

HESSSEN



Landesbetrieb
Hessisches Landeslabor



BGK

Bundesgüte-
gemeinschaft
Kompost e.V.



Universität
Hohenheim

LÜRV - A - Bioabfall 2018

Länderübergreifender Ringversuch Bioabfall für das Fachmodul Abfall



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

August 2018

Impressum

Herausgeber:

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor
Abteilung IV Landwirtschaft und Umwelt
Dr. Sebastian Georgii
Internet: 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
E-Mail: bernd.schwesinger@lhl.hessen.de

Universität Hohenheim
FG Umwelt- und Tierhygiene
Prof. Dr. Ludwig E. Hölzle
Thorben Schilling (Seuchenhygiene)
Gartenstraße 30
70593 Stuttgart
Tel.: 0711-45922431
E-Mail: Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de

Bundsgütegemeinschaft 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
Internet: www.kompost.de

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einleitung	4
2	Durchführung	6
2.1	Untersuchungsparameter	6
2.2	Zeitlicher Ablauf	7
3	Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung	7
3.1	Feuchtprobe A	7
3.2	Trockenprobe B	8
3.3	Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen	9
3.4	Parametergruppe FMA 3.5a	10
3.5	Parametergruppe FMA 3.5b	11
3.6	Parametergruppe BGK C	11
3.7	Parametergruppe BGK D (Verunreinigungsgrad)	11
4	Prüfmethoden	12
5	Berichterstattung	15
6	Statistische Auswertung	15
7	Laborbewertung	17
8	Ergebnisse des Ringversuches	18
8.1	Laborbewertung Gesamtübersicht	20
8.2	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.2	22
8.3	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.3	23
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 2018 wurde der achte länderübergreifende Ringversuch (LÜR) nach dem Fachmodul Abfall (FMA) für die Matrix Bioabfall deutschlandweit durchgeführt.

Dieser Ringversuch dient der Kompetenzprüfung von Untersuchungsstellen als Grundlage für die Bestimmung als zugelassene Untersuchungsstelle 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 erlangt werden. Zusätzlich wurde den teilnehmenden Untersuchungsstellen der fakultative Untersuchungsbereich „DüMV E“ angeboten.

Für die Durchführung des Ringversuchs **LÜR-A-Bioabfall 2018** 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 41 / Boden, Düngemittel
- 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 LÜR-A-Bioabfall 2018, der vom Hessischen Landeslabor (LHL), der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) und der Universität Hohenheim gemeinsam organisiert wurde, beteiligten sich insgesamt 41 Labore (2 Labore aus Baden Württemberg, 8 Labore aus Brandenburg, 10 Labore aus Bayern, 1 Labor aus Hessen, 3 Labore aus Mecklenburg-Vorpommern, 3 Labore aus Niedersachsen, 6 Labore aus Nordrhein-Westfalen, 1

Labor aus Schleswig Holstein, 4 Labore aus Sachsen-Anhalt, 1 Labor aus Thüringen, 1 Labor aus Berlin und 1 Labor aus Bremen).

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auswertung der Ringversuchsausrichter (LHL und Universität Hohenheim) des LÜR-V-A-Bioabfall 2018 zusammen. Alle Teilnehmer erhalten eine Mitteilung über das Ringversuchsergebnis und eine Teilnahmebescheinigung.

2 Durchführung

In der Vorbesprechung der Ringversuchsveranstalter und Notifizierer am 18.10.2017 in Kassel und in der Beratung der Ringversuchsveranstalter des LÜRV-A-Bioabfall am 18.01.2018 in Nossen wurden Ausgangsbedingungen und Vorgehensweise für die Untersuchungsparameter und die Homogenitätsprüfung gemeinsam abgestimmt.

2.1 Untersuchungsparameter

Der LÜRV-A-Bioabfall 2018 gliedert sich in die folgenden Parametergruppen:

POS.	Untersuchungsbereiche	
1	FMA 3.2	Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn) im Königswasserextrakt nach § 4 BioAbfV
2	FMA 3.3	Fremdstoff- und Steingehalt, Trockenrückstand, pH-Wert (H ₂ O), Salzgehalt, Glühverlust nach § 4 BioAbfV
3	FMA 3.5a	seuchenhygienische Untersuchung (Salmonellen) nach § 3 BioAbfV
4	FMA 3.5b	phytohygienische Untersuchung (keimfähige Samen, austriebfähige Pflanzenteile) nach § 3 BioAbfV Volumengewicht, Salzgehalt
5	BGK C*	Rohdichte, Pflanzenverträglichkeit (25/50), Rottegrad, lösl. Nährstoffe [P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), N-Is. (Summe NO ₃ -N+NH ₄ -N)], Ges.-N, Ges.-P, -K, -Mg (Königswasser), basisch wirksame Stoffe (BWS)
6	BGK D* (fakultativ)	Verunreinigungsgrad (quantitativ als Flächensumme)
7	DüMV E*	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
18.10.2017	Vorbesprechung der ausrichtenden Bundesländer
Januar 2018	Ankündigung der Ringanalyse; direkte Benachrichtigung der Labore, Internetangebote
07.03.2018	Anmeldefrist per E-Mail mit pdf-Formular/Datei bei LTZ Augustenberg
10.04.2018	Versand der Proben für die Parametergruppe 3.5a
10.04.2018	Versand der Proben für alle anderen Parametergruppen
17.04.2018	Meldung der Ergebnisse für N _{Isl} (NO ₃ ⁻ und NH ₄ -N)
27.04.2018	Meldung der Ergebnisse für die FMA 3.5a
14.05.2018	Meldung der Ergebnisse für die FMA 3.2/3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV E
Mai-August 2018	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 2018 wurde ein loser Bioabfallkompost der Firma WaFraHum GmbH, Diemelsee-Flechtdorf, 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 28 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 Analyseergebnissen 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 28

Proben und Mittelwert der zehn Teilproben aus einer Probe) ergab für Cu und Mg keine signifikanten Unterschiede.

Die im Homogenitätstest ermittelte Wiederholstandardabweichung ist für Cu und Mg deutlich kleiner als die im Ringversuch ermittelte Vergleichsstandardabweichung ($S_R \geq S_r$). 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	
28 Ringversuchsproben	47,1	1,49	0,65	0,022
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	47,4	0,695	0,64	0,007

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 ± 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 32 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	
32 Ringversuchsproben	33,0	1,13	0,49	0,007
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	33,4	0,76	0,49	0,006

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 30 g Steinen, 1,5 g Kunststoff, 3 g Glas und 2,5 g Metall präpariert. Die Feuchtproben C2 wurden mit 25 g Steinen und 3 g Metall 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: Laborschlauch wurde zerschnitten und auf 3 - 5 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 Grüngutkompost der Firma Homko, Homberg/Efze verwendet. Vor der Versendung der Proben an die am Ringversuch beteiligten Labore erfolgte eine Erhitzung des Kompostes auf 70 °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 W₇₇₅ H₂S-negativ und *Salmonella* Typhimurium verwendet. Ausgehend von einer Übernachtskultur (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 ± 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 °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 10 Rapssamen und 20 Tomatensamen (= 10 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Für die Feuchtproben K2 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 15 Rapssamen und 10 Tomatensamen (= 8,33 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Die Ergebnisse waren in **Anzahl Keime / Liter** Prüfsubstrat anzugeben.

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

Die Prüfmethoden 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 vorgeschnittenen 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 zwölf unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Es wurden 3 cm x 6 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in fünfzehn 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 Prüfmethoden

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

FMA 3.2	gem. § 4 Abs. 3 BioAbfV
Königswasserauflösung	DIN EN 13650 (01.02)
	DIN EN 13657 (01.03)
	DIN EN 13346 (04.01)
Blei	DIN 38406-6 (07.98)
(aus Königswasserauflösung)	DIN ISO 11047 (05.03)
	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)
Cadmium	DIN EN ISO 5961 (5.95)
(aus Königswasserauflösung)	DIN ISO 11047 (05.03)
	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)
Chrom	DIN EN 1233 (08.96)
(aus Königswasserauflösung)	DIN ISO 11047 (05.03)
	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)
Kupfer	DIN 38406-7 (09.91)
(aus Königswasserauflösung)	DIN ISO 11407 (05.03)
	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294- 2 (02.05)
Nickel	DIN 38406-11 (9.91)

(aus Königswasseraufschluss)	DIN ISO 11047 (05.03)
	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)
Quecksilber	DIN EN 1483 (07.07)
(aus Königswasseraufschluss)	DIN EN 12338 (10.98) ²⁶
	DIN 38406-8 (10.04)
Zink	DIN ISO 11047 (05.03)
(aus Königswasseraufschluss)	DIN EN ISO 11885 (04.98) ²⁵
	DIN EN ISO 17294-2 (02.05)

²⁵ DIN EN ISO 11885 (04.98) durch Fassung DIN EN ISO 11885 (09.09) ersetzt.

²⁶ DIN EN 12338 (10.98) wurde durch die Fassung DIN EN 12338 (08.12) ersetzt.

Pos. 2: Wert- und Fremdstoffe

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

²⁷ DIN EN 13040 (02.07) wurde durch die Fassung DIN EN 13040 (01.08) ersetzt.

²⁸ DIN EN 13037 (02.00) wurde durch die Fassung DIN EN 13037 (01.12) ersetzt.

²⁹ DIN EN 13038 (02.00) wurde durch die Fassung DIN EN 13038 (01.12) ersetzt.

Pos. 3: Seuchenhygienische Untersuchungen

FMA 3.5a	gem. § 3 Abs. 4 BioAbfV
Salmonellen	Anhang 2 BioAbfV

Pos. 4: Phytohygiene

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

Pos. 5: BGK C Anforderungen der Gütegemeinschaften

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

Pos. 6: BGK D (fakultativ)

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

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

Parameter	Prüfverfahren
Königswasseraufschluss	DIN EN 13650 (01.02)
	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.

Bestimmungsgrenzen

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

- **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 Bestimmungsgrenze

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 ₄ -N (CaCl ₂)	0,2	mg/100 g FM
NO ₃ -N (CaCl ₂)	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 verschiedenen 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 der Firma quo data GmbH nach der modifizierten robusten Q-Methode und Hampel-Schätzer (DIN 38402 A 45) mittels Z_u -Scores. Für die Ermittlung der Toleranzgrenze wird $|Z_u| = 2,0$ festgelegt. Messwerte, die auf den Toleranzgrenzen liegen, zählen zum erlaubten Toleranzbereich und gelten somit als erfolgreich analysiert.

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 (CAL)	3,23
BGK C	Feuchtprobe A	K (CAL)	2,54
BGK C	Feuchtprobe A	Mg (Schach.)	2,04
BGK C	Feuchtprobe A	$N_{ges.}$	2,25
BGK C	Trockenprobe B	K (KW)	2,17
DüMV E	Feuchtprobe A	Fe	2,63
DüMV E	Feuchtprobe A	Tl	7,41
DüMV E	Trockenprobe B	S	2,24

DüMV E	Trockenprobe B	TI	10,53
--------	----------------	----	-------

Als Konsequenz musste für die in der Tabelle aufgeführten Parameter, wie in der Ausschreibung 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. 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 NO₃-N und NH₄-N (BGK C) werden entsprechend der Ausschreibung als N-löslich ausgewertet. Der HorRat wird ausgewiesen, jedoch bei der Auswertung nicht angewendet.

Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:

- Parametergruppe FMA 3.3

Der pH-Wert der Feuchtprobe A und der Trockenprobe B wurde entsprechend den Ausschreibungsbedingungen mit einem Toleranzbereich 0,4 ($\pm 0,2$ vom Mittelwert) berechnet.

Bei den Parametern Fremdstoff- bzw. Steingehalt entstanden durch die exakte Einwaage der dotierten Stoffe teilnehmerspezifische Sollwerte. Als Toleranzgrenze wurden ± 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 D

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

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 Mittelwerte aller Parameter-Proben-Kombinationen erfolgreich bestimmt wurden und
- 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				
LUERV-A-Bioabfall								
1 Feuchtprobe A	BiAbfV	Fachmodul Abfall	3.2 Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)	2				
1 Trockenprobe B			3.3 pH(Wasser), Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand	2				
1 Feuchtprobe A					pH(Wasser), Glühverlust			
1 Trockenprobe B					Fremdstoffe, Steine			
2 Feuchtproben C1, C2			BGK*	C	P, K, Mg im Königswasserextrakt, N _{ges} , N _{isl} bas. wirks. Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50)	3		
3 Feuchtproben S1, S2, S3							3.5 a Salmonellen	0
2 Feuchtproben K1, K2							3.5 b keimf. Samen, austriebfähige Pflanzenteile	0
1 Feuchtprobe V			Volumengewicht, Salzgehalt					
1 Feuchtprobe A	BGK*	C	P, K, Mg im Königswasserextrakt, N _{ges} , N _{isl} bas. wirks. Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50)	3				
1 Trockenprobe B			P, K, Mg (Königswasser), N _{ges} , basisch wirksame Stoffe (BWS)					
1 Feuchtprobe D	BGK* fakulttiv	D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	0				
1 Feuchtprobe A	DüMV *	E	As, Fe, Na, Mn, S, TI im Königswasserextrakt	2				
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 LÜRV-A-Bioabfall 2018 nahmen insgesamt 41 Laboratorien teil. Die Teilnahmestatistik ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Teilnahmestatistik LÜRV-A-Bioabfall 2018

Parametergruppe	Anzahl Labore	Teilnahme	
		erfolgreich	nicht erfolgreich
FMA 3.2	31	28	3
FMA 3.3	31	27	4
FMA 3.5a	26	25	1
FMA 3.5b	18	15	3
BGK C	24	23	1
BGK D	17	17	0
DüMV E	24	23	1

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	JA	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	NEIN
K003	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K004	JA	JA	k. T.	NEIN	JA	k. T.	k. T.
K005	JA	JA	JA	k. T.	JA	k. T.	JA
K006	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K007	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	k. T.	JA
K008	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	k. T.
K009	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.
K010	NEIN	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K011	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K012	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K013	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K014	JA	JA	k. T.	NEIN	JA	JA	JA
K015	JA	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K016	JA	NEIN	k. T.	k. T.	JA	k. T.	JA
K017	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	JA	JA
K018	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K019	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	JA
K020	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K021	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	k. T.
K022	JA	JA	NEIN	k. T.	JA	JA	JA
K023	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA
K024	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K025	JA	JA	k. T.	k. T.	JA	JA	JA
K026	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	JA
K027	k. T.	k. T.	JA	JA	JA	k. T.	k. T.
K028	k. T.	JA	k. T.	JA	NEIN	JA	k. T.
K029	k. T.	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.
K030	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA	k. T.
K031	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K032	NEIN	JA	k. T.	k. T.	JA	k. T.	JA
K033	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K034	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K035	k. T.	k. T.	k. T.	NEIN	k. T.	k. T.	k. T.
K036	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K037	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	JA
K038	JA	JA	k. T.	JA	JA	JA	JA
K039	JA	JA	JA	JA	JA	k. T.	JA
K040	JA	NEIN	k. T.	JA	JA	JA	JA
K041	JA	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.	JA

Erfolg	FMA 3.2	FMA 3.3	FMA 3.5a	FMA 3.5b	BGK-C	BGK-D	DÜMV-E
Labor							
K042	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K043	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K044	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K045	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K046	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K047	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K048	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K049	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
K050	k. T.	k. T.	JA	k. T.	k. T.	k. T.	k. T.
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.	JA	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.	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		
K01															0	JA
K02															0	JA
K03	E														1	JA
K04															0	JA
K05															0	JA
K06															0	JA
K07			E												1	JA
K08															0	JA
K10				E							E	E			3	NEIN
K11															0	JA
K13															0	JA
K14															0	JA
K15													E		1	JA
K16															0	JA
K17															0	JA
K19															0	JA
K21											E				1	JA
K22								E							1	JA
K23						E									1	JA
K24															0	JA
K25															0	JA
K26									E						1	JA
K30	E		E		E		E		E				E		6	NEIN
K32								E		E				E	3	NEIN
K34															0	JA
K36							E								1	JA
K37			E												1	JA
K38															0	JA
K39															0	JA
K40															0	JA
K41			E												1	JA

8.3 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.3

Labor	pH-Wert		Glühverlust		Trocken- rückstand	Salz- gehalt	Steine		Fremdstoffe		Fehler	Erfolg
	FA	TB	FA	TB			C1	C2	C1	C2		
K01											0	JA
K02			E		E						2	JA
K04											0	JA
K05											0	JA
K06	E										1	JA
K07	E	E									2	JA
K08											0	JA
K10											0	JA
K11											0	JA
K14											0	JA
K15							E	E	E	E	4	NEIN
K16	E						E	E	E	E	5	NEIN
K17											0	JA
K19											0	JA
K21						E			E		2	JA
K22											0	JA
K23	E										1	JA
K24						E					1	JA
K25											0	JA
K26											0	JA
K28											0	JA
K31											0	JA
K32									E	E	2	JA
K33	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	10	NEIN
K34			E								1	JA
K36					E						1	JA
K37				E							1	JA
K38											0	JA
K39											0	JA
K40	E								E	E	3	NEIN
K41											0	JA

8.4 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a

Labor	S1	S2	S3	Fehler	Erfolg
K01	Pos	Neg	Pos	0	JA
K02	Pos	Pos	Neg	0	JA
K05	Pos	Neg	Pos	0	JA
K11	Pos	Pos	Neg	0	JA
K12	Pos	Neg	Pos	0	JA
K20	Pos	Pos	Neg	0	JA
K22	Pos	Pos	Pos	1	NEIN
K24	Pos	Pos	Neg	0	JA
K27	Pos	Neg	Pos	0	JA
K39	Pos	Pos	Neg	0	JA
K42	Pos	Neg	Pos	0	JA
K43	Pos	Pos	Neg	0	JA
K44	Pos	Neg	Pos	0	JA
K45	Pos	Pos	Neg	0	JA
K46	Pos	Neg	Pos	0	JA
K47	Pos	Pos	Neg	0	JA
K48	Pos	Neg	Pos	0	JA
K49	Pos	Pos	Neg	0	JA
K50	Pos	Neg	Pos	0	JA
K51	Pos	Pos	Neg	0	JA
K52	Pos	Neg	Pos	0	JA
K53	Pos	Pos	Neg	0	JA
K54	Pos	Neg	Pos	0	JA
K55	Pos	Pos	Neg	0	JA
K56	Pos	Neg	Pos	0	JA
K57	Pos	Pos	Neg	0	JA

8.5 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b

Labor	Keimfähige Samen		Fehler	Erfolg
	K1	K2		
K01			0	JA
K04	E	E	2	NEIN
K08			0	JA
K10			0	JA
K11			0	JA
K14	E		1	NEIN
K19			0	JA
K21			0	JA
K24			0	JA
K26			0	JA
K27			0	JA
K28			0	JA
K29			0	JA
K35	E	E	2	NEIN
K37			0	JA
K38			0	JA
K39			0	JA
K40			0	JA

8.6 Laborbewertung Parametergruppe BGK C

Labor	Rohdichte	Pfl.ver.		lösl. P	lösl. K	Mg Schacht.	lösl. N	Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		BwSt		Fehler	Erfolg
		25%	50%					FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB		
K01				E	E													2	JA
K04		E	E															2	JA
K05		E	E											E				3	JA
K07										E								1	JA
K08												E						1	JA
K09																		0	JA
K10																		0	JA
K11																		0	JA
K14				E							E		E					3	JA
K16																		0	JA
K17																		0	JA
K19				E	E													2	JA
K21																		0	JA
K22		E	E															2	JA
K24							E											1	JA
K25								E										1	JA
K26														E				1	JA
K27																		0	JA
K28				E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	14	NEIN
K32																		0	JA
K37																		0	JA
K38																		0	JA
K39																		0	JA
K40						E												1	JA

8.7 Laborbewertung Parametergruppe BGK D

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	Fehler	Erfolg
K01		0	JA
K08		0	JA
K10		0	JA
K11		0	JA
K14		0	JA
K17		0	JA
K19		0	JA
K21		0	JA
K22		0	JA
K24		0	JA
K25		0	JA
K26		0	JA
K28		0	JA
K30		0	JA
K37		0	JA
K38		0	JA
K40		0	JA

8.8 Laborbewertung Parametergruppe DüMV E

Labor	Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium		Fehler	Erfolg
	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB	FA	TB		
K01													0	JA
K02		E	E	E							E	E	5	NEIN
K05													0	JA
K06			E										1	JA
K07		E											1	JA
K10													0	JA
K11													0	JA
K12						E		E					2	JA
K14										E			1	JA
K16													0	JA
K17											E		1	JA
K18													0	JA
K19								E					1	JA
K22													0	JA
K23													0	JA
K24													0	JA
K25													0	JA
K26													0	JA
K32				E		E							2	JA
K37													0	JA
K38													0	JA
K39													0	JA
K40							E		E				2	JA
K41													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
K01	28,8		0,470		26,4		48,7		20,4		0,068		180	
K02	25,4		0,520		22,1		45,5		16,8		0,107		170	
K03	37,5	E	0,488		20,2		45,6		18,3		0,087		183	
K04	26,5		0,510		20,4		46,9		18,1		0,074		173	
K05	26,4		0,534		19,7		47,1		18,6		0,087		192	
K06	32,3		0,453		26,4		51,8		21,3		0,081		202	
K07	27,2		0,572	E	21,8		47,8		18,7		0,099		188	
K08	25,0		0,480		21,6		46,2		17,3		0,062		167	
K10	27,0		0,440		27,9		51,0		20,8		0,140	E	187	
K11	28,6		0,508		22,7		46,6		16,9		0,077		173	
K13	25,3		0,504		25,1		44,0		21,2		0,073		168	
K14	26,8		0,480		22,7		47,0		18,7		0,070		177	
K15	29,0		0,440		26,2		44,9		19,1		0,080		180	
K16	28,2		0,502		23,4		48,6		20,5		0,070		171	
K17	28,5		0,490		23,7		45,3		20,2		0,069		173	
K19	30,7		0,486		22,1		44,5		20,9		0,060		188	
K21	28,1		0,510		25,7		48,1		17,7		0,006	E	182	
K22	24,0		0,496		23,1		45,7		22,6		0,051		145	
K23	27,3		0,500		27,2		44,6		17,7		0,083		173	
K24	26,2		0,497		23,7		49,0		19,1		0,063		177	
K25	24,9		0,470		25,4		43,3		20,3		0,071		187	
K26	27,2		0,486		27,5		48,5		26,9	E	0,093		174	
K30	19,5	E	0,390	E	16,6	E	28,5	E	13,7	E	< 0,100		124	E
K32	27,0		0,467		21,4		42,5		17,7		0,066		160	
K34	34,4		0,465		23,0		50,8		19,7		0,070		176	
K36	23,0		0,452		19,8		36,5	E	19,6		0,072		155	
K37	30,1		0,299	E	29,4		44,8		21,7		0,097		174	
K38	26,4		0,480		23,9		43,8		19,6		0,085		193	
K39	33,4		0,531		26,4		45,5		19,7		0,069		176	
K40	32,8		0,553		23,9		52,7		22,0		0,059		198	
K41	22,4		0,389	E	20,6		40,9		18,7		0,062		160	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mittelwert	27,7		0,479		23,5		45,7		19,5		0,075		175	
Vergleich-Stdabw.	3,69		0,052		2,88		4,56		2,29		0,02		15,46	
Rel. Vergleich-Stdabw.	13,29%		10,78%		12,24%		9,97%		11,72%		29,02%		8,83%	
HORRAT	1,37		0,50		1,23		1,11		1,15		1,23		1,20	
unt. Toleranzgr.	20,6		0,395		18,0		36,8		15,1		0,035		145	
ob. Toleranzgr.	35,9		0,572		29,9		55,6		24,5		0,128		208	
Fehler	2		4		1		2		2		2		1	
Anzahl Einzelwerte	31		31		31		31		31		30		31	

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
K01	23,0		0,37		23,2		31,6		18,3		0,18		144	
K02	20,7		0,42		20,2		31,2		17,1		0,16		142	
K03	23,0		0,40		27,0		33,2		18,6		0,22		155	
K04	22,0		0,41		20,4		31,5		18,2		0,19		148	
K05	21,8		0,40		20,4		31,4		19,0		0,24		156	
K06	22,4		0,39		20,9		32,6		18,3		0,21		140	
K07	23,0		0,47		22,2		29,2		19,9		0,18		157	
K08	20,6		0,38		21,1		31,4		17,2		0,19		138	
K10	24,8		0,30	E	26,7		33,4		21,2		0,12	E	158	
K11	22,7		0,38		22,4		31,4		18,1		0,23		145	
K13	22,4		0,41		23,1		30,4		18,9		0,22		139	
K14	24,8		0,32		20,3		29,4		17,7		0,18		142	
K15	21,6		0,42		22,0		35,1		19,6		0,22		164	E
K16	23,2		0,40		24,1		33,4		20,0		0,24		157	
K17	25,3		0,40		24,3		31,5		20,8		0,23		152	
K19	23,3		0,38		22,8		29,4		21,2		0,18		145	
K21	20,9		0,36		24,2		33,2		18,9		0,21		146	
K22	21,8		0,45		26,0		36,6	E	21,1		0,17		139	
K23	24,9		0,39		27,5	E	31,9		19,1		0,20		144	
K24	22,5		0,41		23,0		32,4		19,1		0,20		150	
K25	26,1		0,38		22,6		31,0		18,1		0,21		144	
K26	24,2		0,41		22,3		34,1		19,3		0,15		152	
K30	23,0		0,39		22,3		30,3		19,0		0,15		142	
K32	23,3		0,36		19,2		27,6	E	16,6	E	0,19		131	E
K34	22,8		0,38		22,6		32,7		18,4		0,19		140	
K36	20,4		0,40		23,2		29,3		20,3		0,20		142	
K37	25,1		0,34		22,3		33,1		20,4		0,17		148	
K38	21,6		0,41		23,0		30,0		18,5		0,21		150	
K39	25,2		0,39		24,0		31,4		19,3		0,19		153	
K40	25,6		0,43		22,2		33,8		20,4		0,18		158	
K41	21,3		0,33		20,3		29,9		17,8		0,20		145	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mittelwert	23,0		0,389		22,8		31,7		19,0		0,193		147	
Vergleich-Stdabw.	1,60		0,035		2,05		1,92		1,23		0,028		7,49	
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,94%		9,04%		9,00%		6,06%		6,43%		14,32%		5,09%	
HORRAT	0,70		0,50		0,90		0,64		0,63		0,70		0,67	
unt. Toleranzgr.	19,8		0,319		18,7		27,9		16,6		0,14		132	
ob. Toleranzgr.	26,4		0,467		27,2		35,8		21,6		0,254		163	
Fehler			1		1		2		1		1		2	
Anzahl Einzelwerte	31		31		31		31		31		31		31	

Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.3
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Trockenrückstand		pH-Wert		Salzgehalt		Glühverlust	
	%				mgKCL/100g FM		% TM	
K01	70,4		8,76		880		39,0	
K02	68,1	E	8,75		1006		44,3	E
K04	69,9		8,64		1009		43,4	
K05	69,7		8,78		952		41,2	
K06	71,1		7,98	E	1028		39,9	
K07	70,5		7,04	E	957		38,8	
K08	70,2		8,78		1314		40,2	
K10	71,2		8,64		1042		41,6	
K11	70,0		8,76		991		43,1	
K14	70,7		8,79		1028		40,7	
K15	70,4		8,70		1057		40,9	
K16	70,3		8,83	E	984		40,8	
K17	69,7		8,76		1009		39,9	
K19	70,6		8,60		891		39,3	
K21	70,2		8,57		11	E	37,7	
K22	71,1		8,68		1036		39,0	
K23	70,3		8,85	E	967		39,5	
K24	68,7		8,54		11	E	39,9	
K25	71,2		8,80		955		39,5	
K26	69,6		8,55		981		42,1	
K28	70,5		8,79		1158		39,3	
K31	70,3		8,77		1020		40,7	
K32	70,2		8,67		944		39,0	
K33		E		E		E		E
K34	70,9		8,45		980		34,8	E
K36	72,8	E	8,44		994		41,2	
K37	71,8		8,60		898		39,9	
K38	71,1		8,70		940		41,4	
K39	72,4		8,74		970		38,2	
K40	70,7		8,99	E	960		38,8	
K41	70,6		8,61		997		39,0	
–	–	–	–		–	–	–	–
Mittelwert	70,5		8,62		932		40,1	
Vergleich-Stdabw.	0,93		0,35		263		1,84	
Rel. Vergleich-Stdabw.	1,32%		4,02%		28,21%		4,58%	
HORRAT			1,97					
unt. Toleranzgr.	68,6		8,42		450		36,4	
ob. Toleranzgr.	72,4		8,82		1572		44,0	
Fehler	3		6		3		3	
Anzahl Einzelwerte	30		30		30		30	

Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.3

Zusammenfassung Laborwerte

Labor	pH-Wert		Glühverlust	
			% TM	
K01	7,63		33,9	
K02	7,74		33,0	
K04	7,78		35,6	
K05	7,84		35,6	
K06	7,74		32,4	
K07	6,94	E	31,6	
K08	7,71		32,0	
K10	7,69		32,5	
K11	7,74		30,5	
K14	7,74		33,3	
K15	7,72		33,1	
K16	7,80		31,8	
K17	7,76		31,4	
K19	7,72		30,6	
K21	7,65		30,8	
K22	7,78		31,9	
K23	7,81		32,1	
K24	7,65		30,2	
K25	7,68		32,0	
K26	7,70		32,6	
K28	7,72		30,4	
K31	7,76		34,9	
K32	7,84		31,1	
K33		E		E
K34	7,68		31,5	
K36	7,67		33,8	
K37	7,70		37,0	E
K38	7,75		35,5	
K39	7,80		35,4	
K40	7,83		31,6	
K41	7,71		30,9	
–	–	–	–	–
Mittelwert	7,71		32,6	
Vergleich-Stdabw.	0,156		1,83	
Rel. Vergleich-Stdabw.	2,02%		5,61%	
HORRAT	0,97		2,37	
unt. Toleranzgr.	7,51		29,0	
ob. Toleranzgr.	7,91		36,5	
Fehler	2		2	
Anzahl Einzelwerte	30		30	

Fremdstoffe Parametergruppe FMA 3.3
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	C1			C2		
	Lab.-Wert	Soll-Wert		Lab.-Wert	Soll-Wert	
K01	7,05	7,04		3,18	3,19	
K02	7,23	7,22		2,96	3,01	
K04	7,27	7,25		3,37	3,38	
K05	7,26	7,21		2,99	3,00	
K06	7,20	7,18		3,20	3,22	
K07	7,03	7,02		3,38	3,39	
K08	7,17	7,15		3,01	3,02	
K10	7,07	7,06		3,06	3,07	
K11	7,15	7,1		3,01	3,03	
K14	7,21	7,19		3,34	3,34	
K15	3,07	7,07	E	7,08	3,08	E
K16	3,11	7,19	E	7,25	3,12	E
K17	7,17	7,1		3,04	3,06	
K19	7,12	7,12		3,29	3,29	
K21	4,58	7,08	E	3,28	3,30	
K22	7,16	7,14		3,32	3,31	
K23	7,08	7,06		3,29	3,29	
K24	7,18	7,17		3,11	3,10	
K25	7,07	7,05		3,16	3,16	
K26	7,14	7,18		3,00	3,00	
K28	7,26	7,07		3,01	3,01	
K31	7,10	7,08		3,10	3,11	
K32	36,73	7,06	E	29,18	3,07	E
K33		7,05	E		3,25	E
K34	7,10	7,09		3,35	3,35	
K36	7,08	7,06		3,09	3,10	
K37	7,16	7,11		3,09	3,10	
K38	7,14	7,13		3,10	3,10	
K39	7,01	7,03		3,10	3,09	
K40	38,10	7,05	E	27,80	3,02	E
K41	7,20	7,09		3,10	3,15	
Bewertung	Soll ±10%			Soll ±10%		
unt. Toleranzgr.	Soll -10%			Soll -10%		
ob. Toleranzgr.	Soll +10%			Soll +10%		
Fehler	6			5		

Steine Parametergruppe FMA 3.3

Zusammenfassung Laborwerte

Labor	C1		C2			
	Lab.-Wert	Soll-Wert		Lab.-Wert	Soll-Wert	
K01	29,2	29,13		24,2	24,10	
K02	28,5	28,54		25,3	25,30	
K04	29,2	29,2		25,6	25,60	
K05	28,9	28,91		25,6	25,70	
K06	30,8	30,75		25,5	25,40	
K07	31,3	31,40		25,6	25,70	
K08	30,9	30,91		24,9	24,95	
K10	30,1	30,05		26,3	26,20	
K11	30,8	30,81		25,8	25,88	
K14	29,7	29,83		26,0	26,05	
K15	26,4	31,27	E	31,4	26,36	E
K16	26,4	31,42	E	31,3	26,50	E
K17	30,5	30,67		25,0	25,13	
K19	30,1	30,10		26,4	26,43	
K21	29,7	29,75		25,9	25,95	
K22	29,4	29,40		25,6	25,56	
K23	29,1	29,15		24,8	24,85	
K24	29,6	29,51		25,4	25,35	
K25	29,4	29,38		25,5	25,55	
K26	30,4	30,19		26,2	26,23	
K28	29,4	29,44		24,1	24,21	
K31	29,7	29,81		24,5	24,55	
K32	29,6	29,70		26,1	26,19	
K33		30,04	E		24,49	E
K34	30,5	30,12		26,4	26,30	
K36	29,7	29,67		25,6	25,62	
K37	29,4	29,38		25,2	25,29	
K38	29,7	30,10		24,9	24,63	
K39	29,7	29,75		25,5	25,44	
K40	31,0	30,86		24,8	24,73	
K41	29,6	29,61		25,6	25,66	
Bewertung	Soll ±10%			Soll ±10%		
unt. Toleranzgr.	Soll -10%			Soll -10%		
ob. Toleranzgr.	Soll +10%			Soll +10%		
Fehler	3			3		

Keimfähige Samen Parametergruppe FMA 3.5b
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Keimfähige Samen			
	K1		K2	
K01	8,00		6,66	
K04		E		E
K08	9,33		6,33	
K10	10,00		6,00	
K11	8,50		7,17	
K14	4,00	E	5,00	
K19	9,33		7,33	
K21	9,00		7,00	
K24	6,00		5,00	
K26	9,00		7,70	
K27	7,30		6,70	
K28	9,00		5,00	
K29	6,00		7,00	
K35	4,00	E	2,67	E
K37	9,67		7,67	
K38	10,00		8,00	
K39	8,67		4,34	
K40	7,00		4,70	
Mittelwert	7,86		6,08	
Vergleich-Stdabw.	1,97		1,49	
Rel. Vergleich-Stdabw.	0,25		0,25	
unt. Toleranzgr.	4,21		3,32	
ob. Toleranzgr.	12,55		9,61	
Fehler	3		2	
Anzahl Einzelwerte	17		17	

Feuchtprobe A Parametergruppe BGK C
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Rohdichte		Pfl.ver. 25%		Pfl.ver. 50%		Rottegrad		lös. P		lös. K		Mg Schacht.		lös. N		Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		bwSt	
	g/l FM		%		%		1-5		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		% TM		% TM		% TM		% TM		% CaO in TM	
K01	713		121		110,0		5		71,0	E	702	E	36,3		39,5		2,10		0,390		1,52		0,660		7,40	
K04	656		51	E	26,6	E	5		124,0		900		43,0		37,5		1,88		0,410		1,58		0,670		6,19	
K05	672			E		E	5		116,9		910		42,7		39,1		2,11		0,421		1,65		0,682		6,39	
K07	719		115		115,4		5		98,8		954		39,3		41,1		1,89		0,493	E	1,38		0,731		6,92	
K08	705		136		110,0		5		98,1		776		36,7		33,9		2,04		0,471		1,77	E	0,731		5,79	
K09	703		111		98,7		5		121,0		888		41,9		38,7		1,80		0,408		1,40		0,636		6,36	
K10	674		108		91,0		5		115,0		843		37,0		38,7		1,89		0,390		1,63		0,590		5,84	
K11	690		109		94,1		5		120,0		813		38,9		43,8		1,68		0,418		1,55		0,608		6,24	
K14	726		113		105,0		5		59,0	E	918		33,0		41,2		1,86		0,400		1,52		0,640		6,21	
K16	710		98		72,4		5		136,0		876		32,1		31,0		1,90		0,423		1,53		0,680		7,56	
K17	666		99		90,4		5		122,7		870		44,4		38,3		1,93		0,422		1,52		0,673		6,80	
K19	716		102		102,0		5		76,4	E	545	E	30,0		40,9		1,99		0,411		1,49		0,603		6,49	
K21	677		117		102,0		5		113,0		826		41,0		42,4		2,04		0,430		1,56		0,620		7,26	
K22	690			E		E	5		119,2		895		47,5		41,6		1,79		0,396		1,45		0,640		6,04	
K24	678		107		104,2		5		118,0		821		38,3		29,4	E	2,06		0,432		1,57		0,654		6,80	
K25	713		99		92,8		5		115,0		836		41,6		39,4		1,33	E	0,423		1,54		0,708		7,30	
K26	694		103		112,0		5		122,0		950		42,8		33,8		1,76		0,427		1,62		0,770	E	6,43	
K27	670		109		90,0		5		123,0		796		32,0		33,0		1,98		0,433		1,63		0,678		6,56	
K28	699		132		108,0		5			E		E		E		E		E		E		E		E		E
K32	660		98		71,8		5		117,0		845		41,6		42,2		1,72		0,463		1,44		0,674		6,87	
K37	673		107		104,0		5		138,0		783		42,0		36,1		1,73		0,373		1,38		0,665		6,96	
K38	690		105		97,0		5		132,0		878		43,2		36,1		1,92		0,410		1,48		0,690		6,40	
K39	695		90		82,0		5		130,0		843		43,8		43,8		1,94		0,423		1,58		0,734		7,00	
K40	710		84		67,0		5		130,0		905		27,1	E	34,7		1,93		0,448		1,63		0,719		6,24	

Labor	Rohdichte		Pfl.ver. 25%		Pfl.ver. 50%		Rottegrad		lösl. P		lösl. K		Mg Schacht.		lösl. N		Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		bwSt	
	g/l FM		%		%		1-5		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		mg/100g FM		% TM		% TM		% TM		% TM		% CaO in TM	
Mittelwert	692		105		93,0		5		114		842		38,966		38,1		1,88		0,422		1,54		0,672		6,61	
Vergleich-Stdabw.	20,10		17,12		19,96				20,4		87,78		5,19		4,00		0,17		0,03		0,10		0,05		0,49	
Rel. Vergleich-Stdabw.	2,91%		16,29%		21,46%				17,92%		10,42%		13,33%		10,50%		9,05%		6,46%		6,15%		6,84%		7,46%	
HORRAT	1,37								2,00		2,00		2,00		1,61		2,00		1,42		1,64		1,61			
unt. Toleranzgr.	651		72,4		55,6				89,2		706		29,1		30,3		1,61		0,368		1,35		0,581		5,64	
ob. Toleranzgr.	733		144		139				141		990		50,2		46,8		2,17		0,480		1,74		0,770		7,66	
Fehler			3		3				4		3		2		2		2		2		2		2		1	
Anzahl Einzelwerte	24		22		22		24		23		23		23		23		23		23		23		23		23	

Trockenprobe B Parametergruppe BGK C
Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		bwSt	
	% TM		% TM		% TM		% TM		% CaO in TM	
K01	2,02		0,39		1,69		0,47		4,68	
K04	1,85		0,44		2,00		0,55		4,37	
K05	1,99		0,42		2,01		0,56	E	3,89	
K07	1,94		0,46		1,58		0,48		3,28	
K08	2,02		0,50		1,96		0,51		3,00	
K09	1,83		0,45		1,71		0,45		3,58	
K10	2,14		0,40		1,89		0,51		3,82	
K11	1,70		0,42		1,79		0,48		3,72	
K14	1,84		0,33	E	1,38	E	0,47		3,30	
K16	1,78		0,42		1,72		0,49		3,62	
K17	2,08		0,44		1,81		0,50		3,28	
K19	1,88		0,39		1,74		0,45		3,38	
K21	2,05		0,41		1,88		0,48		4,54	
K22	1,88		0,45		1,87		0,51		3,19	
K24	2,09		0,44		1,85		0,51		4,14	
K25	1,88		0,44		1,90		0,49		4,21	
K26	1,65		0,36		1,75		0,48		3,42	
K27	1,90		0,43		1,86		0,50		3,52	
K28		E		E		E		E		E
K32	1,73		0,45		1,68		0,47		3,86	
K37	1,77		0,39		1,70		0,52		4,19	
K38	1,86		0,40		1,85		0,51		3,60	
K39	2,00		0,43		1,93		0,52		3,70	
K40	1,91		0,45		1,87		0,51		3,58	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mittelwert	1,90		0,42		1,80		0,50		3,73	
Vergleich-Stdabw.	0,13		0,04		0,14		0,03		0,45	
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,84%		8,51%		7,96%		5,47%		11,95%	
HORRAT	1,89		1,87		2,00		1,23		5,15	
unt. Toleranzgr.	1,65		0,35		1,54		0,44		2,87	
ob. Toleranzgr.	2,18		0,50		2,08		0,55		4,71	
Fehler	1		2		2		2		1	
Anzahl Einzelwerte	23		23		23		23		23	

Feuchtprobe D Parametergruppe BGK D
 Zusammenfassung Laborwerte

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	Soll-Wert	
	cm ²	cm ²	
K01	15,4	16	
K08	18,0	17,95	
K10	15,0	14,82	
K11	18,7	18,41	
K14	15,6	15,10	
K17	18,4	17,77	
K19	15,0	14,27	
K21	19,0	18,32	
K22	15,4	15,57	
K24	17,9	17,71	
K25	15,5	15,51	
K26	17,4	18,33	
K28	15,4	15,36	
K30	18,5	17,45	
K37	16,0	15,28	
K38	18,0	17,54	
K40	17,0	15,48	
Bewertung	Soll±10%		
unt. Toleranzgr.	Soll-10%		
ob. Toleranzgr.	Soll+10%		
Fehler	0		

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	
K01	3,73		13820		2902		942		2785		0,140	
K02	4,48		9235	E	2443		897		2697		1,359	E
K05	4,10		12700		3190		935		2840		0,095	
K06	4,88		15981	E	2450		975		2935		0,275	
K07	3,48		12542		2363		892		2571		< 0,100	
K10	3,70		11800		2750		820		2812		0,110	
K11	4,01		11672		2886		886		2786		0,164	
K12	4,40		12900		2400		930		2800		0,098	
K14	4,10		13100		3005		893		2509		0,100	
K16	3,87		13500		2960		890		2630		0,099	
K17	4,22		13503		2976		886		2748			E
K18	3,87		12400		2840		878		2580		0,150	
K19	4,27		12334		2771		853		2450		0,129	
K22	4,86		14804		2625		818		2613		0,102	
K23	3,66		12500		2644		837		2670		0,145	
K24	3,94		13018		2887		881		2601		0,096	
K25	3,95		14356		2710		854		2517		0,094	
K26	4,76		13030		2540		909		2780		0,130	
K32	3,62		12070		2780		843		2720		< 0,100	
K37	4,22		12497		2893		916		2420		0,080	
K38	4,11		13100		2907		910		2565		0,085	
K39	4,63		14013		2760		945		2527		0,106	
K40	4,15		14969		3174		989	E	3131	E	0,124	
K41	4,14		13254		2880		862		2558		0,064	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittelwert	4,13		13046		2781		893		2677		0,178	
Vergleich-Stdabw.	0,387		1318		226		45,0		165		0,274	
Rel. Vergleich-Stdabw.	9,37%		10,10%		8,12%		5,03%		6,17%		#####	
HORRAT	0,73		2,00		1,67		0,88		1,27		2,00	
unt. Toleranzgr.	3,37		11063		2335		803		2348		0,052	
ob. Toleranzgr.	4,97		15186		3264		988		3027		0,373	
Fehler	0		2		0		1		1		2	
Anzahl Einzelwerte	24		24		24		24		24		21	

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	
K01	3,35		10980		547		678		2146		0,140	
K02	5,04	E	9210	E	631		676		2286		2,078	E
K05	4,17		12200		676		728		2520		0,082	
K06	4,08		10524		640		694		2210		0,119	
K07	2,40	E	10773		567		628		2223		0,129	
K10	4,00		11940		660		648		2524		0,080	
K11	3,95		11357		610		736		2388		0,140	
K12	4,50		12600		810	E	780	E	2540		0,100	
K14	3,90		10161		575		681		1304	E	0,080	
K16	3,62		11200		719		710		2310		0,092	
K17	4,17		11977		711		708		2505			E
K18	3,62		11000		599		699		2350		0,108	
K19	4,04		10598		651		601	E	2120		0,145	
K22	4,06		11906		620		696		2476		0,104	
K23	3,65		12200		617		680		2400		0,134	
K24	3,84		11343		657		697		2292		0,086	
K25	3,52		11515		673		730		2362		0,084	
K26	3,95		11280		690		713		2530		0,110	
K32	3,30		9390	E	444	E	622		2270		< 0,100	
K37	4,30		11484		593		685		2130		0,160	
K38	4,02		11463		666		718		2300		0,089	
K39	3,52		11204		618		734		2366		0,091	
K40	3,63		12324		612		733		2659		< 0,100	
K41	4,25		11125		650		673		2297		0,069	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mittelwert	3,87		11240		635		694		2313		0,201	
Vergleich-Stdabw.	0,50		848		69,02		40,602		258		0,431	
Rel. Vergleich-Stdabw.	12,85%		7,55%		10,87%		5,85%		11,14%		214,40%	
HORRAT	0,98		1,92		1,80		0,98		2,00		2,00	
unt. Toleranzgr.	2,91		9562		500		613		1861		0,060	
ob. Toleranzgr.	4,96		13049		785		779		2812		0,416	
Fehler	2		2		2		2		1		1	
Anzahl Einzelwerte	24		24		24		24		24		21	

Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.2
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,30		-0,20		0,90		0,60		0,40		-0,40		0,30	
K02	-0,70		0,90		-0,50		-0,10		-1,20		1,20		-0,30	
K03	2,50	E	0,20		-1,20		0,00		-0,50		0,40		0,50	
K04	-0,40		0,70		-1,20		0,20		-0,60		-0,10		-0,10	
K05	-0,40		1,20		-1,40		0,30		-0,40		0,50		1,00	
K06	1,20		-0,60		0,90		1,30		0,70		0,20		1,70	
K07	-0,20		2,10	E	-0,60		0,40		-0,30		0,90		0,80	
K08	-0,80		0,00		-0,70		0,10		-1,00		-0,70		-0,50	
K10	-0,20		-1,00		1,40		1,10		0,50		2,50	E	0,70	
K11	0,20		0,60		-0,30		0,20		-1,20		0,10		-0,10	
K13	-0,70		0,50		0,50		-0,40		0,70		-0,10		-0,50	
K14	-0,30		0,00		-0,30		0,30		-0,40		-0,30		0,10	
K15	0,30		-1,00		0,90		-0,20		-0,20		0,20		0,30	
K16	0,10		0,50		-0,10		0,60		0,40		-0,30		-0,30	
K17	0,20		0,20		0,00		-0,10		0,30		-0,30		-0,10	
K19	0,70		0,10		-0,50		-0,30		0,60		-0,80		0,80	
K21	0,10		0,70		0,70		0,50		-0,80		-3,60	E	0,40	
K22	-1,10		0,40		-0,20		0,00		1,30		-1,20		-2,00	
K23	-0,10		0,50		1,20		-0,30		-0,80		0,30		-0,10	
K24	-0,40		0,40		0,00		0,70		-0,20		-0,60		0,10	
K25	-0,80		-0,20		0,60		-0,60		0,30		-0,20		0,70	
K26	-0,20		0,10		1,30		0,60		3,00	E	0,70		-0,10	
K30	-2,40	E	-2,20	E	-2,50	E	-4,00	E	-2,70	E			-3,40	E
K32	-0,20		-0,30		-0,80		-0,70		-0,80		-0,50		-1,00	
K34	1,70		-0,30		-0,20		1,10		0,10		-0,30		0,10	
K36	-1,40		-0,70		-1,40		-2,10	E	0,00		-0,20		-1,40	
K37	0,60		-4,40	E	1,90		-0,20		0,90		0,80		-0,10	
K38	-0,40		0,00		0,10		-0,40		0,00		0,40		1,10	
K39	1,40		1,10		0,90		0,00		0,10		-0,30		0,10	
K40	1,30		1,60		0,10		1,50		1,00		-0,80		1,40	
K41	-1,50		-2,20	E	-1,10		-1,10		-0,40		-0,70		-1,00	

Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.2
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	
	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	Zu-Score	
K01	0,00	-0,60	0,20	-0,10	-0,60	-0,60	-0,50	
K02	-1,50	0,90	-1,30	-0,30	-1,70	-1,40	-0,70	
K03	0,00	0,40	2,00	0,80	-0,40	1,00	1,00	
K04	-0,70	0,50	-1,20	-0,10	-0,70	-0,30	0,10	
K05	-0,80	0,20	-1,20	-0,20	0,00	1,40	1,10	
K06	-0,40	0,00	-1,00	0,40	-0,60	0,70	-1,00	
K07	0,00	2,00	-0,30	-1,40	0,70	-0,60	1,30	
K08	-1,60	-0,30	-0,80	-0,20	-1,60	0,00	-1,30	
K10	1,10	-2,60	E 1,80	0,80	1,70	-2,80	E 1,40	
K11	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,80	1,10	-0,30	
K13	-0,40	0,40	0,20	-0,70	-0,10	0,80	-1,10	
K14	1,10	-2,00	-1,30	-1,20	-1,10	-0,50	-0,70	
K15	-0,90	0,80	-0,40	1,70	0,40	0,90	2,20	E
K16	0,10	0,30	0,60	0,80	0,80	1,60	1,30	
K17	1,40	0,30	0,70	-0,10	1,40	1,10	0,70	
K19	0,20	-0,30	0,00	-1,20	1,70	-0,40	-0,30	
K21	-1,40	-0,80	0,70	0,70	-0,10	0,60	-0,20	
K22	-0,80	1,60	1,50	2,50	E 1,60	-0,90	-1,10	
K23	1,10	0,10	2,20	E 0,10	0,00	0,40	-0,50	
K24	-0,30	0,40	0,10	0,30	0,00	0,30	0,40	
K25	1,90	-0,30	-0,10	-0,40	-0,80	0,40	-0,40	
K26	0,70	0,50	-0,20	1,20	0,20	-1,80	0,60	
K30	0,00	0,00	-0,20	-0,80	0,00	-1,70	-0,70	
K32	0,20	-0,90	-1,80	-2,20	E -2,10	E -0,10	-2,20	E
K34	-0,10	-0,30	-0,10	0,50	-0,60	0,00	-1,00	
K36	-1,70	0,20	0,20	-1,30	1,00	0,10	-0,70	
K37	1,30	-1,50	-0,20	0,70	1,10	-0,90	0,10	
K38	-0,90	0,50	0,10	-0,90	-0,50	0,60	0,40	
K39	1,30	0,10	0,60	-0,20	0,20	-0,20	0,70	
K40	1,60	1,10	-0,30	1,00	1,10	-0,70	1,40	
K41	-1,10	-1,70	-1,20	-1,00	-1,00	0,20	-0,30	

Feuchtprobe A Parametergruppe FMA 3.3
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Trockenrückstand		Salzgehalt		Glühverlust	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	-0,10		-0,20		-0,60	
K02	-2,60	E	0,20		2,20	E
K04	-0,70		0,20		1,80	
K05	-0,80		0,10		0,60	
K06	0,60		0,30		-0,10	
K07	0,00		0,10		-0,70	
K08	-0,40		1,20		0,10	
K10	0,70		0,40		0,80	
K11	-0,60		0,20		1,60	
K14	0,20		0,30		0,30	
K15	-0,10		0,40		0,40	
K16	-0,20		0,20		0,40	
K17	-0,90		0,20		-0,10	
K19	0,10		-0,20		-0,40	
K21	-0,30		-3,90	E	-1,30	
K22	0,60		0,30		-0,60	
K23	-0,20		0,10		-0,30	
K24	-2,00		-3,90	E	-0,10	
K25	0,70		0,10		-0,40	
K26	-1,00		0,20		1,10	
K28	0,00		0,70		-0,40	
K31	-0,20		0,30		0,30	
K32	-0,30		0,00		-0,60	
K33		E		E		E
K34	0,40		0,20		-3,00	E
K36	2,50	E	0,20		0,60	
K37	1,40		-0,10		-0,10	
K38	0,60		0,00		0,70	
K39	2,00		0,10		-1,10	
K40	0,20		0,10		-0,70	
K41	0,10		0,20		-0,60	

Trockenprobe B Parametergruppe FMA 3.3
 Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Glühverlust	
	Zu-Score	
K01	0,70	
K02	0,20	
K04	1,60	
K05	1,60	
K06	-0,10	
K07	-0,60	
K08	-0,40	
K10	-0,10	
K11	-1,20	
K14	0,40	
K15	0,20	
K16	-0,50	
K17	-0,70	
K19	-1,10	
K21	-1,00	
K22	-0,40	
K23	-0,30	
K24	-1,40	
K25	-0,30	
K26	0,00	
K28	-1,30	
K31	1,20	
K32	-0,90	
K33		E
K34	-0,60	
K36	0,60	
K37	2,30	E
K38	1,50	
K39	1,50	
K40	-0,60	
K41	-1,00	

Keimfähige Samen Parametergruppe FMA 3.5b
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Keimfähige Samen			
	K1		K2	
K01	0,10		0,30	
K04		E		E
K08	0,60		0,10	
K10	0,90		-0,10	
K11	0,30		0,60	
K14	-2,20	E	-0,80	
K19	0,60		0,70	
K21	0,50		0,50	
K24	-1,00		-0,80	
K26	0,50		0,90	
K27	-0,30		0,40	
K28	0,50		-0,80	
K29	-1,00		0,50	
K35	-2,20	E	-2,50	E
K37	0,80		0,90	
K38	0,90		1,10	
K39	0,40		-1,30	
K40	-0,50		-1,00	

