
LÜRV-A-Bioabfall 2018

Länderübergreifender Ringversuch Bioabfall für das Fachmodul Abfall



Bericht Ausrichter

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Universität Hohenheim

August 2018

Impressum

Herausgeber:

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL)
Geschäftsbereich 4 – Landwirtschaftliches Untersuchungswesen/ LUFA
(Geschäftsbereichsleiter: Dr. O. Nitzsche)
Internet: www.sachsen.de/bful

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
Abteilung Untersuchungswesen
(Abteilungsleiter: Dr. M. Leiterer)

Bearbeiter:

BfUL: R. Albrecht, R. Neuenfeldt
Waldheimer Straße 219, 01683 Nossen
Tel.: 035242 632-4125 Fax: 035242 632-4099
E-Mail: Rico.Neuenfeldt@smul.sachsen.de
E-Mail: Reet.Albrecht@smul.sachsen.de

TLL: K. Engler
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 03641-683422 Fax: 03641-683414
E-Mail: Karla.Engler@tll.thueringen.de

Universität Hohenheim
Institut für Nutztierwissenschaften
Herr Thorben Schilling
Gartenstr. 30, 70593 Stuttgart
Tel.: 0711-459-22431
E-Mail: Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung..... 4
2	Durchführung..... 5
2.1	Untersuchungsparameter..... 5
2.2	Zeitlicher Ablauf..... 5
3	Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung..... 6
3.1	Feuchtprobe A..... 6
3.2	Trockenprobe B..... 6
3.3	Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen..... 7
3.4	Parametergruppe FMA 3.5a..... 8
3.5	Parametergruppe FMA 3.5b..... 9
3.6	Parametergruppe BGK C..... 9
3.7	Parametergruppe BGK D (Verunreinigungsgrad)..... 9
4	Prüfmethoden..... 10
5	Berichterstattung..... 13
6	Statistische Auswertung 13
7	Laborbewertung..... 15
8	Ergebnisse des Ringversuches..... 16
8.1	Laborbewertung Gesamtübersicht..... 18
8.2	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.2..... 19
8.3	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.3..... 20
8.4	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a..... 21
8.5	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b..... 22
8.6	Laborbewertung Parametergruppe BGK C..... 23
8.7	Laborbewertung Parametergruppe BGK D..... 24
8.8	Laborbewertung Parametergruppe DüMV E..... 25

Anhang

Zusammenfassung der Labormittelwerte der Parametergruppen
Einzelwerte (Tabellen und Diagramme)

1 Einleitung

Im Jahr 2018 wurde der achte länderübergreifende Ringversuch (LÜRV) nach dem Fachmodul Abfall (FMA) für die Matrix Bioabfall deutschlandweit durchgeführt.

Der Ringversuch dient der Kompetenzprüfung von Untersuchungsstellen als Grundlage für die Bestimmung als zugelassene Untersuchungsstelle gemäß Bioabfallverordnung (BioAbfV) vom 01.05.2012. 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 fakultativer 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 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
Institut für Umwelt- und Tierhygiene
- 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 umfasste 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-BioAbfV 2018, der von der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) und der Universität Hohenheim gemeinsam organisiert wurde, beteiligten sich insgesamt 27 Labore.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auswertung der Ringversuchsausrichter (BfUL, TLL und Universität Hohenheim) des LÜRV-A-Bioabfall 2018 zusammen. Alle Teilnehmer erhalten eine Mitteilung über die Ringversuchsergebnisse und eine Teilnahmebescheinigung.

2 Durchführung

In der Vorbesprechung der Ringversuchsveranstalter am 18.10.2017 in Kassel 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, 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 (Keimpflanzenversuch), Rottegrad, lösl. Nährstoffe [P, K, Mg, N _{lösl.} (Summe NO ₃ -N+NH ₄ -N)], Ges.-N, Ges.-P, -K, -Mg, bas. wirks. Stoffe
6	BGK D* (fakultativ)	Verunreinigungsgrad (quantitativ als Flächensumme)
7	DüMV E*	As, Fe, Na, Mn, S, Tl im Königswasserextrakt

* gehört nicht mit zum Fachmodul Abfall

Zum Versand kamen, je nach Teilnahmeerklärung an den verschiedenen Untersuchungsbereichen, insgesamt eine Trockenprobe und 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 FMA 3.5a
10.04.2017	Versand der Proben für die Parametergruppen FMA 3.2/3.3, 3.5b, BGK (C,D) und DüMV E
17.04.2018	Meldung der Ergebnisse für Stickstoff (löslich)
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 - Juli 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, DüMV E)

Für den Ringversuch 2018 wurde ein loser Bioabfallkompost aus Homberg/Efze verwendet. Das Material war ausgereift und gut gesiebt. Eine Vortrocknung war nicht mehr notwendig. Dieser Kompost wurde zu einem Haufwerk vereinigt und dreimal mittels Kegelschüttung per Hand homogenisiert. Es wurden 50 Proben zu jeweils mindestens 10 l in Tüten abgepackt. Alle Proben wurden bis zum Versand kühl gelagert.

Anhand der Leitparameter Cu und Mg erfolgte ein Homogenitätstest (Tabelle 1). Dazu wurde aus jeder Tüte eine Teilprobe entnommen und der Gehalt der vorgenannten Parameter aus dem mittels DigiPREP (s-prep, Überlingen) hergestellten Königswasserextrakt mit ICP-AES (iCAP, Thermo Scientific) bestimmt. Die Ermittlung der Varianz innerhalb der Ringversuchsproben erfolgte anhand der Analyse von zehn Teilproben aus einer zufällig ausgewählten Probe. Alle Daten wurden einem Grubbs-Ausreißertest ($P = 0,95$) unterzogen und die Proben mit abweichenden Analyseergebnissen aussortiert.

Der Vergleich der Varianzen erfolgt mittels F-Test ($P = 0,95$), der statistische Vergleich der Mittelwerte (Ausreißer bereinigter Mittelwert der 50 Proben und Mittelwert der zehn Teilproben aus einer Probe) mittels T-Test ($P = 0,95$). Die Varianzen für Mg und für Cu unterscheiden sich nur zufällig. Die im Homogenitätstest ermittelten Wiederholstandardabweichungen sind für Mg und Cu signifikant kleiner als die im Ringversuch ermittelten Vergleichsstandardabweichungen. Die Proben waren 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	
50 Ringversuchsproben	47,4	1,18	0,66	0,021
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	45,4	1,15	0,64	0,015

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 können.

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

Für die Herstellung der Trockenprobe wurde ein Grüngutkompost aus der Kompostanlage Homberg/ Efze verwendet. Es handelt sich um einen organischen NPK-Dünger, hergestellt aus pflanzlichen Stoffen aus der Garten- und Landschaftspflege. Der Kompost wurde bei 105°C getrocknet, gemahlen und auf 0,5 mm gesiebt. Durch wiederholtes Umschaukeln und Aufkegeln wurde der Kompost gemischt und durch fraktioniertes Teilen mittels Rotationsprobenteilers auf die Einzelproben (ca. 300 g) verteilt. Die Proben wurden nochmals 1:1 geteilt. Eine Teilmenge von ca. 150 g wurde für den Versand bereitgestellt. Die zweite Teilmenge verblieb beim Ausrichter des Ringversuches als Rückstellprobe und wurde für den Homogenitätstest herangezogen.

Für den Homogenitätstest wurde aus jeder der abgefüllten Einzelproben eine Teilmenge entnommen und darin die Elemente Cu und Mg nach Königswasserextraktion mit der ICP-OES bestimmt. Die Messungen erfolgten in einem einzigen Probengang. Mittels Grubbs-Test (Signifikanzniveau $P = 0,95$) wurden keine Ausreißer festgestellt.

Zusätzlich wurden aus einer zufällig ausgesuchten Einzelprobe 10 weitere Teilproben entnommen und darin die Elemente Cu und Mg analysiert. Die Homogenität der Varianzen sowohl zwischen den Einzelproben als auch innerhalb der ausgewählten Einzelprobe wurde mittels F-Test ($P = 0,95$) überprüft. Der Nachweis der Übereinstimmung der Mittelwerte erfolgte mit dem T-Test ($P = 0,95$). Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigte, dass sich die Werte nur zufällig unterscheiden. Die Proben waren 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	
60 Ringversuchsproben	31,6	0,56	0,530	0,039
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	31,8	0,40	0,528	0,029

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 Parametergruppe FMA 3.3 (Bestimmung von Fremdstoffe und Steine)

Die Feuchtproben C1 und C2 (Parametergruppe FMA 3.3) umfassten jeweils 1 Liter des Kompostes (Absiebung < 2 mm) aus der Kompostanlage Homberg/ Efze. Die Feuchtproben C1 wurden mit 30 g Steinen, 1,5 g Glas und 2,5 g Metall präpariert. Die Feuchtproben C2 wurden mit 25 g Steinen und 3,0 g Metall präpariert. Diese Zusatzstoffe wurden auf 3 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 10 mm abgesiebt.
Die Fraktion > 10 mm wurde für die Einwaage eingesetzt.
- Glas:** Braunglas wurde gebrochen und auf 2-5 mm abgesiebt.
- Kunststoff:** Gummischläuche wurden zerkleinert und auf 2-5 mm abgesiebt.
- Metall:** Zink gekörnt, 3-8 mm (Fa. Merck) wurde auf < 5 mm abgesiebt.

3.4 Parametergruppe FMA 3.5a (Salmonellen)

Zur Herstellung der Ringversuchsproben wurde ein kommerziell erhältlicher Kompost (Sackware) 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.

Beimpfung der Proben in unterschiedlichen Konzentrationen

Als Prüfkeime wurde *Salmonella* Senftenberg W₇₇₅ H₂S-negativ und *Salmonella* Typhimurium verwendet. Ausgehend von einer Übernachtkultur (10⁸ 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 x 10² KBE/ml und für *Salmonella* Typhimurium 7,8 x 10³ 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 x 10⁴ 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 ± 5g) schwanken, weil mit einer gewissen Verdunstungsrate gerechnet werden muss.

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.

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 Kompost aus der Kompostanlage Homberg/ Efze eingesetzt. Von dem gleichen Kompost wurde zusätzlich eine **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 war nahezu frei von keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteilen. Im Mittel von 10 Vortests vor der Dotierung lag der Gehalt an keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteilen lediglich bei $< 0,2$ je Liter. Größere Schwankungen im Samenbesatz der dotierten Proben waren auszuschließen. Vorversuche hatten gezeigt, dass unter optimalen Bedingungen (Wassergehalt, Raumtemperatur, Beleuchtungsstärke) eine Keimfähigkeit des Saatgutes in der Kompostprobe > 90 % erreicht werden kann.

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 Feuchtprobe K1 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 10 Rapssamen und 20 Tomatensamen (= 10,0 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Für die Feuchtprobe 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 Prüfmethode der Bundesgütegemeinschaft gemäß Methodenbuch (5. Auflage, 2006) waren jeweils anzuwenden.

3.7 Parametergruppe BGK D - Verunreinigungsgrad (Flächensumme)

Für die Herstellung der Proben zur Bestimmung des quantitativen Verunreinigungsgrades wurde der Kompost aus der Kompostanlage 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 15×20 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 worden.

Der Ringversuchsansteller 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 15 unterschiedlich große Teile verlustfrei geteilt.
- 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

FMA 3.2	gem. § 4 Abs. 3 BioAbfV
Königswasseraufschluss	DIN EN 13650 (01.02)
	DIN EN 13657 (01.03)
	DIN EN 13346 (04.01)
Blei	DIN 38406-6 (07.98)
(aus Königswasseraufschluss)	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 Königswasseraufschluss)	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 Königswasseraufschluss)	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 Königswasseraufschluss)	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) wurde durch die Fassung DIN EN ISO 11885 (09:099 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, 4. Erg. 12/15)
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.) 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	Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006 2. Ergänzungslieferung 5/2013

Pos. 6: BGK D (fakultativ)

Parameter	Prüfverfahren
Verunreinigungsgrad	MB BGK II. C 3 (5. Auflage 2006, 4. Erg. 12/15)

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.

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 Ringversuchsansteller 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 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 und des Salzgehaltes waren geringere Probeneinwaagen von 10 g Trockenprobe und Schütteln mit 50 ml destilliertem Wasser zu beachten. Die Bestimmung des pH-Wertes und des Salzgehaltes in der Trockenprobe B erfolgte dann wie in den Analysenmethoden beschrieben.

Angabe der Ergebnisse

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), Feststellung des Rottegrads, Pflanzenverträglichkeit (BGK C) sowie Verunreinigungsgrad (BGK D) → hier wird nur 1 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 untere Grenze des Arbeitsbereiches	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 (CaCl ₂)	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 von ProLab 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
PG 3.2	Feuchtprobe A	Cd (KW)	0,479
PG 3.3	Feuchtprobe A	Trockenrückstand	0,417
BGK C	Feuchtprobe A	Mg (KW)	3,27
		K (KW)	3,76
		Nges	2,54
		Fe (KW)	3,37
DüMV E	Trockenprobe B	K (KW)	2,29
		Nges	2,02
		Fe (KW)	2,49

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 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.

Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:

- Parametergruppe FMA 3.3

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

In der Parametergruppe Fremdstoff- und Steingehalt entsteht durch die exakte Einwaage der dotierten Stoffe ein teilnehmerspezifischer Sollwert. Als Toleranzgrenze werden $\pm 10\%$ von diesem Wert 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 entstehen teilnehmerspezifische Sollwerte durch die Dotierung der Fremdstoffe. Als Toleranzgrenze werden $\pm 10\%$ 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 Mittelwerte erfolgreich bestimmt wurde (d.h. der Parameter muss bei zwei Proben wenigstens an einer Probe richtig bestimmt sein).

Für die Parametergruppen des LÜR-V-A-Bioabfall 2018 bedeutet dies:

Matrix	Verordnung	Parametergruppe	Parameter	max. Fehlerzahl		
LUERV-A-Bioabfall						
1 Feuchtprobe A	Bio- AbfV	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), Salzgehalt, Glühverlust		
1 Trockenprobe B				Fremdstoffe, Steine		
2 Feuchtproben C1, C2			3.5	a	Salmonellen	0
3 Feuchtproben S1, S2, S3					3.5	b
2 Feuchtproben K1, K2			Volumengewicht, Salzgehalt			
1 Feuchtprobe V						
1 Feuchtprobe A	BGK*	C	P, K, Mg, im Königswasserextrakt, Nges, „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), Nges, basisch wirksame Stoffe (BWS), pH(CaCl ₂)			
1 Feuchtprobe D	BGK* fakultativ	D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	0		
1 Feuchtprobe A	DüMV *	E	As, Fe, Na, Mn, S, Tl im Königswasserextrakt	2		
1 Trockenprobe B			As, Fe, Na, Mn, S, Tl 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 war das Prüfsubstrat (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 den Parameter keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile.

8 Ergebnisse des Ringversuches

Am Ringversuch LÜR-V-A-Bioabfall 2018 nahmen insgesamt 27 Laboratorien teil. Die Teilnahmestatistik ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Teilnahmestatistik LÜR-V-A-Bioabfall 2018

Parametergruppe	Anzahl Labore	Teilnahme	
		erfolgreich	nicht erfolgreich
FMA 3.2	26	25	1
FMA 3.3	23	23	0
FMA 3.5a	12	11	1
FMA 3.5b	15	13	2
BGK C	17	15	2
BGK D	15	15	0
DüMV E	20	18	2

Das erfolgreiche Bestehen des Ringversuches ist eine der Voraussetzungen zur Bestimmung als Untersuchungsstelle gemäß Bioabfallverordnung vom 01.05.2012.

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_n -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“. Entsprechend der Ausschreibung wird ein nicht bestimmter Analysenwert als Fehler bewertet.

8.1 Laborbewertung Gesamtübersicht

Laborcode	Parametergruppe						
	3.2	3.3	3.5a	3.5b	BGK C	BGK D	DüMV E
Parametergruppe wurde erfolgreich bestimmt							
3	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
15	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
16	ja	ja	k.T.	ja	nein	k.T.	ja
23	ja	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	ja
26	nein	ja	k.T.	ja	ja	ja	nein
27	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	ja	ja
32	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
46	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
50	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	ja
56	ja	ja	ja	ja	k.T.	ja	k.T.
74	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
75	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
98	nein	ja	ja	k.T.	nein	ja	nein
104	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	k.T.	ja
120	ja	ja	ja	ja	ja	k.T.	ja
132	ja	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
145	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
147	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	ja
152	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	nein
175	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
176	ja	ja	k.T.	nein	ja	ja	k.T.
177	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
178	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
179	ja	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
180	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
181	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja
182	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	ja

k.T. = keine Teilnahme

8.2 Laborbewertung FMA 3.2

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler							Ergebnis		
	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg	A	P	Erfolg FMA 3.2
3										ja
15										ja
16										ja
23										ja
26			1	1	1	1		4		nein
27										ja
32										ja
46										ja
50			1		1			2		ja
56					1			1		ja
74										ja
75										ja
98						1	2	3		nein
104										ja
120										ja
132										ja
145										ja
147		2						2		ja
152					1			1		ja
175										ja
176			1					1		ja
177						1		1		ja
178				1				1		ja
179		1						1		ja
180										ja
181										ja

8.3 Laborbewertung FMA 3.3

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler						Ergebnis		
	pH	Salz- gehalt	GV	TS	Steine	Fremdstoffe	A	P	Erfolg FMA 3.3
3		1					1		ja
15									ja
16									ja
23	2						2	1	ja
26									ja
27									ja
32									ja
46									ja
50				1		1	2		ja
56									ja
74		1					1		ja
75			1				1		ja
98									ja
104					1	1	2		ja
120									ja
145									ja
147									ja
152									ja
175									ja
176		1			1		2		ja
177									ja
178									ja
181		1					1		ja

8.4 Laborbewertung FMA 3.5a

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	Salmonellen	A	P	Erfolg FMA 3.5a
3				ja
23				ja
32				ja
46				ja
56				ja
75				ja
98				ja
120				ja
132				ja
179				ja
181	1			nein
182				ja

8.5 Laborbewertung FMA 3.5b

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	keimfähige Samen, austriebfähige Pflanzenteile	A	P	Erfolg FMA 3.5b
3				ja
23				ja
32				ja
46				ja
56				ja
75				ja
98				ja
120				ja
132				ja
179				ja
181				nein
182				ja

8.6 Laborbewertung BGK C

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler													Ergebnis		
	P	K	Mg	N	BWS	Nlösl.	P(CAL)	K(CAL)	Mg lösl	Rotte-grad	Pflanzen-vertr.25	Pflanzen-vertr.50	Rohdichte	A	P	Erfolg BGK C
3																ja
15	1	1												2		ja
16		1	1					1					1	4		nein
26	1	1												2		ja
27																ja
32																ja
46							1							1		ja
74								1						1		ja
75		1							1					2		ja
98			1	1	2	1		1	1		1	1	1	10	1	nein
104	2					1				1	1	1		6	1	nein
120																ja
145																ja
152																ja
175																ja
176						1	1	1						3		ja
181					2									2	1	ja

8.7 Laborbewertung BGK D

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	A	P	Erfolg BGK D
15				ja
26				ja
3				ja
15				ja
26				ja
27				ja
32				ja
46				ja
56				ja
74				ja
75				ja
98				ja
145				ja
152				ja
175				ja
176				ja
181				ja

8.8 Laborbewertung Parametergruppe DüMV E

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Laborcode	Anzahl Analysenfehler						Ergebnis		
	As	Fe	Na	Mn	S	Tl	A	P	Erfolg DüMV E
3			2				2	1	ja
15						1	1		ja
16									ja
23									ja
26	1	1		1	1		4		nein
27									ja
32									ja
46	1					1	2		ja
50									ja
74									ja
75	1						1		ja
98	2	2					4	2	nein
104		1					1		ja
120									ja
145									ja
147									ja
152		1	2	1	2		6	2	nein
175									ja
181	2						2	1	ja
182									ja

Anhang

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
003	29,5	0,603	21,4	48,6	21,8	188	0,077
015	25,6	0,472	23,0	44,0	20,1	151	0,079
016	30,9	0,518	27,2	49,9	24,7	195	0,060
023	30,8	0,494	25,0	48,7	18,4	184	0,084
026	22,2	0,473	52,9 E	36,6 E	35,1 E	144 E	0,056
027	26,3	0,470	25,4	48,0	21,5	173	0,072
032	27,6	0,560	22,0	45,1	15,5	188	0,080
046	30,6	0,488	21,2	44,0	21,9	180	0,088
050	23,7	0,518	98,6 E	45,5	52,7 E	150	0,078
056	23,7	0,546	21,1	41,7	17,9	171	0,077
074	31,8	0,500	29,0	47,0	23,0	180	0,096
075	26,1	0,530	27,8	47,0	17,2	179	0,060
098	28,3	0,518	20,5	48,5	17,2	209	0,141 E
104	32,3	0,490	29,3	52,5	24,0	194	0,090
120	30,9	0,505	24,4	45,1	20,5	175	0,061
132	24,4	0,466	25,4	42,8	21,7	172	0,053
145	31,4	0,500	31,3	48,5	22,1	198	0,093
147	30,5	0,330 E	21,5	51,3	18,9	190	0,082
152	26,3	0,470	21,4	50,0	19,5	169	0,081
175	28,4	0,494	21,7	45,6	21,3	177	0,098
176	35,4	0,530	35,7 E	54,3	22,8	188	0,092
177	22,3	0,464	20,2	40,0	14,9	144 E	0,064
178	31,5	0,515	26,3	60,2 E	20,3	190	0,069
179	27,0	0,560	26,0	48,5	28,0	187	0,065
180	27,4	0,549	20,8	48,5	18,9	180	0,095
181	28,0	0,553	24,6	57,2	21,0	214	0,075
Mittelwert	28,2	0,510	24,4	47,5	20,6	180	0,077
Vergleich-Stdabw.	3,6	0,043	4,0	5,1	3,7	16	0,016
Soll-Stdabw.		0,045					
Rel.Vergleich-Stdabw.	12,69 %	8,47 %	16,43 %	10,64 %	17,80 %	8,98 %	20,89 %
Rel.Soll-Stdabw.		8,85 %					
HORRAT	1,31	0,48→0,50	1,66	1,19	1,75	1,23	0,89
unt. Toleranzgr.	21,2	0,421	16,8	37,6	13,6	149	0,047
ob. Toleranzgr.	36,0	0,607	33,4	58,5	28,8	215	0,115
Anzahl Teilnehmer	26	26	26	26	26	26	26
Fehler	0	1	3	2	2	2	1

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg
	mg/kg TM						
003	23,9	0,465	23,4	33,8	25,1	150	0,075
015	23,3	0,360	22,5	30,6	21,3	133	0,081
016	22,0	0,368	21,6	28,3	23,1	157	0,060
023	28,5	0,411	26,0	33,1	24,1	151	0,091
026	25,2	0,451	21,9	29,1	22,8	139	0,063
027	22,7	0,350	28,0	35,9	24,7	144	0,077
032	21,7	0,430	22,8	31,0	22,2	150	0,080
046	28,6	0,363	23,9	29,1	23,8	152	0,087
050	21,7	0,357	22,8	30,7	21,9	141	0,083
056	19,1	0,454	22,6	28,0	19,6 E	146	0,081
074	25,1	0,406	30,0	35,5	22,7	152	0,090
075	27,8	0,430	29,1	34,3	24,5	166	0,070
098	24,9	0,398	24,2	35,7	22,6	181 E	0,151 E
104	26,5	0,391	29,8	36,0	24,4	165	0,102
120	24,2	0,385	25,7	31,5	23,1	142	0,065
132	21,9	0,395	24,8	32,0	21,5	148	0,058
145	28,3	0,401	26,0	34,3	25,0	150	0,088
147	23,8	0,223 E	26,5	36,7	24,7	157	0,082
152	21,2	0,328	20,4	31,3	19,2 E	127	0,083
175	23,6	0,402	22,3	32,8	20,6	149	0,093
176	25,9	0,390	26,8	35,0	24,1	165	0,092
177	22,3	0,394	24,4	32,1	21,9	135	0,074
178	26,0	0,370	29,8	34,1	23,8	157	0,066
179	26,0	0,550 E	27,0	33,0	25,0	156	0,069
180	23,8	0,413	25,8	33,9	23,6	144	0,089
181	22,9	0,447	27,4	34,8	23,8	152	0,078
Mittelwert	24,3	0,399	25,2	32,8	23,1	150	0,079
Vergleich-Stdabw.	2,7	0,046	3,1	2,7	1,6	12	0,014
Rel.Vergleich-Stdabw.	11,19 %	11,56 %	12,13 %	8,32 %	6,99 %	8,29 %	17,38 %
HORRAT	1,13	0,63	1,23	0,88	0,70	1,10	0,74
unt. Toleranzgr.	19,0	0,310	19,3	27,5	19,9	126	0,053
ob. Toleranzgr.	30,2	0,500	31,9	38,7	26,6	177	0,110
Anzahl Teilnehmer	26	26	26	26	26	26	26
Fehler	0	2	0	0	2	1	1

