

HESSEN



Landesbetrieb  
Hessisches Landeslabor



**BGK**

Bundesgüte-  
gemeinschaft  
Kompost e.V.



Universität  
Hohenheim

# LÜRV - A - Bioabfall 2017

## Länderübergreifender Ringversuch Bioabfall für das Fachmodul Abfall



**Bericht des Ausrichters  
Landesbetrieb Hessisches Landeslabor  
Fachgebiet IV.5  
Erneuerbare Energien, Boden und Sekundärrohstoffe**

**August 2017**

## Impressum

### Herausgeber:

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor  
Abteilung IV Landwirtschaft und Umwelt  
Dr. Sebastian Georgii  
Internet: [www.lhl.de](http://www.lhl.de)

### Bearbeiter:

Fachgebiet IV.5: Erneuerbare Energien, Boden und Sekundärrohstoffe  
Dr. Harald Schaaf  
Bernd Schwesinger  
Matthias Wohlrab  
Am Versuchsfeld 11-13, 34128 Kassel  
Tel.: 0561-9888-181 Fax: 0561-9888-300  
E-Mail: [harald.schaaf@lhl.hessen.de](mailto:harald.schaaf@lhl.hessen.de)  
E-Mail: [bernd.schwesinger@lhl.hessen.de](mailto:bernd.schwesinger@lhl.hessen.de)

Universität Hohenheim  
FG Umwelt- und Tierhygiene  
Prof. Dr. Ludwig E. Hölzle  
Thorben Schilling (Seuchenhygiene)  
Emil-Wolff-Straße 12a  
70593 Stuttgart  
Tel.: 0711-45922448 Fax: 0711-45922431  
E-Mail: [Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de](mailto:Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de)

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.  
Gütesicherung Kompost  
Maria Thelen-Jüngling  
Von-der-Wettern-Straße 25  
51159 Köln-Gremberghoven  
Tel.: 02203-35837-20 Fax: 02203-35837-12  
E-Mail: [tj@kompost.de](mailto:tj@kompost.de)  
Internet: [www.kompost.de](http://www.kompost.de)

## Inhaltsverzeichnis

		Seite
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	4
<b>2</b>	<b>Durchführung</b>	5
2.1	Untersuchungsparameter	5
2.2	Zeitlicher Ablauf	5
<b>3</b>	<b>Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung</b>	6
3.1	Feuchtprobe A	6
3.2	Trockenprobe B	7
3.3	Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen	8
3.4	Parametergruppe FMA 3.5a	8
3.5	Parametergruppe FMA 3.5b	9
3.6	Parametergruppe BGK C	10
3.7	Parametergruppe BGK D (Verunreinigungsgrad)	10
<b>4</b>	<b>Prüfmethoden</b>	10
<b>5</b>	<b>Berichterstattung</b>	14
<b>6</b>	<b>Statistische Auswertung</b>	15
<b>7</b>	<b>Laborbewertung</b>	17
<b>8</b>	<b>Ergebnisse des Ringversuches</b>	18
8.1	Laborbewertung Gesamtübersicht	19
8.2	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.2	21
8.3	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.3	22
8.4	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a	24
8.5	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b	25
8.6	Laborbewertung Parametergruppe BGK C	26
8.7	Laborbewertung Parametergruppe BGK D	27
8.8	Laborbewertung Parametergruppe DüMV E	28

### **Anhang**

Zusammenfassung der Labormittelwerte der Parametergruppen  
Einzelwerte (Tabellen und Diagramme)

## 1 Einleitung

Im Jahr 2017 wurde der siebente länderübergreifende Ringversuch (LÜRV) nach dem Fachmodul Abfall (FMA) für die Matrix Bioabfall deutschlandweit durchgeführt.

Dieser Ringversuch dient der Überprüfung von Untersuchungsstellen für eine Notifizierung gemäß BioAbfV (Bioabfallverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. April 2013 – BGBl. I S. 658, die durch Artikel 5 der Verordnung vom 5. Dezember 2013 – BGBl. I S. 4043 geändert worden ist). Die erfolgreiche Teilnahme der Labore am Ringversuch wird von den Notifizierungsstellen aller Bundesländer anerkannt. Für notifizierte Labore besteht eine Teilnahmepflicht entsprechend der Vorgaben der jeweiligen Notifizierungsstellen in den einzelnen Bundesländern.

An der Vorbereitung des Ringversuches war auch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK) beteiligt. Für Prüflabore ist die erfolgreiche Teilnahme an diesem Ringversuch Voraussetzung um eine Anerkennung als Prüflabor der RAL-Gütesicherung der BGK zu erlangen. Neben den obligatorischen Untersuchungsbereichen der BioAbfV müssen diese Labore den separaten Untersuchungsbereich „BGK C“ mit belegen. Fakultativ kann auch die Qualifikation für die Bestimmung des Verunreinigungsgrades (Flächensumme) als Untersuchungsbereich „BKG D“ mit absolviert werden. Zusätzlich wurde den teilnehmenden Untersuchungsstellen der fakultative Untersuchungsbereich „DüMV E“ angeboten.

Für die Durchführung des Ringversuchs **LÜRV-A-Bioabfall 2017** wurde eine Kooperation zwischen folgenden Institutionen vereinbart:

- Landesbetrieb Hessisches Landeslabor – **federführend**  
Abt. Landwirtschaft und Umwelt  
Fachgebiet IV.5 Erneuerbare Energien, Boden und Sekundärrohstoffe
- Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL)  
Fachbereich 61 / Produktionsmittel
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)  
Abt. Untersuchungswesen
- Universität Hohenheim  
Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren
- Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK)  
Gütesicherung Kompost

Auf Grund der hohen Teilnehmerzahl wurde der Ringversuch zeitgleich von zwei Ringversuchsveranstaltern organisiert. Die Ausrichtung des Ringversuches für die einzelnen Parametergruppen umfasst die Probenvorbereitung und den Versand des Probenmaterials, statistische Auswertung der Ergebnisse, Erstellung und Versand der Ringversuchsergebnisse sowie die Übermittlung der Teilnahmebescheinigungen.

Am Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2017, der vom Hessischen Landeslabor (LHL), der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) und der Universität Hohenheim gemeinsam organisiert wurde, beteiligten sich insgesamt 67 Labore (6 Labore aus Baden Württemberg, 8 Labore aus Brandenburg, 14 Labore aus Bayern, 8 Labore aus Hessen, 4 Labore aus Mecklenburg-Vorpommern, 2 Labore aus Niedersachsen, 5 Labore aus Nordrhein-Westfalen, 2 Labore aus Schleswig Holstein, 2 Labore aus Rheinland-Pfalz, 2 Labore aus dem Saarland, 6 Labore aus Sachsen-Anhalt, 3 Labore aus Thüringen, 1 Labor aus Sachsen, 1 Labor aus Berlin, 1 Labor aus Bremen und 2 Labore aus Hamburg).

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auswertung der Ringversuchsausrichter (LHL und Universität Hohenheim) des LÜRV-A-Bioabfall 2017 zusammen. Alle Teilnehmer erhalten eine Mitteilung über das Ringversuchsergebnis und eine Teilnahmebescheinigung.

## 2 Durchführung

In der Vorbesprechung der Ringversuchsveranstalter und Notifizierer am 17.11.2016 in Kassel und in der Beratung der Ringversuchsveranstalter des LÜR-V-A-Bioabfall am 17.11.2016 ebenfalls in Kassel wurden Ausgangsbedingungen und Vorgehensweise für die Untersuchungsparameter und die Homogenitätsprüfung gemeinsam abgestimmt.

### 2.1 Untersuchungsparameter

Der LÜR-V-A-Bioabfall 2017 gliedert sich in die folgenden Parametergruppen:

POS.	Untersuchungsbereiche	
1	<b>FMA 3.2</b>	Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn) im Königswasserextrakt nach § 4 BioAbfV
2	<b>FMA 3.3</b>	Fremdstoff- und Steingehalt, Trockenrückstand, pH-Wert (H <sub>2</sub> O), Salzgehalt, Glühverlust nach § 4 BioAbfV
3	<b>FMA 3.5a</b>	seuchenhygienische Untersuchung (Salmonellen) nach § 3 BioAbfV
4	<b>FMA 3.5b</b>	phytohygienische Untersuchung (keimfähige Samen, austriebfähige Pflanzenteile) nach § 3 BioAbfV Volumengewicht, Salzgehalt
5	<b>BGK C*</b>	Rohdichte, Pflanzenverträglichkeit (25/50), Rottegrad, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), N-Is. Summe NO <sub>3</sub> -N+NH <sub>4</sub> -N, Ges.-N, P, -K, -Mg (Königswasser), basisch wirksame Stoffe (BWS)
6	<b>BGK D* (fakultativ)</b>	Verunreinigungsgrad (quantitativ als Flächensumme)
7	<b>DüMV E*</b>	As, Fe, Na, Mn, S, TI im Königswasserextrakt

\* gehört nicht mit zum Fachmodul Abfall

Zum Versand kamen, je nach Teilnahmeerklärung an den verschiedenen Untersuchungsbereichen, insgesamt eine Trockenprobe und bis zu zehn Feuchtproben. Der Versand erfolgte per Deutsche Post DHL. Mit den Proben erhielten alle Labore ein Merkblatt mit Hinweisen zur Durchführung des Ringversuches. Die Probenmengen waren jeweils für dreifache Bestimmungen [außer 3.3 (Fremdstoffe und Steine), 3.5a, 3.5b und BGK D] ausreichend dimensioniert.

## 2.2 Zeitlicher Ablauf

Zeitpunkt	Aktivität
17.11.2016	Vorbesprechung der ausrichtenden Bundesländer
Januar 2017	Ankündigung der Ringanalyse; direkte Benachrichtigung der Labore, Internetangebote
07.03.2017	Anmeldefrist per E-Mail mit pdf-Formular/Datei bei LTZ Augustenberg
09.05.2017	Versand der Proben für die Parametergruppe 3.5a
09.05.2017	Versand der Proben für alle anderen Parametergruppen
16.05.2017	Meldung der Ergebnisse für N <sub>Isl</sub> (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und NH <sub>4</sub> -N)
02.06.2017	Meldung der Ergebnisse für die FMA 3.5a
16.06.2017	Meldung der Ergebnisse für die FMA 3.2/3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV E
Juli-August 2017	Übernahme der Werte in das Programm ProlabPlus, Auswertung, Erstellung des Berichtes und Versand der Teilnahmebescheinigungen

## 3 Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung

### 3.1 Feuchtprobe A (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E)

Für den Ringversuch 2017 wurde ein loser Bioabfallkompost der Firma WaFraHum GmbH, Frankenberg/Eder, verwendet. Das Material wies entsprechend der Deklaration eine maximale Korngröße von 10 mm auf. Dennoch wurde der Kompost mit einer Trommelsiebmaschine auf 10 mm gesiebt, zu einem Haufwerk vereinigt und mittels Schüttkegelmethode durch eine insgesamt zehnfache Aufschüttung per Hand homogenisiert. Nach diesem Mischvorgang wurden mit einem Probenstecher willkürlich 8 Proben entnommen und einem ersten Homogenitätstest unterzogen (relative Standardabweichung  $\pm 5\%$ ). Aus diesem Haufwerk wurde die Feuchtprobe A nach Ermittlung des Volumengewichts für die Bestimmung der Parameter Pflanzenverträglichkeit und Rottegrad in Einzelproben zu je 10 l Volumen gebildet.

Anhand der Leitparameter Cu und Mg erfolgte nun der zweite Homogenitätstest (Tabelle 1). Dazu wurden 29 Proben mit einem Volumen von ca. 12 l vom o. g. Haufwerk gebildet und der Gehalt der vorgenannten Parameter aus dem Königswasserextrakt mit ICP-OES bestimmt. Die Ermittlung der Varianz innerhalb der Ringversuchsproben erfolgte anhand der Analyse von zehn Teilproben aus einer zufällig ausgewählten Probe. Alle Daten wurden dem Grubbs-Ausreissertest ( $P = 0,95$ ) unterzogen und die Proben mit abweichenden Analyseenergebnissen eliminiert.

Die Überprüfung der Werte mittels F-Test ( $P = 0,95$ ) ergab, dass für Mg und Cu die Varianzen praktisch homogen sind. Der statistische Vergleich der Mittelwerte (Mittelwert der 29 Proben und Mittelwert der zehn Teilproben aus einer Probe) ergab für Cu und Mg keine signifikanten Unterschiede. Die im Homogenitätstest ermittelte Wiederholstandardabweichung ist für Mg deutlich kleiner als die im Ringversuch ermittelte Vergleichsstandardabweichung ( $S_R \geq S_r$ ), für Cu vergleichbar. Die Proben sind damit für den Ringversuch geeignet.

Tabelle 1: Übersicht über die im Rahmen des Homogenitätstests analysierten Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD)

	Kupfer		Magnesium	
	MW	SD	MW	SD
	mg/kg TM		% TM	
29 Ringversuchsproben	45,3	1,69	0,68	0,028
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	44,4	0,58	0,64	0,0016

Zum Versand wurden die Proben in je 3 Versandmuster und ein Rückstellmuster geviertelt. Die Versandmuster wurden auf ein Gewicht reduziert, welches drei Liter Kompost entspricht. Alle Feuchtproben wurden bis zum Versandtag kühl gelagert.

Die hergestellten Proben sind für die Bestimmung der Untersuchungsparameter FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E an die Teilnehmer des Ringversuches zum Versand gekommen. Die Parameter Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit, Nitrat- und Ammoniumstickstoff waren sofort nach Erhalt der Proben zu bestimmen, damit lagerungsbedingte Veränderungen ausgeschlossen werden konnten.

### 3.2 Trockenprobe B (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV)

Für die Herstellung der Trockenprobe wurde ein Grüngutkompost der Firma HomKo Homberger Kompost GmbH, Homberg/Efze, verwendet. Es handelt sich nach der Deklaration um einen organischen NPK - Dünger, der ausschließlich aus pflanzlichen Abfällen aus der Garten- und Landschaftspflege hergestellt worden ist.

Dieser Kompost wurde als lose Ware vom Hersteller bezogen und entstammt einer einheitlichen Produktionscharge mit einer maximalen Körnung von 10 mm. Das Material wurde zur Kontrolle auf Fremdstoffe dennoch auf < 10 mm gesiebt. Anschließend wurde der Kompost bei 105° C getrocknet, in mehreren Feinheitstufen auf 0,5 mm gemahlen, in einen Freifallmischer mit speziell innen beschichteter Mischtrommel eingefüllt und die Trommel staubdicht verschlossen. Unmittelbar nach einer Mischzeit von ca. 1 Stunde wurde mit Hilfe eines Probenstechers 10 Einzelproben zufällig entnommen. Mit diesem Material wurde ein erster Homogenitätstest (relative Standardabweichung  $\pm 5\%$ ) nach einem ICP-OES-Screening durchgeführt, welcher das Material als homogen ausgewiesen hat. Nach einer erneuten Mischzeit von ca. 1 Stunde wurde der Trommelinhalt in Teilmengen zu je 600 g verwogen. Die 42 so erhaltenen und gekennzeichneten Einzelproben wurden sämtlich auf die Leitelemente Kupfer und Magnesium analysiert (Tabelle 2) und anschließend mit einem Riffelteiler für Schüttgüter (Fa. Retsch, Haan) jeweils zu drei Versandmustern und einem Rückstellmuster aufgeteilt. Zur Ermittlung der Varianz innerhalb der Ringversuchsproben wurde aus einer zufällig ausgewählten Einzelprobe 10 weitere Teilproben aufgeschlossen und darin die Elemente Cu und Mg analysiert. Alle Daten wurden dem Grubbs-Ausreissertest ( $P = 0,95$ ) unterzogen und die Proben mit abweichenden Analyseergebnissen aussortiert. Die Homogenität der Varianzen sowohl zwischen den Einzelproben als auch innerhalb der ausgewählten Einzelprobe wurde mittels F-Test ( $P = 0,95$ ) überprüft. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigte, dass sich die Werte nur zufällig unterscheiden. Die Proben waren damit für den Ringversuch geeignet.

Tabelle 2: Übersicht über die im Rahmen des Homogenitätstests analysierten Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD)

	Kupfer		Magnesium	
	MW	SD	MW	SD
	mg/kg TM		% TM	
42 Ringversuchsproben	32,5	2,81	0,51	0,0063
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	32,5	1,07	0,50	0,009

Von den Versandmustern wurde für jeden Ringversuchsteilnehmer jeweils eine Teilmenge von 150 g für den Versand bereitgestellt. Die Rückstellmuster verblieben beim Ausrichter des Ringversuchs.

Die Proben sind für die Bestimmung der Untersuchungsparameter FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E an die Teilnehmer des Ringversuches zum Versand gekommen.

Vor der Bestimmung des Glühverlustes und des Gehaltes an Schwermetallen war die Probe bei 105°C zu trocknen.

### 3.3 Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen (Parametergruppe FMA 3.3)

Die Feuchtproben C1 und C2 (Parametergruppe FMA 3.3) umfassten jeweils 1 Liter des Kompostes (Absiebung < 2 mm) der Firma HomKo Homberger Kompost GmbH, Homberg/Efze. Die Feuchtproben C1 wurden mit 25 g Steinen, 2 g Glas und 1,5 g Metall präpariert. Die Feuchtproben C2 wurden mit 18 g Steinen, 3 g Glas und 1 g Kunststoff präpariert. Diese Zusatzstoffe wurden auf 2 Nachkommastellen genau eingewogen, so dass für jede Probe ein individueller Sollwert, der auch der Fehlerberechnung zu Grunde liegt, entstanden ist. Der individuelle Sollwert je Probe ist der Bezugswert in der Auswertung.

Zur Dotierung verwendete Materialien:

- Steine: Steine wurden gewaschen und auf 14 mm abgesiebt.  
Die Fraktion > 14 mm wurde für die Einwaage eingesetzt.
- Glas: Autoscheibenglas wurde gebrochen und auf 3 - 5 mm abgesiebt.
- Kunststoff: Polyethylengranulat wurde auf >2 mm abgesiebt.
- Metall: Zink gekörnt, 3-8 mm (Fa. Merck) wurde auf 3 - 5 mm abgesiebt.

### 3.4 Parametergruppe FMA 3.5a (Salmonellen)

#### 3.4.1 Vorbereitung des Probenmaterials

Zur Herstellung der Ringversuchsproben wurde ein kommerziell erhältlicher Kompost (hier wurde auch Grüngutkompost aus Homberg/Efze) verwendet. Vor der Versendung der Proben an die am Ringversuch beteiligten Labore erfolgte eine Erhitzung des Kompostes auf 65 °C für 3 Tage, um möglicherweise im Kompost enthaltene native Salmonellen zu inaktivieren. Der Erfolg der Inaktivierung wurde mit zehn Proben überprüft, die auf native Salmonellen untersucht wurden. In keiner der Proben konnten Salmonellen nachgewiesen werden.



### 3.4.2 Beimpfung der Proben in unterschiedlichen Konzentrationen

Als Prüfkeime wurde *Salmonella* Senftenberg W<sub>775</sub> H<sub>2</sub>S-negativ und *Salmonella* Typhimurium verwendet. Ausgehend von einer Übernachtkultur ( $10^8$  KBE/ml) wurde aus der Keimsuspension eine dekadische Verdünnungsreihe angelegt. Die vorbereiteten Kompostproben (50 g) wurden mit je 5 ml verdünnter Keimsuspension beimpft. Die Konzentration der Salmonellen in den Proben betrug für *Salmonella* Senftenberg  $1,1 \times 10^2$  KbE/ml und für *Salmonella* Typhimurium  $7,8 \times 10^3$  KbE/ml.

Des Weiteren wurden alle Proben mit *E. coli* K12 beimpft, um eine natürliche Flora darzustellen. Die Konzentration von *E. coli* K12 in den Proben betrug  $6,5 \times 10^4$  KbE/ml.

Das Einmischen der Prüforganismen in je 50 Gramm Probenmaterial erlaubt eine homogene Verteilung der Erreger im gesamten Kompostprobenmaterial. Damit werden den Salmonellen in allen Proben relativ gleichmäßige Voraussetzungen hinsichtlich der konkurrierenden, inaktivierenden oder auch substituierenden Faktoren im Kompostmilieu geschaffen.

Mit der Versendung von 50 g Probenmaterial, das in den einzelnen Labors in der Gesamtheit in die Anreicherung gelangt, ist damit ein wichtiger Faktor gleichgeschaltet. Die Anreicherungen müssen spätestens einen bzw. zwei Tage nach Erhalt der Proben durchgeführt werden. Der Schwierigkeitsgrad für die Laboratorien liegt allerdings im Nachweis von Salmonellen aus den Kompostproben bei niedrigen Konzentrationen wie sie aus jahrzehntelanger Erfahrung in aller Regel vorkommen.

Die Probengewichte können um einige Gramm ( $50 \pm 5$  g) schwanken, weil mit einer gewissen Verdunstungsrate gerechnet werden muss.

### 3.4.3 Qualitätssicherung

Die Herstellung der mit Salmonellen versetzten Proben wurde unter Sicherheitswerkbänken durchgeführt. Von den Proben wurden jeweils 10 Rückstellproben einbehalten. In allen mit Salmonellen kontaminierten Rückstellproben wurden Salmonellen nachgewiesen. Die Rückstellproben der Negativkontrollen erwiesen sich als Salmonella-negativ.

### 3.4.4 Versuchsauswertung

Die Ringversuchsdurchführung und Auswertung lehnt sich an die BioAbfV (2013) an. Es ist nur der qualitative Nachweis von Salmonellen erforderlich. Eine Fehlerquote wird nicht zugestanden.

Die Ergebnisse werden im Ergebnisbericht FMA3.5 a aufgelistet.

## 3.5 Parametergruppe FMA 3.5b (Phytohygiene)

Zur Herstellung der Feuchtproben K1 und K2 (Parametergruppe FMA 3.5b) wurde ein Grüngutkompost der HomKo Homberger Kompost GmbH, Homberg/Efze, eingesetzt. Von dem gleichen Kompost wurde zusätzlich die Feuchtprobe V für die Bestimmung des Salzgehaltes und des Volumengewichtes mitgeliefert. Auf der Grundlage des im Labor des jeweiligen Ringversuchsteilnehmers festgestellten Salzgehaltes war das Prüfsubstrat entsprechend der Prüfmethode auf einen Salzgehalt  $< 2$  g/l Originalsubstanz, berechnet als KCl, einzustellen.

Der Kompost wurde über 48 Stunden bei  $70^\circ\text{C}$  thermisch behandelt. Damit war garantiert, dass keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile nicht mehr vorhanden sein konnten.

Folgende Versuchsanstellung wurde gewählt:

- Die Feuchtproben K 1 und K 2 waren ausschließlich für die Bestimmung der keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteile einzusetzen.
- Für die Feuchtproben K1 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 15 Rapssamen und 15 Tomatensamen (= 10 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Für die Feuchtproben K2 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 10 Rapssamen und 10 Tomatensamen (= 6,7 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Die Ergebnisse waren in **Anzahl Keime / Liter** Prüfsubstrat anzugeben.

### **3.6 Parametergruppe BGK C- Untersuchungsparameter nach BGK e.V.**

Die Prüfmethode der Bundesgütegemeinschaft gemäß Methodenbuch (5. Auflage, 2006 / 3.Erg.Lfg. 8/2014) waren jeweils anzuwenden.

### **3.7 Parametergruppe BGK D - Verunreinigungsgrad (Flächensumme)**

Für die Herstellung der Proben zur Bestimmung des quantitativen Verunreinigungsgrades wurde der Kompost der Firma HomKo Homberger Kompost GmbH, Homberg/Efze, (Absiebung < 2 mm) eingesetzt.

Dieser Kompost wurde mit vorgeschrittenen Plastikteilen (Teichfolie, getrocknet bei 105°C) dotiert, die von den teilnehmenden Laboren auszulesen waren. Die ausgelesenen Plastikteile sollten im Zuge der Auswertung auf ein optisches Bildauswertesystem (z.B. Scanner) auf einer 15x20 cm großer Grundfläche so ausgelegt werden, dass die einzelnen Fremdstoffpartikel sich nicht überdecken. Die sich in Aufsicht ergebende Fläche der Fremdstoffe sollte mittels eines Bildauswertesystems erfasst werden.

Für den Ringversuch wurden zwei unterschiedliche Konzentrationsniveaus der zu dotierenden Kunststoffteile hergestellt, die den Teilnehmern des Ringversuchs nach dem Zufallsprinzip zugewiesen wurden.

Der Ringversuchsveranstalter hat die zu dotierenden Kunststoffteile nach folgender Weise hergestellt:

- Es wurden 3 cm x 5 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in zehn unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Es wurden 3 cm x 6 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in zwölf unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Von jeder Probe wurde mit dem Programm „Photo-Shop“ die Flächensumme erfasst und der Wert (Sollwert) festgehalten. In der Auswertung wurden die gemeldeten Werte mit dem jeweiligen Sollwert verglichen.

## **4 Prüfmethode**

Gemäß BioAbfV ist die Anwendung gleichwertiger, validierter Verfahren zulässig. Die nach Fachmodul Abfall (Stand: August 2012) gleichwertigen Verfahren sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Gegebenenfalls waren Vorgaben der Notifizierungsstellen zu beachten.

Des Weiteren sollten die detaillierten Hinweise in der Ausschreibung und im Merkblatt zum Probenversand Beachtung finden.

## Pos. 1: Schwermetalle nach BioAbfV

<b>FMA 3.2</b>	<b>gem. § 4 Abs. 3 BioAbfV</b>
Königswasseraufschluss	<b>DIN EN 13650 (01.02)</b>
	DIN EN 13657 (01.03)
	DIN EN 13346 (04.01)
Blei	<b>DIN 38406-6 (07.98)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN ISO 11047 (05.03)</b>
	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294-2 (02.05)</b>
Cadmium	<b>DIN EN ISO 5961 (5.95)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN ISO 11047 (05.03)</b>
	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294-2 (02.05)</b>
Chrom	<b>DIN EN 1233 (08.96)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN ISO 11047 (05.03)</b>
	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294-2 (02.05)</b>
Kupfer	<b>DIN 38406-7 (09.91)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN ISO 11407 (05.03)</b>
	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294- 2 (02.05)</b>
Nickel	<b>DIN 38406-11 (9.91)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN ISO 11047 (05.03)</b>
	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294-2 (02.05)</b>
Quecksilber	<b>DIN EN 1483 (07.07)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN EN 12338 (10.98)<sup>26</sup></b>
	<b>DIN 38406-8 (10.04)</b>
Zink	<b>DIN ISO 11047 (05.03)</b>
(aus Königswasseraufschluss)	<b>DIN EN ISO 11885 (04.98)<sup>25</sup></b>
	<b>DIN EN ISO 17294-2 (02.05)</b>

<sup>25</sup> DIN EN ISO 11885 (04.98) durch Fassung DIN EN ISO 11885 (09.09) ersetzt.

<sup>26</sup> DIN EN 12338 (10.98) wurde durch die Fassung DIN EN 12338 (08.12) ersetzt.

## Pos. 2: Wert- und Fremdstoffe

<b>FMA 3.3</b>	<b>gem. § 4 Abs. 5 BioAbfV</b>
Fremdstoff- und Steingehalt	<b>Anhang 3 BioAbfV, Nr. 1.3.3 MB BGK II. C1 und C2 (5. Auflage 2006)</b>
Trockenrückstand	<b>DIN EN ISO 13040 (02.07)<sup>27</sup></b>
pH-Wert	<b>DIN EN ISO 13037 (02.00)<sup>28</sup></b>
Salzgehalt	<b>DIN EN ISO 13038 (02.00)<sup>29</sup></b>
Glühverlust	<b>DIN EN ISO 13039 (02.00)</b>

<sup>27</sup> DIN EN 13040 (02.07) wurde durch die Fassung DIN EN 13040 (01.08) ersetzt.

<sup>28</sup> DIN EN 13037 (02.00) wurde durch die Fassung DIN EN 13037 (01.12) ersetzt.

<sup>29</sup> DIN EN 13038 (02.00) wurde durch die Fassung DIN EN 13038 (01.12) ersetzt.

## Pos. 3: Seuchenhygienische Untersuchungen

<b>FMA 3.5a</b>	<b>gem. § 3 Abs. 4 BioAbfV</b>
Salmonellen	<b>Anhang 2 BioAbfV</b>

#### Pos. 4: Phytohygiene

<b>FMA 3.5b</b>	<b>gem. § 3 Abs. 4 BioAbfV</b>
Keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile	<b>Anhang 2 BioAbfV</b>

#### Pos. 5: BGK C Anforderungen der Gütegemeinschaften

<b>Parameter</b>	<b>Prüfverfahren</b>
Rohdichte, Pflanzenverträglichkeit (Keimpflanzenversuch), Rottegrad, lösl. Nährstoffe (P, K, Mg, N), Ges.-N, -P, -K, -Mg, bas. wirks. Stoffe (BWS)	<b>Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006</b> <b>3. Ergänzungslieferung 8/2014</b>

#### Pos. 6: BGK D (fakultativ)

<b>Parameter</b>	<b>Prüfverfahren</b>
Verunreinigungsgrad	<b>MB BGK II. C 3 (5. Auflage 2006)</b> <b>3. Ergänzungslieferung 8/2014</b>

#### Pos. 7: Parametergruppe E zusätzliche Anforderungen gem. DüMV (2012)

<b>Parameter</b>	<b>Prüfverfahren</b>
Königswasseraufschluss	<b>DIN EN 13650 (01.02)</b> DIN EN 13657 (01.03) DIN EN 13346 (04.01)
Arsen (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 38406-12 (07.88)
Eisen (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 11885 (09.09)
Natrium (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 11885 (09.09)
Mangan (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 11885 (09.09)
Schwefel (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 11885 (09.09)
Thallium (aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)*

\* Die Bestimmungsgrenze wurde auf 0,1 mg/kg TM gesenkt.

#### Abweichungen von den vorgeschriebenen Methoden

- **FMA 3.3 Feuchtprobe A**

Da noch nicht alle Laboratorien über ein Gerät zur Bestimmung der Laborschüttdichte nach DIN EN 13040:2007 verfügen, haben die Ringversuchsveranstalter beschlossen, dass abweichend von der DIN EN 13037 zur Bestimmung des pH-Wertes 40 g Probe mit 300 ml Wasser extrahiert werden. Auch zur Bestimmung des Salzgehaltes sollten abweichend von der DIN EN 13038 40 g Probe mit 300 ml Wasser (Extraktionsverhältnis 1:7,5) extrahiert werden. Die Bestimmung des pH-Wertes und des Salzgehaltes in der Feuchtprobe A erfolgte dann wie in den Analysenmethoden beschrieben.

Das Ergebnis der Messung der Leitfähigkeit sollte -wie in der Norm beschrieben- in der Dimension mS/m angegeben werden. Weiterhin sollte dieser Wert auf den Salzgehalt in mg KCl/100g Originalsubstanz berechnet werden. Besonders war hierbei zu beachten, dass die Dokumentation der Analysendaten des Salzgehaltes sowie aller löslichen Nährstoffe abweichend von den Vorgaben im Methodenbuch massebezogen in der Dimension „mg/100g Originalsubstanz“ zu erfolgen hatte.

- **FMA 3.3 Trockenprobe B**

Zur Bestimmung des pH-Wertes war die geringere Probeneinwaage von 10 g Trockenprobe und Schütteln mit 50 ml destilliertem Wasser zu beachten. Die Bestimmung des pH-Wertes in der Trockenprobe B erfolgte dann wie in der Analysenmethode beschrieben.

