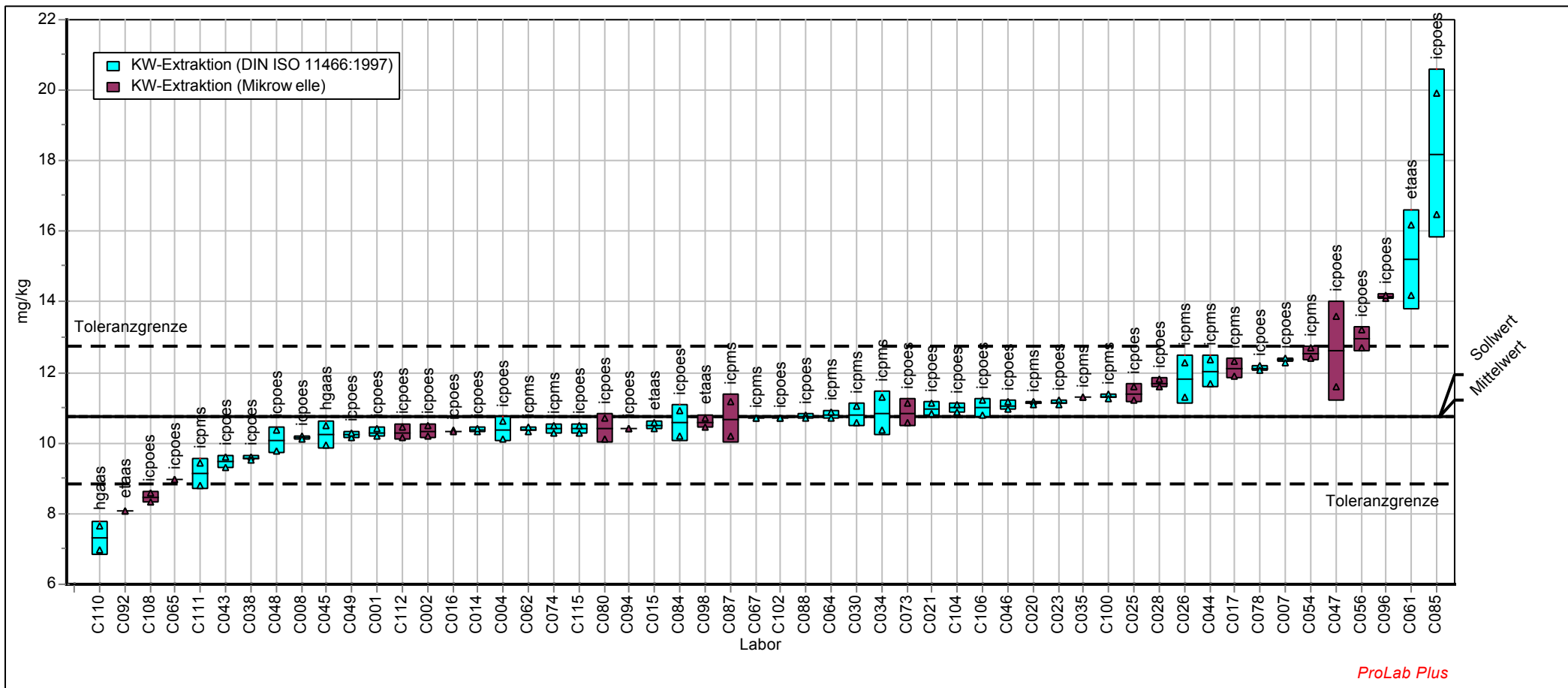


# Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 10,759 mg/kg  
 Sollwert: 10,759 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : AS\_KW

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,47%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 9,44%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 8,858 - 12,739 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



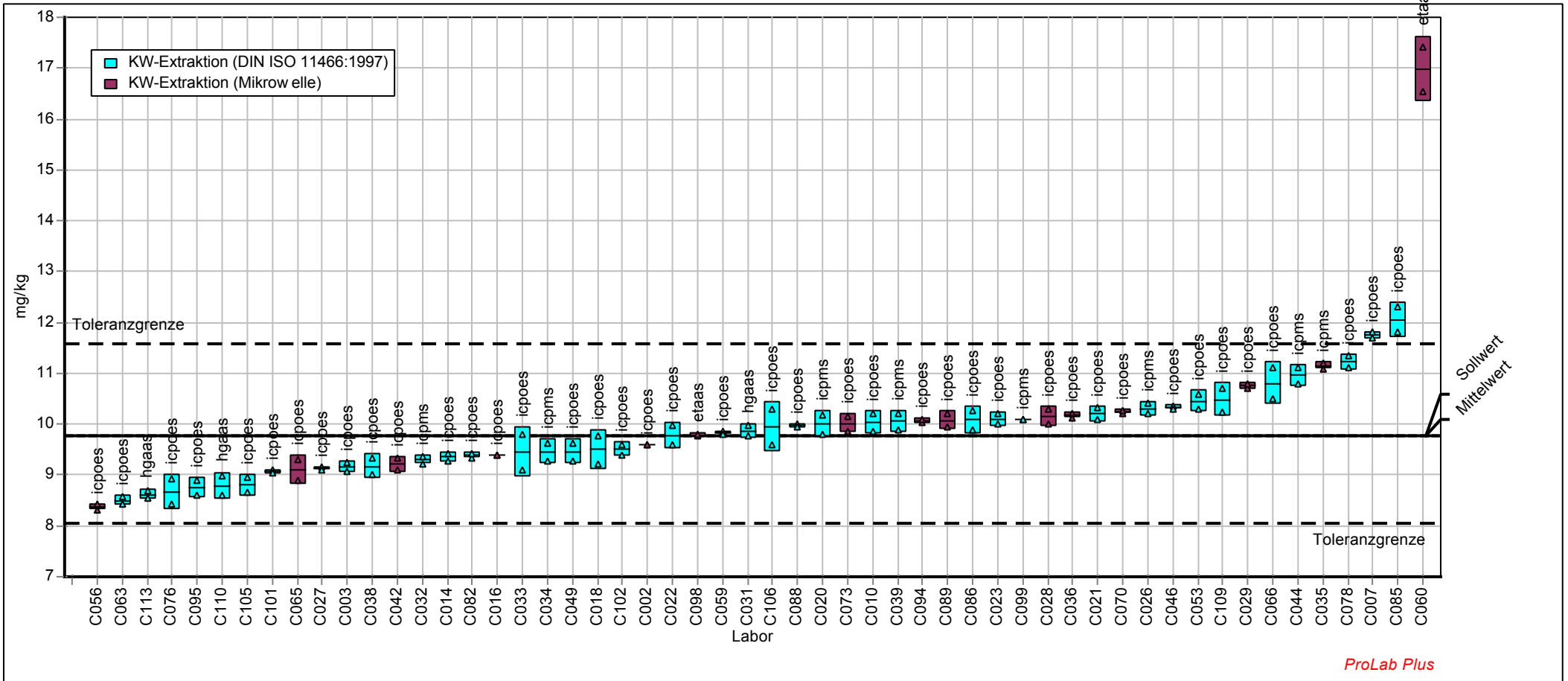


# Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 9,783 mg/kg  
 Sollwert: 9,783 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : AS\_KW

Merkmal: Arsen (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,46%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 8,26%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 8,054 - 11,583 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>CD_KW - Cadmium (Königswassereextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	3,855	-0,64	5,495	-0,79		
C002			5,250	-1,66	6,150	-1,52
C003	3,675	-1,56			6,390	-0,79
C004	4,188	1,02	5,932	0,74		
C007			6,845	<b>3,88</b>	8,115	<b>4,34</b>
C008	3,800	-0,92	5,350	-1,30		
C010	3,865	-0,59			6,380	-0,82
C014			5,610	-0,38	6,515	-0,40
C015	4,150	0,83	6,050	1,15		
C016			5,559	-0,56	6,501	-0,45
C017	4,378	1,96	6,405	2,37		
C018	3,435	-2,79			6,115	-1,63
C020			6,200	1,66	6,815	0,50
C021			5,386	-1,17	6,306	-1,04
C022	4,395	2,04			7,180	1,57
C023			5,365	-1,25	6,215	-1,32
C025	4,130	0,73	5,950	0,80		
C026			5,945	0,79	7,060	1,22
C027	4,035	0,27			6,505	-0,44
C028			6,390	2,32	7,125	1,41
C029	4,075	0,46			6,800	0,45
C030	3,960	-0,11	5,660	-0,20		
C031	3,650	-1,69			6,220	-1,31
C032	3,835	-0,75			6,415	-0,71
C033	3,995	0,07			6,555	-0,28
C034			5,525	-0,68	6,395	-0,77
C035			5,905	0,65	6,915	0,79
C036	6,730	<b>13,56</b>			4,110	<b>-7,75</b>
C038			5,625	-0,32	6,650	0,01
C039	4,070	0,44			6,895	0,73
C042	4,000	0,09			6,760	0,33
C043	3,985	0,02	5,710	-0,02		
C044			5,780	0,22	7,000	1,04
C045	3,205	<b>-3,96</b>	4,675	<b>-3,70</b>		
C046			5,824	0,37	6,896	0,73
C047	4,025	0,22	5,590	-0,45		
C048	3,617	-1,86	5,177	-1,92		
C049			5,870	0,53	6,850	0,60
C053	4,180	0,98			6,905	0,76
C054	4,135	0,76	5,865	0,51		
C056			5,435	-1,00	6,355	-0,89
C059	3,765	-1,10			6,270	-1,15
C060	0,345	<b>-18,55</b>			0,540	<b>-18,66</b>
C061	4,140	0,78	5,850	0,46		
C062	4,075	0,46	5,875	0,55		
C063	3,965	-0,08			6,595	-0,16
C064	3,900	-0,41	5,840	0,43		
C065			6,065	1,20	6,180	-1,43
C066	4,285	1,50			7,020	1,10
C067	3,810	-0,87	5,465	-0,89		
C070	4,415	2,14			7,060	1,22
C073			5,504	-0,75	6,913	0,79
C074	3,755	-1,15	5,385	-1,18		
C076	3,670	-1,59			6,130	-1,58

<b>CD_KW - Cadmium (Königswassereextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			6,665	3,26	7,865	3,60
C080	4,678	3,44	6,256	1,86		
C081						
C082	4,140	0,78			6,870	0,66
C084	4,130	0,73	5,450	-0,94		
C085			5,600	-0,41	6,250	-1,21
C086	4,820	4,14			8,170	4,50
C087	4,072	0,45	5,938	0,76		
C088			5,605	-0,39	6,655	0,02
C089	3,745	-1,21			6,500	-0,45
C092	3,575	-2,07	4,920	-2,83		
C094			5,965	0,86	6,630	-0,05
C095	3,905	-0,39			6,500	-0,45
C096	3,950	-0,16	6,370	2,25		
C098			5,784	0,24	6,748	0,30
C099	4,140	0,78			6,925	0,82
C100	3,125	-4,37	4,750	-3,43		
C101	3,615	-1,87			5,920	-2,22
C102			5,460	-0,91	6,500	-0,45
C104	4,060	0,39	5,800	0,29		
C105	4,230	1,23			6,965	0,94
C106			6,125	1,41	7,250	1,78
C108	4,095	0,56	5,715	0,00		
C109	4,150	0,83			6,570	-0,24
C110			5,410	-1,09	6,270	-1,15
C111	3,995	0,07	4,945	-2,74		
C112	4,220	1,18	5,945	0,79		
C113	3,760	-1,13			6,300	-1,06
C115	3,975	-0,03	5,495	-0,79		

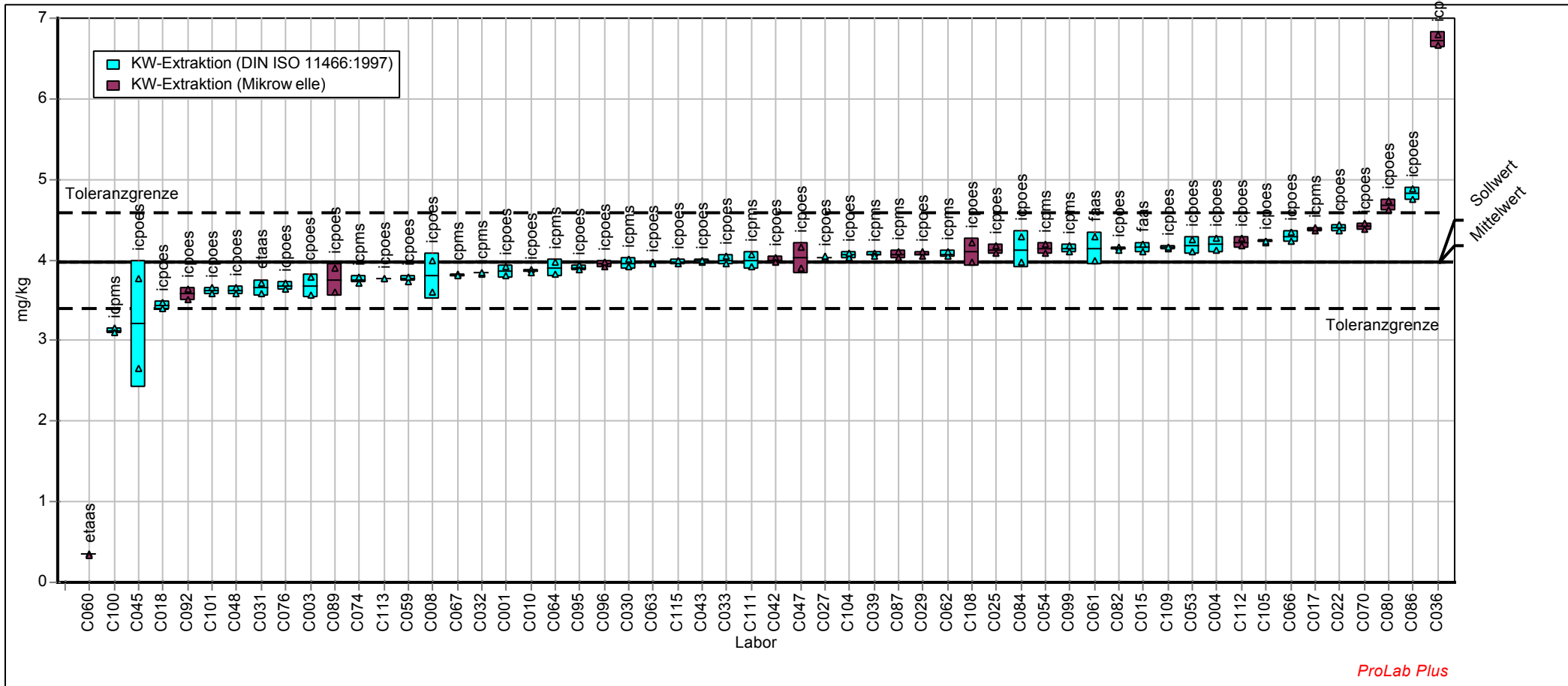
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	3,98	5,72	6,65
Mittelwert	3,98	5,72	6,65
Soll-STD	0,199	0,286	0,332
Vergleichs-STD	0,304	0,416	0,456
Wiederhol-STD	0,081	0,113	0,068
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	7,6%	7,3%	6,9%
Rel. Wiederhol-STD	2,0%	2,0%	1,0%
unt. Toleranzgr.	3,39	4,87	5,67
ober. Toleranzgr.	4,59	6,59	7,66
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

# Merkmal : CD\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 3,981 mg/kg  
 Sollwert: 3,981 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,04%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,63%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,393 - 4,589 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



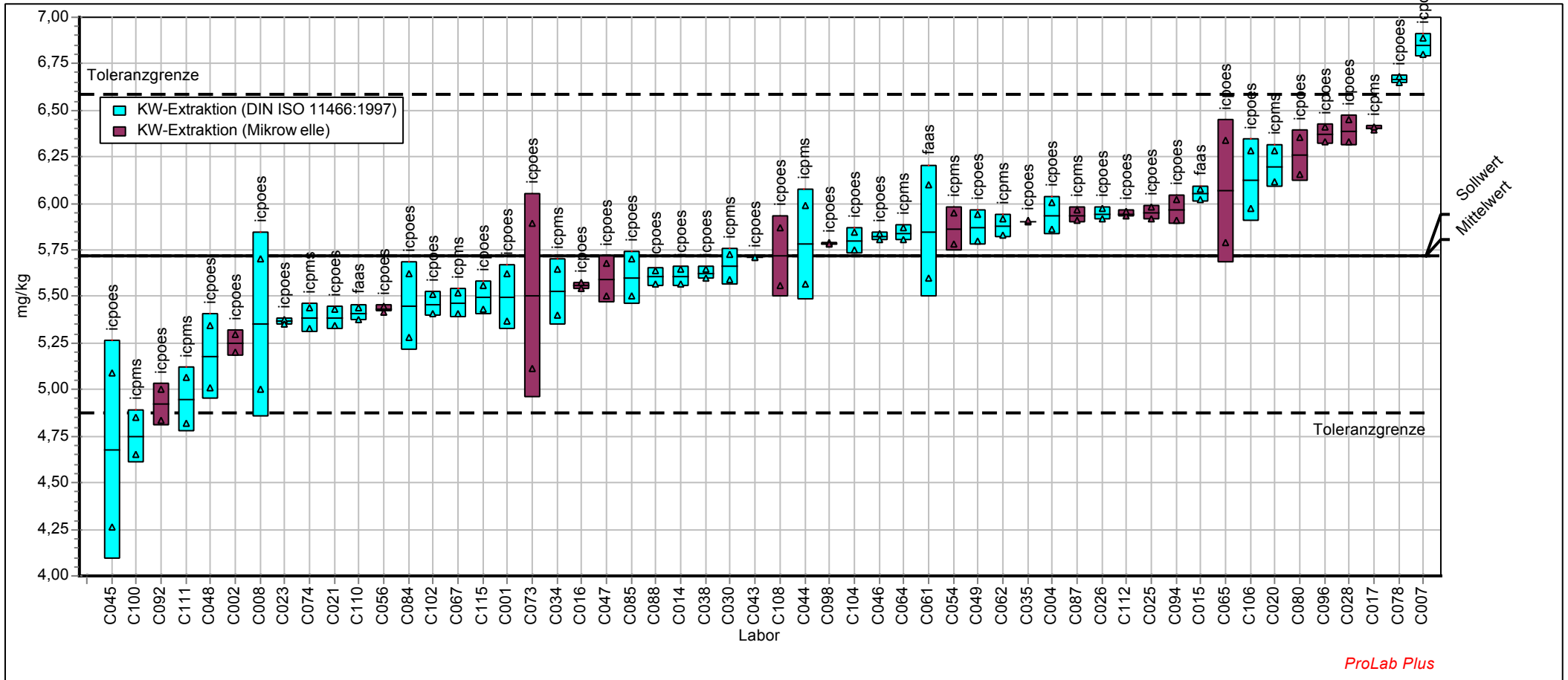
ProLab Plus

# Probe : ELE2

# Merkmal : CD\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,716 mg/kg  
 Sollwert: 5,716 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,97%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,28%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,872 - 6,589 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

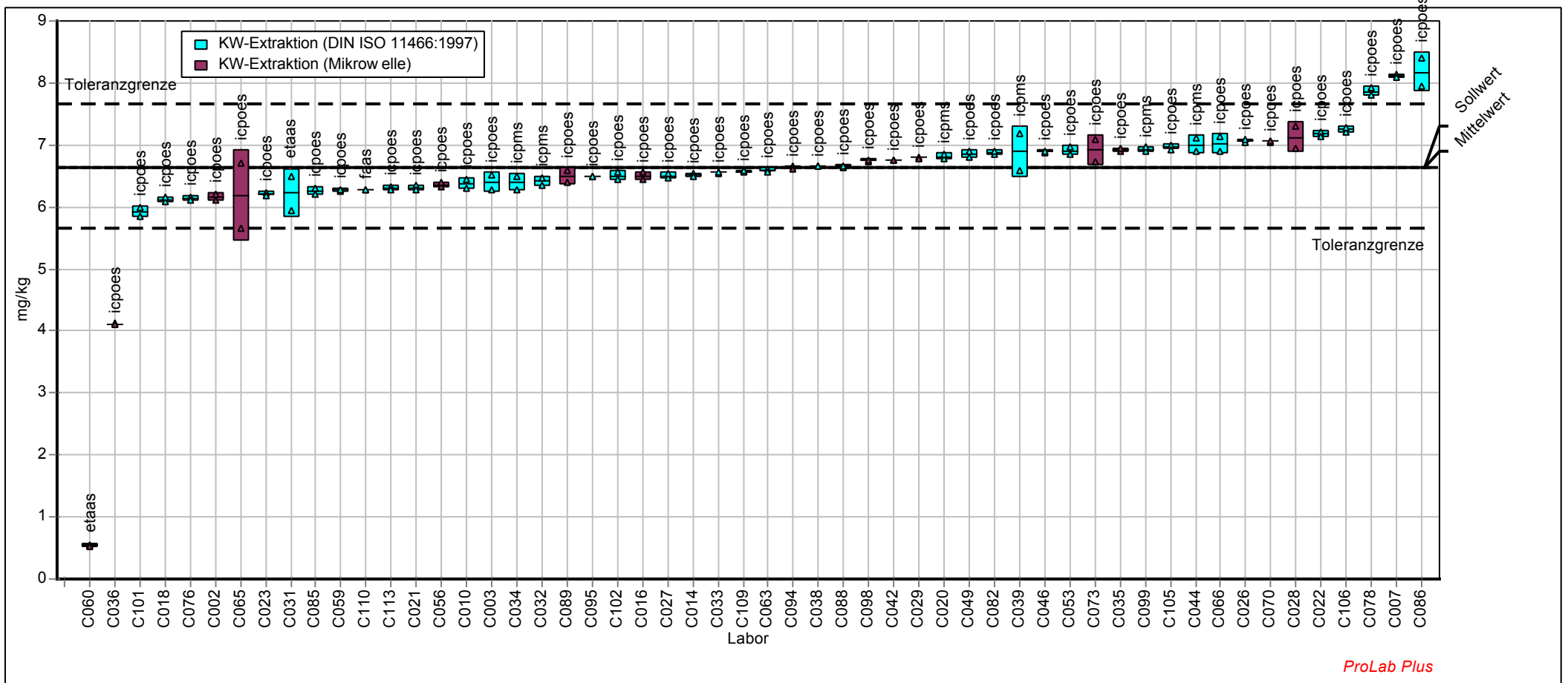


# Probe : ELE3

# Merkmal : CD\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 6,648 mg/kg  
 Sollwert: 6,648 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Cadmium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,02%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,86%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 5,666 - 7,663 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## CR\_KW - Chrom (Königswassereextraktion)