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Glühverlust		Trockenrück.		pH-Wert		Salzgehalt	
	% TM		%				mg KCl/100g FS	
003	40,0		70,7		8,52		1430	E
015	40,1		71,4		8,55		994	
016	38,8		71,5		8,51		915	
023	39,9		72,4		7,65	E	1115	
026	42,9		71,2		8,59		998	
027	40,5		71,7		8,31		1150	
032	40,7		72,3		8,79		1046	
046	41,1		71,3		8,56		1090	
050	40,2		73,3	E	8,66		1010	
056	36,9		71,9		8,56		1012	
074	38,4		71,4		8,40		713	E
075	42,5		71,7		8,33		1081	
098	38,7		71,5		8,41		1109	
104	37,9		72,2		8,42		1159	
120	38,9		71,2		8,76		1057	
145	37,6		71,6		8,46		978	
147	39,3		71,0		8,53		1039	
152	38,6		71,3		8,37		990	
175	37,7		71,3		8,28		1066	
176	38,3		72,3		8,59		1348	E
177	41,8		70,4		8,44		1072	
178	39,9		70,8		8,46		1060	
181	42,8		70,8		8,66		1340	E
Mittelwert	39,7		71,5		8,51		1066	
Vergleich-Stdabw.	1,8		0,6		0,17		105	
Soll-Stdabw.			0,8					
Rel.Vergleich-Stdabw.	4,52 %		0,88 %		2,00 %		9,89 %	
Rel. Soll-Stdabw.			1,05 %					
unt. Toleranzgr.	36,1		70,0		8,16		859	
ob. Toleranzgr.	43,4		73,0		8,86		1293	
Anzahl Teilnehmer	23		23		23		23	
Fehler	0		1		1		4	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe 3.3
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Glühverlust		pH-Wert	
	% TM			
003	32,6		7,44	
015	33,0		7,55	
016	33,3		7,54	
023	33,3		7,78	E
026	33,3		7,57	
027	33,3		7,50	
032	34,6		7,70	
046	33,0		7,54	
050	32,9		7,59	
056	32,4		7,67	
074	33,6		7,40	
075	36,6	E	7,55	
098	33,2		7,51	
104	33,8		7,42	
120	33,7		7,61	
145	32,8		7,48	
147	32,4		7,56	
152	31,8		7,75	
175	33,4		7,56	
176	33,0		7,63	
177	34,1		7,54	
178	34,1		7,51	
181	32,4		7,59	
Mittelwert	33,2		7,56	
Vergleich-Stdabw.	0,8		0,09	
Soll-Stdabw.			0,10	
Rel.Vergleich-Stdabw.	2,51 %		1,18 %	
Rel.Soll-Stdabw.			1,32 %	
unt. Toleranzgr.	31,5		7,36	
ob. Toleranzgr.	34,9		7,77	
Anzahl Teilnehmer	23		23	
Fehler	1		1	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe C1, Parametergruppe 3.3, Fremdstoffe und Steine
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Steine Einwaage	untere Toleranz- grenze	obere Toleranz- grenze	Steine gefunden		Fremdstoffe Einwaage	untere Toleranz- grenze	obere Toleranz- grenze	Fremdstoffe gefunden	
	g	g	g	g		g	g	g	g	
003	29,870	26,883	32,857	29,85		7,116	6,404	7,827	7,13	
015	29,740	26,766	32,714	29,80		7,074	6,366	7,781	7,07	
016	30,121	27,108	33,133	30,30		7,063	6,357	7,770	7,08	
023	30,329	27,296	33,362	30,47		7,038	6,334	7,742	7,03	
026	30,201	27,181	33,222	30,19		7,019	6,317	7,721	7,04	
027	29,999	26,999	32,998	29,90		7,057	6,351	7,762	7,06	
032	30,434	27,391	33,478	30,40		7,015	6,314	7,717	7,02	
046	30,665	27,599	33,732	30,70		7,023	6,320	7,725	7,10	
050	29,688	26,719	32,656	29,70		7,045	6,341	7,750	5,87	E
056	30,326	27,293	33,358	30,32		7,023	6,320	7,725	7,06	
074	31,039	27,935	34,143	31,00		7,087	6,378	7,795	7,09	
075	29,509	26,558	32,460	29,50		7,019	6,317	7,721	6,99	
098	29,773	26,796	32,750	29,80		7,043	6,339	7,748	7,05	
104	30,178	27,160	33,196	k. Ang.	E	7,063	6,357	7,769	k. Ang.	E
120	30,778	27,700	33,855	30,80		7,027	6,324	7,730	7,01	
145	30,828	27,745	33,910	30,82		7,029	6,326	7,732	7,05	
147	30,057	27,051	33,063	30,08		7,101	6,391	7,811	7,12	
152	30,189	27,170	33,208	30,29		7,102	6,392	7,813	7,13	
175	30,703	27,633	33,774	30,69		7,091	6,382	7,800	7,07	
176	30,563	27,507	33,620	19,58	E	7,027	6,324	7,730	7,06	
177	29,941	26,946	32,935	30,01		7,083	6,375	7,792	7,12	
178	30,576	27,519	33,634	30,60		7,037	6,334	7,741	7,05	
181	30,349	27,314	33,384	30,36		7,051	6,346	7,756	7,10	
Anzahl Teilnehmer				23					23	
Fehler				2					2	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe C2, Parametergruppe 3.3, Fremdstoffe und Steine
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Steine Einwaage	untere Toleranz- grenze	obere Toleranz- grenze	Steine gefunden		Fremdstoffe Einwaage	untere Toleranz- grenze	obere Toleranz- grenze	Fremdstoffe gefunden	
	g	g	g	g		g	g	g	g	
003	24,936	22,442	27,429	24,92		3,072	2,765	3,379	3,06	
015	25,452	22,907	27,997	25,50		3,021	2,719	3,323	3,02	
016	25,084	22,576	27,593	25,20		3,031	2,728	3,334	3,05	
023	24,988	22,489	27,487	25,16		3,025	2,723	3,328	3,03	
026	25,056	22,550	27,561	25,05		3,068	2,761	3,375	3,06	
027	24,900	22,410	27,390	24,90		3,004	2,704	3,305	2,99	
032	24,751	22,276	27,226	24,80		3,008	2,707	3,309	2,98	
046	25,044	22,539	27,548	25,00		3,024	2,722	3,327	3,06	
050	25,452	22,907	27,997	25,50		3,077	2,769	3,384	3,08	
056	25,557	23,001	28,113	25,55		3,013	2,712	3,314	3,01	
074	24,960	22,464	27,456	24,90		3,070	2,763	3,377	3,06	
075	25,440	22,896	27,984	25,40		3,082	2,774	3,390	3,06	
098	25,488	22,939	28,037	25,50		3,004	2,704	3,305	3,00	
104	24,566	22,109	27,023	k. Ang.	E	3,088	2,779	3,387	k. Ang.	E
120	25,430	22,887	27,973	25,40		3,078	2,770	3,386	3,06	
145	24,846	22,361	27,330	24,84		3,035	2,731	3,338	3,03	
147	25,331	22,798	27,864	25,36		3,089	2,780	3,398	3,10	
152	25,425	22,883	27,968	25,42		3,018	2,716	3,319	3,01	
175	25,088	22,579	27,596	25,09		3,027	2,724	3,330	3,02	
176	25,221	22,699	27,743	25,31		3,003	2,703	3,303	3,00	
177	25,058	22,552	27,564	25,22		3,043	2,739	3,347	3,08	
178	25,409	22,868	27,950	25,40		3,018	2,717	3,320	3,01	
181	25,302	22,771	27,832	25,30		3,000	2,700	3,300	2,99	
Anzahl Teilnehmer				23					23	
Fehler				1					1	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe S1, S2, S3, Parametergruppe 3.5a
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	S1	S2	S3	Ergebnis	
	Salmonellen	Salmonellen	Salmonellen	bestanden	nicht bestanden
003	positiv	negativ	positiv	X	
023	positiv	negativ	positiv	X	
032	positiv	positiv	negativ	X	
046	positiv	positiv	negativ	X	
056	positiv	positiv	negativ	X	
075	positiv	negativ	positiv	X	
098	positiv	negativ	positiv	X	
120	positiv	negativ	positiv	X	
132	positiv	positiv	negativ	X	
179	positiv	positiv	negativ	X	
181	positiv	positiv	positiv		X
182	positiv	positiv	negativ	X	
Anzahl Teilnehmer				12	
Fehler				1	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtproben K1, K2, V, Parametergruppe 3.5b
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Feuchtprobe K1		Feuchtprobe K2		Feuchtprobe V	
	keimf. Samen		keimf. Samen		Salzgehalt	Volumengew.
	Stck/l FS		Stck/l FS		g KCl/l FS	g/l
003	9,33		6,66		8,27	703
015	9,00		6,70		8,90	775
016	9,00		6,70		9,77	775
026	9,00		6,30		8,85	800
032	9,67		8,33		8,08	727
046	8,70		6,70		9,35	780
056	10,70		7,67		8,41	765
074	8,30		6,30		9,00	788
075	9,67		8,00		8,80	766
120	9,33		6,66		8,14	740
145	8,33		5,33		8,23	749
152	10,00		6,00		8,38	799
175	9,30		7,30		9,10	780
176	7,33		10,00	E	7,96	757
181	6,67	E	7,33		8,70	776
Mittelwert	9,02		6,98		8,64	767
Vergleich-Stdabw.	0,97		1,17		0,56	27
Rel.Vergleich-Stdabw.	10,71 %		16,74 %		6,48 %	3,47 %
unt. Toleranzgr.	7,13		4,75		7,53	713
ob. Toleranzgr.	11,11		9,61		9,83	822
Anzahl Teilnehmer	15		15		15	15
Fehler	1		1		0	0

Ringversuch LÜR-V-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	P im KW		K im KW		Mg im KW		BWS		P(CAL)		K(CAL)		Rottegrad		Pflanzen- vertr. 25		Pflanzen- vertr. 50		N ges.		Rohdichte		Mg Schach.		N lösl.	
	% TM		% TM		% TM		% CaO TM		mg/100g FS		mg/100g FS		1-5		%		%		% TM		g/l		mg/100g FS		mg/100g FS	
003	0,422		1,55		0,724		6,47		117		823		5		107		101		2,033		738		34,0		42,5	
015	0,372	E	1,27	E	0,624		6,41		137		835		5		101		82		2,150		725		43,2		39,8	
016	0,443		1,93	E	0,811	E	5,23		146		1090	E	5		140		122		2,040		670	E	43,3		40,5	
026	0,360	E	1,16	E	0,596		6,12		112		844		5		107		81		1,829		729		47,3		46,7	
027	0,420		1,49		0,680		5,88		116		883		5		102		78		1,750		732		39,7		40,2	
032	0,426		1,49		0,581		7,13		122		889		5		106		98		1,990		718		39,0		44,8	
046	0,437		1,40		0,650		7,44		14	E	743		5		131		110		2,170		720		46,8		41,9	
074	0,410		1,59		0,690		6,75		128		1100	E	5		146		123		1,830		770		42,2		45,2	
075	0,420		1,66		0,690		7,88		121		873		5		123		100		1,720		735		30,1	E	40,6	
098	0,433		1,30		0,527	E	2,00	E	116		101	E	5		k. Ang.	E	k. Ang.	E	1,600	E	475	E	57,9	E	32,1	E
104	0,470	E	1,67		0,790		6,36		119		866		k. Ang.	E	k. Ang.	E	k. Ang.	E	1,902		736		40,5		29,0	E
120	0,418		1,53		0,674		7,06		114		896		5		120		95		1,910		705		42,7		41,3	
145	0,434		1,71		0,742		6,34		99		895		5		94		85		1,667		726		38,9		45,3	
152	0,391		1,44		0,639		7,45		122		866		5		98		84		1,920		708		38,2		40,3	
175	0,411		1,52		0,687		6,83		129		917		5		149		128		1,887		760		41,8		40,4	
176	0,420		1,31		0,604		5,07		85	E	596	E	5		131		104		1,890		729		39,3		32,1	E
181	0,437		1,63		0,671		4,03	E	120		831		5		109		80		1,830		747		40,5		36,7	
Mittelwert	0,421		1,50		0,669		6,42		120		870		5		117		97		1,890		729		40,9		40,7	
Vergleich-Stdabw.	0,022		0,21		0,083		1,08		13		67				18		14		0,174		22		4,1		3,7	
Soll-Stdabw.			0,11		0,057														0,137							
Rel.Vergleich-Stdabw.	5,34 %		14,17 %		12,36 %		16,79 %		10,50 %		7,70 %				15,63 %		14,89 %		9,23 %		3,04 %		10,13 %		9,11 %	
Rel.Soll-Stdabw.			7,52%		8,50%														7,27%							
HORRAT	1,17		3,77→2,00		2,91→2,00				1,91		1,88								2,54→2,00				1,57		1,41	
unt. Toleranzgr.	0,376		1,28		0,557		4,37		95		738				82		69		1,618		684		32,8		33,4	
ob. Toleranzgr.	0,468		1,75		0,792		8,85		147		1013				158		129		2,182		775		49,9		48,7	
Anzahl Teilnehmer	17		17		17		17		17		17		17		17		17		17		17		17		17	
Fehler	3		3		2		2		2		4		1		2		2		1		2		2		3	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	P im KW		K im KW		Mg im KW		BWS		N ges.	
	% TM		% TM		% TM		% CaO TM		% TM	
003	0,424		1,86		0,603		3,81		2,073	
015	0,408		1,71		0,539		4,62		1,870	
016	0,414		1,90		0,536		3,90		2,060	
026	0,439		1,66		0,571		4,94		1,847	
027	0,420		1,86		0,570		3,78		1,820	
032	0,423		1,84		0,532		4,74		2,000	
046	0,428		1,68		0,517		4,45		1,930	
074	0,400		1,97		0,569		4,32		1,900	
075	0,450		2,15	E	0,620		5,36		1,880	
098	0,447		1,68		0,479		1,80	E	1,690	
104	0,480	E	2,10		0,610		3,89		2,177	
120	0,430		1,93		0,568		4,16		2,000	
145	0,426		1,90		0,569		3,92		1,830	
152	0,350	E	1,60		0,487		5,08		1,980	
175	0,400		1,96		0,548		4,36		1,887	
176	0,440		1,85		0,551		5,22		2,020	
181	0,429		1,78		0,569		1,97	E	1,650	
Mittelwert	0,426		1,84		0,556		4,28		1,920	
Vergleich-Stdabw.	0,022		0,15		0,042		0,81		0,141	
Soll-Stdabw.			0,13						0,139	
Rel.Vergleich-Stdabw.	5,19 %		8,36 %		7,51 %		18,84 %		7,33 %	
Rel.Soll-Stdabw.			7,30 %						7,25 %	
HORRAT	1,14		2,29→2,00		1,72				2,02→2,00	
unt. Toleranzgr.	0,382		1,58		0,474		2,75		1,645	
ob. Toleranzgr.	0,472		2,13		0,646		6,12		2,217	
Anzahl Teilnehmer	17		17		17		17		17	
Fehler	2		1		0		2		0	

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe D, Parametergruppe D
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Verunreinigungsgrad		Sollwert	untere Toleranzgrenze	obere Toleranzgrenze
	cm ² /l FM		cm ² /l FM	cm ² /l FM	cm ² /l FM
003	15,5		15,37	13,95	17,05
015	15,8		15,48	13,93	17,03
026	19,3		18,76	17,37	21,23
027	18,0		19,12	16,20	19,80
032	15,9		15,88	14,31	17,49
046	15,0		15,56	13,50	16,50
056	18,2		18,48	16,38	20,02
074	16,5		15,79	14,85	18,15
075	18,0		18,78	16,20	19,80
098	15,2		15,81	13,68	16,72
145	16,2		15,45	14,58	17,82
152	15,6		15,48	14,04	17,16
175	18,6		18,38	16,74	20,46
176	15,7		15,79	14,13	17,27
181	16,0		16,12	14,40	17,60
Anzahl Teilnehmer	15				
Fehler	0				

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	As	Fe	Na	Mn	S	Tl
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
003	4,24	14100	3560 E	955	2870	0,110
015	3,65	13292	2674	858	2676	0,200 E
016	4,11	15500	2890	963	2910	0,169
023	3,67	12060	2789	945	2490	0,114
026	3,20 E	11050 E	2467	758 E	2193 E	0,121
027	3,73	13890	2800	882	2500	0,092
032	3,76	11835	2831	915	2677	0,080
046	4,54	13900	2680	893	3136	0,800 E
050	4,26	13000	2440	826	2200	0,130
074	4,30	15100	2820	990	2800	0,098
075	3,51	13967	2850	911	2600	0,130
098	5,09 E	10200 E	2823	857	2837	0,088
104	4,42	16045 E	3092	970	2856	0,110
120	3,67	13729	2916	958	2596	0,098
145	4,26	15530	2984	955	2786	0,138
147	4,35	13170	3012	917	2718	0,110
152	4,38	12400	3780 E	888	2090 E	0,118
175	4,26	14733	2840	916	2530	0,092
181	5,09 E	13894	3170	1039	2763	0,113
182	4,25	15700	3050	942	2680	0,190
Mittelwert	4,12	13698	2880	919	2661	0,118
Vergleich-Stdabw.	0,34	1760	255	65	237	0,033
Soll-Stdabw.		1045				
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,17 %	12,85 %	8,86 %	7,03 %	8,92 %	27,68 %
Rel.Soll-Stdabw.		7,63 %				
HORRAT	0,63	3,37→2,00	1,84	1,23	1,83	1,26
unt. Toleranzgr.	3,45	11631	2378	791	2194	0,058
ob. Toleranzgr.	4,84	15928	3429	1056	3172	0,197
Anzahl Teilnehmer	20	20	20	20	20	20
Fehler	3	3	2	1	2	2

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	As	Fe	Na	Mn	S	TI
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
003	4,19	13500	1560 E	749	2680	0,080
015	3,90	12817	834	677	2489	0,160
016	3,43	12500	789	704	2220	0,073
023	3,85	12390	842	738	2300	0,108
026	3,79	12646	845	738	2411	0,115
027	3,65	13650	800	710	2400	0,082
032	4,15	13340	856	721	2406	0,080
046	4,76 E	12500	746	703	2930	0,173
050	3,97	12000	889	630	2110	0,123
074	3,90	14700	926	789	2650	0,068
075	3,19 E	14760	914	765	2540	0,120
098	4,76 E	11175 E	1035	695	2678	0,055
104	3,95	14779	929	782	2756	0,104
120	3,75	13383	825	746	2449	0,088
145	3,97	14117	910	744	2784	0,124
147	4,62	14980	975	752	2442	0,100
152	3,98	11100 E	2090 E	620 E	1640 E	0,090
175	3,88	13030	867	761	2374	0,058
181	4,88 E	14285	902	796	2315	0,111
182	3,68	13000	883	695	2400	0,120
Mittelwert	3,98	13255	875	728	2477	0,100
Vergleich-Stdabw.	0,35	1264	95	51	229	0,031
Soll-Stdabw.		1017				
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,92 %	9,53 %	10,86 %	6,95 %	9,24 %	31,61 %
Rel.Soll-Stdabw.		7,67 %				
HORRAT	0,69	2,49→2,00	1,88	1,17	1,87	1,40
unt. Toleranzgr.	3,28	11245	690	628	2027	0,043
ob. Toleranzgr.	4,74	15425	1082	836	2969	0,178
Anzahl Teilnehmer	20	20	20	20	20	20
Fehler	4	2	2	1	1	0

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg
003	0,4	2,0	-0,8	0,2	0,3	0,5	0,0
015	-0,8	-0,9	-0,4	-0,7	-0,1	-1,9	0,1
016	0,7	0,2	0,6	0,4	1,0	0,9	-1,2
023	0,7	-0,4	0,1	0,2	-0,6	0,2	0,4
026	-1,8	-0,8	6,5 E	-2,3 E	3,6 E	-2,4 E	-1,4
027	-0,5	-0,9	0,2	0,1	0,2	-0,5	-0,4
032	-0,2	1,1	-0,6	-0,5	-1,5	0,4	0,1
046	0,6	-0,5	-0,9	-0,7	0,3	0,0	0,6
050	-1,3	0,2	16,9 E	-0,4	7,9 E	-2,0	0,0
056	-1,3	0,8	-0,9	-1,2	-0,8	-0,6	0,0
074	1,0	-0,2	1,0	-0,1	0,6	0,0	1,0
075	-0,6	0,4	0,8	-0,1	-1,0	-0,1	-1,2
098	0,0	0,2	-1,1	0,2	-1,0	1,7	3,5 E
104	1,1	-0,5	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7
120	0,7	-0,1	0,0	-0,5	0,0	-0,3	-1,1
132	-1,1	-1,0	0,2	-1,0	0,3	-0,6	-1,6
145	0,8	-0,2	1,6	0,2	0,4	1,1	0,9
147	0,6	-4,2 E	-0,8	0,7	-0,5	0,6	0,3
152	-0,5	-0,9	-0,8	0,5	-0,3	-0,7	0,2
175	0,1	-0,4	-0,7	-0,4	0,2	-0,2	1,1
176	1,9	0,4	2,6 E	1,3	0,5	0,4	0,8
177	-1,7	-1,1	-1,1	-1,6	-1,7	-2,3 E	-0,9
178	0,9	0,1	0,4	2,4 E	-0,1	0,6	-0,6
179	-0,3	1,1	0,4	0,2	1,8	0,4	-0,8
180	-0,2	0,8	-1,0	0,2	-0,5	0,0	1,0
181	-0,1	0,9	0,1	1,8	0,1	2,0	-0,2

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Z_u -Scores

Laborcode	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg
003	-0,2	1,3	-0,6	0,3	1,2	0,0	-0,3
015	-0,4	-0,9	-0,9	-0,9	-1,2	-1,4	0,1
016	-0,9	-0,7	-1,2	-1,7	0,0	0,5	-1,5
023	1,5	0,2	0,2	0,1	0,6	0,1	0,8
026	0,3	1,0	-1,1	-1,4	-0,2	-0,9	-1,3
027	-0,6	-1,1	0,9	1,1	0,9	-0,5	-0,2
032	-1,0	0,6	-0,8	-0,7	-0,6	0,0	0,1
046	1,5	-0,8	-0,5	-1,4	0,4	0,1	0,5
050	-1,0	-1,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	0,3
056	-2,0	1,1	-0,9	-1,8	-2,3 E	-0,3	0,1
074	0,3	0,1	1,5	0,9	-0,3	0,1	0,7
075	1,2	0,6	1,2	0,5	0,8	1,2	-0,7
098	0,2	0,0	-0,3	1,0	-0,3	2,4 E	4,7 E
104	0,8	-0,2	1,4	1,1	0,7	1,1	1,5
120	0,0	-0,3	0,2	-0,5	0,0	-0,7	-1,1
132	-0,9	-0,1	-0,2	-0,3	-1,0	-0,1	-1,7
145	1,4	0,0	0,2	0,5	1,1	0,0	0,6
147	-0,2	-4,0 E	0,4	1,4	0,9	0,5	0,2
152	-1,2	-1,6	-1,7	-0,6	-2,5 E	-1,9	0,2
175	-0,3	0,1	-1,0	0,0	-1,7	-0,1	0,9
176	0,5	-0,2	0,5	0,8	0,6	1,1	0,9
177	-0,8	-0,1	-0,3	-0,3	-0,8	-1,3	-0,4
178	0,6	-0,7	1,4	0,4	0,4	0,5	-1,0
179	0,6	3,1 E	0,6	0,1	1,1	0,5	-0,8
180	-0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	-0,5	0,7
181	-0,5	1,0	0,7	0,7	0,4	0,2	-0,1

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	Glühverlust	Trockenrück.	pH-Wert	Salzgehalt
003	0,2	-1,1	0,1	3,3 E
015	0,2	-0,1	0,3	-0,7
016	-0,5	0,0	0,0	-1,5
023	0,1	1,2	-5,1 E	0,4
026	1,7	-0,5	0,5	-0,7
027	0,5	0,3	-1,2	0,8
032	0,6	1,1	1,7	-0,2
046	0,8	-0,3	0,3	0,2
050	0,3	2,4 E	0,9	-0,6
056	-1,6	0,6	0,3	-0,5
074	-0,7	-0,1	-0,6	-3,5 E
075	1,5	0,3	-1,0	0,1
098	-0,6	0,0	-0,6	0,4
104	-1,0	0,9	-0,5	0,8
120	-0,4	-0,4	1,5	-0,1
145	-1,2	0,1	-0,3	-0,9
147	-0,2	-0,6	0,1	-0,3
152	-0,6	-0,3	-0,8	-0,8
175	-1,1	-0,3	-1,3	0,0
176	-0,8	1,1	0,5	2,5 E
177	1,2	-1,5	-0,4	0,1
178	0,1	-0,9	-0,3	-0,1
181	1,7	-0,9	0,9	2,5 E

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe 3.3
Zusammenfassung der Z_u -Scores

Laborcode	Glühverlust	pH-Wert
003	-0,7	-1,2
015	-0,2	-0,1
016	0,1	-0,2
023	0,1	2,2 E
026	0,1	0,1
027	0,1	-0,6
032	1,7	1,4
046	-0,2	-0,2
050	-0,4	0,3
056	-0,9	1,1
074	0,5	-1,6
075	4,0 E	-0,1
098	0,0	-0,5
104	0,7	-1,4
120	0,6	0,5
145	-0,5	-0,8
147	-1,0	0,0
152	-1,7	1,9
175	0,3	0,0
176	-0,3	0,7
177	1,1	-0,2
178	1,1	-0,5
181	-1,0	0,3

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtproben K1, K2, V, Parametergruppe 3.5b
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	Feuchtprobe K1	Feuchtprobe K2	Feuchtprobe V	
	keimf. Samen	keimf. Samen	Salzgehalt	Volumengew.
003	0,3	-0,3	-0,7	-2,4
015	0,0	-0,3	0,4	0,3
016	0,0	-0,3	1,9	0,3
026	0,0	-0,6	0,4	1,2
032	0,6	1,1	-1,0	-1,5
046	-0,3	-0,3	1,2	0,5
056	1,6	0,5	-0,4	-0,1
074	-0,8	-0,6	0,6	0,8
075	0,6	0,8	0,3	0,0
120	0,3	-0,3	-0,9	-1,0
145	-0,7	-1,5	-0,8	-0,7
152	1,0	-0,9	-0,5	1,2
175	0,3	0,2	0,8	0,5
176	-1,8	2,4 E	-1,3	-0,4
181	-2,6 E	0,3	0,1	0,3