### Angabe des Ergebnisses

Je Parameter war mindestens eine Doppelbestimmung durchzuführen. Auf Grund der natürlich bedingten Inhomogenität des Materials wurde eine Mehrfachbestimmung empfohlen. Anzugeben war der Mittelwert der Messergebnisse mit 3 signifikanten Stellen in der auf den Auswerteformularen vorgegebenen Dimension. Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze waren mit Präfix „<“ zu versehen.

Ausnahmen: Ergebnisse der Bestimmung der Fremdstoffe und Steine (FMA 3.3 Proben C1 und C2), Salmonellenbestimmung (FMA 3.5a), Ergebnisse der Bestimmung an keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteilen (FMA 3.5b), Rottegradbestimmung, Pflanzenverträglichkeit (BGK C) sowie Verunreinigungsgrad (BGK D) → hier wird nur ein Analysenwert ermittelt und angegeben.

Der Salzgehalt und der Gehalt an löslichen Nährstoffen (FMA 3.3 und BGK C) waren massebezogen anzugeben, um eine Beeinflussung volumenbezogener Werte durch die Ergebnisse der Rohdichtebestimmung ausschließen zu können.

### Vorgegebene, mindestens zu erreichende Bestimmungsgrenzen

Bei der Auswahl der Verfahren war sicherzustellen, dass folgende untere Grenzen des Arbeitsbereichs erreicht werden können:

Parameter	Bestimmungsgrenze	Dimension
Blei	3	mg/kg TM
Cadmium	0,1	mg/kg TM
Chrom	4	mg/kg TM
Kupfer	3	mg/kg TM
Nickel	3	mg/kg TM
Quecksilber	0,02	mg/kg TM
Zink	10	mg/kg TM
Gesamt-Stickstoff (N)	0,05	% TM
Gesamt-Phosphor (P)	0,01	% TM
Gesamt-Kalium (K)	0,02	% TM
Gesamt-Magnesium (Mg)	0,02	% TM
Bas. wirksame Stoffe	0,5	% CaO TM
NH <sub>4</sub> -N (CaCl <sub>2</sub> )	0,2	mg/100 g FM
NO <sub>3</sub> -N (CaCl <sub>2</sub> )	0,2	mg/100 g FM
P (CAL)	2	mg/100 g FM
K (CAL)	2	mg/100 g FM
Mg (Schachtschabel)	2	mg/100 g FM
Arsen	0,5	mg/kg TM
Eisen	10	mg/kg TM
Natrium	10	mg/kg TM
Mangan	10	mg/kg TM
Schwefel	10	mg/kg TM
Thallium	0,1	mg/kg TM

## 5 Berichterstattung

Für die Berichterstattung wurden den Laboren per E-Mail laborspezifische Dateien zugesendet. Das Datenerfassungsprogramm RINGDAT4.exe (QuoData GmbH) konnte von ver-

schiedenen Internetseiten heruntergeladen werden. Mit diesem Programm wurden die ermittelten Werte erfasst, gespeichert und ausgedruckt. Der Protokollausdruck musste unterschrieben per Post/Fax und die beiden laborspezifischen Dateien per E-Mail zum Ringversuchsveranstalter geschickt werden.

## 6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte anonymisiert mit dem Programm ProLab Plus 2017.5.15 der Firma QuoData GmbH nach der modifizierten robusten Q-Methode und Hampel-Schätzer (DIN 38402 A45) mittels  $Z_U$ -Scores ( $|z_U| \leq 2,0 = \text{bestanden}$ ). Damit waren die Anforderungen des LAWA-Merkblatt A 3, Anmerkung 4, eingehalten.

Eine Bewertung eines Parameters erfolgt nur, wenn auch die ermittelte untere Toleranzgrenze oberhalb der geforderten Mindestbestimmungsgrenze liegt. Fehlanalysen wurden mit „E“ gekennzeichnet.

Als nicht erfolgreich analysiert gelten:

- Werte mit berechneten  $Z_U$ -Scores größer 2,0 oder kleiner - 2,0
- Werte, bei denen die geforderte Mindestbestimmungsgrenze nicht erreicht wird
- nicht bestimmte Werte
- Werte, die nicht innerhalb der vorgegebenen Frist beim Veranstalter eintreffen
- Werte, die aus der Untervergabe an ein Filial- oder Fremdlabor stammen.

### Anwendung der Horwitz-Verhältniszahlen (HorRat-Wert)

Soweit möglich, wurde die bei der statistischen Auswertung des Ringversuches ermittelte Vergleichsstandardabweichung der Ringversuchsmittelwerte mit der Horwitz-Verhältniszahl (HorRat) bewertet. Weisen diese eine zu geringe oder zu hohe Labor-Vergleichsstandardabweichung bei chemischen Untersuchungsverfahren aus, werden entsprechende Soll-Vergleichsstandardabweichungen auf der Basis HorRat = 0,5 bzw. 2,0 für die Berechnung der Toleranzen verwendet. Für die Toleranzgrenzen ergibt sich daraus bei kleinem HorRat ein breiterer bzw. entsprechend bei großem HorRat ein schmalerer Toleranzbereich.

Im vorliegenden Ringversuch lagen folgende Parameter nicht innerhalb des akzeptierten Bereiches zwischen HorRat 0,5 und 2.

Parametergruppe	Probe	Parameter	HorRat
BGK C	Feuchtprobe A	P (KW)	2,40
BGK C	Feuchtprobe A	K (KW)	3,44
BGK C	Feuchtprobe A	Mg (KW)	2,31
BGK C	Trockenprobe B	N <sub>Ges.</sub>	2,25
BGK C	Trockenprobe B	K (KW)	2,81
DüMV E	Feuchtprobe A	Fe (KW)	2,66
DüMV E	Feuchtprobe A	S (KW)	2,02
DüMV E	Trockenprobe B	Na (KW)	2,99

Als Konsequenz musste für die in der Tabelle aufgeführten Parameter, wie in der Beschreibung angekündigt, eine Sollstandardabweichung auf der Basis HorRat = 0,5 bzw. 2,0 ermittelt und zur Berechnung der Toleranzgrenzen eingesetzt werden. Die so vorgenommene Anpassung des Toleranzbereiches hatte Auswirkungen auf die Anzahl der Ausreißer. Für K (CAL), HorRat = 2,81 und P (CAL), HorRat = 3,07, wurden keine Anpassungen vorgenommen.

Die Horwitz-Verhältniszahlen werden bei folgenden Parametern aus fachlichen Gründen (biologische Prüfverfahren oder hinterlegte Berechnungsformeln) nicht angewendet: pH-Wert, Trockensubstanz, Glühverlust, Salzgehalt, Fremdstoffe und Steine, basisch wirksame Bestandteile, Rottegrad, keimfähige Samen, Salmonellen, Pflanzenverträglichkeit und Verunreinigungsgrad.

Die Parameter  $\text{NO}_3\text{-N}$  und  $\text{NH}_4\text{-N}$  (BGK C) werden entsprechend der Ausschreibung als N-löslich ausgewertet. Der HorRat wird ausgewiesen, jedoch bei der Auswertung nicht angewendet. Die vorliegenden Ringversuchsergebnisse bestätigen diese Entscheidung (2 Ausreißer von 33 Laboren).

### **Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:**

#### **- Parametergruppe FMA 3.3**

Der pH-Wert (Wasser) der Trockenprobe B wurde mit einem Toleranzbereich 0,4 ( $\pm 0,2$  vom Mittelwert) berechnet, die Anpassung wurde vorgenommen, weil der Toleranzbereich kleiner als 0,2 war, die Anzahl der Ausreißer reduzierte sich um zwei Labore.

Der pH-Wert (Wasser) der Feuchtprobe A wurde ebenfalls angepasst, hier war der Toleranzbereich ungewöhnlich groß. Dadurch ergaben sich sechs zusätzliche Ausreißer.

Für die Klärung dieses Problems wurden die Labore gebeten, kurz ihre verwendete Methode zu nennen bzw. zu beschreiben. Die Mehrzahl verwendete die vorgegebene Methode nach DIN EN ISO 13037, allerdings stellt sich hier das Gleichgewicht langsamer ein, so dass die Probleme wahrscheinlich durch unterschiedliche Zeitpunkte der Messung zustande gekommen sein könnten.

Bei den Parametern Fremdstoff- bzw. Steingehalt entstanden durch die exakte Einwaage der dotierten Stoffe teilnehmerspezifische Sollwerte. Als Toleranzgrenze wurden  $\pm 10\%$  von diesen Werten festgesetzt.

#### **- Parametergruppe FMA 3.5a**

Für die Auswertung der Salmonellenbestimmung war die Anwendung statistischer Verfahren nicht sinnvoll. Der Ringversuch gilt als erfolgreich bestanden, wenn die An- bzw. Abwesenheit von Salmonellen in den Proben richtig erkannt wurde.

#### **- Parametergruppe BGK C**

Im Falle des Parameters Rottegrad wurde wie folgt verfahren: Grundlage des Rottegrades ist die Maximaltemperatur ( $T_{\text{max}}$ ) des Selbsterhitzungsversuchs. Hier war es nicht sinnvoll, statistische Verfahren anzuwenden. Der Ringversuch gilt als bestanden, wenn der Rottegrad V richtig erkannt wurde.

#### **- Parametergruppe BGK D**

Bei dem Parameter Verunreinigungsgrad entstanden teilnehmerspezifische Sollwerte durch die Dotierung der Fremdstoffe. Als Toleranzgrenze werden  $\pm 10\%$  von diesem Wert festgesetzt.

#### **- Parametergruppe DÜMV E**

Der Parameter Thallium wurde in der Feuchtprobe A und in der Trockenprobe B ausgewertet. Nach AQS-Merkblatt A-3 zu den Rahmenempfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für die Qualitätssicherung bei Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchungen (August 2013), S. 6, Anmerkung 3 kann von einer Bewertung des Parameters abgesehen werden, wenn die berechnete untere Toleranzgrenze unterhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegt.

Ein Ausschluss von der Bewertung ist also nicht zwingend vorgegeben.

Nachfolgende fachliche Gründe sprechen gegen einen Ausschluss des Parameters TI aus der Auswertung des Ringversuchs:

1. Der im Ringversuch ermittelte Mittelwert für TI liegt mit 0,12 mg/kg TM (Feuchtprobe A) und 0,11 mg/kg TM (Trockenprobe B) oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/kg TM.
2. Der HORRAT für den Parameter TI liegt mit 1,47 bzw. 1,63 für die im Ringversuch geprüften Proben innerhalb des zulässigen Toleranzbereichs von 0,5 –2,0.

Der Verbleib des Parameters TI in der Ringversuchsauswertung geschieht im Sinne der überwiegenden Anzahl der Ringversuchsteilnehmer, die damit ihre Kompetenz zur richtigen Analyse dieses Parameters nachgewiesen haben.

## 7 Laborbewertung

Die Bewertung der Ringversuchsergebnisse erfolgte parametergruppenweise nach den Richtlinien für den Kompetenznachweis und die Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen (Untersuchungsstellen) im abfallrechtlich geregelten Umweltbereich (Fachmodul Abfall, Stand August 2012).

Die Teilnahme am Ringversuch einer Parametergruppe ist erfolgreich, wenn

- mindestens 80 % der zu untersuchenden Parameter mit mindestens 50 % der berichteten Werte erfolgreich bestimmt wurden, d. h. der Parameter muss bei zwei Proben wenigstens an einer Probe richtig bestimmt worden sein.

Für die Parametergruppen des LÜRV-A-Bioabfall 2017 bedeutet dies:

Matrix	Verordnung	Parametergruppe	Parameter	max. Fehlerzahl			
<b>LUERV-A-Bioabfall</b>							
1 Feuchtprobe A	BiAbfV	Fachmodul Abfall	<b>3.2</b> Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)	<b>2</b>			
1 Trockenprobe B			<b>3.3</b> pH(Wasser), Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand	<b>2</b>			
1 Feuchtprobe A					pH(Wasser), Glühverlust		
1 Trockenprobe B						Fremdstoffe, Steine	
2 Feuchtproben C1, C2			3 Feuchtproben S1, S2, S3	<b>3.5 a</b>	Salmonellen	<b>0</b>	
2 Feuchtproben K1, K2					<b>3.5 b</b>	keimf. Samen, austriebfähige Pflanzenteile	<b>0</b>
1 Feuchtprobe V							
1 Feuchtprobe A	BGK*	<b>C</b>	P, K, Mg im Königswasserextrakt, N <sub>ges</sub> , N <sub>isl</sub> bas. wirks. Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50)	<b>3</b>			
1 Trockenprobe B			P, K, Mg (Königswasser), N <sub>ges</sub> , basisch wirksame Stoffe (BWS)				
1 Feuchtprobe D	BGK* fakulttiv	<b>D</b>	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	<b>0</b>			
1 Feuchtprobe A	DüMV *	<b>E</b>	As, Fe, Na, Mn, S, TI im Königswasserextrakt	<b>2</b>			
1 Trockenprobe B			As, Fe, Na, Mn, S, TI im Königswasserextrakt				

\* gehört nicht mit zum Fachmodul Abfall



In der Feuchtprobe V (Parametergruppe FMA 3.5b) musste vor der Bestimmung der Feuchtproben K1 und K2 der Salzgehalt und das Volumengewicht analysiert werden. Auf der Basis des im Labor festgestellten Salzgehaltes waren die Prüfsubstrate (K1 und K2) entsprechend der Prüfmethode auf einen Salzgehalt < 2g/l Originalsubstanz, berechnet als KCl, einzustellen.

Eine Fehlerbewertung erfolgte in der Parametergruppe FMA 3.5b nur für die Parameter keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile.

## 8 Ergebnisse des Ringversuches

Am Ringversuch LÜR-V-A-Bioabfall 2017 nahmen insgesamt 67 Laboratorien teil. Die Teilnahmestatistik ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

### Teilnahmestatistik LÜR-V-A-Bioabfall 2017

Parametergruppe	Anzahl Labore	Teilnahme	
		erfolgreich	nicht erfolgreich
<b>FMA 3.2</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>5</b>
<b>FMA 3.3</b>	<b>42</b>	<b>35</b>	<b>7</b>
<b>FMA 3.5a</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>5</b>
<b>FMA 3.5b</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>5</b>
<b>BGK C</b>	<b>33</b>	<b>26</b>	<b>7</b>
<b>BGK D</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>DüMV E</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>7</b>

Das erfolgreiche Bestehen des Ringversuches ist eine der Voraussetzungen zur Bestimmung als Untersuchungsstelle gemäß Bioabfallverordnung vom 05.12.2013.

Die Zusammenfassung der Labormittelwerte der einzelnen Parametergruppen und die Darstellung der Einzelwerte (Tabellen und Diagramme) sind im Anhang dokumentiert.

In den Tabellen sind für die einzelnen Parameter  $Z_u$ -Scores angegeben. Wird der Wert von 2,0 (positiv oder negativ) überschritten, erfolgte neben dem jeweiligen Parameterwert der Eintrag „E“ (obere oder untere Toleranzgrenze überschritten). Wurde trotz Teilnahmemeldung ein Parameter nicht bestimmt, erfolgte der Eintrag „keine Angabe“ (k.A.). Entsprechend der Ausschreibung wird ein nicht bestimmter Analysenwert als Fehler bewertet.

## 8.1 Laborbewertung Gesamtübersicht

Erfolg	FMA 3.2	FMA 3.3	FMA 3.5a	FMA 3.5b	BGK-C	BGK-D	DÜMV-E
Labor							
K001	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K002	NEIN	JA	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.
K003	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K004	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K005	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K006	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K007	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	k. T.	NEIN
K008	JA	NEIN	k. T.	k. T.	JA	k. T.	JA
K009	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	JA	JA
K010	JA	JA	k. T.	JA	JA	NEIN	JA
K011	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K012	JA	JA	k. T.	NEIN	JA	JA	NEIN
K013	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K014	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA	JA
K015	JA	JA	k. T.	JA	NEIN	k. T.	k. T.
K016	JA	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	NEIN
K017	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	NEIN
K018	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	k. T.	JA
K019	NEIN	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	NEIN
K020	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K021	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K022	JA	JA	k. T.	JA	NEIN	JA	k. T.
K023	JA	NEIN	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	JA
K024	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K025	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K026	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	k. T.
K027	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA
K028	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K029	JA	JA	JA	JA	JA	k. T.	JA
K030	JA	JA	JA	JA	JA	k. T.	JA
K031	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	NEIN
K032	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA
K033	JA	JA	JA	JA	JA	k. T.	JA
K034	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA	JA
K035	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	k. T.
K036	JA	NEIN	k. T.	JA	JA	JA	JA
K037	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K038	k. T.	JA	JA	NEIN	NEIN	JA	k. T.
K039	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.
K040	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K041	JA	JA	k. T.	JA	JA	k. T.	k. T.
K042	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K043	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	k. T.	NEIN
K044	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K045	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K046	NEIN	NEIN	JA	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K047	JA	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K048	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	k. T.
K049	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K050	NEIN	JA	JA	JA	JA	JA	k. T.

Erfolg	FMA 3.2	FMA 3.3	FMA 3.5a	FMA 3.5b	BGK-C	BGK-D	DUMV-E
Labor							
K051	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K052	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K053	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K054	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K055	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K056	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K057	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K058	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K059	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K060	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K061	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K062	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K063	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K064	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K065	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K066	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K067	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.

## 8.2 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.2

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink		Fehler	Erfolg
	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB		
K001							E	E							2	JA
K002	E	E			E	E									4	NEIN
K003															0	JA
K004															0	JA
K005															0	JA
K006															0	JA
K007															0	JA
K008															0	JA
K009															0	JA
K010															0	JA
K011															0	JA
K012															0	JA
K013															0	JA
K014															0	JA
K015															0	JA
K016									E	E					2	JA
K017															0	JA
K018															0	JA
K019	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E			E	E	12	NEIN
K020															0	JA
K021			E	E											2	JA
K022															0	JA
K023											E	E			2	JA
K024							E	E							2	JA
K025															0	JA
K026															0	JA
K027															0	JA
K028															0	JA
K029															0	JA
K030															0	JA
K031															0	JA
K032															0	JA
K033											E	E			2	JA
K034															0	JA
K035															0	JA
K036	E	E													2	JA
K040															0	JA
K041															0	JA
K043	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	14	NEIN
K046					E	E			E	E					4	NEIN
K047															0	JA
K048											E	E			2	JA
K050					E	E			E	E					4	NEIN



## 8.4 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a

Labor	S1	S2	S3	Erfolg
K001	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K005	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K006	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K013	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K014	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K026	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K027	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K029	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K030	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K032	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K033	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K034	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K037	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K038	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K040	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K043	neg	pos	neg	<b>NEIN</b>
K044	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K046	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K049	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K050	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K051	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K052	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K053	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K054	pos	pos	pos	<b>NEIN</b>
K055	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K056	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K057	pos	pos	pos	<b>NEIN</b>
K058	neg	neg	pos	<b>NEIN</b>
K059	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K060	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K061	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K062	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K063	neg	neg	pos	<b>NEIN</b>
K064	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K065	pos	neg	pos	<b>JA</b>
K066	neg	pos	pos	<b>JA</b>
K067	pos	neg	pos	<b>JA</b>

## 8.5 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b

Labor	Keimfähige Samen		Fehler	Erfolg
	K1	K2		
K001			0	JA
K005			0	JA
K006			0	JA
K010			0	JA
K012		E	1	NEIN
K013			0	JA
K014	E		1	NEIN
K015			0	JA
K017			0	JA
K022			0	JA
K026			0	JA
K027			0	JA
K029			0	JA
K030			0	JA
K031			0	JA
K032			0	JA
K033			0	JA
K034	E	E	2	NEIN
K035			0	JA
K036			0	JA
K038	E		1	NEIN
K040			0	JA
K041			0	JA
K043	E	E	2	NEIN
K048			0	JA
K050			0	JA





## 8.7 Laborbewertung Parametergruppe BGK D

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	Fehler	Erfolg
K001		0	JA
K005		0	JA
K006		0	JA
K009		0	JA
K010	E	1	NEIN
K012		0	JA
K013		0	JA
K014		0	JA
K017		0	JA
K022		0	JA
K026	E	1	NEIN
K027		0	JA
K031		0	JA
K032	E	1	NEIN
K034		0	JA
K035		0	JA
K036		0	JA
K038		0	JA
K040		0	JA
K048		0	JA
K050		0	JA



---

---

## **Anhang**

## Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.2

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM	
K001	33,6		0,51		19,3		52,5	E	16,3		0,08		181	
K002	38,4	E	0,46		48,9	E	43,9		21,2		0,11		187	
K003	33,3		0,48		22,7		41,8		19,4		0,07		159	
K004	32,7		0,44		26,1		45,4		22,3		0,09		172	
K005	27,4		0,41		25,8		40,1		18,8		0,06		156	
K006	29,4		0,50		21,9		42,8		19,6		0,07		174	
K007	31,1		0,41		21,5		43,5		17,6		0,11		166	
K008	30,4		0,46		22,8		44,3		19,7		0,09		169	
K009	31,2		0,43		23,2		44,4		20,0		0,07		181	
K010	28,6		0,51		21,1		47,7		19,9		0,09		174	
K011	26,9		0,44		25,1		44,7		19,7		0,08		165	
K012	33,0		0,48		22,2		43,1		18,5		0,12		162	
K013	29,8		0,46		22,6		47,1		19,9		0,08		176	
K014	28,8		0,47		23,9		43,8		20,0		0,06		167	
K015	28,5		0,45		21,7		48,5		17,6		0,10		153	
K016	34,4		0,52		19,6		46,1		15,6	E	0,08		183	
K017	31,3		0,47		25,2		42,5		21,4		0,07		158	
K018	25,8		0,43		21,0		40,2		21,4		0,06		156	
K019	45,8	E	1,07	E	29,6	E	71,7	E	24,7	E	0,12		247	E
K020	24,7		0,39		23,7		38,1		17,9		0,05		167	
K021	27,4		0,78	E	24,2		43,9		19,5		0,07		159	
K022	33,1		0,47		23,2		43,5		20,4		0,06		172	
K023	30,1		0,39		23,3		45,0		19,0		0,02	E	166	
K024	35,4		0,54		28,7		52,2	E	19,7		0,08		190	
K025	31,4		0,48		23,0		41,0		20,0		0,09		165	
K026	29,4		0,44		24,5		42,1		19,8		0,06		150	
K027	34,1		0,53		20,3		49,8		20,1		0,08		183	
K028	27,8		0,47		24,2		42,7		18,2		0,10		173	
K029	28,8		0,47		23,1		45,0		18,7		0,06		157	
K030	30,4		0,50		20,4		42,4		17,0		0,06		158	
K031	31,2		0,40		26,2		44,2		19,3		0,06		181	
K032	29,9		0,55		24,8		44,4		21,3		0,08		171	
K033	27,1		0,43		29,1		48,1		19,0		0,02	E	175	
K034	30,0		0,43		22,8		44,0		20,4		0,08		167	
K035	25,4		0,41		24,1		45,5		19,7		0,08		157	
K036	22,9	E	0,43		24,2		47,7		20,7		0,10		165	
K040	31,0		0,43		21,0		44,0		18,0		0,09		170	
K041	31,6		0,48		20,9		44,1		17,4		0,06		167	
K043	12,5	E	0,11	E	10,0	E	20,1	E	9,6	E	0,18	E	87	E
K046	23,9		0,39		11,1	E	40,2		15,1	E	0,07		157	
K047	31,3		0,59		26,4		40,4		17,5		0,07		155	
K048	28,1		0,42		22,1		39,2		19,4		0,18	E	150	
K050	28,5		0,37		15,2	E	44,6		15,9	E	0,08		170	

Labor	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zul<=2,0	Zul<=2,0	Zul<=2,0	Zul<=2,0	Zul<=2,0	Zul<=2,0	Zul<=2,0
Anzahl Teilnehmer	51	51	51	51	51	51	51
Mittelwert	29,9	0,46	23,2	44,1	19,2	0,08	167
Vergleich-Stdabw.	3,50	0,06	2,87	3,09	1,69	0,02	12,51
Rel. Vergleich-Stdabw.	11,69%	13,46%	12,38%	7,01%	8,80%	29,04%	7,48%
HORRAT	1,22	0,75	1,24	0,77	0,86	1,23	1,01
unt. Toleranzgr.	23,1	0,34	17,7	38,0	15,9	0,04	143
ob. Toleranzgr.	37,6	0,59	29,5	50,7	22,9	0,13	194
untere Konfidenzgrenze	28,9	0,44	22,3	43,1	18,7	0,07	163
obere Konfidenzgrenze	31,0	0,48	24,1	45,0	19,7	0,08	171
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranz- grenzen	4	3	5	4	5	4	2

## Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.2

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM	
K001	24,3		0,37		22,0		34,6		18,7		0,18		150	
K002	23,1		0,41		24,2		32,8		20,2		0,18		149	
K003	24,3		0,43		22,7		31,1		19,2		0,19		141	
K004	24,0		0,38		23,6		32,1		19,8		0,18		154	
K005	23,4		0,37		28,1		31,8		20,0		0,17		148	
K006	26,1		0,46		22,3		33,3		19,5		0,20		152	
K007	24,9		0,36		24,6		32,4		19,4		0,22		151	
K008	23,9		0,42		22,3		32,0		18,9		0,20		149	
K009	24,8		0,37		24,0		31,3		20,2		0,19		164	
K010	23,6		0,42		21,5		33,1		19,0		0,21		149	
K011	23,5		0,37		26,2		30,2		18,6		0,17		143	
K012	26,9		0,45		25,5		35,0		21,0		0,16		157	
K013	25,5		0,39		23,4		34,7		19,9		0,21		152	
K014	23,8		0,57	E	23,6		41,1	E	20,5		0,17		151	
K015	26,3		0,44		22,8		34,6		20,1		0,18		136	
K016	24,2		0,41		19,9		31,4		19,0		0,21		156	
K017	27,3	E	0,40		22,9		25,4	E	19,3		0,17		131	E
K018	24,3		0,41		22,3		32,9		19,0		0,19		153	
K019	26,4		0,35		21,5		37,4	E	19,6		0,19		150	
K020	24,0		0,39		22,9		30,2		18,0		0,16		165	
K021	23,6		0,39		24,5		32,4		19,8		1,17	E	148	
K022	23,5		0,41		24,5		31,7		18,4		0,19		147	
K023	24,2		0,33		22,8		32,1		18,8		0,16		148	
K024	25,0		0,45		30,6	E	38,5	E	22,4	E	0,21		162	
K025	23,4		0,40		21,3		38,0	E	19,0		0,16		148	
K026	21,0	E	0,38		24,8		32,0		20,3		0,16		163	
K027	25,9		0,41		21,8		32,4		20,1		0,22		150	
K028	23,8		0,38		24,3		32,8		18,5		0,17		149	
K029	23,5		0,40		23,8		31,5		19,1		0,17		141	
K030	23,3		0,42		20,2		30,2		17,0	E	0,17		141	
K031	27,0		0,37		26,4		33,5		20,9		0,11	E	163	
K032	24,3		0,48		25,4		32,5		21,2		0,21		150	
K033	21,9		0,36		31,2	E	32,3		20,7		0,26	E	153	
K034	29,9	E	0,39		24,1		34,1		19,5		0,19		144	
K035	23,0		0,37		17,5	E	34,3		16,8	E	0,21		144	
K036	18,6	E	0,60	E	22,0		35,6		20,7		0,17		144	
K040	24,0		0,41		23,0		33,0		19,0		0,19		158	
K041	25,0		0,40		23,4		30,9		19,7		0,18		153	
K043	20,6	E	0,15	E	22,6		29,0		19,5		0,51	E	136	
K046	20,2	E	0,23	E	15,6	E	26,6	E	16,4	E	0,18		128	E
K047	21,8		0,42		25,4		27,2	E	18,1		0,17		126	E
K048	23,3		0,44		27,2		35,1		20,1		0,18		146	
K050	22,6		0,33		32,0	E	31,7		18,2		0,21		148	

Labor	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$	$ Zu  \leq 2,0$
Anzahl Teilnehmer	51	51	51	51	51	51	51
Mittelwert	24,1	0,40	23,6	32,6	19,4	0,18	149
Vergleich-Stdabw.	1,50	0,04	2,36	2,24	1,08	0,02	7,67
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,23%	10,80%	10,02%	6,88%	5,53%	12,74%	5,15%
HORRAT	0,63	0,59	1,01	0,73	0,54	0,62	0,68
unt. Toleranzgr.	21,1	0,31	18,9	28,1	17,3	0,14	134
ob. Toleranzgr.	27,2	0,49	28,7	37,3	21,7	0,24	165
untere Konfidenzgrenze	23,6	0,38	22,8	31,9	19,1	0,18	147
obere Konfidenzgrenze	24,5	0,41	24,3	33,3	19,8	0,19	151
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	6	4	5	7	4	4	3

**Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.3**  
**Zusammenfassung Laborwerte**

Labor	Trockenrückstand		pH-Wert		Salzgehalt		Glühverlust	
	%				mgKCL/100g FM		% TM	
K001	73,0		8,93		891		45,0	
K002	73,0		8,99		878		40,9	
K004	73,0		8,64		1020		40,1	
K005	75,3	E	8,77		877		39,6	
K006	72,6		8,97		884		41,5	
K007	73,2		8,37	E	830		39,5	
K008	73,4		8,73		1165	E	40,6	
K009	72,6		8,40	E	926		42,2	
K010	72,1		8,73		886		37,0	E
K011	72,2		8,73		921		41,9	
K012	74,9	E	8,78		965		43,1	
K013	72,6		8,89		873		42,0	
K014	71,4		8,63		1064	E	43,5	
K015	72,5		8,44	E	954		42,9	
K016	75,0	E	8,47	E	892		43,7	
K017	72,7		8,70		830		42,0	
K018	73,4		8,97		784		42,3	
K019	73,2		8,46	E	920		44,2	
K020	73,2		8,70		942		39,5	
K022	72,2		8,61		959		41,6	
K023	72,3		8,89		879		42,4	
K025	72,7		8,91		917		43,9	
K026	72,3		8,72		986		41,4	
K027	71,8		8,94		879		44,1	
K028	73,0		8,98		0	E	42,4	
K029	73,8		8,91		880		41,8	
K030	72,2		9,01	E	887		42,3	
K031	73,4		8,92		1088	E	41,2	
K032	72,4		8,83		859		41,4	
K033	71,9		8,70		924		42,2	
K034	72,4		8,74		913		39,4	
K035	73,7		8,98		832		45,0	
K036	75,4	E	9,05	E	943		41,2	
K038	72,6		8,50	E	890		46,2	
K040	72,5		8,83		890		42,5	
K041	73,5		8,91		894		44,6	
K043	70,7	E	9,04	E	1018		47,6	E
K045	72,7		8,91		978		43,0	
K046	72,6		8,87		885		51,8	E
K047	72,4		8,93		0	E	30,1	E
K048	72,2		8,69		861		43,2	
K050	72,4		8,60		888		43,0	



Labor	Trockenrückstand	pH-Wert	Salzgehalt	Glühverlust
	%		mgKCL/100g FM	% TM
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	$ Z_u  \leq 2,0$	$ Z_u  \leq 2,0$	$ Z_u  \leq 2,0$	$ Z_u  \leq 2,0$
Anzahl Teilnehmer	51	51	51	51
Mittelwert	72,8	8,79	910	42,3
Vergleich-Stdabw.	0,8	0,17	64,7	2,05
Rel. Vergleich-Stdabw.	1,03%	1,97%	7,11%	4,85%
unt. Toleranzgr.	71,2	8,59	782	38,2
ob. Toleranzgr.	74,3	8,99	1048	46,6
untere Konfidenzgrenze	72,5		890	41,6
obere Konfidenzgrenze	73,0		930	42,9
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	5	9	5	4

**Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.3**  
**Zusammenfassung Laborwerte**

Labor	pH-Wert		Glühverlust	
			% TM	
K001	7,87		30,2	
K002	8,04		31,4	
K004	7,88		28,9	
K005	7,89		28,2	
K006	7,86		31,6	
K007	7,43	E	29,7	
K008	8,03		29,3	
K009	7,74		31,5	
K010	7,94		29,7	
K011	7,81		30,5	
K012	7,82		32,6	
K013	7,89		30,2	
K014	7,73		30,2	
K015	7,75		31,0	
K016	7,48	E	30,9	
K017	7,88		32,3	
K018	7,89		31,2	
K019	8,14	E	33,3	
K020	7,86		30,2	
K022	7,80		30,9	
K023	7,80		31,3	
K025	7,86		30,8	
K026	7,93		30,6	
K027	7,92		29,5	
K028	7,90		30,2	
K029	7,71		28,4	
K030	7,96		30,5	
K031	7,84		31,9	
K032	7,84		30,8	
K033	7,68		31,4	
K034	7,87		32,0	
K035	7,90		32,4	
K036	7,91		34,3	E
K038	7,90		31,4	
K040	7,84		30,0	
K041	7,90		32,3	
K043	8,08	E	33,2	
K045	7,84		30,5	
K046	7,88		70,6	E
K047	7,86		40,5	E
K048	7,89		28,3	
K050	7,74		29,3	

Labor	pH-Wert	Glühverlust
		% TM
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	$ Z_u  \leq 2,0$	$ Z_u  \leq 2,0$
Anzahl Teilnehmer	51	51
Mittelwert	7,87	30,8
Vergleich-Stdabw.	0,08	1,59
Rel. Vergleich-Stdabw.	1,03 %	5,17 %
unt. Toleranzgr.	7,67	27,6
ob. Toleranzgr.	8,07	34,1
untere Konfidenzgrenze		30,3
obere Konfidenzgrenze		31,3
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	4	3

## Fremdstoffe Parametergruppe FMA 3.3

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	C1		C2		
	Lab.-Wert	Soll-Wert	Lab.-Wert	Soll-Wert	
K001	3,46	3,45	3,98	3,96	
K002	3,51	3,52	4,27	4,05	
K004	3,42	3,40	3,90	3,93	
K005	3,10	3,55	E 3,95	3,95	
K006	3,59	3,59	4,03	4,01	
K007	3,55	3,55	4,00	3,99	
K009	3,49	3,43	3,95	3,98	
K010	3,51	3,50	3,62	3,94	
K011	3,54	2,54	E 3,96	3,95	
K012	3,11	3,63	E 4,03	4,00	
K013	3,40	3,41	3,97	3,99	
K014	3,38	3,38	4,00	4,00	
K015	3,55	3,54	4,03	4,03	
K016	3,18	3,38	4,01	4,00	
K017	3,47	3,47	3,78	3,98	
K018	3,65	3,55	4,02	4,05	
K019	3,41	3,40	3,95	3,94	
K020	3,45	3,43	3,99	3,98	
K022	3,38	3,40	4,06	4,06	
K025	3,32	3,32	3,94	3,94	
K026	3,52	3,53	4,07	4,06	
K027	3,55	3,54	4,02	4,01	
K028	3,55	3,51	4,06	4,04	
K029	3,60	3,53	4,00	3,99	
K030	3,45	3,46	4,06	4,07	
K031	3,39	3,38	3,97	3,98	
K032	3,46	3,48	4,04	4,02	
K033	3,41	3,40	4,06	4,06	
K034	3,63	3,62	4,03	4,03	
K035	3,38	3,39	4,00	3,99	
K036	3,45	3,45	4,08	4,11	
K038	3,82	3,43	E 3,98	3,97	
K040	3,59	3,58	4,01	4,02	
K041	3,40	3,40	4,03	4,04	
K043	3,51	3,51	4,09	4,06	
K045	3,55	3,55	4,03	4,01	
K046	3,43	3,42	4,02	4,04	
K047	3,46	3,47	3,96	3,96	
K048	3,58	3,56	4,06	4,04	
K050	3,46	3,46	4,00	4,00	
Bewertung	Soll±10%		Soll±10%		
unt. Toleranzgr.	Soll-10%		Soll-10%		
ob. Toleranzgr.	Soll+10%		Soll+10%		
Fehler	4		0		

### Steine Parametergruppe FMA 3.3

#### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	C1		C2	
	Lab.-Wert	Soll-Wert	Lab.-Wert	Soll-Wert
K001	25,63	25,35	18,66	18,52
K002	25,92	26,08	20,08	20,10
K004	24,75	24,75	19,64	19,61
K005	25,26	25,11	18,16	18,06
K006	26,80	26,67	19,60	19,55
K007	25,67	25,64	19,27	19,73
K009	25,50	24,35	19,00	18,95
K010	25,70	25,84	19,80	19,89
K011	25,10	25,27	19,70	19,77
K012	26,62	26,60	18,60	18,53
K013	26,50	26,63	19,90	19,90
K014	25,10	25,23	19,30	19,28
K015	25,70	25,85	19,10	19,08
K016	25,04	24,93	19,65	19,57
K017	24,50	24,61	18,50	18,49
K018	26,22	26,37	19,60	19,57
K019	26,84	26,99	18,60	18,61
K020	26,71	26,57	18,42	18,33
K022	24,00	24,10	19,20	19,22
K025	23,87	24,00	18,98	18,99
K026	24,03	24,12	18,90	18,76
K027	25,80	25,66	19,80	19,68
K028	25,50	25,37	19,30	19,12
K029	24,41	24,36	18,16	18,08
K030	25,54	25,53	18,35	18,36
K031	24,70	24,77	19,20	19,21
K032	26,08	26,12	17,97	17,98
K033	25,50	25,33	18,30	18,26
K034	24,50	24,45	18,90	18,84
K035	26,40	26,55	18,70	18,68
K036	26,37	26,49	19,42	19,41
K038	24,94	24,78	19,84	19,80
K040	25,80	25,90	19,20	19,05
K041	25,96	25,99	18,81	18,86
K043	24,99	25,01	18,12	18,14
K045	26,50	26,60	18,50	18,50
K046	25,77	25,77	18,52	18,53
K047	25,40	25,32	19,80	19,56
K048	26,40	26,23	20,00	19,92
K050	24,53	24,61	18,05	18,00
Bewertung	Soll±10%		Soll±10%	
unt. Toleranzgr.	Soll-10%		Soll-10%	
ob. Toleranzgr.	Soll+10%		Soll+10%	
Fehler	0		0	

**Keimfähige Samen Parametergruppe FMA 3.5b**  
 Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Keimfähige Samen			
	K1		K2	
K001	9,00		8,30	
K005	9,00		5,00	
K006	8,33		5,67	
K010	5,00		3,00	
K012	10,00		9,00	E
K013	7,70		4,30	
K014	3,00	E	6,00	
K015	4,00		3,00	
K017	10,00		6,00	
K022	8,67		6,67	
K026	8,00		4,67	
K027	9,33		5,67	
K029	4,33		6,33	
K030	9,00		6,33	
K031	8,34		5,67	
K032	10,00		6,67	
K033	9,00		6,30	
K034	2,67	E	2,67	E
K035	5,33		5,00	
K036	4,00		6,00	
K038	1,67	E	3,33	
K040	9,30		6,70	
K041	9,67		6,67	
K043	0,27	E	0,96	E
K048	4,33		4,33	
K050	9,00		4,70	
–	–	–	–	–
Mittelwert	7,37		5,41	
Vergleich-Stdabw.	1,94		1,39	
Rel. Vergleich-Stdabw.	26,26 %		25,69 %	
HORRAT	12,543		11,71	
unt. Toleranzgr.	3,801		2,839	
ob. Toleranzgr.	12,02		8,725	
Fehler	4		3	

## Feuchtprobe A Parametergruppe BGK C

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Rohdichte		Pflanzenverträglichkeit 25%		Pflanzenverträglichkeit 50%		Rottegrad		lös. P		lös. K		lös. Mg		Ges.-N		Ges.-P		Ges.-K		Ges.-Mg		BwSt		lös. N	
	g/l FM						1-5		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		% TM		% TM		% TM		% TM		% TM (CaO)		mg/100g FM	
K001	669		103		104		5		118		786		48,5	E	1,76		0,43		1,74		0,78		7,54		43,9	
K002	658		106		82		5		120		850		36,7		1,78		0,35		1,51		0,77		6,74		35,5	
K005	659		103		93		5		74	E	740		32,7		1,94		0,34		1,35		0,68		7,44		49,0	
K006	656		92		74		5		128		853		35,0		1,95		0,37		1,40		0,66		8,15		31,6	
K007	641		111		106		5		106		836		33,9		1,65		0,44		1,50		0,76		7,25		34,8	
K008	628			E		E		E	116		782		33,9		1,79		0,37		1,37		0,74		6,94		40,8	
K009	610		122		88		5		121		831		35,8		1,60		0,37		1,41		0,71		6,38		36,0	
K010	639		100		78		5		118		879		32,2		1,81		0,33		1,37		0,61		7,36		46,9	
K012	959	E	118		110		5		91		664		33,5		1,81		0,41		1,58		0,76		6,73		35,0	
K013	660		91		67		5		125		778		35,0		1,65		0,37		1,56		0,74		7,20		36,1	
K014	935	E	121		106		1	E	123		891		33,4		1,91		0,37		1,46		0,73		8,20		35,7	
K015	630		91		76		4		63	E	470	E	29,7		2,07		0,43		1,22		0,68		6,59		39,0	
K017	639		201	E	197	E	5		122		671		37,2		1,77		0,42		1,42		0,71		7,58		49,7	
K018	636		94		76		5		113		821		30,4		1,67		0,32		1,20		0,71		6,73		33,5	
K022	640		112		100		5		258	E	899		34,5		1,90		0,87	E	1,77		1,26	E	7,23		42,1	
K023	655			E		E		E		E		E		E		E		E		E		E	7,28		33,7	
K026	641		101		85		5		102		963		39,4		1,80		0,35		1,31		0,71		7,85		45,2	
K027	641		121		101		5		1280	E	1620	E	33,5		2,07		0,40		0,99	E	0,60		5,89	E	23,6	E
K029	655		98		82		5		132		779		37,2		1,87		0,35		1,51		0,73		7,67		36,8	
K030	620		140		128		5		110		854		31,1		1,80		0,35		1,34		0,64		7,38		46,5	
K031	641		94		93		5		280	E	1004		38,2		1,85		0,33		1,43		0,72		7,90		39,4	
K032	707	E	118		97		4		115		819		24,8	E	1,80		0,38		1,30		0,73		6,99		37,9	
K033	605		76		64		5		115		851		57,4	E	1,77		0,38		1,64		0,69		8,79	E	39,7	
K034	627		93		77		5		136		817		41,4		1,67		0,37		1,39		0,71		6,89		44,9	
K035	608		91		80		5		116		809		34,7		1,78		0,33		1,28		1,00	E	7,48		35,4	
K036	641		101		91		5		129		652		35,2		1,69		0,36		1,20		0,77		7,46		39,0	
K038	620		90		55	E	5		101		1145	E	39,6		1,15	E	0,54	E	1,55		0,65		8,45		41,1	
K039	633			E		E	5		132		971		36,7		2,10	E	0,38		1,50		0,75		7,68		50,5	

Labor	Rohdichte		Pflanzenverträglichkeit 25%		Pflanzenverträglichkeit 50%		Rottegrad		lösl. P		lösl. K		lösl. Mg		Ges.-N		Ges.-P		Ges.-K		Ges.-Mg		BwSt		lösl. N			
	g/l FM						1-5		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		% TM		% TM		% TM		% TM		% TM (CaO)		mg/100g FM			
K040	660		109		92		5		128		830		33,0		1,68		0,38		1,20		0,66		7,20		35,2			
K041	618		104		98		5		126		859		36,1		1,88		0,42		1,43		0,65		7,02		37,0			
K043	613		128		93		5		679	E	2638	E	686,4	E	1,84		0,35		0,88	E	0,59		7,76		9,7	E		
K048	680		115		112		5		97		720		40,3		1,74		0,31		1,20		0,58		4,76	E	38,2			
K050	635		103		105		5		103		813		35,2		1,73		0,41		1,38		0,64		7,48		36,6			
Statistische Methode	DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45			
Bewertung	Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0			
Anzahl Teilnehmer	51		51		51		51		51		51		51		51		51		51		51		51		51		51	
Mittelwert	640		105		90,0		4,95		115		824		35,1		1,80		0,372		1,393		0,696		7,34		39,1			
Vergleich-Stdabw.	28,3		15,9		17,9		0,5		19,5		95,3		3,9		0,1		0,0		0,2		0,1		0,6		5,5			
Rel. Vergleich-Stdabw.	4,42 %		15,22 %		19,86 %		9,49 %		17,03 %		11,57 %		11,18 %		7,20 %		11,13 %		13,08 %		9,75 %		8,53 %		14,07 %			
HORRAT									3,07		2,81		1,69		1,97		2,40		3,44		2,31							
unt. Toleranzgr.	583		74		56,3		4,00		78		639		27,5		1,55		0,292		1,04		0,563		6,11		28,5			
ob. Toleranzgr.	699		140		131,1		5,00		159		1032		43,7		2,08		0,463		1,80		0,842		8,68		51,2			
untere Konfidenzgrenze	630		99		83,5		4,78		108		790		33,7		1,76		0,358		1,33		0,672		7,12		37,2			
obere Konfidenzgrenze	650		111		96,5		5,12		122		858		36,5		1,85		0,387		1,46		0,72		7,56		41,0			
Anzahl Einzelwerte außerhalb der	3		4		5		5		6		5		5		3		3		3		3		3		2			



**Trockenprobe B Parametergruppe BGK C**  
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Ges. N		Ges. P		Ges. K		Ges. Mg		BwSt	
	% TM		% TM		% TM		% TM		% TM (CaO)	
K001	1,67		0,45		1,95		0,53		4,25	
K002	1,66		0,40		1,80		0,56		4,49	
K005	1,94		0,40		1,67		0,51		4,90	
K006	1,74		0,43		1,75		0,48		4,55	
K007	1,69		0,34	E	1,13	E	0,62	E	3,07	
K008	1,92		0,42		1,68		0,50		3,81	
K009	1,55		0,43		1,70		0,49		3,16	
K010	1,78		0,35		1,60		0,45		4,28	
K012	1,74		0,42		1,76		0,55		3,73	
K013	1,59		0,41		1,37		0,51		3,88	
K014	2,01		0,43		1,76		0,52		4,94	
K015	1,90		0,45		1,42		0,51		6,76	E
K017	1,64		0,45		1,66		0,53		4,19	
K018	1,64		0,44		1,63		0,49		3,51	
K022	1,89		0,99	E	2,18	E	0,88	E	3,74	
K023		E		E		E		E	4,05	
K026	1,77		0,41		1,55		0,50		4,11	
K027	2,02		0,43		1,11	E	0,43	E	2,82	
K029	1,81		0,40		1,82		0,50		3,64	
K030	1,83		0,41		1,62		0,48		4,18	
K031	1,95		0,36		1,68		0,48		4,30	
K032	1,85		0,43		1,60		0,49		3,71	
K033	1,72		0,42		1,91		0,52		5,56	
K034	1,81		0,39		1,61		0,49		3,12	
K035	1,90		0,35		1,37		0,89	E	6,92	E
K036	1,78		0,45		1,68		0,52		4,95	
K038	1,60		0,63	E	1,73		0,49		7,92	E
K039	1,89		0,43		1,87		0,59	E	3,99	
K040	1,70		0,42		1,50		0,49		4,10	
K041	1,84		0,45		1,64		0,48		3,77	
K043	1,82		0,79	E	1,41		0,62	E	5,00	
K048	1,82		0,40		1,74		0,50		6,78	E
K050	1,61		0,43		1,63		0,48		3,52	

Labor	Ges. N		Ges. P		Ges. K		Ges. Mg		BwSt	
	% TM		% TM		% TM		% TM		% TM (CaO)	
Statistische Methode	DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45	
Bewertung	Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0	
Anzahl Teilnehmer	51		51		51		51		51	
Mittelwert	1,78		0,42		1,65		0,51		4,18	
Vergleich-Stdabw.	0,15		0,03		0,17		0,04		0,87	
Rel. Vergleich-Stdabw.	8,25 %		8,21 %		10,43 %		6,86 %		20,71 %	
HORRAT	2,25		1,80		2,81		1,55			
unt. Toleranzgr.	1,49		0,35		1,31		0,44		2,55	
ob. Toleranzgr.	2,10		0,49		2,02		0,58		6,18	
untere Konfidenzgrenze	1,73		0,40		1,59		0,49		3,88	
obere Konfidenzgrenze	1,84		0,43		1,71		0,52		4,48	
Anzahl Einzelwerte außerhalb der	1		5		4		7		4	

**Feuchtprobe D Parametergruppe BGK D**  
**Zusammenfassung Laborwerte**

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	Soll	
K001	15,6	16,25	
K005	19,0	19,16	
K006	18,1	19,28	
K009	15,0	16,21	
K010	16,7	19,51	E
K012	18,2	19,40	
K013	15,2	15,91	
K014	18,4	19,48	
K017	15,0	16,01	
K022	18,0	19,54	
K026	16,0	19,27	E
K027	17,4	16,38	
K031	17,8	16,59	
K032	15,1	18,68	E
K034	15,3	16,38	
K035	18,0	18,75	
K036	15,0	16,37	
K038	15,0	16,06	
K040	17,8	19,26	
K048	14,5	16,04	
K050	17,9	19,14	
-	-		-
unt. Toleranzgr.	Soll - 10%		
ob. Toleranzgr.	Soll + 10%		
Fehler	3		

## Feuchtprobe A Parametergruppe DüMV-E

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM	
K001	3,50		11493		2904		1042		3020	E	< 0,000	
K004	3,52		13680		2610		1020		2250		0,13	
K005	3,55		12400		2430		994		2240		0,14	
K006	3,13		11900		2870		1060		2590		0,08	
K007	6,54	E	15555	E	2557		952		2255		0,22	E
K008	3,57		12700		2750		986		2450		0,09	
K009	3,66		12684		2670		1025		2400		0,09	
K010	3,60		10600	E	2970		978		2170		< 0,100	
K012	5,30	E	12506		2983		995		2706		0,14	
K013	3,70		13000		2870		1020		2450		0,15	
K014	3,64		12953		0,28	E	989		2444		0,12	
K016	3,76		10900		3350	E	999		2500		0,64	E
K017	3,94		12391		2684		1017		2315		0,21	
K018	3,28		12180		2680		942		2180		< 0,100	
K019	5,53	E	15490	E	3330	E	1440	E	2900		0,24	E
K023	2,71	E	11981		2918		967		2203		0,08	
K027	3,60		10300	E	2590		974		2390		0,09	
K029	3,65		12255		2472		1009		2225		0,10	
K030	3,37		12852		2636		1016		2287		0,08	
K031	4,50		12250		2317		875	E	2394		0,14	
K032	4,22		12602		3214		1001		2599		0,18	
K033	4,23		12837		2624		1053		2571			E
K034	2,98		13500		2720		1020		1830	E	0,09	
K036	4,26		14635		2491		1030		3540	E	0,13	
K037	4,19		14450		2700		1008		2310		0,10	
K040	3,60		11500		2650		990		2300		0,12	
K042	3,60		12700		2750		991		2390		0,14	
K043	1,53	E	9715	E	1428	E	493	E	1118	E	0,10	
K044	4,10		13300		3080		1070		2690		0,10	
K046	3,39		13717		2610		1127	E	2440		0,12	
K049	3,90		11400		2800		1050		2480		0,10	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Statistische Methode	DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45		DIN38402 A45	
Bewertung	Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0		Zu <=2,0	
Anzahl Teilnehmer	51		51		51		51		51		51	
Mittelwert	3,72		12565		2753		1007		2407		0,121	
Vergleich-Stdabw.	0,53		1291		266		46,8		241		0,039	
Rel. Vergleich-Stdabw.	14,10 %		10,28 %		9,65 %		4,64 %		10,03 %		32,24 %	
HORRAT	1,07		2,00		1,99		0,82		2,00		1,47	
unt. Toleranzgr.	2,71		10645		2232		914		1940		0,05	
ob. Toleranzgr.	4,89		14639		3326		1106		2923		0,218	
untere Konfidenzgrenze	3,54		12101		2657		991		2321		0,106	
obere Konfidenzgrenze	3,91		13029		2848		1024		2494		0,135	
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	5		5		4		4		4		3	

## Trockenprobe B Parametergruppe DüMV-E

### Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Arsen	Eisen	Natrium	Mangan	Schwefel	Thallium	
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	
K001	3,35	11910	718	660	2483	< 0,000	
K004	3,65	11590	836	E 701	2100	0,12	
K005	3,74	12500	520	745	2230	0,14	
K006	3,04	11340	584	744	2580	0,08	
K007	6,22	E 13111	820	693	1923	0,31	E
K008	3,48	11600	676	694	2290	0,08	
K009	3,63	11857	594	726	2200	0,09	
K010	3,51	10400	728	647	1870	< 0,100	
K012	4,30	12218	873	E 775	E 2321	0,15	
K013	3,60	11800	642	695	2200	0,12	
K014	3,38	11354	0,06	E 691	2243	0,11	
K016	4,02	11900	1090	E 694	2270	0,28	E
K017	3,90	8998	E 598	655	963	E 0,60	E
K018	3,43	11730	565	669	2290	< 0,100	
K019	3,87	13650	E 790	693	1830	0,15	
K023	2,77	E 11221	709	684	2049	0,09	
K027	3,50	10900	553	660	2270	0,09	
K029	3,47	11156	547	699	2131	0,10	
K030	3,28	11814	540	707	2131	0,08	
K031	4,90	E 11375	2104	E 790	E 2218	0,12	
K032	4,22	11143	861	E 678	2319	0,19	
K033	4,22	12612	592	721	2357		E
K034	3,45	11000	574	656	1740	E 0,08	
K036	3,52	11421	572	717	2360	0,13	
K037	4,25	11740	586	701	2170	0,11	
K040	3,70	11200	605	690	2100	0,13	
K042	3,63	11500	573	691	2210	0,11	
K043	3,22	12869	724	672	2075	0,10	
K044	3,71	12500	722	753	2430	0,07	
K046	3,41	11833	510	687	2093	0,17	
K049	4,50	11900	860	E 720	2300	0,11	
-	-	-	-	-	-	-	-
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Bewertung	Zu <=2,0	Zu <=2,0	Zu <=2,0	Zu <=2,0	Zu <=2,0	Zu <=2,0	Zu <=2,0
Anzahl Teilnehmer	51	51	51	51	51	51	51
Mittelwert	3,67	11724	661	698	2200	0,112	
Vergleich-Stdabw.	0,42	684	119	31,1	191	0,041	
Rel. Vergleich-Stdabw.	11,45 %	5,84 %	17,97 %	4,46 %	8,70 %	36,15 %	
HORRAT	0,87	1,50	2,00	0,75	1,73	1,63	
unt. Toleranzgr.	2,85	10359	506	635	1823	0,040	
ob. Toleranzgr.	4,59	13170	835	763	2610	0,216	
untere Konfidenzgrenze	3,52	11478	618	686	2131	0,097	
obere Konfidenzgrenze	3,82	11969	703	709	2268	0,128	
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	3	2	7	2	2	3	

## Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.2

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM	
K001	1,00		0,80		-1,40		2,60	E	-1,80		0,00		1,10	
K002	2,30	E	0,00		8,30	E	-0,10		1,10		1,30		1,50	
K003	0,90		0,30		-0,20		-0,80		0,10		-0,40		-0,70	
K004	0,70		-0,30		0,90		0,40		1,70		0,50		0,40	
K005	-0,80		-0,80		0,80		-1,30		-0,30		-0,60		-0,90	
K006	-0,20		0,60		-0,50		-0,40		0,20		-0,20		0,50	
K007	0,30		-0,80		-0,60		-0,20		-1,00		1,40		-0,10	
K008	0,10		0,10		-0,20		0,10		0,30		0,50		0,10	
K009	0,30		-0,50		0,00		0,10		0,40		-0,40		1,10	
K010	-0,40		0,80		-0,80		1,10		0,40		0,60		0,50	
K011	-0,90		-0,30		0,60		0,20		0,30		0,00		-0,20	
K012	0,80		0,30		-0,40		-0,30		-0,40		1,60		-0,40	
K013	0,00		0,00		-0,20		0,90		0,40		0,10		0,70	
K014	-0,30		0,20		0,20		-0,10		0,40		-0,80		0,00	
K015	-0,40		-0,10		-0,60		1,40		-1,00		0,80		-1,20	
K016	1,20		0,90		-1,30		0,60		-2,20	E	-0,10		1,20	
K017	0,40		0,20		0,60		-0,50		1,20		-0,10		-0,80	
K018	-1,20		-0,50		-0,80		-1,30		1,20		-1,10		-0,90	
K019	4,30	E	9,20	E	2,10	E	8,60	E	3,10	E	1,80		6,10	E
K020	-1,60		-1,10		0,20		-2,00		-0,80		-1,40		0,00	
K021	-0,80		4,90	E	0,30		-0,10		0,20		-0,10		-0,70	
K022	0,80		0,20		0,00		-0,20		0,70		-0,80		0,40	
K023	0,00		-1,10		0,00		0,30		-0,10		-2,90	E	-0,10	
K024	1,50		1,20		1,80		2,50	E	0,30		0,10		1,70	
K025	0,40		0,30		-0,10		-1,00		0,40		0,50		-0,20	
K026	-0,20		-0,30		0,40		-0,70		0,30		-0,70		-1,40	
K027	1,10		1,10		-1,10		1,80		0,50		0,10		1,20	
K028	-0,60		0,10		0,30		-0,50		-0,60		0,70		0,40	
K029	-0,30		0,20		0,00		0,30		-0,30		-0,70		-0,90	
K030	0,10		0,60		-1,00		-0,60		-1,40		-0,90		-0,80	
K031	0,30		-1,00		1,00		0,00		0,00		-0,80		1,10	
K032	0,00		1,40		0,50		0,10		1,20		0,10		0,30	
K033	-0,90		-0,50		1,90		1,30		-0,10		-2,90	E	0,60	
K034	0,00		-0,40		-0,20		0,00		0,70		0,00		0,00	
K035	-1,40		-0,80		0,30		0,40		0,30		0,10		-0,90	
K036	-2,10	E	-0,50		0,30		1,10		0,80		0,90		-0,20	
K040	0,30		-0,50		-0,80		0,00		-0,80		0,50		0,20	
K041	0,40		0,30		-0,90		0,00		-1,10		-0,70		0,00	
K043	-5,30	E	-6,00	E	-4,90	E	-8,00	E	-5,90	E	4,10	E	-6,70	E
K046	-1,80		-1,30		-4,50	E	-1,30		-2,50	E	-0,20		-0,90	
K047	0,40		2,00		1,00		-1,20		-1,10		-0,60		-1,00	
K048	-0,60		-0,60		-0,40		-1,60		0,10		3,90	E	-1,40	
K050	-0,40		-1,60		-2,90	E	0,10		-2,10	E	0,10		0,20	

## Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.2

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg	
	TM		TM		TM		TM		TM		TM		TM	
K001	0,20		-0,80		-0,70		0,90		-0,70		-0,40		0,10	
K002	-0,70		0,30		0,30		0,10		0,70		-0,20		0,00	
K003	0,20		0,60		-0,40		-0,70		-0,20		0,30		-1,10	
K004	0,00		-0,40		0,00		-0,20		0,30		-0,20		0,60	
K005	-0,50		-0,70		1,80		-0,40		0,50		-0,60		-0,10	
K006	1,30		1,50		-0,60		0,30		0,10		0,50		0,40	
K007	0,60		-1,00		0,40		-0,10		0,00		1,50		0,20	
K008	-0,10		0,40		-0,60		-0,30		-0,50		0,40		0,00	
K009	0,50		-0,70		0,20		-0,60		0,70		0,40		1,90	
K010	-0,30		0,50		-0,90		0,20		-0,40		1,00		0,00	
K011	-0,40		-0,70		1,10		-1,10		-0,80		-0,50		-0,80	
K012	1,80		1,20		0,80		1,00		1,40		-1,10		1,00	
K013	0,90		-0,30		-0,10		0,90		0,40		1,10		0,40	
K014	-0,20		3,80	E	0,00		3,70	E	1,00		-0,60		0,30	
K015	1,40		0,80		-0,30		0,90		0,60		-0,40		-1,70	
K016	0,10		0,20		-1,60		-0,50		-0,40		1,00		0,90	
K017	2,10	E	0,10		-0,30		-3,30	E	-0,10		-0,80		-2,40	E
K018	0,20		0,30		-0,60		0,10		-0,40		0,10		0,50	
K019	1,50		-1,20		-0,90		2,10	E	0,10		0,10		0,10	
K020	0,00		-0,30		-0,30		-1,10		-1,40		-1,00		2,00	
K021	-0,30		-0,20		0,40		-0,10		0,30		39,20	E	-0,10	
K022	-0,40		0,30		0,40		-0,40		-1,00		0,20		-0,30	
K023	0,10		-1,60		-0,30		-0,20		-0,60		-1,10		-0,10	
K024	0,60		1,20		2,80	E	2,50	E	2,70	E	1,00		1,60	
K025	-0,50		0,10		-1,00		2,30	E	-0,40		-1,10		-0,10	
K026	-2,10	E	-0,30		0,50		-0,30		0,80		-1,30		1,80	
K027	1,20		0,30		-0,80		-0,10		0,60		1,40		0,10	
K028	-0,20		-0,50		0,30		0,10		-0,90		-0,60		0,00	
K029	-0,40		0,10		0,10		-0,50		-0,30		-0,90		-1,10	
K030	-0,50		0,50		-1,50		-1,10		-2,30	E	-0,80		-1,10	
K031	1,90		-0,70		1,10		0,40		1,30		-3,30	E	1,80	
K032	0,20		1,70		0,70		0,00		1,60		1,00		0,10	
K033	-1,50		-0,90		3,10	E	-0,10		1,10		3,00	E	0,50	
K034	3,80	E	-0,30		0,20		0,70		0,10		0,10		-0,70	
K035	-0,70		-0,60		-2,70	E	0,70		-2,50	E	1,00		-0,70	
K036	-3,70	E	4,30	E	-0,70		1,30		1,10		-0,60		-0,60	
K040	0,00		0,30		-0,20		0,20		-0,40		0,20		1,10	
K041	0,60		0,10		-0,10		-0,80		0,20		-0,40		0,50	
K043	-2,40	E	-6,10	E	-0,40		-1,70		0,00		12,80	E	-1,70	
K046	-2,70	E	-4,10	E	-3,50	E	-2,80	E	-2,90	E	-0,10		-2,80	E
K047	-1,60		0,50		0,70		-2,50	E	-1,30		-0,80		-3,10	E
K048	-0,50		0,90		1,50		1,10		0,60		-0,20		-0,40	
K050	-1,00		-1,60		3,40	E	-0,40		-1,20		0,80		-0,10	

## Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.3

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Trockenrückstand		Salzgehalt		Glühverlust	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K001	0,40		-0,30		1,30	
K002	0,30		-0,50		-0,70	
K004	0,30		1,60		-1,10	
K005	3,40	E	-0,50		-1,30	
K006	-0,20		-0,40		-0,40	
K007	0,50		-1,30		-1,40	
K008	0,80		3,80	E	-0,80	
K009	-0,20		0,20		0,00	
K010	-0,90		-0,40		-2,60	E
K011	-0,80		0,20		-0,20	
K012	2,80	E	0,80		0,40	
K013	-0,20		-0,60		-0,10	
K014	-1,80		2,30	E	0,60	
K015	-0,40		0,60		0,30	
K016	3,00	E	-0,30		0,70	
K017	-0,10		-1,30		-0,10	
K018	0,80		-2,00		0,00	
K019	0,60		0,10		0,90	
K020	0,60		0,50		-1,40	
K022	-0,80		0,70		-0,30	
K023	-0,60		-0,50		0,10	
K025	-0,10		0,10		0,80	
K026	-0,60		1,10		-0,50	
K027	-1,30		-0,50		0,90	
K028	0,30		-14,60	E	0,10	
K029	1,40		-0,50		-0,20	
K030	-0,80		-0,40		0,00	
K031	0,80		2,70	E	-0,50	
K032	-0,40		-0,80		-0,40	
K033	-1,20		0,20		0,00	
K034	-0,50		0,00		-1,40	
K035	1,20		-1,20		1,30	
K036	3,40	E	0,50		-0,60	
K038	-0,20		-0,30		1,90	
K040	-0,40		-0,30		0,10	
K041	1,00		-0,30		1,10	
K043	-2,70	E	1,60		2,50	E
K045	-0,10		1,00		0,30	
K046	-0,20		-0,40		4,50	E
K047	-0,50		-14,60	E	-6,10	E
K048	-0,80		-0,80		0,50	
K050	-0,40		-0,30		0,30	



**Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.3**  
 Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Glühverlust	
	Zu-Score	
K001	-0,40	
K002	0,40	
K004	-1,20	
K005	-1,70	
K006	0,50	
K007	-0,70	
K008	-1,00	
K009	0,40	
K010	-0,70	
K011	-0,20	
K012	1,10	
K013	-0,40	
K014	-0,40	
K015	0,10	
K016	0,10	
K017	0,90	
K018	0,20	
K019	1,50	
K020	-0,40	
K022	0,10	
K023	0,30	
K025	0,00	
K026	-0,10	
K027	-0,80	
K028	-0,40	
K029	-1,50	
K030	-0,20	
K031	0,70	
K032	0,00	
K033	0,40	
K034	0,70	
K035	1,00	
K036	2,10	E
K038	0,40	
K040	-0,50	
K041	0,90	
K043	1,50	
K045	-0,20	
K046	24,40	E
K047	5,90	E
K048	-1,60	
K050	-1,00	

**Keimfähige Samen Parametergruppe FMA 3.5b**  
 Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Keimfähige Samen			
	K1		K2	
K001	0,70		1,80	
K005	0,70		-0,30	
K006	0,40		0,20	
K010	-1,40		-1,90	
K012	1,20		2,20	E
K013	0,10		-0,90	
K014	-2,50	E	0,40	
K015	-1,90		-1,90	
K017	1,20		0,40	
K022	0,60		0,80	
K026	0,30		-0,60	
K027	0,90		0,20	
K029	-1,70		0,60	
K030	0,70		0,60	
K031	0,40		0,20	
K032	1,20		0,80	
K033	0,70		0,60	
K034	-2,70	E	-2,20	E
K035	-1,20		-0,30	
K036	-1,90		0,40	
K038	-3,30	E	-1,70	
K040	0,80		0,80	
K041	1,00		0,80	
K043	-4,10	E	-3,60	E
K048	-1,70		-0,90	
K050	0,70		-0,60	

## Feuchtprobe A Parametergruppe BGK-C

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Rohdichte	Pflanz. 25%	Pflanz. 50%	Rottegrad	lösl. P	lösl. K	lösl. Mg	Ges.-N	Ges.-P	Ges.-K	Ges.-Mg	BwSt	lösl. N						
	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score						
K001	1,00	-0,10	0,70	0,10	0,20	-0,40	3,20	E	-0,30	1,40	3,10	E	1,40	0,30	0,80				
K002	0,60	0,10	-0,50	0,10	0,20	0,30	0,40		-0,20	-0,70	1,10		1,20	-1,00	-0,70				
K005	0,60	-0,10	0,10	0,10	-2,20	E	-0,90		-0,60	1,00	-0,80		-0,40	-0,30	0,20	1,70			
K006	0,60	-0,90	-0,90	0,10	0,60	0,30	0,00		1,10	0,00	0,10		-0,70	1,20	-1,40				
K007	0,00	0,40	0,80	0,10	-0,50	0,10	-0,30		-1,20	1,70	1,00		1,00	-0,10	-0,80				
K008	-0,40		E		E		E	0,10	-0,50	-0,30	-0,10		-0,10	-0,20	0,80	-0,70	0,30		
K009	-1,10	1,00	-0,10	0,10	0,30	0,10	0,20		-1,60	-0,10	0,20		0,20	0,20	-1,60	-0,60			
K010	0,00	-0,40	-0,80	0,10	0,20	0,50	-0,80		0,10	-1,20	-0,20		-1,50	0,00	1,30				
K012	11,00	E	0,70	1,00	0,10	-1,30	-1,80		-0,40	0,10	1,00		1,70	1,00	-1,00	-0,80			
K013	0,70	-0,90	-1,40	0,10	0,50	-0,50	0,00		-1,20	0,00	1,50		0,70	-0,20	-0,60				
K014	10,20	E	0,90	0,80	-8,80	E	0,40	0,70	-0,50	0,80	-0,10		0,60	0,60	1,30	-0,70			
K015	-0,40	-0,90	-0,80	-2,10	E	-2,80	E	-3,90	E	-1,50	2,00		1,40	-1,70	-0,30	-1,20	0,00		
K017	0,00	5,50	E	5,30	E	0,10	0,30		-1,70	0,50	-0,30		1,20	0,20	0,20	0,40	1,80		
K018	-0,10	-0,70	-0,80	0,10	-0,10	0,00	-1,30		-1,10	-1,60	-1,90		0,20	-1,00	-1,10				
K022	0,00	0,40	0,50	0,10	6,70	E	0,70		-0,20	0,70	13,50	E	3,40	E	9,10	E	-0,20	0,50	
K023	0,50		E		E		E		E		E		E		E		E	-0,10	-1,00
K026	0,00	-0,30	-0,30	0,10	-0,70	1,40	1,00		0,00	-0,70	-0,80		0,20	0,80	1,00				
K027	0,00	0,90	0,50	0,10	54,20	E	7,80	E	-0,40	2,00	0,60		-3,90	E	-1,70	-2,40	E	-3,00	E
K029	0,50	-0,50	-0,50	0,10	0,80	-0,50	0,50		0,50	-0,70	1,10		0,50	0,50	-0,40				
K030	-0,70	2,00	1,90	0,10	-0,30	0,30	-1,10		0,00	-0,70	-0,50		-1,00	0,10	1,30				
K031	0,00	-0,70	0,20	0,10	7,70	E	1,80		0,70	0,40	-1,30		0,30	0,40	0,90	0,10			
K032	2,30	E	0,80	0,30	-2,10	E	0,00	-0,10	-2,80	E	0,00		0,30	-0,90	0,50	-0,60	-0,20		
K033	-1,30	-1,90	-1,60	0,10	0,00	0,30	5,30	E	-0,30	0,20	2,20	E	-0,10	2,20	E	0,10			
K034	-0,50	-0,80	-0,80	0,10	1,00	-0,10	1,50		-1,10	-0,20	0,00		0,20	-0,70	1,00				
K035	-1,20	-0,90	-0,60	0,10	0,10	-0,20	-0,10		-0,20	-1,40	-1,10		4,90	E	0,20	-0,70			
K036	0,00	-0,30	0,00	0,10	0,70	-1,90	0,00		-0,90	-0,30	-1,90		1,20	0,20	0,00				
K038	-0,70	-1,00	-2,10	E	0,10	-0,80	3,20	E	1,10	-5,20	E	4,60	E	1,40	-0,80	1,70	0,30		
K039	-0,30		E		E	0,10	0,80		1,50	0,40	2,20	E	0,20	0,90	0,90	0,50	1,90		



## Trockenprobe B Parametergruppe BGK-C

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Ges. N		Ges. P		Ges. K		Ges. Mg		BwSt
	% TM		% TM		% TM		% TM		% TM (CaO)
K001	-0,90		1,00		2,40		0,70		0,10
K002	-1,00		-0,50		1,20		1,50		0,30
K005	1,20		-0,30		0,20		0,10		0,70
K006	-0,30		0,40		0,80		-0,70		0,40
K007	-0,80		-2,20	E	-4,50	E	3,30	E	-1,40
K008	1,00		0,20		0,20		-0,10		-0,50
K009	-1,80		0,40		0,40		-0,50		-1,30
K010	0,00		-2,00		-0,40		-1,80		0,10
K012	-0,30		0,10		0,90		1,20		-0,60
K013	-1,50		-0,20		-2,40		0,10		-0,40
K014	1,70		0,40		0,90		0,40		0,80
K015	0,90		0,80		-2,00		0,10		2,60 E
K017	-1,10		1,10		0,10		0,80		0,00
K018	-1,10		0,70		-0,20		-0,50		-0,80
K022	0,80		16,20	E	4,20	E	10,40	E	-0,60
K023		E		E		E		E	-0,20
K026	-0,10		-0,20		-0,90		-0,20		-0,10
K027	1,70		0,50		-4,60	E	-2,30	E	-1,70
K029	0,20		-0,60		1,30		-0,20		-0,70
K030	0,30		-0,20		-0,30		-0,80		0,00
K031	1,20		-1,70		0,20		-0,80		0,10
K032	0,50		0,30		-0,40		-0,30		-0,60
K033	-0,50		0,10		2,00		0,40		1,40
K034	0,20		-0,80		-0,30		-0,50		-1,30
K035	0,90		-2,00		-2,40		10,60	E	2,80 E
K036	0,00		0,90		0,30		0,30		0,80
K038	-1,40		6,00	E	0,60		-0,50		3,80 E
K039	0,80		0,30		1,70		2,30	E	-0,20
K040	-0,70		0,10		-1,30		-0,50		-0,10
K041	0,40		1,00		-0,10		-0,70		-0,50
K043	0,30		10,50	E	-2,00		3,20	E	0,80
K048	0,30		-0,60		0,70		-0,20		2,70 E
K050	-1,40		0,40		-0,20		-0,70		-0,80

## Feuchtprobe A Parametergruppe DüMV-E

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K001	-0,50		-1,10		0,50		0,70		2,40	E		
K004	-0,40		1,10		-0,60		0,30		-0,70		0,20	
K005	-0,40		-0,20		-1,30		-0,30		-0,70		0,40	
K006	-1,20		-0,70		0,40		1,10		0,70		-1,20	
K007	5,00	E	3,00	E	-0,80		-1,20		-0,70		2,10	E
K008	-0,30		0,10		0,00		-0,50		0,20		-1,00	
K009	-0,10		0,10		-0,30		0,40		0,00		-0,90	
K010	-0,30		-2,10		0,80		-0,60		-1,00			
K012	2,80	E	-0,10		0,80		-0,30		1,20		0,40	
K013	0,00		0,40		0,40		0,30		0,20		0,60	
K014	-0,20		0,40		-10,80	E	-0,40		0,10		0,00	
K016	0,10		-1,80		2,10	E	-0,20		0,40		11,00	E
K017	0,40		-0,20		-0,30		0,20		-0,40		1,80	
K018	-0,90		-0,40		-0,30		-1,40		-1,00			
K019	3,20	E	2,90	E	2,10	E	9,00	E	2,00		2,50	E
K023	-2,10	E	-0,60		0,60		-0,90		-0,90		-1,30	
K027	-0,30		-2,40		-0,60		-0,70		-0,10		-0,90	
K029	-0,20		-0,30		-1,10		0,00		-0,80		-0,70	
K030	-0,70		0,30		-0,50		0,20		-0,50		-1,10	
K031	1,40		-0,30		-1,70		-2,90	E	-0,10		0,40	
K032	0,90		0,00		1,60		-0,10		0,80		1,30	
K033	0,90		0,30		-0,50		1,00		0,70			
K034	-1,50		0,90		-0,10		0,30		-2,50	E	-0,90	
K036	0,90		2,00		-1,00		0,50		4,50	E	0,20	
K037	0,80		1,90		-0,20		0,00		-0,40		-0,60	
K040	-0,30		-1,10		-0,40		-0,40		-0,50		0,00	
K042	-0,30		0,10		0,00		-0,40		-0,10		0,40	
K043	-4,40	E	-3,00	E	-5,20	E	-11,20	E	-5,70	E	-0,60	
K044	0,70		0,70		1,20		1,30		1,10		-0,70	
K046	-0,70		1,10		-0,60		2,50	E	0,10		0,10	
K049	0,30		-1,20		0,20		0,90		0,30		-0,70	

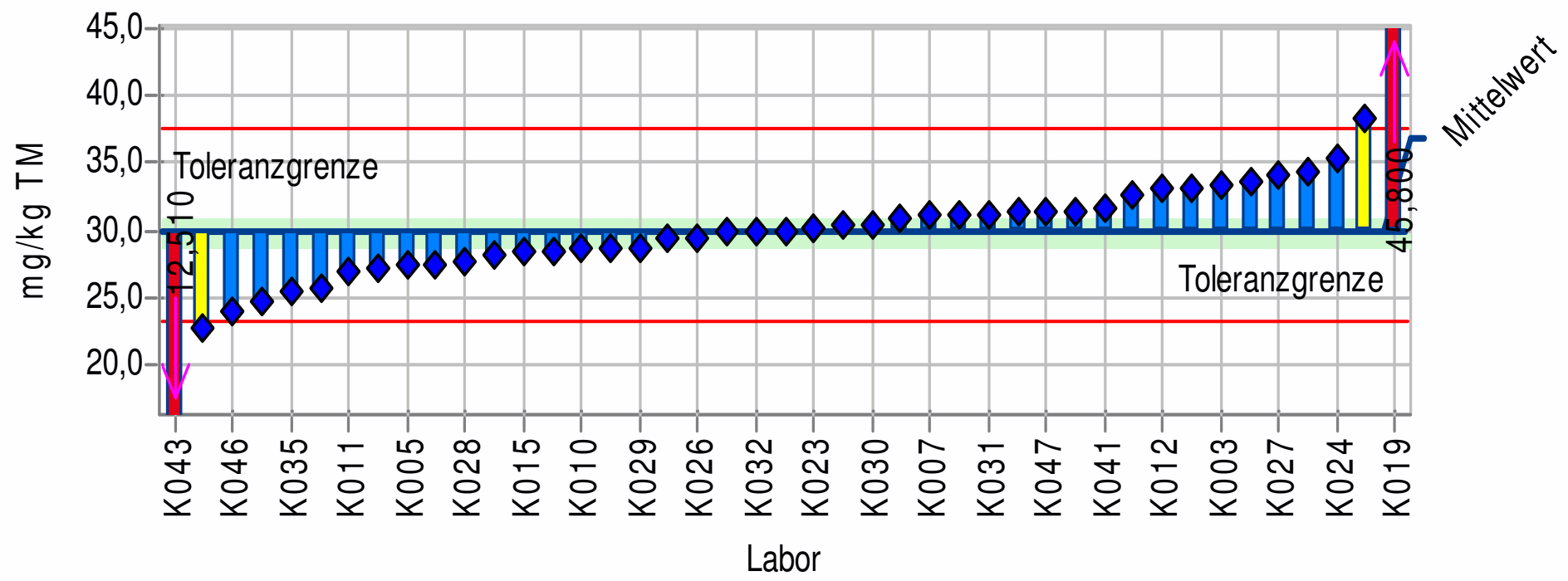
## Trockenprobe B Parametergruppe DüMV-E

### Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K001	-0,80		0,30		0,70		-1,20		1,40			
K004	-0,10		-0,20		2,10	E	0,10		-0,50		0,10	
K005	0,20		1,10		-1,90		1,50		0,20		0,50	
K006	-1,60		-0,60		-1,00		1,50		1,90		-0,80	
K007	5,70	E	2,00		1,90		-0,20		-1,50		4,00	E
K008	-0,50		-0,20		0,20		-0,10		0,50		-0,90	
K009	-0,10		0,20		-0,90		0,90		0,00		-0,60	
K010	-0,40		-2,00		0,80		-1,70		-1,80			
K012	1,40		0,70		2,50	E	2,40	E	0,60		0,70	
K013	-0,20		0,10		-0,20		-0,10		0,00		0,10	
K014	-0,70		-0,60		-8,80	E	-0,20		0,20		-0,10	
K016	0,80		0,30		5,10	E	-0,10		0,40		3,40	E
K017	0,50		-4,10	E	-0,80		-1,40		-6,70	E	9,50	E
K018	-0,60		0,00		-1,30		-0,90		0,50			
K019	0,40		2,70	E	1,50		-0,20		-2,00		0,70	
K023	-2,30	E	-0,80		0,60		-0,40		-0,80		-0,70	
K027	-0,40		-1,20		-1,40		-1,20		0,40		-0,60	
K029	-0,50		-0,90		-1,50		0,00		-0,40		-0,50	
K030	-1,00		0,10		-1,60		0,30		-0,40		-1,00	
K031	2,70	E	-0,50		17,00	E	2,90	E	0,10		0,10	
K032	1,20		-0,90		2,40	E	-0,60		0,60		1,50	
K033	1,20		1,30		-0,90		0,70		0,80			E
K034	-0,60		-1,10		-1,20		-1,40		-2,50	E	-0,80	
K036	-0,40		-0,50		-1,20		0,60		0,80		0,30	
K037	1,30		0,00		-1,00		0,10		-0,20		-0,20	
K040	0,10		-0,80		-0,70		-0,30		-0,50		0,30	
K042	-0,10		-0,30		-1,20		-0,20		0,10		-0,20	
K043	-1,10		1,60		0,80		-0,80		-0,70		-0,40	
K044	0,10		1,10		0,70		1,70		1,10		-1,30	
K046	-0,70		0,20		-2,00		-0,30		-0,60		1,10	
K049	1,90		0,30		2,30	E	0,70		0,50		-0,10	

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Blei

Mittelwert: 29,933 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,498 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,69%

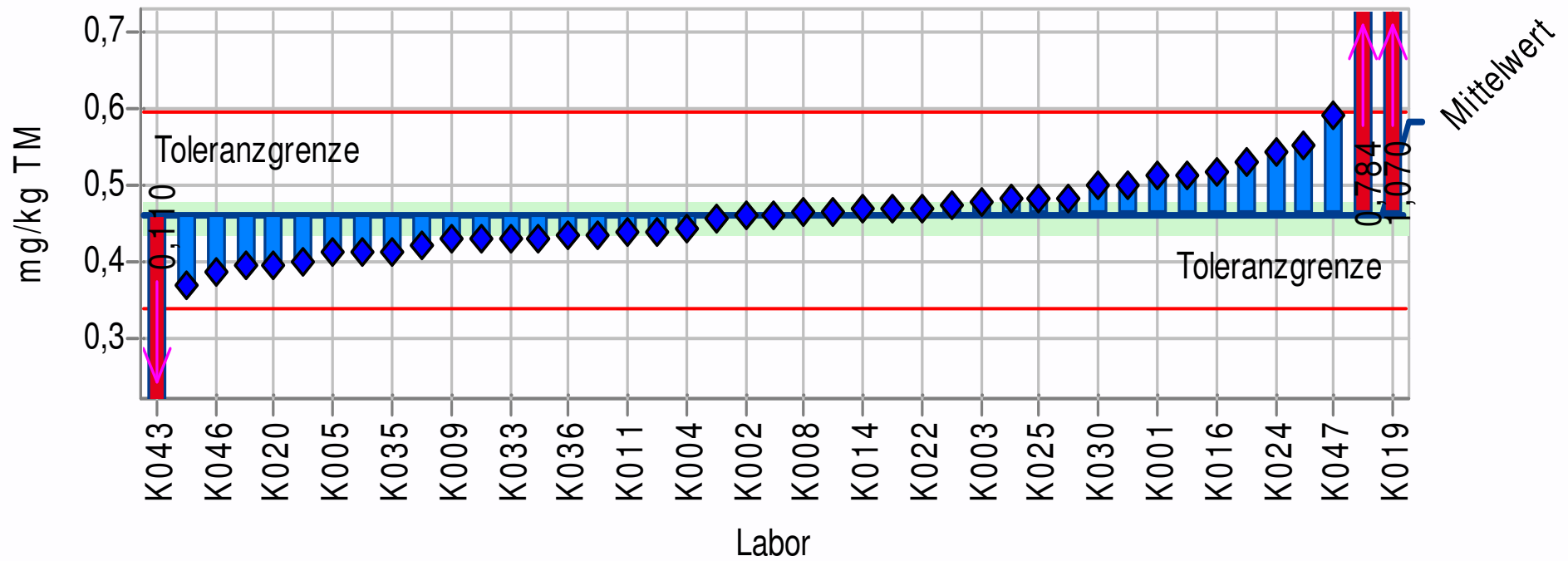


PROLab Plus



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Cadmium

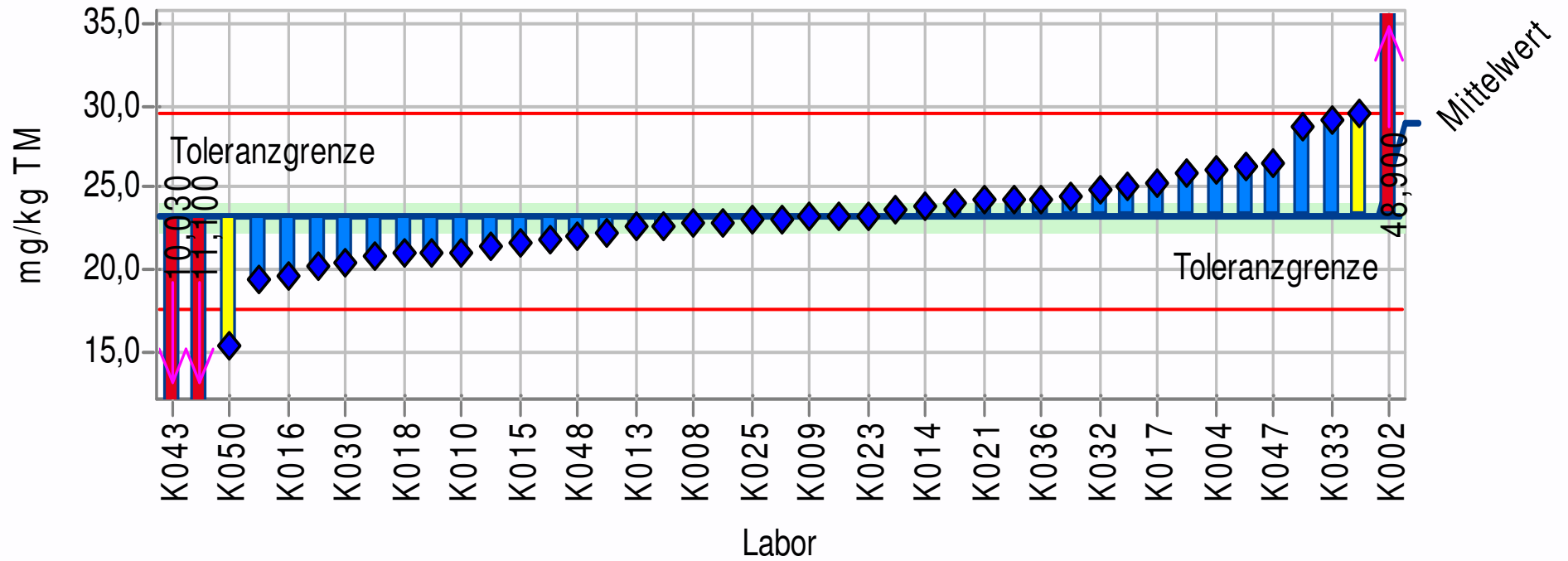
Mittelwert: 0,458 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,062 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 13,46%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Chrom

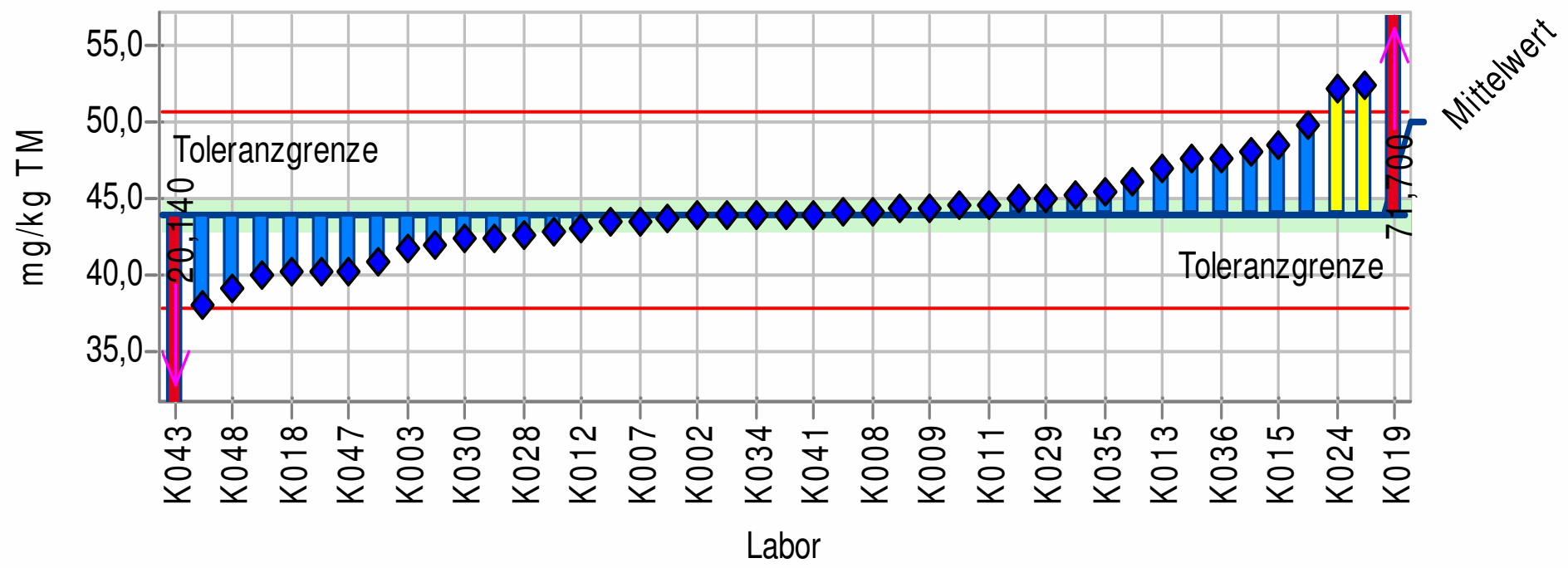
Mittelwert: 23,223 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,874 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,38%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Kupfer

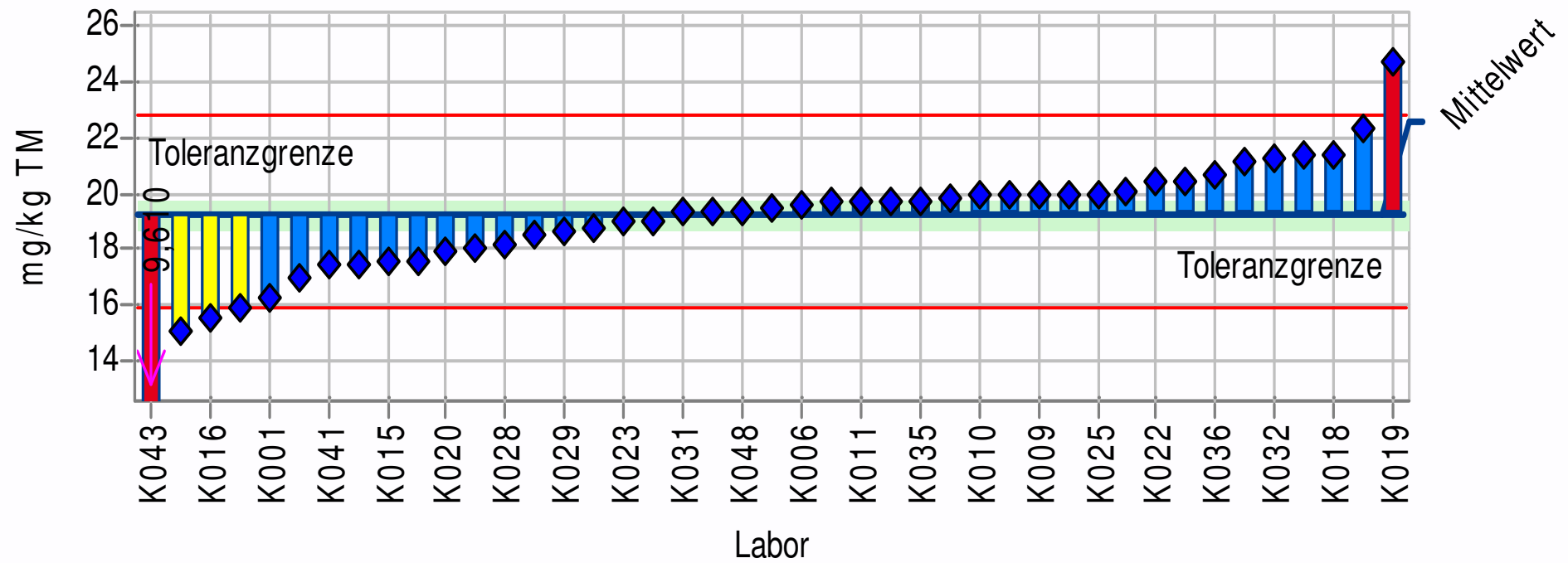
Mittelwert: 44,090 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,090 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,01%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Nickel

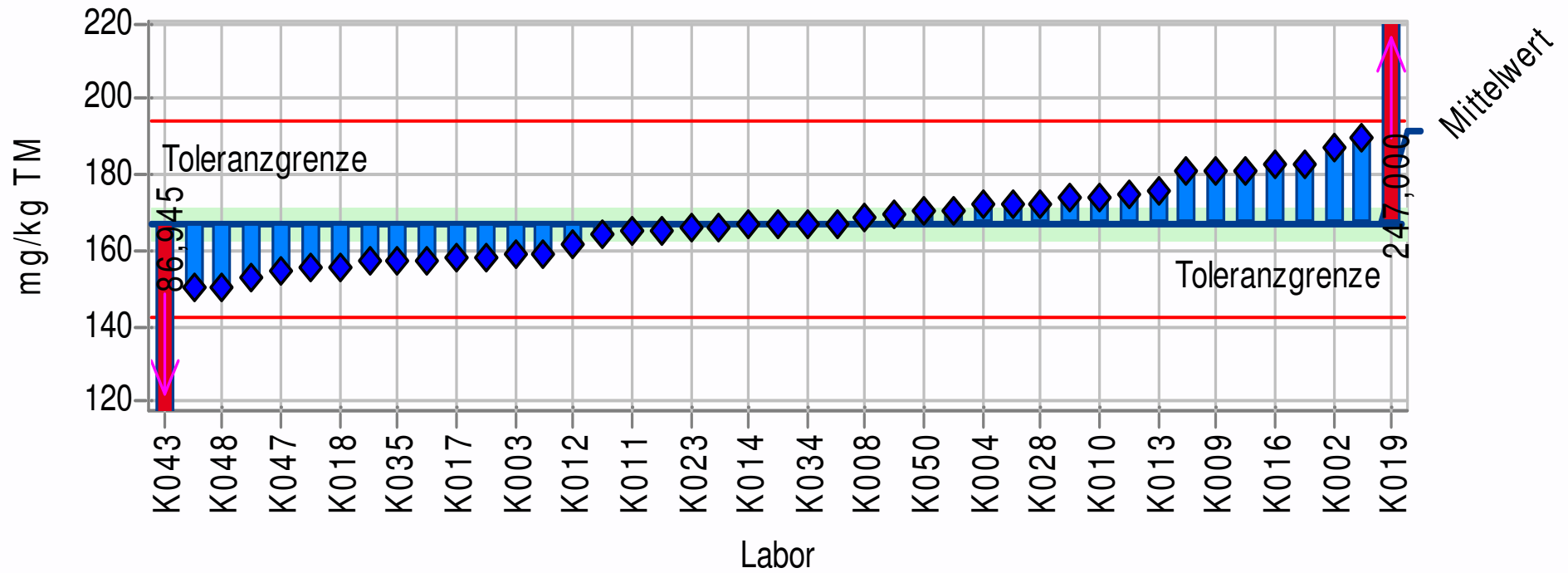
Mittelwert: 19,229 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,692 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,80%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Zink