Feuchtprobe A Parametergruppe BGK-C
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Rohdichte		Pfl.ver. 25%		Pfl.ver. 50%		lösl. P		lösl. K		Mg Schacht.		lösl. N		Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		bwSt	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	1,00		0,80		0,80		-3,60	E	-2,10	E	-0,60		0,30		1,50		-1,20		-0,20		-0,30		1,50	
K04	-1,80		-3,40	E	-3,60	E	0,80		0,80		0,70		-0,20		0,00		-0,50		0,40		0,00		-0,90	
K05	-1,00			E		E	0,20		0,90		0,70		0,20		1,60		-0,10		1,10		0,20		-0,50	
K07	1,30		0,50		1,00		-1,20		1,60		0,10		0,70		0,10		2,50	E	-1,70		1,20		0,60	
K08	0,70		1,60		0,80		-1,30		-1,00		-0,50		-1,10		1,10		1,70		2,40	E	1,20		-1,70	
K09	0,60		0,30		0,30		0,50		0,60		0,50		0,10		-0,60		-0,50		-1,50		-0,80		-0,50	
K10	-0,90		0,20		-0,10		0,10		0,00		-0,40		0,10		0,10		-1,20		0,90		-1,80		-1,60	
K11	-0,10		0,20		0,00		0,50		-0,40		0,00		1,30		-1,50		-0,20		0,10		-1,40		-0,80	
K14	1,70		0,40		0,50		-4,60	E	1,00		-1,20		0,70		-0,20		-0,80		-0,20		-0,70		-0,80	
K16	0,90		-0,50		-1,10		1,70		0,50		-1,40		-1,90		0,10		0,00		-0,10		0,20		1,90	
K17	-1,30		-0,40		-0,10		0,70		0,40		1,00		0,00		0,40		0,00		-0,30		0,00		0,40	
K19	1,20		-0,20		0,40		-3,10	E	-4,50	E	-1,90		0,70		0,80		-0,40		-0,50		-1,50		-0,30	
K21	-0,70		0,60		0,40		-0,10		-0,20		0,40		1,00		1,10		0,30		0,20		-1,20		1,30	
K22	-0,10			E		E	0,40		0,70		1,60		0,80		-0,70		-1,00		-1,00		-0,70		-1,20	
K24	-0,70		0,10		0,50		0,30		-0,30		-0,10		-2,30	E	1,30		0,30		0,30		-0,40		0,40	
K25	1,00		-0,40		0,00		0,10		-0,10		0,50		0,30		-4,20	E	0,00		0,00		0,80		1,30	
K26	0,10		-0,10		0,80		0,60		1,50		0,70		-1,10		-0,90		0,20		0,80		2,10	E	-0,40	
K27	-1,10		0,20		-0,20		0,70		-0,70		-1,50		-1,30		0,70		0,40		0,90		0,10		-0,10	
K28	0,40		1,40		0,70			E		E		E		E		E		E		E		E		E
K32	-1,60		-0,40		-1,20		0,20		0,00		0,50		1,00		-1,20		1,40		-1,10		0,00		0,50	
K37	-0,90		0,10		0,50		1,80		-0,90		0,60		-0,50		-1,10		-1,90		-1,70		-0,20		0,70	
K38	-0,10		0,00		0,20		1,40		0,50		0,80		-0,50		0,30		-0,50		-0,60		0,40		-0,40	
K39	0,20		-0,90		-0,60		1,20		0,00		0,90		1,30		0,40		0,00		0,40		1,30		0,80	
K40	0,90		-1,30		-1,40		1,20		0,90		-2,50	E	-0,90		0,30		0,90		0,90		1,00		-0,80	

Trockenprobe B Parametergruppe BGK-C
Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Gesamt N		Gesamt P		Gesamt K		Gesamt Mg		bwSt	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,90		-0,90		-0,90		-1,00		2,00	
K04	-0,40		0,50		1,50		1,90		1,30	
K05	0,60		0,10		1,50		2,20	E	0,30	
K07	0,30		0,90		-1,70		-0,50		-1,10	
K08	0,90		2,00		1,20		0,40		-1,70	
K09	-0,60		0,80		-0,70		-1,80		-0,40	
K10	1,70		-0,60		0,60		0,50		0,20	
K11	-1,60		-0,10		-0,10		-0,70		0,00	
K14	-0,50		-2,70	E	-3,30	E	-1,00		-1,00	
K16	-1,00		0,00		-0,60		-0,40		-0,30	
K17	1,30		0,50		0,10		0,20		-1,10	
K19	-0,20		-0,90		-0,50		-1,70		-0,80	
K21	1,10		-0,30		0,60		-0,60		1,70	
K22	-0,20		0,90		0,50		0,50		-1,30	
K24	1,40		0,40		0,40		0,30		0,90	
K25	-0,20		0,40		0,70		-0,20		1,00	
K26	-2,00		-1,80		-0,40		-0,60		-0,70	
K27	0,00		0,30		0,40		0,10		-0,50	
K28		E		E		E		E		E
K32	-1,40		0,80		-0,90		-0,90		0,30	
K37	-1,10		-1,00		-0,80		0,90		1,00	
K38	-0,30		-0,60		0,40		0,50		-0,30	
K39	0,70		0,10		0,90		0,90		-0,10	
K40	0,00		0,70		0,50		0,40		-0,40	

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	
K01	-1,10		0,70		0,50		1,10		0,60		-0,60	
K02	0,90		-3,90	E	-1,60		0,10		0,10		12,40	E
K05	-0,10		-0,40		1,70		0,90		1,00		-1,40	
K06	1,80		2,80	E	-1,50		1,80		1,50		1,00	
K07	-1,80		-0,50		-1,90		0,00		-0,70			
K10	-1,20		-1,30		-0,10		-1,70		0,80		-1,10	
K11	-0,30		-1,40		0,40		-0,20		0,60		-0,20	
K12	0,70		-0,20		-1,80		0,80		0,70		-1,30	
K14	-0,10		0,10		1,00		0,00		-1,00		-1,30	
K16	-0,70		0,40		0,80		-0,10		-0,30		-1,30	
K17	0,20		0,40		0,80		-0,20		0,40			E
K18	-0,70		-0,70		0,30		-0,40		-0,60		-0,50	
K19	0,30		-0,70		0,00		-0,90		-1,40		-0,80	
K22	1,80		1,70		-0,70		-1,70		-0,40		-1,20	
K23	-1,30		-0,60		-0,60		-1,30		0,00		-0,50	
K24	-0,50		0,00		0,50		-0,30		-0,50		-1,30	
K25	-0,50		1,30		-0,30		-0,90		-1,00		-1,40	
K26	1,50		0,00		-1,10		0,30		0,60		-0,80	
K32	-1,40		-1,00		0,00		-1,10		0,30			
K37	0,20		-0,60		0,50		0,50		-1,60		-1,60	
K38	-0,10		0,10		0,50		0,40		-0,70		-1,50	
K39	1,20		0,90		-0,10		1,10		-0,90		-1,20	
K40	0,00		1,80		1,70		2,10	E	2,70	E	-0,90	
K41	0		0,2		0,4		-0,7		-0,7		-1,9	

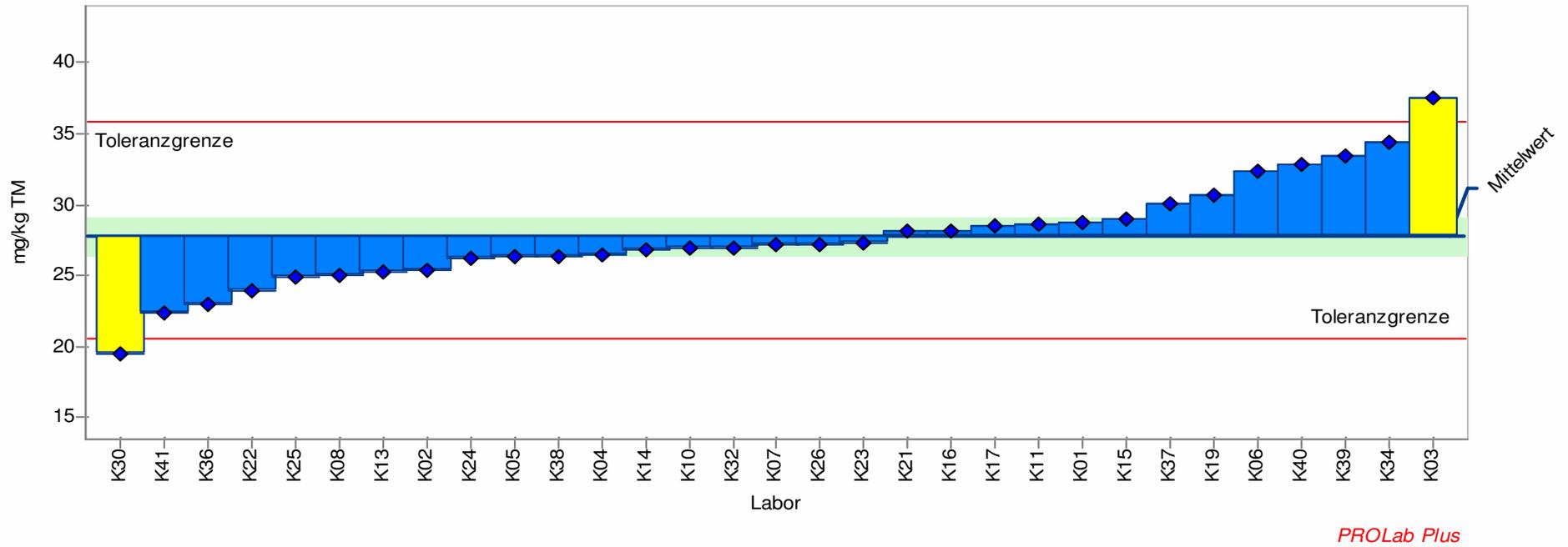
Trockenprobe B Parametergruppe DüMV-E

Zusammenfassung Zu-Scores

Labor	Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	-1,1		-0,3		-1,3		-0,4		-0,8		-0,9	
K02	2,2	E	-2,5	E	-0,1		-0,5		-0,1		17,9	E
K05	0,6		1,1		0,6		0,8		0,9		-1,7	
K06	0,4		-0,9		0,1		0		-0,5		-1,2	
K07	-3,1	E	-0,6		-1		-1,7		-0,4		-1	
K10	0,2		0,8		0,3		-1,2		0,9		-1,8	
K11	0,2		0,1		-0,4		1		0,3		-0,9	
K12	1,2		1,5		2,4	E	2,1	E	0,9		-1,5	
K14	0,1		-1,3		-0,9		-0,3		-4,6	E	-1,8	
K16	-0,5		0		1,1		0,4		0		-1,6	
K17	0,6		0,8		1		0,3		0,8			
K18	-0,5		-0,3		-0,5		0,1		0,2		-1,4	
K19	0,3		-0,8		0,2		-2,3	E	-0,9		-0,8	
K22	0,4		0,8		-0,2		0,1		0,7		-1,4	
K23	-0,5		1,1		-0,3		-0,3		0,4		-1	
K24	-0,1		0,1		0,3		0,1		-0,1		-1,7	
K25	-0,7		0,3		0,5		0,9		0,2		-1,7	
K26	0,2		0		0,8		0,5		0,9		-1,3	
K32	-1,2		-2,3	E	-2,9	E	-1,8		-0,2			
K37	0,8		0,3		-0,6		-0,2		-0,8		-0,6	
K38	0,3		0,3		0,4		0,6		-0,1		-1,6	
K39	-0,7		0		-0,3		1		0,2		-1,6	
K40	-0,5		1,2		-0,3		0,9		1,4			
K41	0,7		-0,1		0,2		-0,5		-0,1		-1,9	

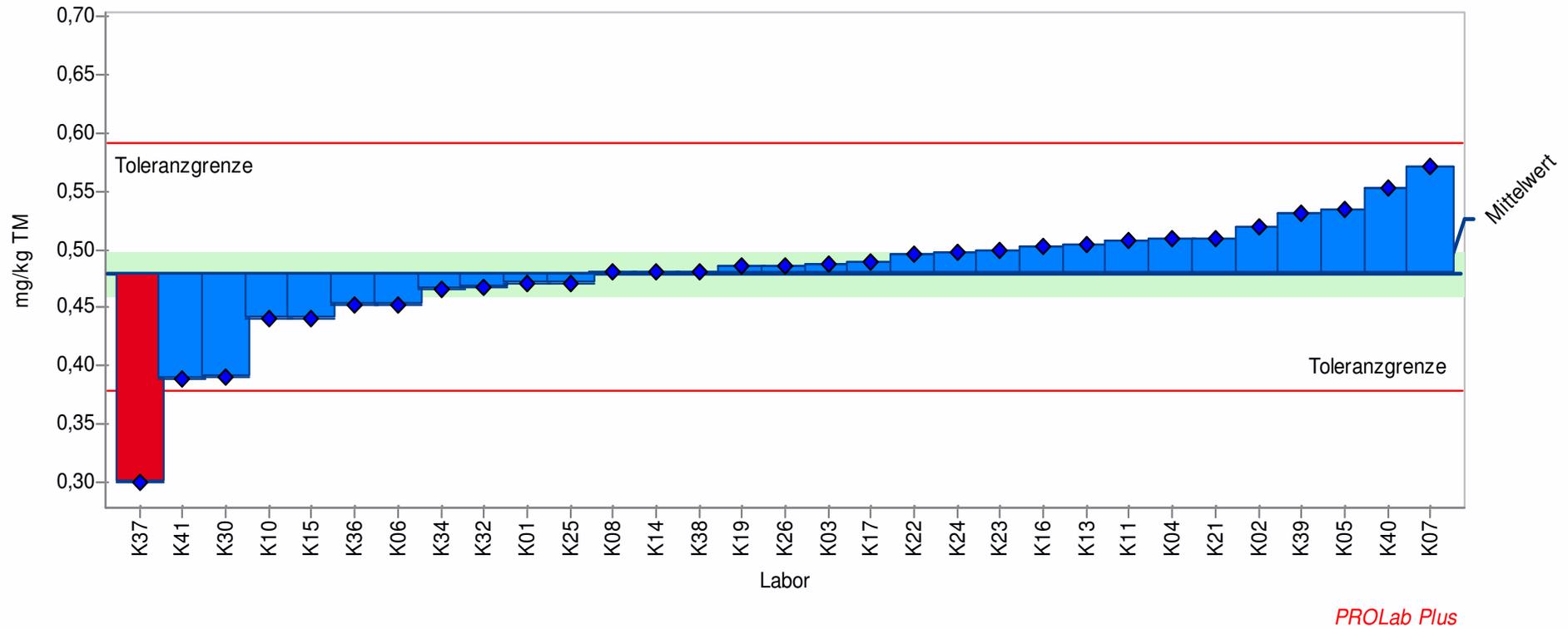
Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Blei

Mittelwert: 27,733 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,686 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 13,29%



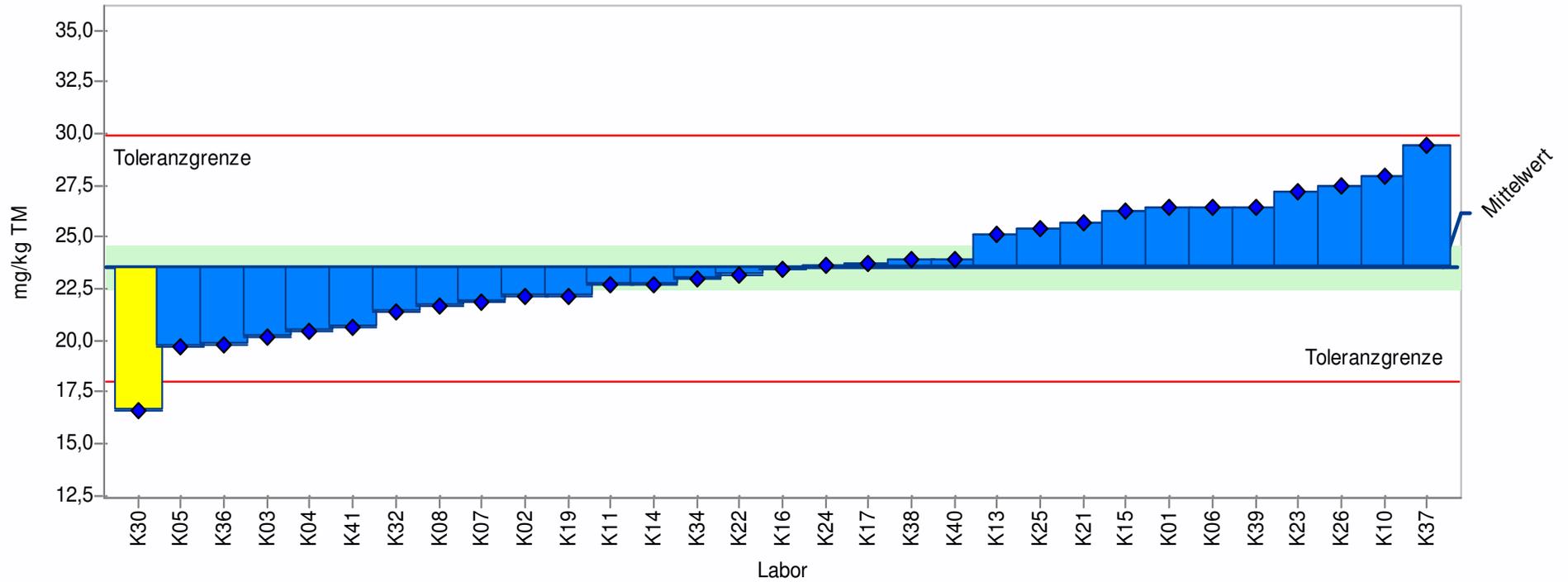
Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Cadmium

Mittelwert: 0,479 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,052 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,78%



Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Chrom

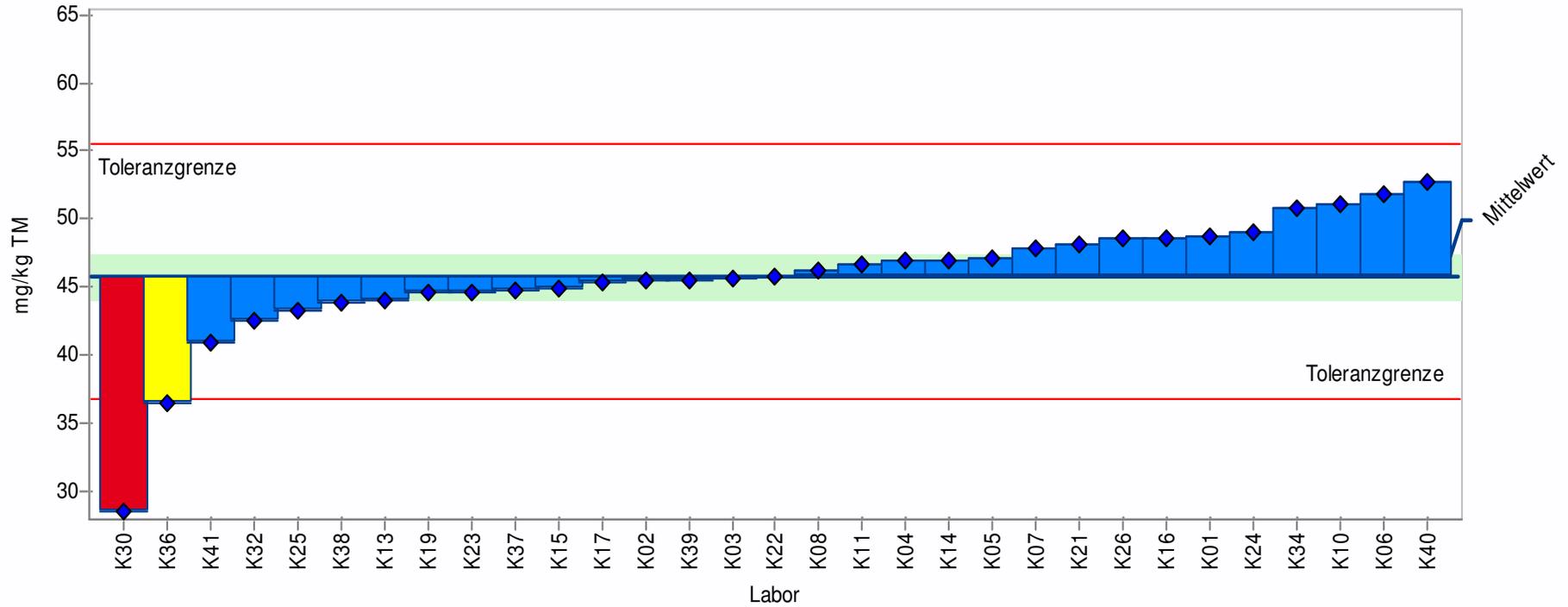
Mittelwert: 23,545 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,883 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,24%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
 Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
 Merkmal: Kupfer

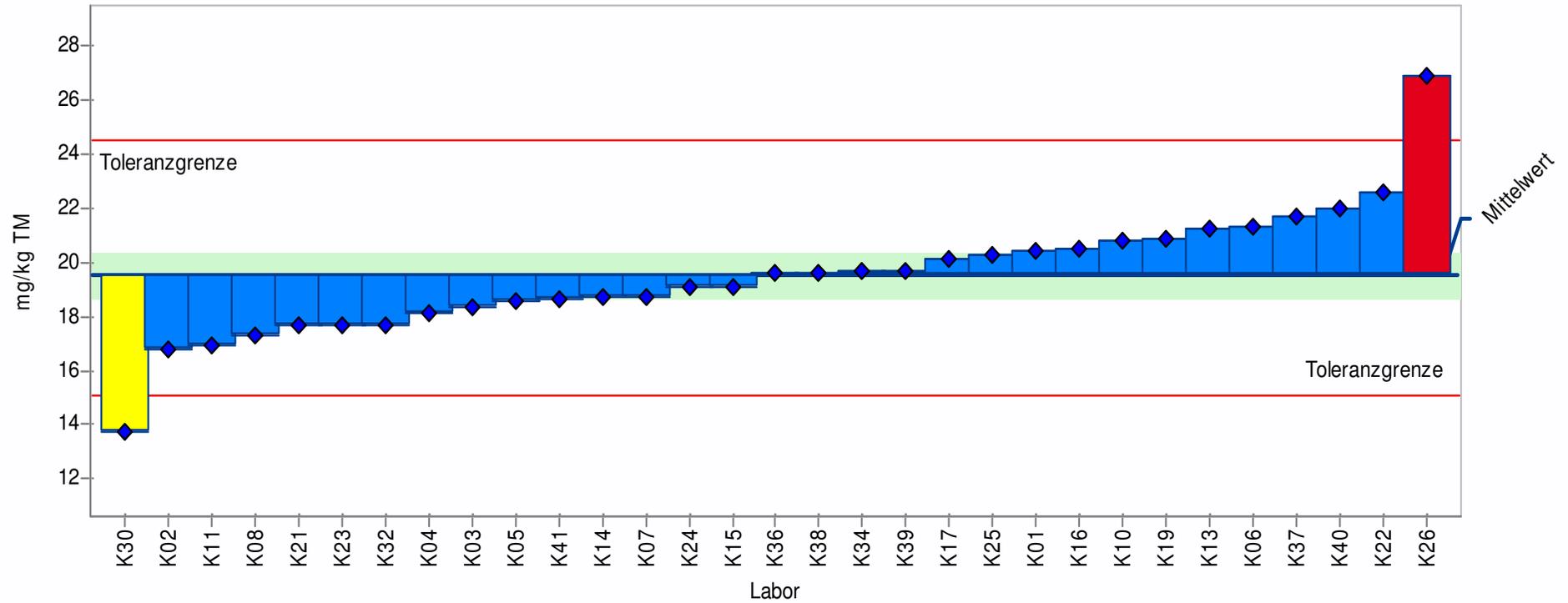
Mittelwert: 45,699 mg/kg TM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 4,556 mg/kg TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,97%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Nickel

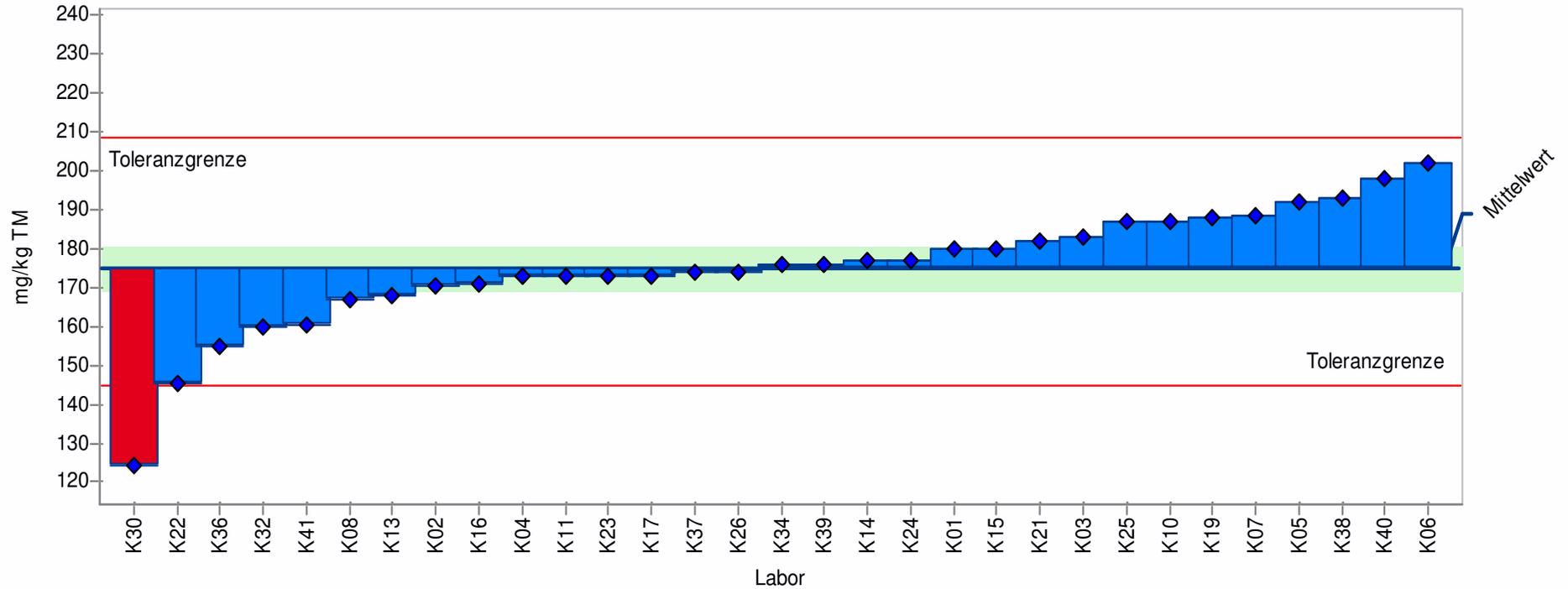
Mittelwert: 19,497 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,285 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,72%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Zink

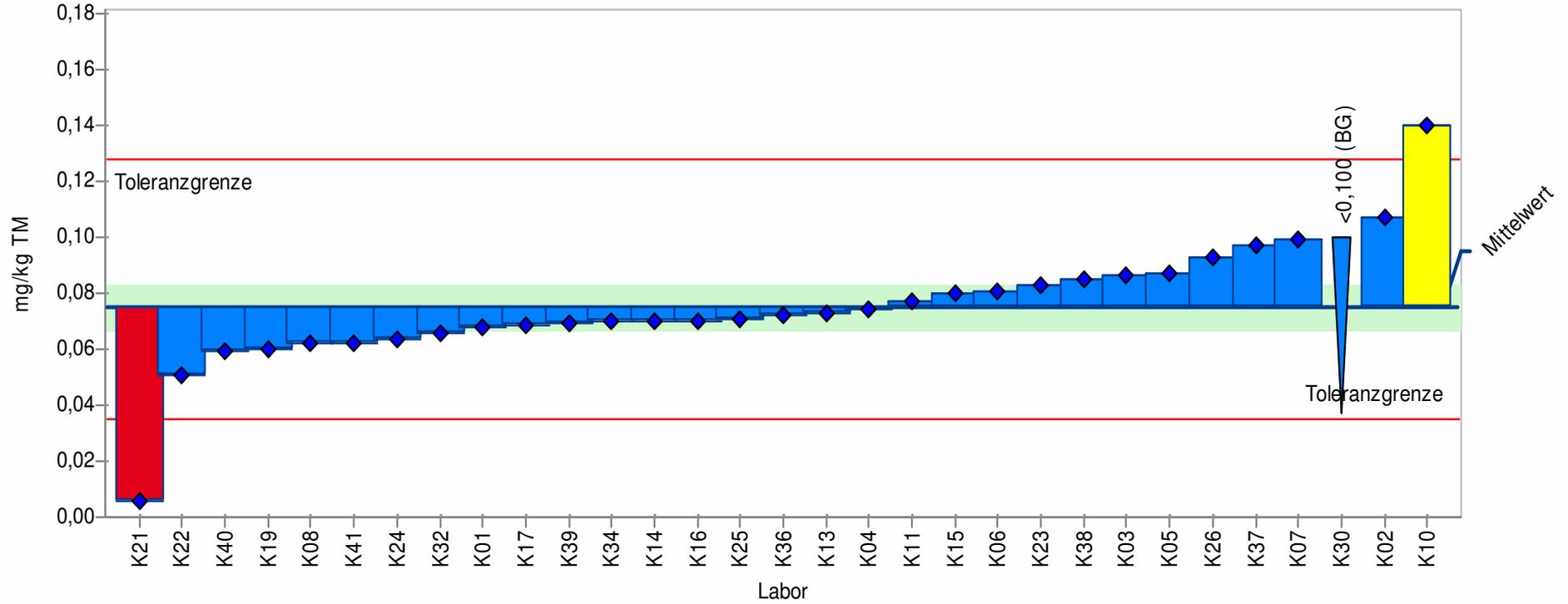
Mittelwert: 175,039 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 15,456 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,83%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFASM32 - Feuchtprobe A FMA 3.2
Merkmal: Quecksilber