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	P im KW	Kim KW	Mg im KW	BWS	P(CAL)	K(CAL)	Pflanzen- vertr. 25	Pflanzen- vertr. 50	N ges.	Rohdichte	Mg Schach.	N lösl.
003	0,1	0,4	0,9	0,0	-0,2	-0,7	-0,6	0,3	1,0	0,4	-1,7	0,5
015	-2,2 E	-2,1 E	-0,8	0,0	1,3	-0,5	-0,9	-1,1	1,8	-0,2	0,5	-0,3
016	1,0	3,6 E	2,4 E	-1,2	2,0	3,1 E	1,1	1,6	1,1	-2,7 E	0,6	-0,1
026	-2,8 E	-3,2 E	-1,3	-0,3	-0,6	-0,4	-0,6	-1,2	-0,5	0,0	1,5	1,5
027	0,0	-0,1	0,2	-0,5	-0,3	0,2	-0,9	-1,4	-1,1	0,1	-0,3	-0,1
032	0,2	-0,1	-1,6	0,6	0,2	0,3	-0,7	0,1	0,7	-0,5	-0,5	1,1
046	0,7	-1,0	-0,4	0,9	-8,8 E	-2,0	0,7	0,8	2,0	-0,4	1,4	0,3
074	-0,5	0,7	0,3	0,3	0,6	3,3 E	1,4	1,7	-0,5	1,8	0,3	1,2
075	0,0	1,3	0,3	1,2	0,1	0,0	0,3	0,2	-1,3	0,3	-2,7 E	0,0
098	0,5	-1,9	-2,6 E	-4,4 E	-0,3	-11,9 E	k.Ang. E	k.Ang. E	-2,2 E	-11,6 E	3,9 E	-2,4 E
104	2,1 E	1,4	2,0	-0,1	-0,1	-0,1	k.Ang. E	k.Ang. E	0,1	0,3	-0,1	-3,3 E
120	-0,1	0,2	0,1	0,5	-0,5	0,4	0,1	-0,2	0,1	-1,1	0,4	0,2
145	0,6	1,8	1,2	-0,1	-1,7	0,4	-1,4	-0,9	-1,7	-0,1	-0,5	1,2
152	-1,4	-0,6	-0,6	0,9	0,2	-0,1	-1,1	-0,9	0,2	-1,0	-0,7	-0,1
175	-0,4	0,2	0,3	0,3	0,7	0,7	1,6	2,0	0,0	1,4	0,2	-0,1
176	0,0	-1,8	-1,2	-1,4	-2,9 E	-4,2 E	0,7	0,5	0,0	0,0	-0,4	-2,4 E
181	0,7	1,0	0,0	-2,4 E	0,0	-0,6	-0,5	-1,3	-0,5	0,8	-0,1	-1,1

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	P im KW	K im KW	Mg im KW	BWS	N ges.
003	-0,1	0,1	1,1	-0,6	1,1
015	-0,8	-1,0	-0,4	0,4	-0,4
016	-0,6	0,4	-0,5	-0,5	1,0
026	0,6	-1,4	0,3	0,7	-0,5
027	-0,3	0,1	0,3	-0,7	-0,7
032	-0,1	0,0	-0,6	0,5	0,6
046	0,1	-1,3	-1,0	0,2	0,1
074	-1,2	0,9	0,3	0,0	-0,2
075	1,1	2,2 E	1,5	1,2	-0,3
098	0,9	-1,3	-1,9	-3,3 E	-1,7
104	2,4 E	1,8	1,2	-0,5	1,8
120	0,2	0,6	0,3	-0,2	0,6
145	0,0	0,4	0,3	-0,5	-0,7
152	-3,5 E	-1,9	-1,7	0,9	0,4
175	-1,2	0,8	-0,2	0,1	-0,2
176	0,6	0,0	-0,1	1,0	0,7
181	0,2	-0,5	0,3	-3,1 E	-2,0

Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Feuchtprobe A, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Z_u -Scores

Laborcode	As	Fe	Na	Mn	S	Tl
003	0,4	0,4	2,5 E	0,5	0,8	-0,3
015	-1,4	-0,4	-0,8	-1,0	0,1	2,1 E
016	0,0	1,7	0,0	0,7	1,0	1,3
023	-1,4	-1,6	-0,4	0,4	-0,8	-0,1
026	-2,8 E	-2,6 E	-1,7	-2,6 E	-2,1 E	0,1
027	-1,2	0,2	-0,3	-0,6	-0,7	-0,9
032	-1,1	-1,8	-0,2	-0,1	0,1	-1,3
046	1,2	0,2	-0,8	-0,4	1,9	17,7 E
050	0,4	-0,7	-1,8	-1,5	-2,0	0,3
074	0,5	1,3	-0,2	1,1	0,6	-0,7
075	-1,9	0,2	-0,1	-0,1	-0,3	0,3
098	2,8 E	-3,5 E	-0,2	-1,0	0,7	-1,0
104	0,9	2,2 E	0,8	0,8	0,8	-0,3
120	-1,4	0,0	0,1	0,6	-0,3	-0,7
145	0,4	1,7	0,4	0,5	0,5	0,5
147	0,7	-0,5	0,5	0,0	0,2	-0,3
152	0,8	-1,3	3,4 E	-0,5	-2,5 E	0,0
175	0,4	1,0	-0,2	-0,1	-0,6	-0,9
181	2,8 E	0,2	1,1	1,8	0,4	-0,2
182	0,4	1,8	0,6	0,3	0,1	1,9

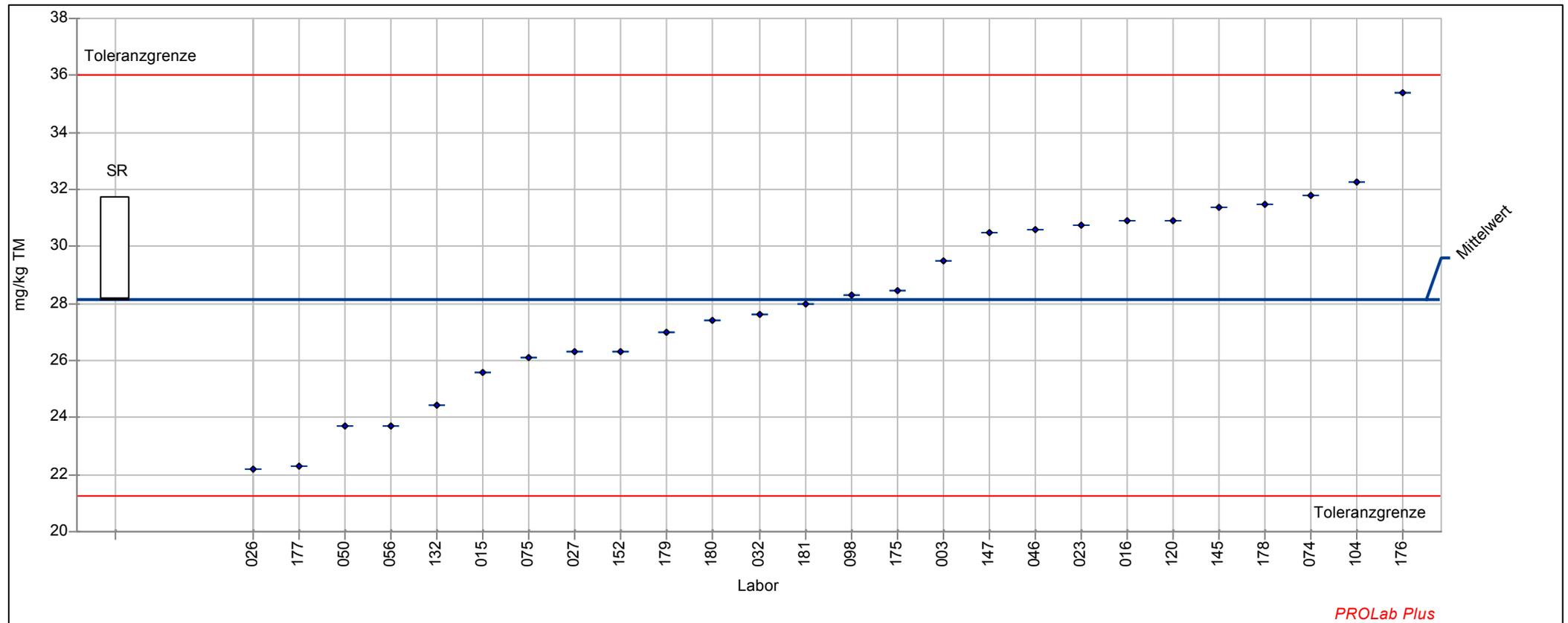
Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2018
Trockenprobe B, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Z_u-Scores

Laborcode	As	Fe	Na	Mn	S	Tl
003	0,6	0,2	6,8 E	0,4	0,8	-0,7
015	-0,2	-0,4	-0,5	-1,0	0,1	1,6
016	-1,6	-0,8	-1,0	-0,5	-1,2	-1,0
023	-0,4	-0,9	-0,4	0,2	-0,8	0,2
026	-0,5	-0,6	-0,3	0,2	-0,3	0,4
027	-1,0	0,4	-0,8	-0,4	-0,3	-0,6
032	0,5	0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,7
046	2,1 E	-0,8	-1,4	-0,5	1,9	1,9
050	0,0	-1,3	0,1	-2,0	-1,7	0,6
074	-0,2	1,4	0,5	1,2	0,7	-1,1
075	-2,3 E	1,4	0,4	0,7	0,3	0,5
098	2,1 E	-2,1 E	1,6	-0,7	0,8	-1,6
104	-0,1	1,4	0,5	1,0	1,2	0,1
120	-0,7	0,1	-0,6	0,3	-0,1	-0,4
145	0,0	0,8	0,3	0,3	1,3	0,6
147	1,7	1,6	1,0	0,4	-0,2	0,0
152	0,0	-2,2 E	12,1 E	-2,2 E	-3,8 E	-0,4
175	-0,3	-0,2	-0,1	0,6	-0,5	-1,5
181	2,4 E	1,0	0,3	1,3	-0,7	0,3
182	-0,9	-0,3	0,1	-0,7	-0,3	0,5

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Blei (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 28,2 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 3,6 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 12,69%
Toleranzbereich: 21,2 - 36,0 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

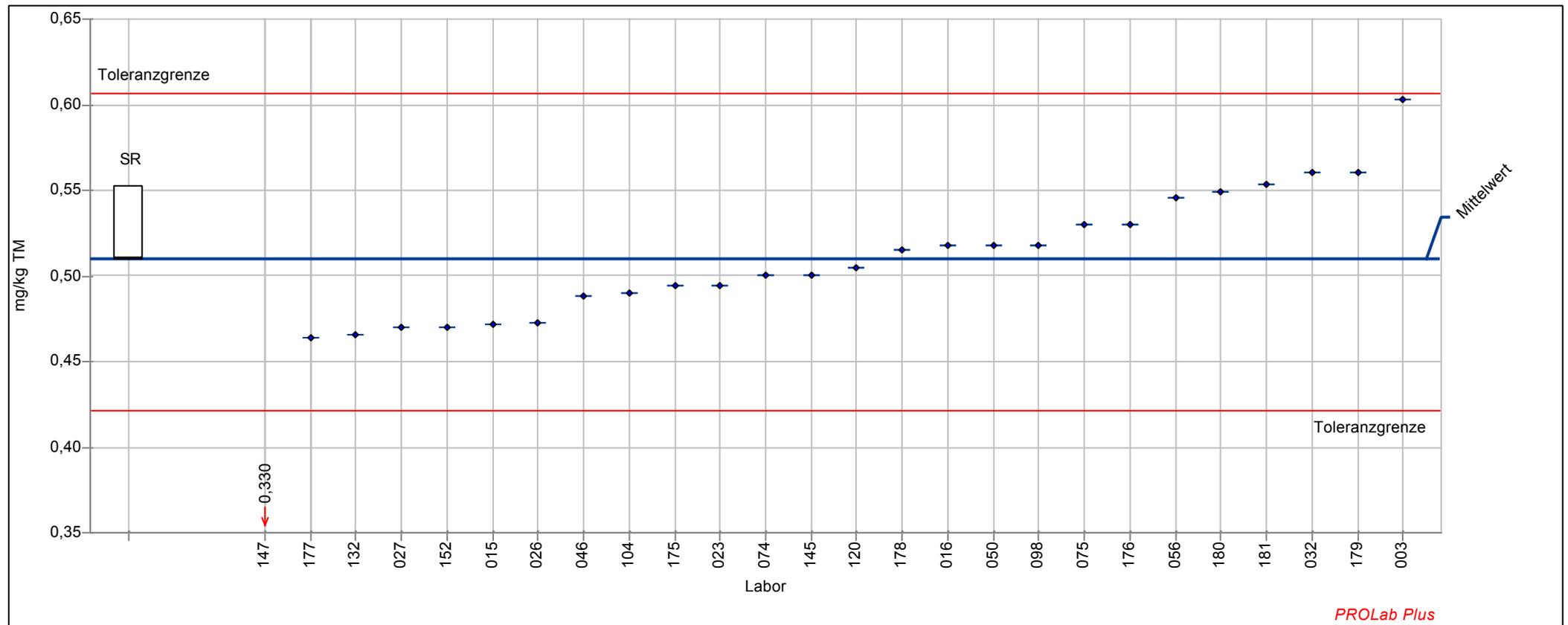


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Cadmium (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

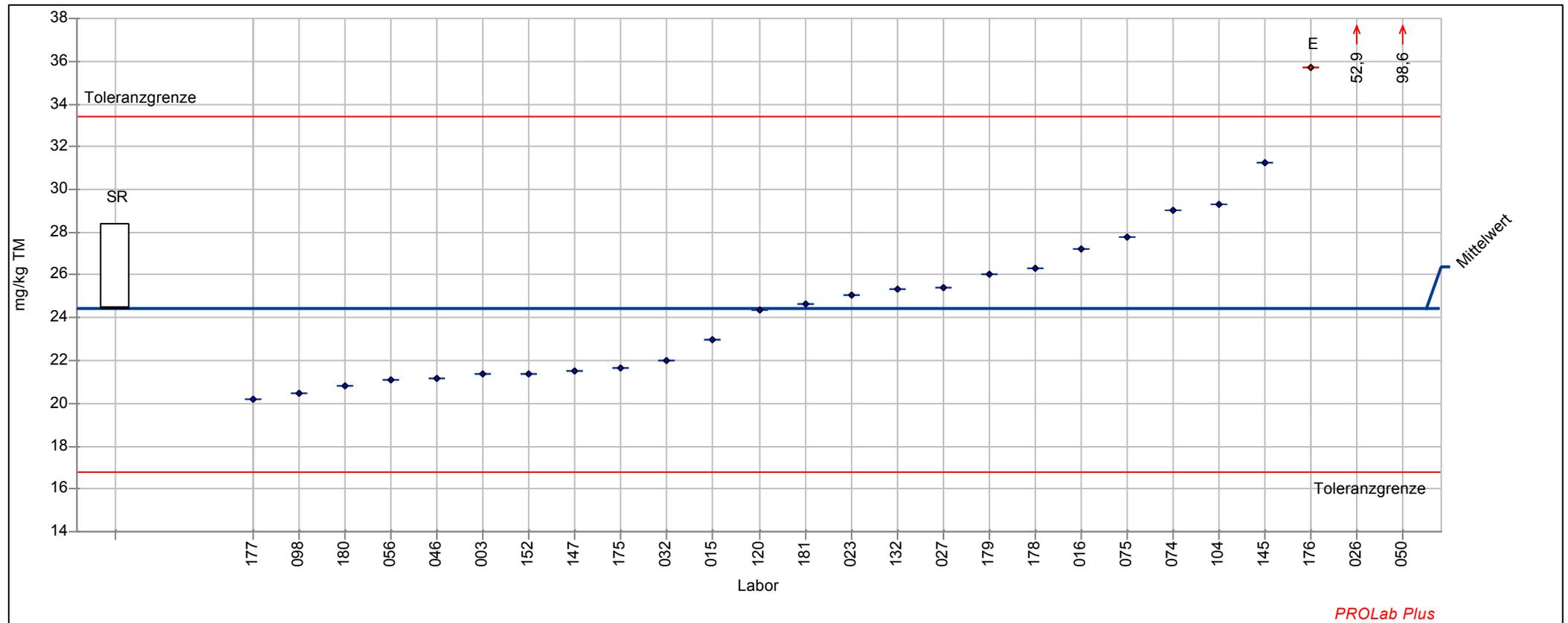
Mittelwert: 0,510 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,043 mg/kg TM
Soll-Stdabw.: 0,045 mg/kg TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,47%
Rel. Soll-Stdabw.: 8,85% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 0,421 - 0,607 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Chrom (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

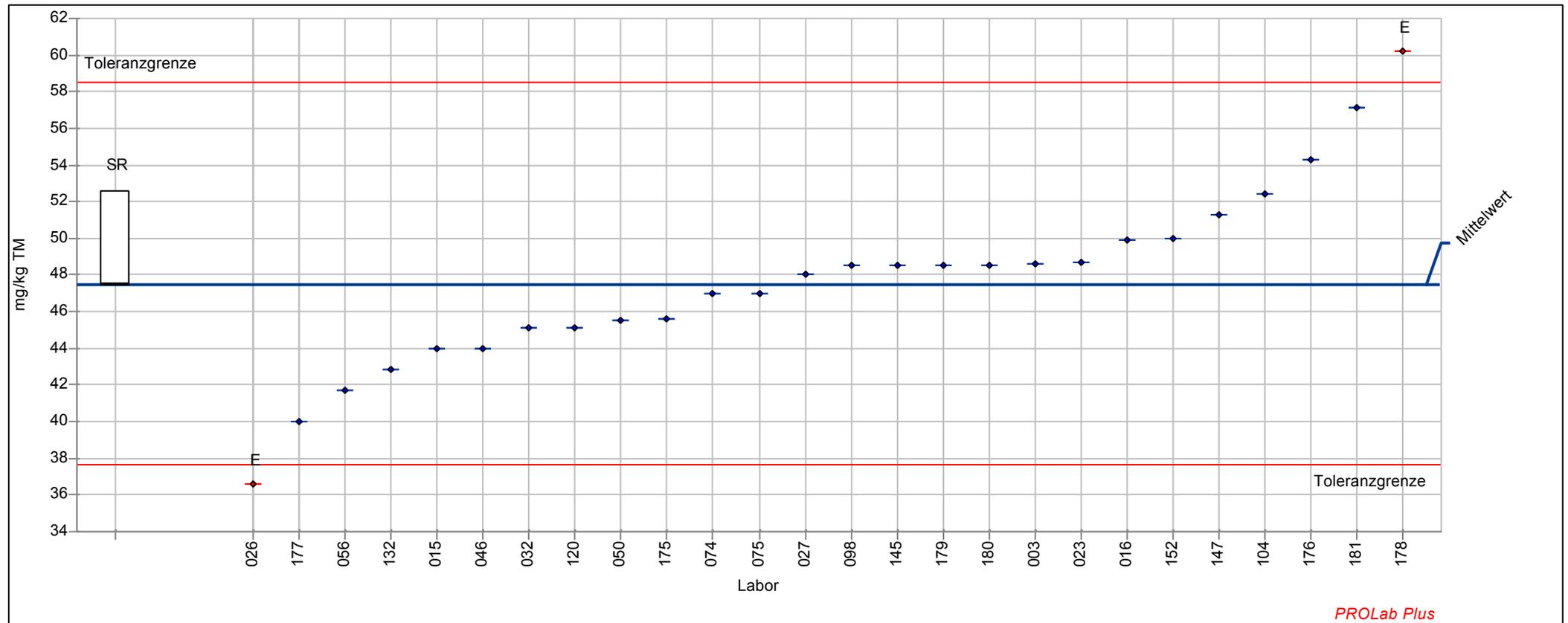
Mittelwert: 24,4 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 4,0 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 16,43%
Toleranzbereich: 16,8 - 33,4 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Kupfer (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

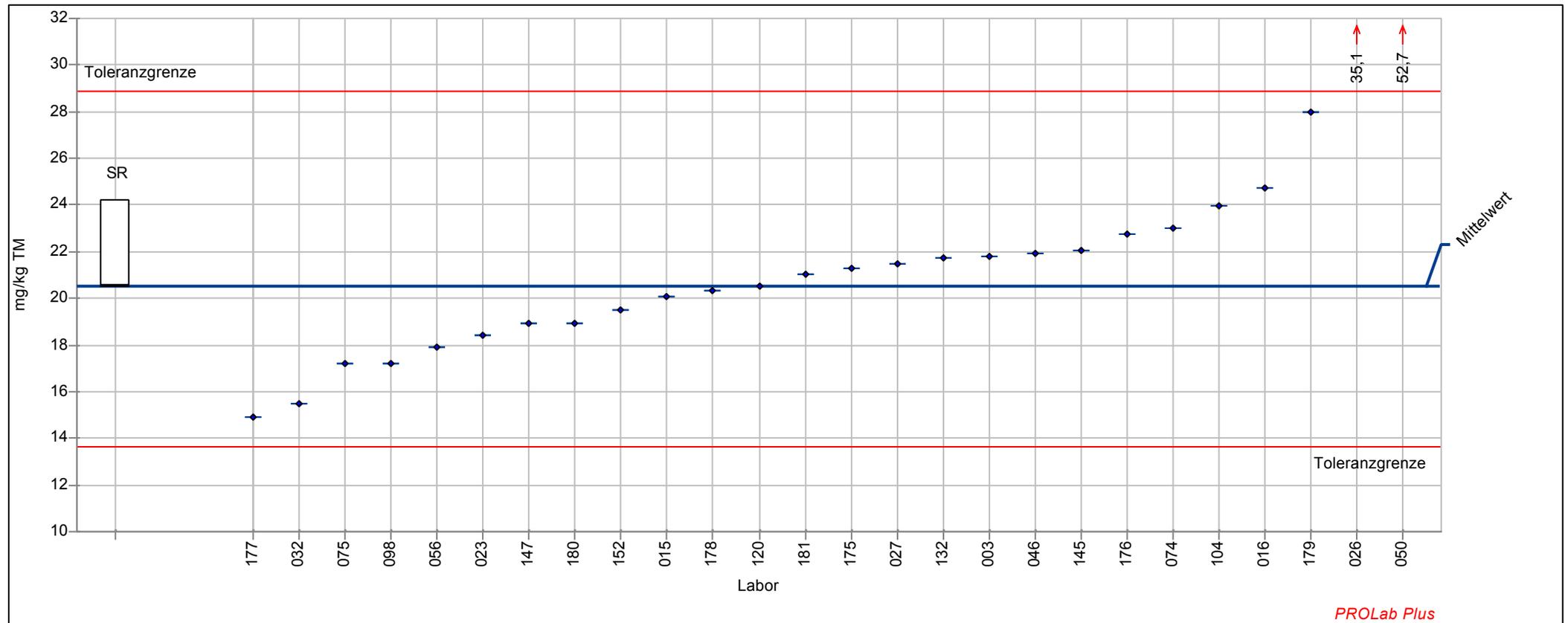
Mittelwert: 47,5 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 5,1 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 10,64%
Toleranzbereich: 37,6 - 58,5 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Nickel (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

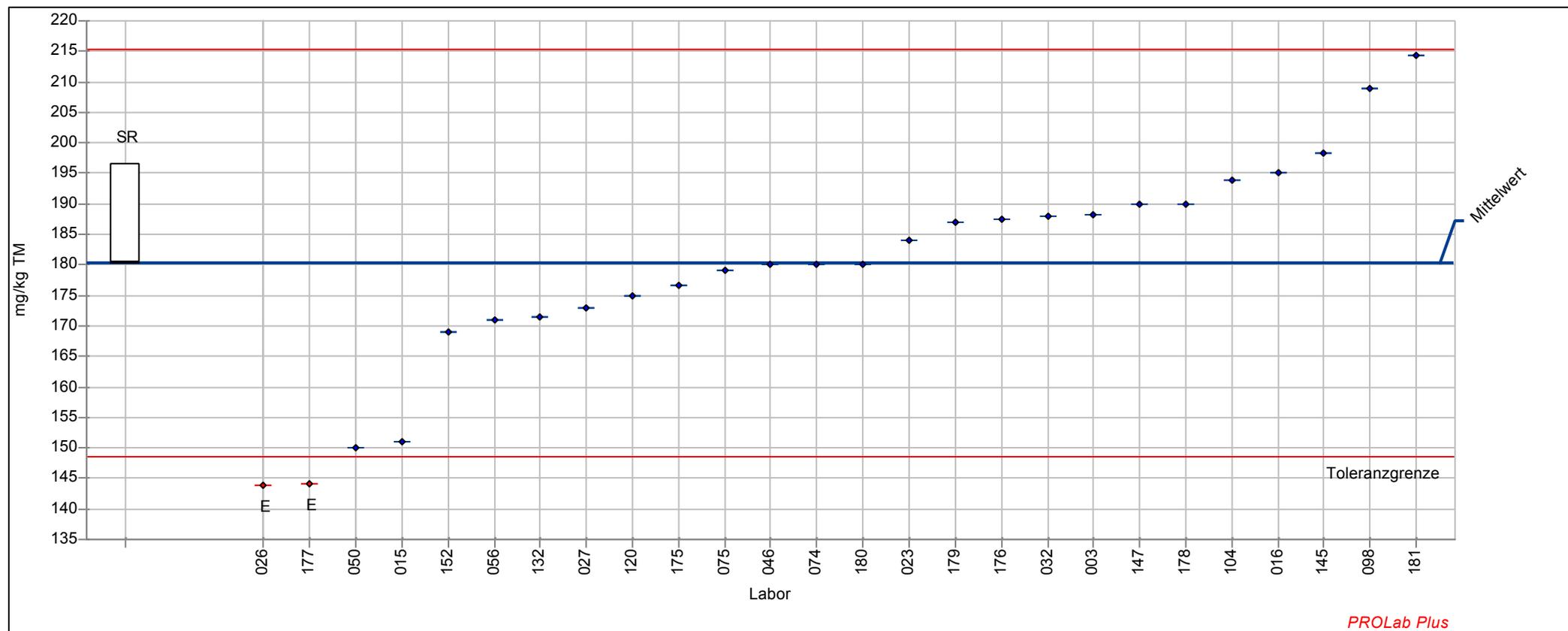
Mittelwert: 20,6 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 3,7 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 17,80%
Toleranzbereich: 13,6 - 28,8 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Zink (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 180 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 16 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,98%
Toleranzbereich: 149 - 215 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)