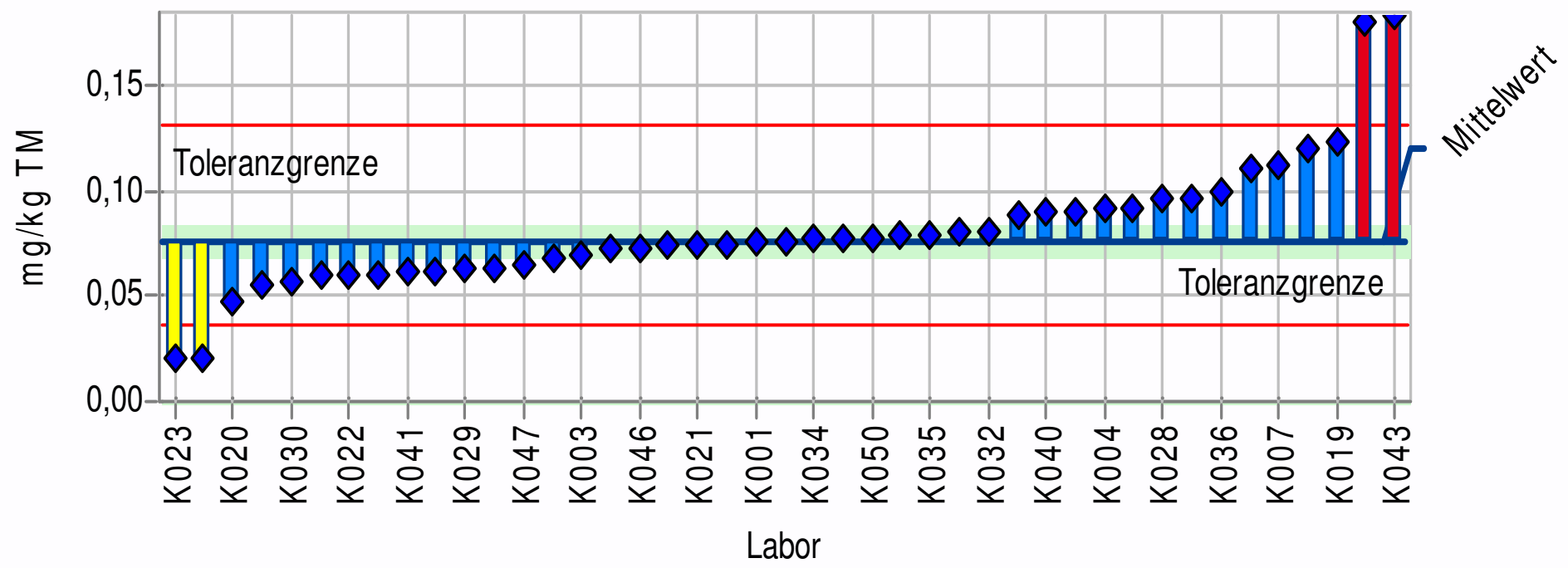
Mittelwert: 167,285 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 12,510 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,48%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2  
Merkmal: Quecksilber

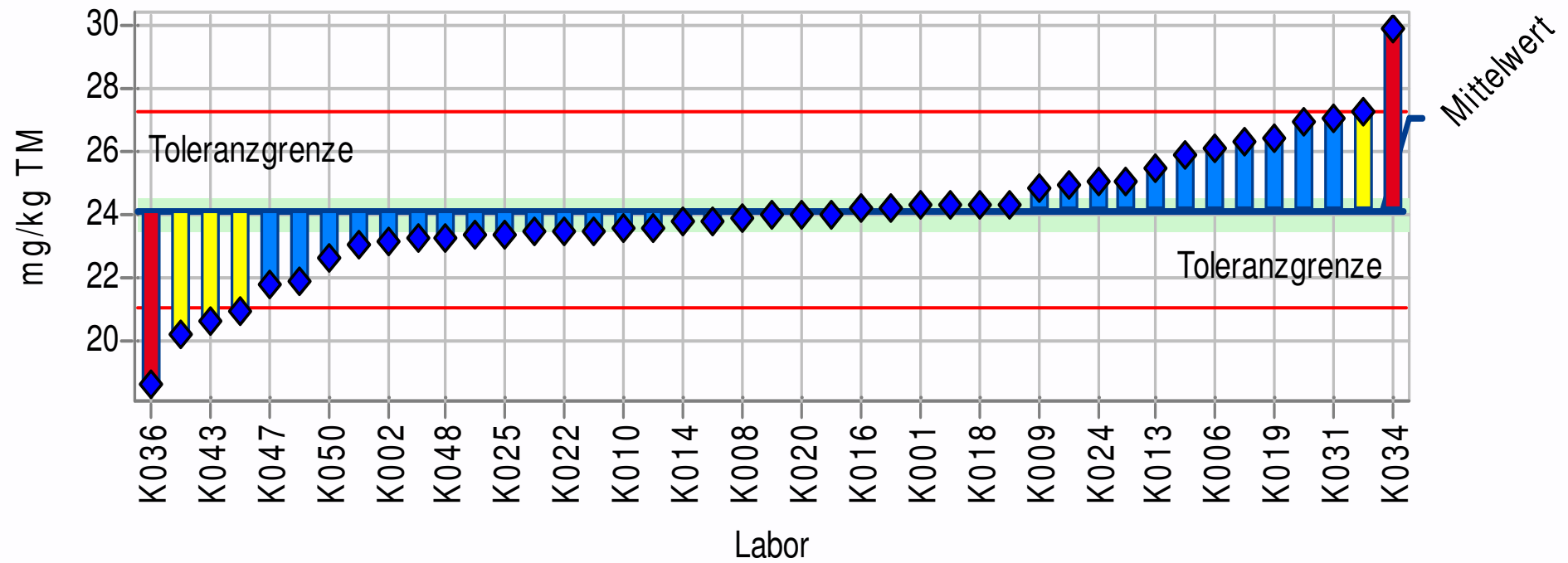
Mittelwert: 0,076 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,022 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 29,04%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Blei

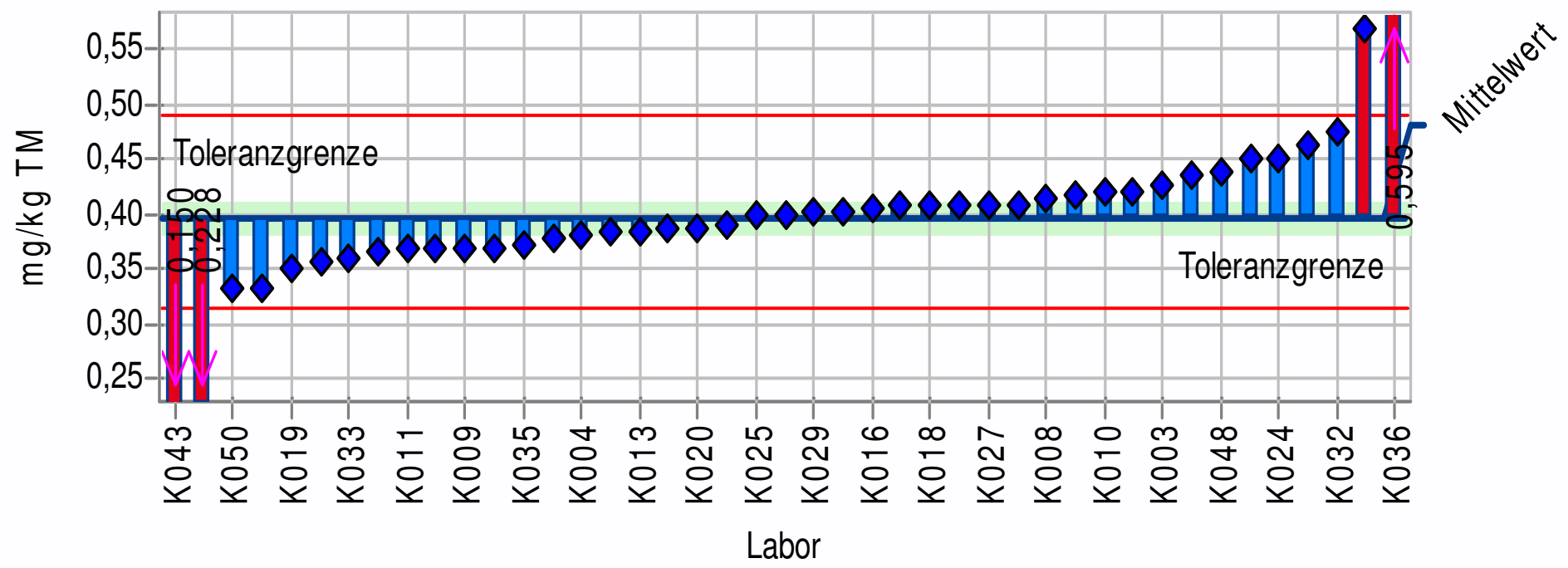
Mittelwert: 24,061 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,500 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,23%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Cadmium

Mittelwert: 0,398 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,043 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,80%

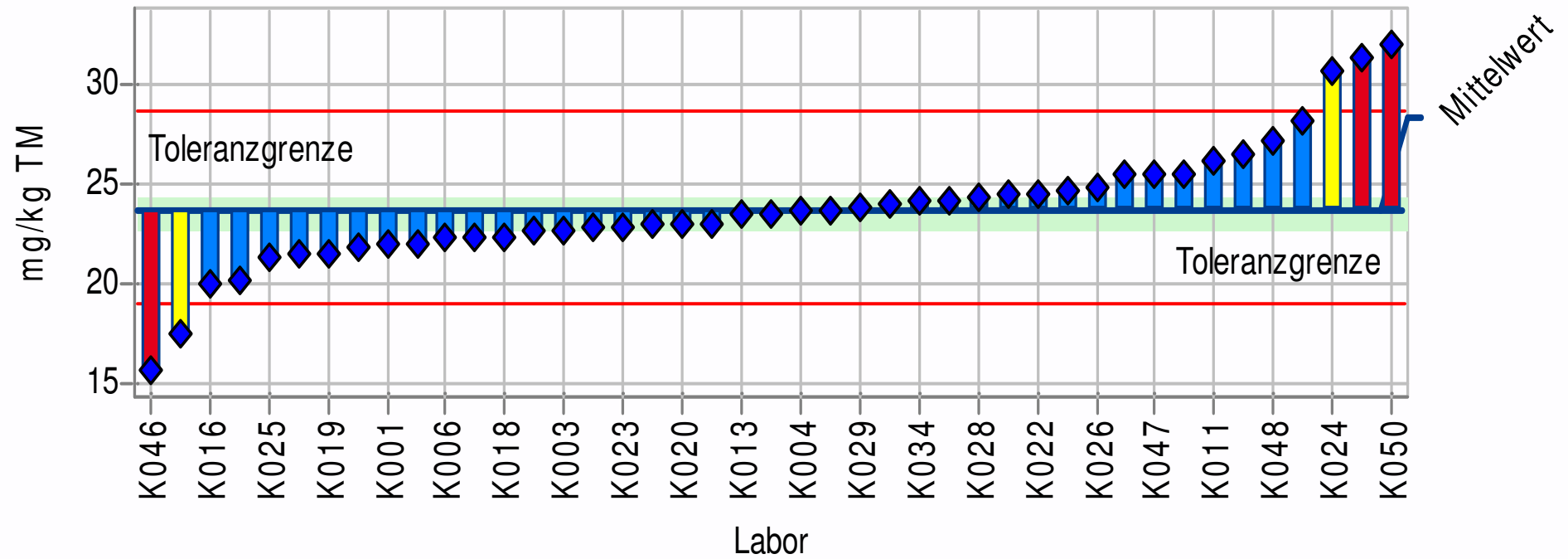


*PROLab Plus*



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Chrom

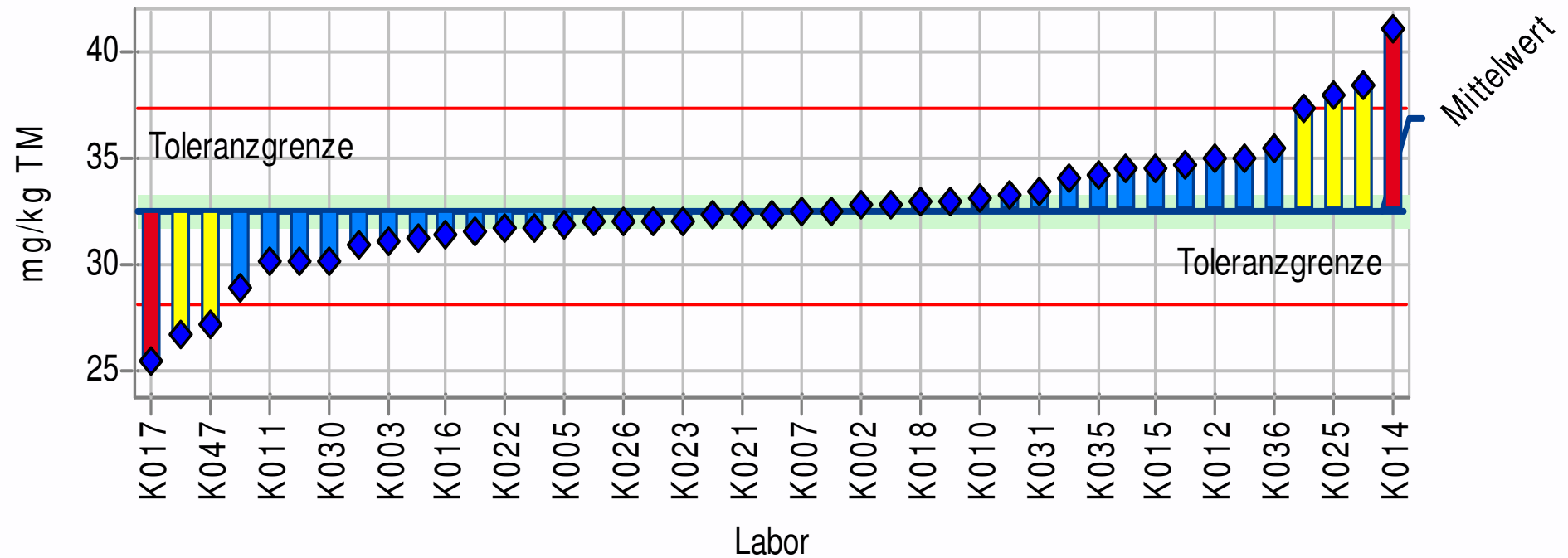
Mittelwert: 23,561 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,360 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,02%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Kupfer

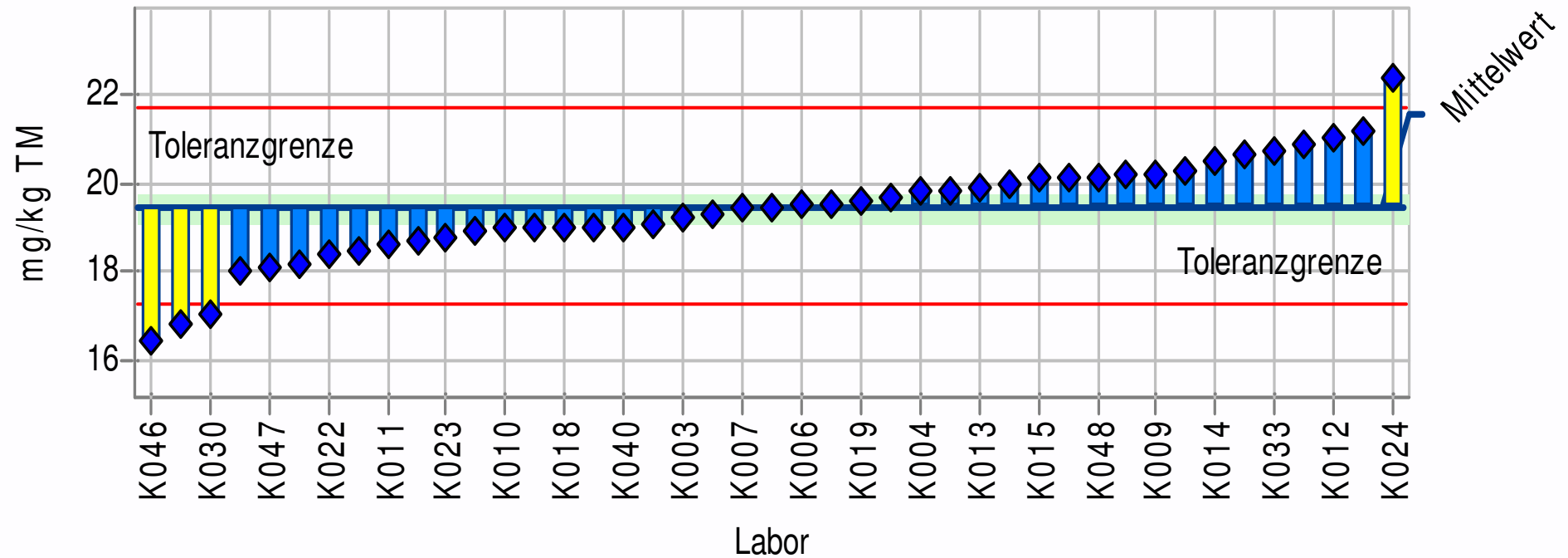
Mittelwert: 32,580 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,243 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,88%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Nickel

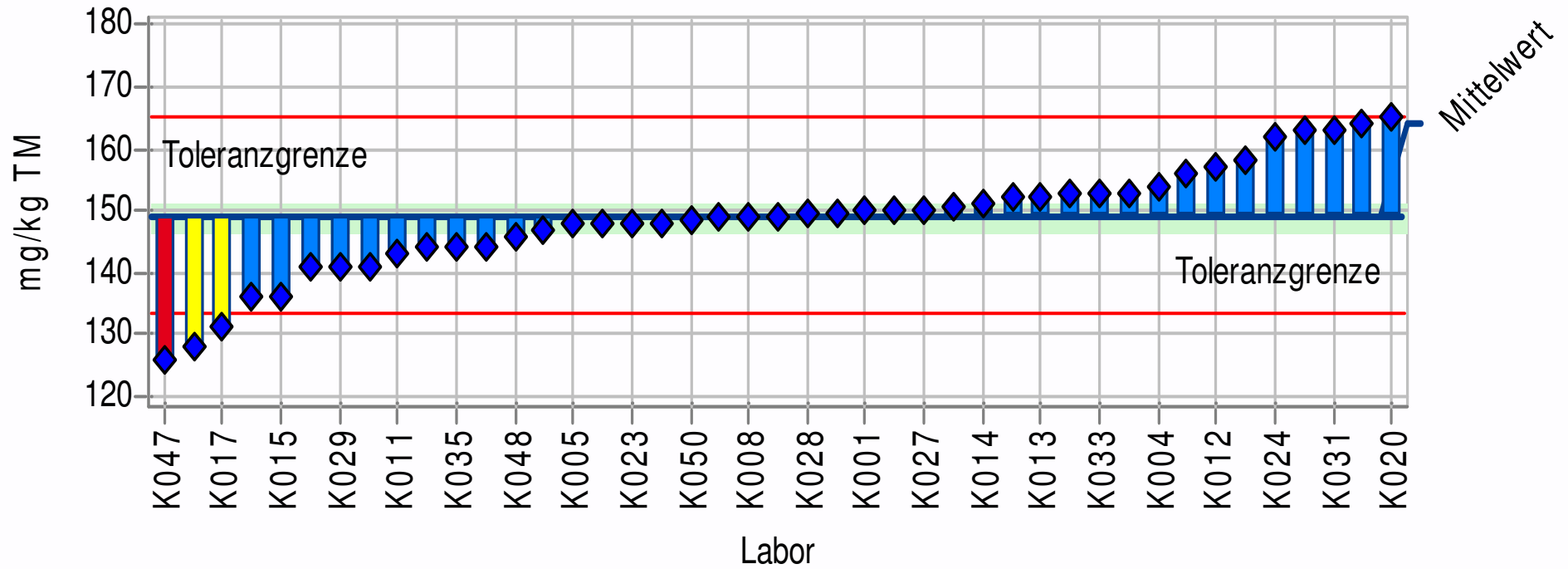
Mittelwert: 19,437 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,075 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,53%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Zink

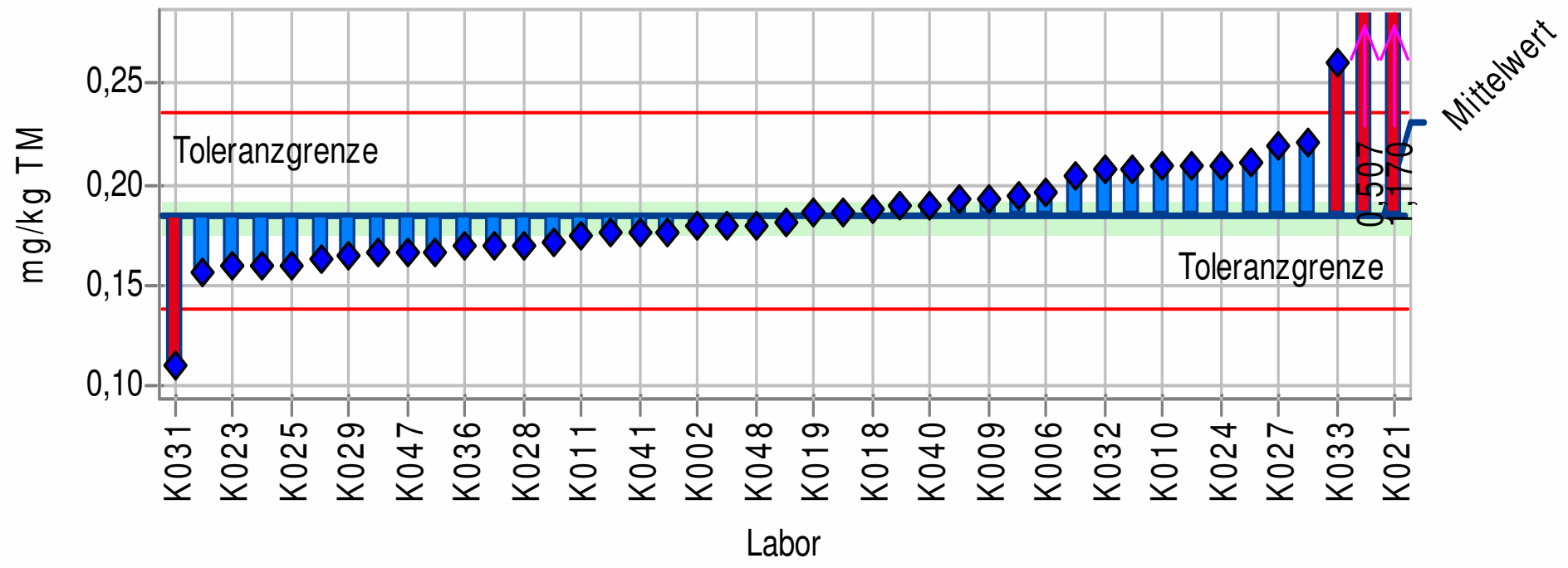
Mittelwert: 149,010 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 7,670 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,15%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2  
Merkmal: Quecksilber

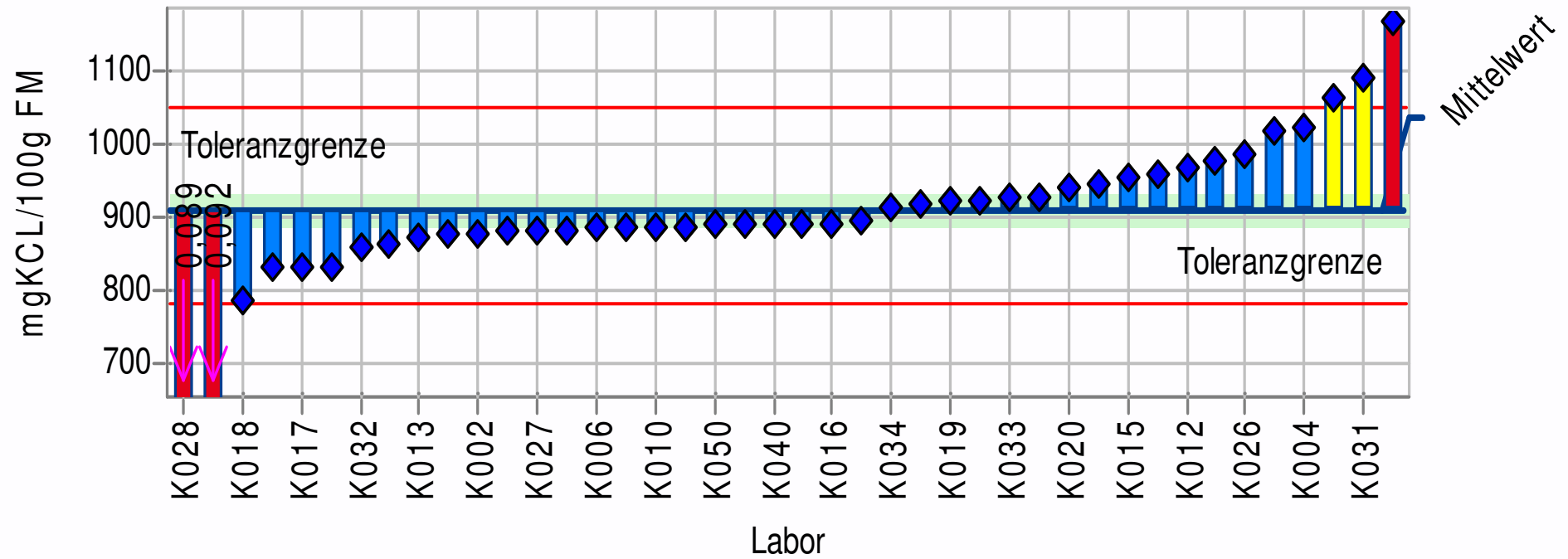
Mittelwert: 0,184 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,023 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,74%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3  
Merkmal: Salzgehalt

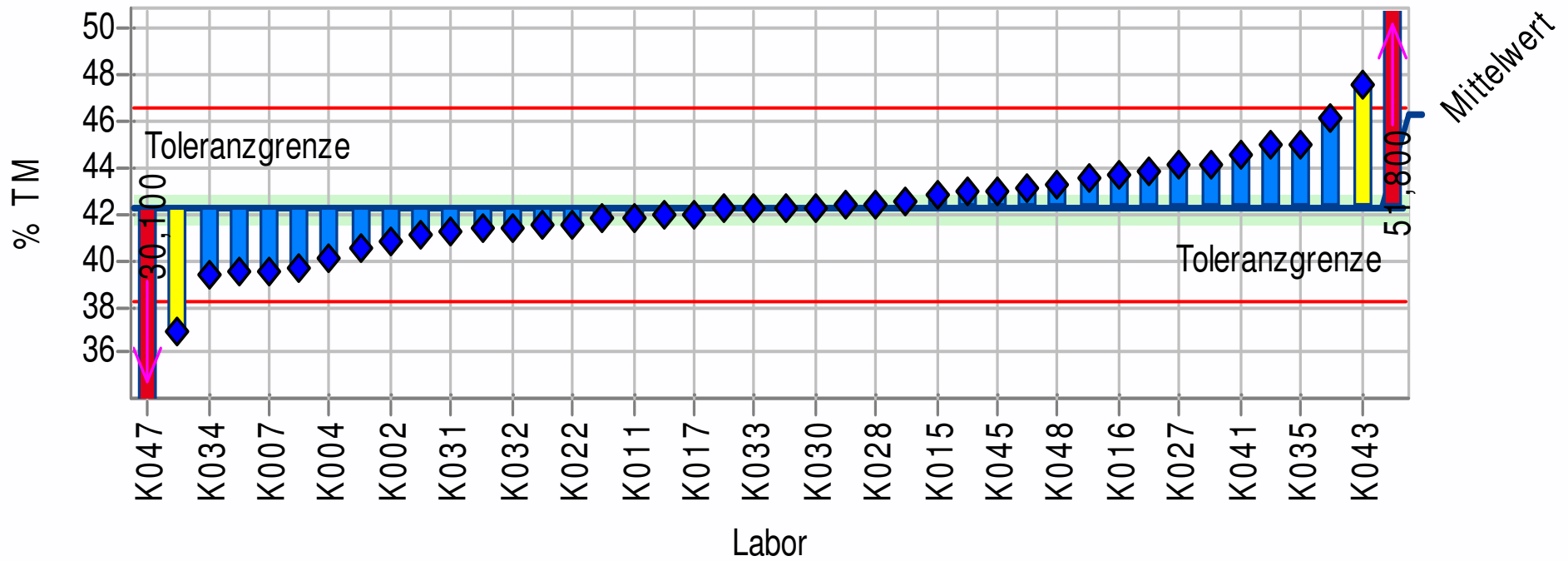
Mittelwert: 909,997 mgKCL/100g FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 64,666 mgKCL/100g FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,11%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3  
Merkmal: Glühverlust