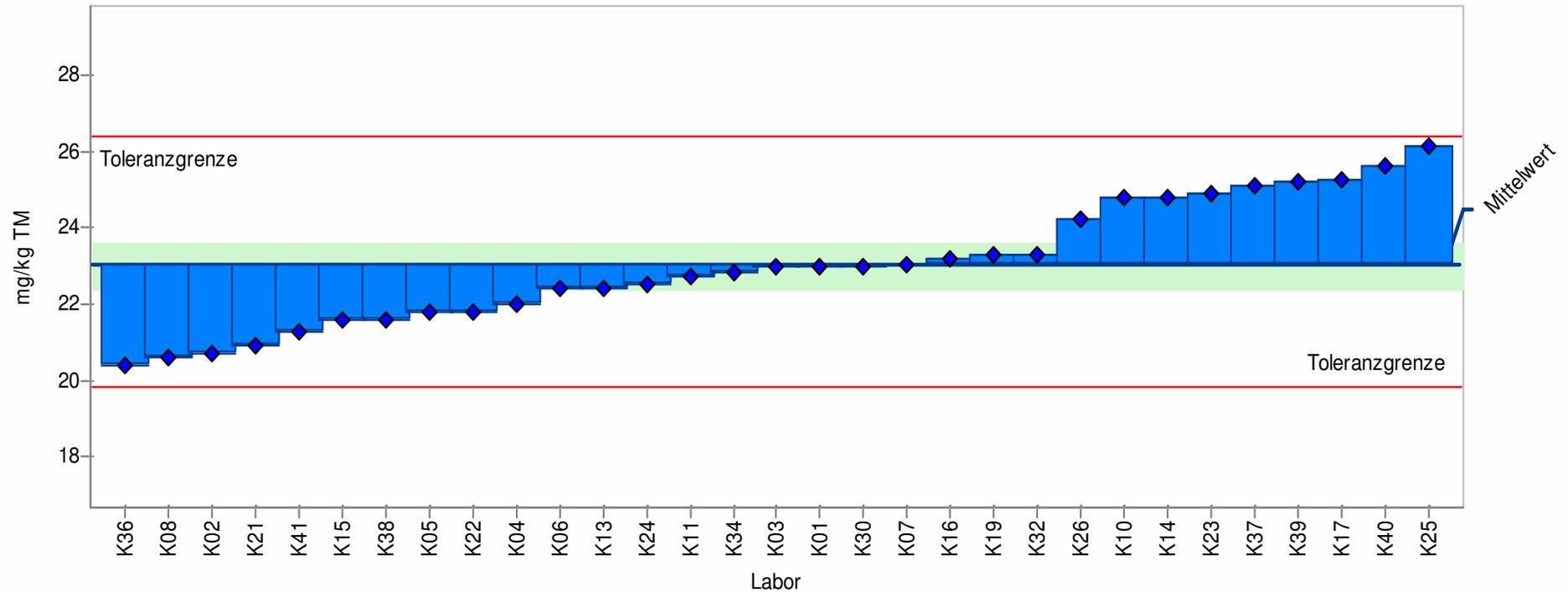
Mittelwert: 0,075 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,022 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 29,02%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
Merkmal: Blei

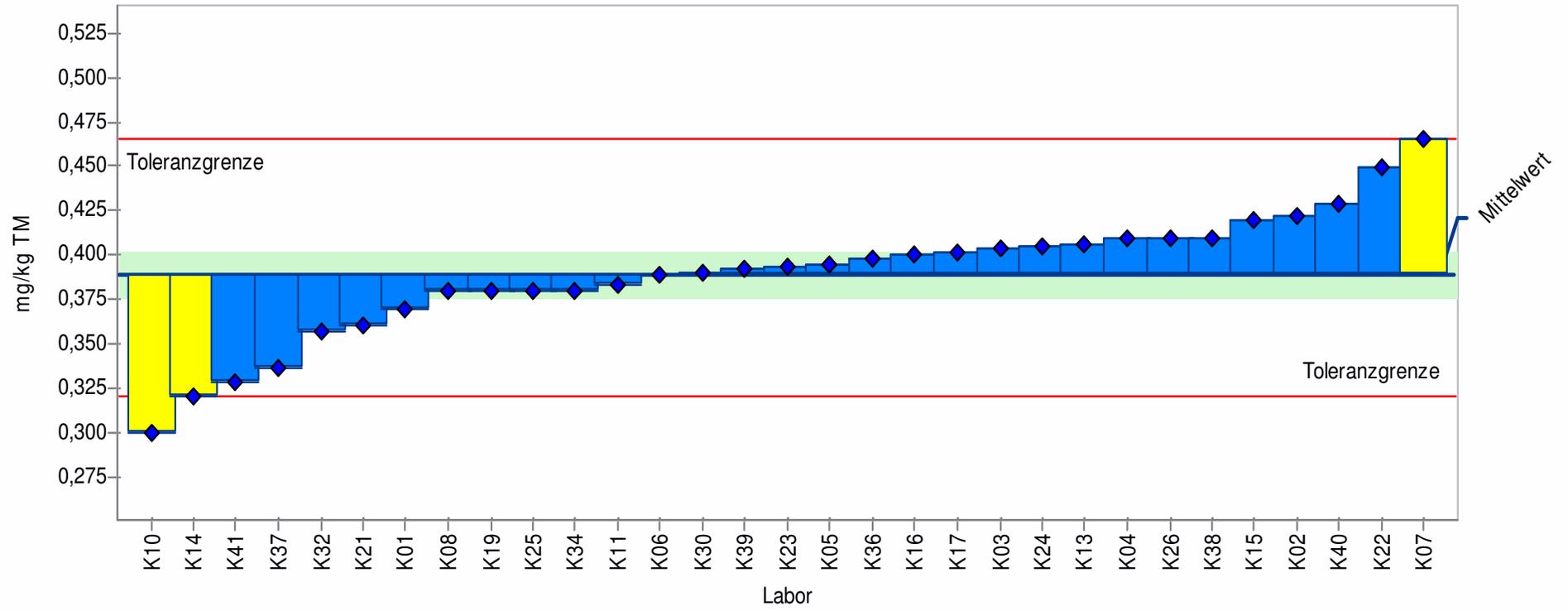
Mittelwert: 23,011 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,597 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,94%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
 Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
 Merkmal: Cadmium

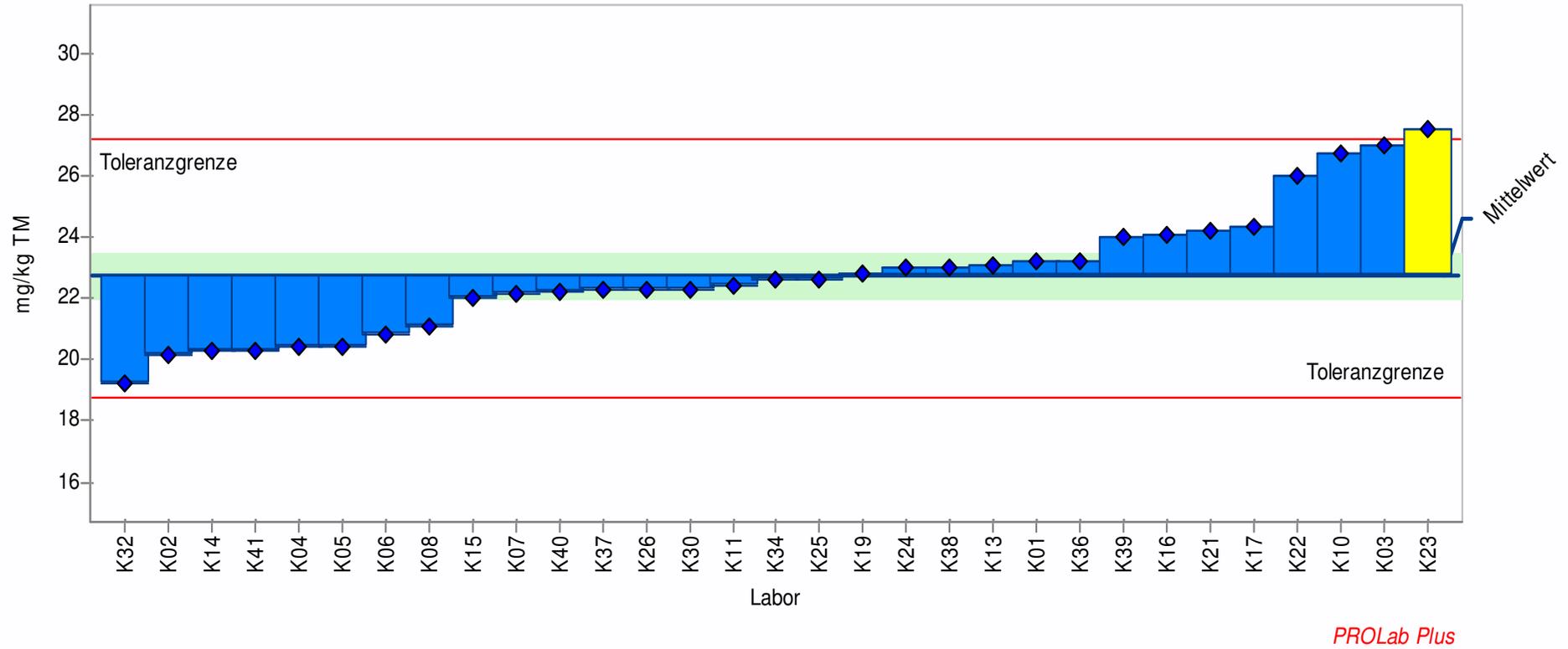
Mittelwert: 0,389 mg/kg TM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 0,035 mg/kg TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,04%



PROLab Plus

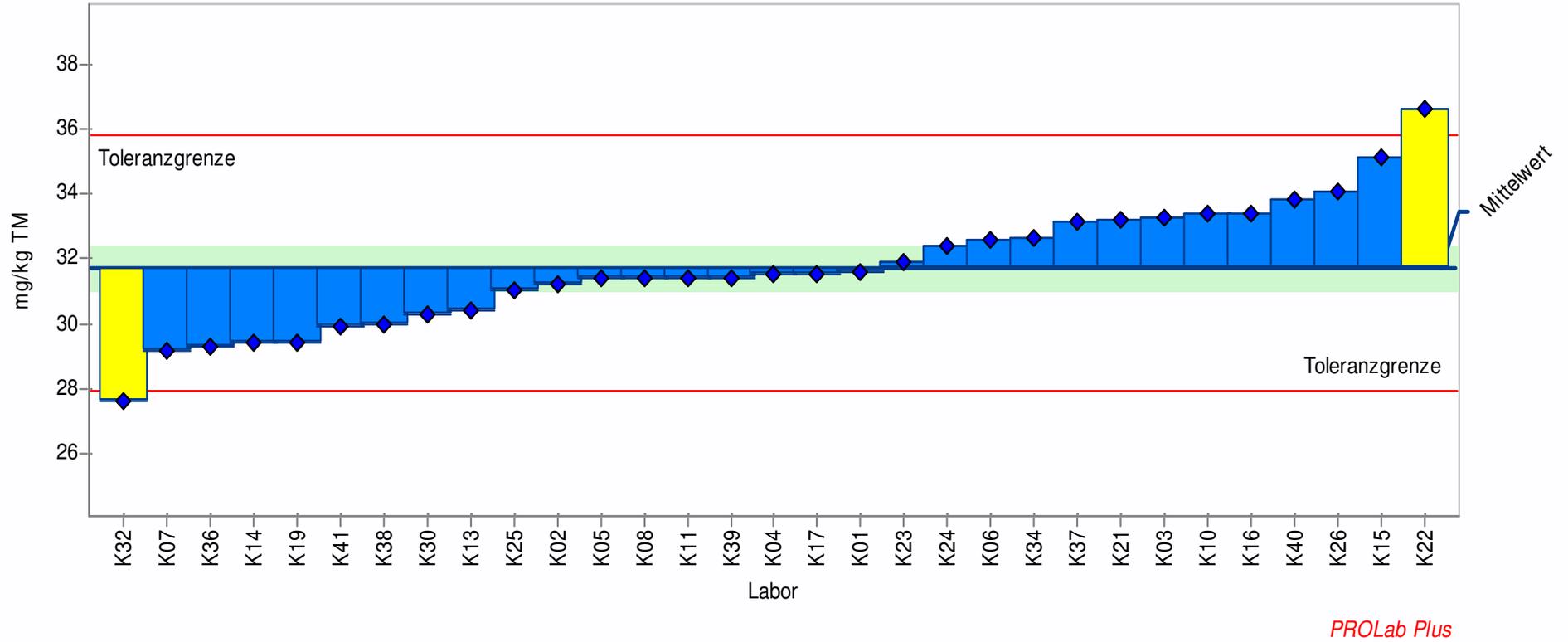
Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
Merkmal: Chrom

Mittelwert: 22,765 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,048 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,00%



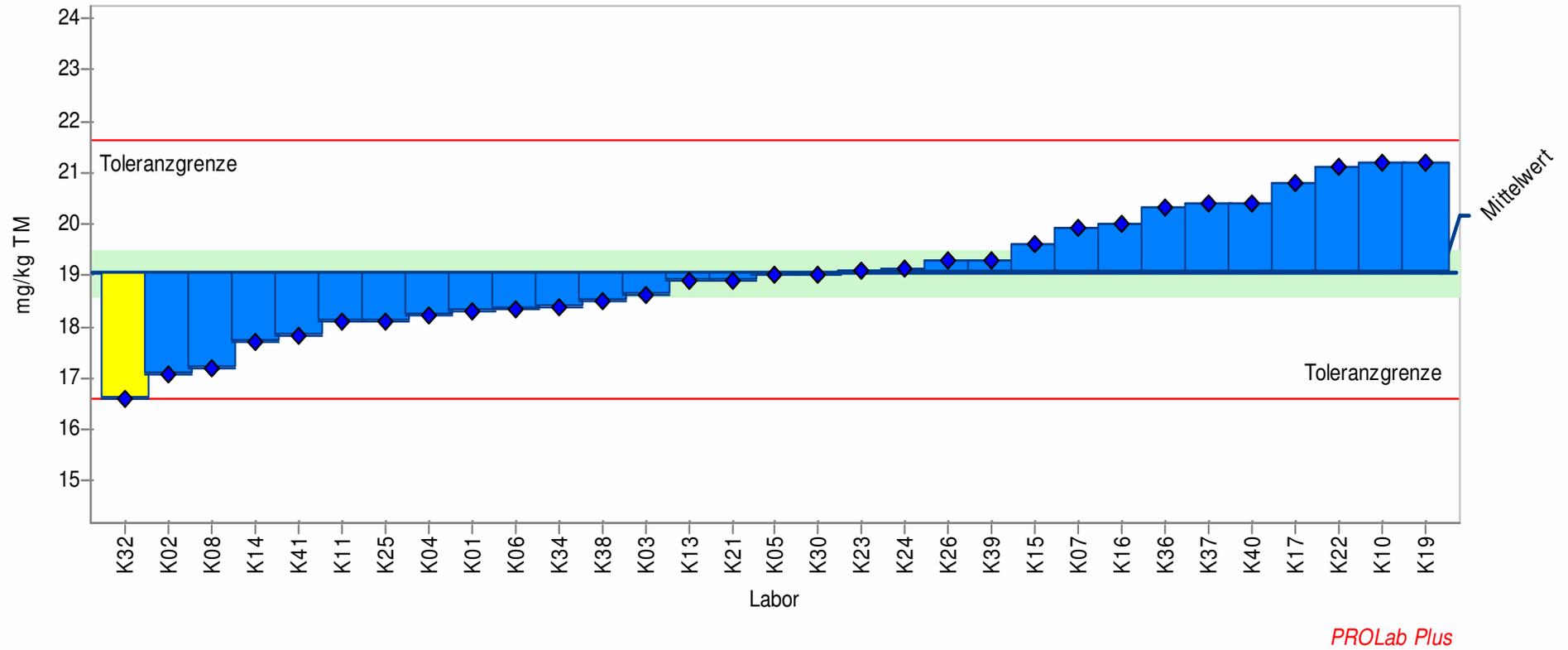
Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
Merkmal: Kupfer

Mittelwert: 31,720 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,921 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,06%



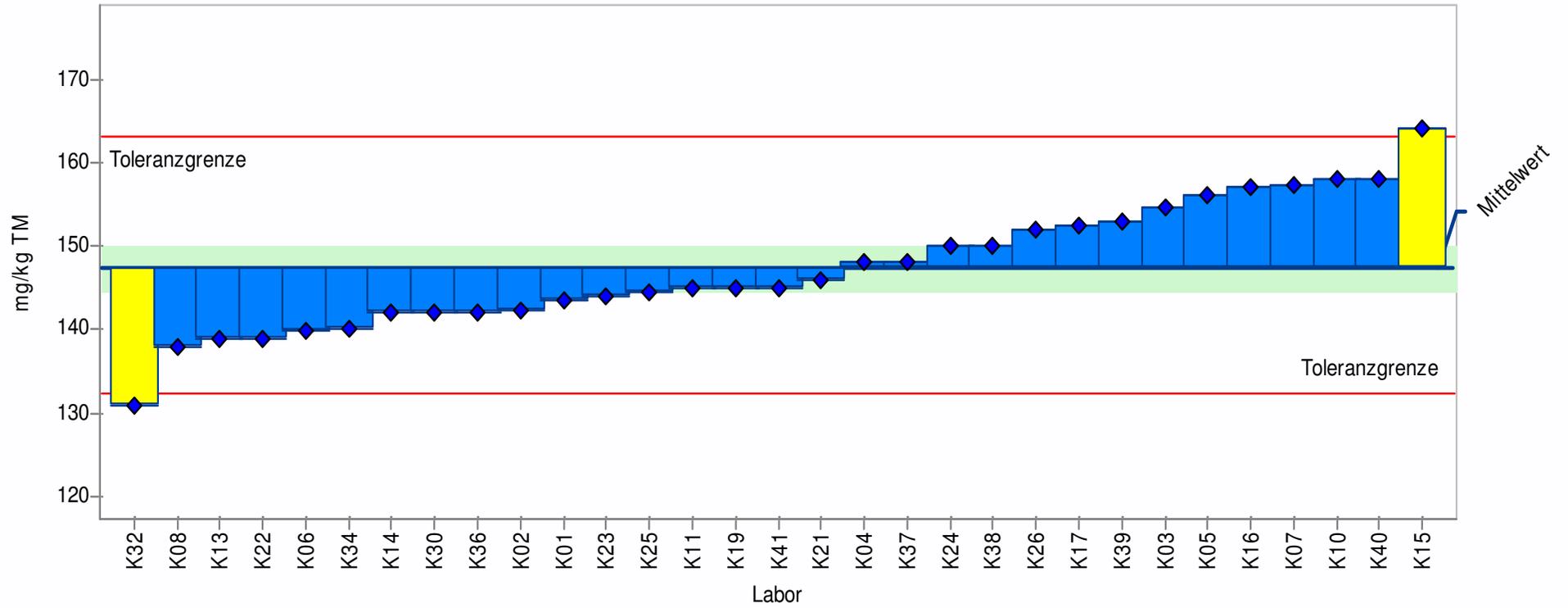
Ringversuch: LUERV2018
 Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
 Merkmal: Nickel

Mittelwert: 19,047 mg/kg TM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 1,225 mg/kg TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,43%



Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
Merkmal: Zink

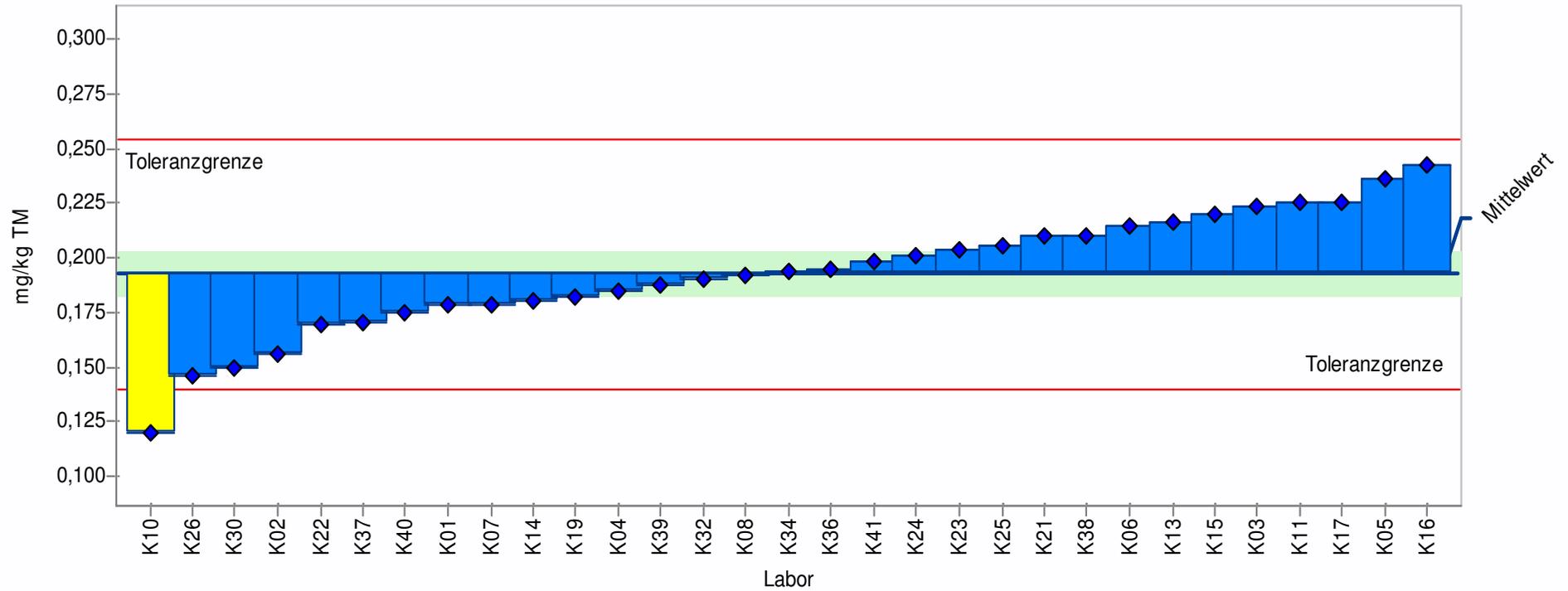
Mittelwert: 147,306 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 7,492 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,09%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOTBSM32 - Trockenprobe B FMA 3.2
Merkmal: Quecksilber

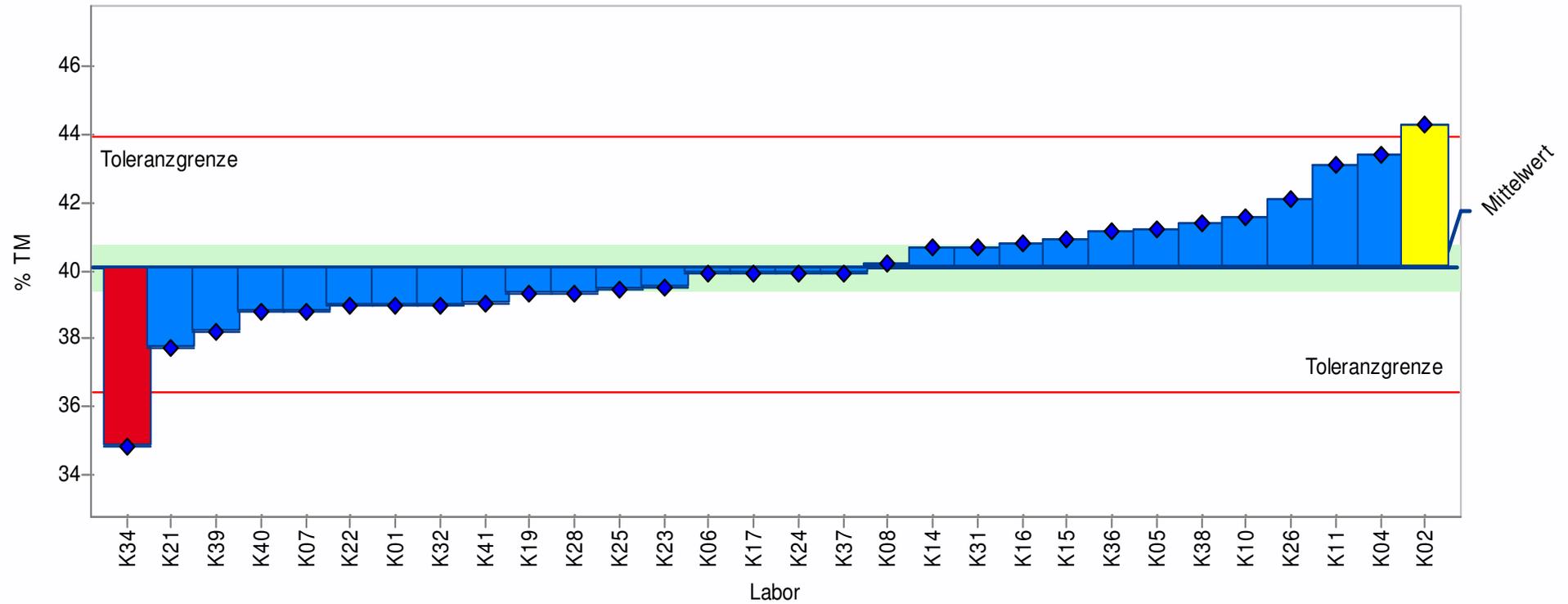
Mittelwert: 0,193 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,028 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 14,32%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
 Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3
 Merkmal: Glühverlust

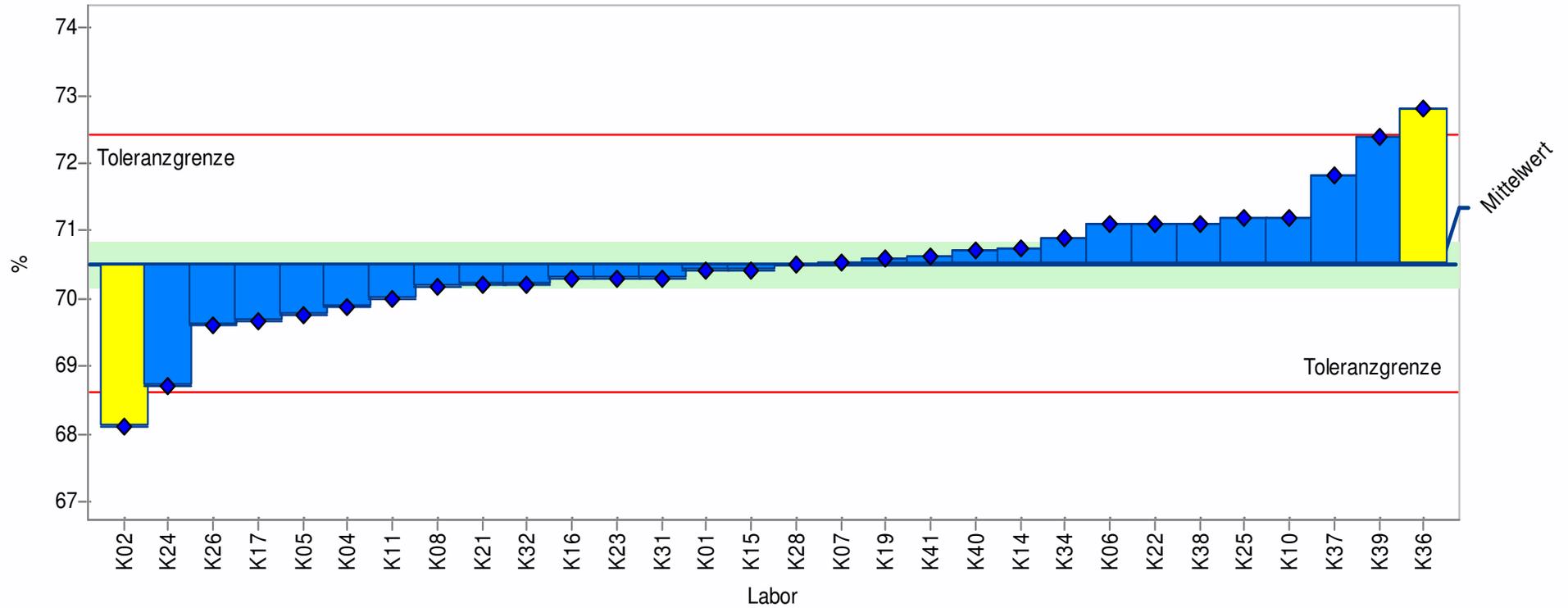
Mittelwert: 40,103 % TM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 1,835 % TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,58%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3
Merkmal: Trockenrückstand