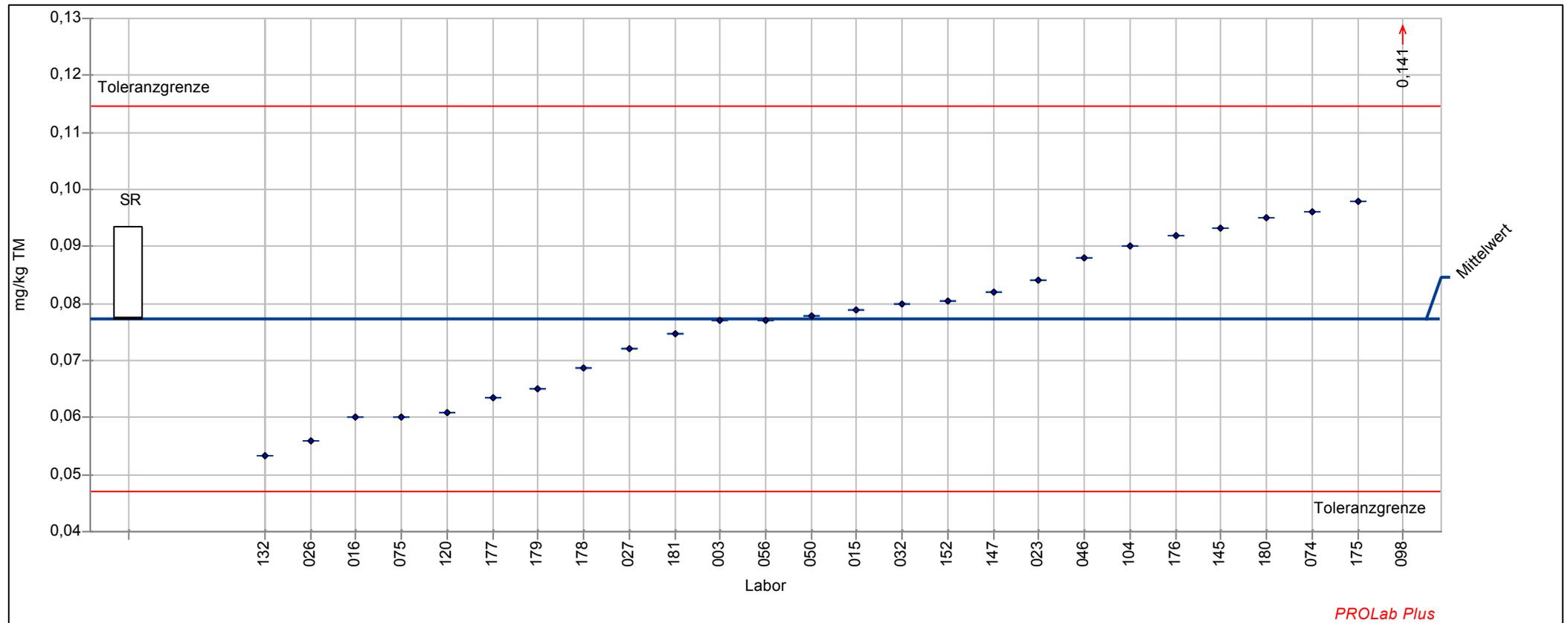


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Quecksilber (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 0,077 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,016 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 20,89%
Toleranzbereich: 0,047 - 0,115 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)

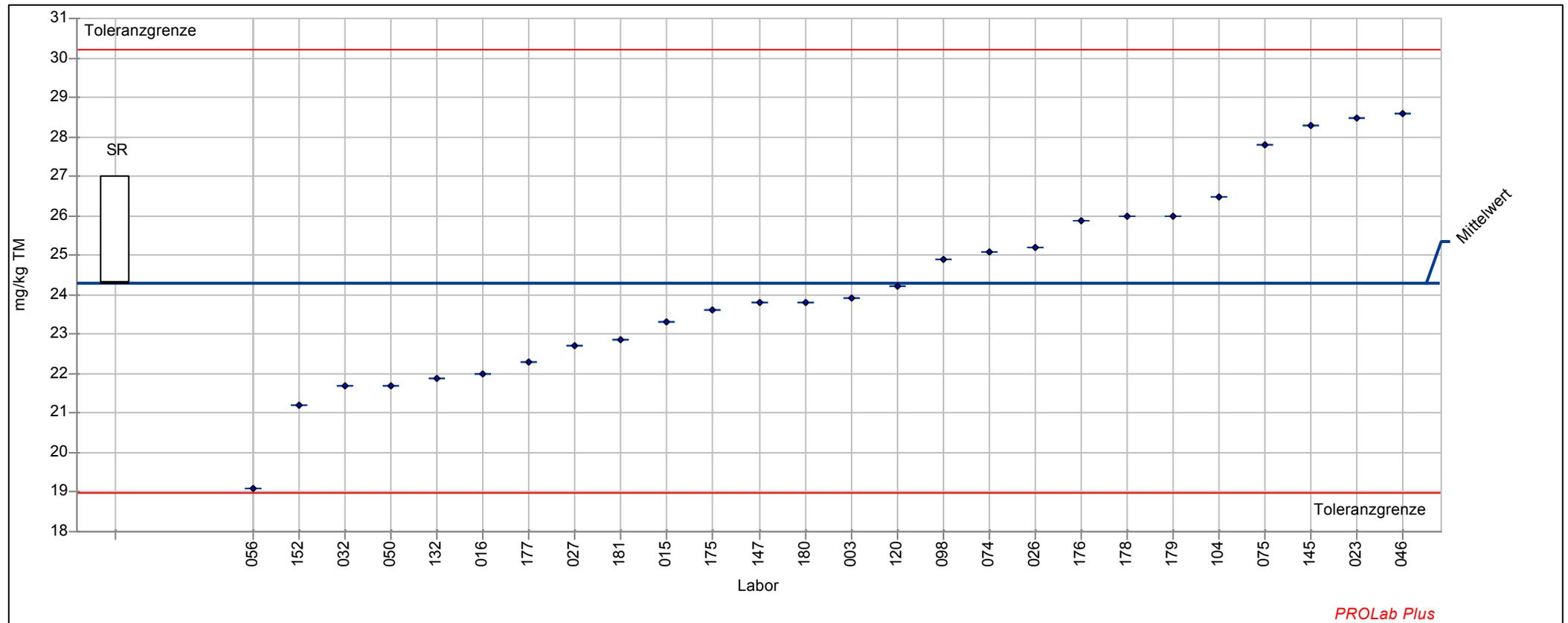


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Blei (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 24,3 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 2,7 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 11,19%
Toleranzbereich: 19,0 - 30,2 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)

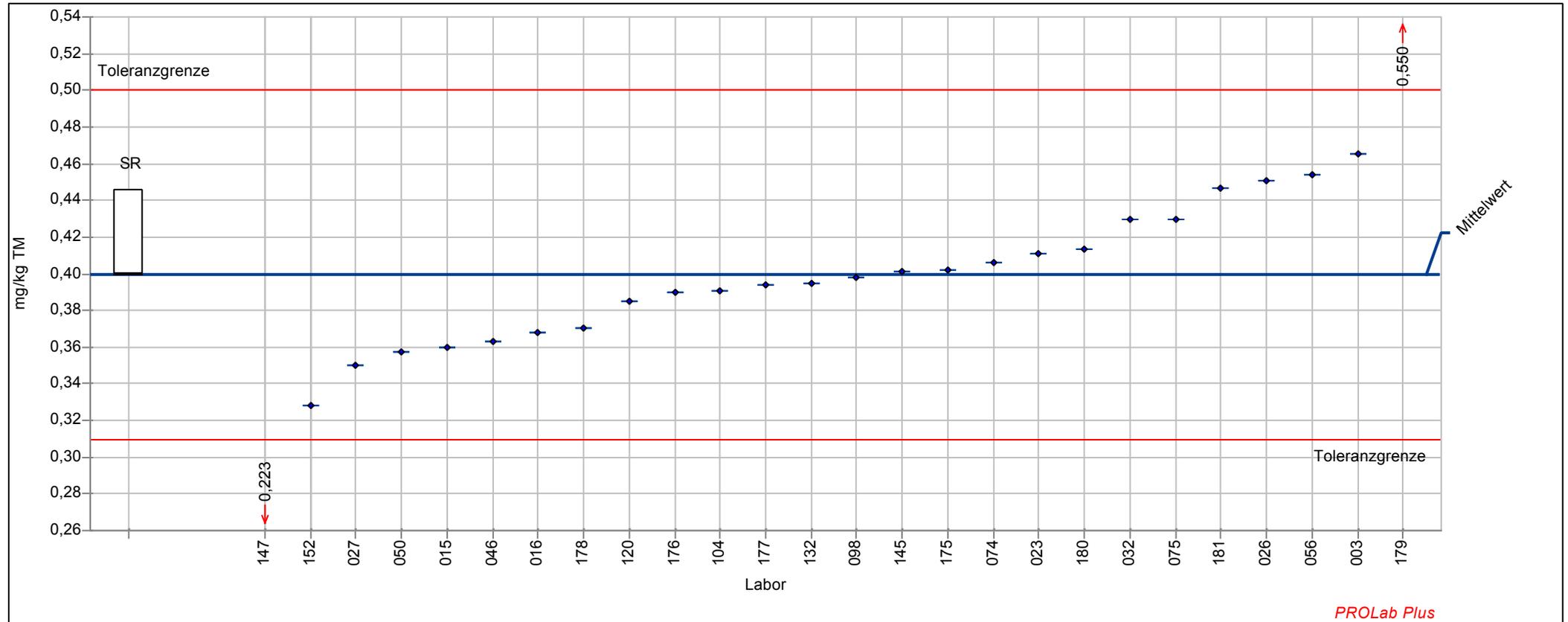


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Cadmium (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 0,399 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,046 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 11,56%
Toleranzbereich: 0,310 - 0,500 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)

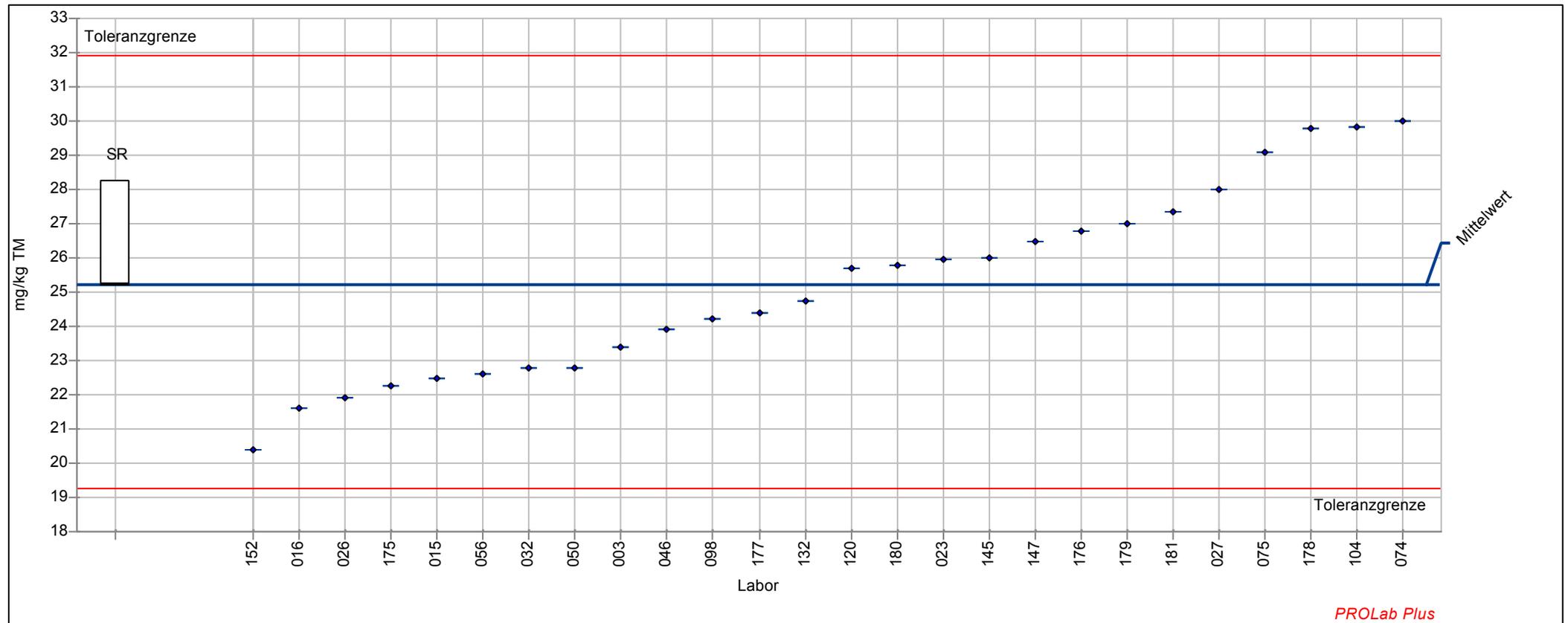


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Chrom (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

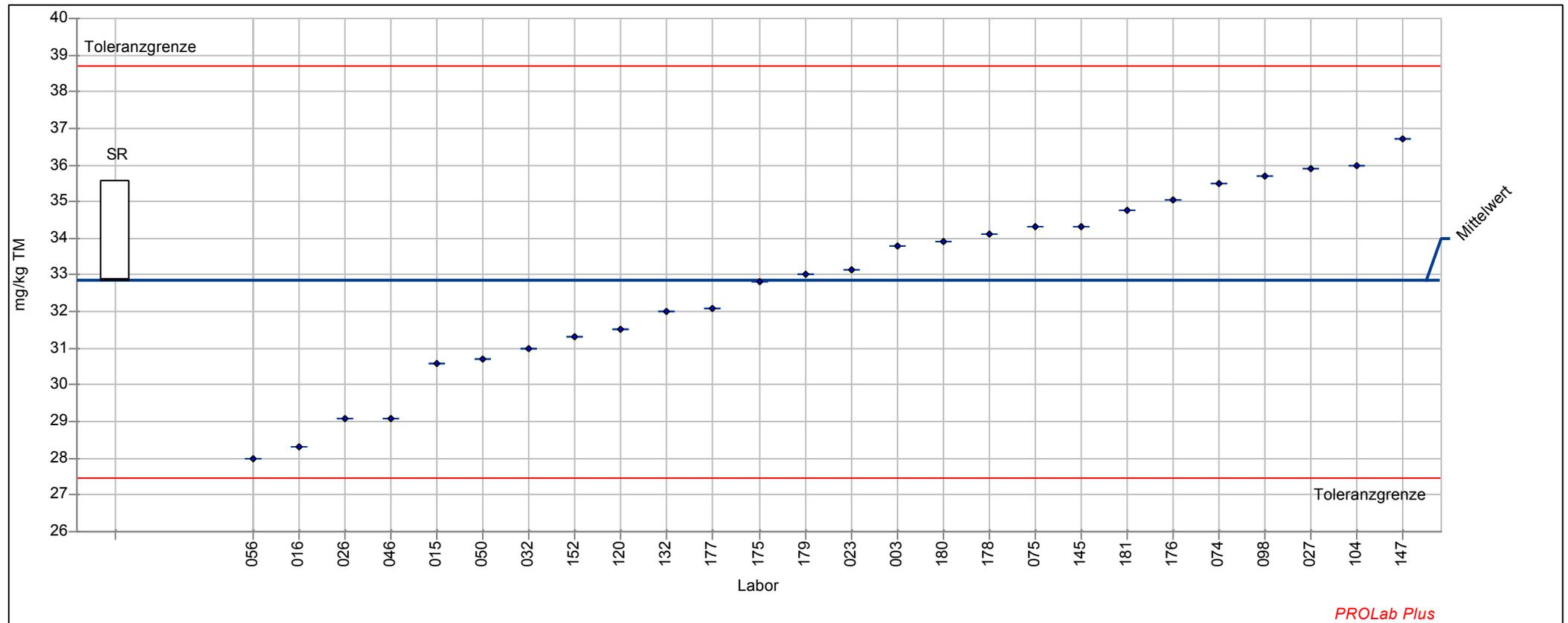
Mittelwert: 25,2 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 3,1 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 12,13%
Toleranzbereich: 19,3 - 31,9 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Kupfer (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

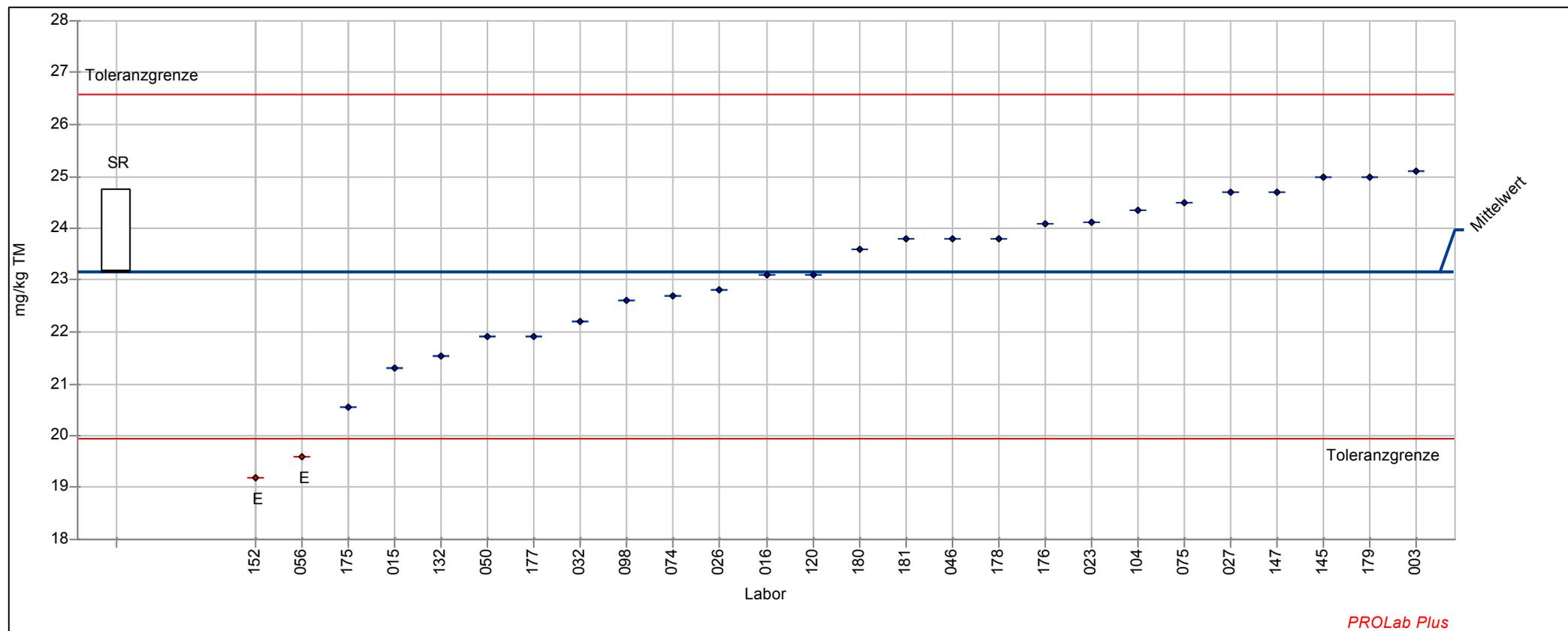
Mittelwert: 32,8 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 2,7 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,32%
Toleranzbereich: 27,5 - 38,7 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Nickel (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

Mittelwert: 23,1 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 1,6 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 6,99%
Toleranzbereich: 19,9 - 26,6 mg/kg TM ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)

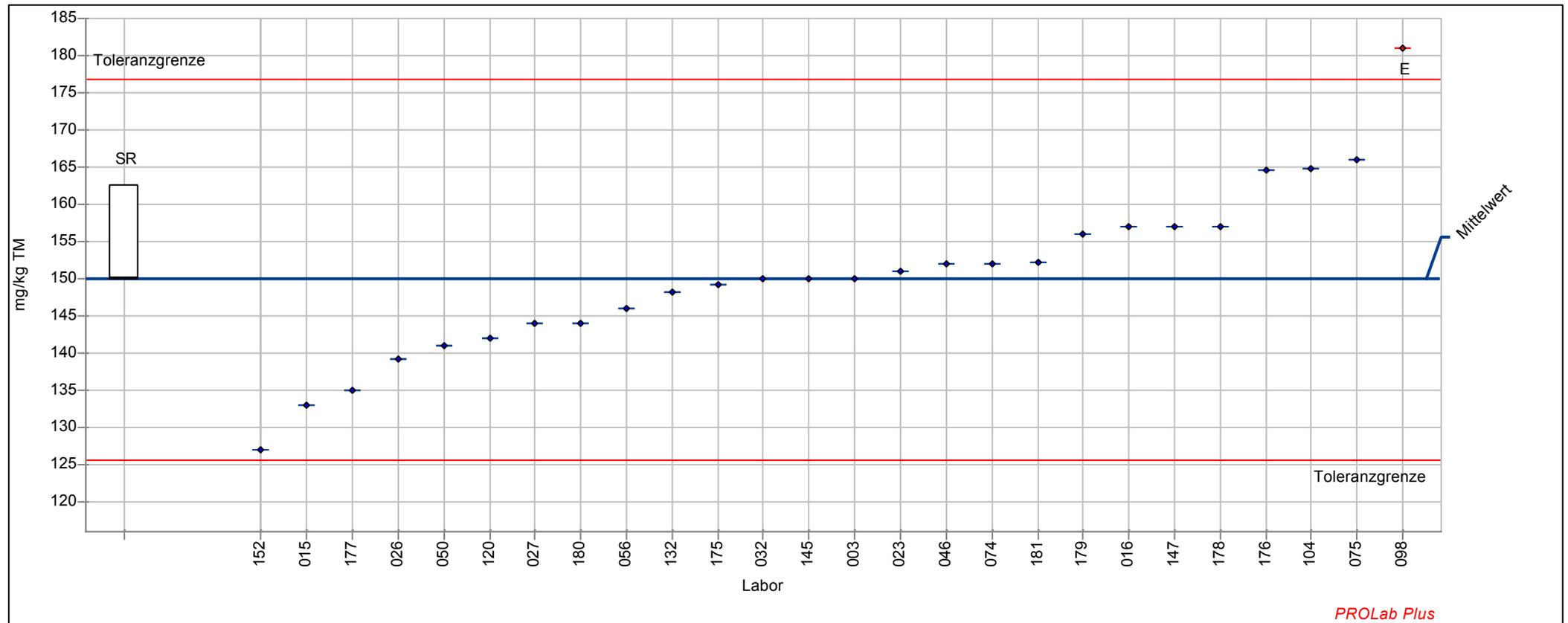


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Zink (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