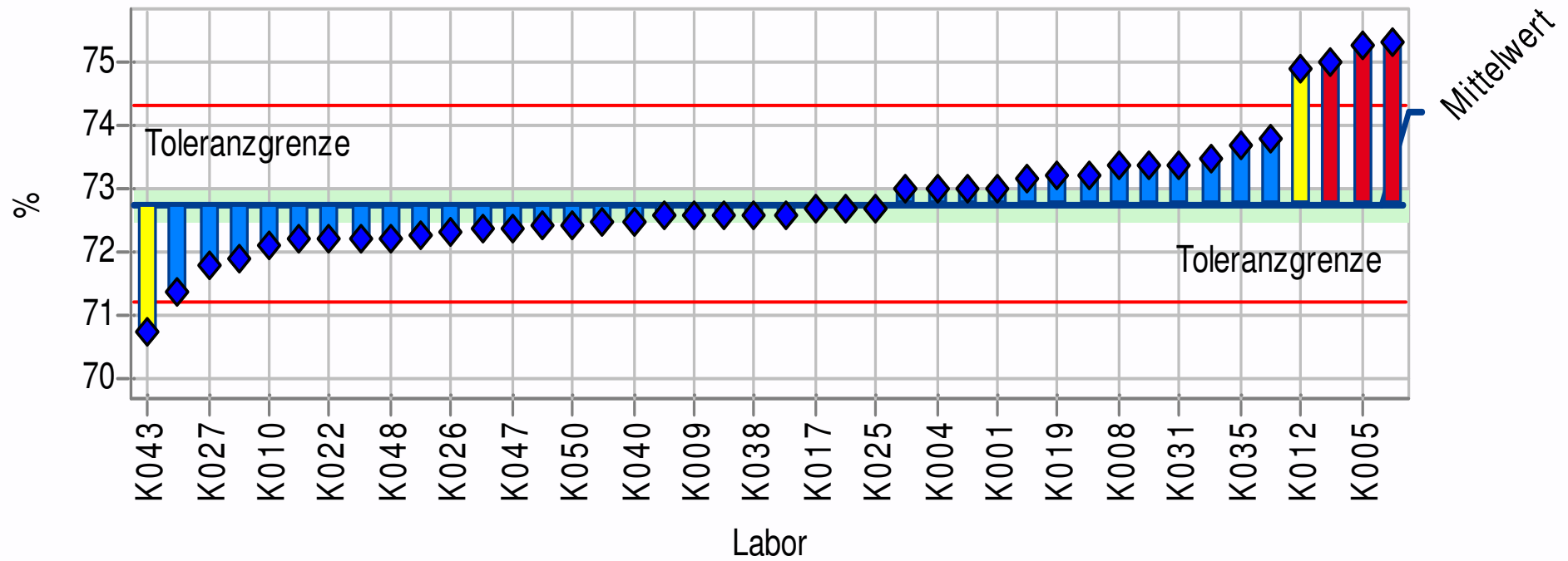
Mittelwert: 42,273 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,052 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,85%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3  
Merkmal: Trockenrückstand

Mittelwert: 72,762 %  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,752 %  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 1,03%

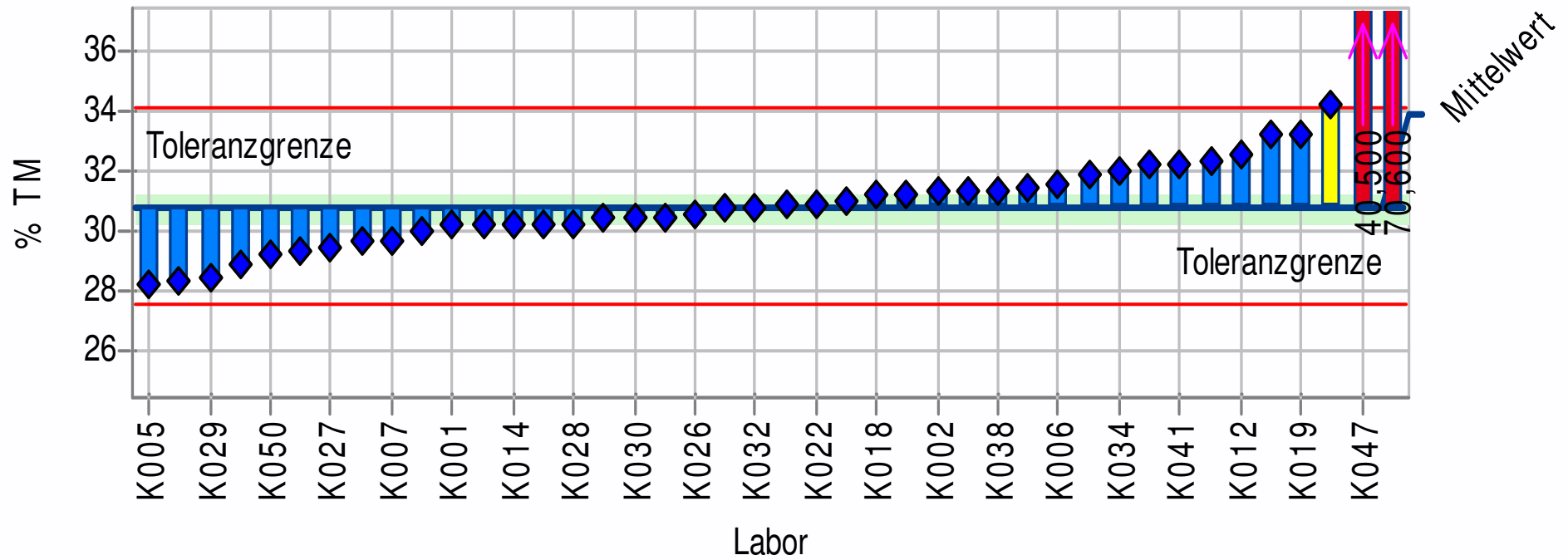


PROLab Plus



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOTBPH33 - Trockenprobe B FMA 3.3  
Merkmal: Glühverlust

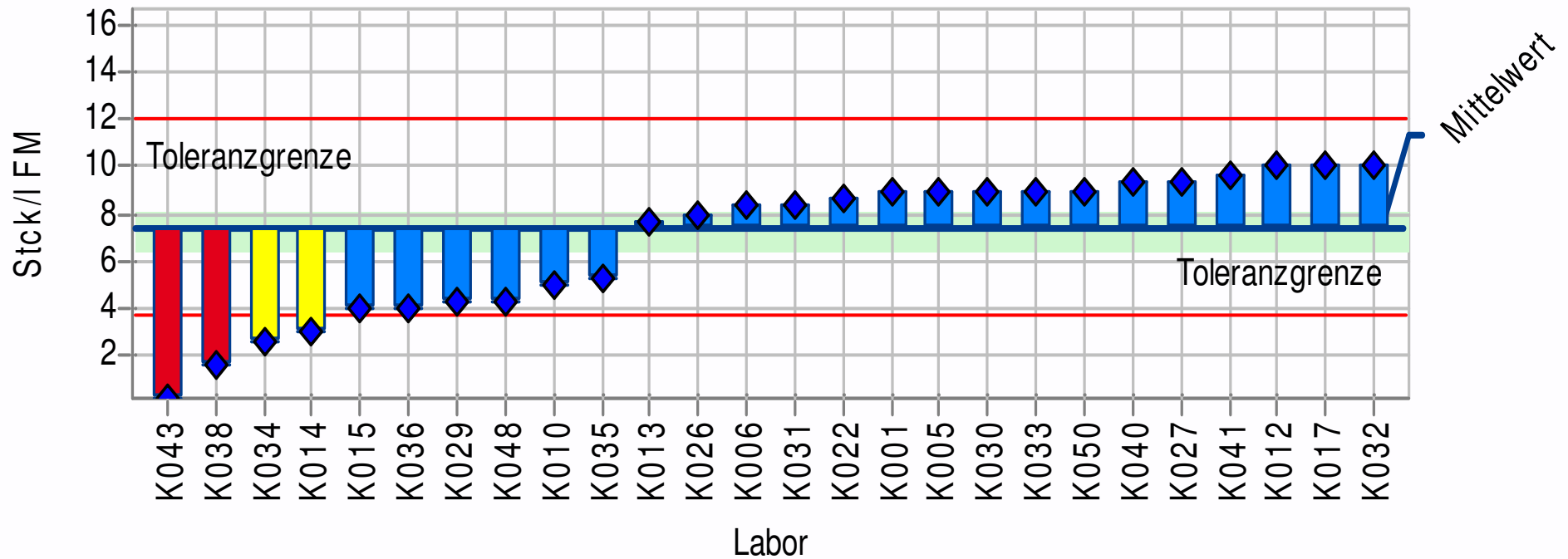
Mittelwert: 30,799 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,591 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,17%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOK1P35B - Feuchtprobe K1 FMA 3.5b  
Merkmal: Keimfähige Samen

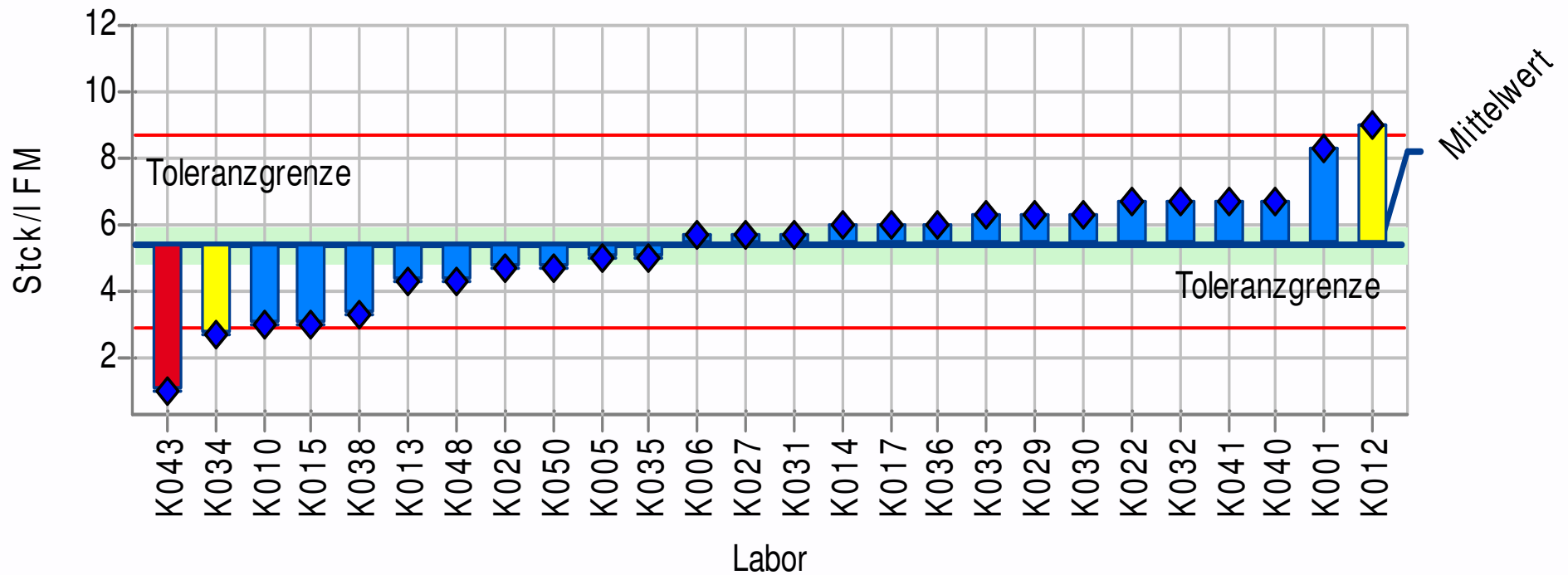
Mittelwert: 7,374 Stck/l FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,937 Stck/l FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 26,26%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: KOK2P35B - Feuchtprobe K2 FMA 3.5b  
Merkmal: Keimfähige Samen

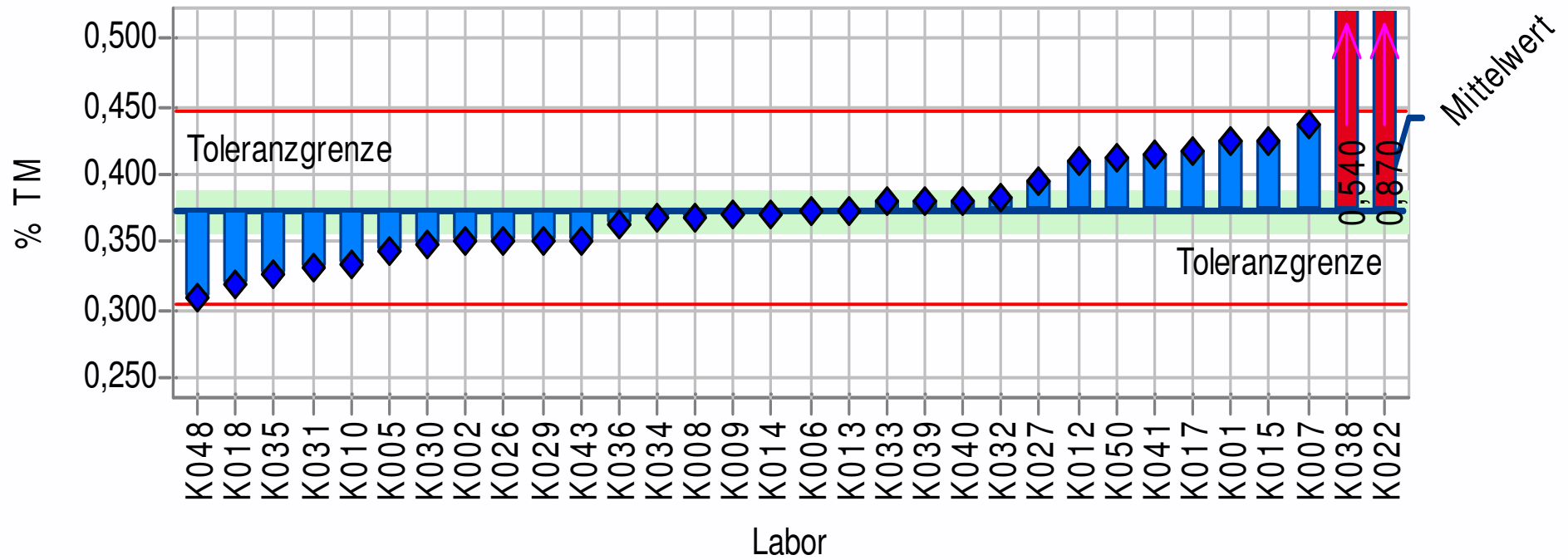
Mittelwert: 5,406 Stck/l FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,389 Stck/l FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 25,69%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Gesamt-Phosphor

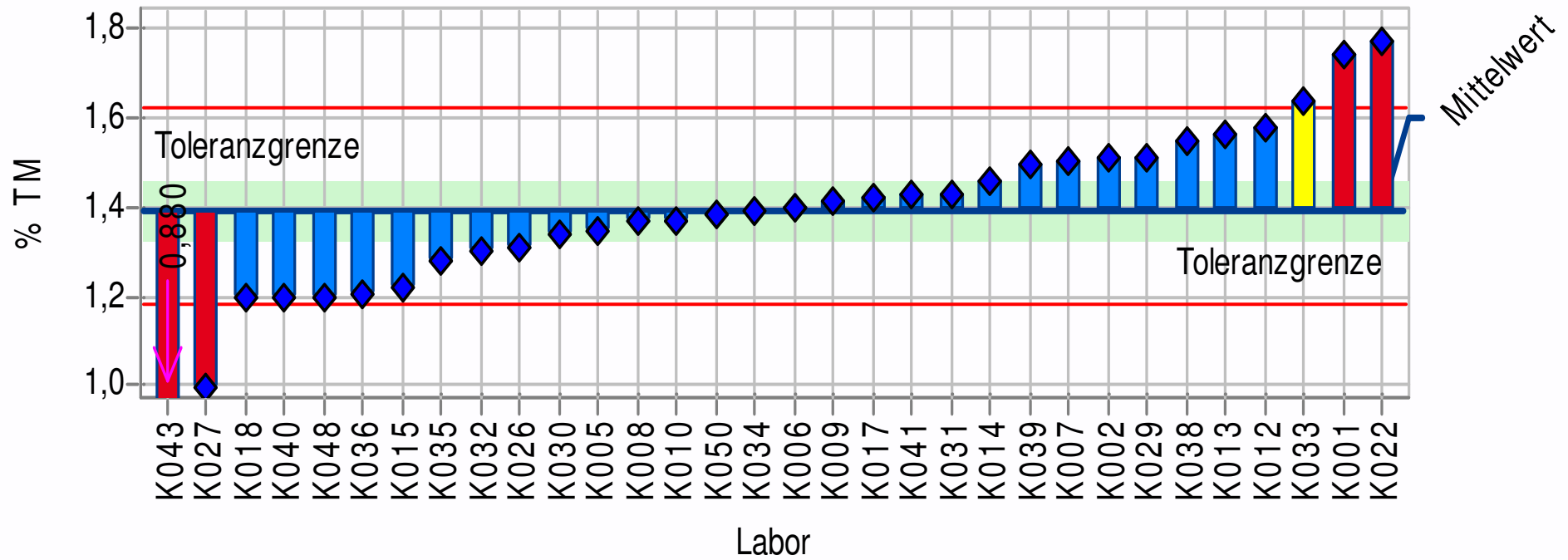
Mittelwert: 0,372 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,041 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,13%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Gesamt-Kalium

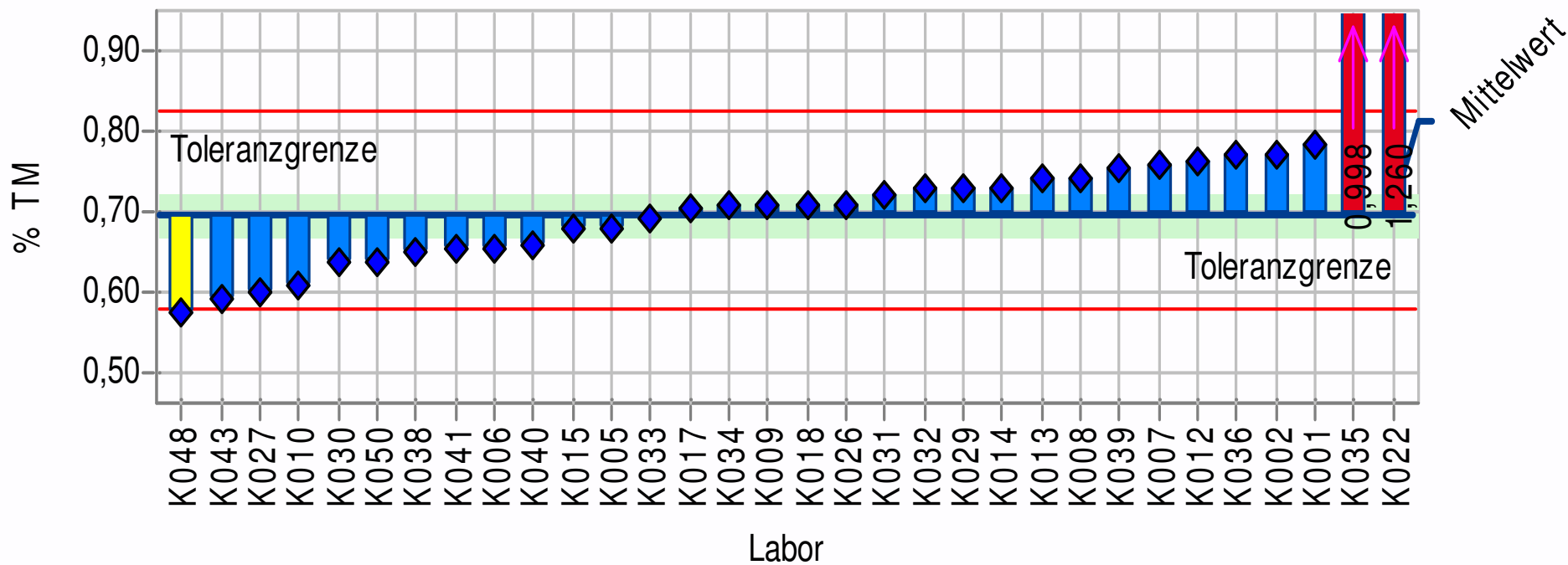
Mittelwert: 1,393 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,182 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 13,08%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Gesamt-Magnesium

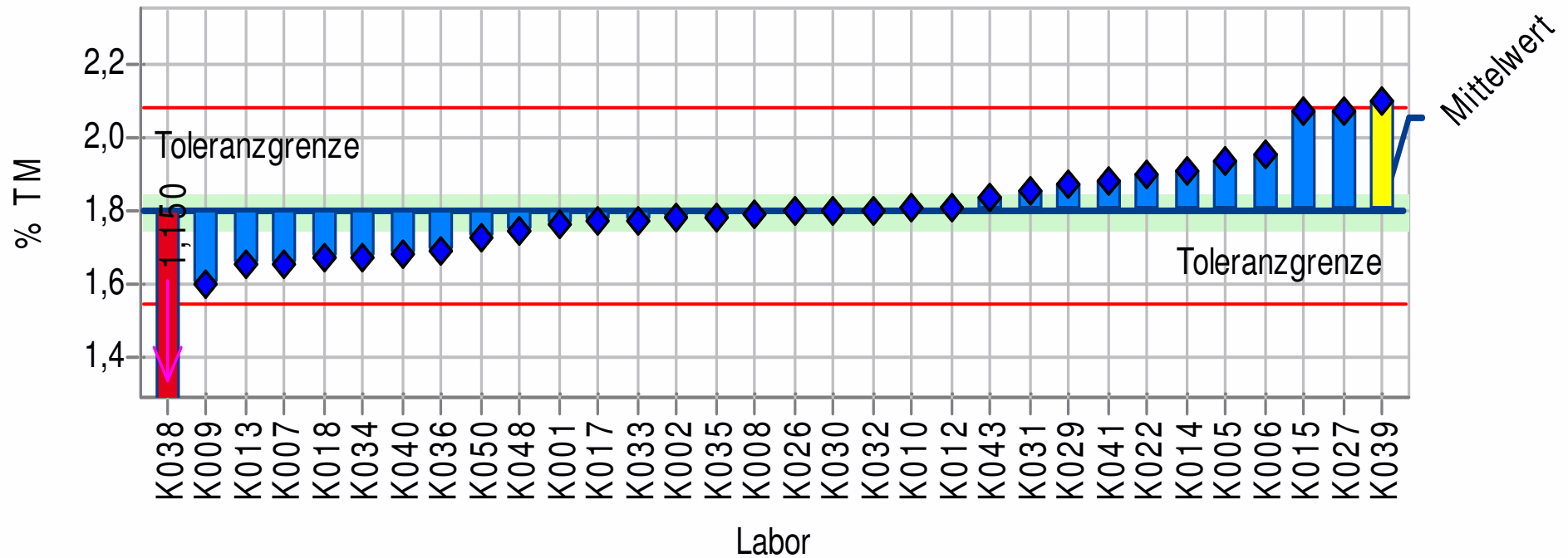
Mittelwert: 0,696 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,068 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,75%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Gesamt-Stickstoff

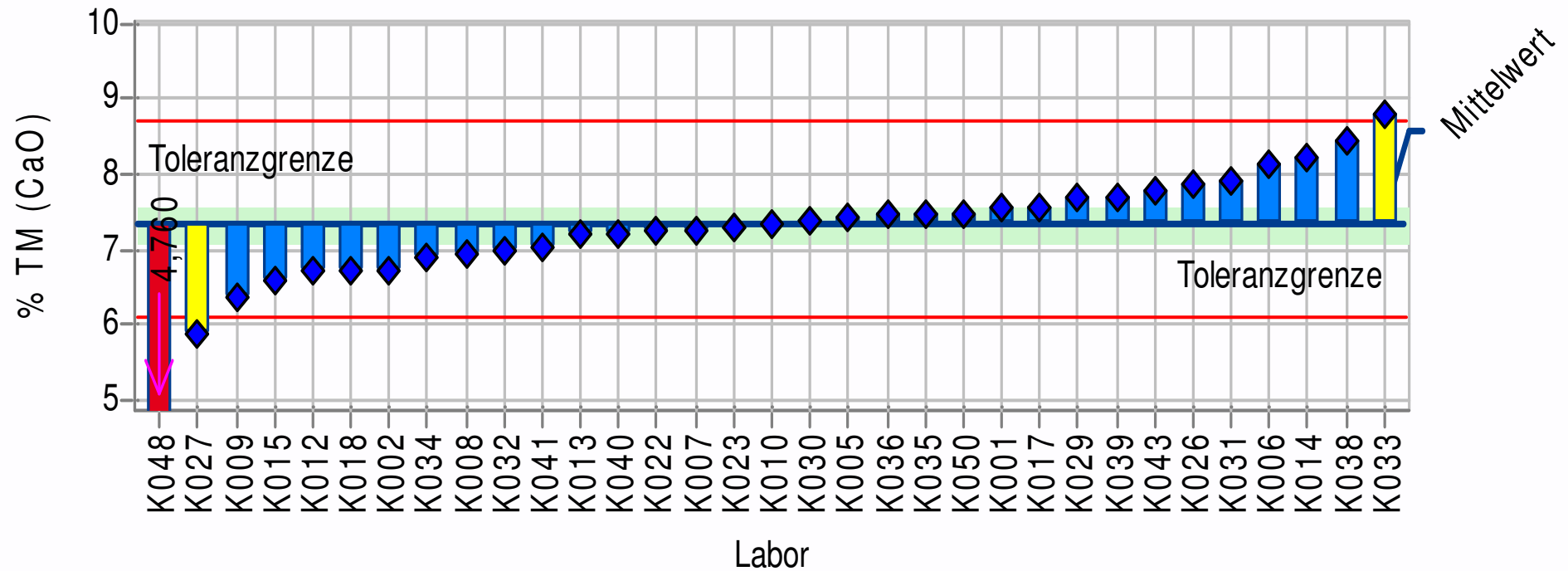
Mittelwert: 1,803 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,130 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,20%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: basisch wirksame Stoffe

Mittelwert: 7,339 % TM (CaO)  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,626 % TM (CaO)  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,53%

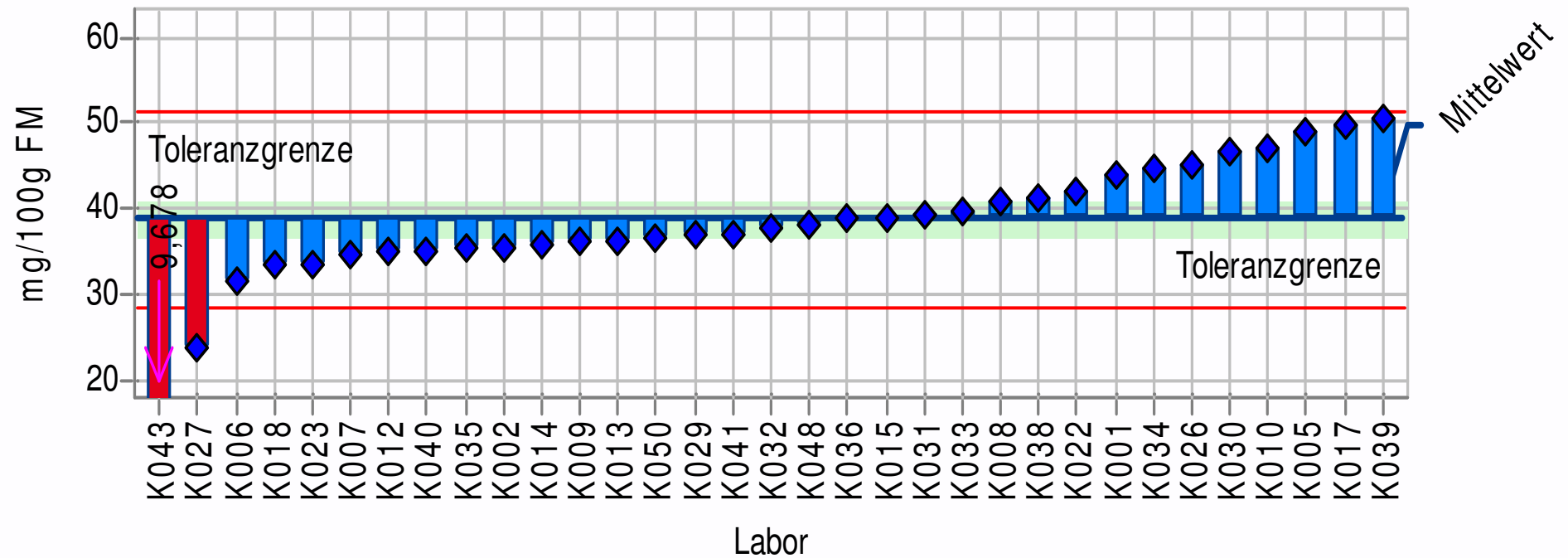


PROLab Plus



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: lösl. Stickstoff

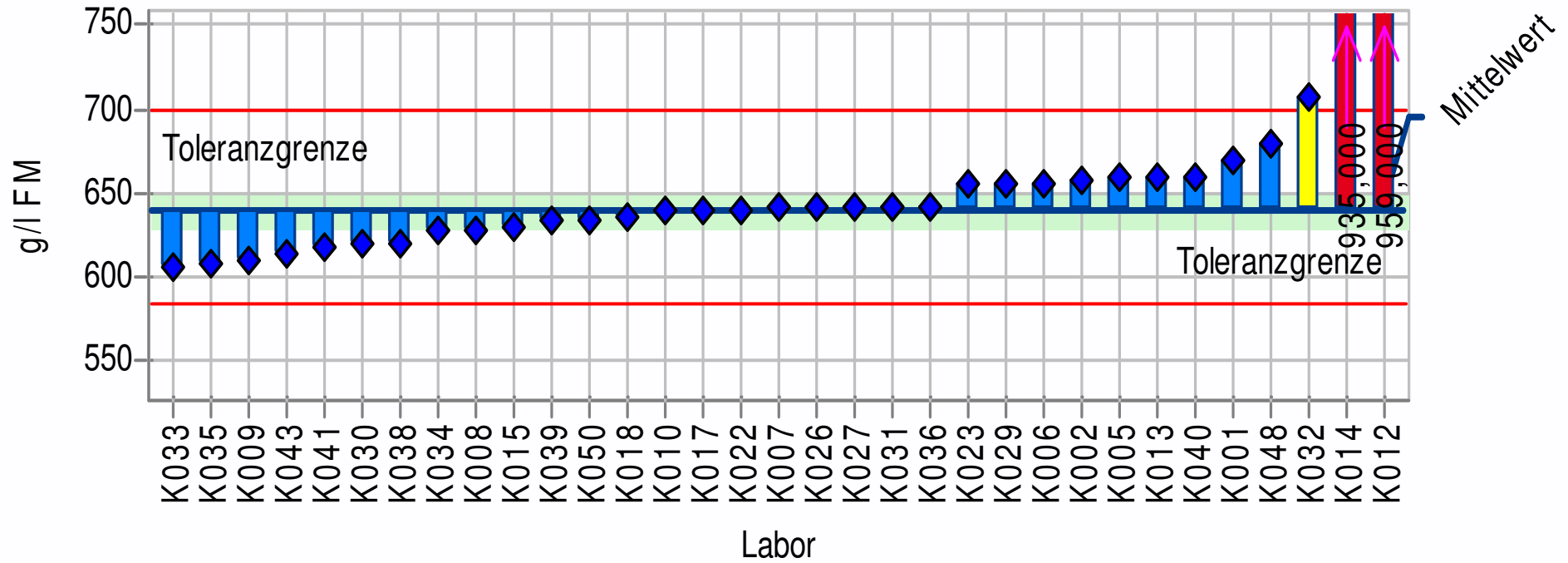
Mittelwert: 39,065 mg/100g FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 5,496 mg/100g FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 14,07%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Rohdichte