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	78,850	1,10	111,000	0,93		
C002			107,500	0,28	123,500	0,65
C003	85,100	2,74			126,250	1,10
C004	75,805	0,30	107,150	0,21		
C007			126,000	3,71	146,800	4,48
C008	74,650	-0,01	102,500	-0,67		
C010	67,050	-2,07			106,000	-2,30
C014			108,250	0,42	122,100	0,42
C015	74,300	-0,10	107,500	0,28		
C016			103,800	-0,42	117,600	-0,33
C017	87,755	3,44	117,500	2,13		
C018	65,725	-2,43			110,000	-1,62
C020			104,000	-0,38	114,600	-0,84
C021			109,600	0,67	126,550	1,15
C022	80,750	1,60			125,000	0,90
C023			104,500	-0,29	116,500	-0,52
C025	74,650	-0,01	106,500	0,09		
C026			107,500	0,28	121,000	0,24
C027	77,750	0,81			120,000	0,07
C028			122,000	2,96	132,000	2,05
C029	77,100	0,64			115,000	-0,77
C030	74,300	-0,10	105,550	-0,09		
C031	74,850	0,05			121,850	0,38
C032	78,000	0,88			124,000	0,73
C033	76,800	0,56			115,550	-0,68
C034			104,560	-0,28	115,080	-0,76
C035			106,350	0,06	120,000	0,07
C036	126,330	13,59			77,085	-7,22
C038			105,000	-0,19	119,500	-0,01
C039	72,800	-0,51			121,000	0,24
C042	73,835	-0,23			120,000	0,07
C043	73,900	-0,21	104,250	-0,34		
C044			103,500	-0,48	114,700	-0,82
C045	76,100	0,38	106,000	0,00		
C046			103,650	-0,45	117,550	-0,34
C047	72,600	-0,56	101,100	-0,94		
C048	68,715	-1,62	99,300	-1,28		
C049			109,800	0,70	124,600	0,83
C053	74,950	0,07			121,000	0,24
C054	71,750	-0,80	101,500	-0,86		
C056			107,500	0,28	117,500	-0,35
C059	74,200	-0,13			120,000	0,07
C060	85,420	2,83			140,530	3,45
C061	79,300	1,22	112,000	1,11		
C062	75,370	0,18	106,800	0,15		
C063	74,350	-0,09			118,700	-0,14
C064	76,600	0,51	108,500	0,46		
C065			105,500	-0,10	118,500	-0,18
C066	81,100	1,69			128,000	1,39
C067	75,150	0,13	108,500	0,46		
C070	72,265	-0,66			117,550	-0,34
C073			107,700	0,31	120,800	0,21
C074	68,300	-1,73	99,000	-1,34		
C076	73,800	-0,24			117,500	-0,35

<b>CR_KW - Chrom (Königswasserextraktion)</b>
---

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			127,800	4,04	146,800	4,48
C080	70,603	-1,11	101,679	-0,83		
C081						
C082	76,000	0,35			122,000	0,40
C084	75,270	0,16	93,120	-2,47		
C085			95,500	-2,01	105,000	-2,47
C086	84,000	2,45			130,650	1,82
C087	72,875	-0,49	108,190	0,40		
C088			109,000	0,56	125,500	0,98
C089	72,000	-0,73			119,500	-0,01
C092	69,325	-1,46	99,175	-1,31		
C094			106,200	0,04	117,250	-0,39
C095	71,550	-0,85			116,000	-0,60
C096	79,250	1,20	127,500	3,98		
C098			109,450	0,64	121,250	0,28
C099	75,150	0,13			121,000	0,24
C100	82,130	1,96	115,180	1,70		
C101	75,250	0,15			121,000	0,24
C102			101,000	-0,96	113,000	-1,11
C104	73,500	-0,32	106,000	0,00		
C105	74,865	0,05			120,750	0,20
C106			110,050	0,75	127,100	1,24
C108	56,200	-5,03	80,400	-4,91		
C109	69,015	-1,54			110,150	-1,60
C110			102,500	-0,67	113,500	-1,03
C111	68,560	-1,66	92,040	-2,68		
C112	79,100	1,16	110,250	0,79		
C113	67,145	-2,05			107,250	-2,09
C115	68,750	-1,61	97,050	-1,72		

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	74,7	106,0	119,6
Mittelwert	74,7	106,0	119,6
Soll-STD	3,73	5,30	5,98
Vergleichs-STD	4,95	6,18	6,31
Wiederhol-STD	1,15	1,75	1,82
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	6,6%	5,8%	5,3%
Rel. Wiederhol-STD	1,5%	1,7%	1,5%
unt. Toleranzgr.	63,6	90,4	101,9
ober. Toleranzgr.	86,1	122,2	137,8
Anzahl Labore	56	54	54

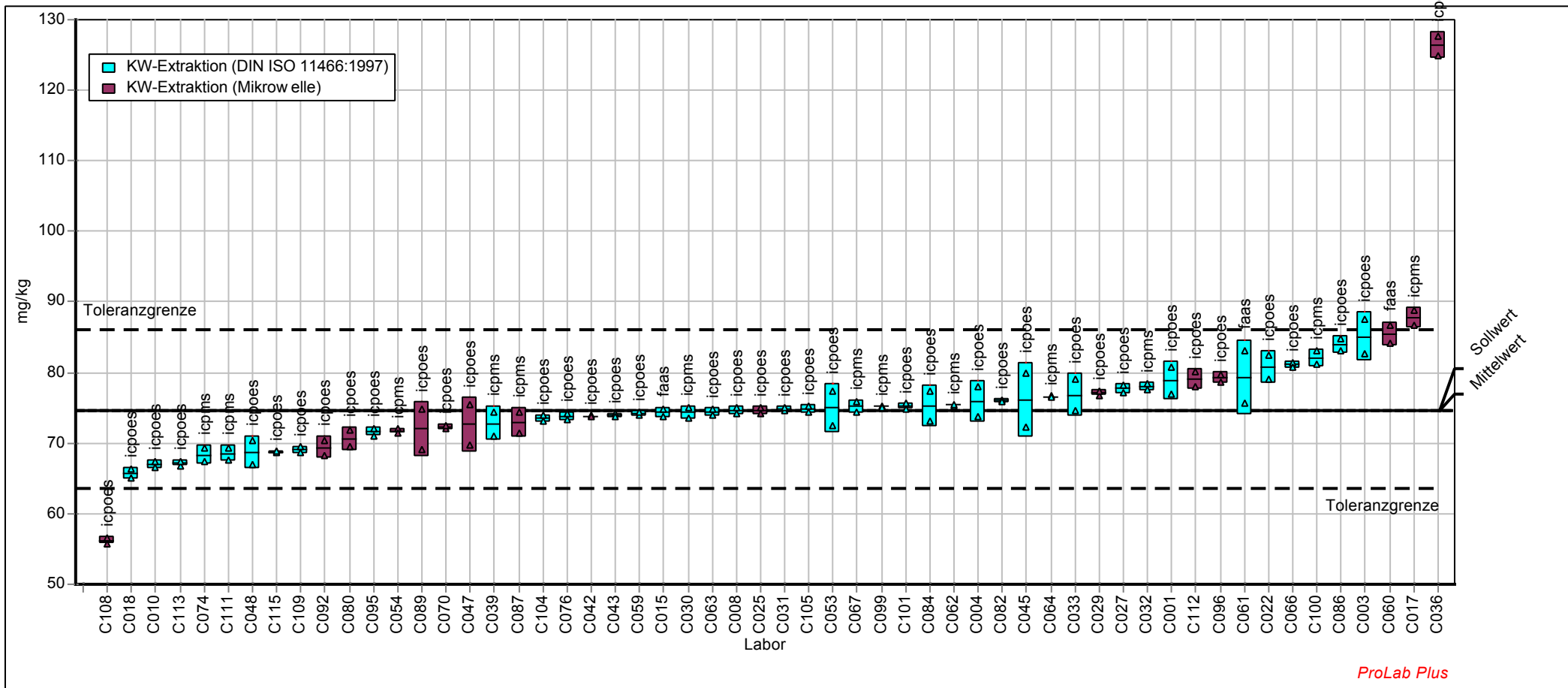


# Probe : ELE1

# Merkmal : CR\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 74,674 mg/kg  
 Sollwert: 74,674 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,54%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,63%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 63,646 - 86,077 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



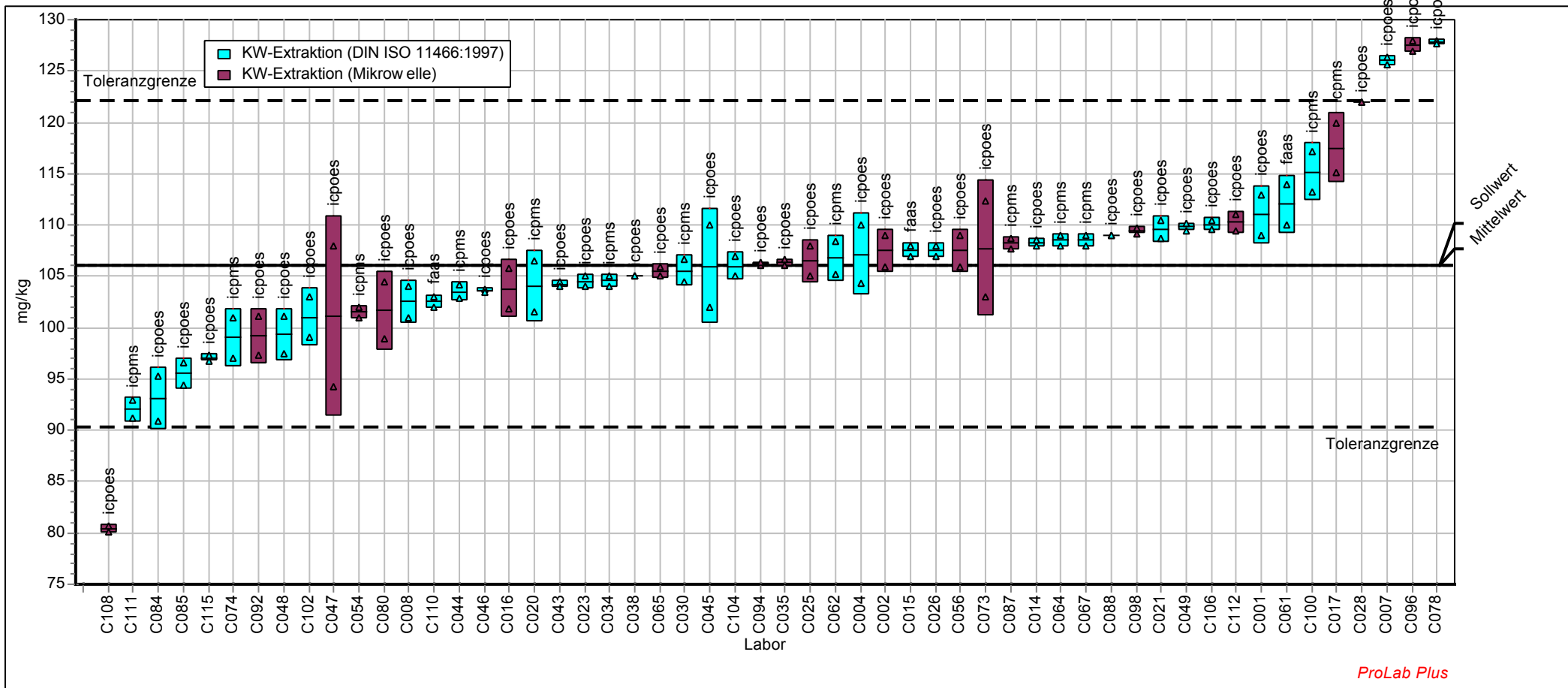
ProLab Plus

# Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 106,005 mg/kg  
 Sollwert: 106,005 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : CR\_KW

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,65%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,83%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 90,351 - 122,192 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

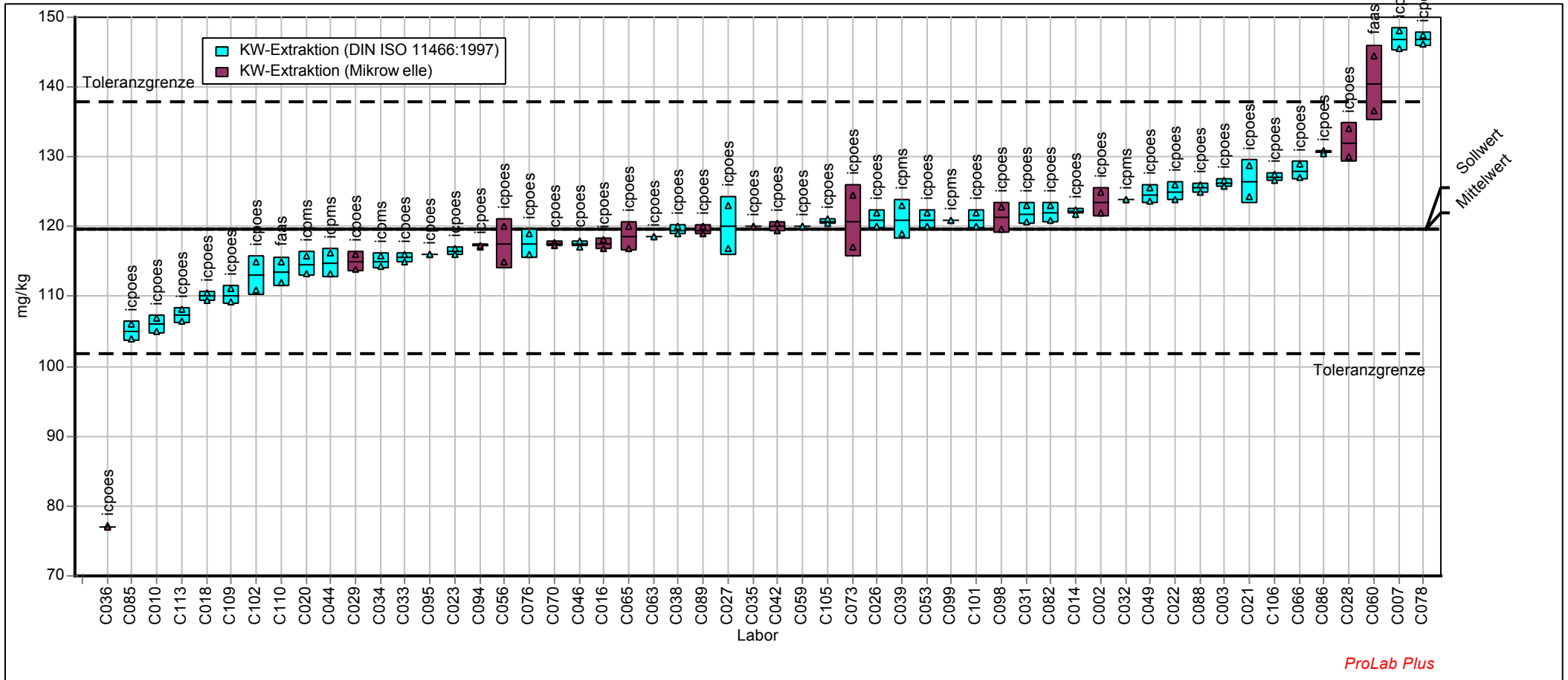


# Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 119,552 mg/kg  
 Sollwert: 119,552 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : CR\_KW

Merkmal: Chrom (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,52%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,28%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 101,897 - 137,807 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>CU_KW - Kupfer (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	87,500	-0,94	107,000	0,01		
C002			97,050	-1,88	101,500	-1,66
C003	101,300	2,05			121,500	1,95
C004	95,040	0,71	109,500	0,47		
C007			118,750	2,17	127,750	3,06
C008	98,300	1,41	108,000	0,19		
C010	88,350	-0,75			105,000	-1,02
C014			105,450	-0,28	107,450	-0,57
C015	94,000	0,49	105,500	-0,27		
C016			105,650	-0,25	108,350	-0,40
C017	90,365	-0,30	106,600	-0,07		
C018	86,625	-1,13			109,250	-0,24
C020			112,350	0,99	112,500	0,35
C021			110,000	0,56	116,450	1,05
C022	100,200	1,82			115,500	0,88
C023			106,000	-0,18	110,500	-0,01
C025	93,700	0,42	109,500	0,47		
C026			106,000	-0,18	109,000	-0,28
C027	96,000	0,92			110,500	-0,01
C028			118,000	2,03	115,500	0,88
C029	90,300	-0,32			108,000	-0,47
C030	89,300	-0,54	102,850	-0,78		
C031	89,750	-0,44			107,050	-0,64
C032	89,000	-0,60			106,500	-0,74
C033	94,050	0,50			111,600	0,19
C034			106,085	-0,16	106,815	-0,69
C035			110,250	0,61	116,000	0,97
C036	111,980	4,34			95,320	-2,80
C038			105,000	-0,37	109,500	-0,19
C039	94,400	0,57			112,000	0,26
C042	92,195	0,10			112,100	0,28
C043	93,300	0,34	107,550	0,11		
C044			111,700	0,87	111,900	0,24
C045	90,150	-0,35	103,200	-0,71		
C046			106,350	-0,11	110,200	-0,06
C047	87,735	-0,88	100,950	-1,14		
C048	85,315	-1,42	100,110	-1,30		
C049			102,250	-0,89	104,250	-1,16
C053	88,550	-0,70			103,000	-1,39
C054	90,100	-0,36	103,000	-0,75		
C056			107,500	0,10	108,500	-0,38
C059	100,000	1,77			119,500	1,59
C060	91,665	-0,01			106,620	-0,72
C061	94,600	0,62	106,000	-0,18		
C062	93,950	0,48	108,600	0,30		
C063	92,750	0,22			109,400	-0,21
C064	90,600	-0,25	106,000	-0,18		
C065			109,500	0,47	113,500	0,53
C066	97,950	1,33			115,500	0,88
C067	91,400	-0,07	107,000	0,01		
C070	89,215	-0,56			107,000	-0,65
C073			107,850	0,17	110,150	-0,07
C074	80,700	-2,44	95,250	-2,22		
C076	92,950	0,26			109,500	-0,19

<b>CU_KW - Kupfer (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			129,800	4,20	136,250	4,57
C080	97,625	1,26	114,645	1,41		
C081						
C082	92,500	0,17			109,000	-0,28
C084	91,330	-0,09	105,075	-0,36		
C085			119,500	2,31	112,000	0,26
C086	100,850	1,95			118,800	1,47
C087	88,860	-0,63	106,170	-0,15		
C088			107,000	0,01	111,000	0,08
C089	95,350	0,78			111,500	0,17
C092	81,085	-2,36	95,000	-2,27		
C094			121,200	2,62	123,250	2,26
C095	90,400	-0,29			106,000	-0,83
C096	94,150	0,52	124,000	3,13		
C098			110,150	0,59	112,350	0,32
C099	91,500	-0,05			110,500	-0,01
C100	83,315	-1,86	96,455	-1,99		
C101	95,700	0,85			114,000	0,61
C102			117,500	1,94	116,000	0,97
C104	92,000	0,06	108,000	0,19		
C105	104,150	2,66			124,150	2,42
C106			9,950	-18,42	106,700	-0,71
C108	74,200	-3,88	84,350	-4,29		
C109	85,085	-1,47			102,350	-1,51
C110			104,500	-0,46	106,500	-0,74
C111	84,560	-1,59	95,760	-2,12		
C112	92,200	0,10	104,900	-0,39		
C113	86,415	-1,18			104,000	-1,20
C115	88,850	-0,64	105,000	-0,37		