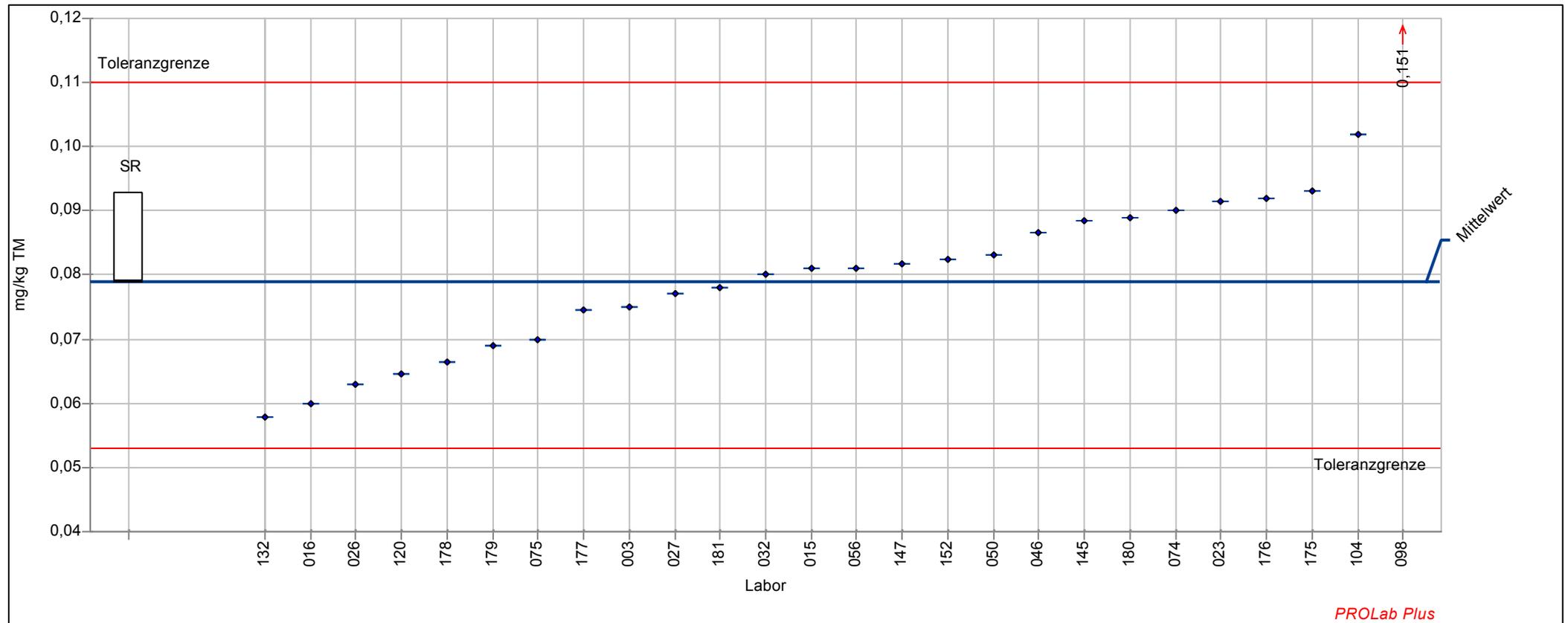
Mittelwert: 150 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 12 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,29%
Toleranzbereich: 126 - 177 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Schwermetalle im KW-Aufschluss, PG 3.2
Merkmal: Quecksilber (Königswasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 26

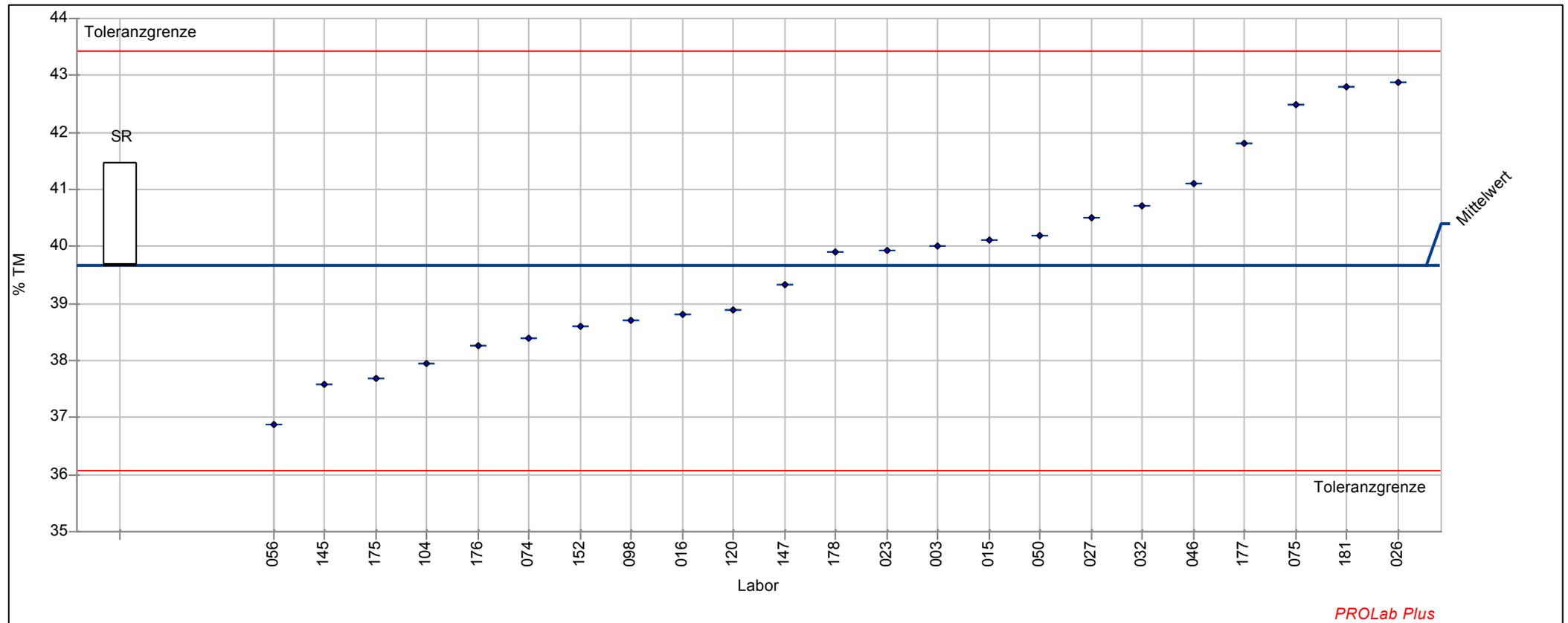
Mittelwert: 0,079 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,014 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 17,38%
Toleranzbereich: 0,053 - 0,110 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Merkmal: Glühverlust
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

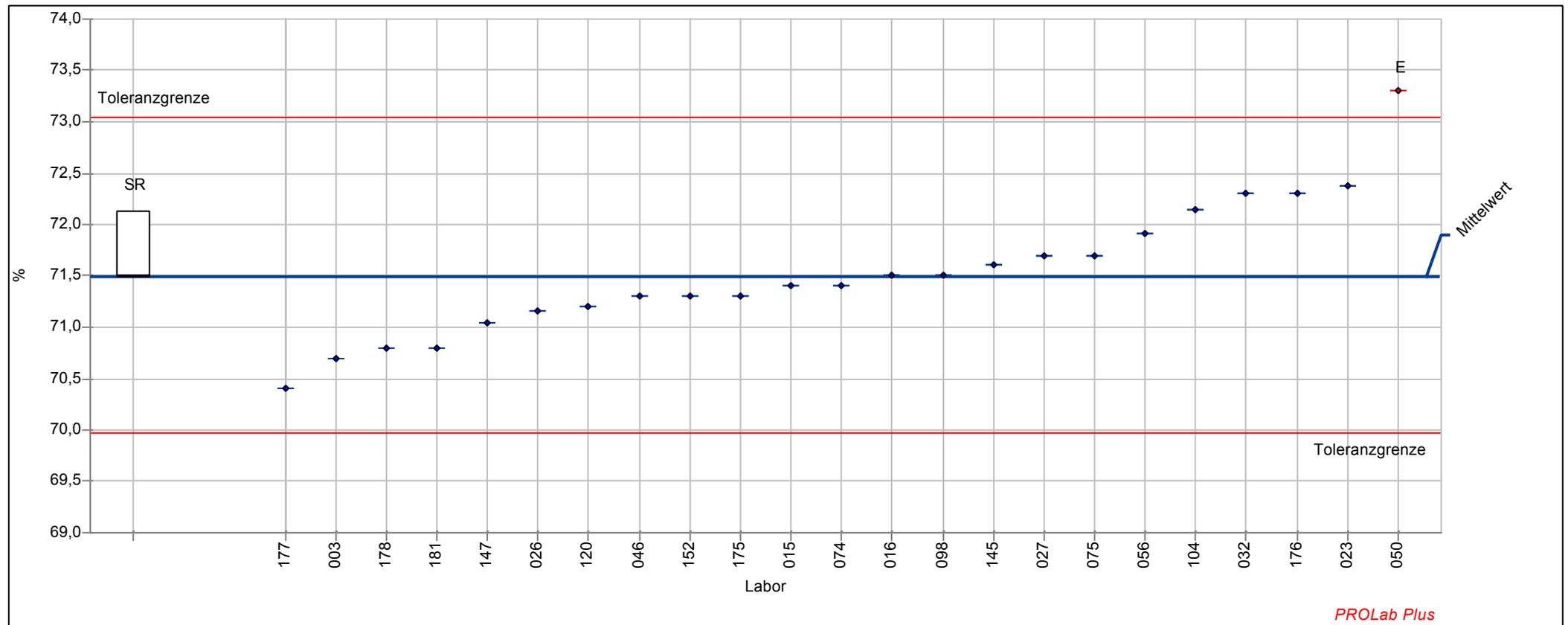
Mittelwert: 39,7 % TM
Vergleich-Stdabw.: 1,8 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 4,52%
Toleranzbereich: 36,1 - 43,4 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Merkmal: Trockenrückstand
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

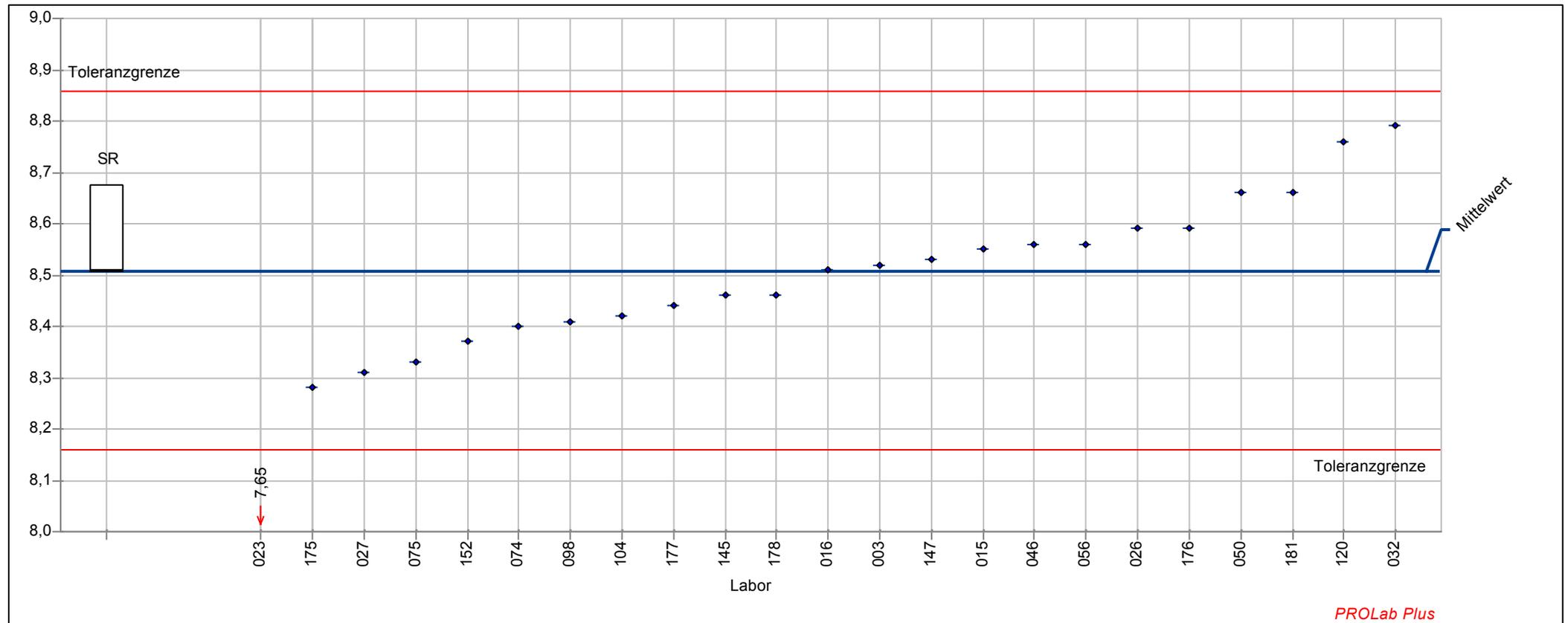
Mittelwert: 71,5 %
Vergleich-Stdabw.: 0,6 %
Soll-Stdabw.: 0,8 % (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 0,88%
Rel. Soll-Stdabw.: 1,05% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 70,0 - 73,0 % ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Merkmal: pH-Wert (Wasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

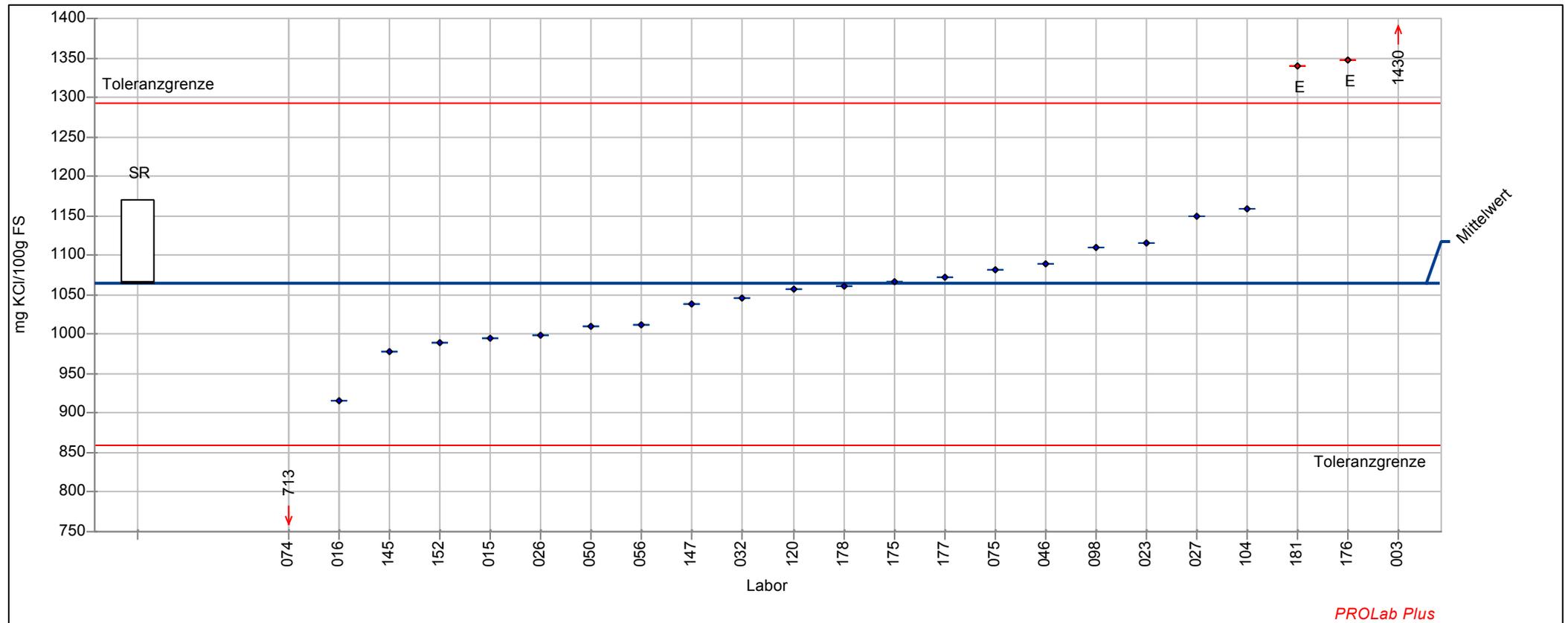
Mittelwert: 8,51
Vergleich-Stdabw.: 0,17
Rel. Vergleich-Stdabw.: 2,00%
Toleranzbereich: 8,16 - 8,86 (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3
Merkmal: Salzgehalt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

Mittelwert: 1066 mg KCl/100g FS
Vergleich-Stdabw.: 105 mg KCl/100g FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,89%
Toleranzbereich: 859 - 1293 mg KCl/100g FS ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)

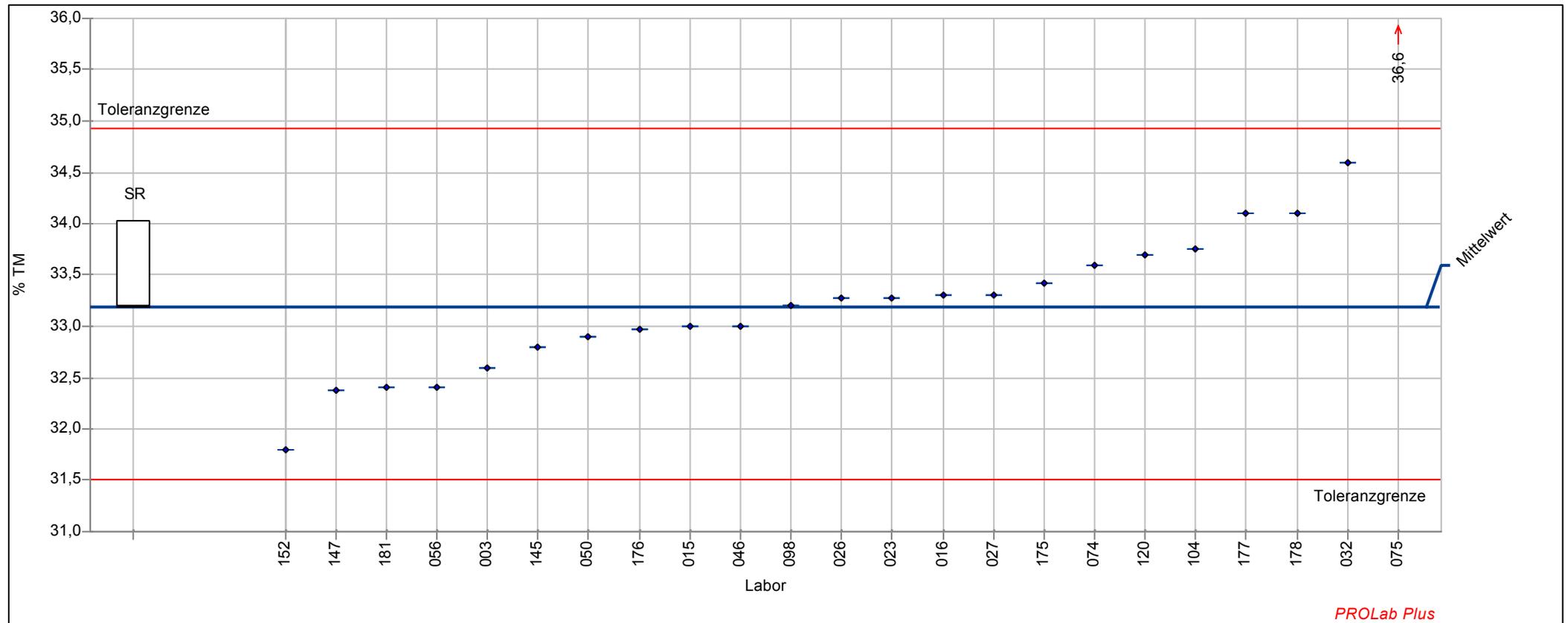


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Parametergruppe 3.3
Merkmal: Glühverlust
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

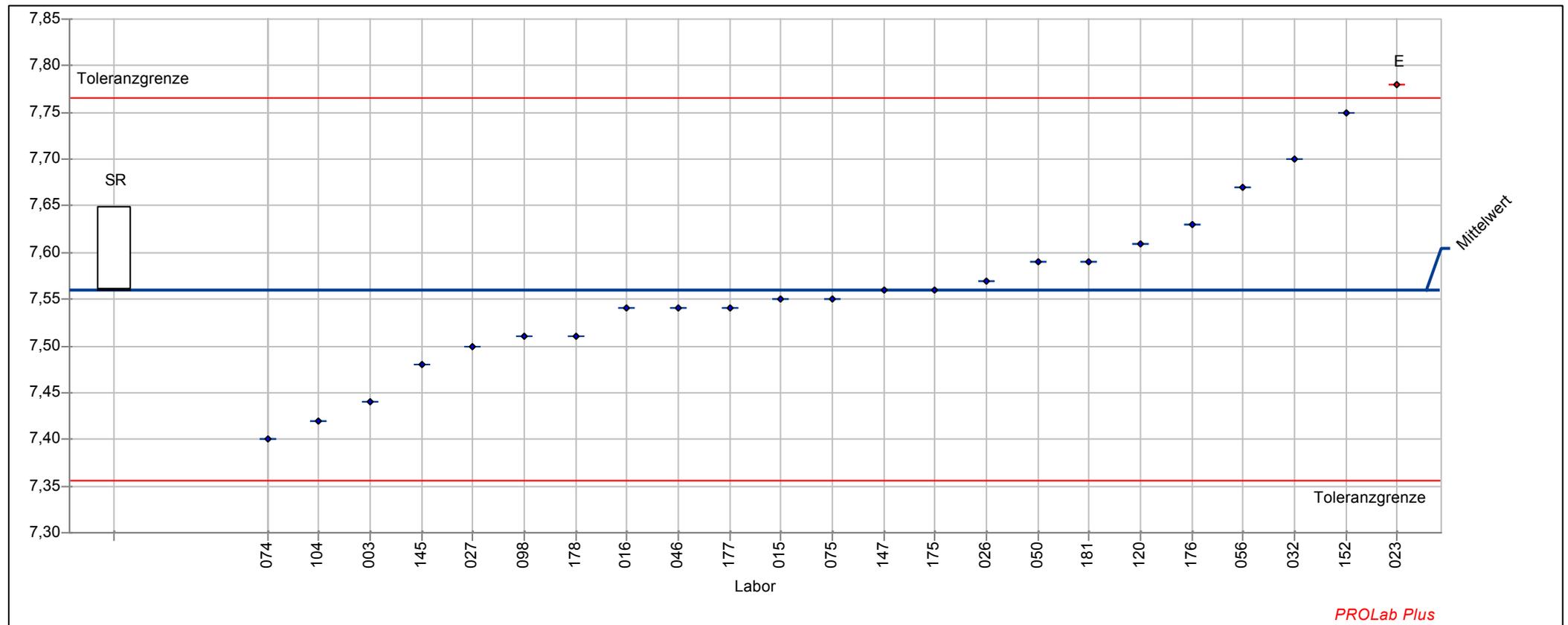
Mittelwert: 33,2 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,8 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 2,51%
Toleranzbereich: 31,5 - 34,9 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, Parametergruppe 3.3
Merkmal: pH-Wert (Wasser)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 23

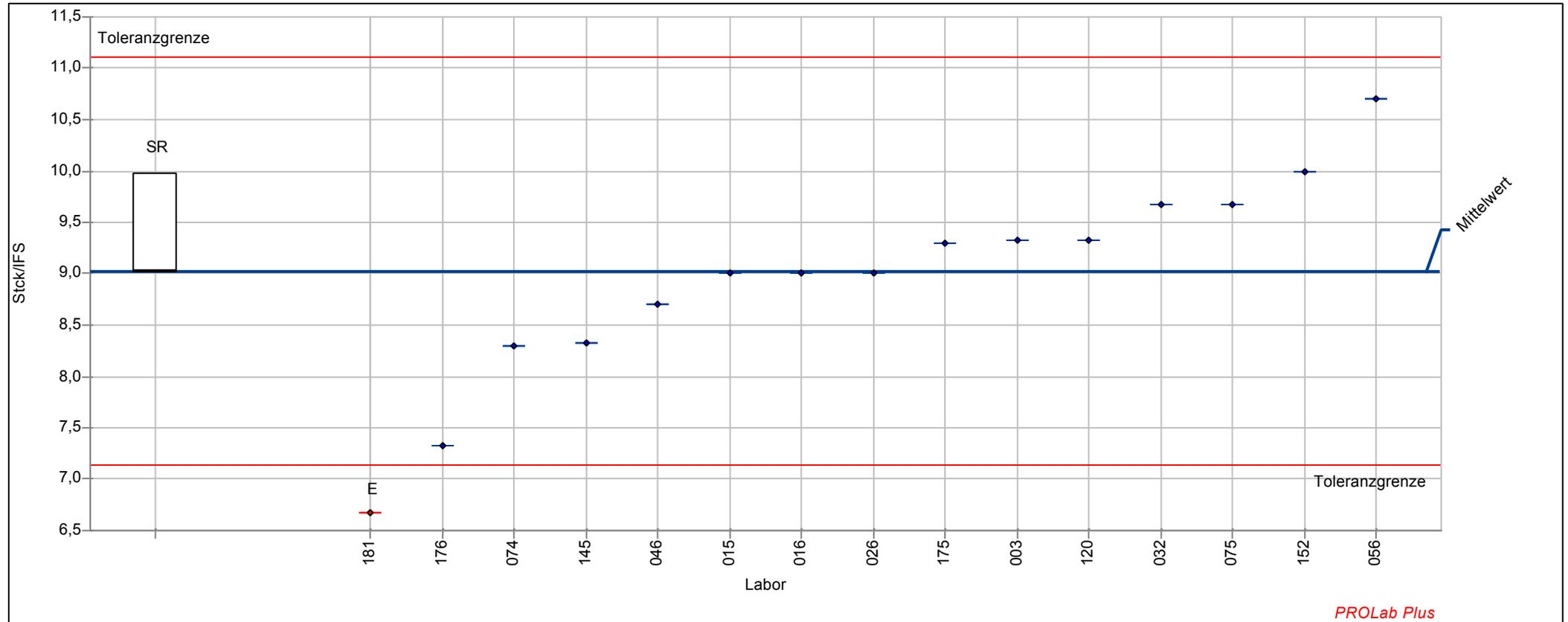
Mittelwert: 7,56
Vergleich-Stdabw.: 0,09
Soll-Stdabw.: 0,10 (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 1,18%
Rel. Soll-Stdabw.: 1,32% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 7,36 - 7,77 (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe K1, Parametergruppe 3.5b
Merkmal: keimfähige Samen
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