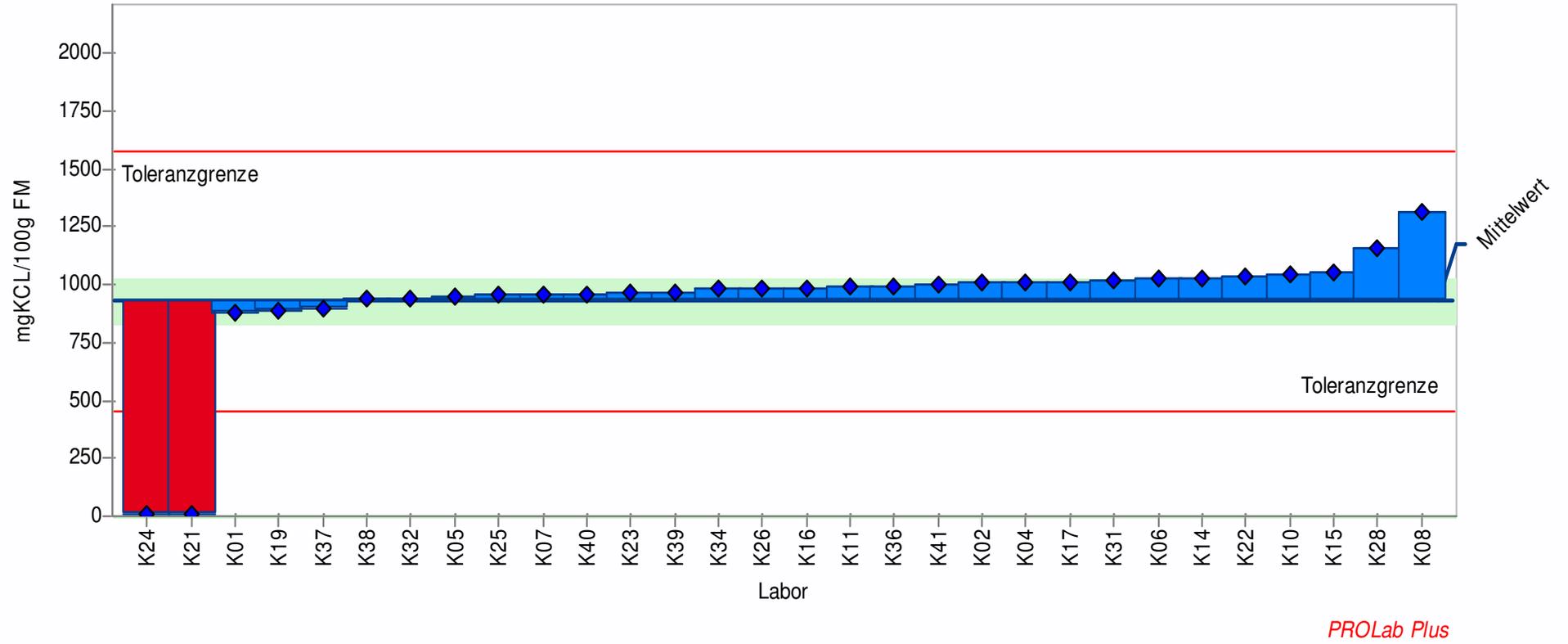
Mittelwert: 70,509 %
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,928 %
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 1,32%



PROLab Plus

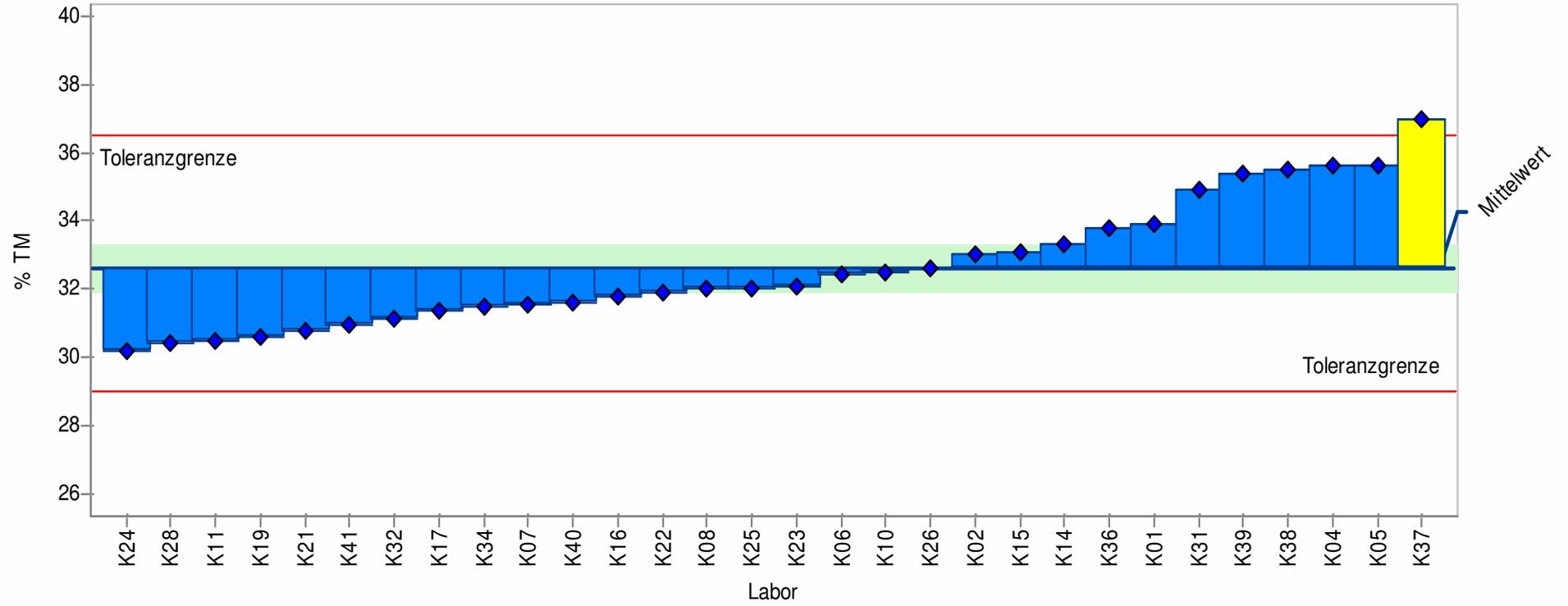
Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFAPH33 - Feuchtprobe A FMA 3.3
Merkmal: Salzgehalt

Mittelwert: 932,312 mgKCL/100g FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 263,007 mgKCL/100g FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 28,21%



Ringversuch: LUERV2018
 Probe: KOTBPH33 - Trockenprobe B FMA 3.3
 Merkmal: Glühverlust

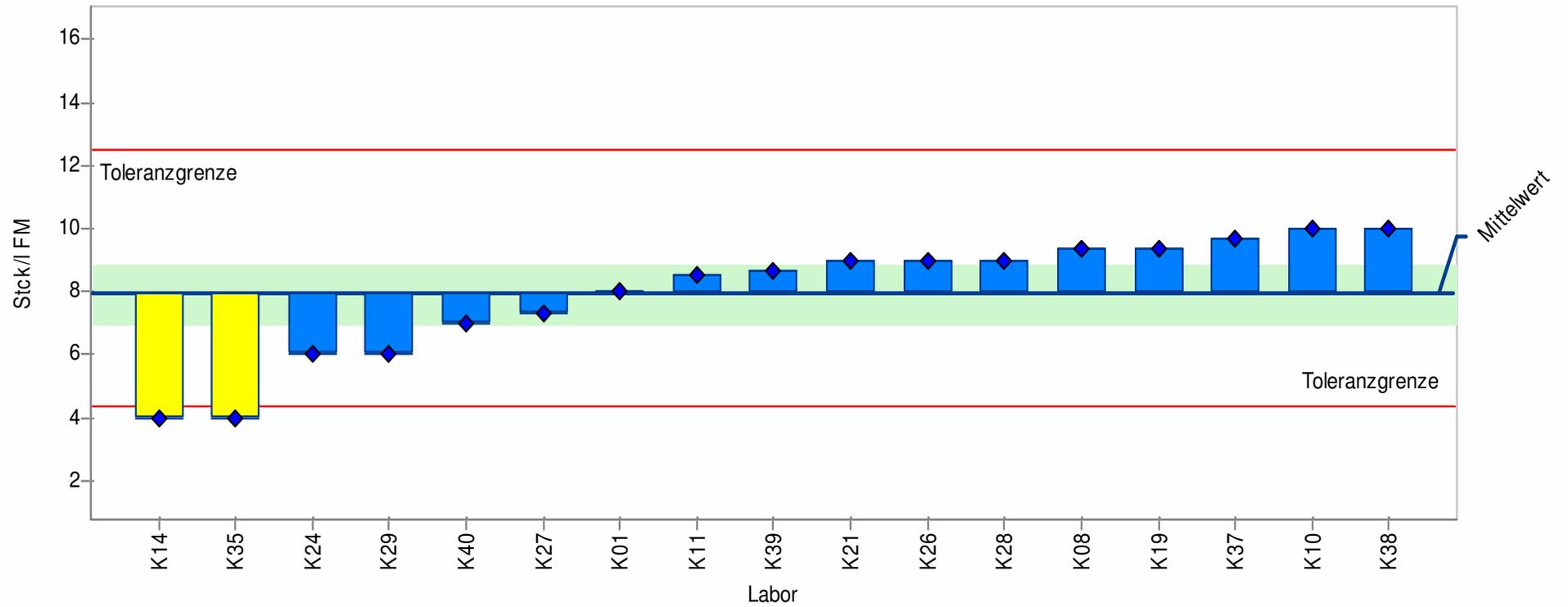
Mittelwert: 32,632 % TM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 1,829 % TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,61%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOK1P35B - Feuchtprobe K1 FMA 3.5b
Merkmal: Keimfähige Samen

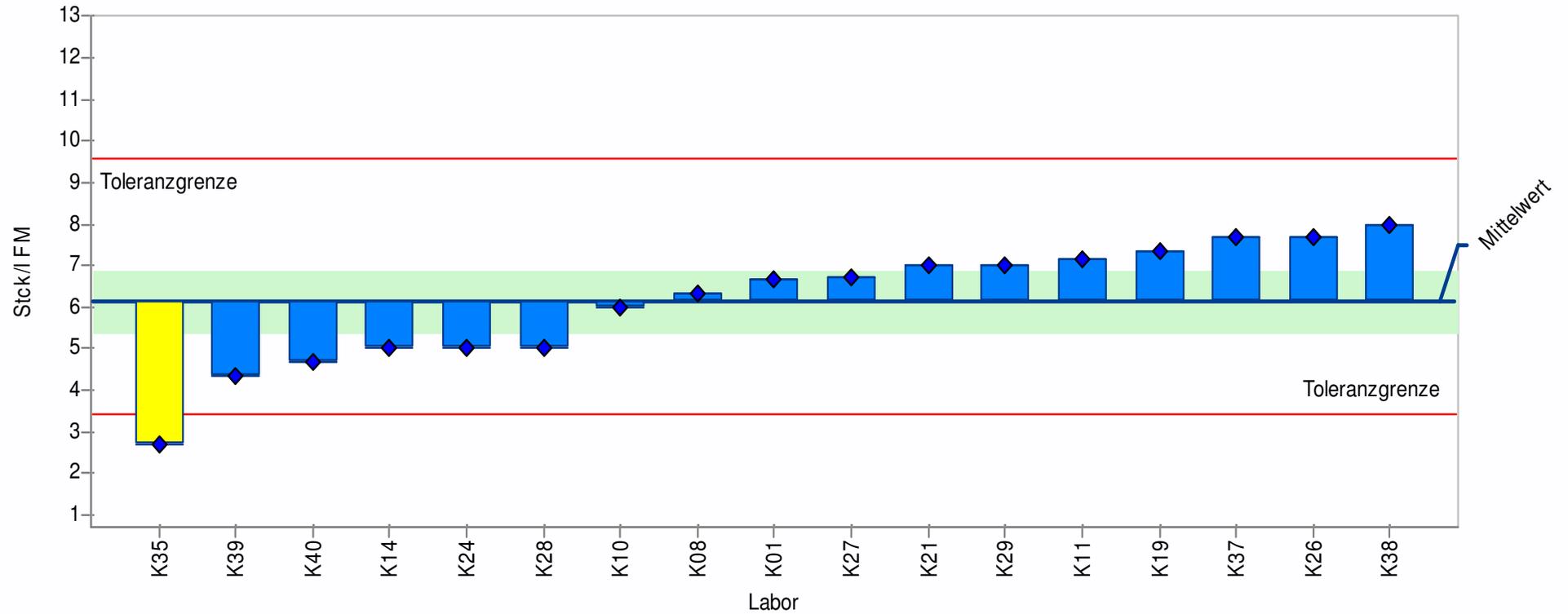
Mittelwert: 7,929 Stck/ FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,927 Stck/ FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 24,31%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOK2P35B - Feuchtprobe K2 FMA 3.5b
Merkmal: Keimfähige Samen

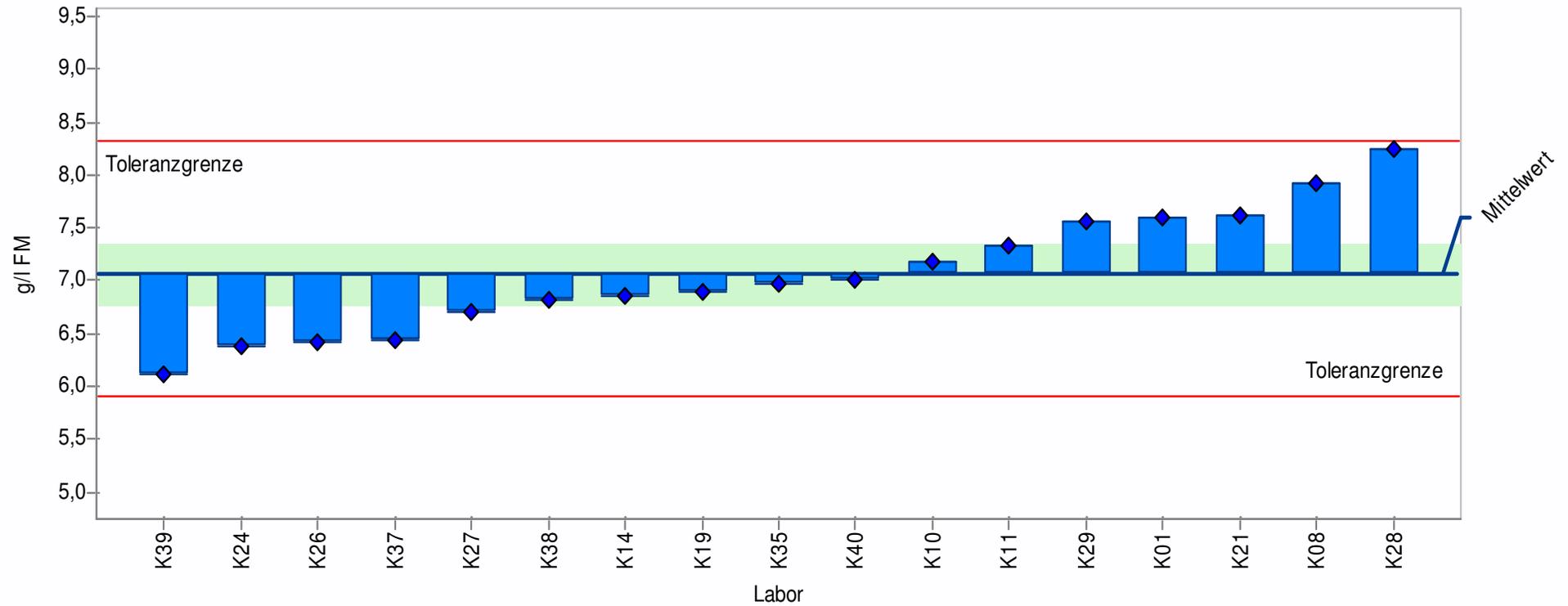
Mittelwert: 6,134 Stck/l FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,460 Stck/l FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 23,80%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFVP35B - Feuchtprobe V FMA 3.5b
Merkmal: Salzgehalt

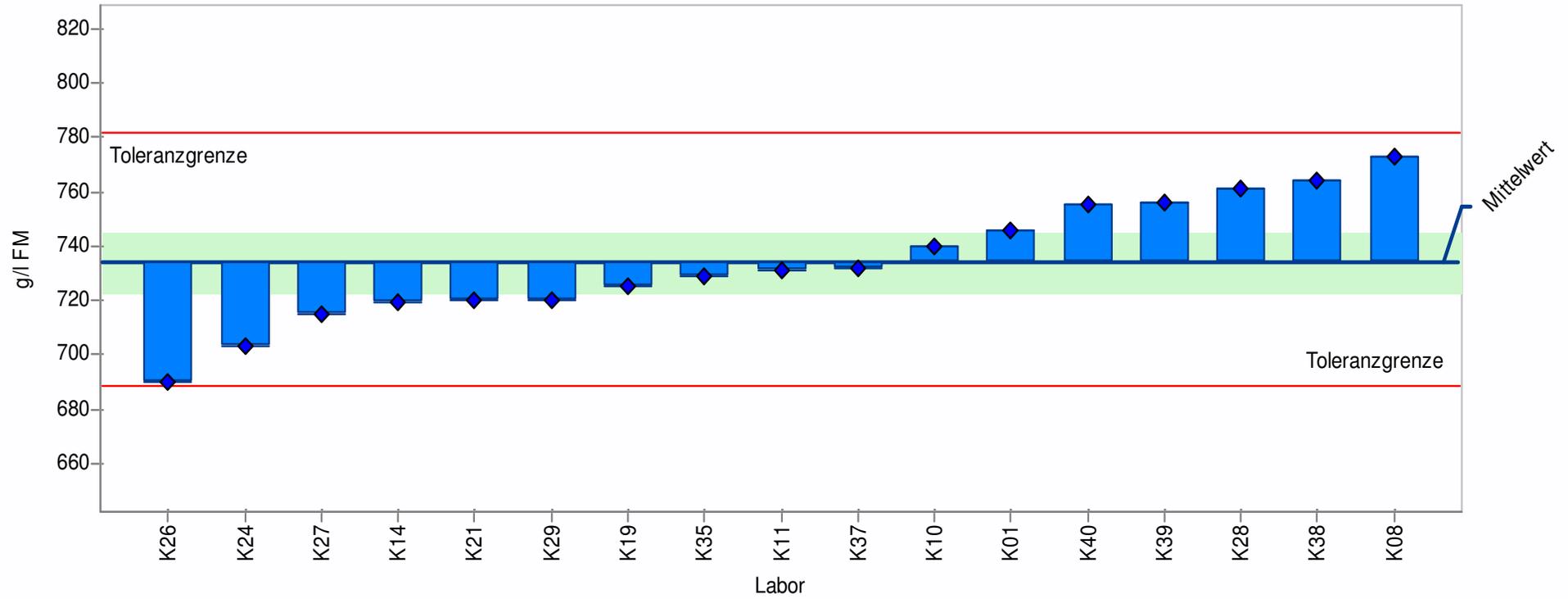
Mittelwert: 7,061 g/l FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,587 g/l FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,31%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: KOFVP35B - Feuchtprobe V FMA 3.5b
Merkmal: Volumengewicht

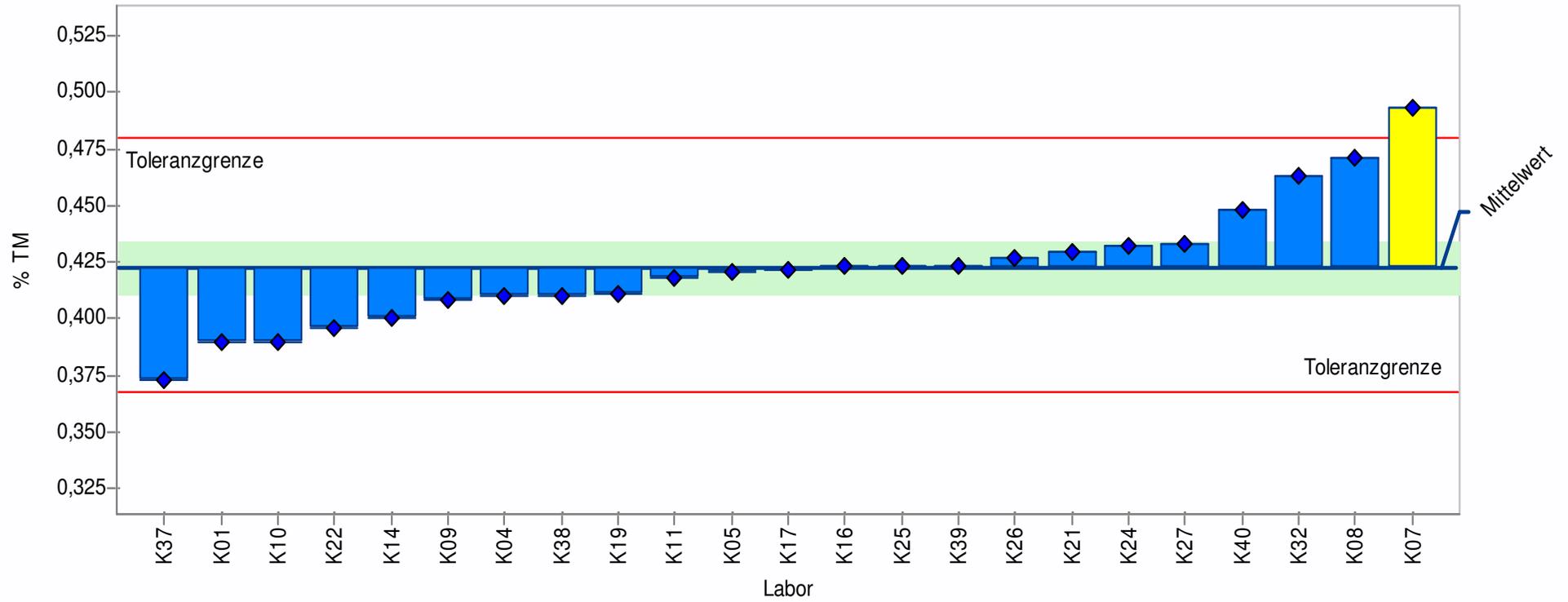
Mittelwert: 734,041 g/l FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 22,696 g/l FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 3,09%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Gesamt-Phosphor

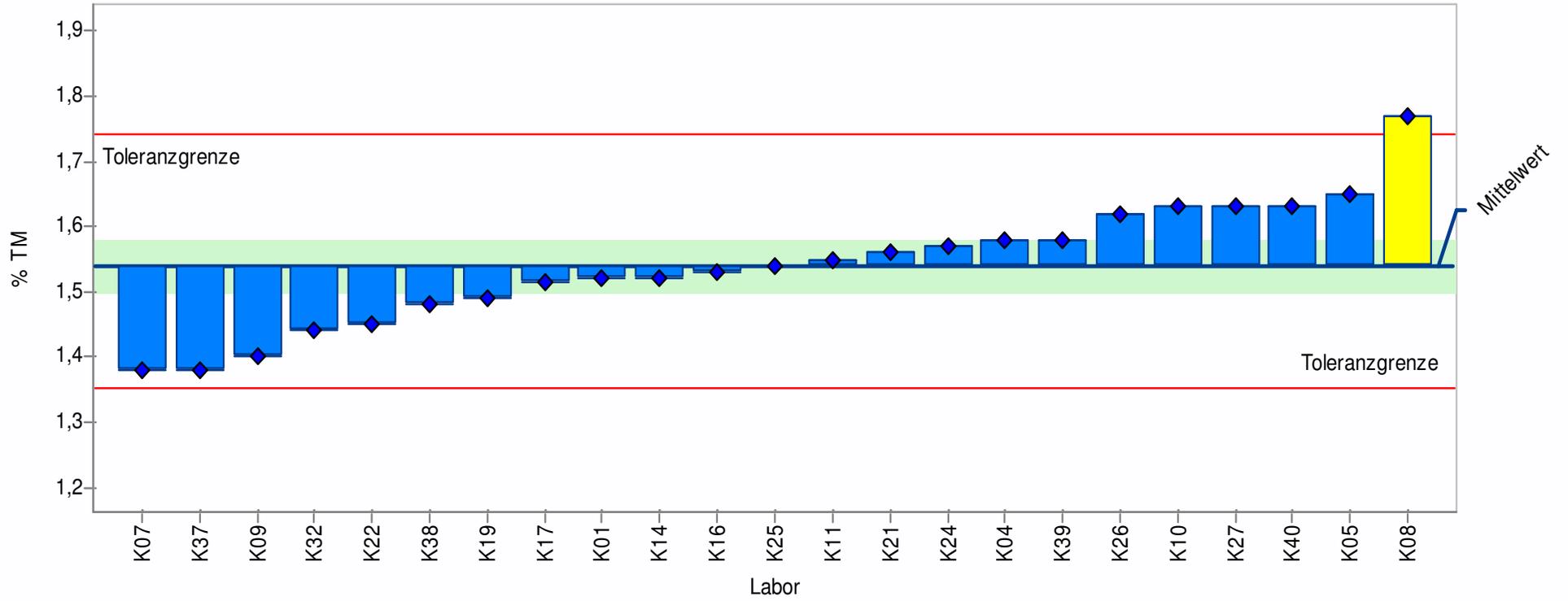
Mittelwert: 0,422 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,027 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,46%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Gesamt-Kalium