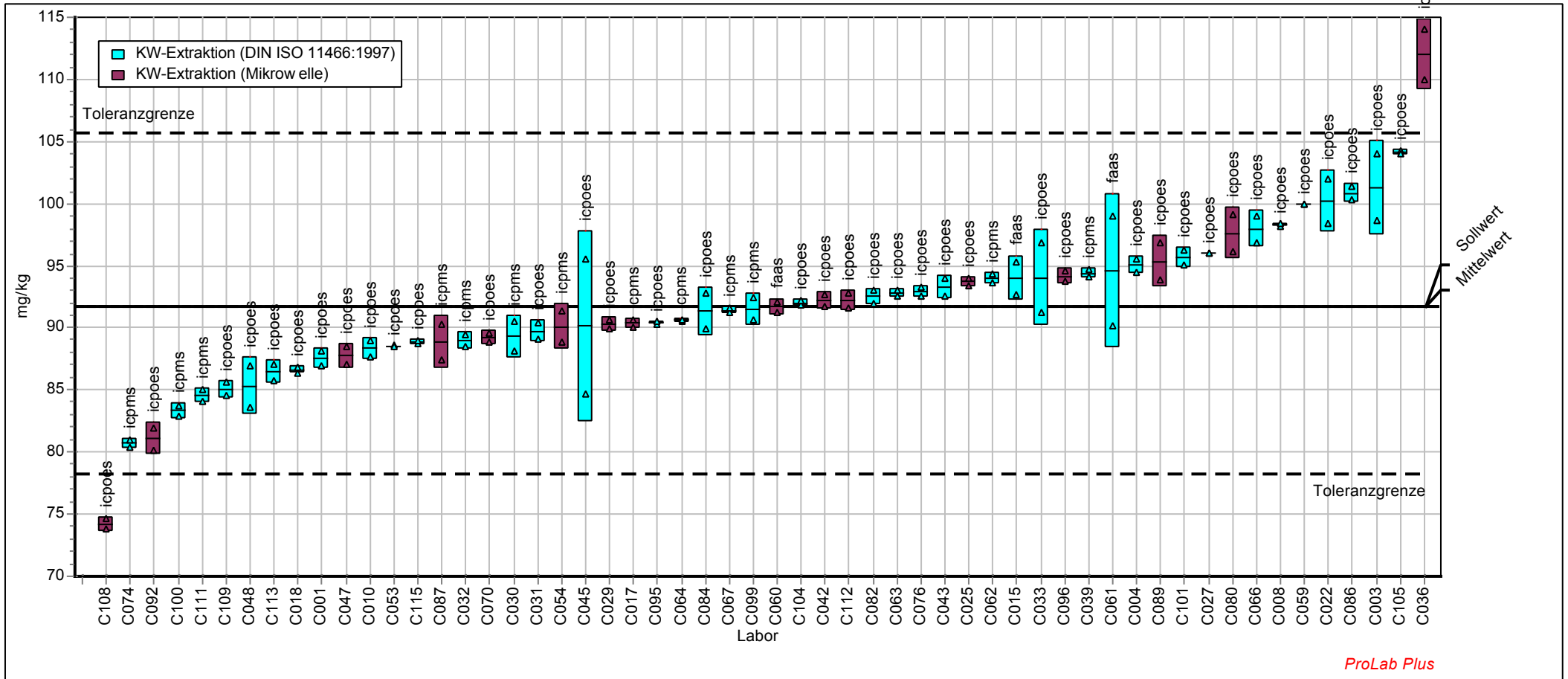
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	91,7	106,9	110,5
Mittelwert	91,7	106,9	110,5
Soll-STD	4,59	5,35	5,53
Vergleichs-STD	5,49	6,21	5,65
Wiederhol-STD	1,04	2,10	1,33
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	6,0%	5,8%	5,1%
Rel. Wiederhol-STD	1,1%	2,0%	1,2%
unt. Toleranzgr.	78,2	91,2	94,2
ober. Toleranzgr.	105,7	123,3	127,4
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

# Merkmal : CU\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 91,725 mg/kg  
 Sollwert: 91,725 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,14%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,98%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 78,180 - 105,732 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

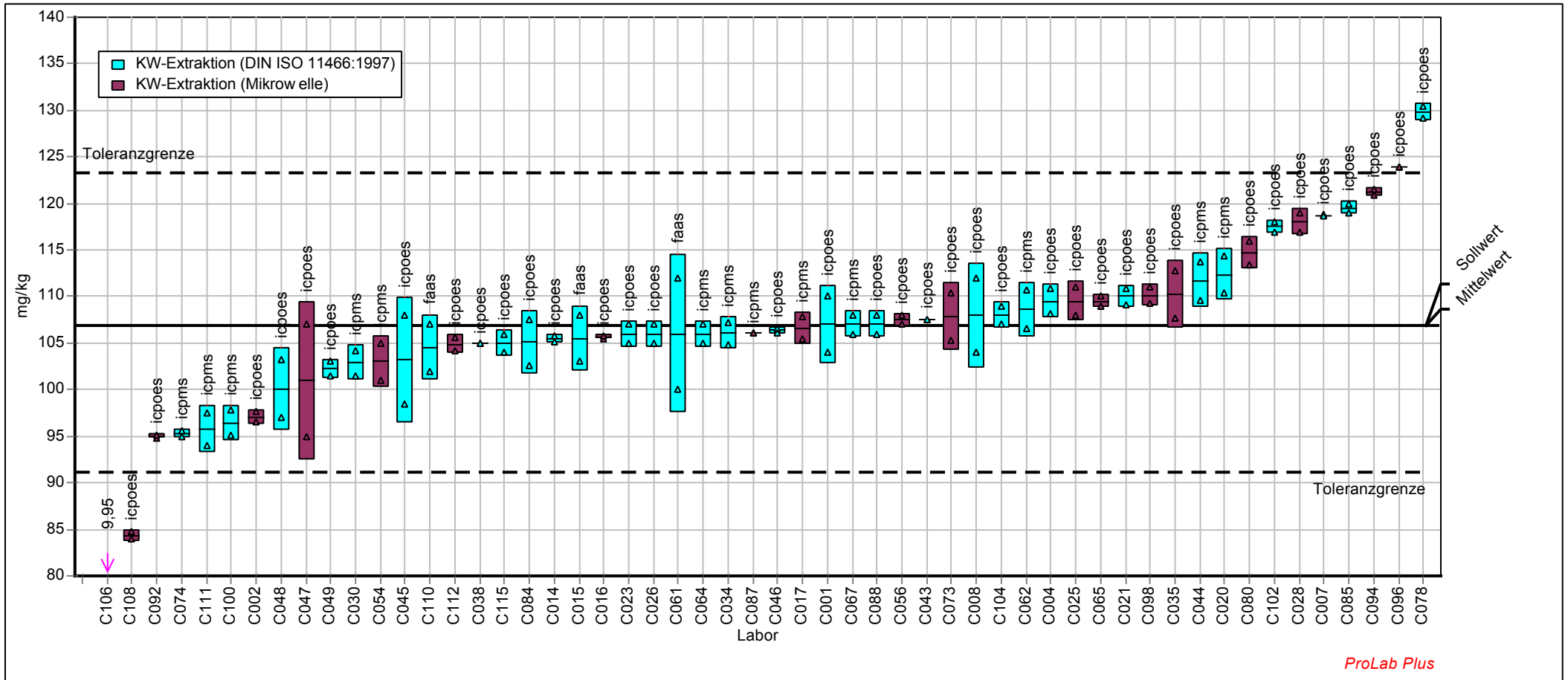


# Probe : ELE2

# Merkmal : CU\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 106,945 mg/kg  
 Sollwert: 106,945 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,96%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,80%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 91,151 - 123,275 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

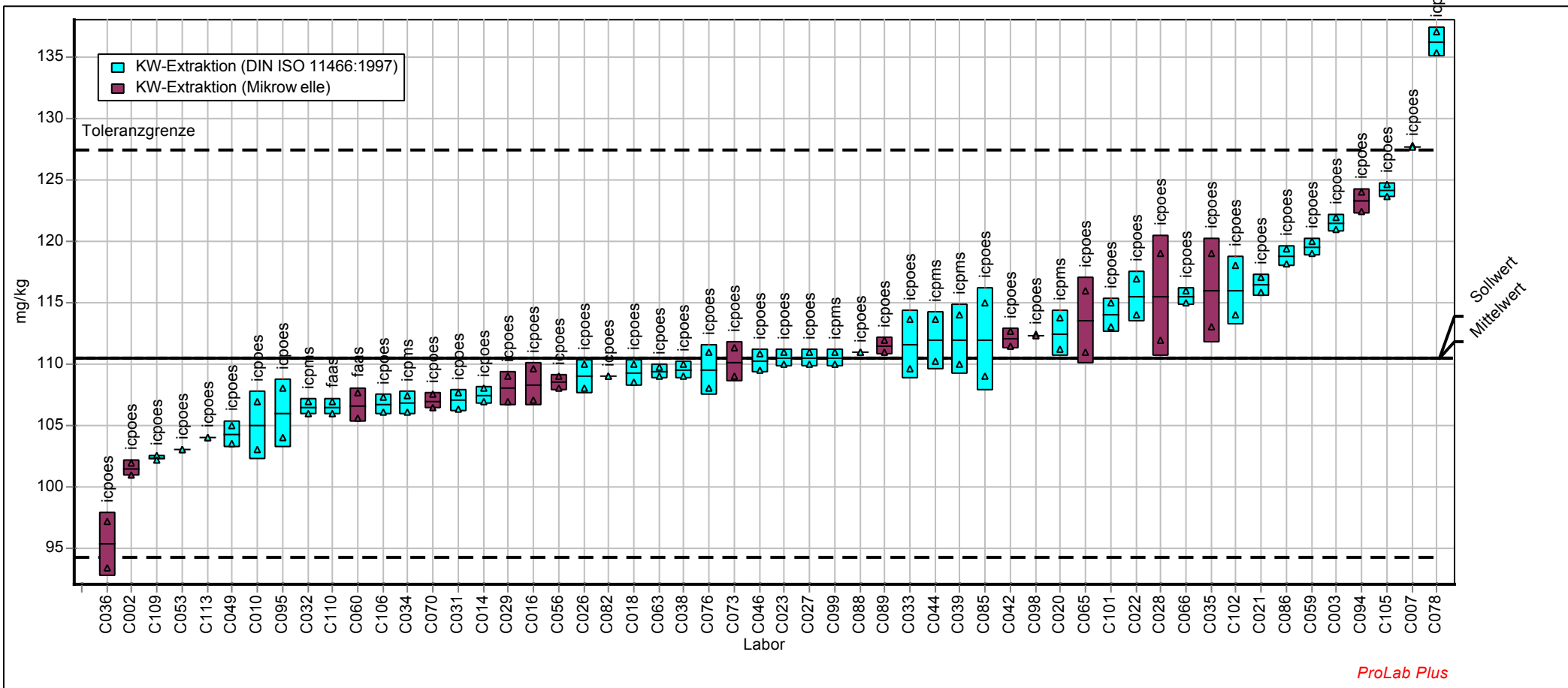


# Probe : ELE3

# Merkmal : CU\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 110,543 mg/kg  
 Sollwert: 110,543 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Kupfer (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,20%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,11%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 94,218 - 127,423 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus



## 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	1,455	-1,26	1,550	-1,44		
C002			2,540	6,64	2,770	5,38
C003	2,445	7,45			2,320	2,24
C004	1,912	2,79	1,941	1,79		
C007			1,840	0,98	2,145	1,03
C008	1,755	1,42	1,840	0,98		
C010	1,482	-1,02			1,849	-1,09
C014			1,640	-0,67	1,945	-0,39
C015	1,555	-0,35	1,705	-0,12		
C016			1,720	0,00	1,968	-0,22
C017	1,260	-3,06	1,395	-2,76		
C018	1,605	0,10			2,115	0,82
C020			1,656	-0,54	1,950	-0,35
C021			1,610	-0,93	1,887	-0,81
C022	1,390	-1,86			1,625	-2,72
C023			1,655	-0,55	1,970	-0,20
C025	1,600	0,06	1,720	0,00		
C026			1,805	0,69	2,065	0,47
C027	1,670	0,67			1,975	-0,17
C028			1,705	-0,12	1,990	-0,06
C029	1,085	-4,65			1,260	-5,39
C030	1,560	-0,30	1,615	-0,89		
C031	1,620	0,24			2,005	0,05
C032	1,330	-2,41			1,650	-2,54
C033	1,565	-0,26			1,905	-0,68
C034			1,375	-2,92	1,670	-2,39
C035			2,012	2,37	2,269	1,89
C036	1,445	-1,36			1,210	-5,75
C038			1,730	0,09	2,020	0,15
C039	1,595	0,02			1,965	-0,24
C042	1,510	-0,76			1,835	-1,19
C043	1,480	-1,04	1,580	-1,18		
C044			1,751	0,26	2,033	0,24
C045	1,530	-0,58	1,635	-0,72		
C046			1,633	-0,73	1,968	-0,22
C047	1,650	0,50	1,665	-0,46		
C048	1,924	2,89	2,075	2,88		
C049			1,585	-1,14	1,825	-1,26
C053	1,615	0,19			1,945	-0,39
C054	1,790	1,72	2,025	2,47		
C056			1,595	-1,06	1,920	-0,57
C059	1,645	0,45			2,010	0,08
C060	2,175	5,09			2,540	3,78
C061	1,479	-1,04	1,570	-1,27		
C062	1,696	0,90	1,764	0,36		
C063	1,505	-0,81			1,830	-1,23
C064	1,150	-4,06	1,200	-4,41		
C065			1,625	-0,80	1,935	-0,46
C066	1,505	-0,81			1,920	-0,57
C067	1,675	0,72	1,760	0,33		
C070	1,421	-1,58			1,704	-2,15
C073			1,679	-0,34	1,962	-0,26
C074	1,280	-2,87	1,390	-2,80		
C076	1,675	0,72			2,060	0,43

<b>HG_KW - Quecksilber (Königswasserextraktion)</b>
---

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			1,910	1,54	2,185	1,30
C080	< 3,000	-3,50	< 3,000	-3,50		
C081						
C082	1,760	1,46			2,185	1,30
C084	2,352	6,63	2,274	4,49		
C085			19,550	144,38	2,335	2,35
C086	2,160	4,96			2,230	1,62
C087	1,640	0,42	1,667	-0,44		
C088			1,845	1,02	2,100	0,71
C089	1,515	-0,71			1,870	-0,93
C092	1,604	0,10	1,724	0,04		
C094						
C095	1,575	-0,16			1,900	-0,71
C096	1,680	0,76	1,685	-0,29		
C098			2,232	4,15	2,440	3,08
C099	2,120	4,61			2,515	3,60
C100	3,460	16,32	5,300	28,99		
C101	1,395	-1,81			1,840	-1,15
C102			1,615	-0,89	1,900	-0,71
C104	1,580	-0,12	1,660	-0,50		
C105	1,545	-0,44			2,020	0,15
C106			1,805	0,69	2,160	1,13
C108	0,970	-5,71	1,005	-6,06		
C109	1,632	0,34			2,321	2,25
C110			1,795	0,61	1,835	-1,19
C111	1,861	2,34	1,947	1,85		
C112	1,800	1,81	1,900	1,46		
C113	1,660	0,59			1,970	-0,20
C115	1,675	0,72	1,745	0,21		

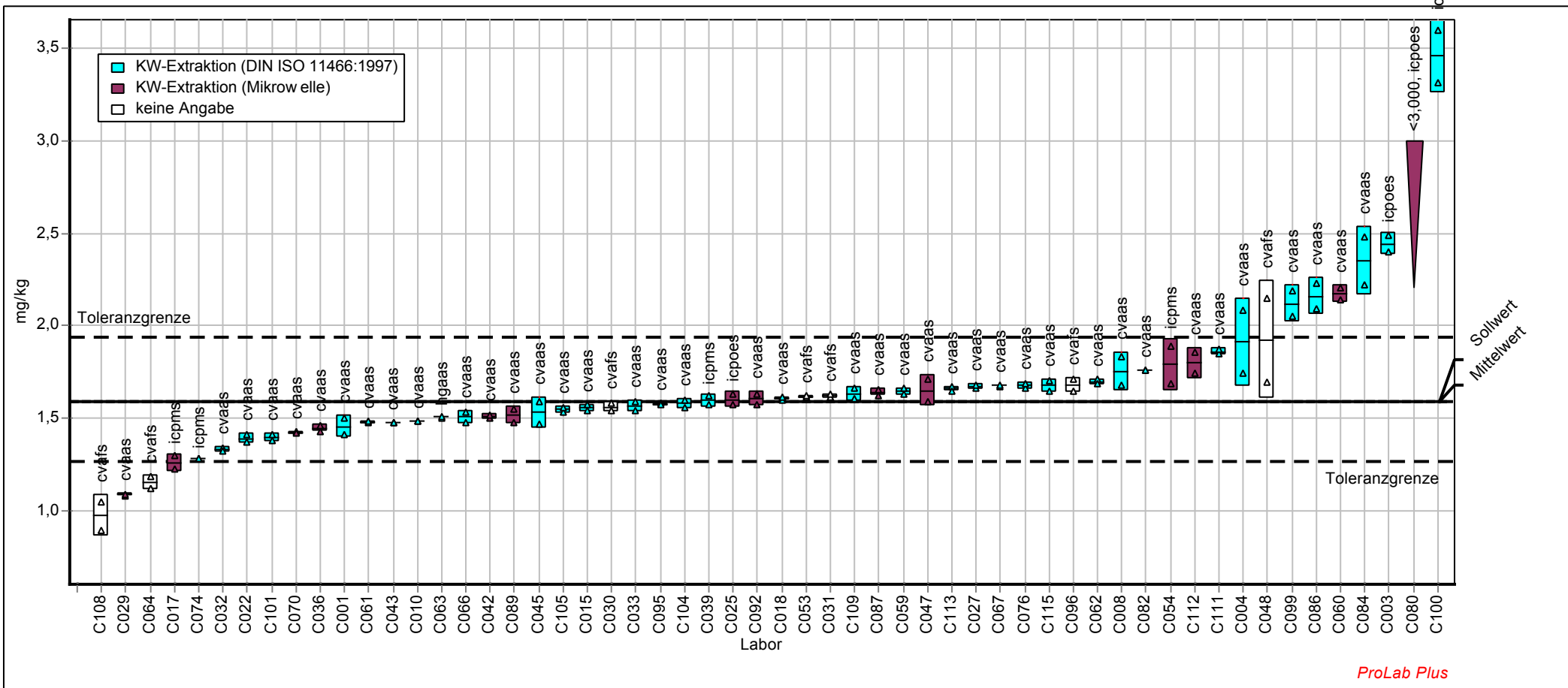
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	1,59	1,72	2,00
Mittelwert	1,59	1,72	2,00
Soll-STD	0,112	0,120	0,140
Vergleichs-STD	0,195	0,202	0,217
Wiederhol-STD	0,043	0,048	0,042
Rel. Soll-STD	7,0%	7,0%	7,0%
Rel. Vergleichs-STD	12,2%	11,7%	10,9%
Rel. Wiederhol-STD	2,7%	2,8%	2,1%
unt. Toleranzgr.	1,27	1,37	1,59
ober. Toleranzgr.	1,94	2,09	2,43
Anzahl Labore	55	52	53

# Probe : ELE1

# Merkmal : HG\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 1,593 mg/kg  
 Sollwert: 1,593 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 55

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,68%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 12,22%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,266 - 1,936 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



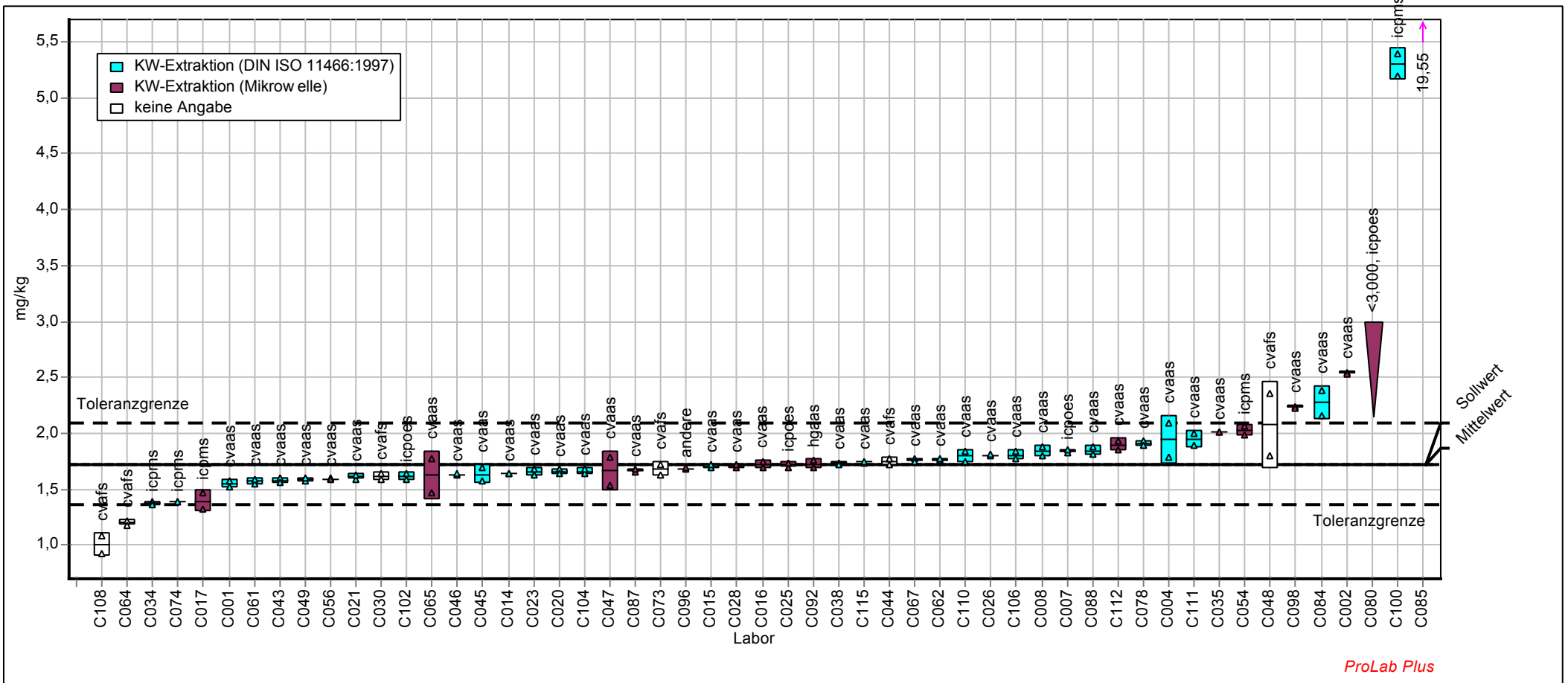
ProLab Plus

# Probe : ELE2

# Merkmal : HG\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 1,719 mg/kg  
 Sollwert: 1,719 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 52