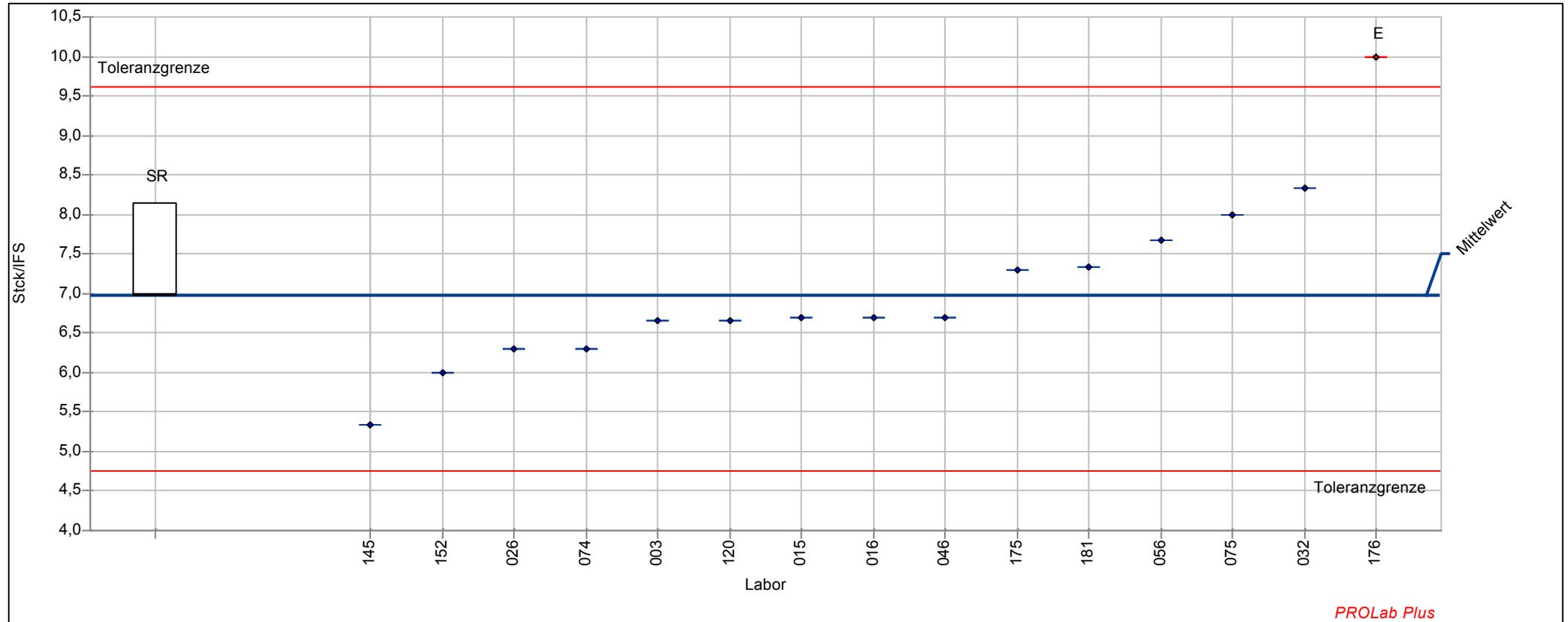
Mittelwert: 9,02 Stck/IFS
Vergleich-Stdabw.: 0,97 Stck/IFS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 10,71%
Toleranzbereich: 7,13 - 11,11 Stck/IFS ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe K2, Parametergruppe 3.5b
Merkmal: keimfähige Samen
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

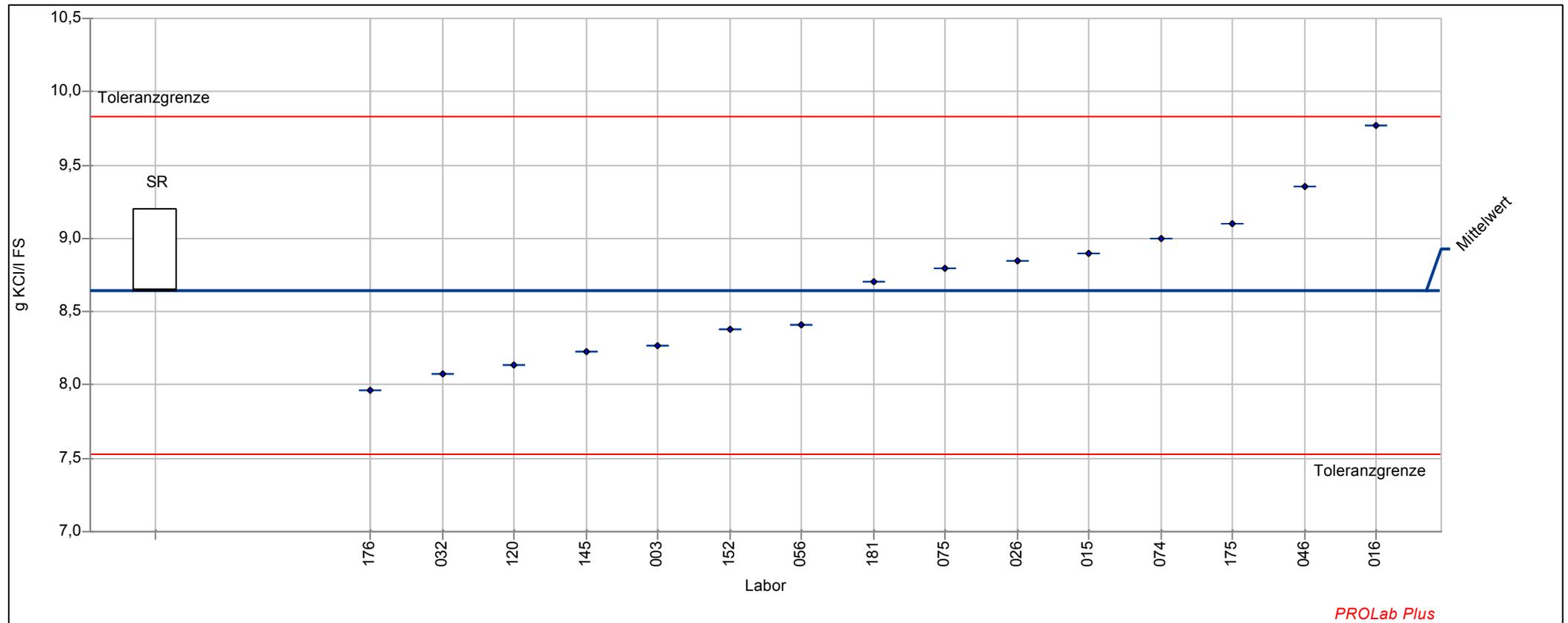
Mittelwert: 6,98 Stck/IFS
Vergleich-Stdabw.: 1,17 Stck/IFS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 16,74%
Toleranzbereich: 4,75 - 9,61 Stck/IFS (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe V, Salzgehalt, Volumengewicht, PG 3.5b
Merkmal: Salzgehalt PG 3.5b
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

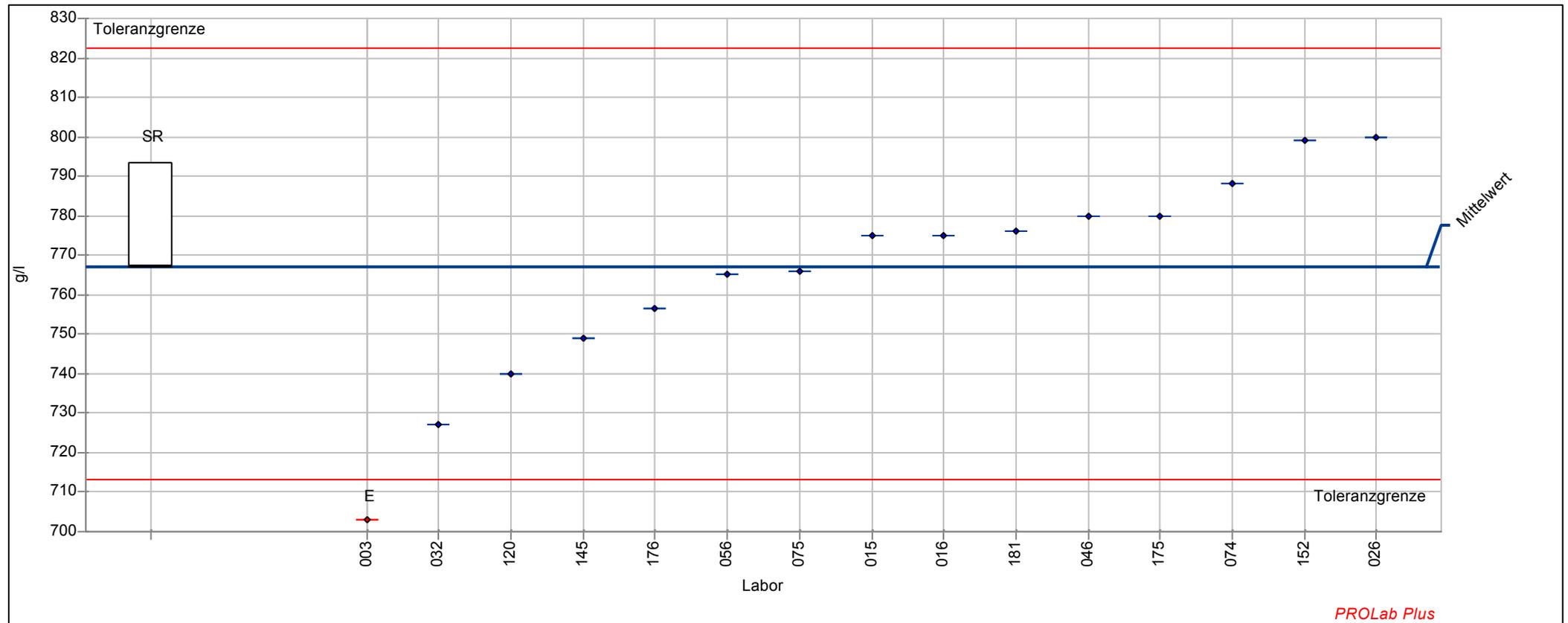
Mittelwert: 8,64 g KCl/l FS
Vergleich-Stdabw.: 0,56 g KCl/l FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 6,48%
Toleranzbereich: 7,53 - 9,83 g KCl/l FS ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe V, Salzgehalt, Volumengewicht, PG 3.5b
Merkmal: Volumengewicht
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

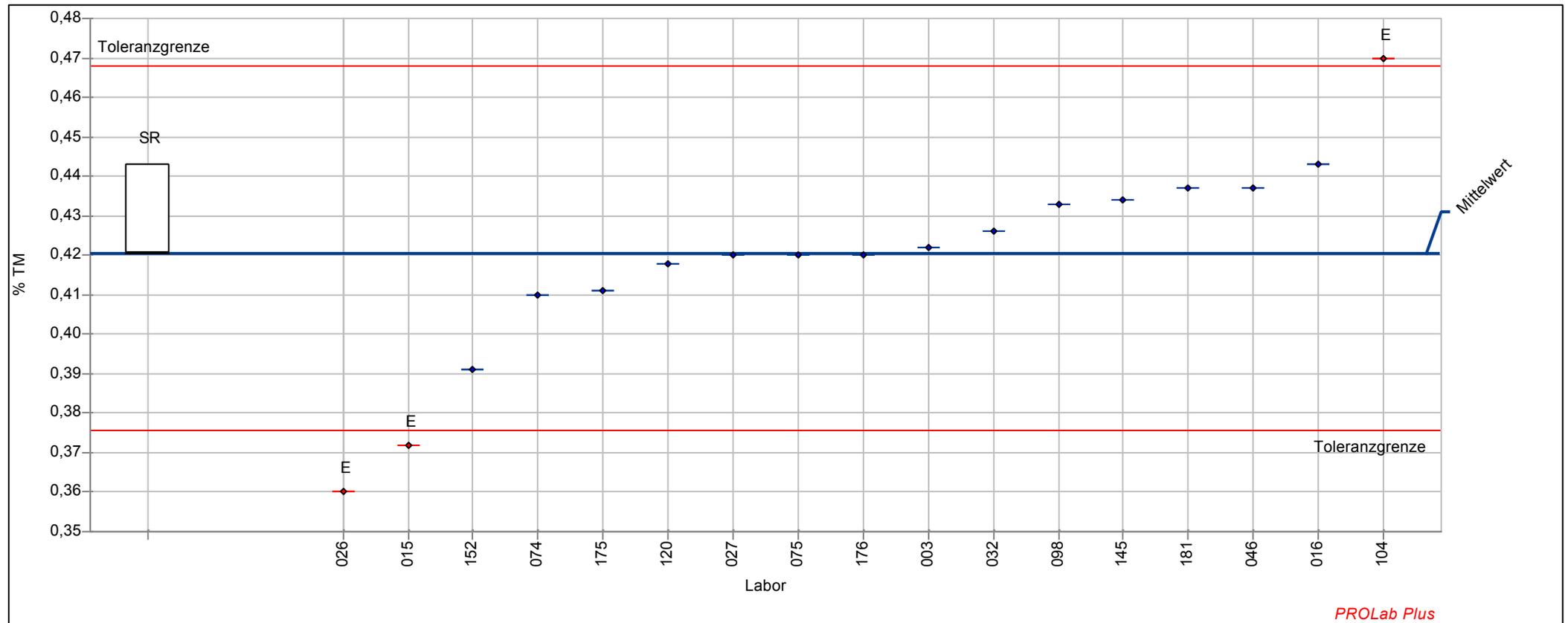
Mittelwert: 767 g/l
Vergleich-Stdabw.: 27 g/l
Rel. Vergleich-Stdabw.: 3,47%
Toleranzbereich: 713 - 822 g/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Phosphor im Königswasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

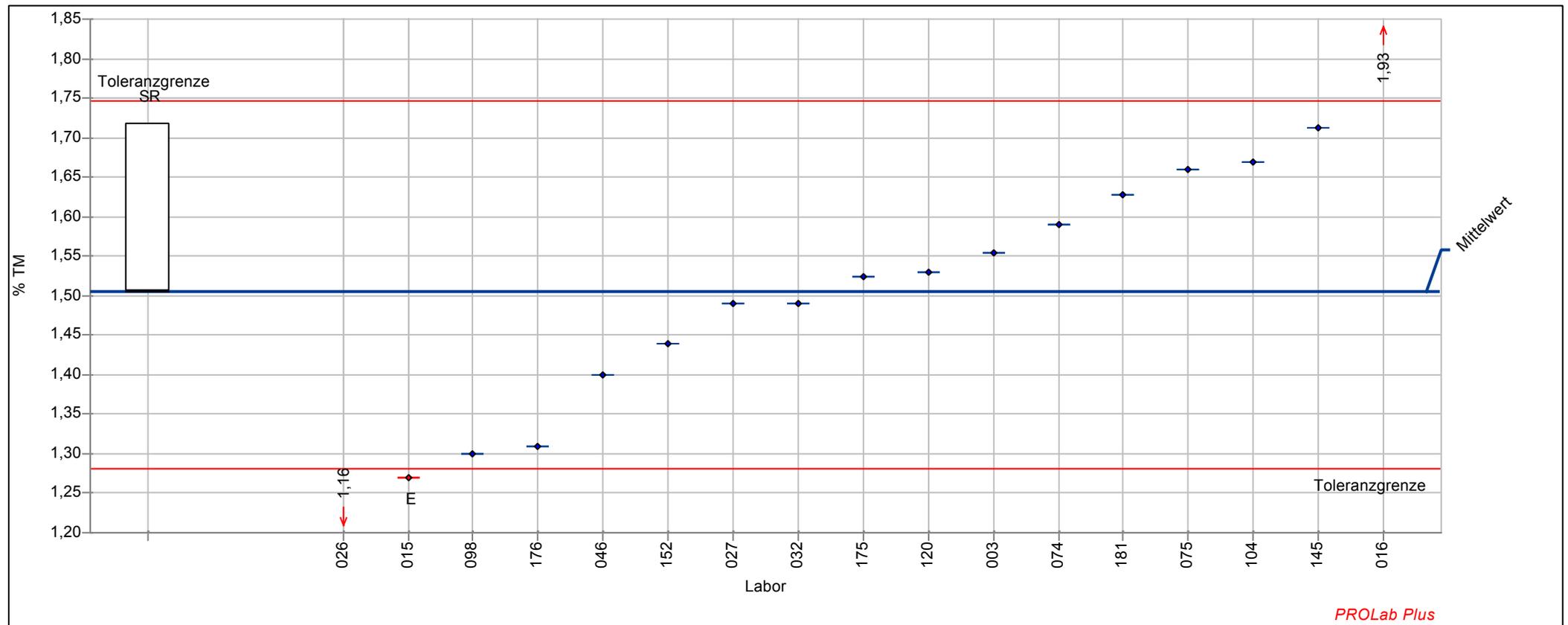
Mittelwert: 0,421 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,022 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 5,34%
Toleranzbereich: 0,376 - 0,468 % TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Kalium im Königwasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

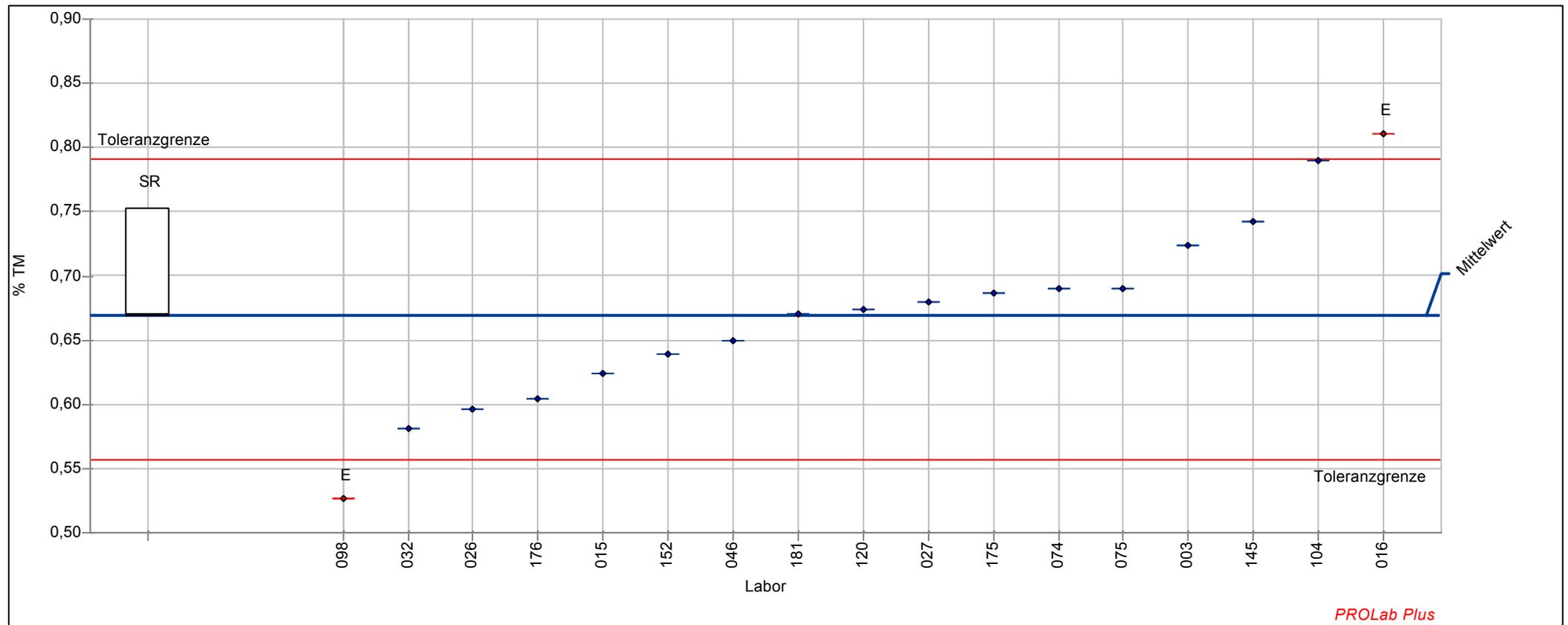
Mittelwert: 1,50 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,21 % TM
Soll-Stdabw.: 0,11 % TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 14,17%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,52% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 1,28 - 1,75 % TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Magnesium im Königswasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

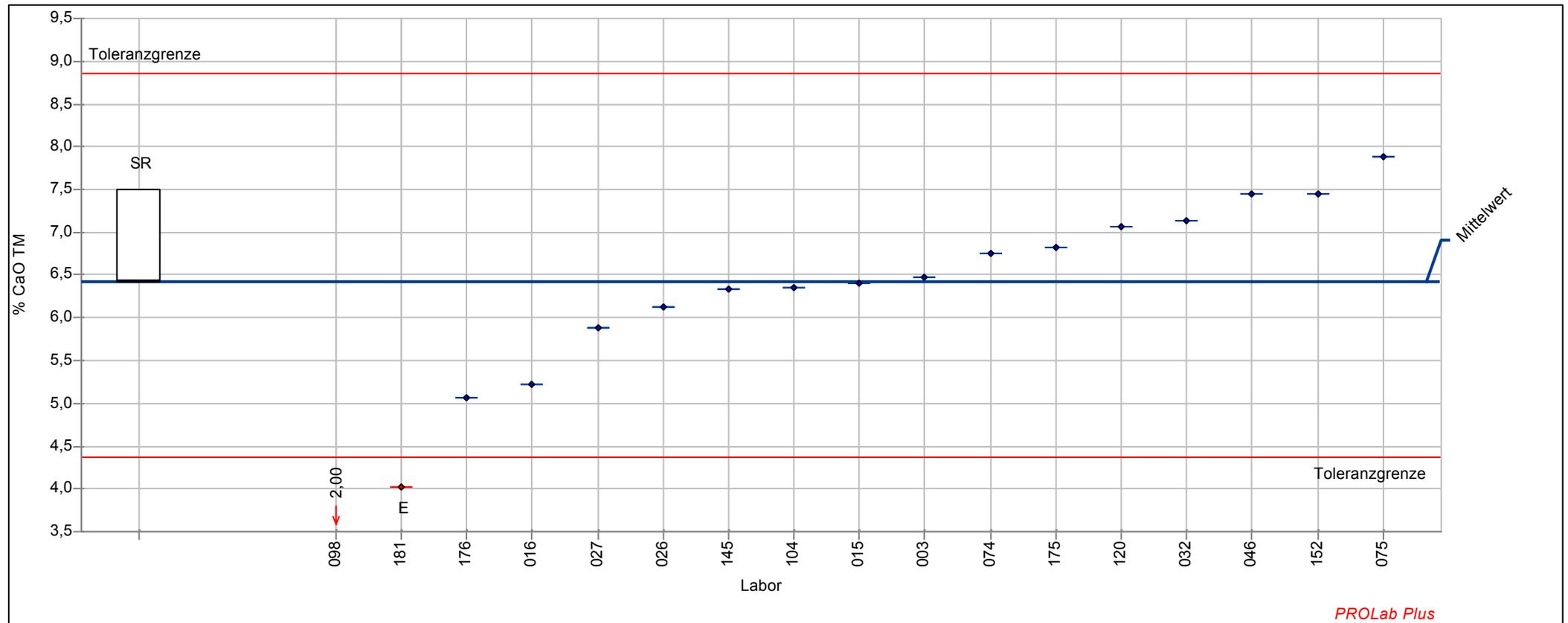
Mittelwert: 0,669 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,083 % TM
Soll-Stdabw.: 0,057 % TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 12,36%
Rel. Soll-Stdabw.: 8,50% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 0,557 - 0,792 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: basisch wirksame Stoffe
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

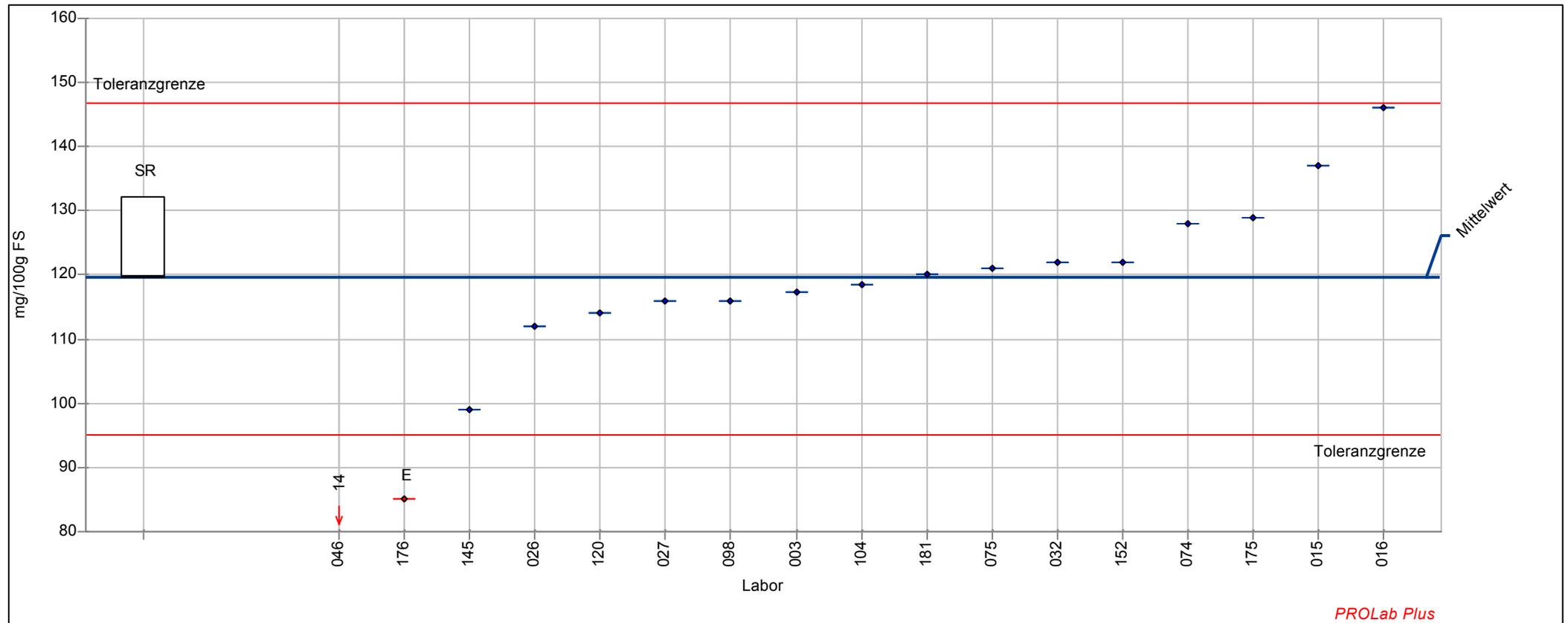
Mittelwert: 6,42 % CaO TM
Vergleich-Stdabw.: 1,08 % CaO TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 16,79%
Toleranzbereich: 4,37 - 8,85 % CaO TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Phosphor im CAL-Extrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