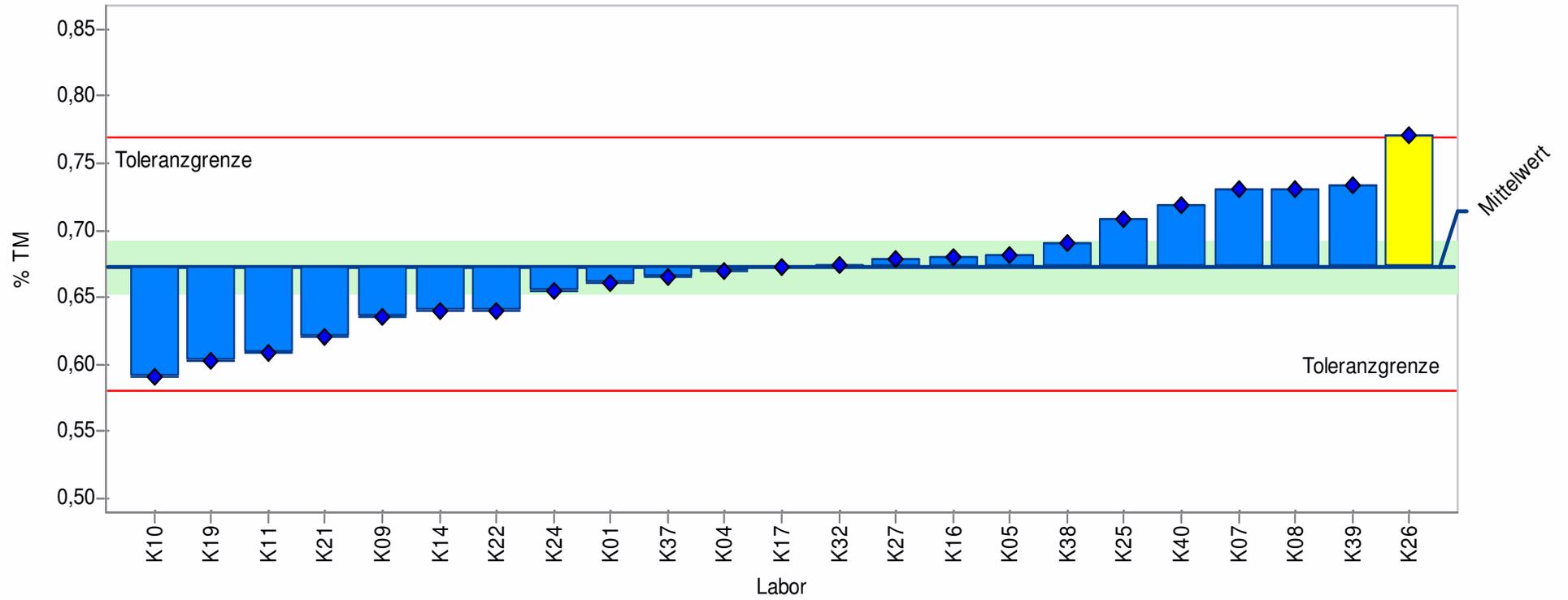
Mittelwert: 1,540 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,095 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,15%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Gesamt-Magnesium

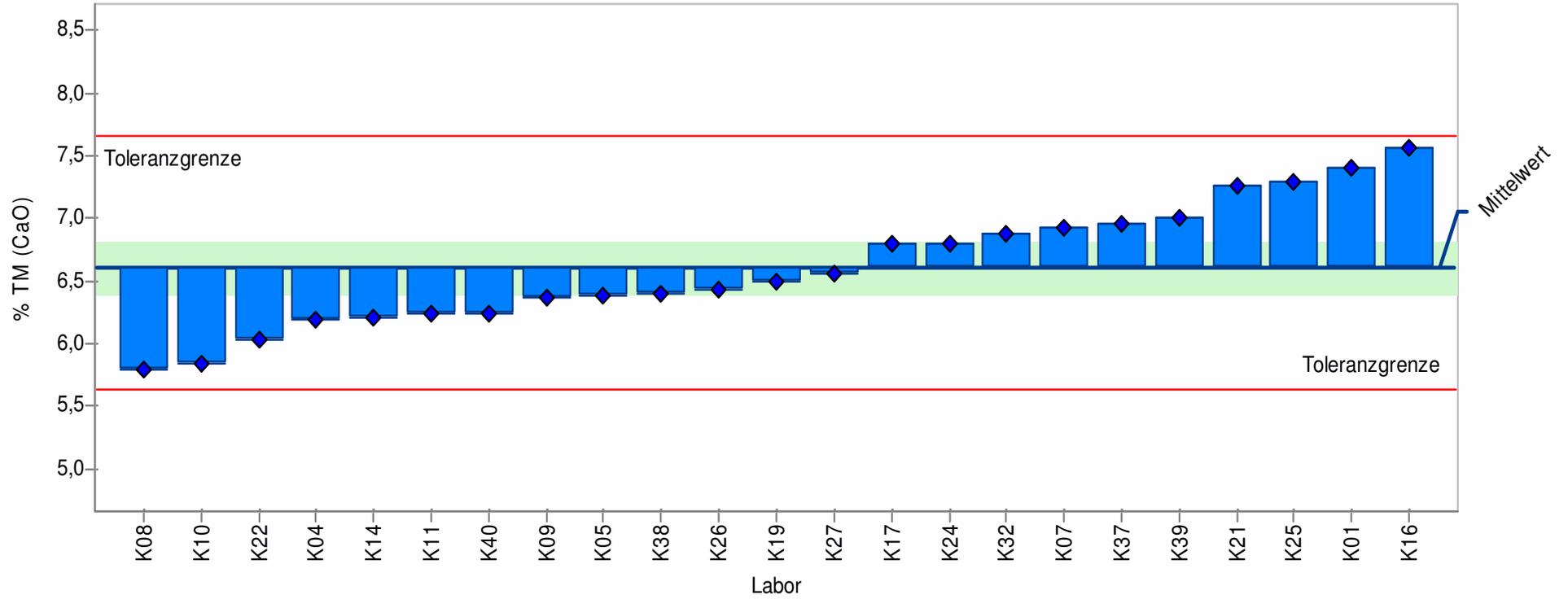
Mittelwert: 0,672 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,046 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,84%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: basisch wirksame Stoffe

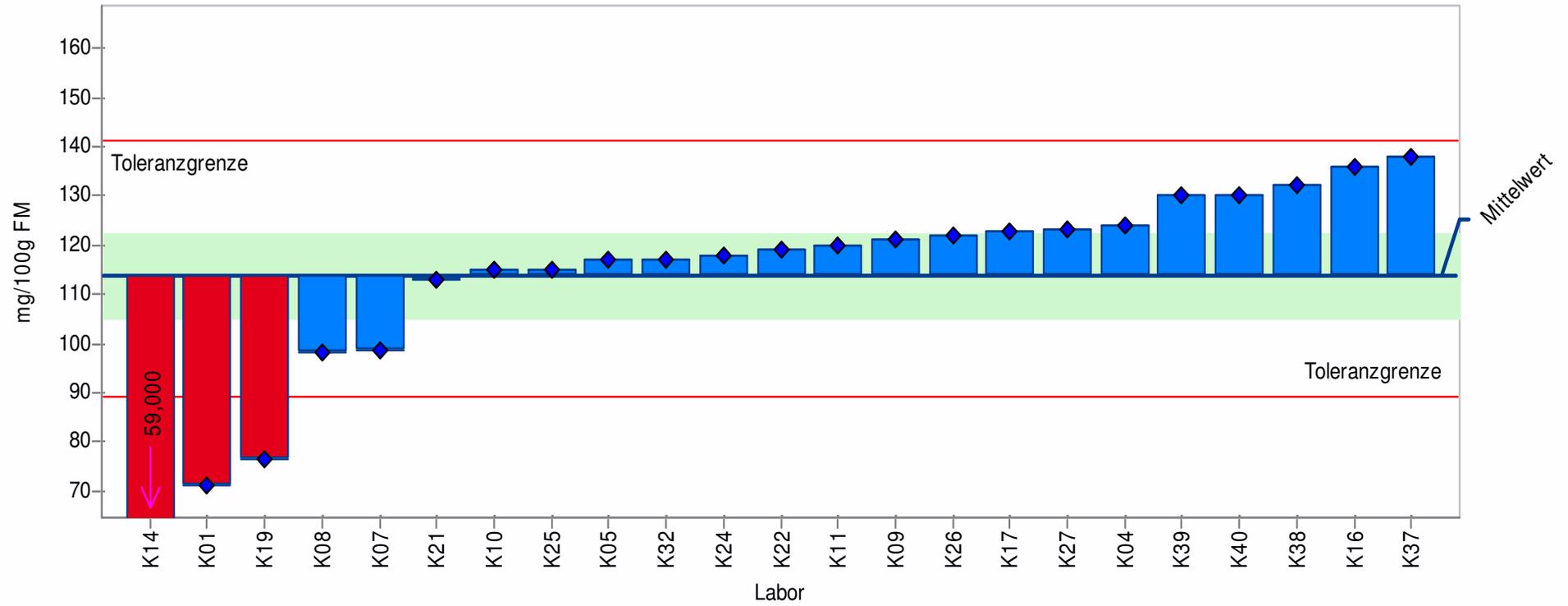
Mittelwert: 6,611 % TM (CaO)
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,493 % TM (CaO)
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,46%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
 Probe: Feuchtprobe A PGC
 Merkmal: lösl. Phosphor

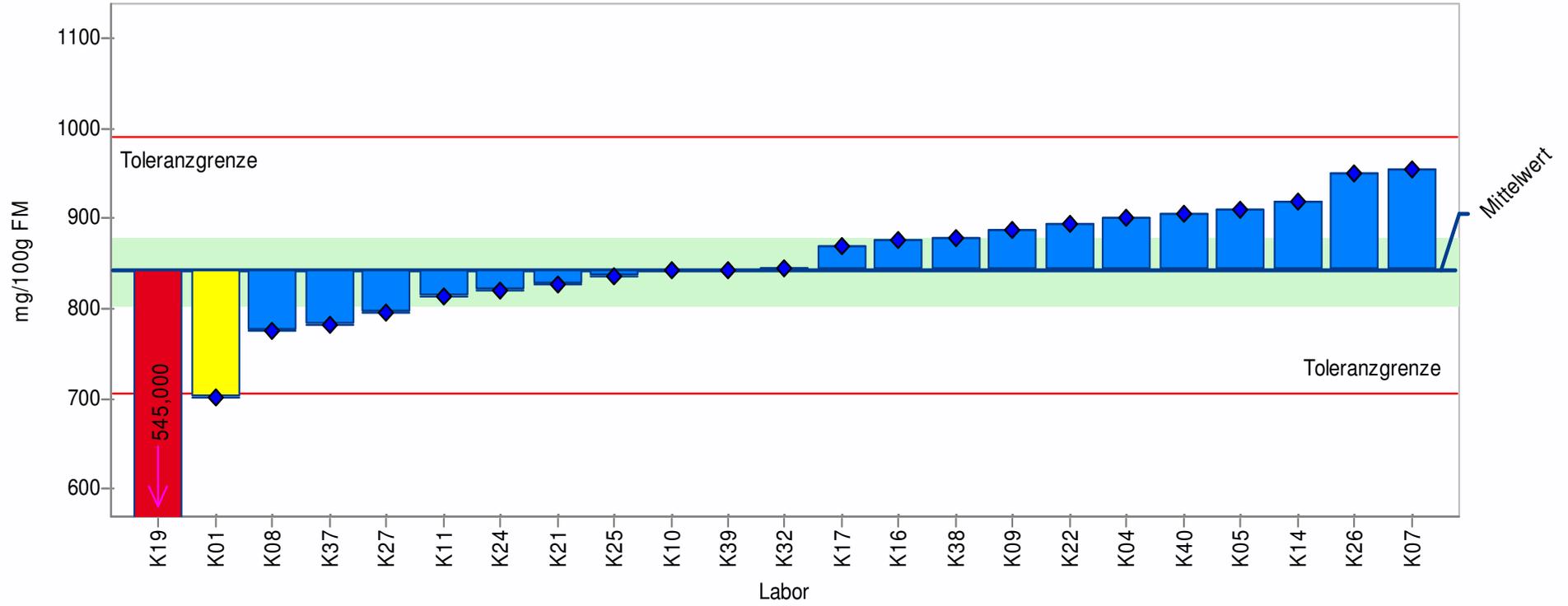
Mittelwert: 113,740 mg/100g FM
 Vergleich-Stdabw. (SR): 20,378 mg/100g FM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 17,92%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: lösl. Kalium

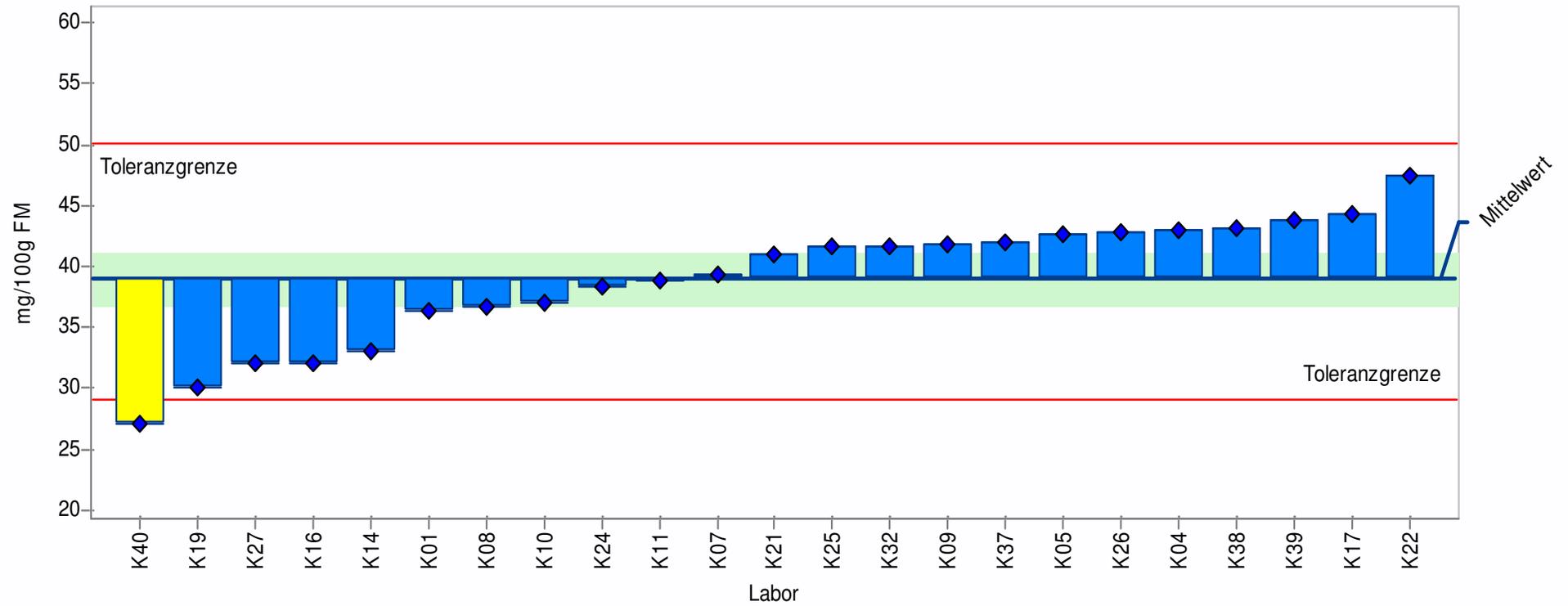
Mittelwert: 842,320 mg/100g FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 87,779 mg/100g FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,42%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Magnesium nach Schachtschabel

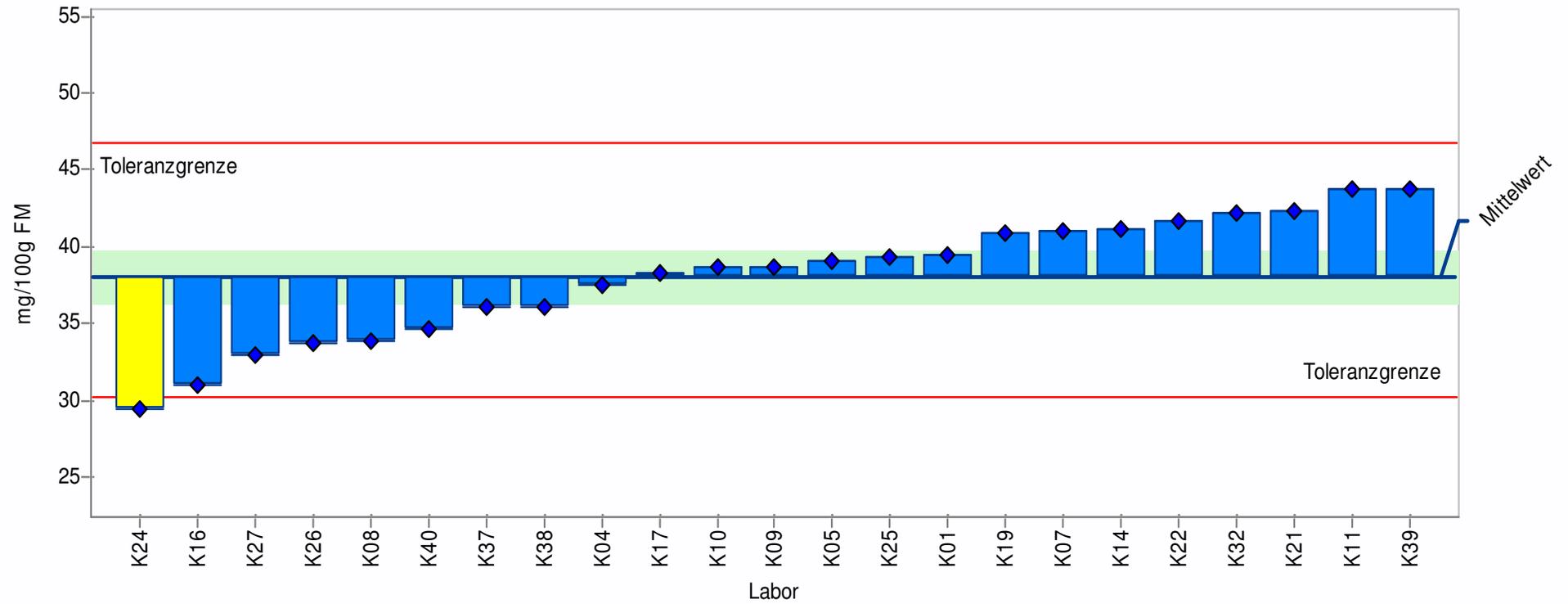
Mittelwert: 38,966 mg/100g FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 5,193 mg/100g FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 13,33%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: lösli. Stickstoff

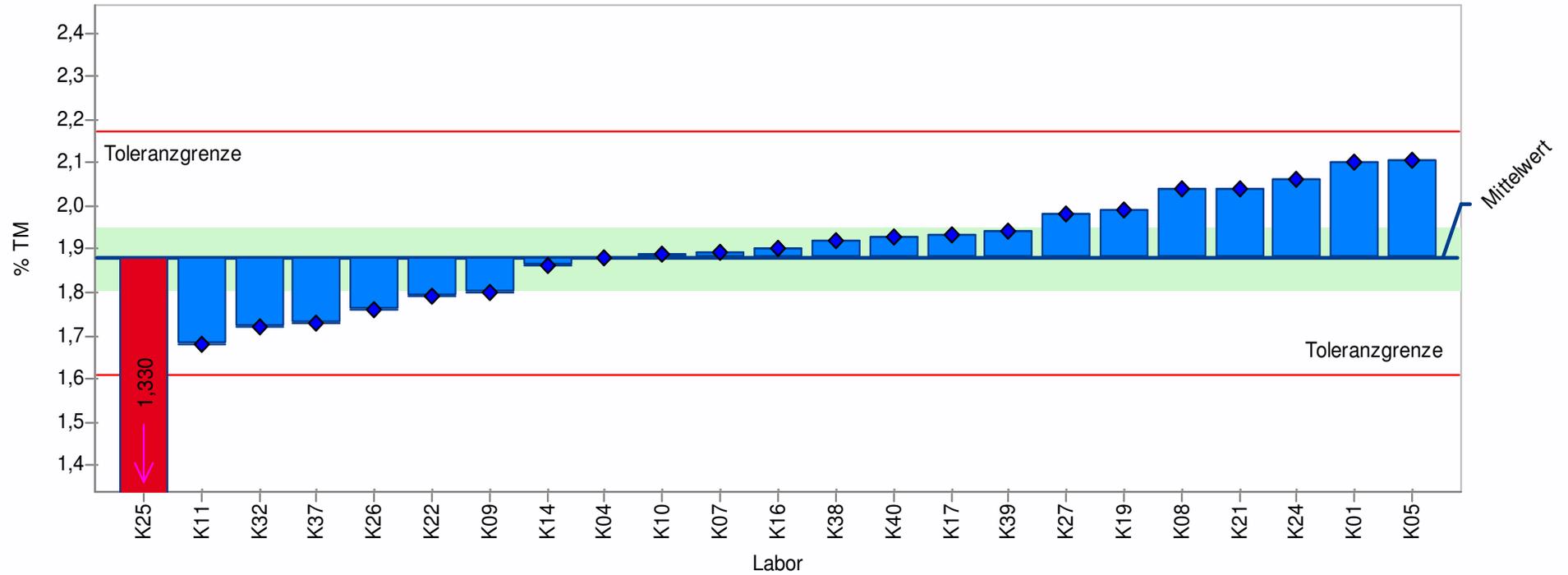
Mittelwert: 38,096 mg/100g FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 4,001 mg/100g FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,50%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Gesamt-Stickstoff

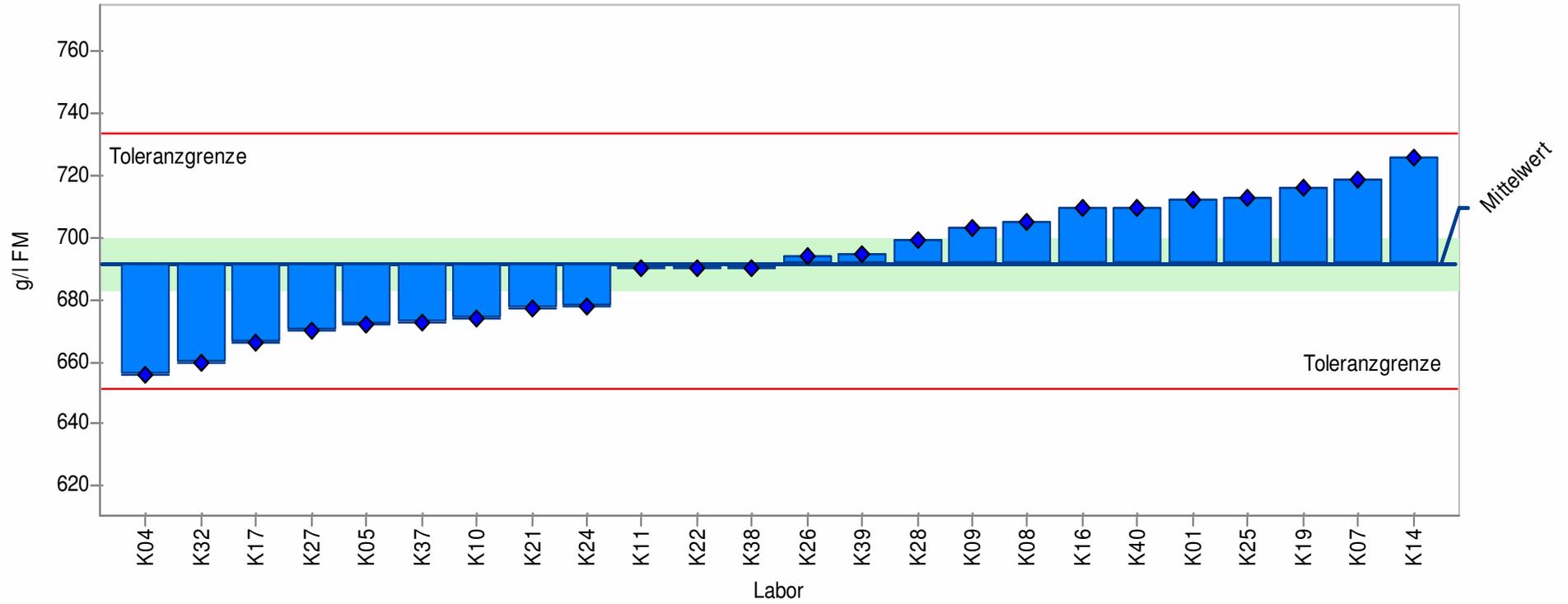
Mittelwert: 1,881 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,170 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,05%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Rohdichte

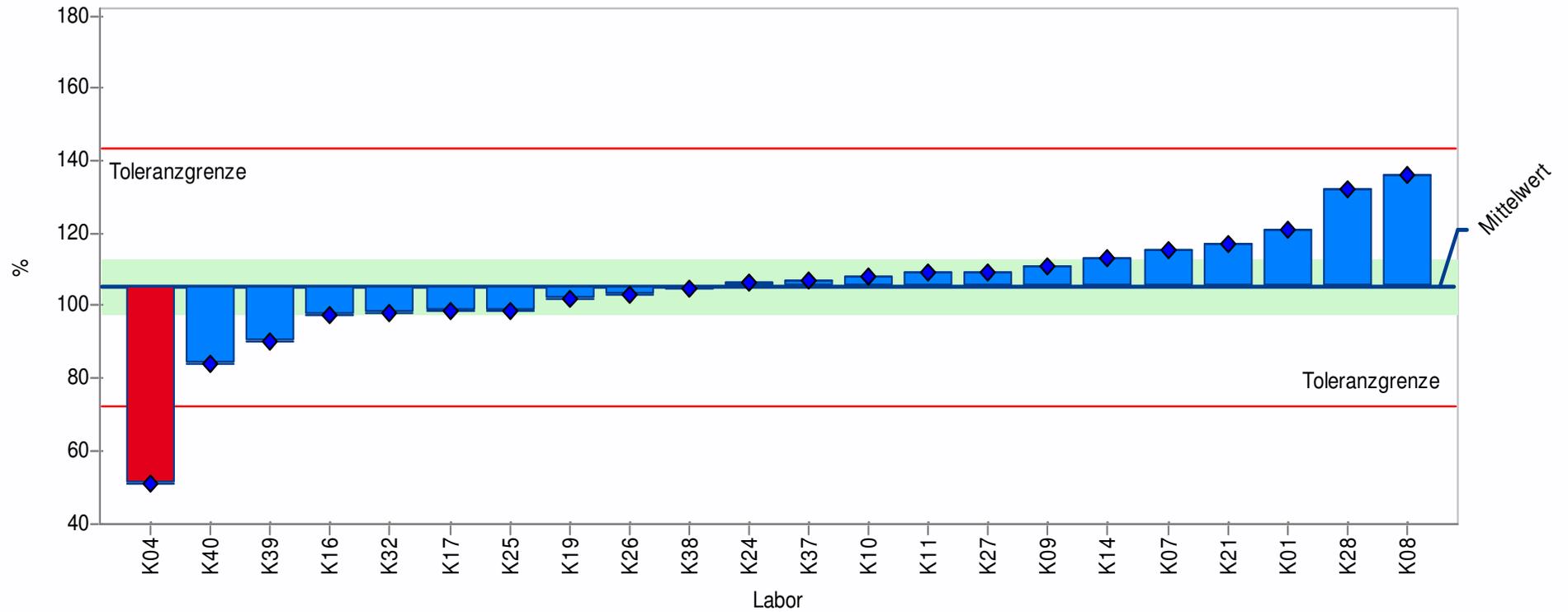
Mittelwert: 691,623 g/l FM
Vergleich-Stdabw. (SR): 20,095 g/l FM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 2,91%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Pflanzenverträglichkeit 25%