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,78%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,73%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,366 - 2,090 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

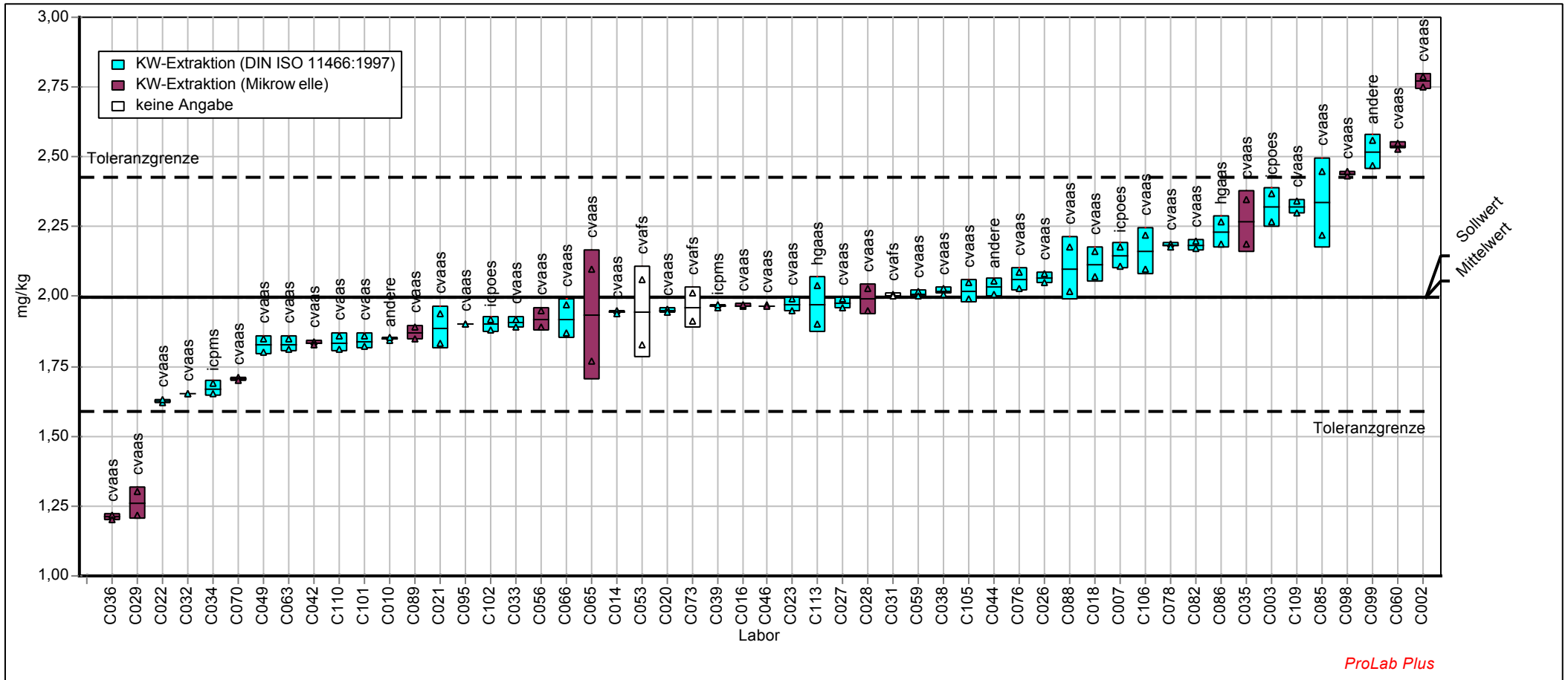


# Probe : ELE3

# Merkmal : HG\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 1,998 mg/kg  
 Sollwert: 1,998 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 53

Merkmal: Quecksilber (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,08%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,85%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 1,587 - 2,428 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



<b>NI_KW - Nickel (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	27,000	0,32	33,000	1,06		
C002			26,400	-3,19	25,300	-2,79
C003	30,900	3,21			28,600	-0,51
C004	27,320	0,56	32,470	0,72		
C007			36,600	3,31	36,950	5,10
C008	26,350	-0,16	31,350	0,02		
C010	24,100	-1,88			26,200	-2,17
C014			32,245	0,58	29,425	0,06
C015	26,050	-0,39	31,900	0,37		
C016			30,940	-0,24	28,990	-0,24
C017	27,080	0,38	31,710	0,25		
C018	23,625	-2,25			27,525	-1,25
C020			31,865	0,34	29,150	-0,13
C021			31,805	0,31	30,525	0,80
C022	28,750	1,62			30,900	1,05
C023			32,300	0,62	29,800	0,31
C025	23,400	-2,42	29,000	-1,50		
C026			32,850	0,96	30,450	0,75
C027	27,400	0,62			28,950	-0,26
C028			35,000	2,31	30,800	0,98
C029	28,150	1,17			27,350	-1,37
C030	26,950	0,29	31,850	0,33		
C031	26,650	0,06			29,000	-0,23
C032	26,400	-0,13			28,900	-0,30
C033	27,150	0,43			29,150	-0,13
C034			33,335	1,27	30,555	0,82
C035			28,450	-1,86	27,450	-1,30
C036	32,760	4,58			30,135	0,54
C038			29,800	-0,98	28,650	-0,47
C039	27,550	0,73			30,650	0,88
C042	26,050	-0,39			29,005	-0,23
C043	27,150	0,43	31,500	0,11		
C044			30,740	-0,37	28,550	-0,54
C045	23,350	-2,46	29,850	-0,95		
C046			30,785	-0,35	29,090	-0,17
C047	26,850	0,21	33,800	1,56		
C048	24,570	-1,52	28,610	-1,76		
C049			30,780	-0,35	28,770	-0,39
C053	29,300	2,02			32,450	2,09
C054	26,150	-0,32	30,300	-0,66		
C056			31,350	0,02	29,450	0,08
C059	25,750	-0,62			28,700	-0,44
C060	35,740	6,79			38,700	6,28
C061	29,900	2,47	35,800	2,81		
C062	26,850	0,21	31,225	-0,06		
C063	26,900	0,25			29,600	0,18
C064	28,900	1,73	34,950	2,28		
C065			30,050	-0,82	29,100	-0,16
C066	28,750	1,62			32,050	1,82
C067	25,600	-0,74	30,500	-0,53		
C070	26,045	-0,40			28,920	-0,28
C073			31,885	0,36	28,235	-0,76
C074	24,550	-1,54	28,600	-1,76		
C076	25,700	-0,66			28,400	-0,64

<b>NI_KW - Nickel (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			36,935	3,52	35,170	3,91
C080	27,805	0,92	31,011	-0,20		
C081						
C082	27,350	0,58			30,200	0,58
C084	27,445	0,65	28,085	-2,10		
C085			23,950	-4,78	22,900	-4,45
C086	32,600	4,46			34,000	3,13
C087	26,135	-0,33	32,510	0,75		
C088			32,700	0,87	31,050	1,15
C089	26,200	-0,28			29,200	-0,09
C092	25,180	-1,06	29,115	-1,43		
C094			32,625	0,82	30,435	0,74
C095	26,650	0,06			29,900	0,38
C096	28,250	1,25	37,350	3,78		
C098			31,020	-0,19	29,425	0,06
C099	27,000	0,32			30,000	0,45
C100	25,295	-0,97	29,220	-1,36		
C101	23,850	-2,08			26,300	-2,10
C102			32,000	0,43	28,500	-0,58
C104	27,000	0,32	31,600	0,18		
C105	28,290	1,28			31,735	1,61
C106			33,100	1,12	30,950	1,08
C108	21,900	-3,57	25,200	-3,97		
C109	24,285	-1,74			27,185	-1,49
C110			30,750	-0,37	29,350	0,01
C111	25,680	-0,68	28,960	-1,53		
C112	27,955	1,03	32,450	0,71		
C113	22,575	-3,05			25,355	-2,75
C115	24,350	-1,69	28,450	-1,86		

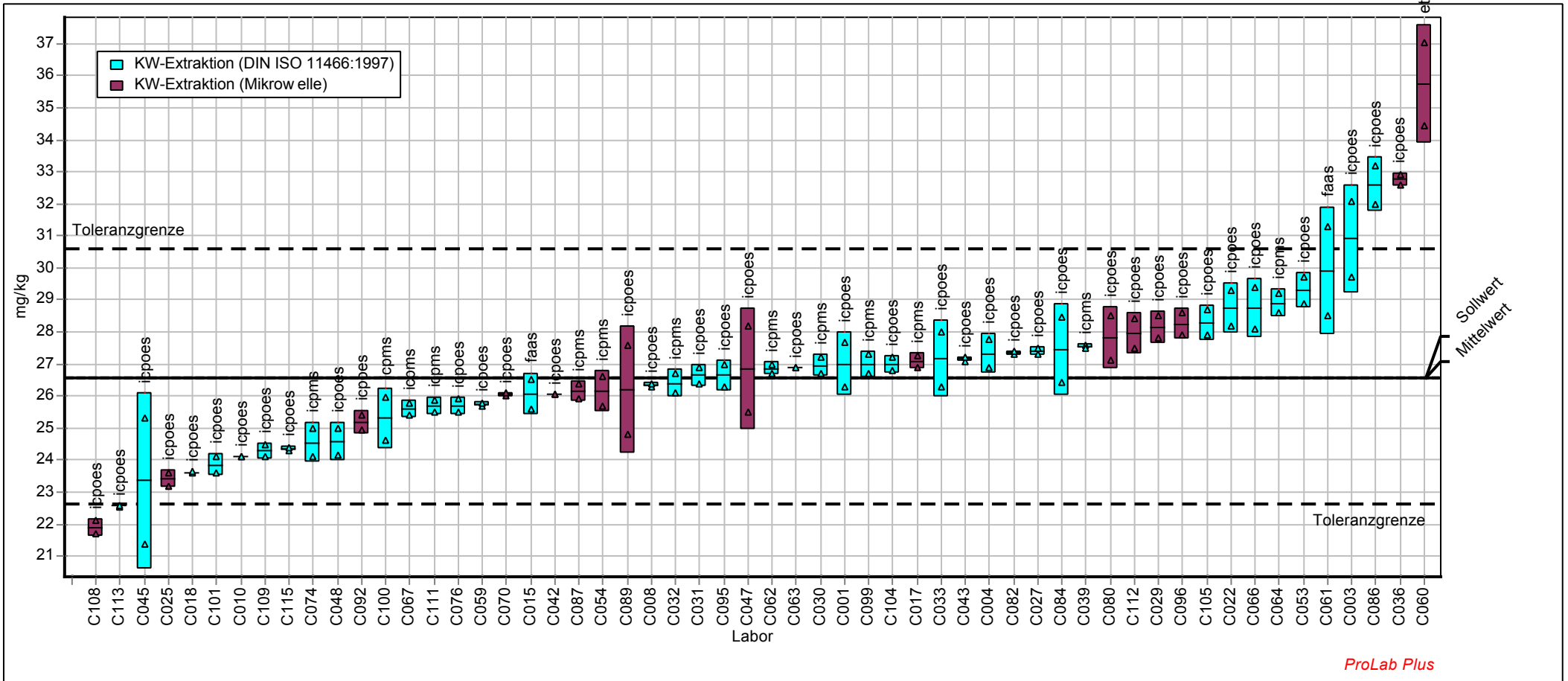
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	26,6	31,3	29,3
Mittelwert	26,6	31,3	29,3
Soll-STD	1,33	1,57	1,47
Vergleichs-STD	2,07	2,32	1,89
Wiederhol-STD	0,592	0,472	0,410
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	7,8%	7,4%	6,5%
Rel. Wiederhol-STD	2,2%	1,5%	1,4%
unt. Toleranzgr.	22,6	26,7	25,0
ober. Toleranzgr.	30,6	36,1	33,8
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

# Merkmal : NI\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 26,564 mg/kg  
 Sollwert: 26,564 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,23%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,79%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 22,641 - 30,620 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )



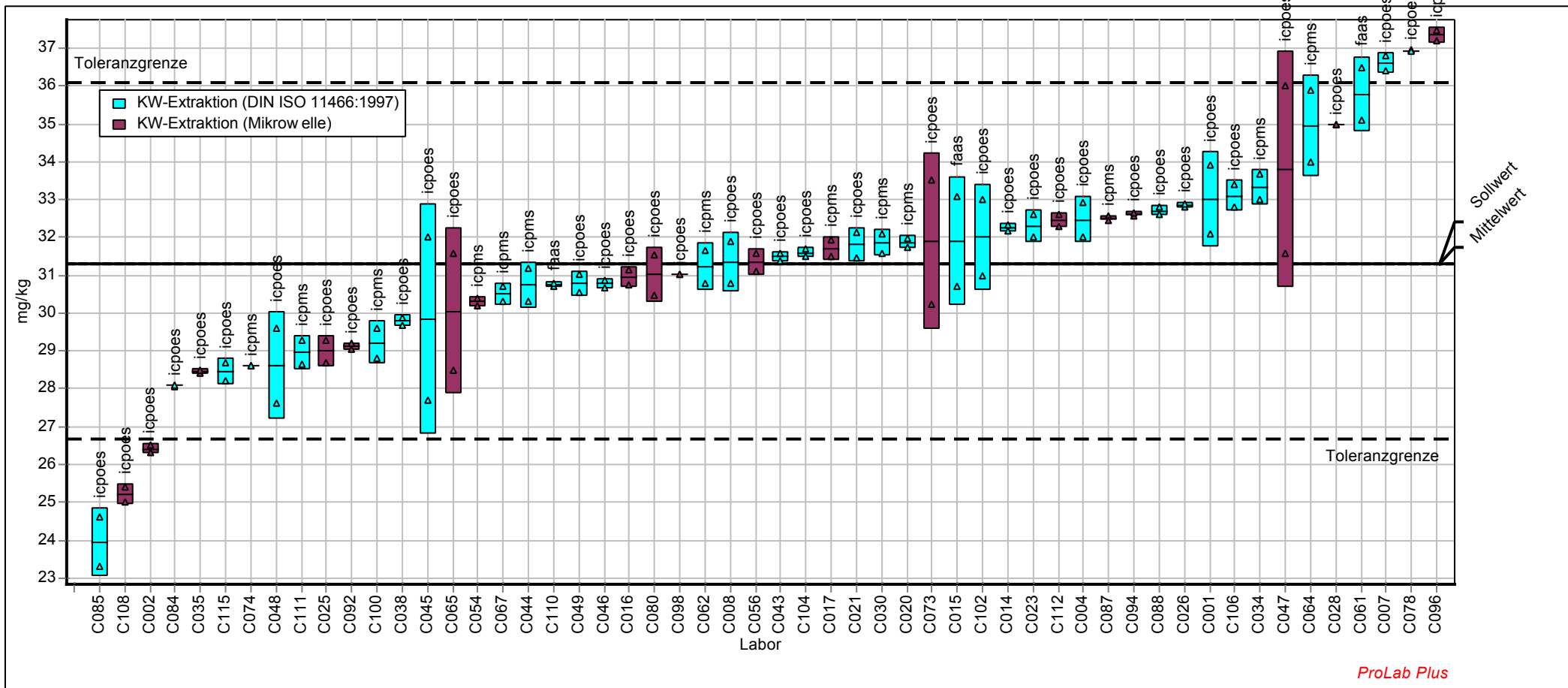


# Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 31,318 mg/kg  
 Sollwert: 31,318 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : NI\_KW

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,51%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,41%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 26,693 - 36,100 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



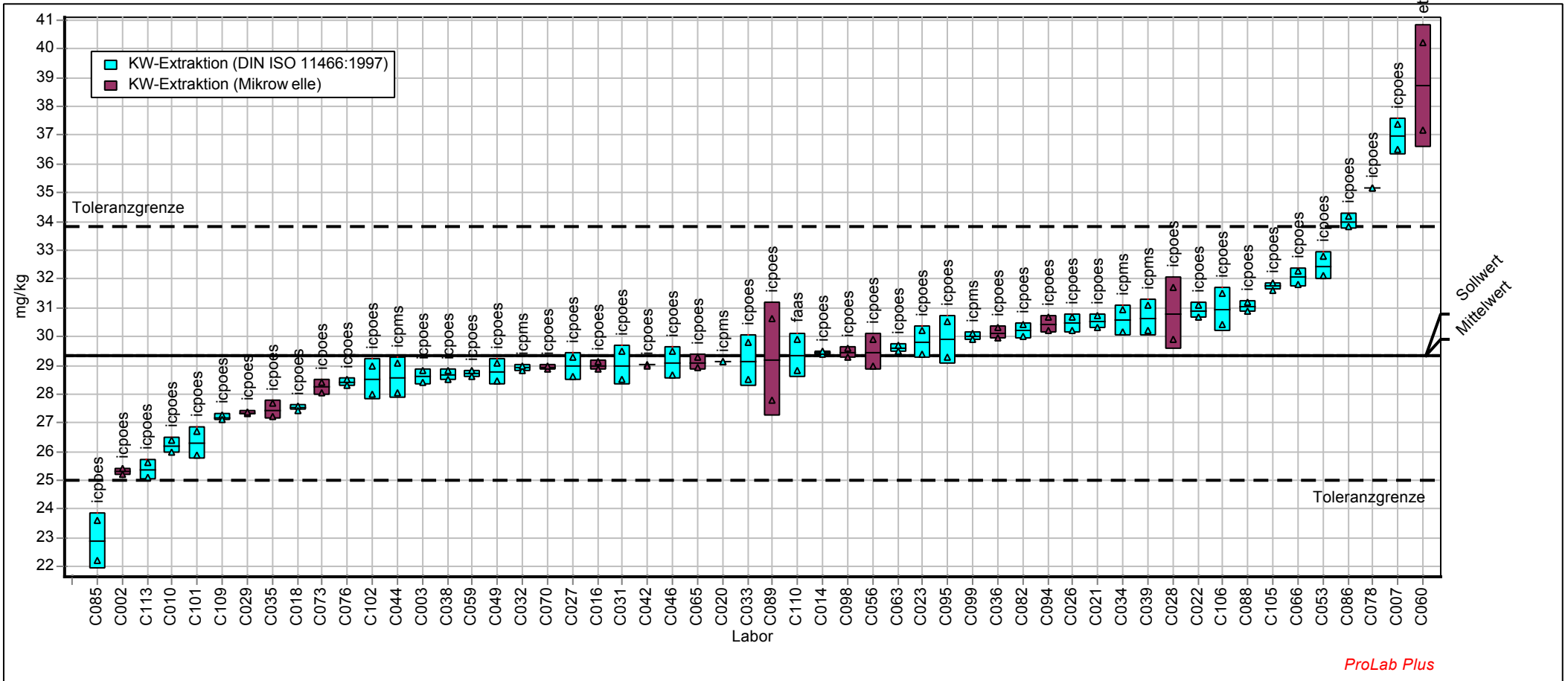
ProLab Plus

# Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 29,331 mg/kg  
 Sollwert: 29,331 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : NI\_KW

Merkmal: Nickel (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,40%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,45%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 25,000 - 33,810 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