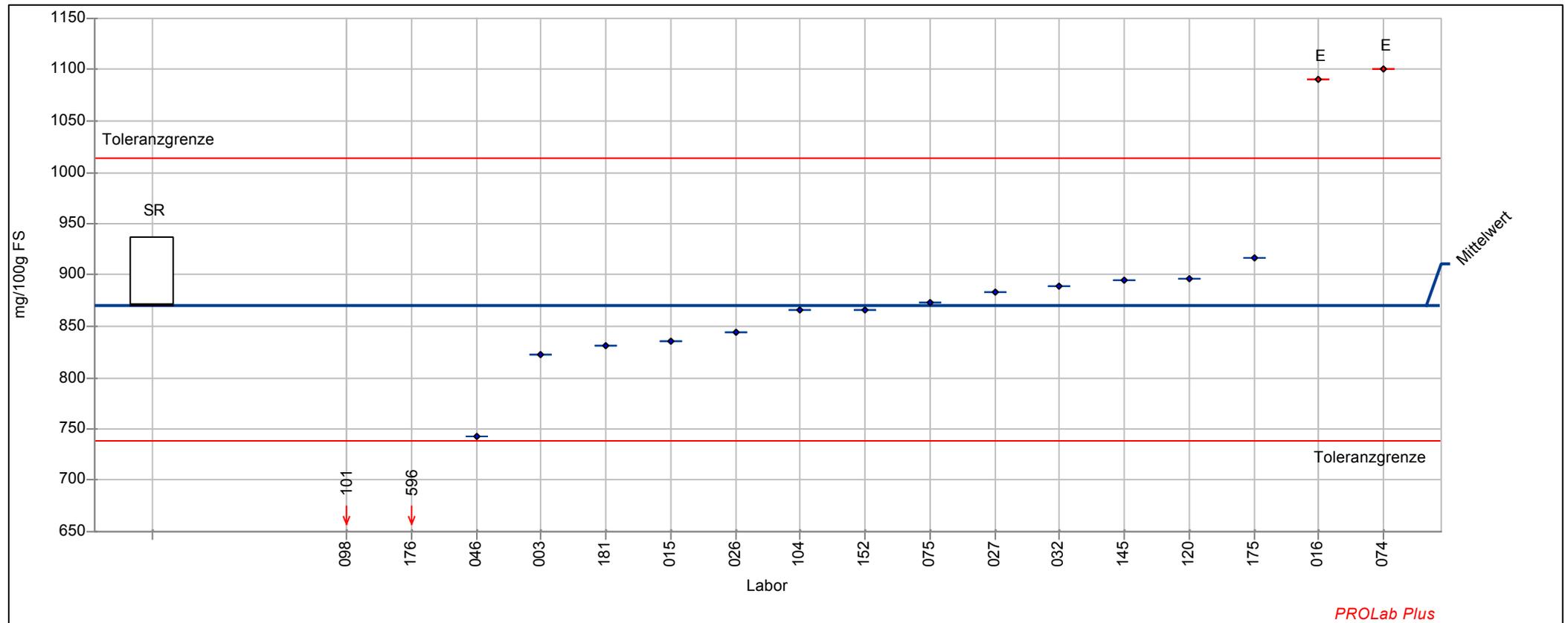
Mittelwert: 120 mg/100g FS
Vergleich-Stdabw.: 13 mg/100g FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 10,50%
Toleranzbereich: 95 - 147 mg/100g FS ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Kalium im CAL-Extrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

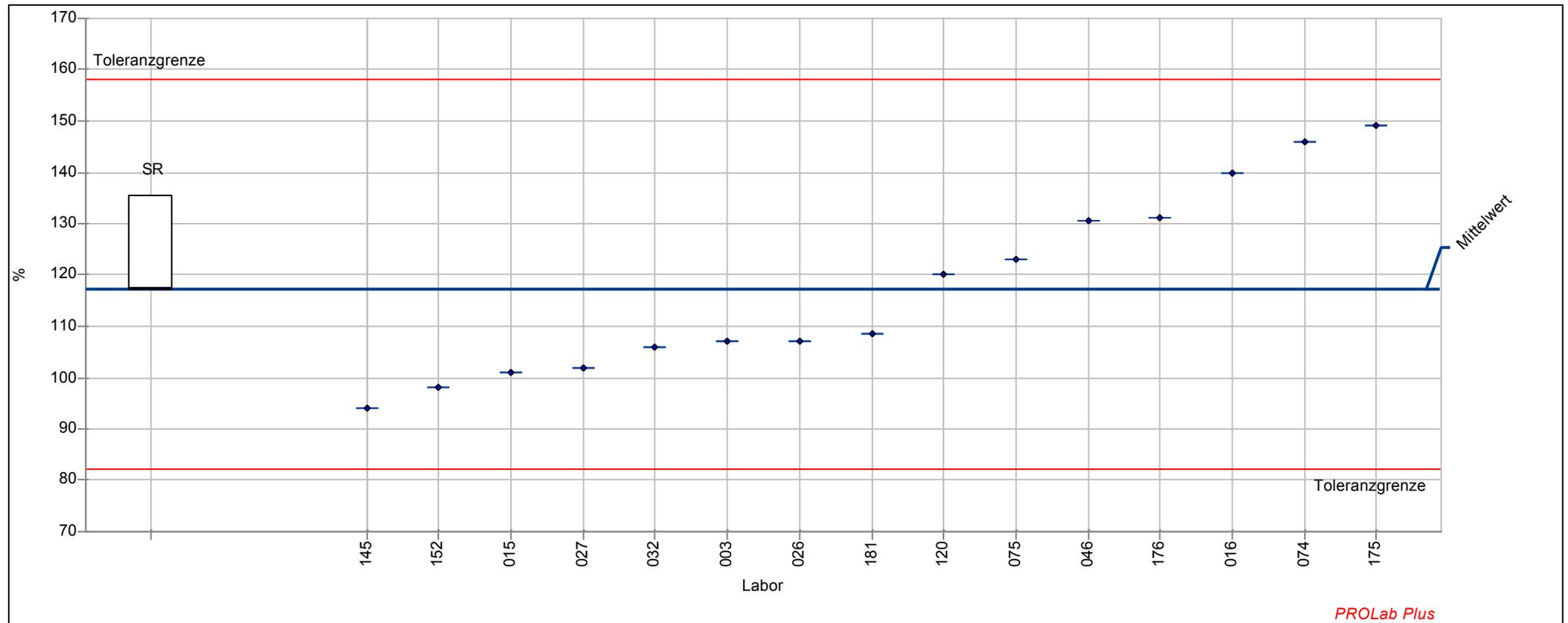
Mittelwert: 870 mg/100g FS
Vergleich-Stdabw.: 67 mg/100g FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 7,70%
Toleranzbereich: 738 - 1013 mg/100g FS ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Pflanzenverträglichkeit 25%
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

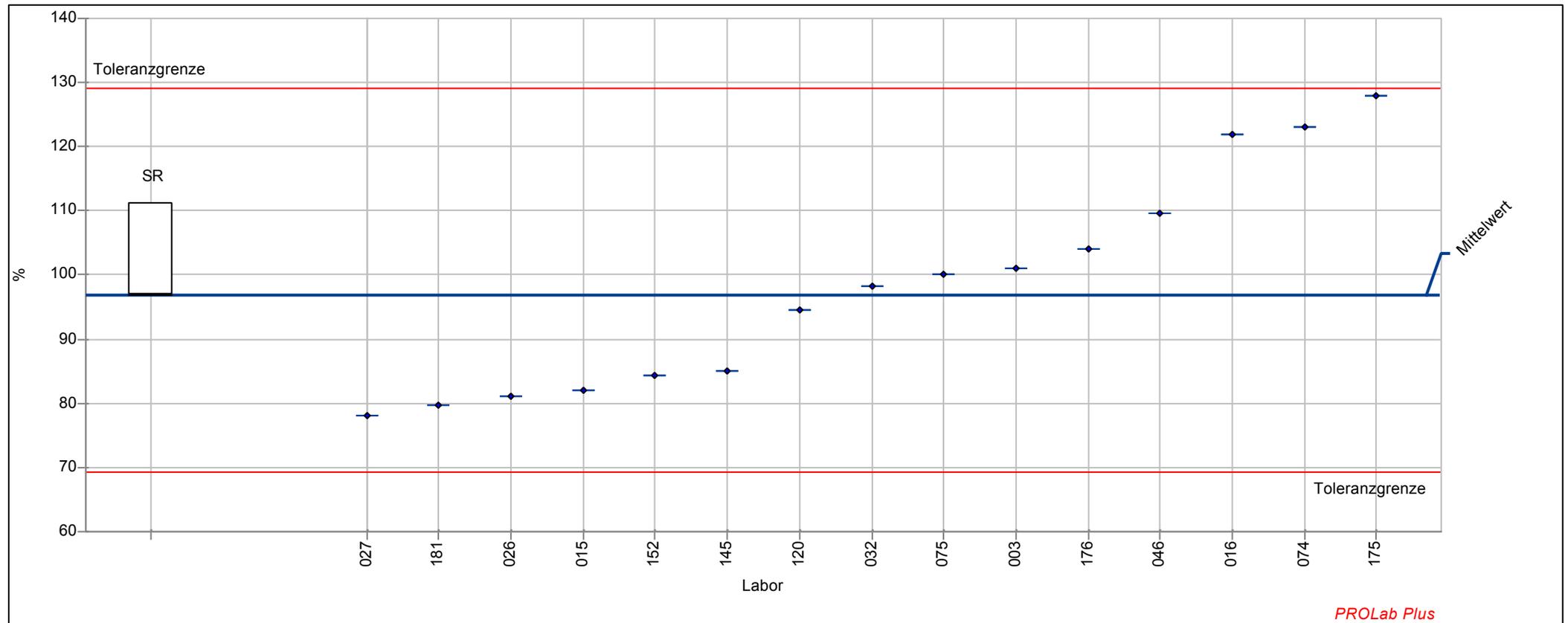
Mittelwert: 117 %
Vergleich-Stdabw.: 18 %
Rel. Vergleich-Stdabw.: 15,63%
Toleranzbereich: 82 - 158 % (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Pflanzenverträglichkeit 50%
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 15

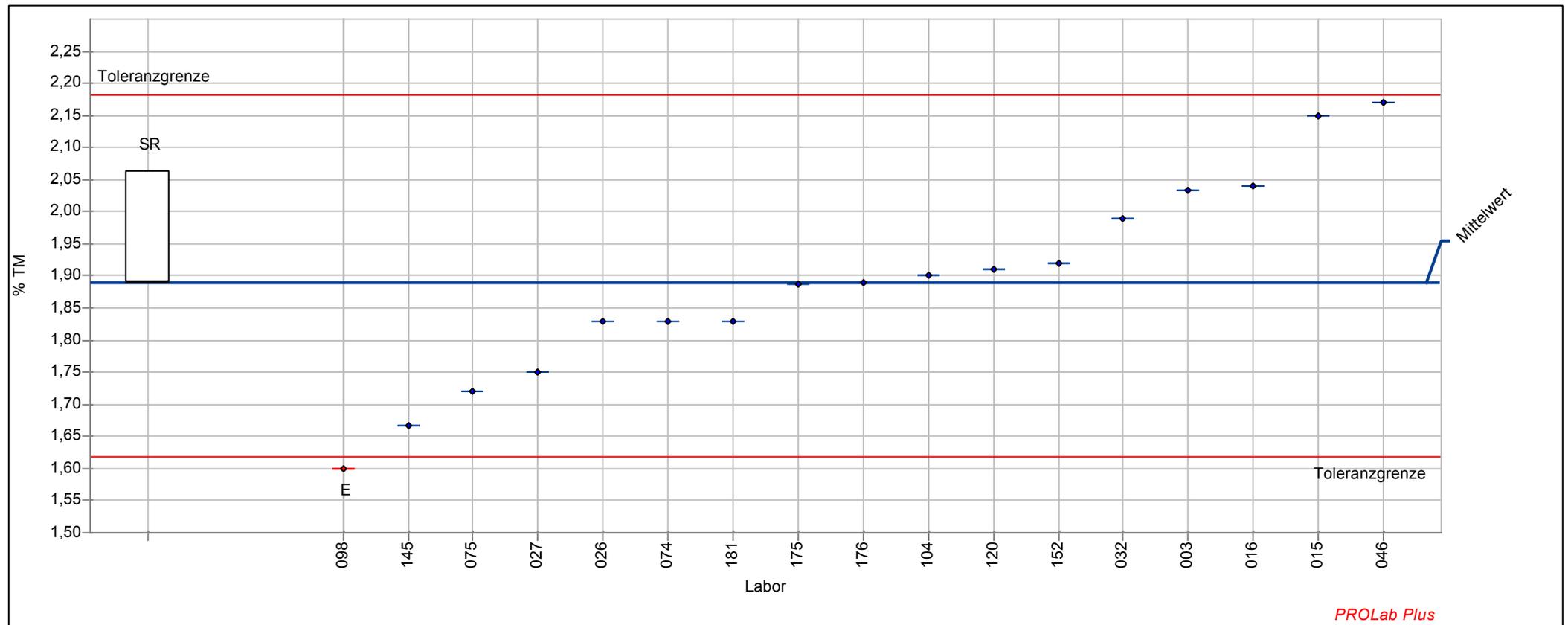
Mittelwert: 97 %
Vergleich-Stdabw.: 14 %
Rel. Vergleich-Stdabw.: 14,89%
Toleranzbereich: 69 - 129 % (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Gesamtstickstoff
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

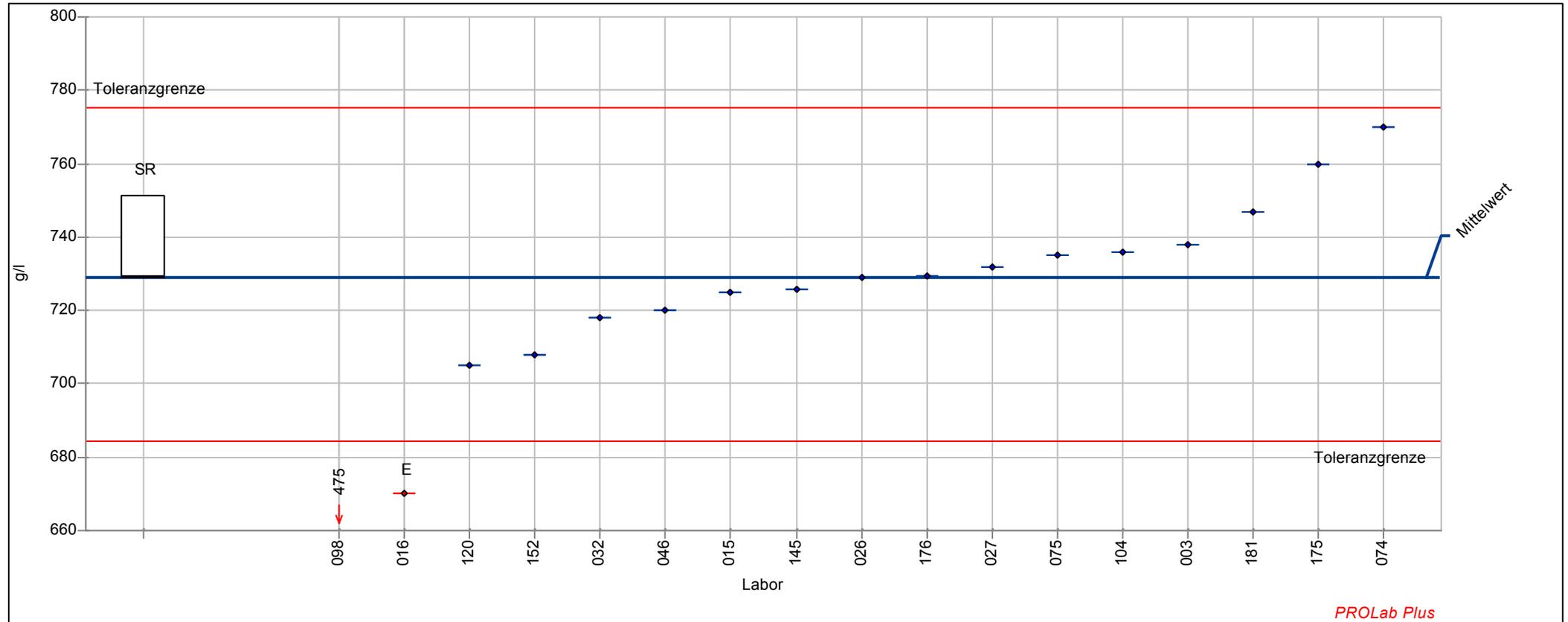
Mittelwert: 1,890 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,174 % TM
Soll-Stdabw.: 0,137 % TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,23%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,27% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 1,618 - 2,182 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Rohdichte
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

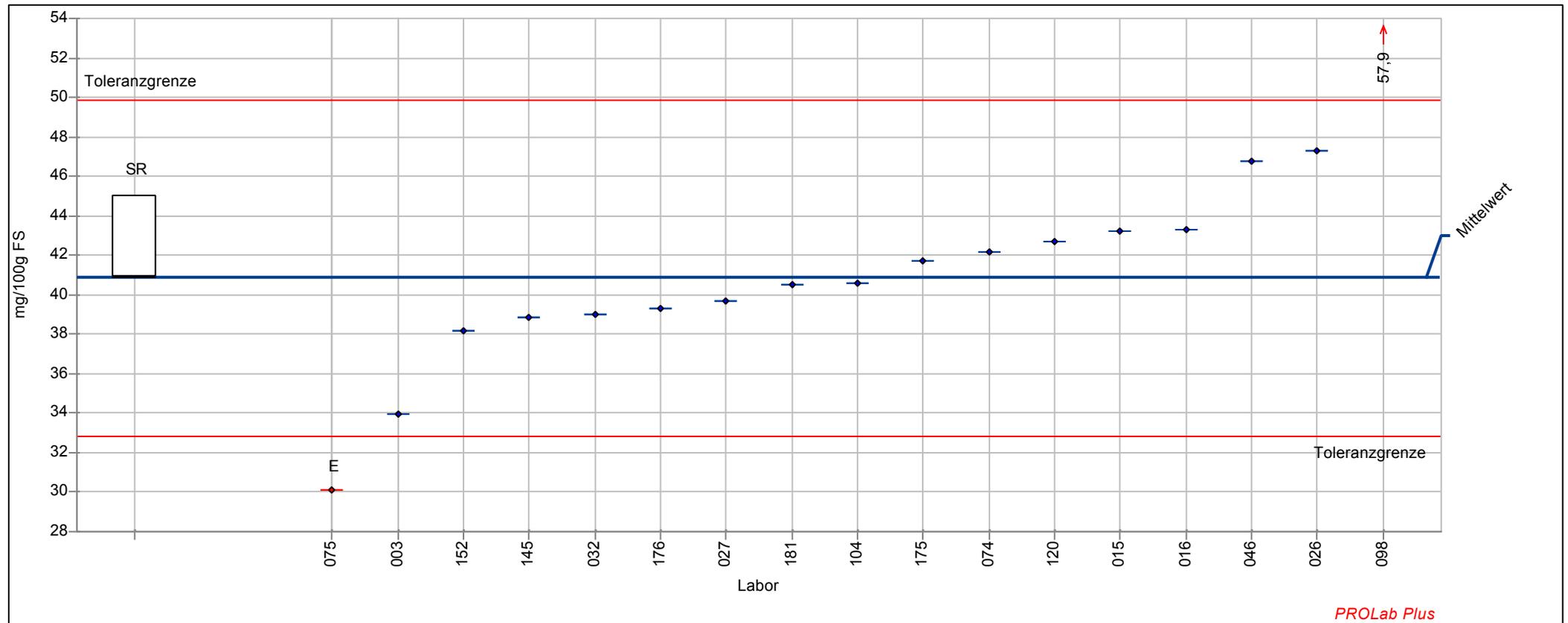
Mittelwert: 729 g/l
Vergleich-Stdabw.: 22 g/l
Rel. Vergleich-Stdabw.: 3,04%
Toleranzbereich: 684 - 775 g/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Magnesium im CaCl₂-Extrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

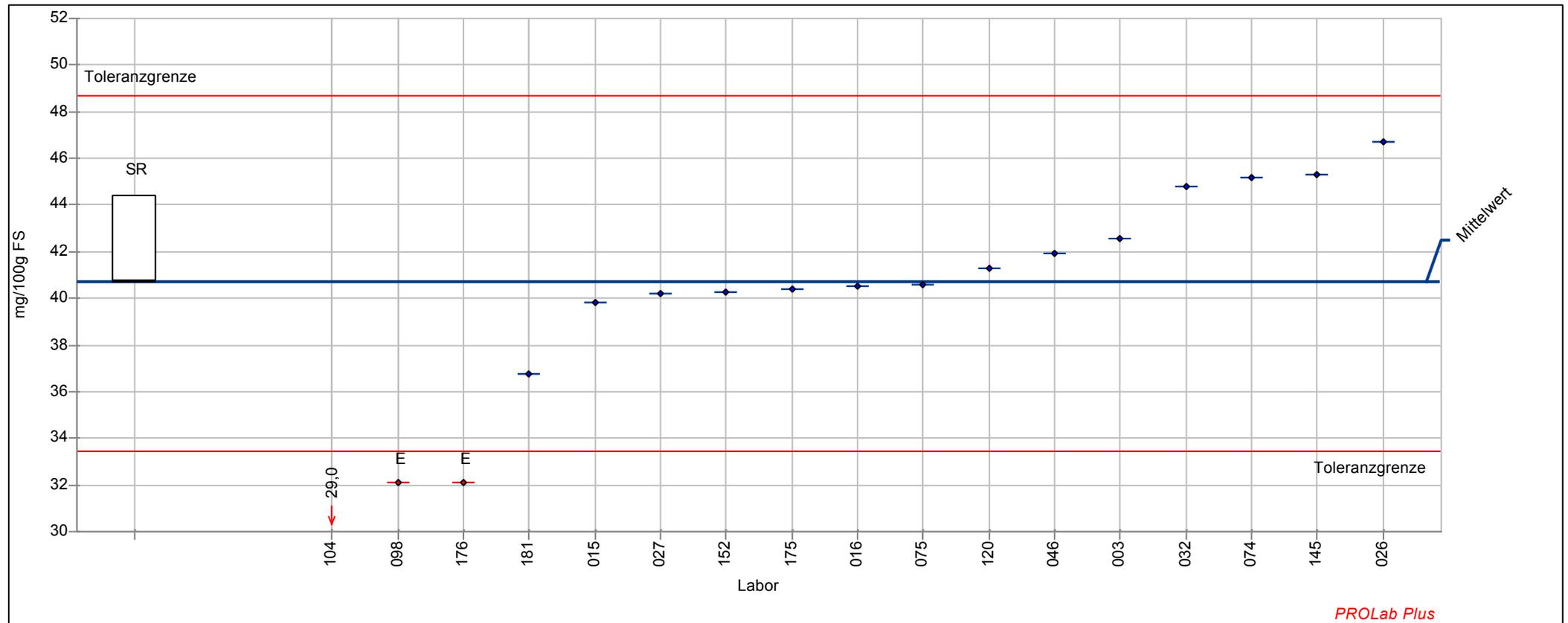
Mittelwert: 40,9 mg/100g FS
Vergleich-Stdabw.: 4,1 mg/100g FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 10,13%
Toleranzbereich: 32,8 - 49,9 mg/100g FS (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: N-lösl. (Summe Nitrat+Ammonium)
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