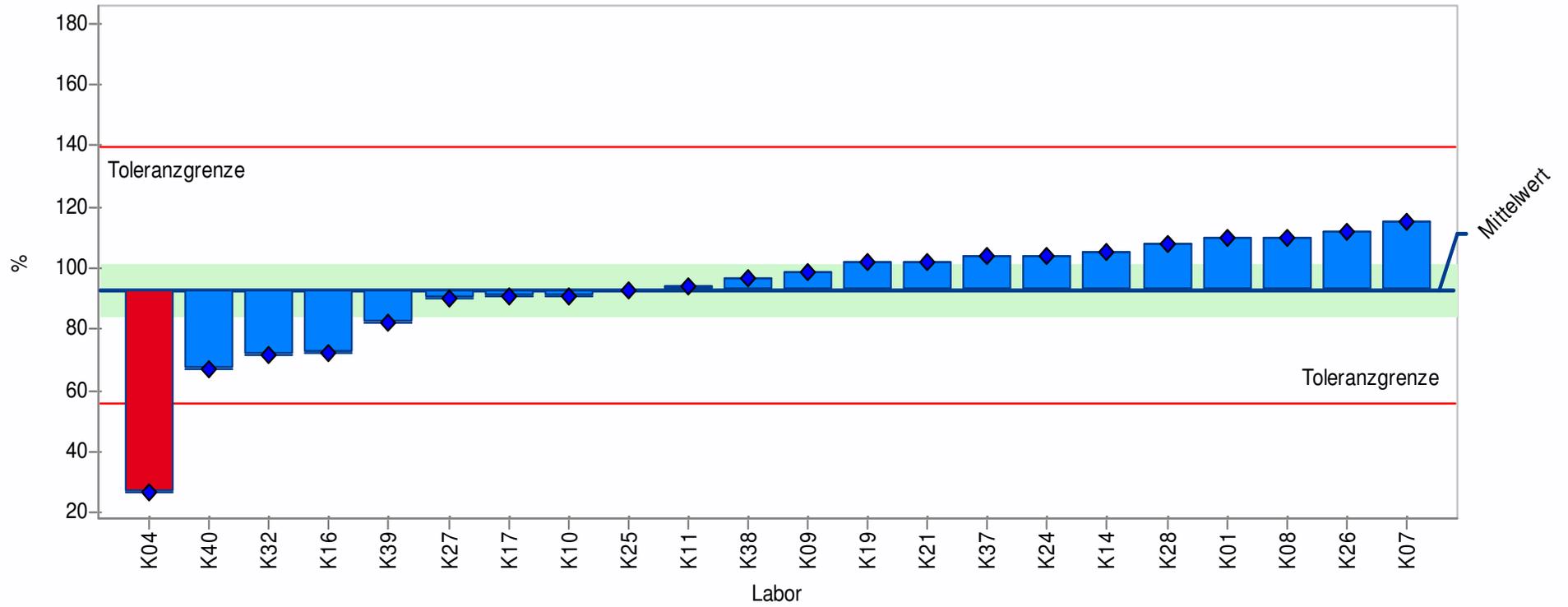
Mittelwert: 105,119 %
Vergleich-Stdabw. (SR): 17,123 %
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 16,29%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A PGC
Merkmal: Pflanzenertraglichkeit 50%

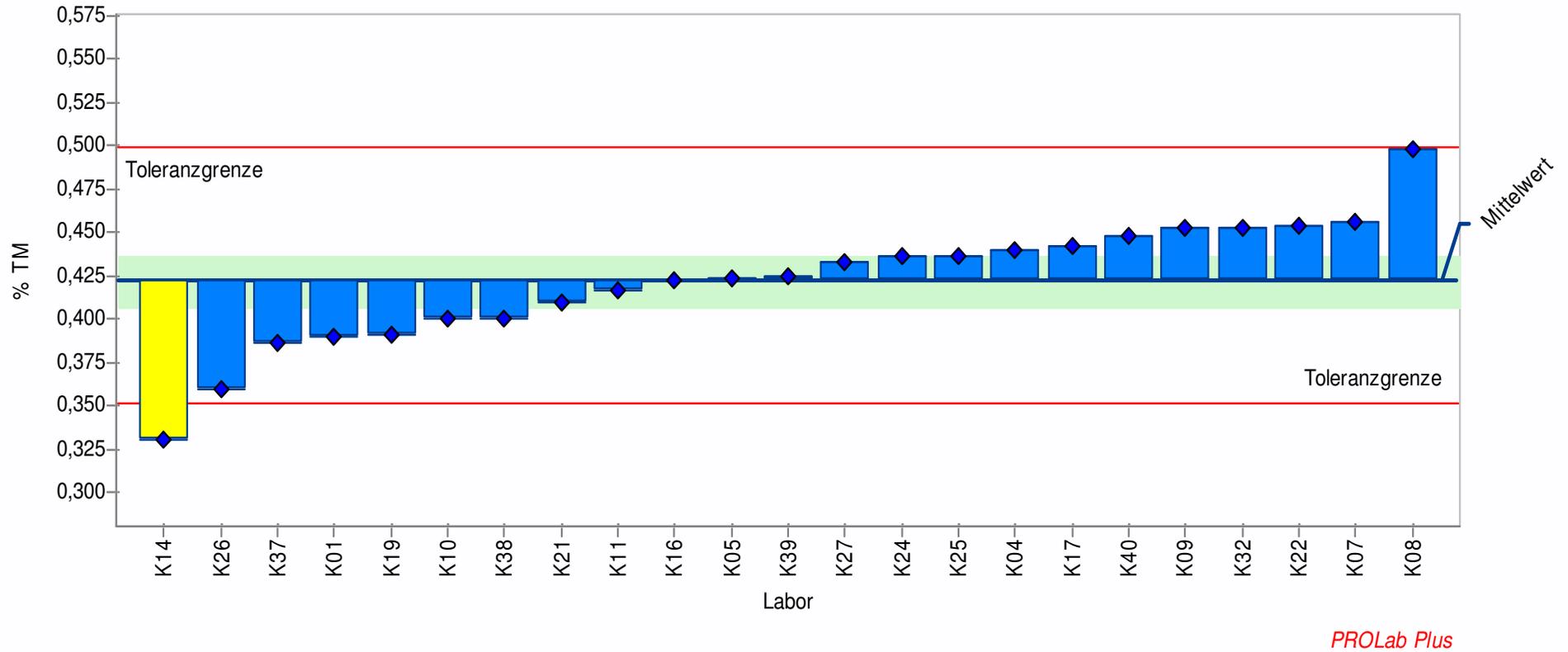
Mittelwert: 93,019 %
Vergleich-Stdabw. (SR): 19,961 %
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 21,46%



PROLab Plus

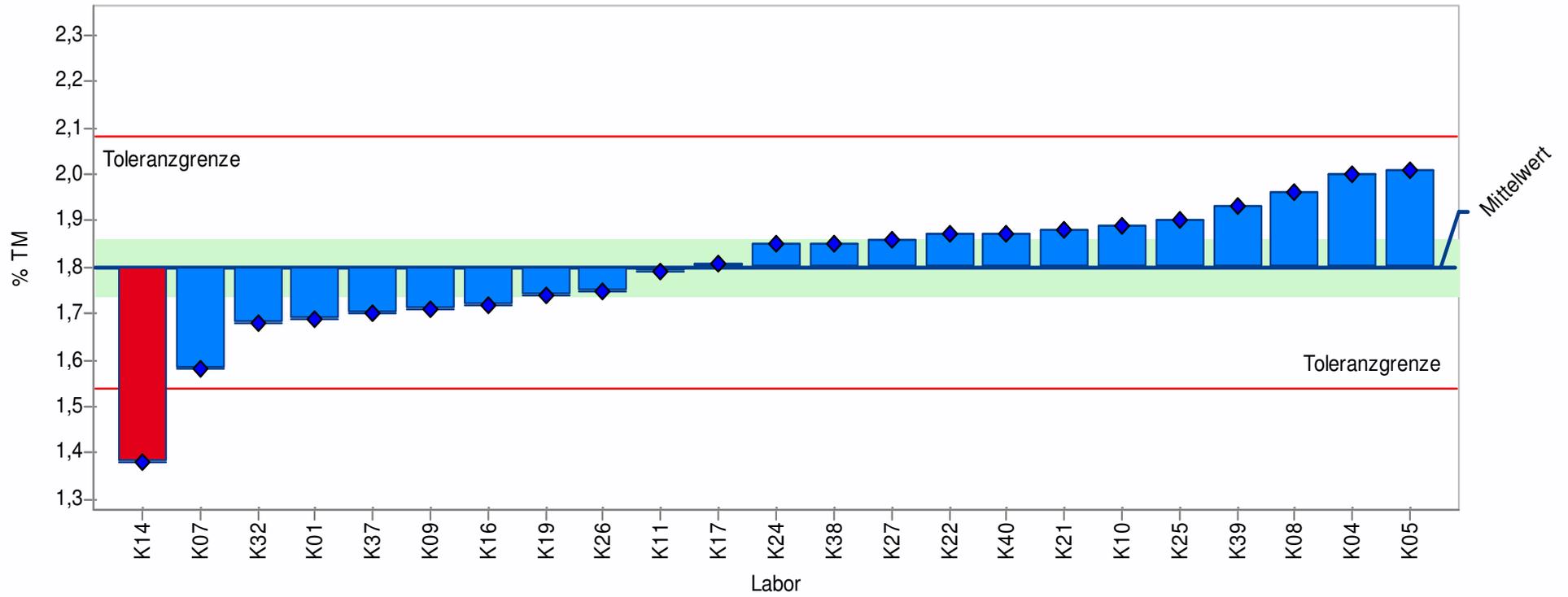
Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trfockenprobe B PGC
Merkmal: Gesamt-Phosphor

Mittelwert: 0,422 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,036 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,51%



Ringversuch: LUERV2018
Probe: Tröckenprobe B PGC
Merkmal: Gesamt-Kalium

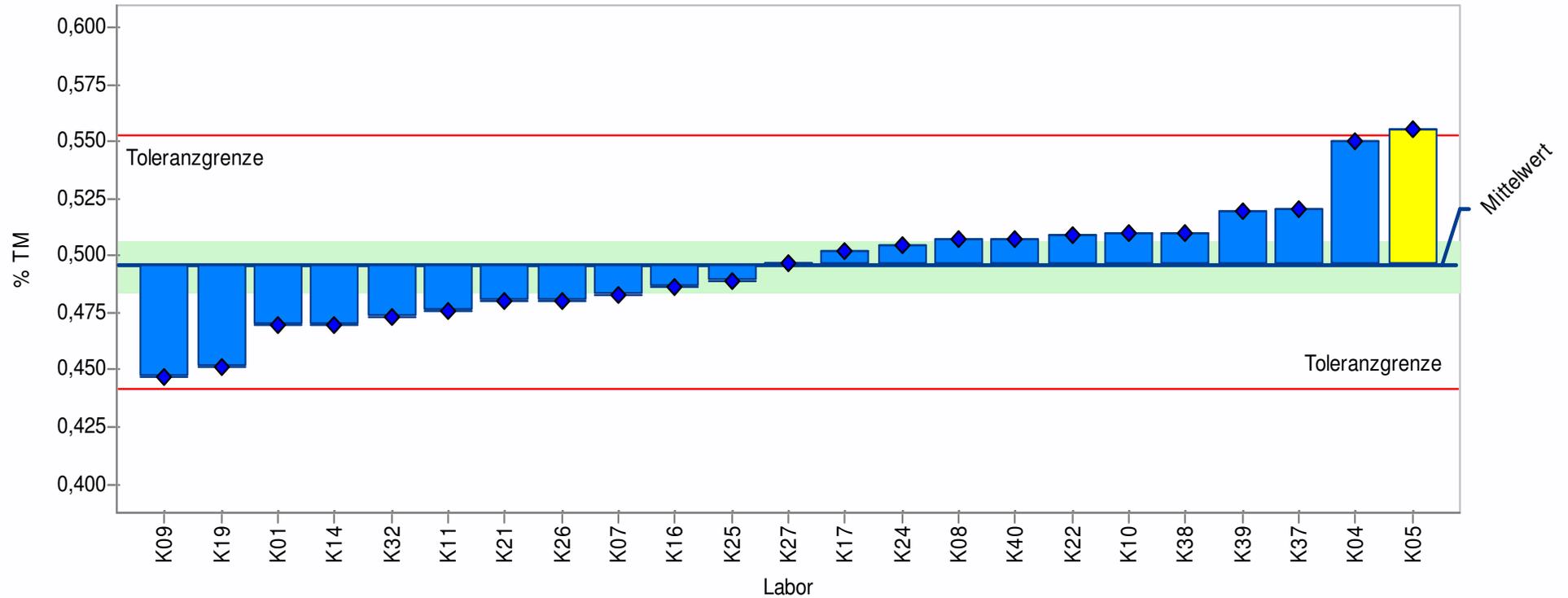
Mittelwert: 1,801 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,143 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,96%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trfockenprobe B PGC
Merkmal: Gesamt-Magnesium

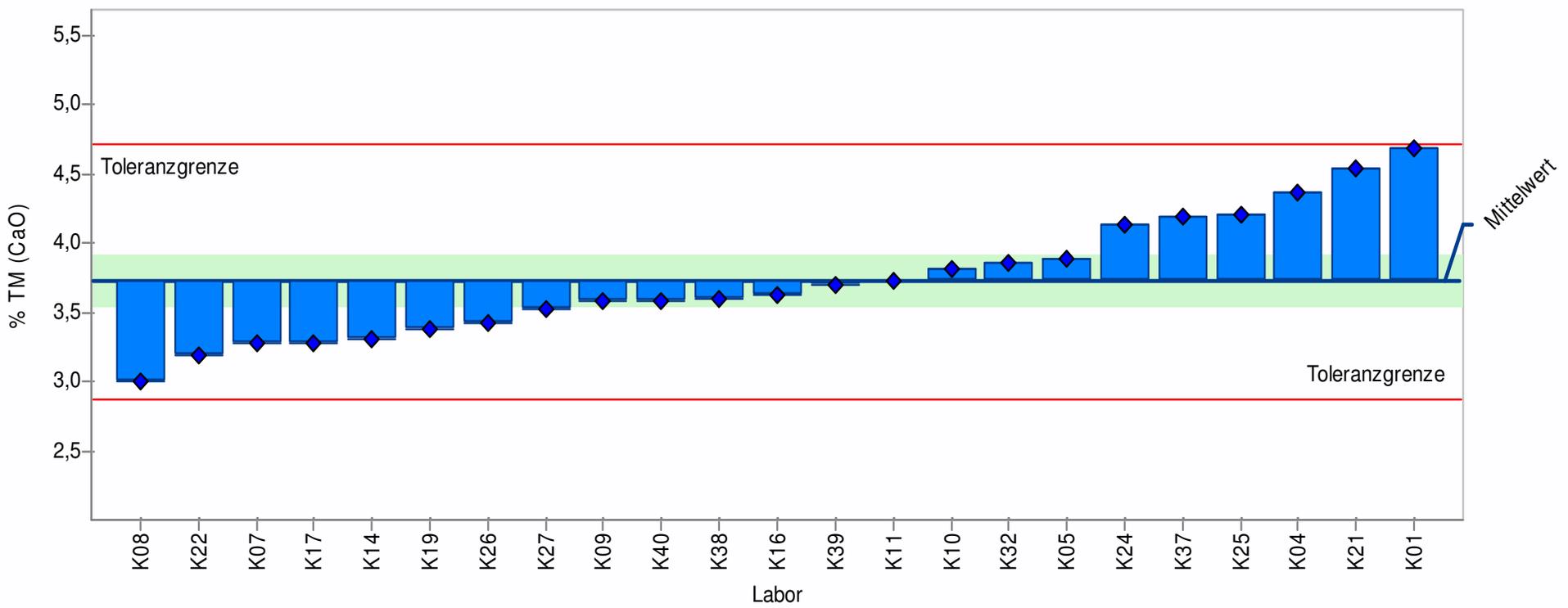
Mittelwert: 0,496 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,027 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,47%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trfrockenprobe B PGC
Merkmal: basisch wirksame Stoffe

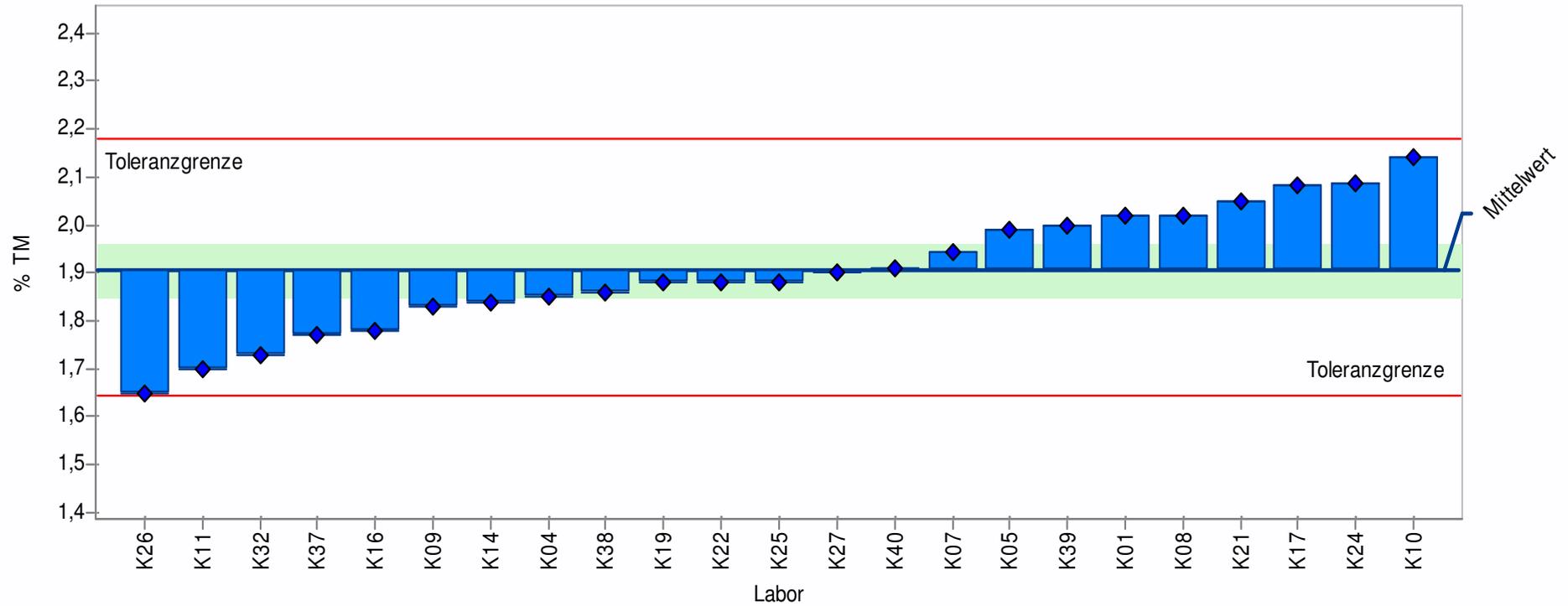
Mittelwert: 3,733 % TM (CaO)
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,446 % TM (CaO)
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,95%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trfockenprobe B PGC
Merkmal: Gesamt-Stickstoff

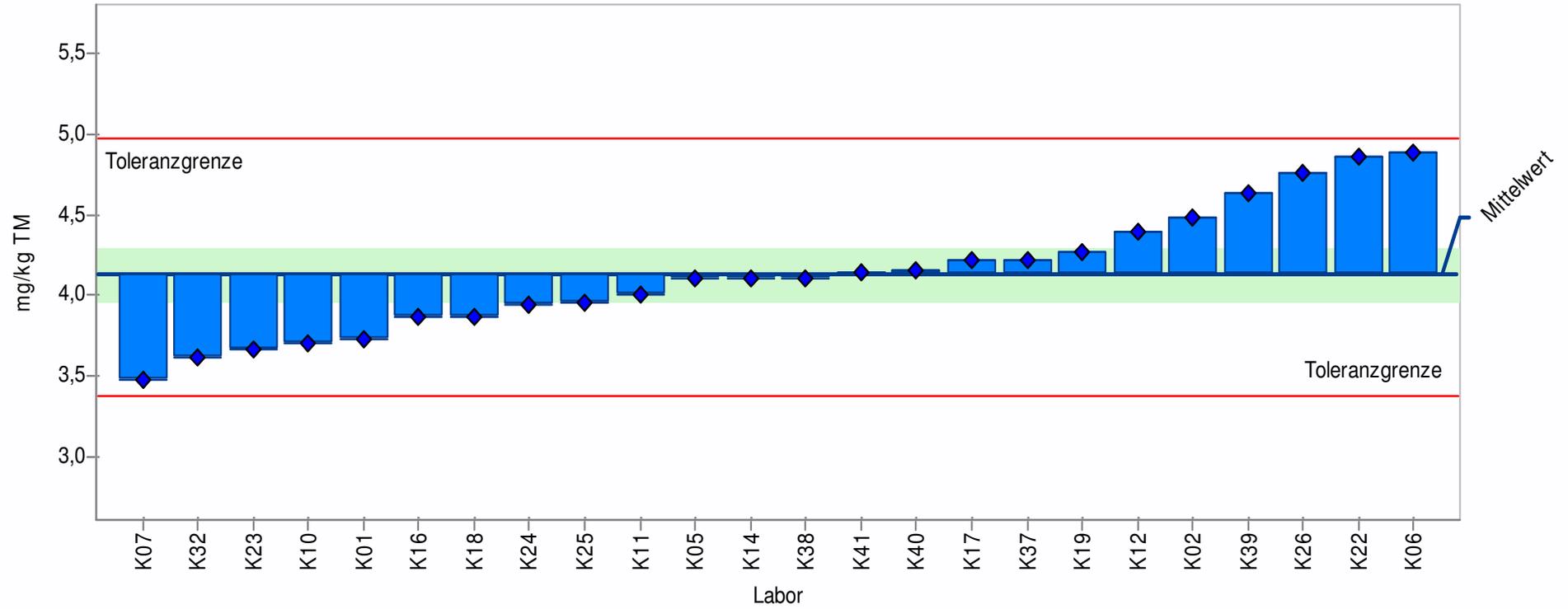
Mittelwert: 1,904 % TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,130 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,84%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E
Merkmal: Arsen

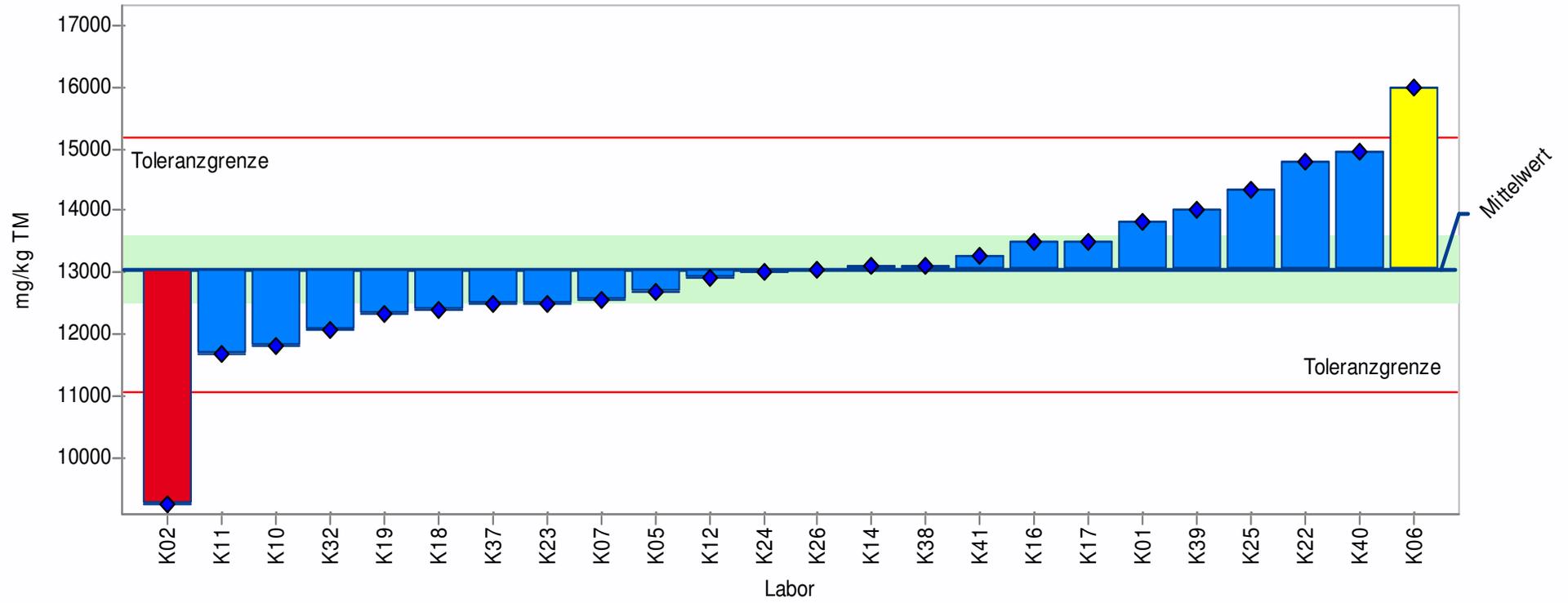
Mittelwert: 4,131 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,387 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,37%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DÜMV-E
Merkmal: Eisen

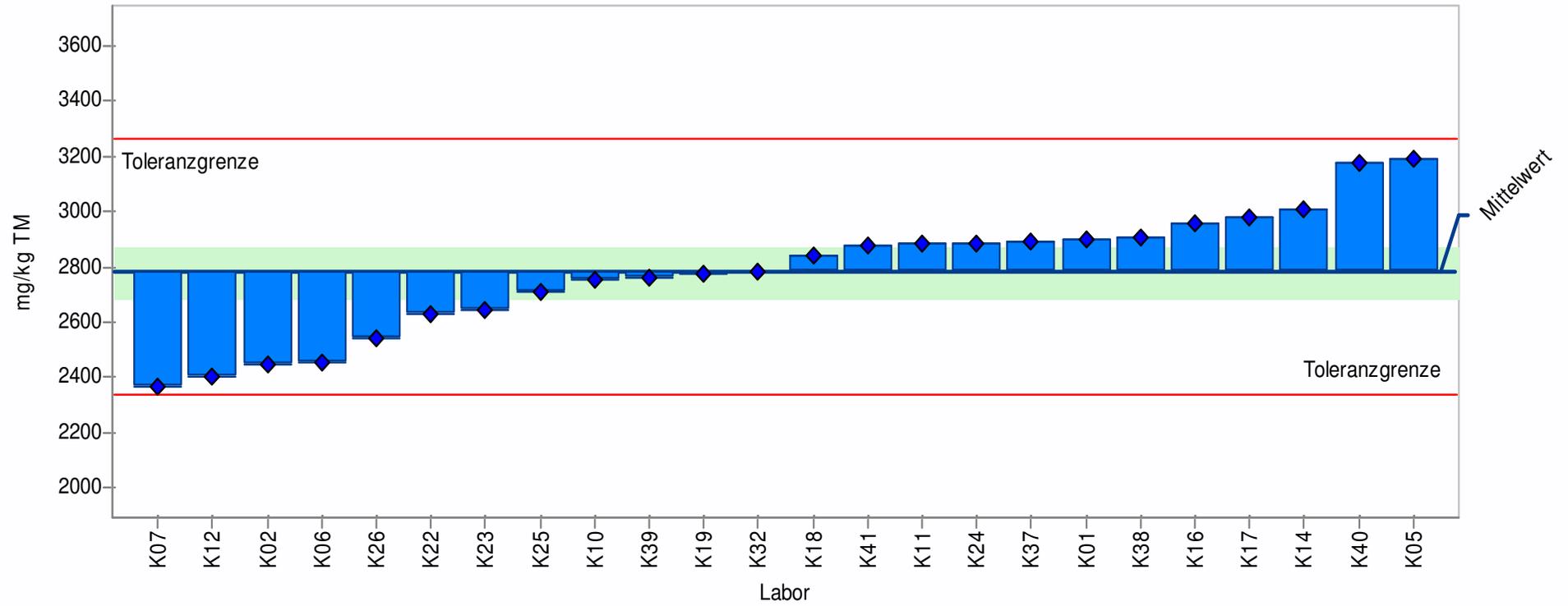
Mittelwert: 13045,746 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 1318,000 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,10%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E
Merkmal: Natrium