ProLab Plus

## 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	106,500	-2,09	133,000	-2,30		
C002			126,000	-3,25	117,500	-2,91
C003	122,500	0,63			141,500	0,62
C004	120,000	0,21	151,200	0,16		
C007			178,650	3,76	170,050	4,71
C008	121,500	0,46	148,500	-0,20		
C010	107,500	-1,92			123,000	-2,10
C014			150,500	0,07	136,550	-0,09
C015	119,000	0,05	148,500	-0,20		
C016			148,300	-0,23	135,750	-0,21
C017	123,500	0,79	156,250	0,82		
C018	106,500	-2,09			128,750	-1,24
C020			159,000	1,18	147,000	1,41
C021			149,500	-0,06	136,550	-0,09
C022	128,500	1,62			145,000	1,12
C023			146,000	-0,54	132,500	-0,69
C025	123,500	0,79	157,000	0,92		
C026			155,000	0,66	141,000	0,55
C027	122,500	0,63			136,000	-0,17
C028			156,000	0,79	139,000	0,26
C029	131,000	2,03			150,500	1,91
C030	117,000	-0,29	147,500	-0,33		
C031	113,850	-0,83			133,650	-0,52
C032	109,000	-1,66			127,500	-1,43
C033	117,300	-0,24			134,600	-0,38
C034			149,350	-0,08	133,440	-0,55
C035			150,550	0,08	138,100	0,14
C036	150,910	5,33			131,050	-0,90
C038			150,500	0,07	137,500	0,05
C039	120,000	0,21			143,500	0,91
C042	120,100	0,23			140,450	0,47
C043	114,500	-0,72	145,050	-0,67		
C044			152,700	0,36	137,300	0,02
C045	111,500	-1,23	141,000	-1,22		
C046			141,000	-1,22	131,350	-0,86
C047	123,000	0,71	154,500	0,59		
C048	111,250	-1,28	140,800	-1,24		
C049			151,250	0,17	136,950	-0,03
C053	140,500	3,61			165,500	4,06
C054	124,000	0,88	160,000	1,31		
C056			150,000	0,00	136,500	-0,10
C059	113,000	-0,98			131,500	-0,84
C060	134,240	2,57			148,350	1,60
C061	123,000	0,71	161,000	1,44		
C062	122,250	0,59	154,050	0,53		
C063	118,900	0,03			137,550	0,06
C064	120,000	0,21	148,000	-0,27		
C065			155,000	0,66	142,000	0,69
C066	129,000	1,70			149,500	1,77
C067	113,500	-0,89	142,500	-1,01		
C070	115,000	-0,63			132,500	-0,69
C073			149,750	-0,03	136,700	-0,07
C074	122,500	0,63	147,500	-0,33		
C076	118,500	-0,04			137,500	0,05

<b>PB_KW - Blei (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			183,000	4,33	170,000	4,70
C080	119,790	0,18	149,415	-0,08		
C081						
C082	123,000	0,71			139,000	0,26
C084	127,805	1,51	158,755	1,15		
C085			141,000	-1,22	134,000	-0,47
C086	136,000	2,86			156,500	2,77
C087	118,940	0,04	157,985	1,05		
C088			158,500	1,12	145,000	1,12
C089	117,500	-0,21			127,000	-1,50
C092	103,745	-2,56	137,125	-1,74		
C094			151,300	0,17	141,100	0,57
C095	115,500	-0,55			132,500	-0,69
C096	116,000	-0,46	166,500	2,17		
C098			147,450	-0,34	132,850	-0,64
C099	119,500	0,13			138,000	0,12
C100	126,285	1,25	164,435	1,89		
C101	116,000	-0,46			136,500	-0,10
C102			149,000	-0,13	132,500	-0,69
C104	119,000	0,05	152,000	0,27		
C105	128,150	1,56			146,950	1,40
C106			153,800	0,50	145,000	1,12
C108	99,200	-3,34	129,500	-2,77		
C109	110,300	-1,44			126,800	-1,53
C110			135,000	-2,03	124,500	-1,87
C111	114,000	-0,81	146,700	-0,44		
C112	121,250	0,42	150,700	0,10		
C113	105,500	-2,26			124,650	-1,85
C115	108,000	-1,83	135,500	-1,96		

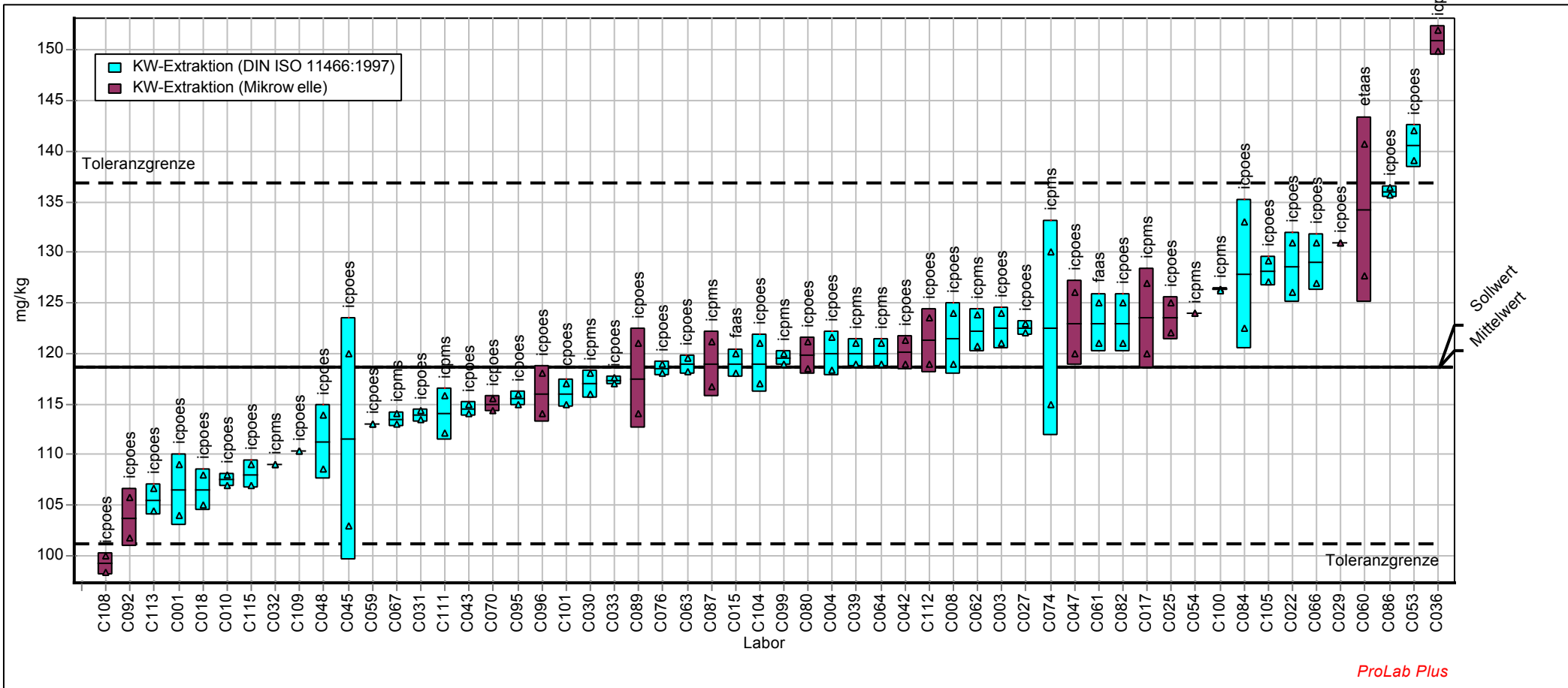
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	119	150	137
Mittelwert	119	150	137
Soll-STD	5,94	7,50	6,86
Vergleichs-STD	8,48	8,65	8,66
Wiederhol-STD	2,63	3,04	1,97
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	7,1%	5,8%	6,3%
Rel. Wiederhol-STD	2,2%	2,0%	1,4%
unt. Toleranzgr.	101,177	127,824	116,9
ober. Toleranzgr.	136,833	172,872	158,098
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

# Merkmal : PB\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 118,707 mg/kg  
 Sollwert: 118,707 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,21%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 7,14%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 101,177 - 136,833 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )

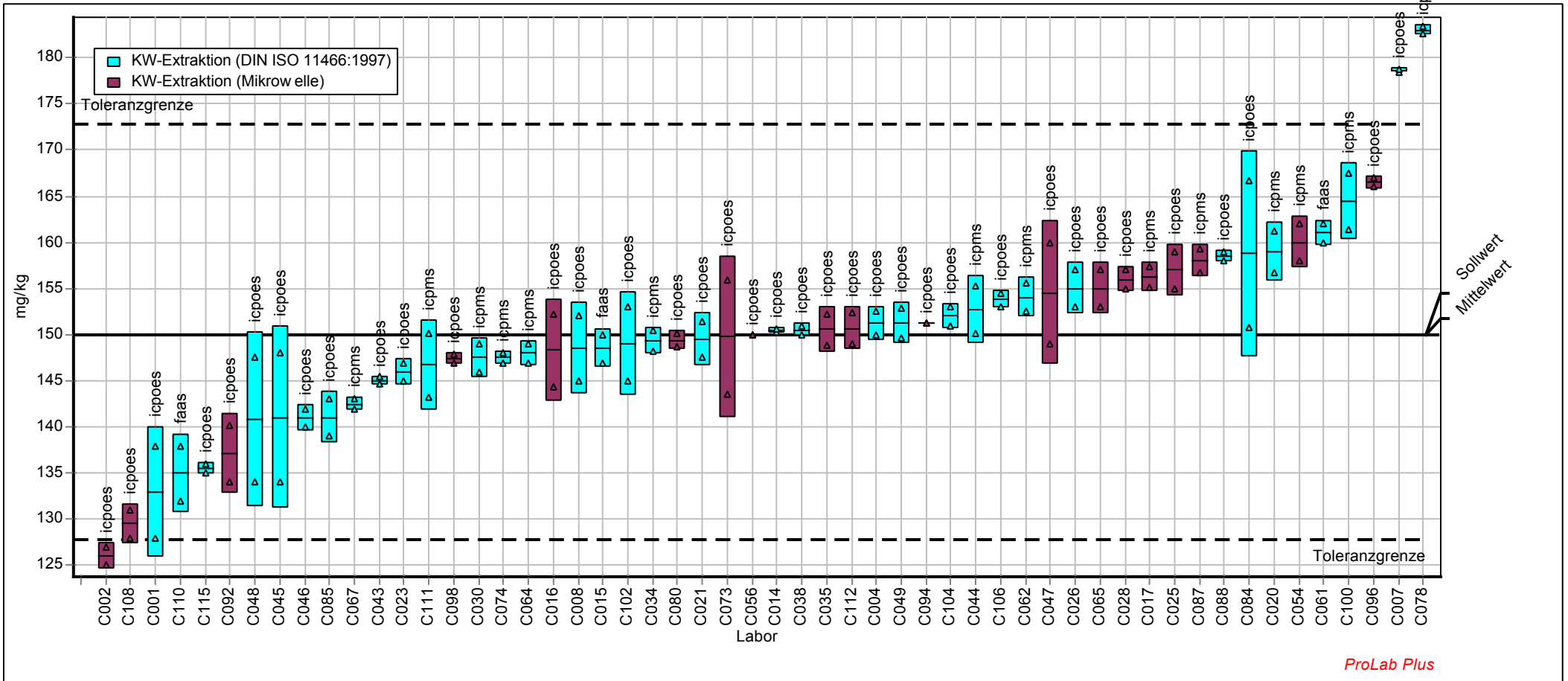


# Probe : ELE2

# Merkmal : PB\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 149,971 mg/kg  
 Sollwert: 149,971 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,03%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,77%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 127,824 - 172,872 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



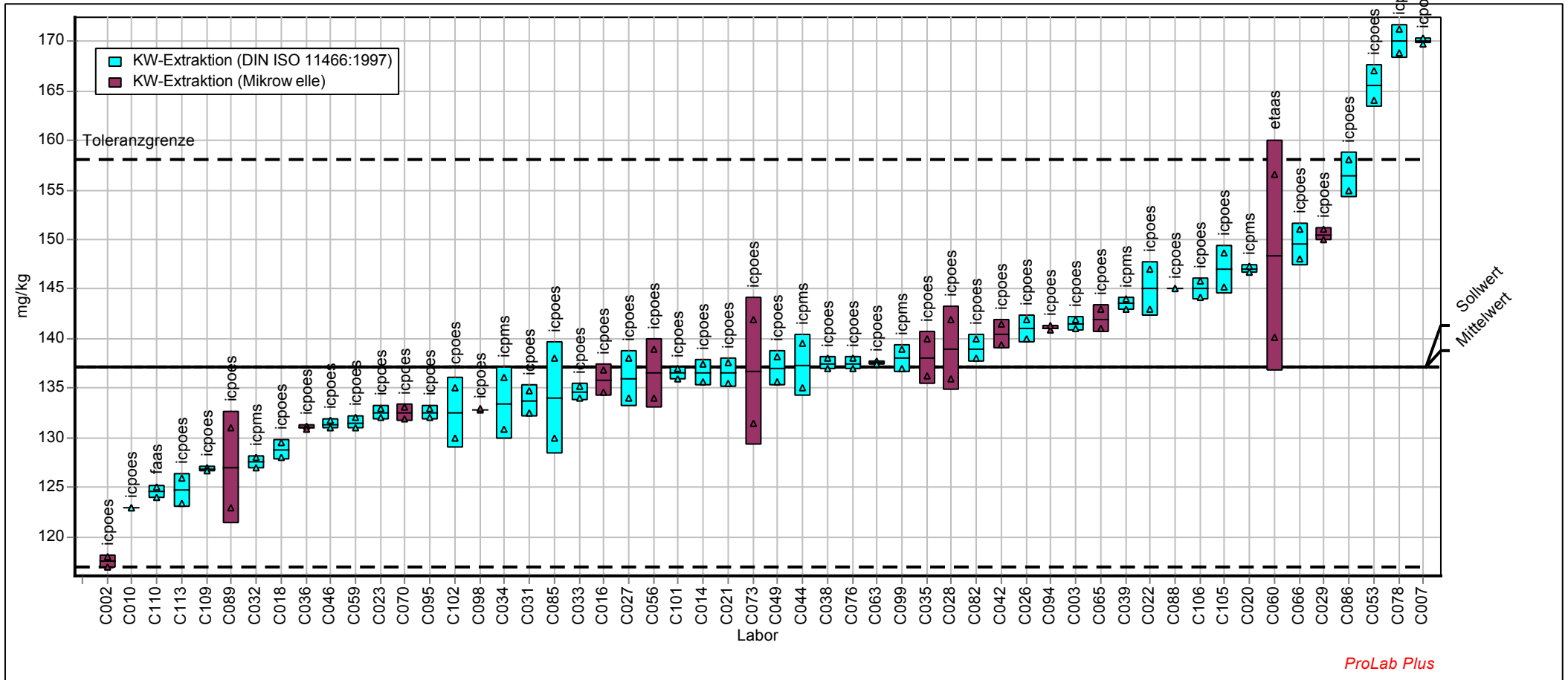
ProLab Plus

# Probe : ELE3

# Merkmal : PB\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 137,154 mg/kg  
 Sollwert: 137,154 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Blei (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,31%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 116,900 - 158,098 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



<b>ZN_KW - Zink (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	364,500	0,86	408,000	-0,03		
C002			364,000	-2,22	346,500	-1,86
C003	371,500	1,26			403,500	1,14
C004	358,000	0,50	417,000	0,40		
C007			486,050	3,72	450,500	3,56
C008	345,500	-0,21	398,500	-0,50		
C010	351,500	0,13			374,500	-0,37
C014			402,150	-0,32	376,750	-0,25
C015	344,500	-0,27	415,000	0,31		
C016			402,850	-0,29	371,000	-0,56
C017	362,800	0,77	437,800	1,40		
C018	323,500	-1,49			369,250	-0,65
C020			423,300	0,71	402,150	1,07
C021			415,000	0,31	390,750	0,48
C022	374,500	1,43			396,000	0,75
C023			397,500	-0,55	368,000	-0,71
C025	347,000	-0,12	414,000	0,26		
C026			420,000	0,55	389,000	0,39
C027	358,000	0,50			378,000	-0,18
C028			434,000	1,22	390,500	0,47
C029	372,500	1,31			405,000	1,21
C030	344,000	-0,30	409,000	0,02		
C031	344,150	-0,29			377,500	-0,21
C032	324,500	-1,43			356,500	-1,33
C033	344,000	-0,30			373,000	-0,45
C034			410,225	0,08	384,700	0,17
C035			422,150	0,65	392,700	0,58
C036	412,175	3,55			379,750	-0,09
C038			409,500	0,04	385,500	0,21
C039	361,500	0,70			414,000	1,68
C042	338,700	-0,61			382,350	0,05
C043	337,000	-0,71	398,000	-0,53		
C044			358,250	-2,50	333,650	-2,54
C045	348,000	-0,07	412,000	0,16		
C046			407,800	-0,04	380,200	-0,07
C047	342,500	-0,39	399,500	-0,45		
C048	364,150	0,84	403,050	-0,28		
C049			416,850	0,40	392,450	0,57
C053	342,000	-0,42			383,500	0,11
C054	389,000	2,24	458,000	2,37		
C056			396,500	-0,60	360,500	-1,11
C059	337,500	-0,68			376,500	-0,26
C060	381,055	1,80			392,020	0,55
C061	350,000	0,05	414,000	0,26		
C062	340,150	-0,52	400,000	-0,43		
C063	338,750	-0,60			371,250	-0,54
C064	371,500	1,26	405,500	-0,16		
C065			434,000	1,22	402,000	1,06
C066	388,000	2,19			416,000	1,78
C067	339,000	-0,59	397,500	-0,55		
C070	340,250	-0,52			372,900	-0,45
C073			425,950	0,83	397,350	0,82
C074	355,000	0,33	421,000	0,59		
C076	337,500	-0,68			369,500	-0,63



<b>ZN_KW - Zink (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			460,450	2,49	434,550	2,74
C080	326,345	-1,33	382,755	-1,29		
C081						
C082	353,000	0,22			386,000	0,24
C084	329,120	-1,16	372,210	-1,81		
C085			377,000	-1,57	341,000	-2,15
C086	419,700	3,97			459,800	4,04
C087	346,970	-0,13	423,660	0,72		
C088			434,500	1,24	413,500	1,65
C089	325,000	-1,40			352,500	-1,54
C092	297,900	-2,98	354,405	-2,70		
C094			363,900	-2,22	340,250	-2,19
C095	333,000	-0,94			370,000	-0,61
C096	369,000	1,12	493,500	4,08		
C098			376,150	-1,61	354,600	-1,43
C099	345,500	-0,21			384,000	0,13
C100	261,870	-5,08	315,230	-4,64		
C101	342,500	-0,39			379,500	-0,10
C102			402,000	-0,33	370,000	-0,61
C104	345,000	-0,24	410,000	0,07		
C105	346,550	-0,15			379,400	-0,11
C106			407,850	-0,04	388,850	0,38
C108	365,000	0,89	402,500	-0,30		
C109	336,500	-0,74			369,050	-0,66
C110			446,500	1,82	401,000	1,01
C111	345,100	-0,23	399,300	-0,46		
C112	383,000	1,91	446,700	1,83		
C113	322,500	-1,55			359,250	-1,18
C115	315,000	-1,99	368,500	-2,00		

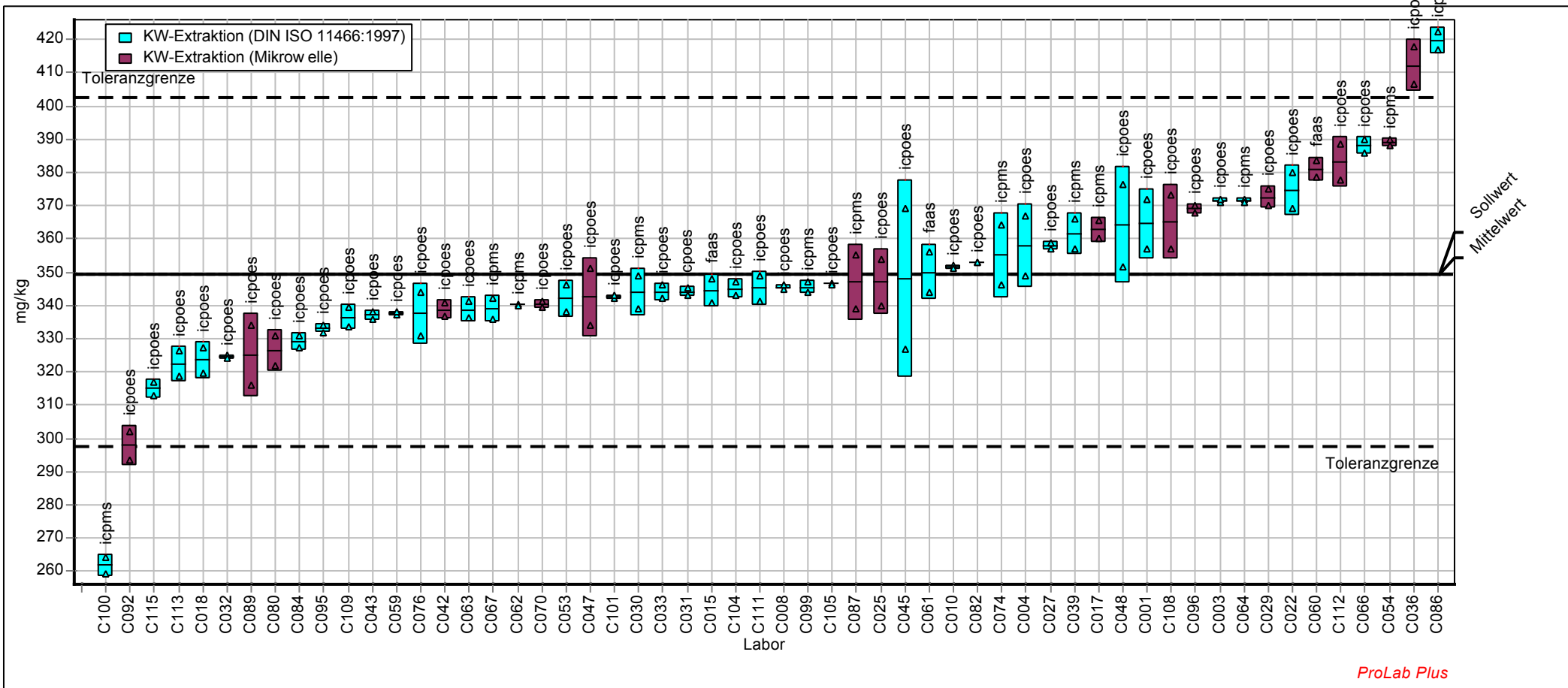
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	349	409	381
Mittelwert	349	409	381
Soll-STD	17,5	20,4	19,1
Vergleichs-STD	20,1	25,8	21,3
Wiederhol-STD	5,55	8,40	4,31
Rel. Soll-STD	5,0%	5,0%	5,0%
Rel. Vergleichs-STD	5,8%	6,3%	5,6%
Rel. Wiederhol-STD	1,6%	2,1%	1,1%
unt. Toleranzgr.	298	348	325
ober. Toleranzgr.	402	471	440
Anzahl Labore	56	54	54