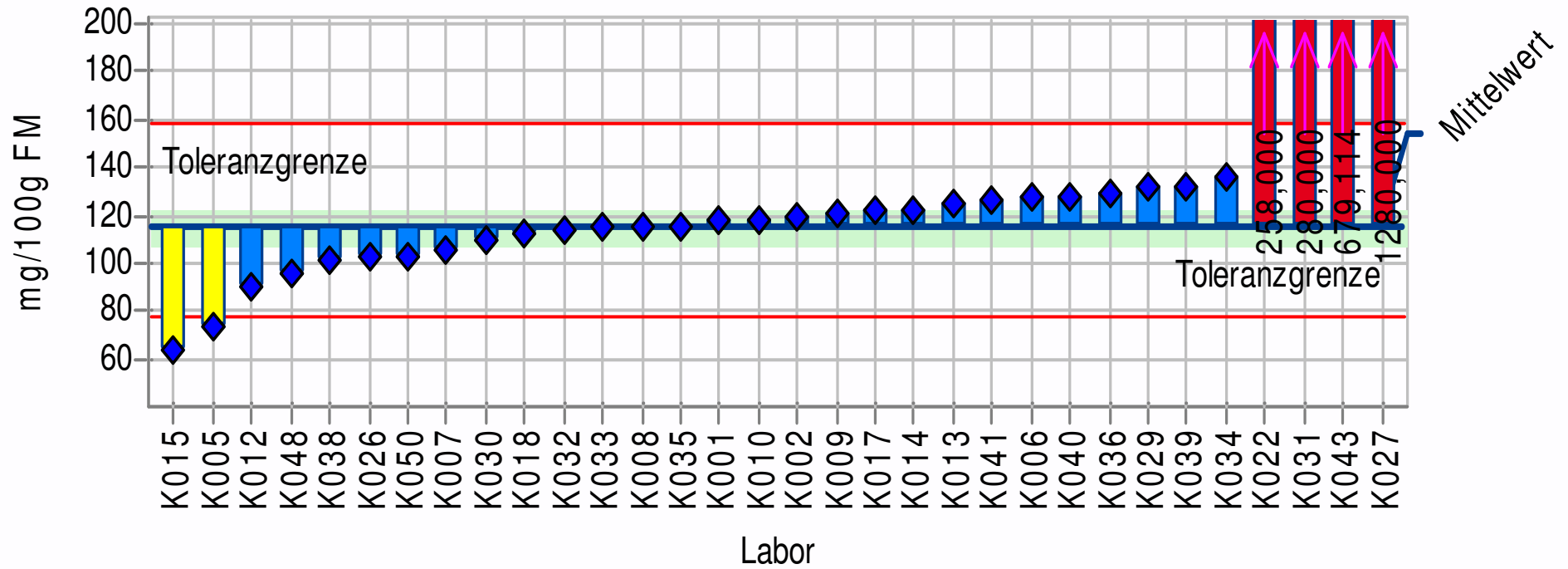
Mittelwert: 639,987 g/l FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 28,280 g/l FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,42%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: lösl. Phosphor

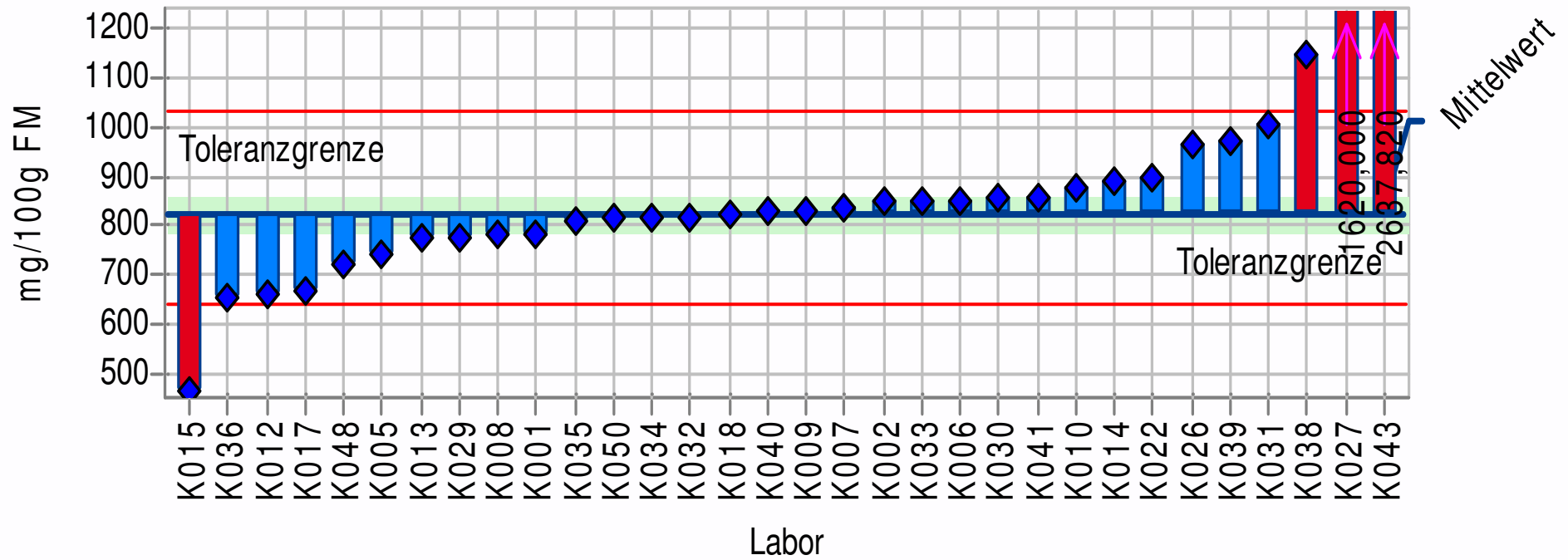
Mittelwert: 114,734 mg/100g FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 19,540 mg/100g FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 17,03%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: lösl. Kalium

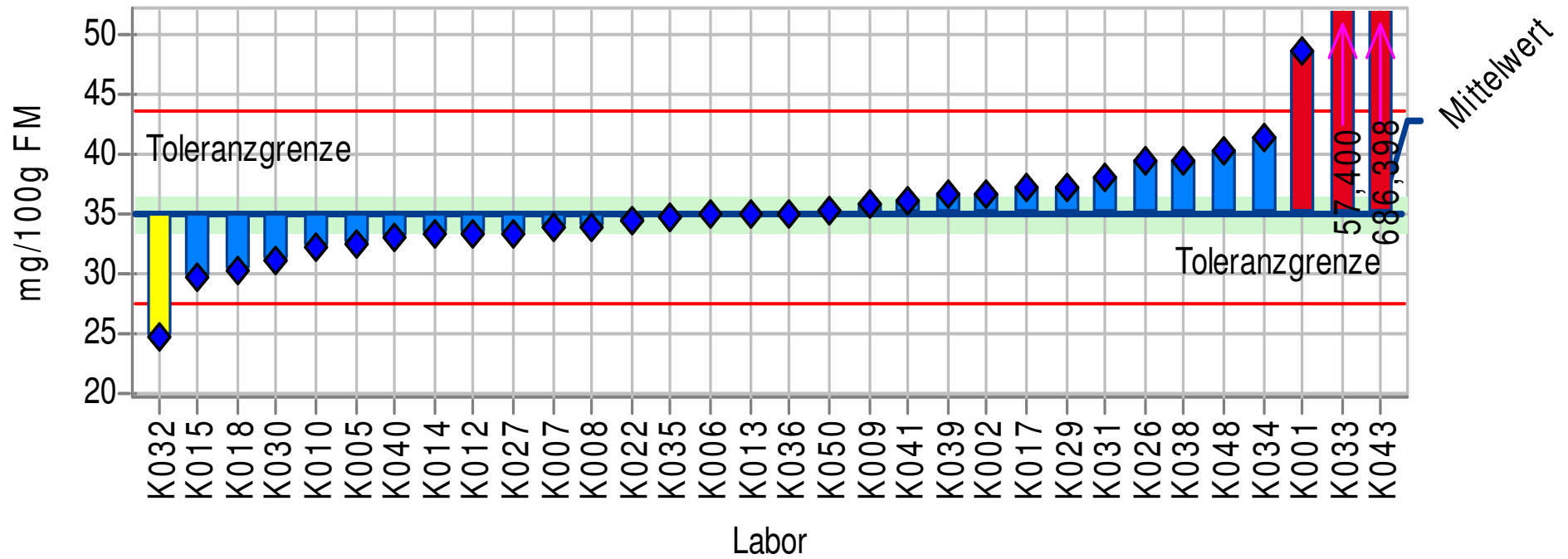
Mittelwert: 823,932 mg/100g FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 95,312 mg/100g FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,57%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Magnesium nach Schachtschabel

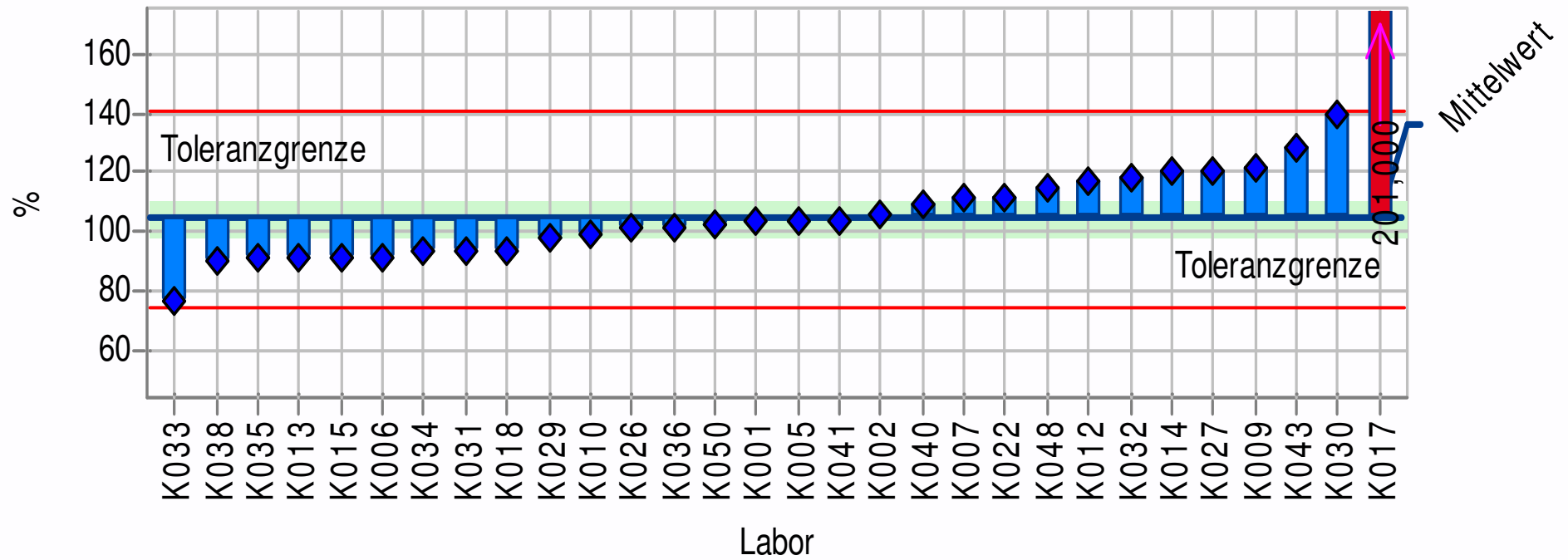
Mittelwert: 35,121 mg/100g FM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,927 mg/100g FM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,18%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Pflanzenverträglichkeit 25%

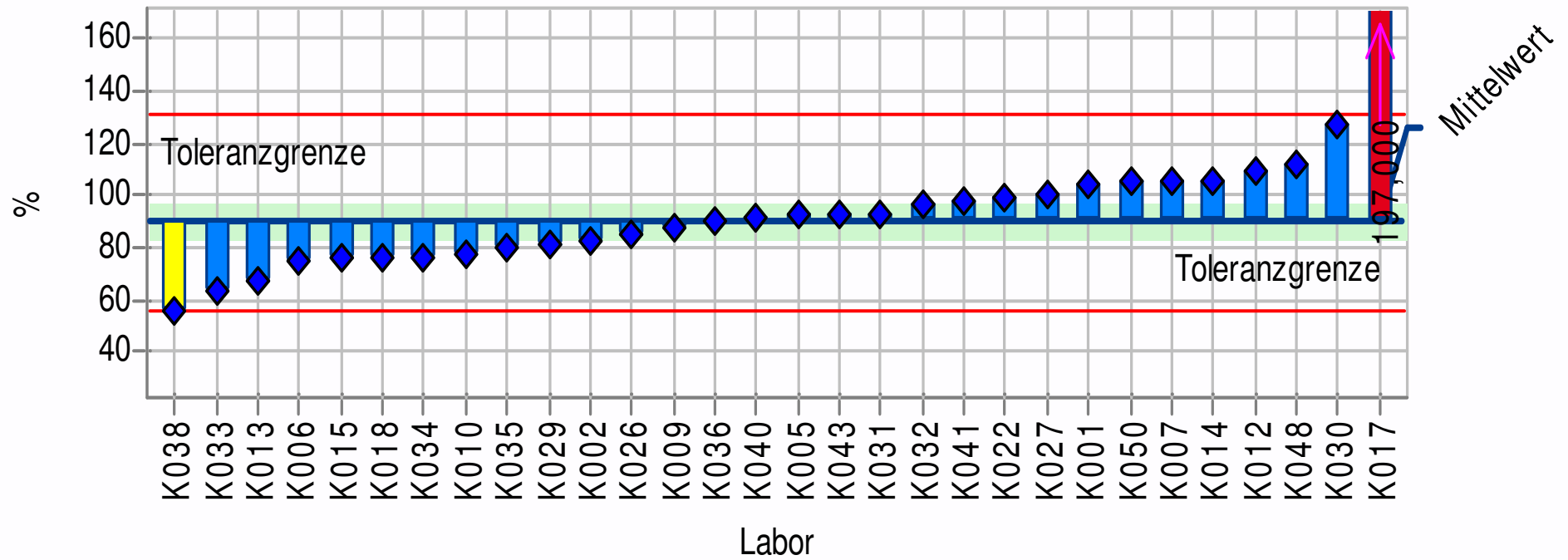
Mittelwert: 104,762 %  
Vergleich-Stdabw. (SR): 15,947 %  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 15,22%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A PGC  
Merkmal: Pflanzenverträglichkeit 50%

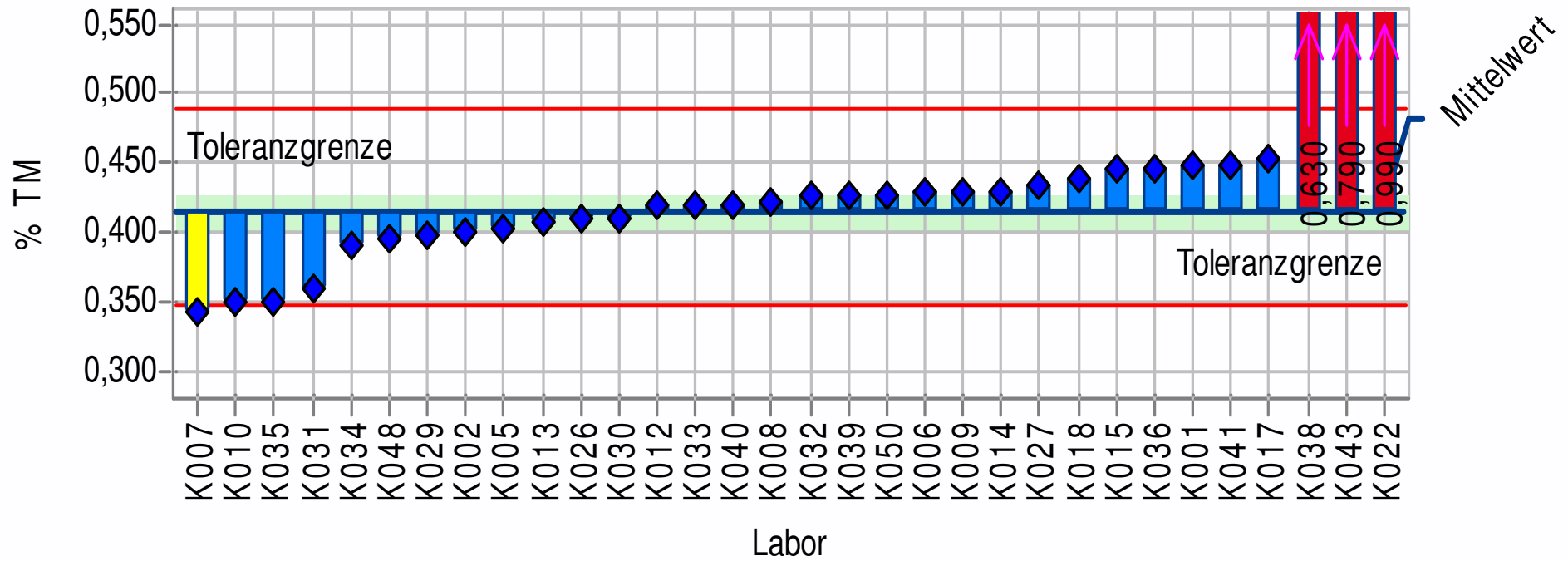
Mittelwert: 90,000 %  
Vergleich-Stdabw. (SR): 17,870 %  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 19,86%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trfockenprobe B PGC  
Merkmal: Gesamt-Phosphor

Mittelwert: 0,415 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,034 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,21%

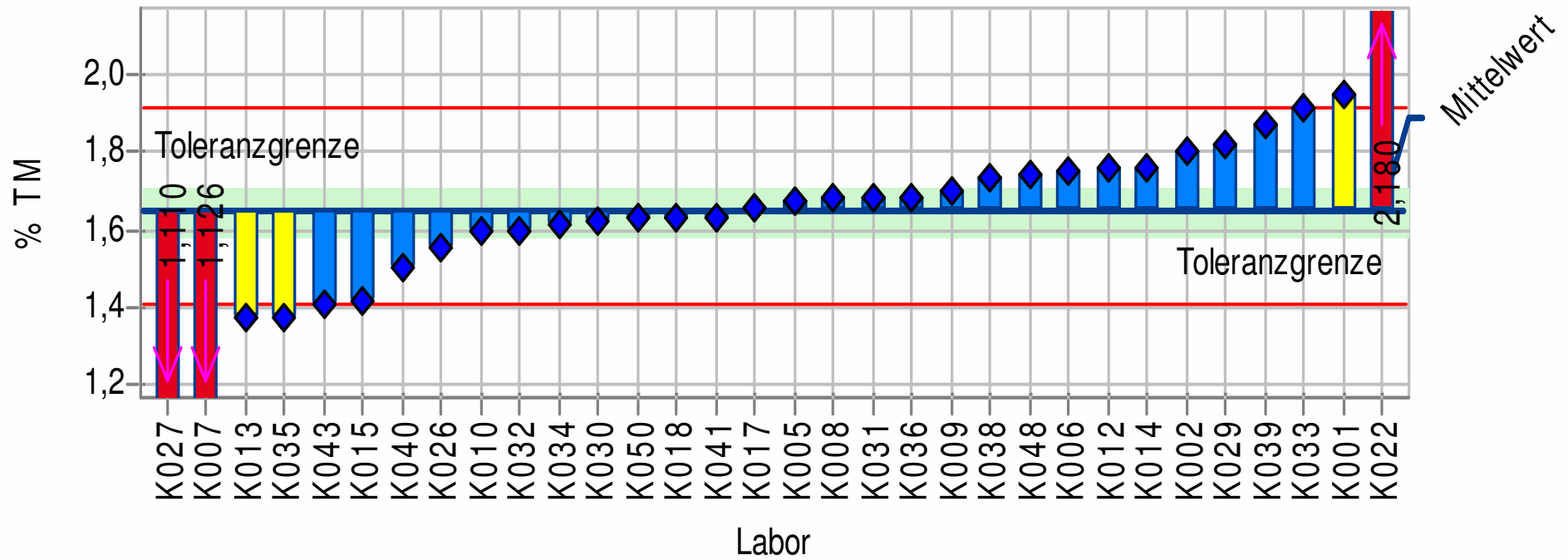


PROLab Plus



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trfockenprobe B PGC  
Merkmal: Gesamt-Kalium

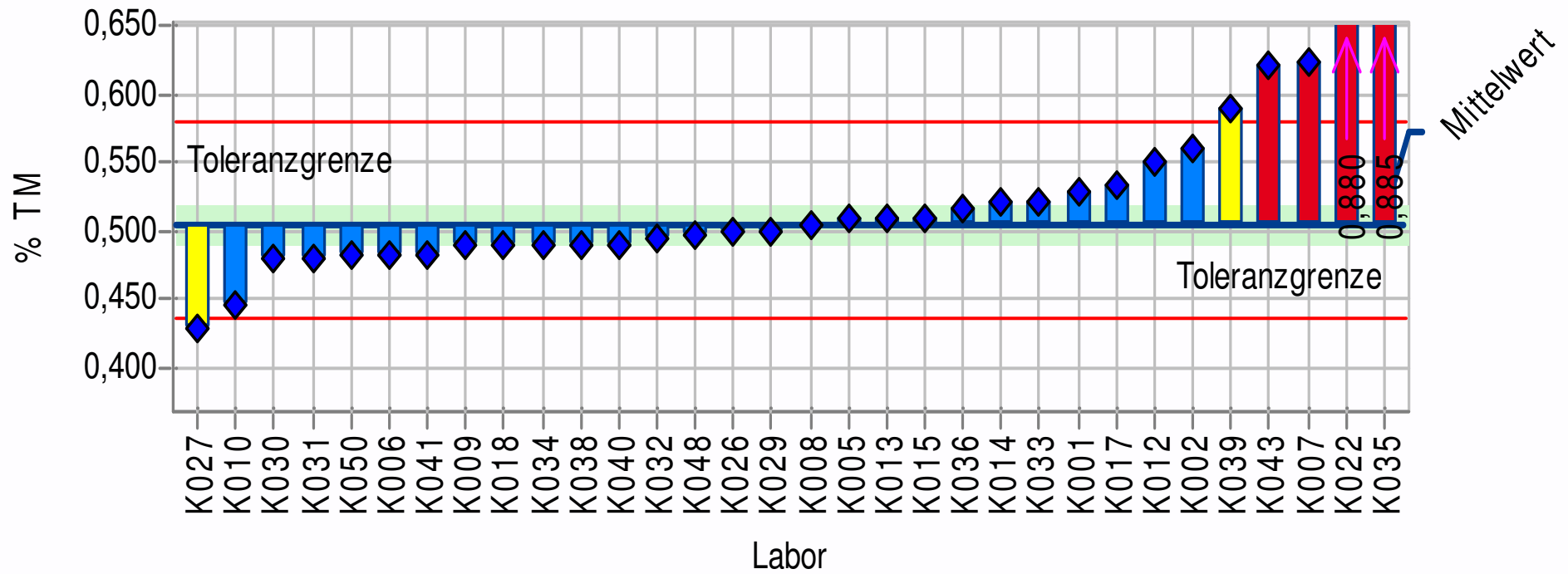
Mittelwert: 1,651 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,172 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,43%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trfockenprobe B PGC  
Merkmal: Gesamt-Magnesium

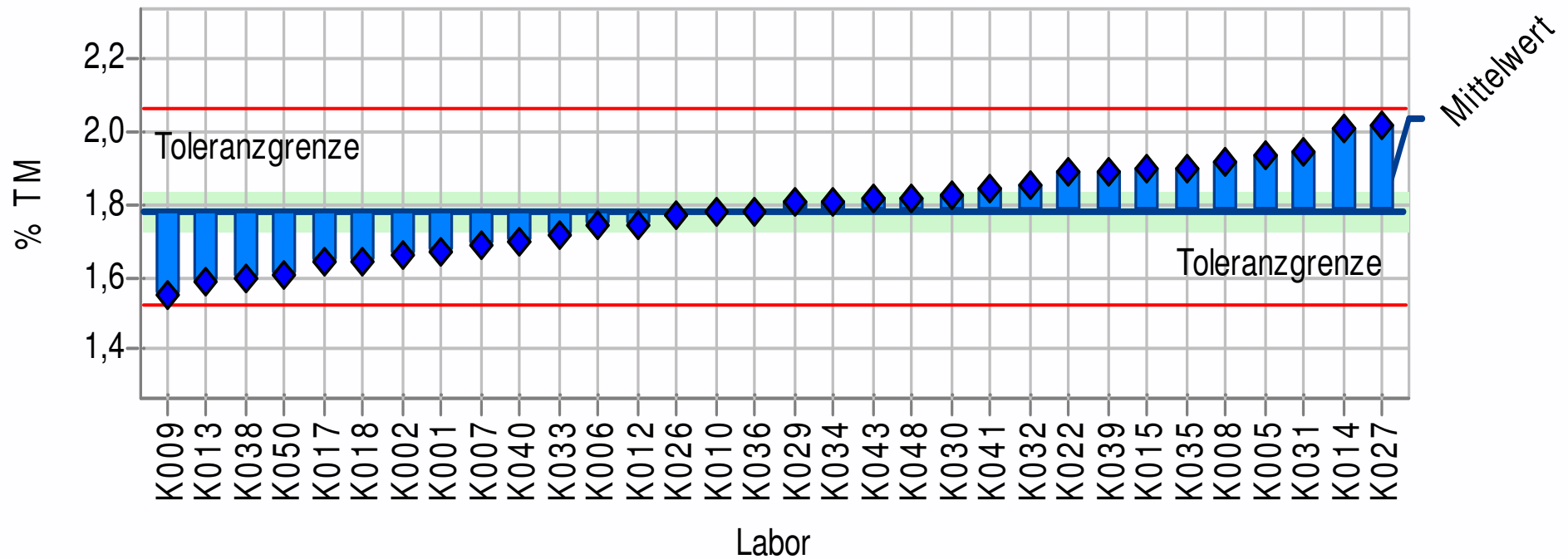
Mittelwert: 0,505 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,035 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,86%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trfockenprobe B PGC  
Merkmal: Gesamt-Stickstoff

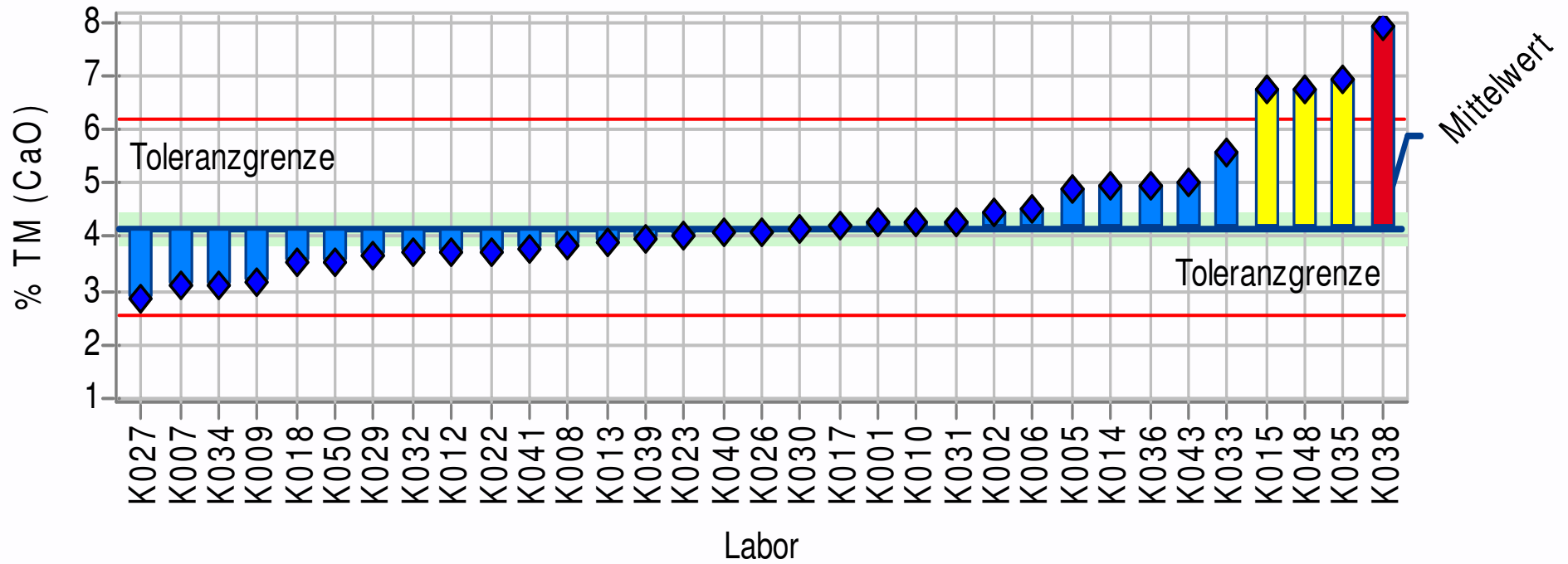
Mittelwert: 1,783 % TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,147 % TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,25%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trfockenprobe B PGC  
Merkmal: basisch wirksame Stoffe

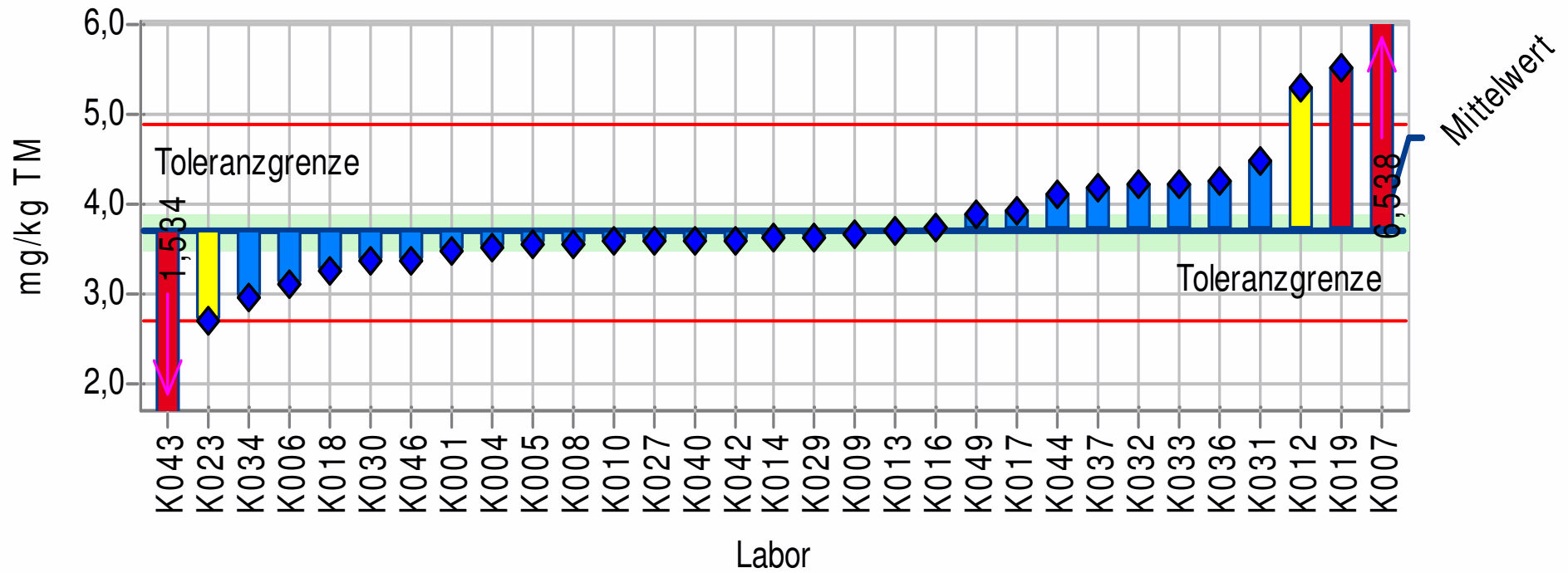
Mittelwert: 4,179 % TM (CaO)  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,865 % TM (CaO)  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 20,71%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Arsen