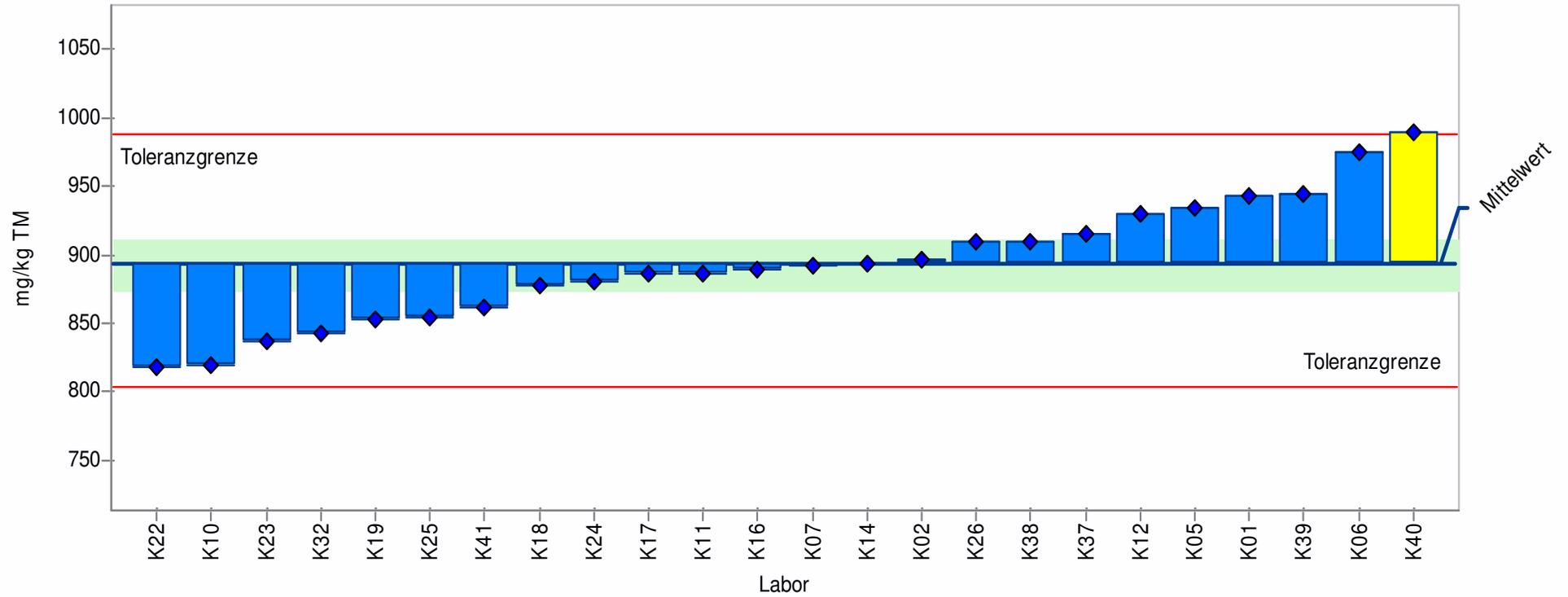
Mittelwert: 2780,681 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 225,690 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,12%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E
Merkmal: Mangan

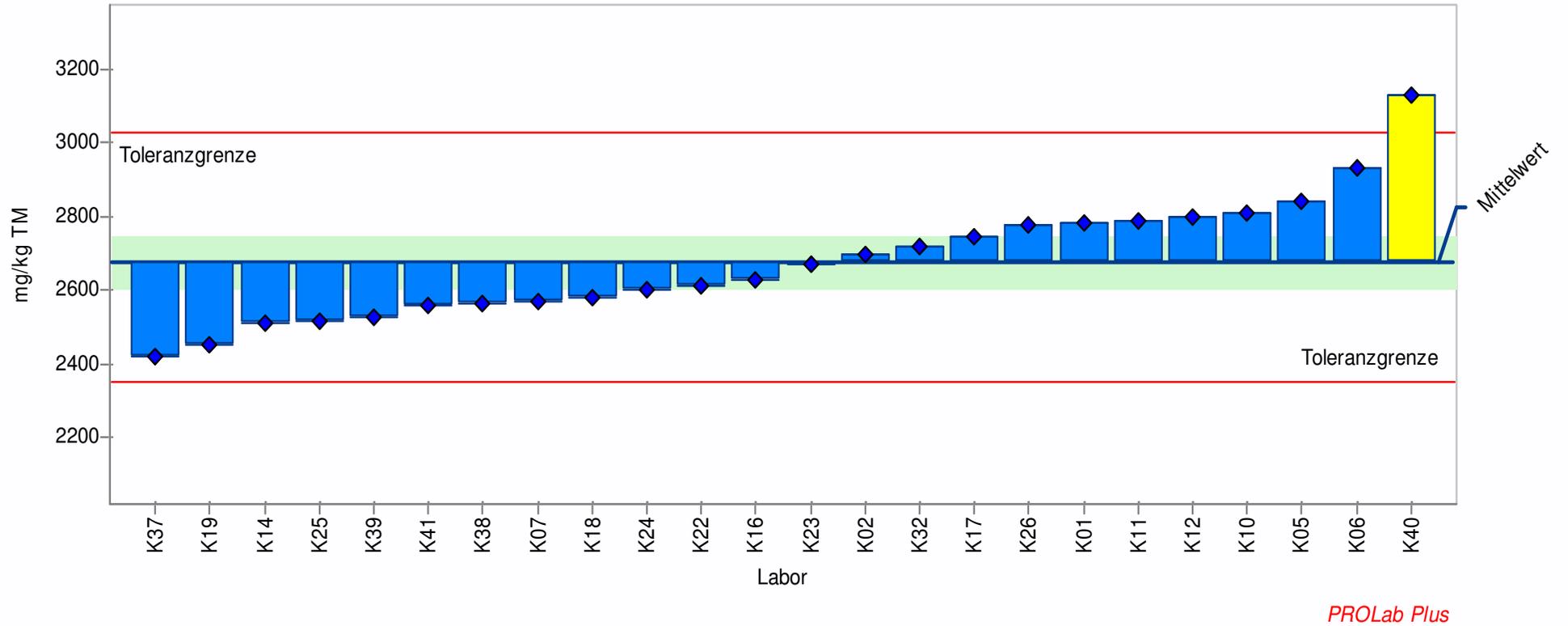
Mittelwert: 893,412 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 44,967 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,03%



PROLab Plus

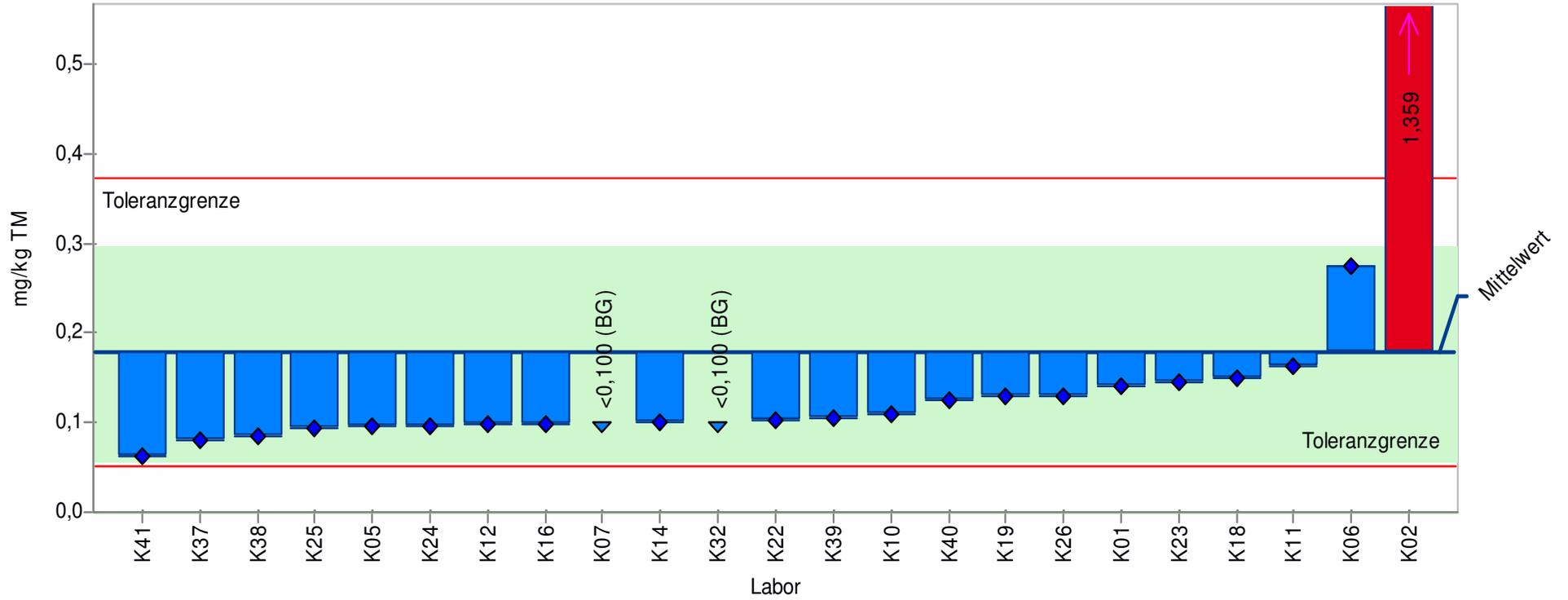
Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DüMV-E
Merkmal: Schwefel

Mittelwert: 2676,892 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 165,160 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,17%



Ringversuch: LUERV2018
Probe: Feuchtprobe A DÜMV-E
Merkmal: Thallium

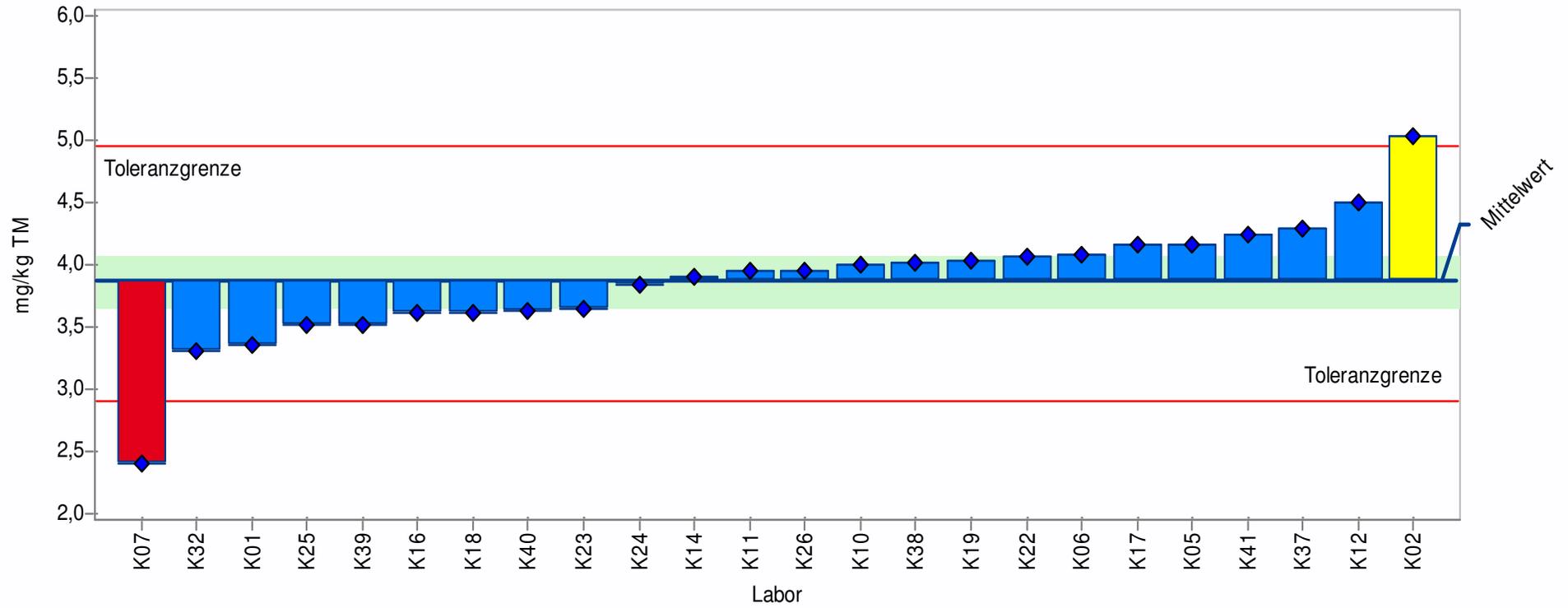
Mittelwert: 0,178 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,274 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 153,69%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Arsen

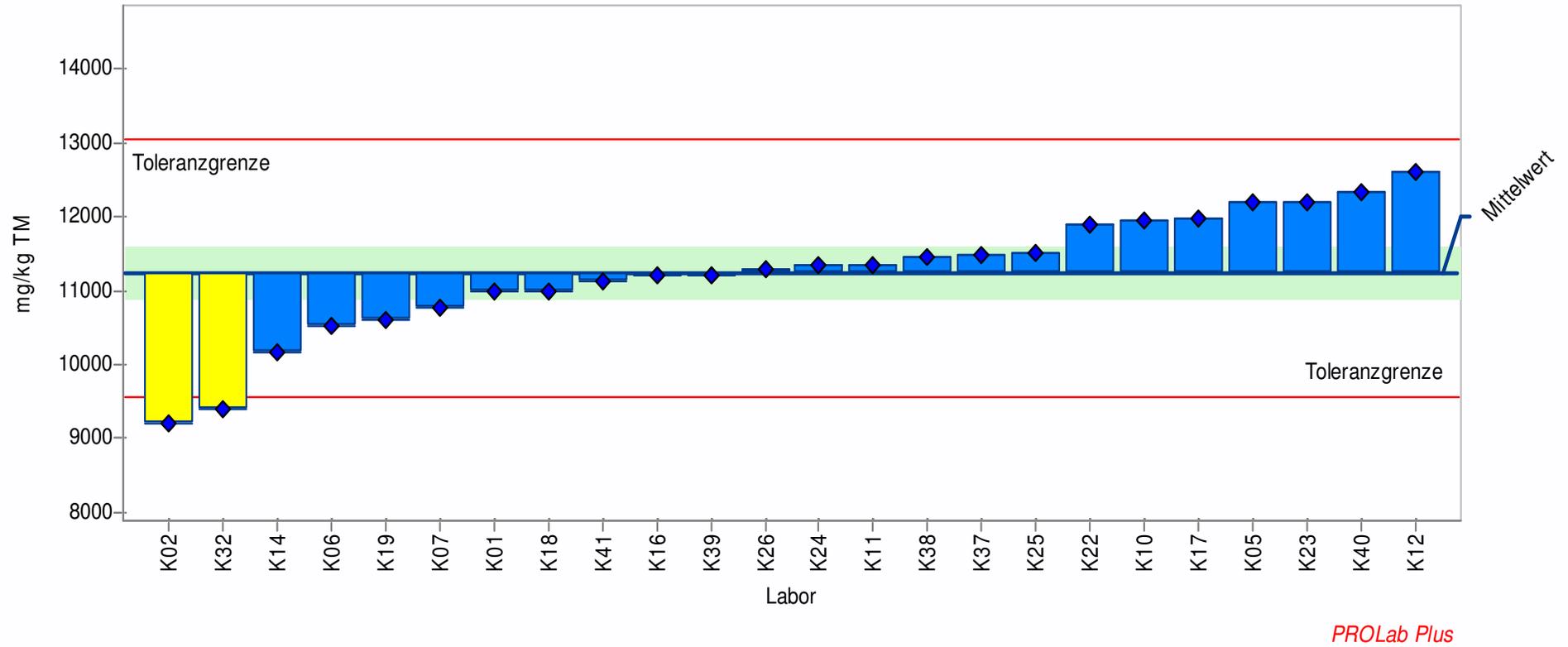
Mittelwert: 3,870 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,497 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,85%



PROLab Plus

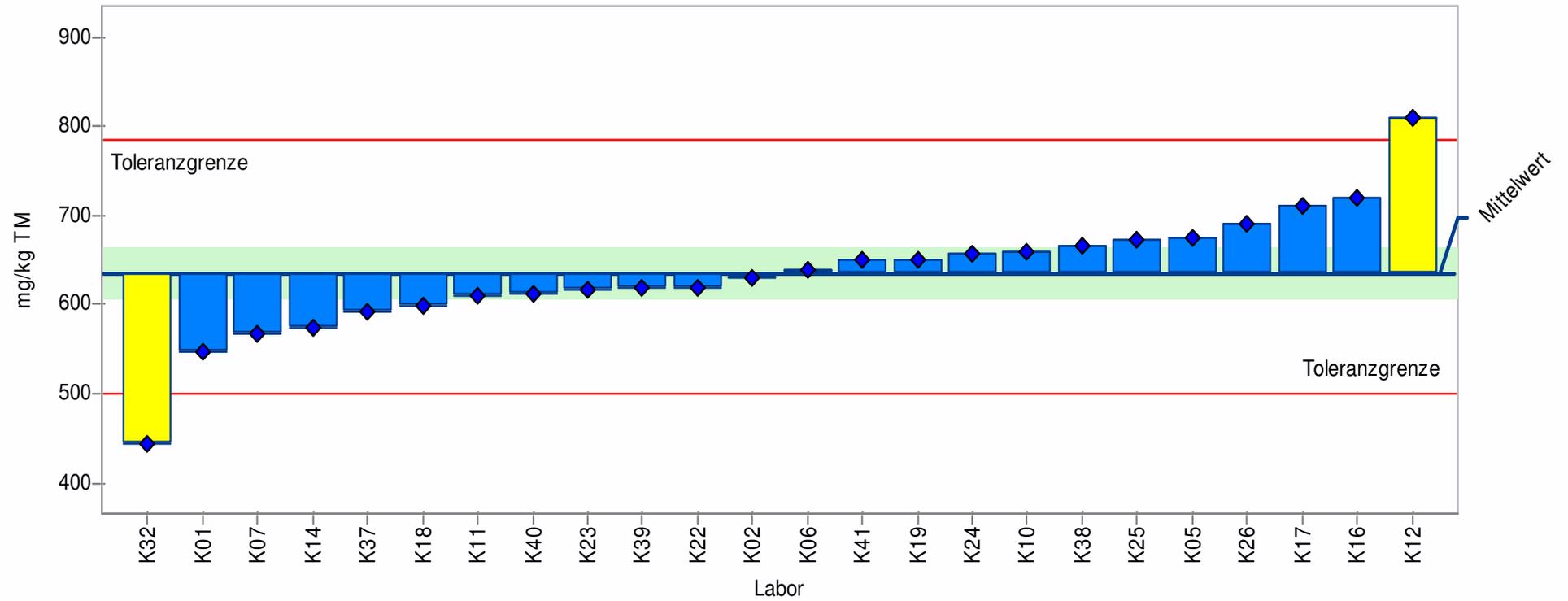
Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Eisen

Mittelwert: 11239,738 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 848,200 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,55%



Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Natrium

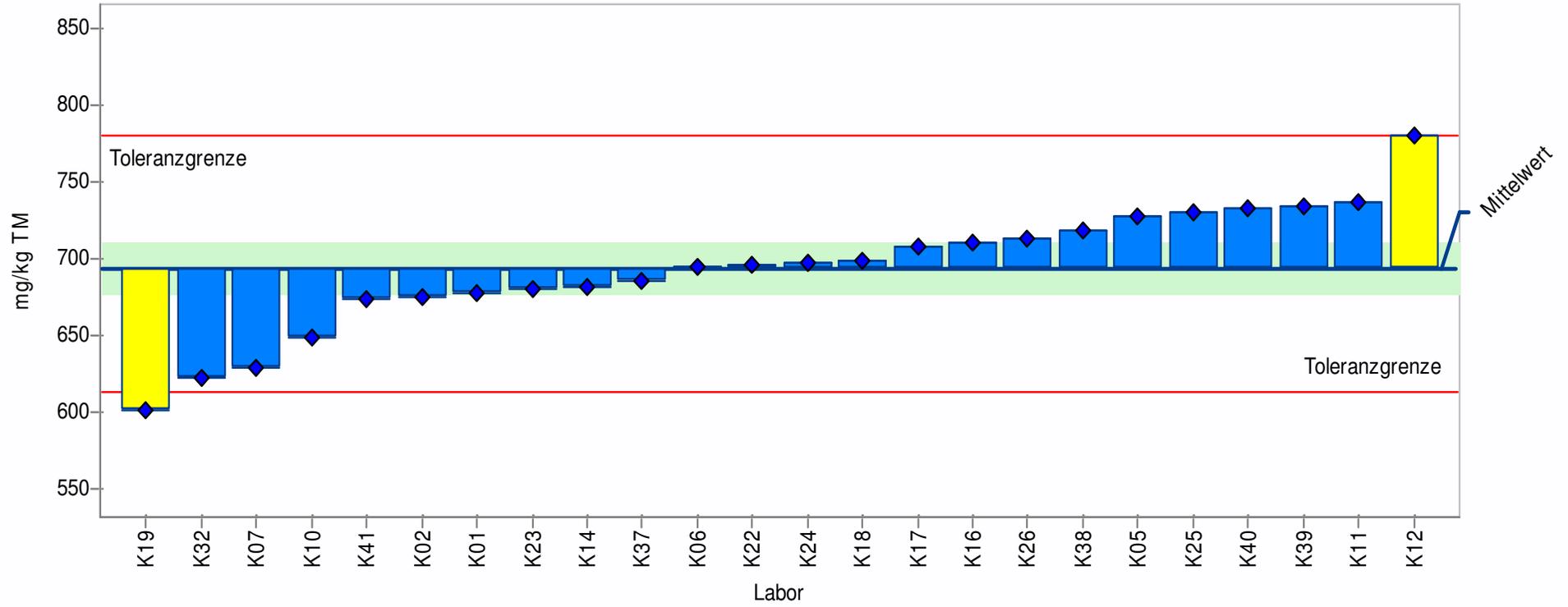
Mittelwert: 634,838 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 69,020 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,87%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Mangan

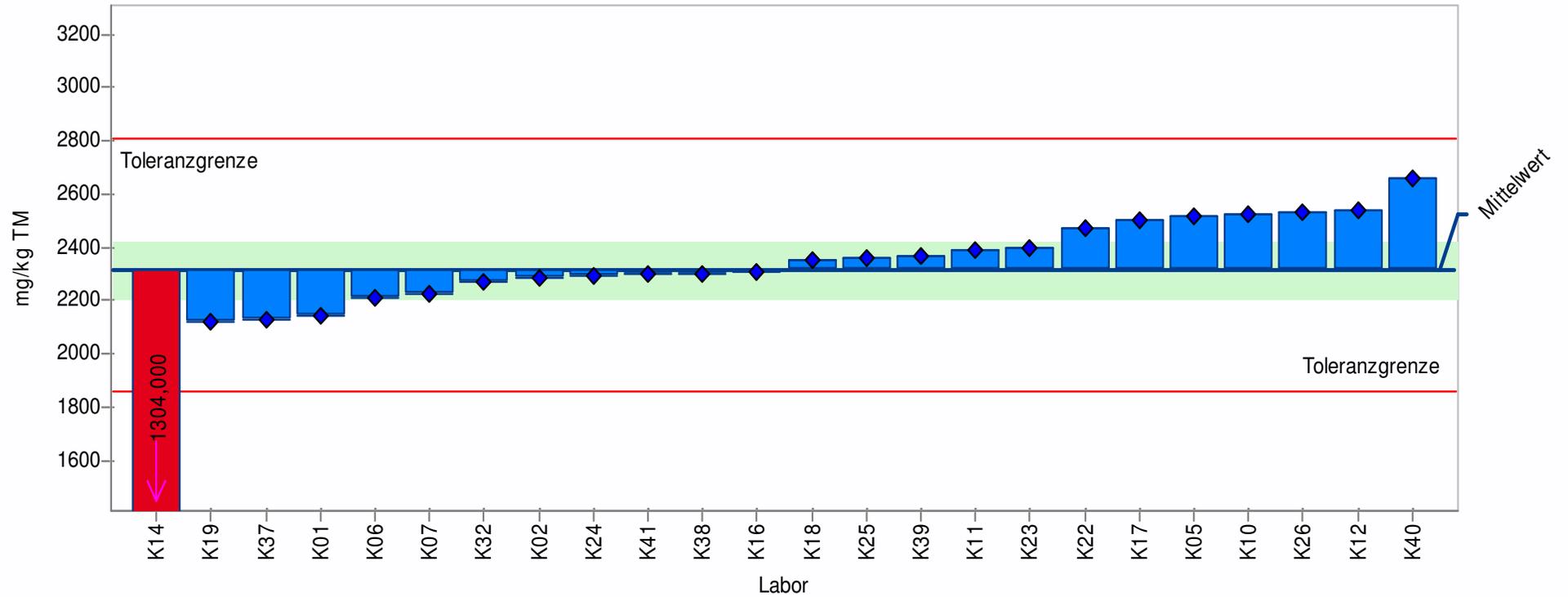
Mittelwert: 693,655 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 40,602 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,85%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Schwefel

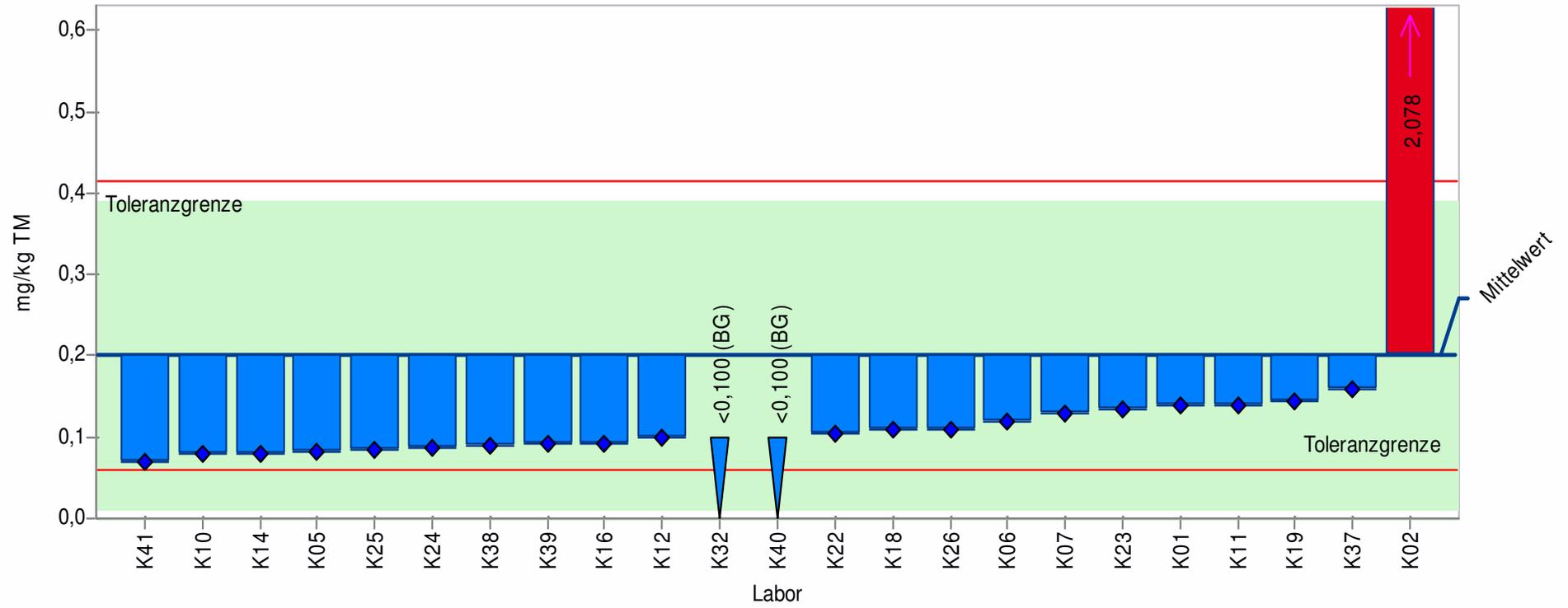
Mittelwert: 2312,822 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 257,740 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 11,14%



PROLab Plus

Ringversuch: LUERV2018
Probe: Trockenprobe B DüMV-E
Merkmal: Thallium

Mittelwert: 0,201 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,431 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 214,40%



PROLab Plus