# Probe : ELE1

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 349,136 mg/kg  
 Sollwert: 349,136 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 56

# Merkmal : ZN\_KW

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,59%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,76%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 297,577 - 402,450 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

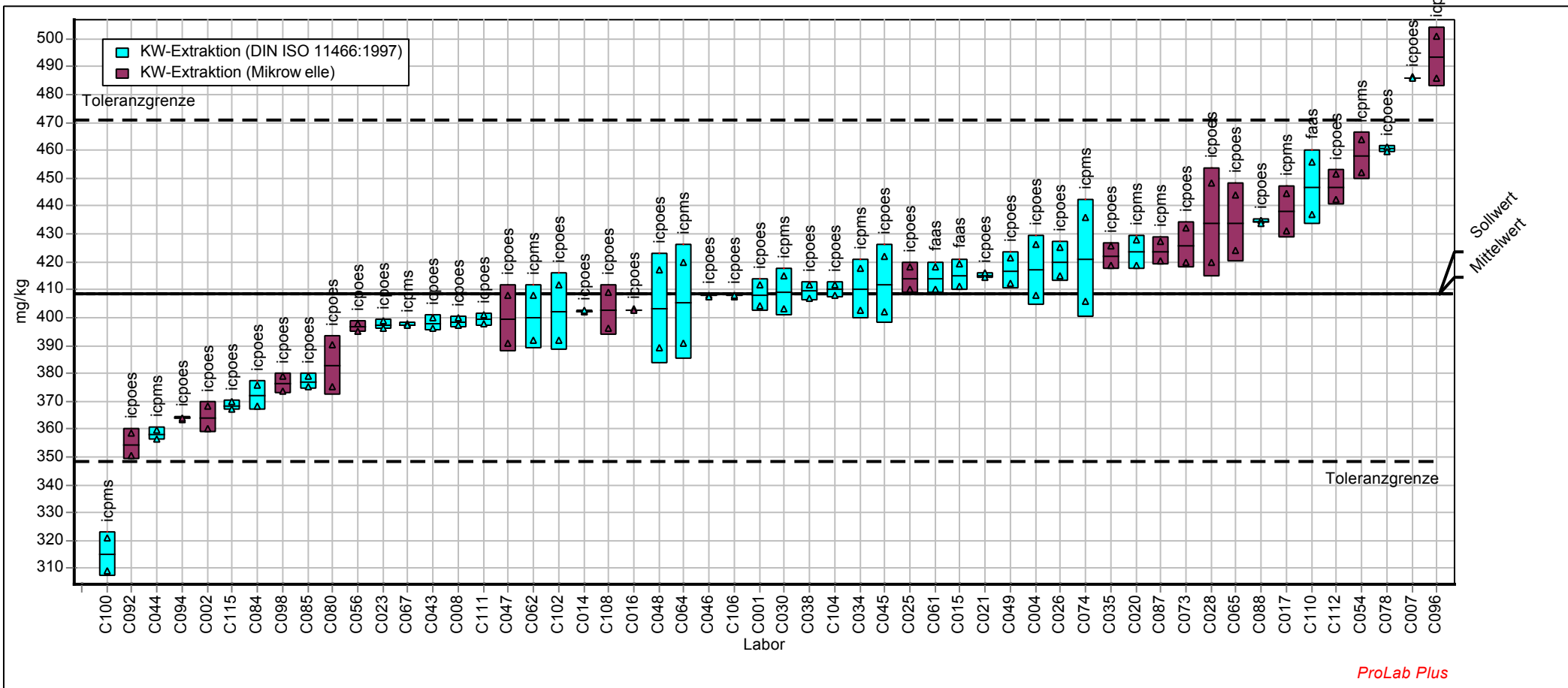


# Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 408,632 mg/kg  
 Sollwert: 408,632 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

# Merkmal : ZN\_KW

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,06%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 6,32%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 348,287 - 471,031 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



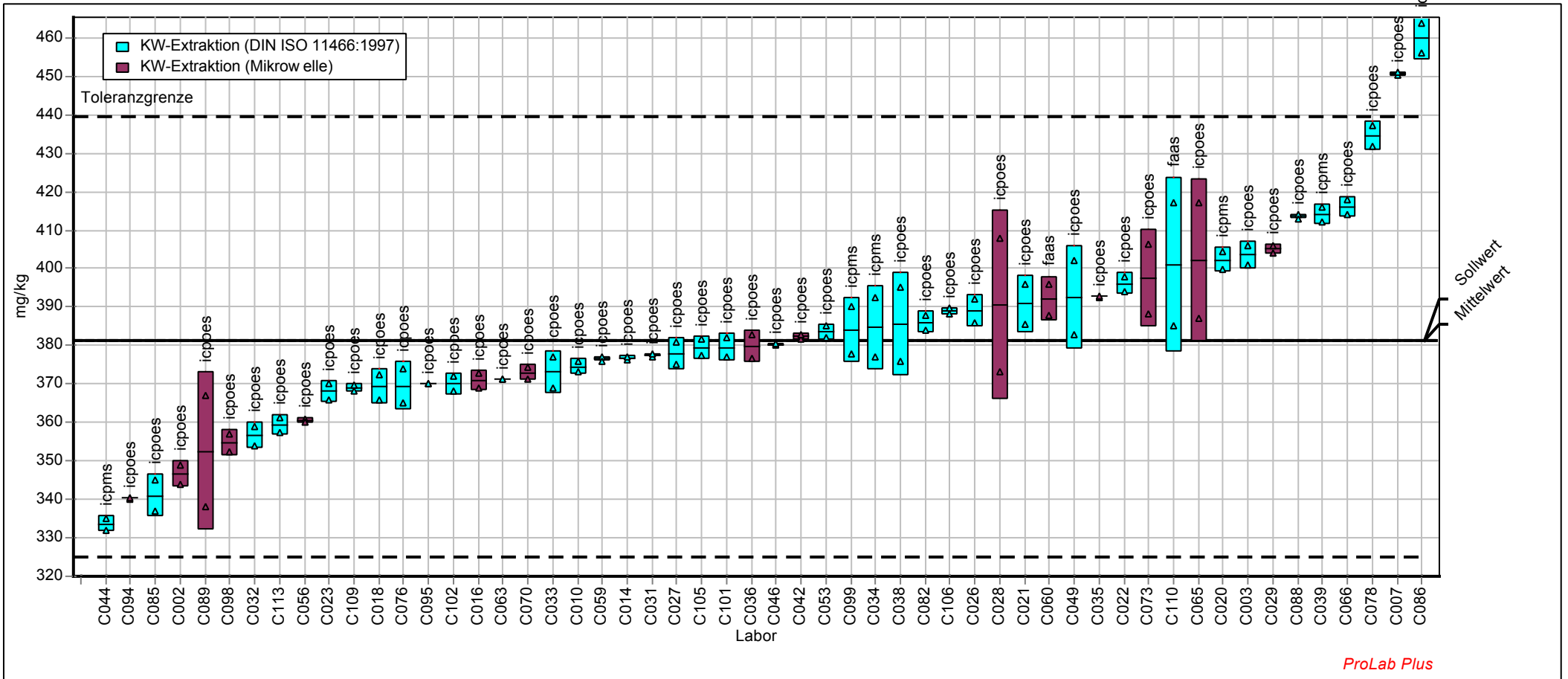
ProLab Plus

# Probe : ELE3

# Merkmal : ZN\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 381,421 mg/kg  
 Sollwert: 381,421 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 54

Merkmal: Zink (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,13%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 5,57%  
 Rel. Soll-STD: 5,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 325,094 - 439,664 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## 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	4,575	-1,92	5,200	-1,23		
C002			4,850	-2,29	3,900	-2,67
C003	4,990	-0,56			4,265	-1,33
C004	5,400	0,76	5,800	0,56		
C007			5,720	0,33	4,685	0,20
C008						
C010	5,430	0,86			4,625	-0,01
C014			5,545	-0,19	4,525	-0,38
C015	4,400	-2,50	5,330	-0,84		
C016			5,900	0,85	4,595	-0,12
C017	5,187	0,09	5,582	-0,08		
C018	3,945	-4,00			3,540	-3,99
C020			5,745	0,40	4,575	-0,20
C021			6,329	2,10	5,258	2,22
C022	6,235	3,40			5,260	2,22
C023			6,145	1,56	4,990	1,27
C025	5,900	2,34	6,550	2,74		
C026			5,580	-0,08	5,000	1,31
C027	5,140	-0,06			4,410	-0,80
C028			6,490	2,57	5,060	1,52
C029	5,445	0,90			4,885	0,90
C030	5,750	1,87	6,100	1,43		
C031	5,680	1,65			5,230	2,12
C032	5,465	0,97			4,800	0,60
C033	4,200	-3,16			3,450	-4,32
C034			5,200	-1,23	4,160	-1,72
C035			5,335	-0,82	4,345	-1,04
C036	4,870	-0,95			5,598	3,41
C038			5,625	0,05	4,485	-0,53
C039	4,660	-1,64			4,125	-1,85
C042	5,280	0,38			4,645	0,06
C043	6,020	2,72	6,530	2,68		
C044			5,471	-0,41	4,373	-0,94
C045	6,450	4,08	5,845	0,69		
C046			5,829	0,65	4,745	0,41
C047	5,515	1,12	5,541	-0,20		
C048	5,173	0,04	5,538	-0,21		
C049			6,030	1,23	4,745	0,41
C053	5,210	0,16			4,735	0,37
C054	5,015	-0,47	5,505	-0,31		
C056						
C059	4,605	-1,82			4,035	-2,18
C060	5,255	0,30			4,230	-1,46
C061	4,620	-1,77	5,200	-1,23		
C062	4,815	-1,13	5,105	-1,52		
C063	5,615	1,44			4,935	1,08
C064	4,980	-0,59	5,450	-0,48		
C065			4,715	-2,70	4,295	-1,22
C066	5,930	2,44			5,270	2,26
C067						
C070	4,968	-0,63			4,325	-1,11
C073			5,519	-0,27	4,335	-1,08
C074	4,860	-0,98	5,145	-1,40		
C076	5,295	0,43			4,680	0,18

<b>CO_KW - Cobalt (Königswasserextraktion)</b>
--

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			5,450	-0,48	4,365	-0,97
C080	5,375	0,68	6,346	2,15		
C081						
C082	6,385	3,87			5,495	3,05
C084						
C085			5,650	0,12	4,500	-0,47
C086	5,800	2,03			5,035	1,43
C087	4,682	-1,57	5,273	-1,01		
C088			23,100	50,88	17,200	44,29
C089	5,380	0,70			4,720	0,32
C092						
C094			5,920	0,91	4,715	0,30
C095						
C096	5,290	0,41	6,385	2,26		
C098			6,570	2,80	5,000	1,31
C099	4,760	-1,31			4,145	-1,77
C100	3,860	-4,28	4,435	-3,55		
C101	5,275	0,37			4,725	0,34
C102			6,050	1,29	4,700	0,25
C104	4,930	-0,75	5,070	-1,63		
C105						
C106						
C108	4,120	-3,42	4,355	-3,79		
C109						
C110			4,990	-1,87	4,580	-0,18
C111						
C112	4,825	-1,10	5,000	-1,84		
C113						
C115	4,910	-0,82	5,510	-0,29		

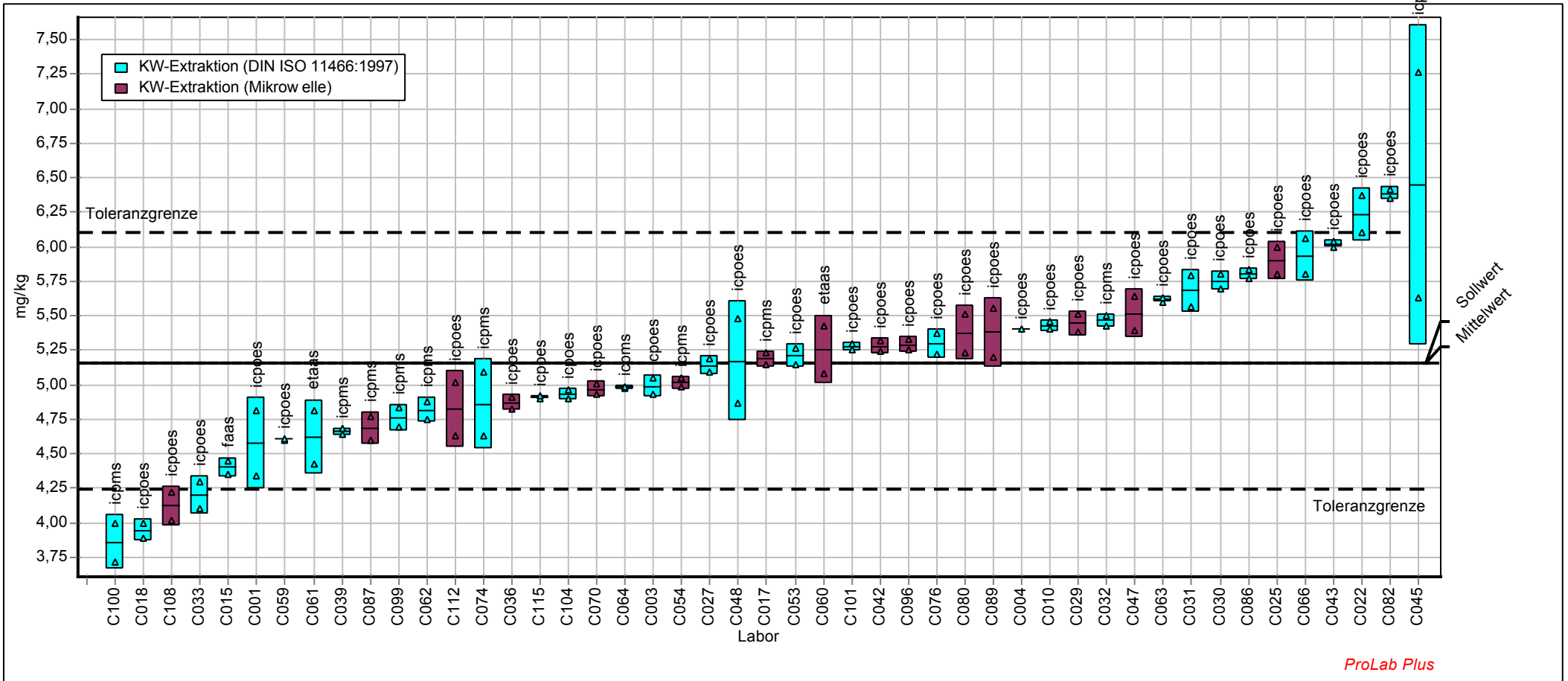
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	5,16	5,61	4,63
Mittelwert	5,16	5,61	4,63
Soll-STD	0,310	0,336	0,278
Vergleichs-STD	0,604	0,648	0,472
Wiederhol-STD	0,126	0,123	0,078
Rel. Soll-STD	6,0%	6,0%	6,0%
Rel. Vergleichs-STD	11,7%	11,6%	10,2%
Rel. Wiederhol-STD	2,4%	2,2%	1,7%
unt. Toleranzgr.	4,25	4,62	3,81
ober. Toleranzgr.	6,11	6,64	5,48
Anzahl Labore	47	47	48

# Probe : ELE1

# Merkmal : CO\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 5,159 mg/kg  
 Sollwert: 5,159 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,44%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,71%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,248 - 6,108 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)

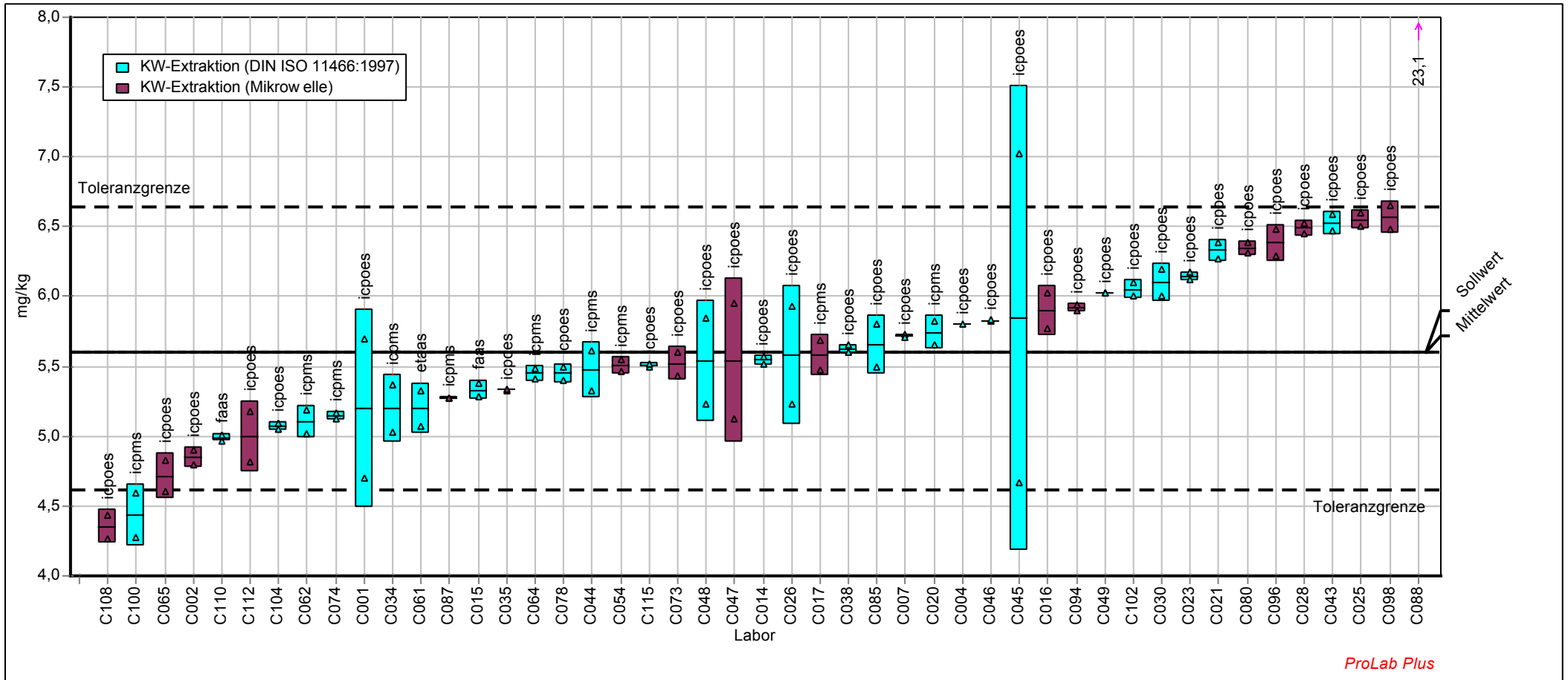


# Probe : ELE2

# Merkmal : CO\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 5,607 mg/kg  
 Sollwert: 5,607 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 47

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,19%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,55%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 4,616 - 6,639 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