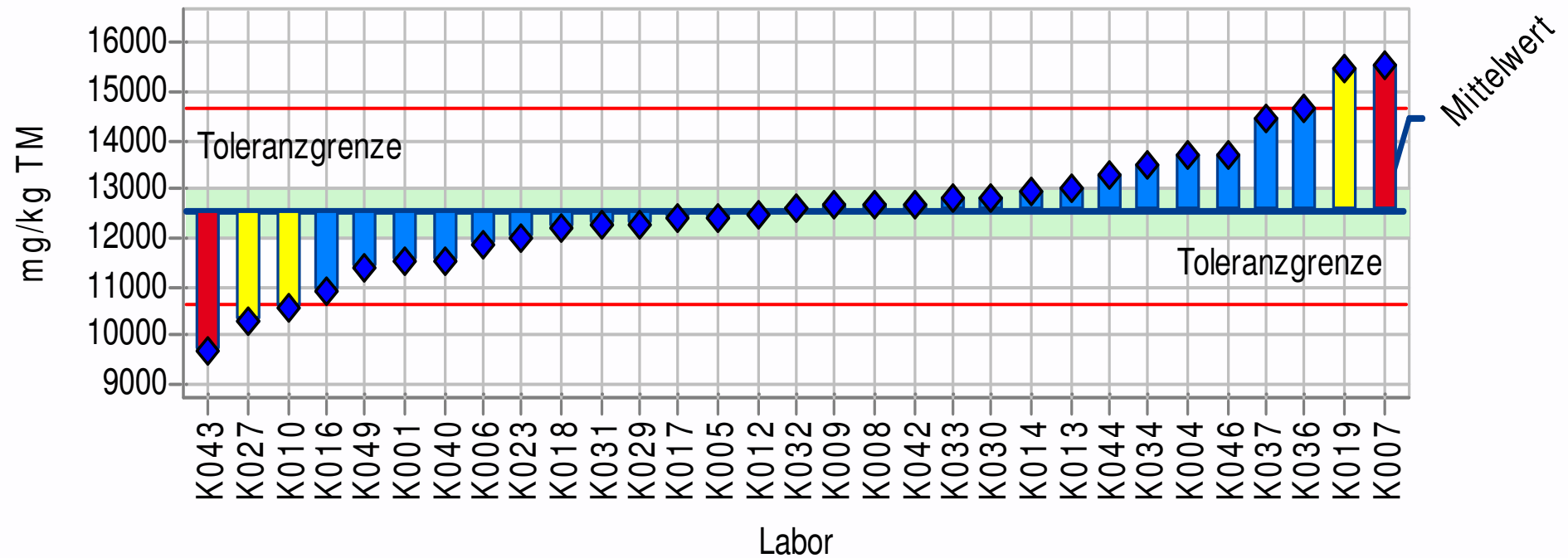
Mittelwert: 3,724 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,525 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 14,10%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Eisen

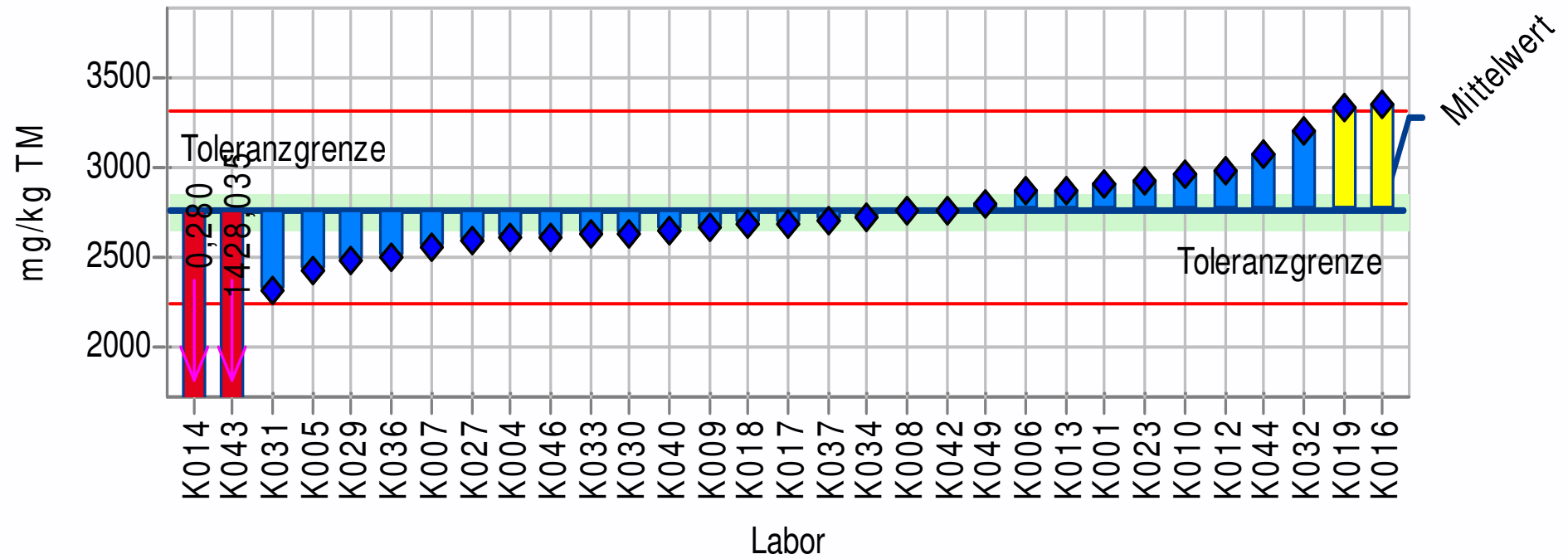
Mittelwert: 12565,240 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 1291,458 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,28%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Natrium

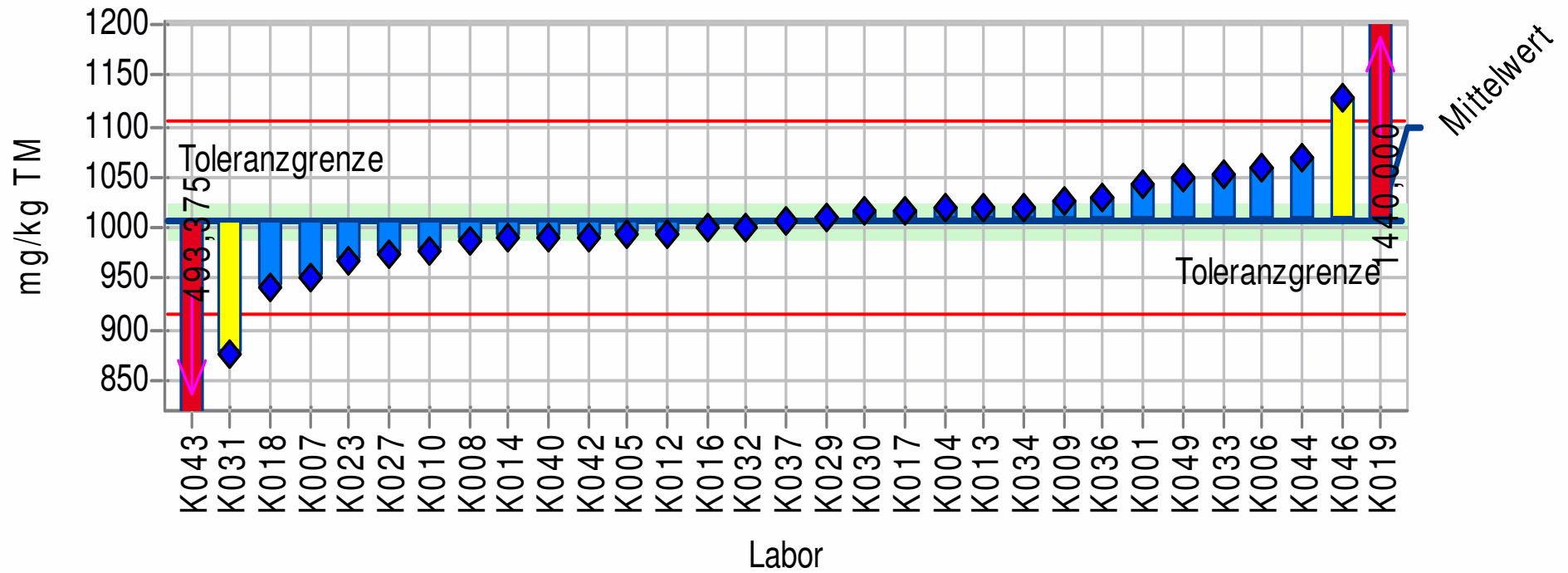
Mittelwert: 2752,647 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 265,648 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,65%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Mangan

Mittelwert: 1007,330 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 46,774 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,64%

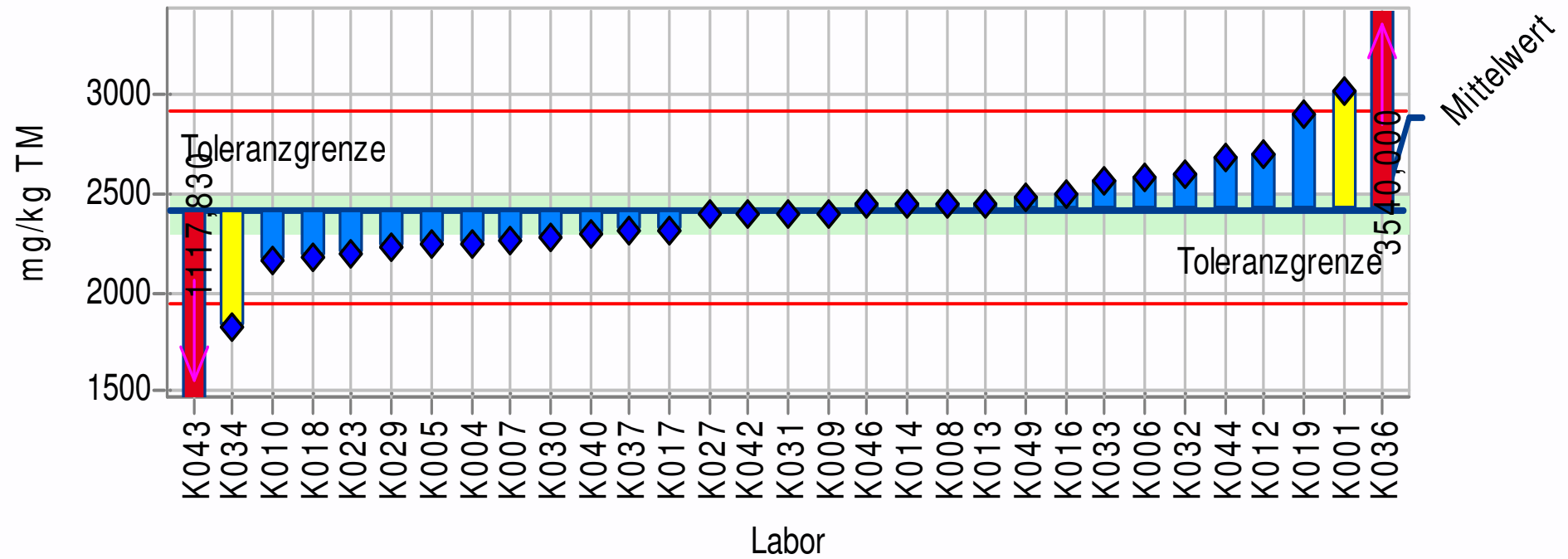


PROLab Plus



Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Schwefel

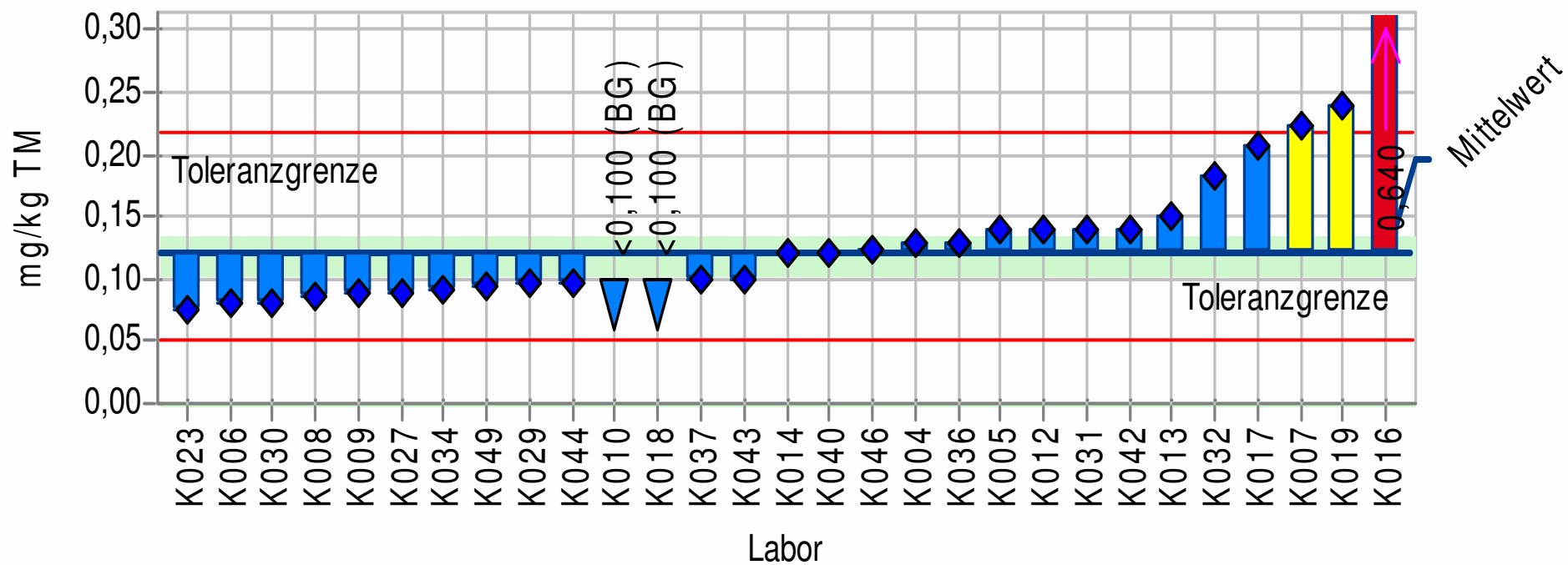
Mittelwert: 2407,364 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 241,436 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,03%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E  
Merkmal: Thallium

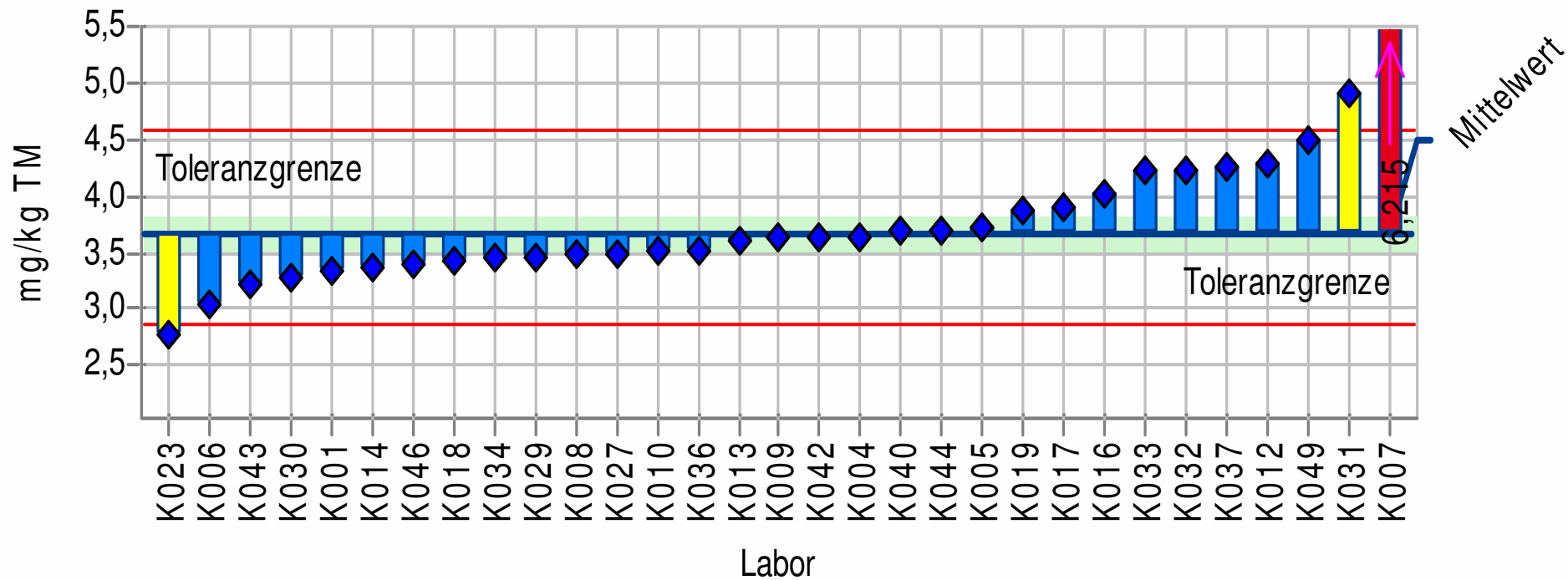
Mittelwert: 0,121 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,039 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 32,24%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Arsen

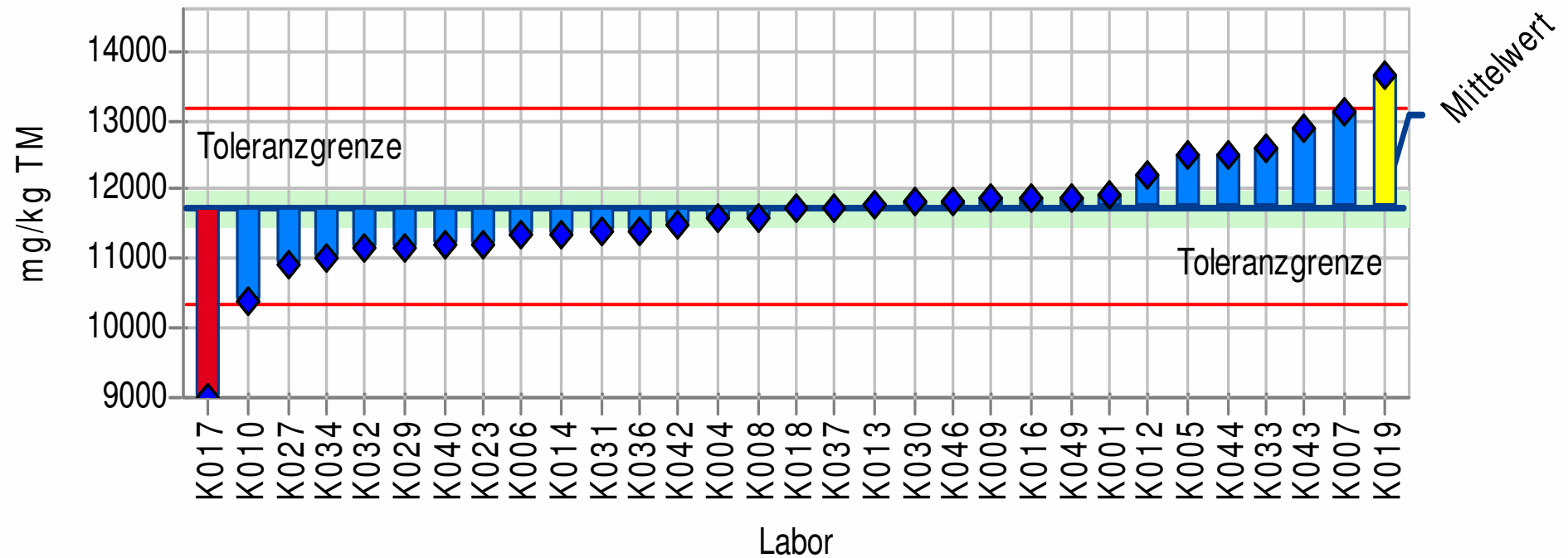
Mittelwert: 3,671 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,420 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,45%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Eisen

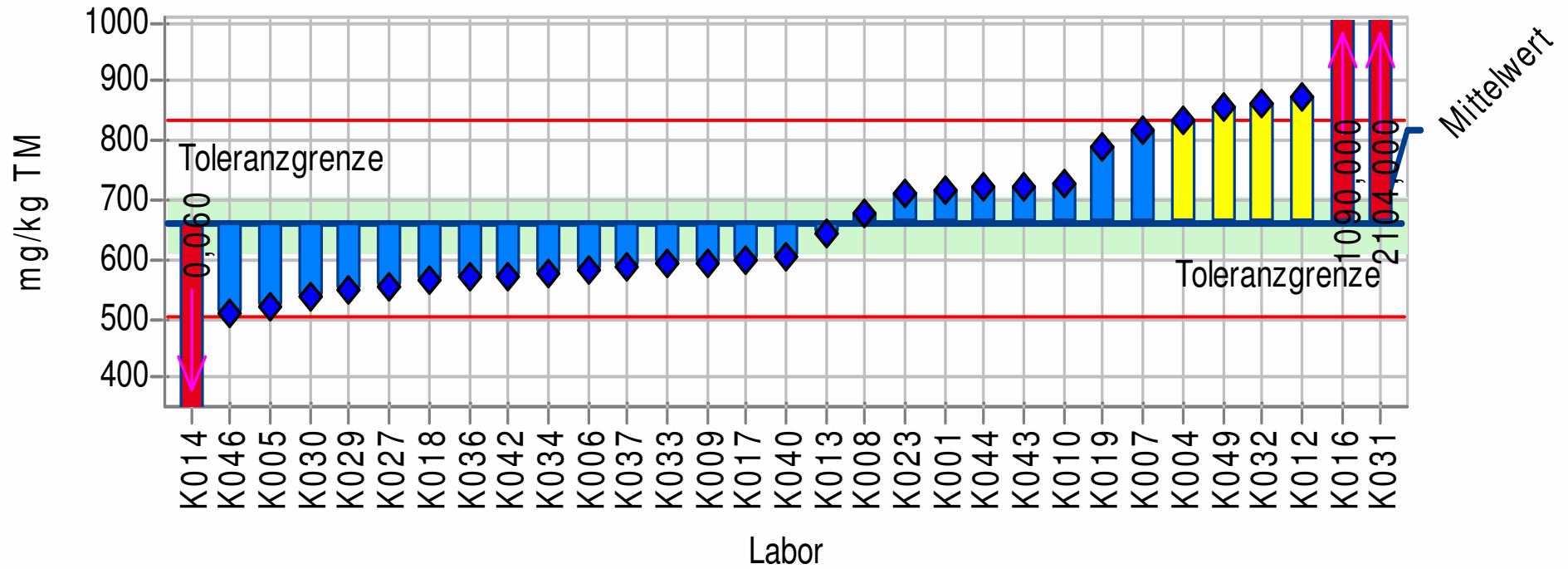
Mittelwert: 11723,580 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 684,341 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,84%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Natrium

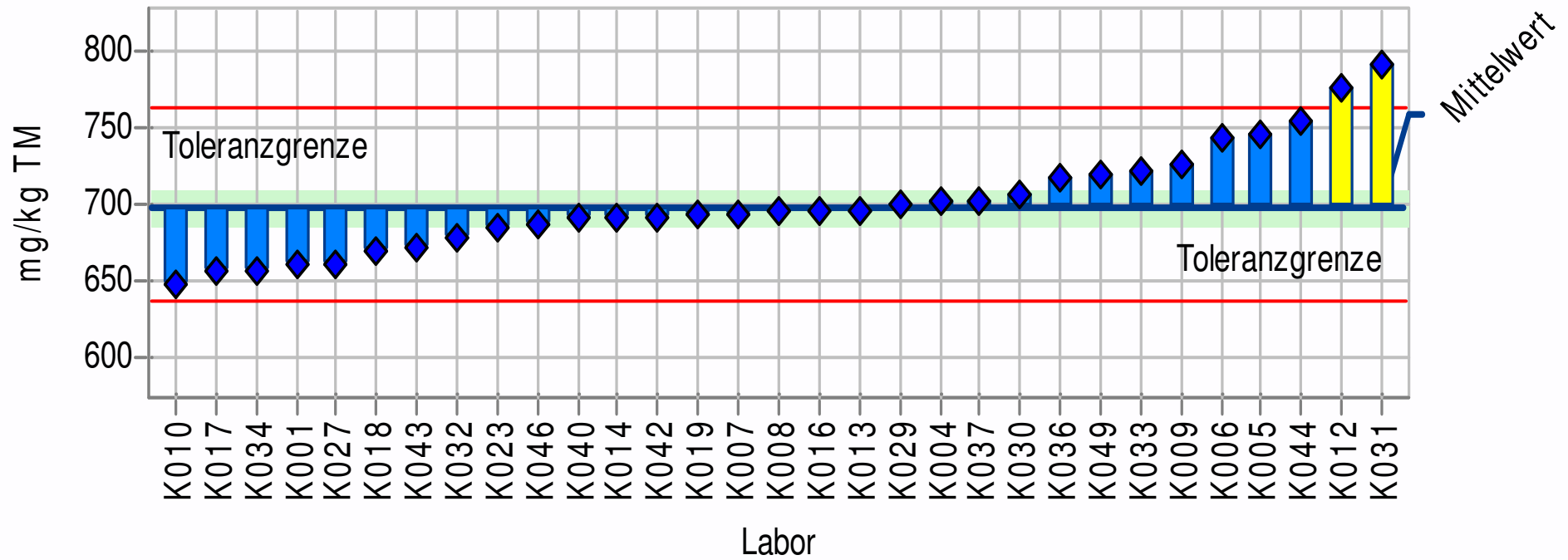
Mittelwert: 660,705 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 118,724 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 17,97%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Mangan

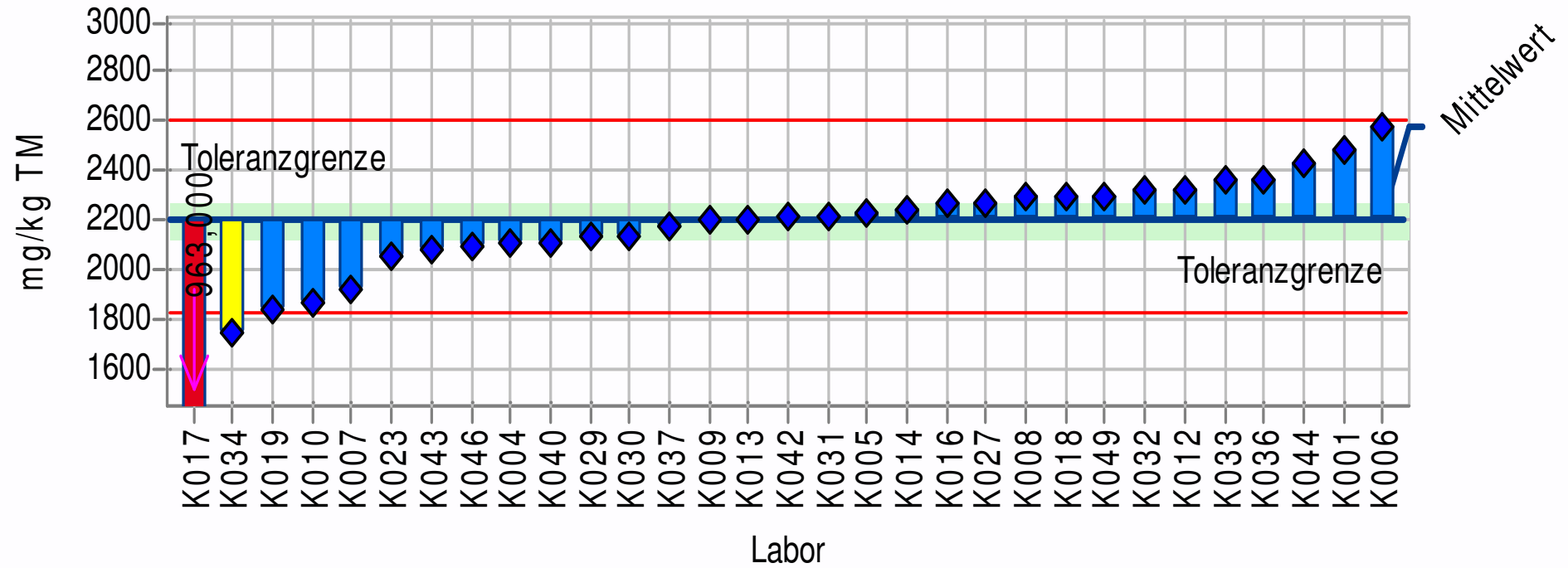
Mittelwert: 697,615 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 31,100 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,46%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Schwefel

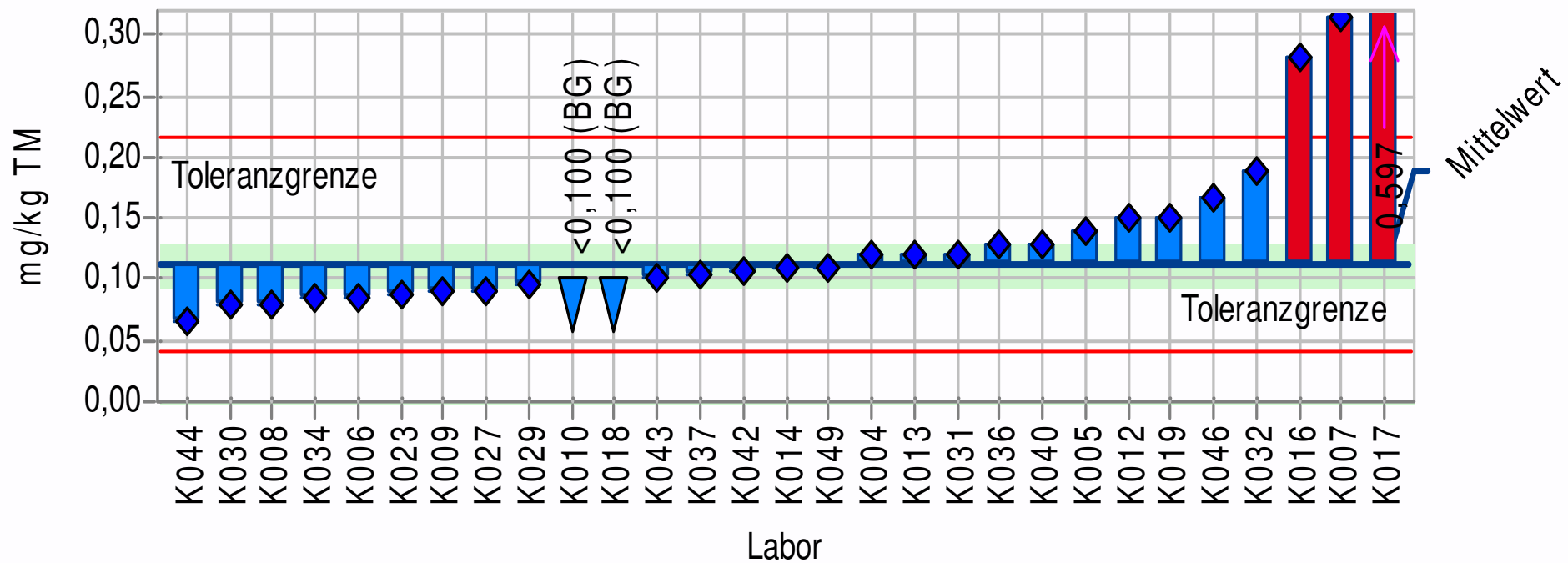
Mittelwert: 2199,585 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 191,354 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,70%



*PROLab Plus*

Ringversuch: LUERV2017  
Probe: Trockenprobe B DüMV-E  
Merkmal: Thallium

Mittelwert: 0,112 mg/kg TM  
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,041 mg/kg TM  
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 36,15%



PROLab Plus