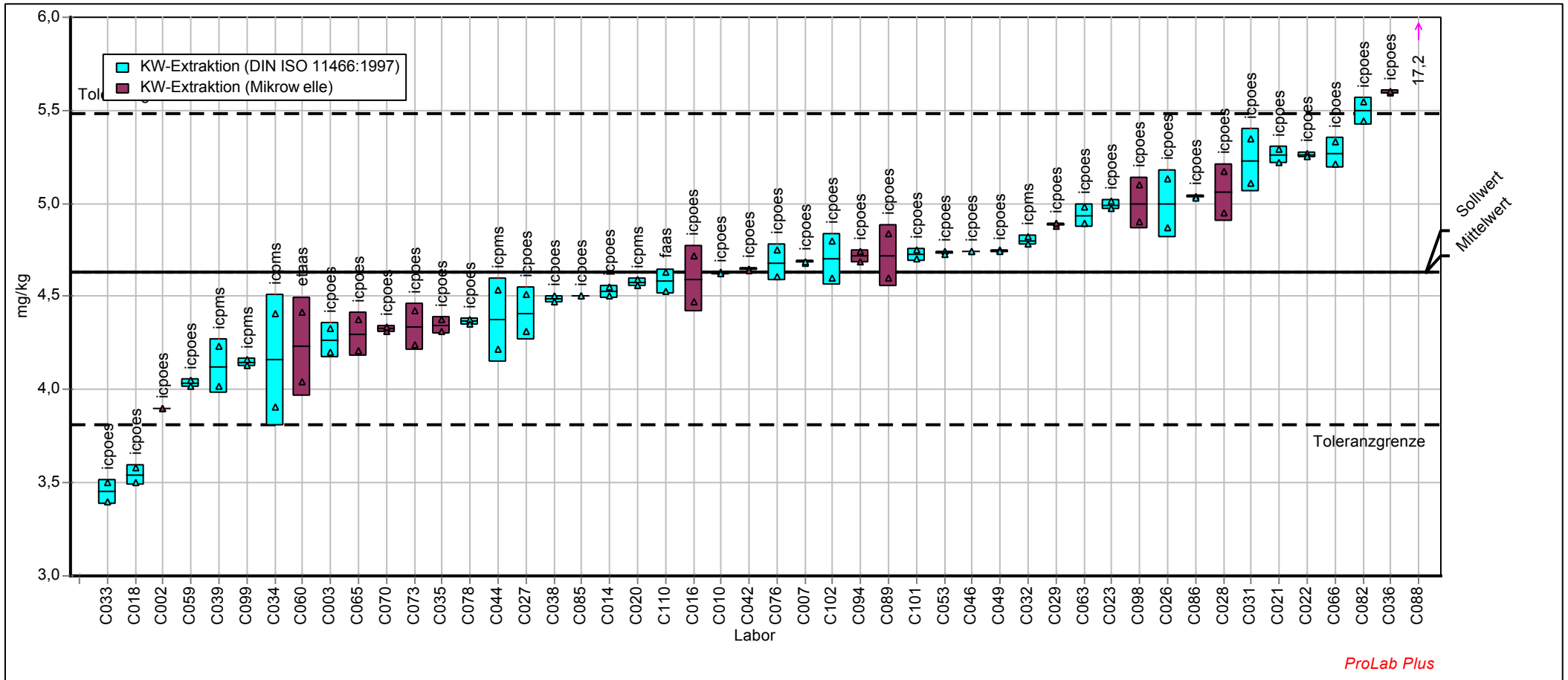


# Probe : ELE3

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 4,629 mg/kg  
 Sollwert: 4,629 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 48

# Merkmal : CO\_KW

Merkmal: Cobalt (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,69%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,19%  
 Rel. Soll-STD: 6,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 3,811 - 5,480 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

<b>V_KW - Vanadium (Königswasserextraktion)</b>
---

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	22,950	1,67	25,200	1,16		
C002			19,850	-2,14	15,250	-1,79
C003						
C004	21,800	0,89	23,900	0,39		
C007			22,200	-0,66	17,250	-0,11
C008						
C010	19,550	-0,67			16,600	-0,65
C014			23,330	0,04	17,685	0,25
C015	20,400	-0,06	23,300	0,03		
C016			21,935	-0,83	16,670	-0,59
C017	23,650	2,15	26,560	1,98		
C018	17,875	-1,86			15,950	-1,20
C020			22,980	-0,17	17,485	0,09
C021			22,245	-0,63	17,145	-0,19
C022	22,550	1,40			18,500	0,90
C023			24,200	0,57	18,800	1,14
C025	21,800	0,89	24,450	0,72		
C026			22,050	-0,76	15,750	-1,37
C027	20,800	0,21			16,900	-0,40
C028			31,050	4,67	23,350	4,79
C029	21,300	0,55			23,750	5,11
C030	22,000	1,03	24,450	0,72		
C031	21,450	0,65			17,500	0,10
C032	19,450	-0,74			16,400	-0,82
C033	19,500	-0,70			15,450	-1,62
C034			22,795	-0,29	17,760	0,31
C035			21,350	-1,20	16,250	-0,95
C036	18,400	-1,49			21,881	3,61
C038			21,350	-1,20	16,300	-0,90
C039	17,850	-1,88			14,750	-2,21
C042	21,115	0,43			18,090	0,57
C043						
C044			29,760	3,89	23,430	4,85
C045	18,150	-1,67	19,100	-2,61		
C046			22,550	-0,44	17,310	-0,06
C047	23,350	1,94	24,050	0,48		
C048	18,545	-1,38	20,290	-1,86		
C049			25,500	1,34	19,750	1,90
C053	20,650	0,11			17,750	0,30
C054	22,650	1,47	25,700	1,46		
C056						
C059	21,350	0,59			18,100	0,58
C060						
C061	25,500	3,41	27,050	2,27		
C062	20,200	-0,21	22,450	-0,51		
C063						
C064	20,150	-0,24	22,350	-0,57		
C065			15,950	-4,58	15,900	-1,24
C066	20,800	0,21			18,050	0,54
C067						
C070	19,110	-0,98			16,115	-1,06
C073			24,445	0,71	18,635	1,01
C074	22,400	1,30	26,100	1,70		
C076	21,700	0,82			18,650	1,02

<b>V_KW - Vanadium (Königswasserextraktion)</b>
---

Labor-Code	ELE1		ELE2		ELE3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C078			21,740	-0,95	16,310	-0,90
C080						
C081						
C082	17,600	-2,06			15,550	-1,53
C084						
C085			727,000	421,33	33,800	13,16
C086	18,955	-1,09			15,700	-1,41
C087	17,380	-2,21	20,035	-2,02		
C088			6,190	-10,71	4,895	-10,48
C089	17,730	-1,96			14,900	-2,08
C092						
C094			24,050	0,48	19,695	1,86
C095						
C096	25,250	3,24	31,050	4,67		
C098			26,200	1,76	19,850	1,98
C099	19,950	-0,38			17,400	0,02
C100	23,780	2,24	26,155	1,74		
C101	19,050	-1,02			16,500	-0,74
C102			21,450	-1,13	16,550	-0,69
C104	20,600	0,08	21,450	-1,13		
C105						
C106						
C108	16,000	-3,20	17,500	-3,61		
C109						
C110						
C111						
C112	19,920	-0,40	21,500	-1,10		
C113						
C115	19,000	-1,06	21,600	-1,04		

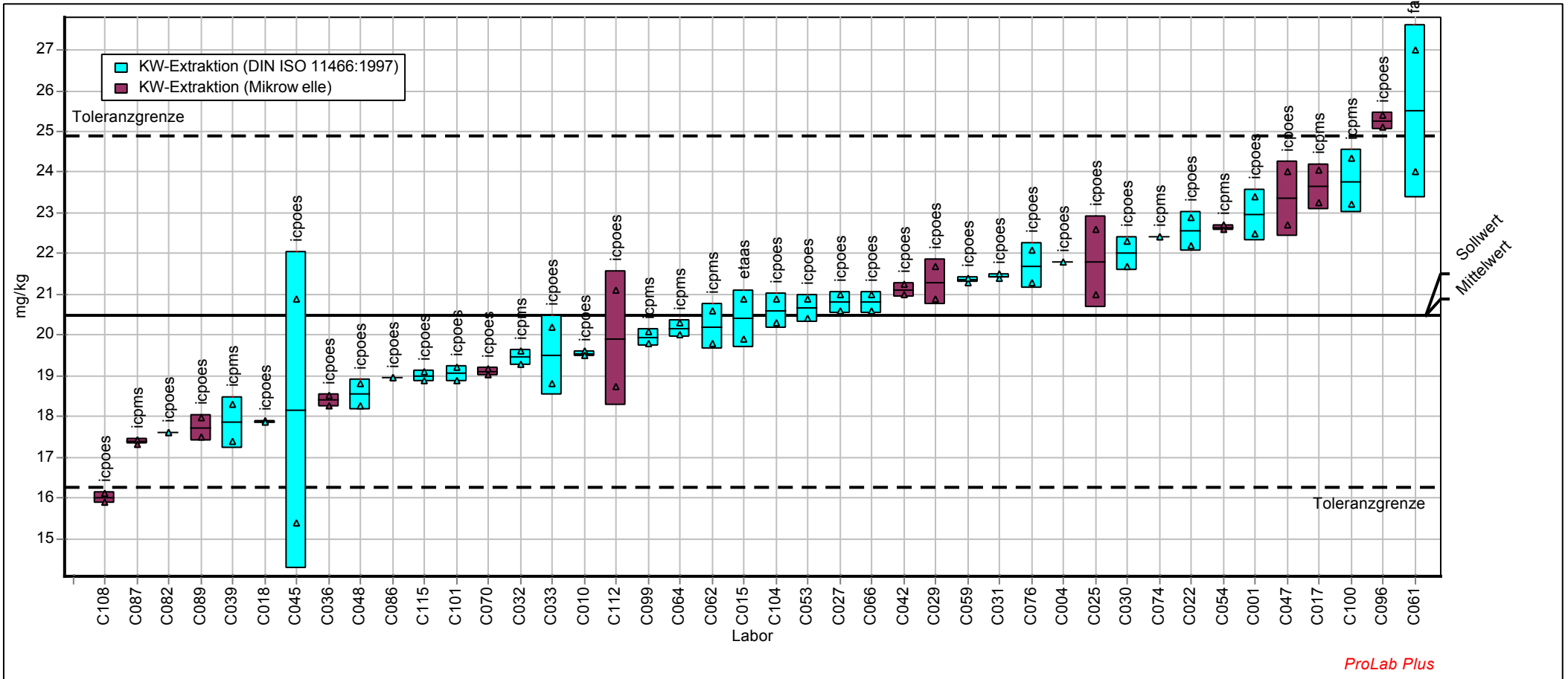
Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	20,5	23,3	17,4
Mittelwert	20,5	23,3	17,4
Soll-STD	1,43	1,63	1,22
Vergleichs-STD	2,39	3,03	1,97
Wiederhol-STD	0,456	0,398	0,204
Rel. Soll-STD	7,0%	7,0%	7,0%
Rel. Vergleichs-STD	11,6%	13,0%	11,3%
Rel. Wiederhol-STD	2,2%	1,7%	1,2%
unt. Toleranzgr.	16,3	18,5	13,8
ober. Toleranzgr.	24,9	28,3	21,1
Anzahl Labore	42	44	44

# Probe : ELE1

# Merkmal : V\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 20,488 mg/kg  
 Sollwert: 20,488 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 42

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,23%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,64%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 16,276 - 24,903 mg/kg ( $|Zu-Score| < 3,00$ )

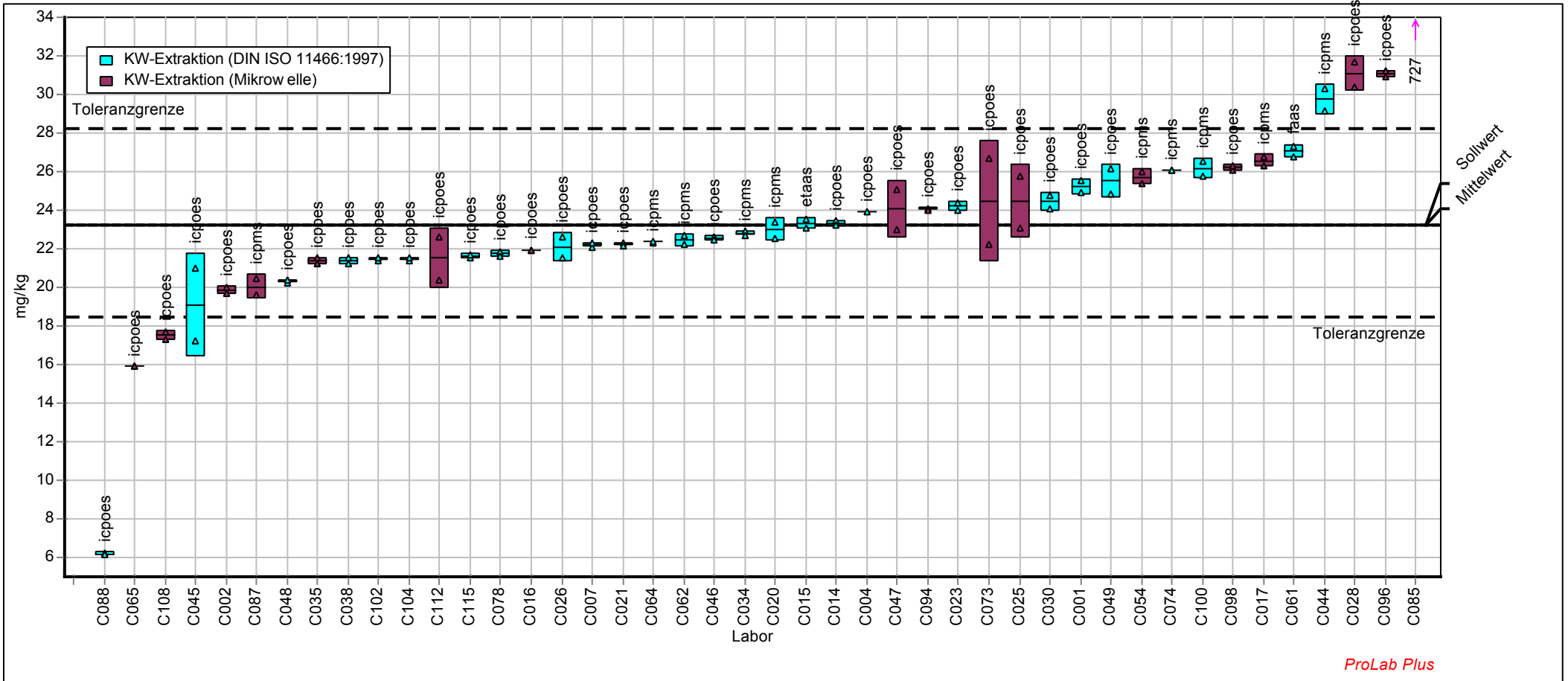


# Probe : ELE2

Probe: Elemente in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 23,255 mg/kg  
 Sollwert: 23,255 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 44

# Merkmal : V\_KW

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,71%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 13,02%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 18,475 - 28,266 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



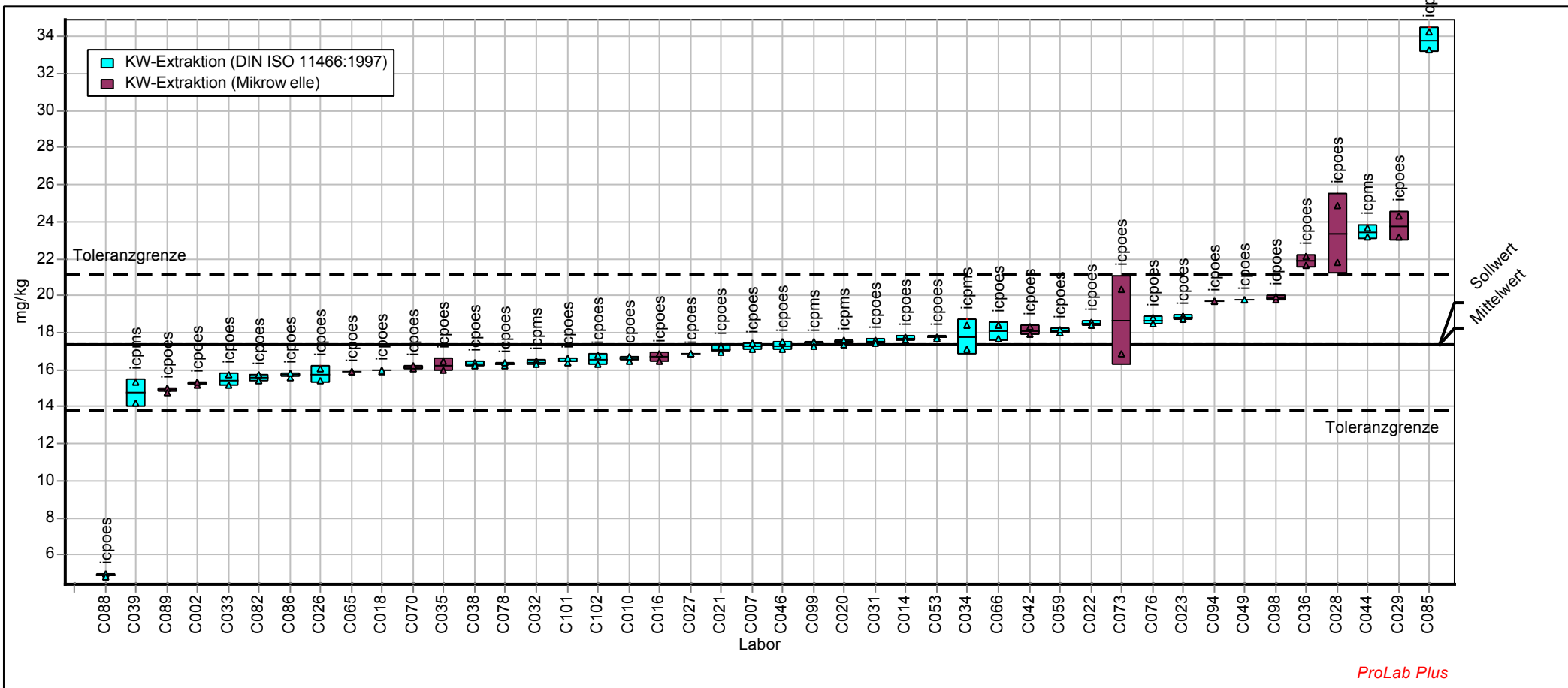
ProLab Plus

# Probe : ELE3

# Merkmal : V\_KW

Probe: Elemente in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 17,376 mg/kg  
 Sollwert: 17,376 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 44

Merkmal: Vanadium (Königswasserextraktion)  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 1,17%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,32%  
 Rel. Soll-STD: 7,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 13,804 - 21,120 mg/kg (|Zu-Score| < 3,00)



ProLab Plus

## GCN - Gesamtcyanid

Labor-Code	GCN1		GCN2		GCN3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C001	22,450	-0,82	39,550	0,90		
C003			38,550	0,64	49,750	0,70
C004	108,350	33,14			200,800	32,05
C005			39,210	0,81	50,040	0,76
C007	33,450	3,58	48,150	3,19		
C008	26,050	0,66			42,700	-0,81
C010	23,825	-0,24	32,880	-0,93		
C012	8,000	-6,92	10,700	-7,25		
C014			39,150	0,80	49,900	0,73
C016	24,305	-0,03			44,205	-0,48
C018			39,665	0,93	51,930	1,15
C020	26,675	0,90	41,480	1,42		
C021	22,085	-0,97			45,375	-0,22
C023			31,350	-1,37	44,050	-0,51
C025	22,900	-0,63	34,200	-0,56		
C026	25,750	0,54			49,500	0,65
C027			36,500	0,09	44,900	-0,33
C028	26,270	0,74			51,285	1,02
C029			33,350	-0,80	46,650	0,06
C030	22,500	-0,80			41,500	-1,08
C031			32,550	-1,03	43,800	-0,57
C032	21,150	-1,37	27,050	-2,59		
C033	23,700	-0,29			43,450	-0,65
C034	24,050	-0,14	35,540	-0,17		
C036			7,325	-8,21	42,880	-0,77
C037	24,675	0,12			46,875	0,11
C039	26,800	0,95	59,400	6,19		
C041			37,100	0,25	46,200	-0,04
C042	27,000	1,03			49,200	0,59
C046	21,540	-1,20	31,830	-1,23		
C047			38,025	0,50	47,760	0,29
C048	26,973	1,02			45,764	-0,13
C051	21,250	-1,32	46,400	2,73		
C053			39,100	0,78	48,960	0,54
C054	25,600	0,48			48,000	0,34
C056	20,650	-1,58	31,700	-1,27		
C059			45,100	2,38	62,000	3,24
C061	22,000	-1,01			34,000	-2,75
C062	22,535	-0,78			38,865	-1,67
C063			38,000	0,49	48,500	0,44
C064						
C066	25,100	0,28	36,950	0,21		
C067			34,940	-0,35	44,415	-0,43
C069			31,600	-1,30	43,200	-0,70
C072	25,715	0,53	38,355	0,59		
C073			29,850	-1,80	49,400	0,63
C074	25,700	0,52	30,050	-1,74		
C078	26,310	0,76			49,640	0,68
C082	25,500	0,44	38,500	0,62		
C083			40,007	1,03	38,305	-1,79
C085	14,000	-4,38			24,050	-4,96
C086	25,295	0,36	38,425	0,60		
C087			33,980	-0,62	45,525	-0,19
C088	25,600	0,48			44,350	-0,45

<b>GCN - Gesamtcyanid</b>
---------------------------

Labor-Code	GCN1		GCN2		GCN3	
	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score	Xi mg/kg	Zu-Score
C089	20,400	-1,68	25,900	-2,92		
C091			375,650	90,37	508,100	95,82
C096	26,500	0,84			51,800	1,13
C097	24,005	-0,16	36,650	0,13		
C099			34,700	-0,41	46,950	0,12
C102	23,950	-0,18			50,450	0,85
C104	23,600	-0,33	34,250	-0,54		
C105			37,670	0,40	48,490	0,44
C106	26,100	0,68			45,400	-0,22
C107	21,550	-1,20	30,800	-1,52		
C108	22,350	-0,86			41,500	-1,08
C111			60,315	6,43	77,760	6,51
C112	21,615	-1,17	32,900	-0,93		
C113	25,400	0,40			42,600	-0,84
C114	29,750	2,12	84,550	12,88		
C115	30,200	2,30			50,750	0,91

Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <3,000	Zu <3,000	Zu <3,000
Sollwert	24,4	36,2	46,4
Mittelwert	24,4	36,2	46,4
Soll-STD	2,44	3,62	4,64
Vergleich-STD	2,86	6,35	4,90
Wiederhol-STD	0,865	1,371	1,379
Rel. Soll-STD	10,0%	10,0%	10,0%
Rel. Vergleich-STD	11,7%	17,6%	10,6%
Rel. Wiederhol-STD	3,6%	3,8%	3,0%
unt. Toleranzgr.	17,3	25,6	32,9
ob. Toleranzgr.	32,0	47,4	60,8
Anzahl Labore	46	46	46

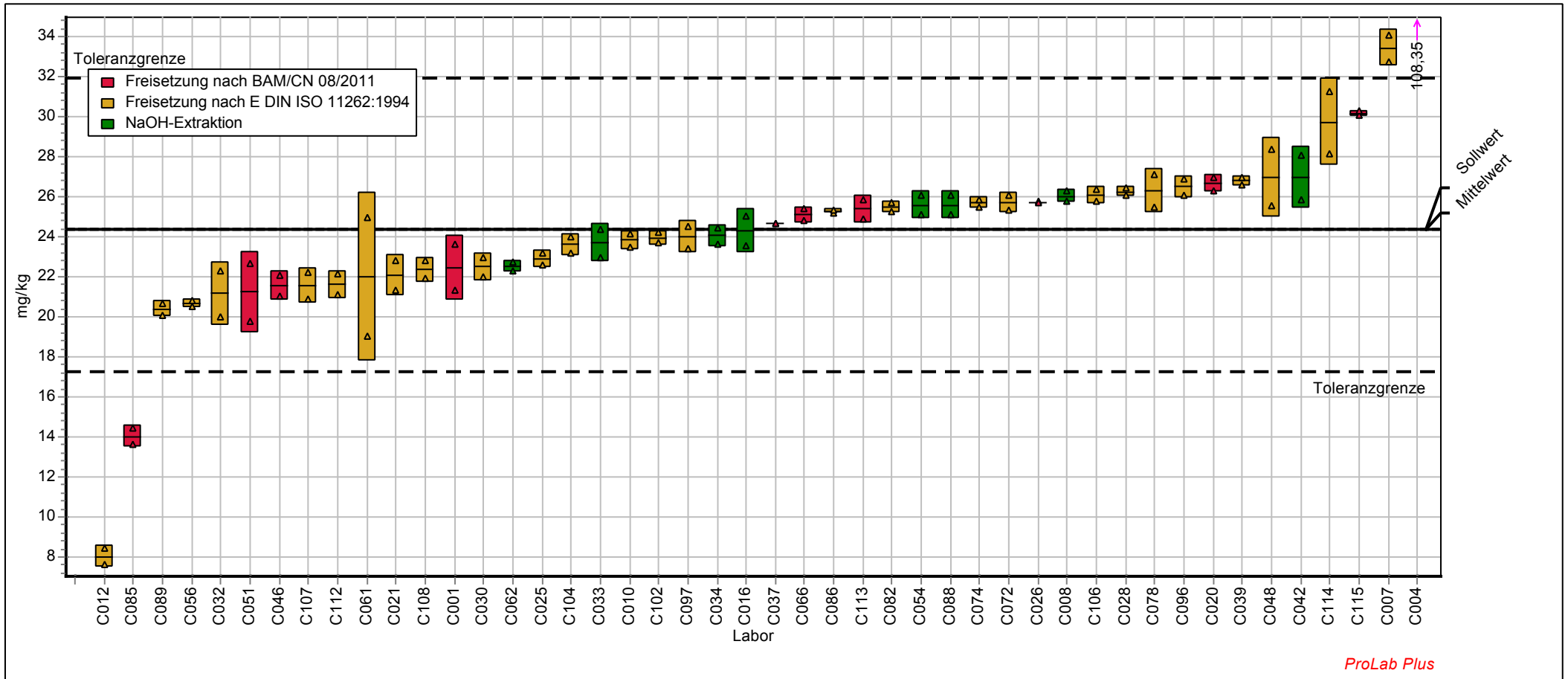


## Probe : GCN1

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 1  
 Mittelwert: 24,383 mg/kg  
 Sollwert: 24,383 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 46

## Merkmal : GCN

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,55%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 11,73%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 17,279 - 31,984 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



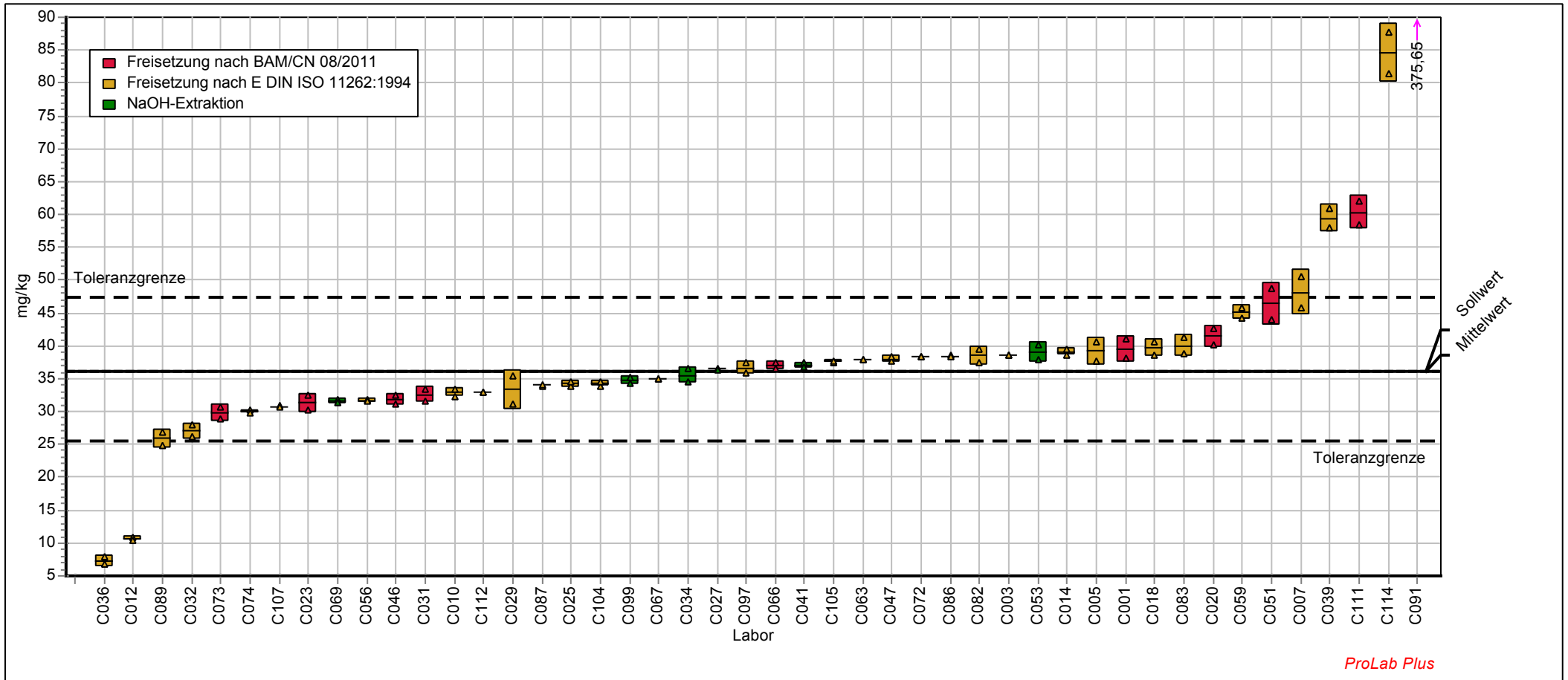
ProLab Plus

## Probe : GCN2

## Merkmal : GCN

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 2  
 Mittelwert: 36,153 mg/kg  
 Sollwert: 36,153 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 46

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 3,79%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 17,56%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 25,620 - 47,423 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



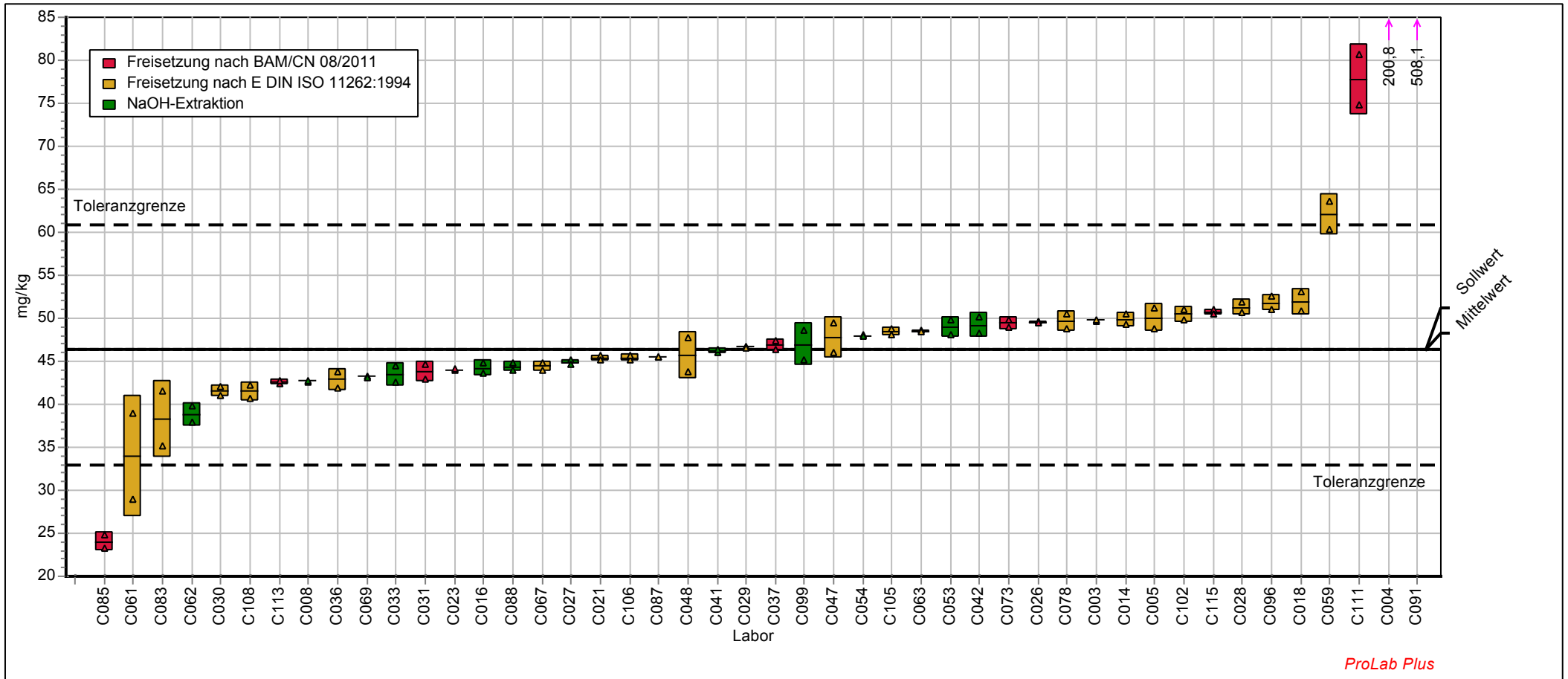
ProLab Plus

## Probe : GCN3

Probe: Gesamtcyanid in Boden, Niveau 3  
 Mittelwert: 46,369 mg/kg  
 Sollwert: 46,369 mg/kg (empirischer Wert)  
 Methode: DIN 38402 A45  
 Anzahl Labore: 46

## Merkmal : GCN

Merkmal: Gesamtcyanid  
 Rel. Wiederhol-STD (Vr): 2,97%  
 Rel. Vergleich-STD (VR): 10,56%  
 Rel. Soll-STD: 10,00% (Limited)  
 Toleranzgrenzen: 32,860 - 60,824 mg/kg ( $|Zu\text{-Score}| < 3,00$ )



ProLab Plus

17. BAM-Ringversuch "Altlasten" (21.09.2011)

Geräteparameter und Messbedingungen

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.:

1.

2.

Proben-Nr.:

1.

2.

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

**17. BAM-Ringversuch "Altlasten" (21.09.2011)**

**Geräteparameter und Messbedingungen**

**1.4 GC-Messbedingungen**

Gerätetyp: \_\_\_\_\_  
 Säule (Abmessungen, Phase, etc): \_\_\_\_\_  
 Trägergas/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 ISO 16703 gearbeitet?  ja  nein

Clean-up gemäß DIN ISO 16703 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): \_\_\_\_\_  
 Trägergas/Fluss: \_\_\_\_\_  
 Probenaufgabeverfahren: \_\_\_\_\_  
 Aufgabevolumen [µl]: \_\_\_\_\_  
 Temperaturprogramm: \_\_\_\_\_

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

**17. BAM-Ringversuch "Altlasten" (21.09.2011)**

**Geräteparameter und Messbedingungen**

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 ISO 16703 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: AOX in Boden**

**3.1 Analytik**

Bestimmungsmethode:

Coulometrie  andere

Probeneinwaage [g]:

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

Falls von den Norm DIN 38414 – S18:1998 abweichende Methoden eingesetzt wurden, machen Sie bitte kurze Angaben zu folgenden Punkten:

- Überprüfung der Wiederfindungsrate nach der Verbrennung und der coulometrischen Halogenidbestimmung
- Reinigung und Blindwertbestimmung der Aktivkohle
- Abweichungen beim Auswaschen des anorganischen Halogenids
- Temperaturprogramm

**3.2 Qualitätssicherung (QS) bei der AOX-Bestimmung**

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

ja  nein

Wenn ja, welche ?

-----

**Probe 4: Elemente in Boden  
(As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V und Zn nach Extraktion mit Königswasser)**

**4.1 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.:   
Proben-Nr.:

1.  2.   
1.  2.

Trockensubstanzgehalt [%]:

**4.2 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/Hydrid-AAS oder Hg/CV-AAS)

Matrixanpassung der Kalibrierlösungen:

HNO<sub>3</sub> und HCl ?

ja  nein

Matrixelemente ?

ja  nein

Anmerkungen:

**4.3 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 5: Gesamtcyanid in Boden**

**5.1 Eingesetztes Bestimmungsverfahren**

gemäß Normentwurf E DIN ISO 11262 (1994):  
gemäß Arbeitsvorschrift 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.  
1.


2.  
2.


Trockensubstanzgehalt [%]:


**5.2 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:

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

- veranstaltet am 21. September 2011 -

im Prüflaboratorium

**Organisch-chemische Bodenanalyse**

- Bestimmung von prozyklischen aromatischen  
Kohlenwasserstoffen (PAH) 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 21.11.2011

im Auftrag



Dr. R. Becker  
Ringversuchsleiter

# Bescheinigung

Teilnehmer-Nr : Cxyz

Das Prüflaboratorium:

Firma 1  
Firma 2  
Firma 3  
Straße  
PLZ Ort

hat am Ringversuch:

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

- veranstaltet am 21. September 2011 -

im Prüflaboratorium

### Organisch-chemische Bodenanalyse

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

ohne Erfolg teilgenommen

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

Berlin, den 21.11.2011

im Auftrag



Dr. R. Becker  
Ringversuchsleiter

**Anlage zum Zertifikat/zur Bescheinigung über die Teilnahme am  
17. Ringversuch "Altlasten", veranstaltet am 21. September 2011  
im Rahmen der Verwaltungsvereinbarung BAM/OFD-Hannover**



für das Laboratorium:

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

Ringversuchs-Teilnehmer Nr.: **Cxyz****AOX in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/kg	261,216	251,000	13,061	-0,795

**AOX in Boden, Niveau 3**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/kg	124,611	111,500	6,231	-1,322

**Elemente in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Arsen (Königswasserextraktion)	mg/kg	8,600	9,015	0,516	0,772
Cadmium (Königswasserextraktion)	mg/kg	3,981	3,865	0,199	-0,593
Chrom (Königswasserextraktion)	mg/l	74,674	67,050	3,734	-2,074
Kupfer (Königswasserextraktion)	mg/g	91,000	88,350	4,586	-0,748
Quecksilber (Königswasserextraktion)	mg/g	1,593	1,482	0,112	-1,017
Nickel (Königswasserextraktion)	mg/g	26,564	24,100	1,328	-1,884
Blei (Königswasserextraktion)	mg/kg	118,707	107,500	5,935	-1,918
Zink (Königswasserextraktion)	mg/kg	311,000	351,500	17,457	0,133
Cobalt (Königswasserextraktion) (nb)	mg/g	5,159	5,430	0,310	0,856
Vanadium (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	20,488	19,550	1,434	-0,668

**Elemente in Boden, Niveau 3**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Arsen (Königswasserextraktion)	mg/kg	9,783	10,030	0,587	0,412
Cadmium (Königswasserextraktion)	mg/kg	6,648	6,380	0,332	-0,818
Chrom (Königswasserextraktion)	mg/kg	119,552	106,000	5,978	-2,303
Kupfer (Königswasserextraktion)	mg/kg	110,543	105,000	5,527	-1,019
Quecksilber (Königswasserextraktion)	mg/kg	1,998	1,849	0,140	-1,091
Nickel (Königswasserextraktion)	mg/kg	29,331	26,200	1,467	-2,169
Blei (Königswasserextraktion)	mg/kg	137,154	123,000	6,858	-2,096
Zink (Königswasserextraktion)	mg/kg	381,421	374,500	19,071	-0,369
Cobalt (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	4,629	4,625	0,278	-0,013
Vanadium (Königswasserextraktion) (nb)	mg/kg	17,376	16,600	1,216	-0,652

**Gesamtcyanid in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Gesamtcyanid	mg/kg	24,383	23,825	2,438	-0,236

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 Proben-Gruppe (2 Proben mit unterschiedlichen Niveaus) einen |Zu-Score| < 3 aufweisen. Ein |Zu-Score| zwischen 2 und 3 sollte als fragwürdig bzw. problematisch angesehen werden.



**Gesamtcyanid in Boden, Niveau 2**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Gesamtcyanid	mg/kg	36,153	32,880	3,615	-0,932

**MKW in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	707,841	813,500	70,784	1,436

**MKW in Boden, Niveau 3**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	1663,988	1435,000	133,119	-1,762

**PAK in Boden, Niveau 1**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Naphthalin (nb)	mg/kg	0,111	0,111	0,022	1,252
Acenaphthylen (nb)	mg/kg	0,056	0,064	0,014	0,459
Acenaphthen	mg/kg	0,430	0,371	0,059	-0,727
Fluoren	mg/kg	0,223	0,223	0,040	1,109
Phenanthren	mg/kg	5,608	5,120	0,561	-0,345
Anthracen (nb)	mg/kg	0,123	0,131	0,025	0,313
Fluoranthen	mg/kg	4,306	4,065	0,431	-0,577
Pyren	mg/kg	2,209	2,825	0,212	3,204
Benz[a]anthracen	mg/kg	0,137	0,137	0,040	1,255
Chrysen	mg/kg	0,560	0,526	0,057	-0,708
Benzo[b]fluoranthen (nb)	mg/kg	0,276	0,298	0,041	0,508
Benzo[k]fluoranthen (nb)	mg/kg	0,138	0,152	0,021	0,660
Summe Benzo[b+k]fluoranthen	mg/kg	0,414	0,451	0,062	0,552
Benzo[a]pyren (nb)	mg/kg	0,052	0,088	0,010	3,120
Benzo[ghi]perylen (nb)	mg/kg	0,074	0,071	0,013	-0,242
Dibenz[ah]anthracen (nb)	mg/kg	0,027	0,048	0,007	2,649
Indeno[123cd]pyren (nb)	mg/kg	0,027	0,098	0,014	1,200
Summe der 16 PAK nach EPA	mg/kg	14,903	15,025	1,490	0,079

**PAK in Boden, Niveau 2**

Bezeichnung	Einheit	Sollwert	Labormittelwert	SRSoll	Zu-Score
Naphthalin	mg/kg	0,654	0,288	0,131	-2,947
Acenaphthylen (nb)	mg/kg	0,560	0,206	0,112	-3,334
Acenaphthen	mg/kg	0,136	0,101	0,027	-1,374
Fluoren	mg/kg	0,523	0,814	0,094	2,844
Phenanthren	mg/kg	7,179	6,690	0,574	-0,872
Anthracen	mg/kg	1,426	1,290	0,214	-0,662
Fluoranthen	mg/kg	13,151	13,245	1,052	0,086
Pyren	mg/kg	11,251	11,380	0,900	0,139
Benz[a]anthracen	mg/kg	5,900	5,210	0,590	-1,205
Chrysen	mg/kg	5,107	5,420	0,511	0,590
Benzo[b]fluoranthen (nb)	mg/kg	5,932	6,680	0,890	0,789
Benzo[k]fluoranthen (nb)	mg/kg	2,903	3,380	0,436	1,028
Summe Benzo[b+k]fluoranthen	mg/kg	9,125	10,060	1,095	0,815
Benzo[a]pyren	mg/kg	6,134	7,175	0,736	1,348
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	4,545	4,360	0,545	-0,352
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,942	0,459	0,188	-2,704
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	4,530	5,065	0,680	0,739
Summe der 16 PAK nach EPA	mg/kg	72,264	71,765	5,781	-0,088

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 Proben-Gruppe (2 Proben mit unterschiedlichen Niveaus) einen |Zu-Score| < 3 aufweisen. Ein |Zu-Score| zwischen 2 und 3 sollte als fragwürdig bzw. problematisch angesehen werden.