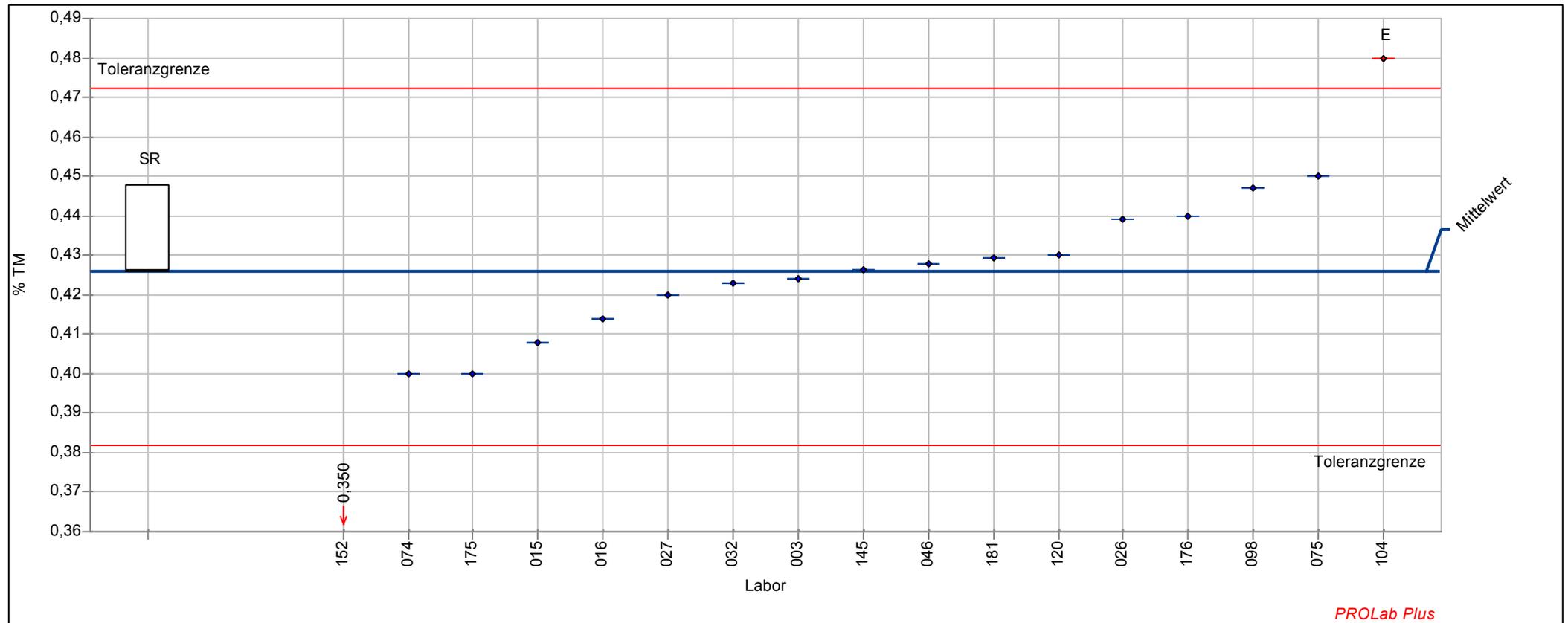
Mittelwert: 40,7 mg/100g FS
Vergleich-Stdabw.: 3,7 mg/100g FS
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,11%
Toleranzbereich: 33,4 - 48,7 mg/100g FS (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Phosphor im Königswasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

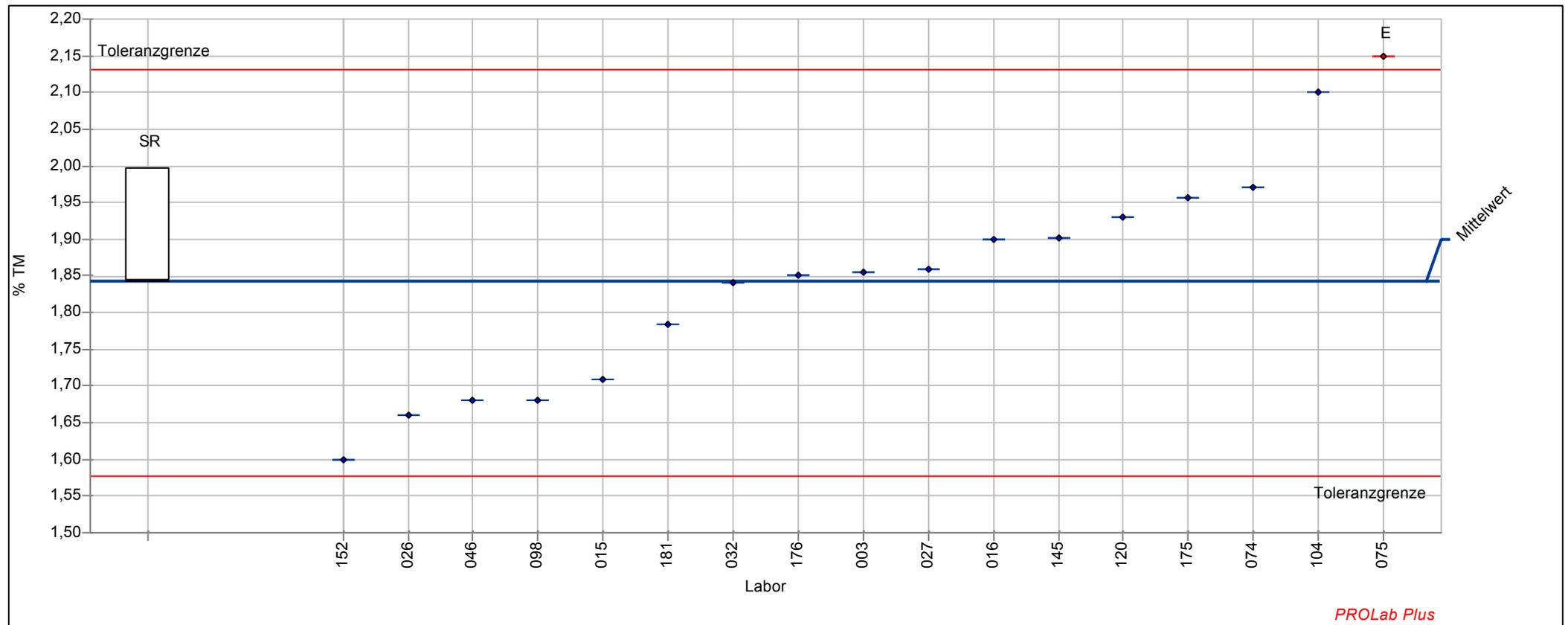
Mittelwert: 0,426 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,022 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 5,19%
Toleranzbereich: 0,382 - 0,472 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Kalium im Königswasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

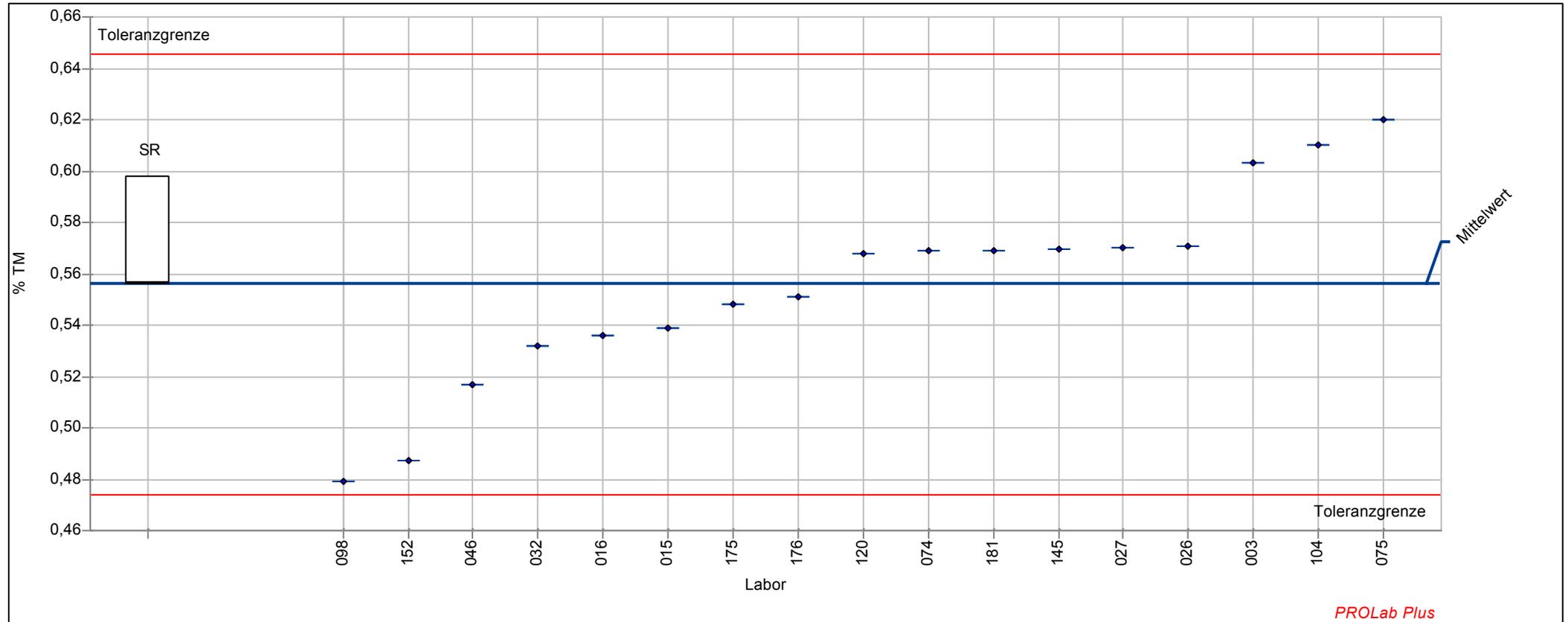
Mittelwert: 1,84 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,15 % TM
Soll-Stdabw.: 0,13 % TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,36%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,30% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 1,58 - 2,13 % TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Magnesium im Königswasseraufschluss
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

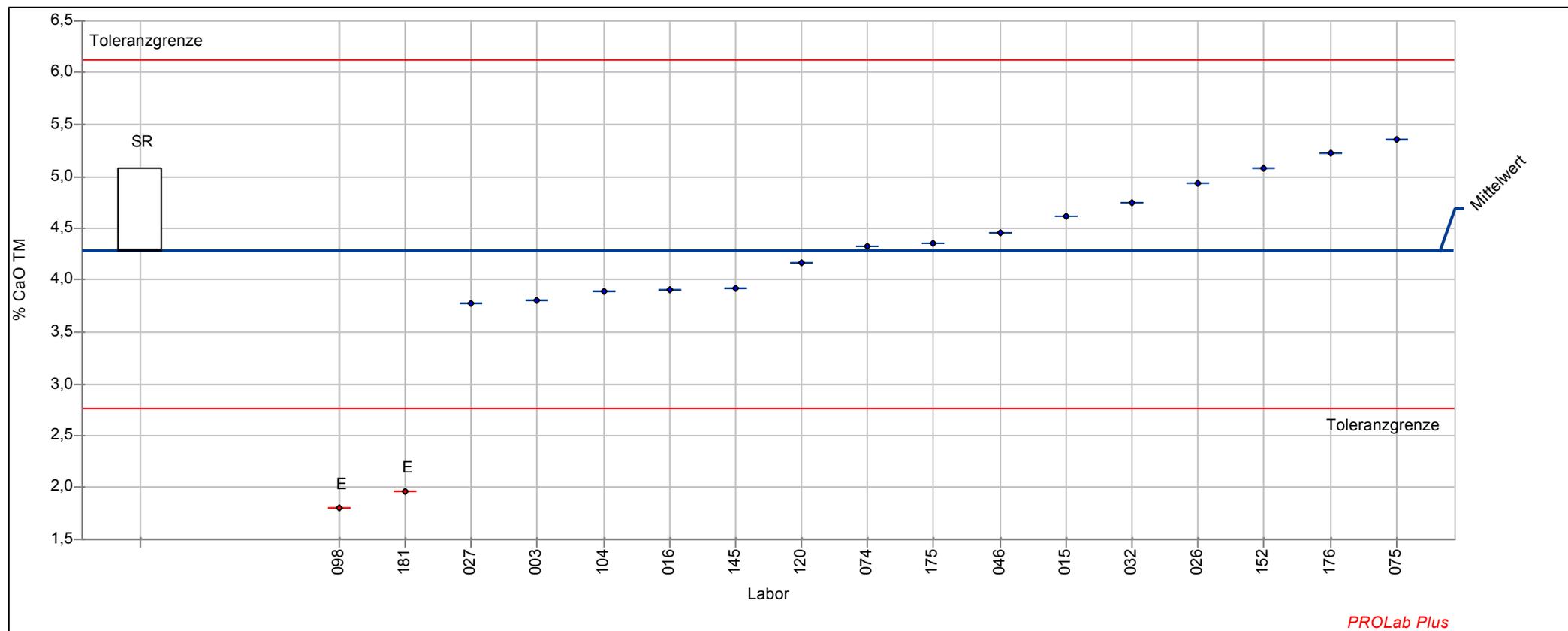
Mittelwert: 0,556 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,042 % TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 7,51%
Toleranzbereich: 0,474 - 0,646 % TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: basisch wirksame Stoffe
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

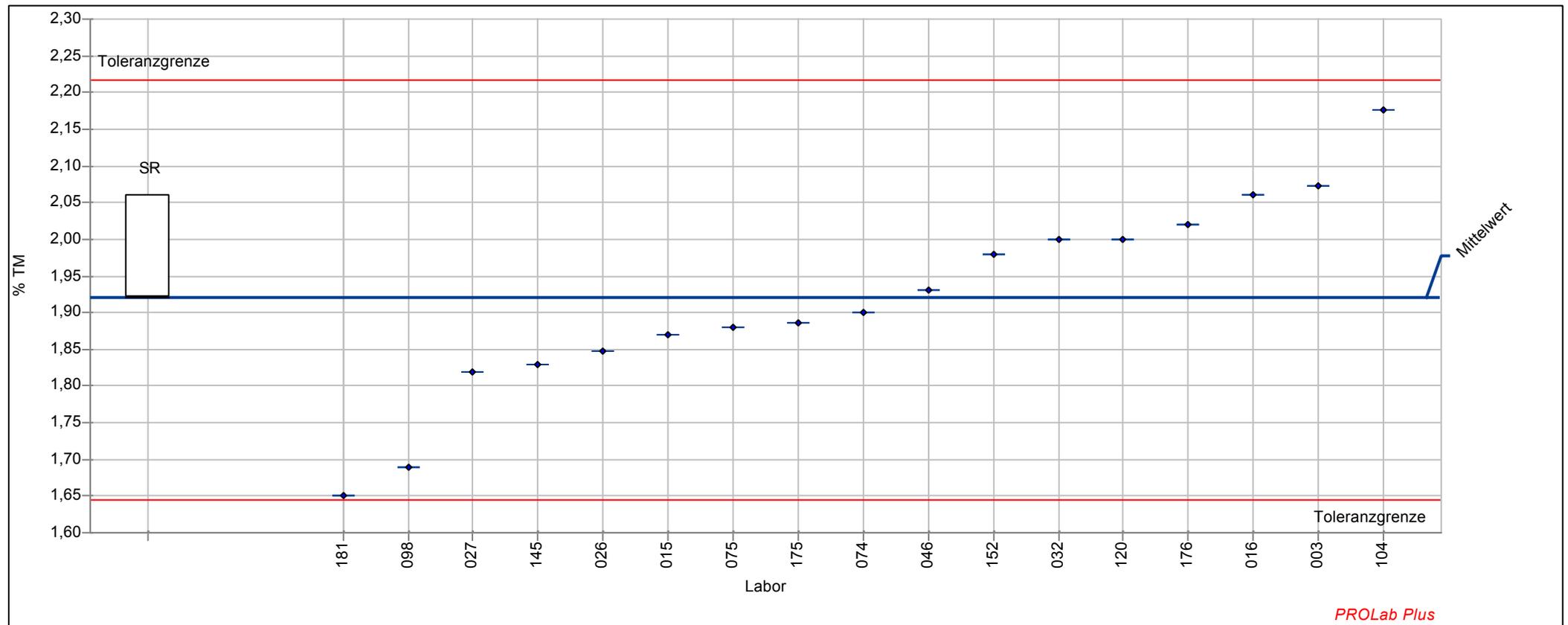
Mittelwert: 4,28 % CaO TM
Vergleich-Stdabw.: 0,81 % CaO TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 18,84%
Toleranzbereich: 2,75 - 6,12 % CaO TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, BGK, Parametergruppe C
Merkmal: Gesamtstickstoff
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 17

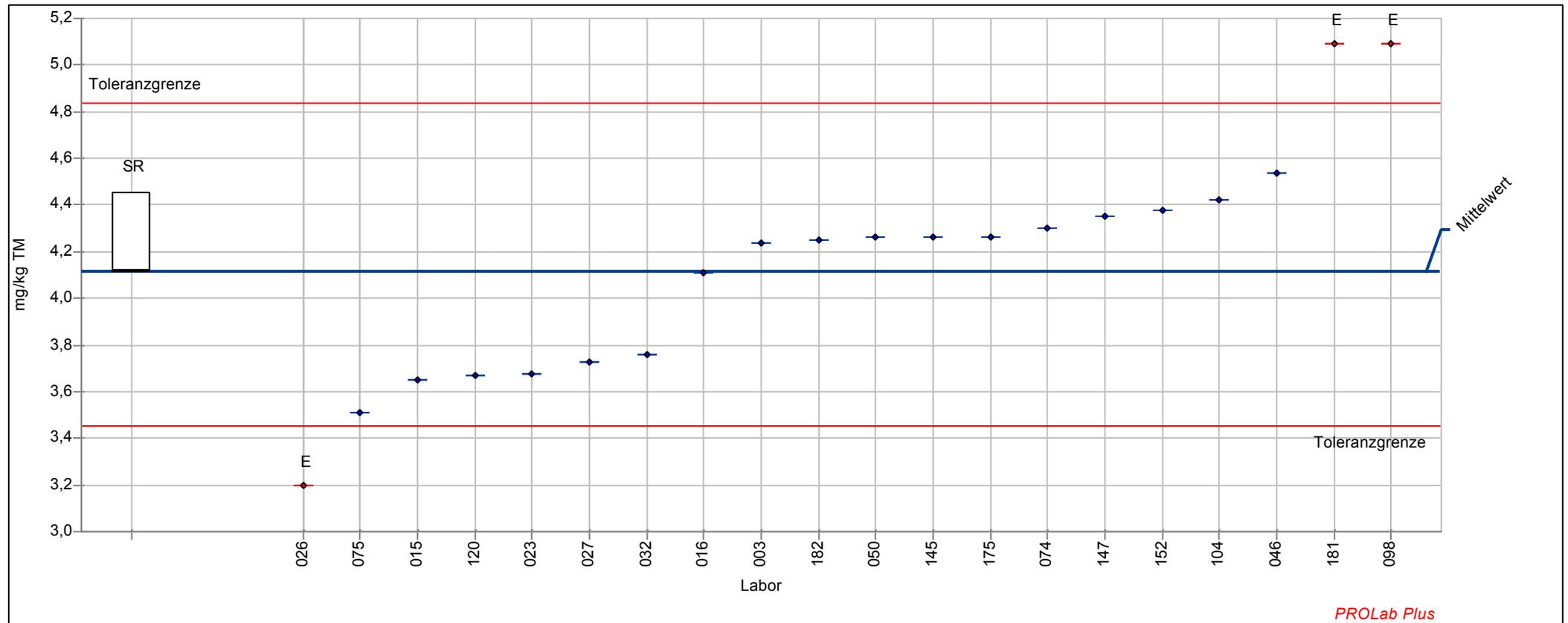
Mittelwert: 1,920 % TM
Vergleich-Stdabw.: 0,141 % TM
Soll-Stdabw.: 0,139 % TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 7,33%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,25% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 1,645 - 2,217 % TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Arsen im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

Mittelwert: 4,12 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,34 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,17%
Toleranzbereich: 3,45 - 4,84 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)

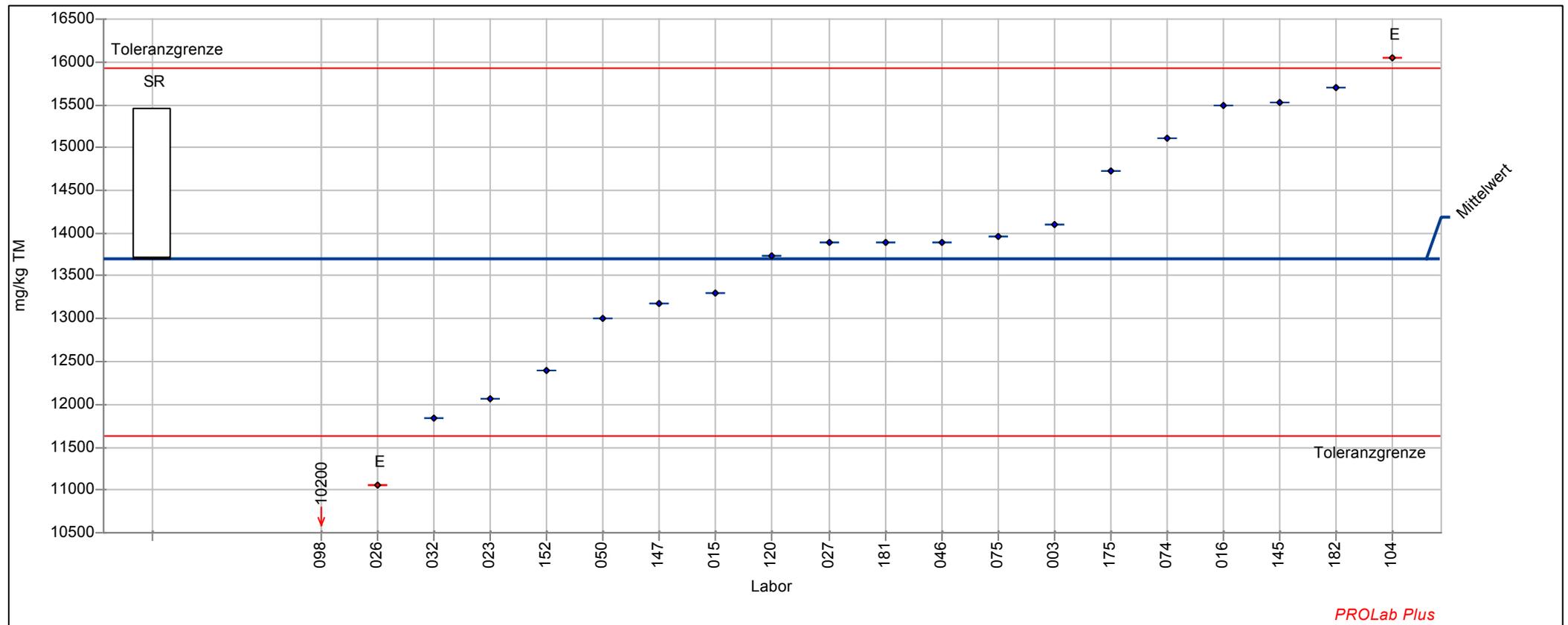


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Eisen im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

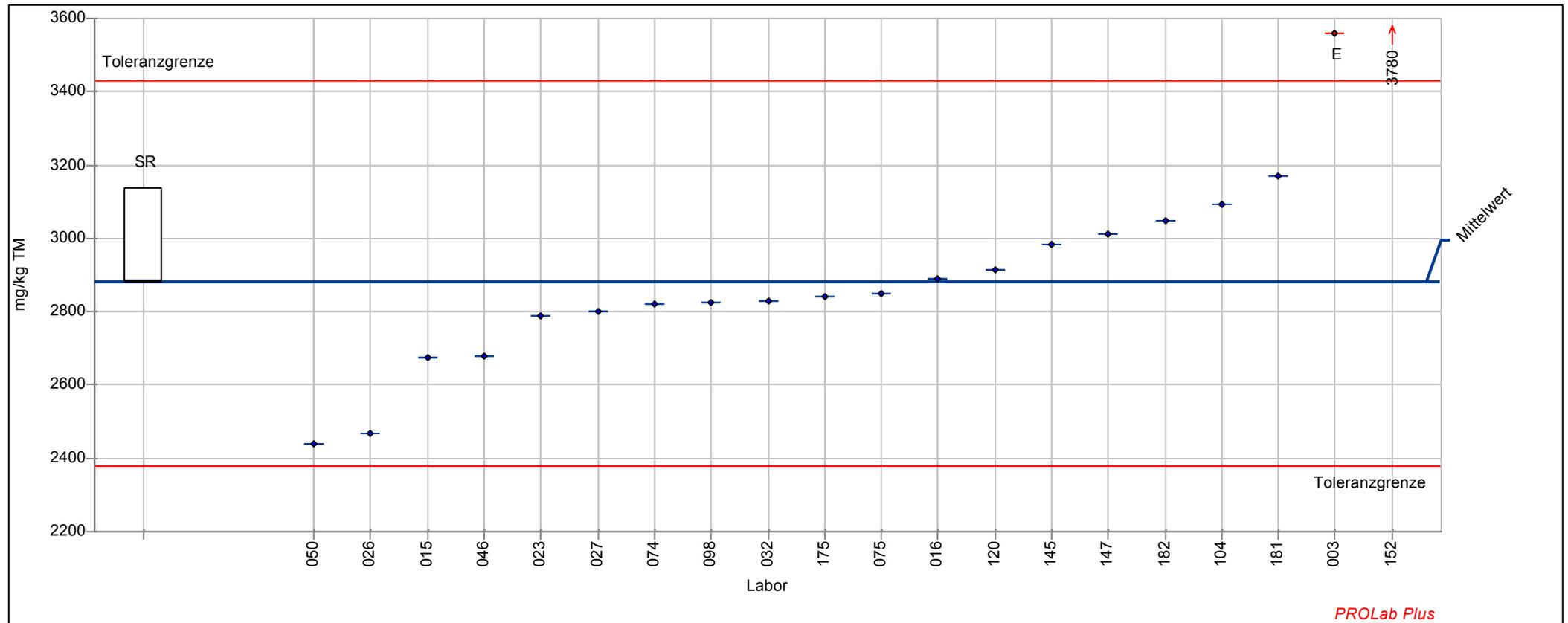
Mittelwert: 13698 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 1760 mg/kg TM
Soll-Stdabw.: 1045 mg/kg TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 12,85%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,63% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 11631 - 15928 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Natrium im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

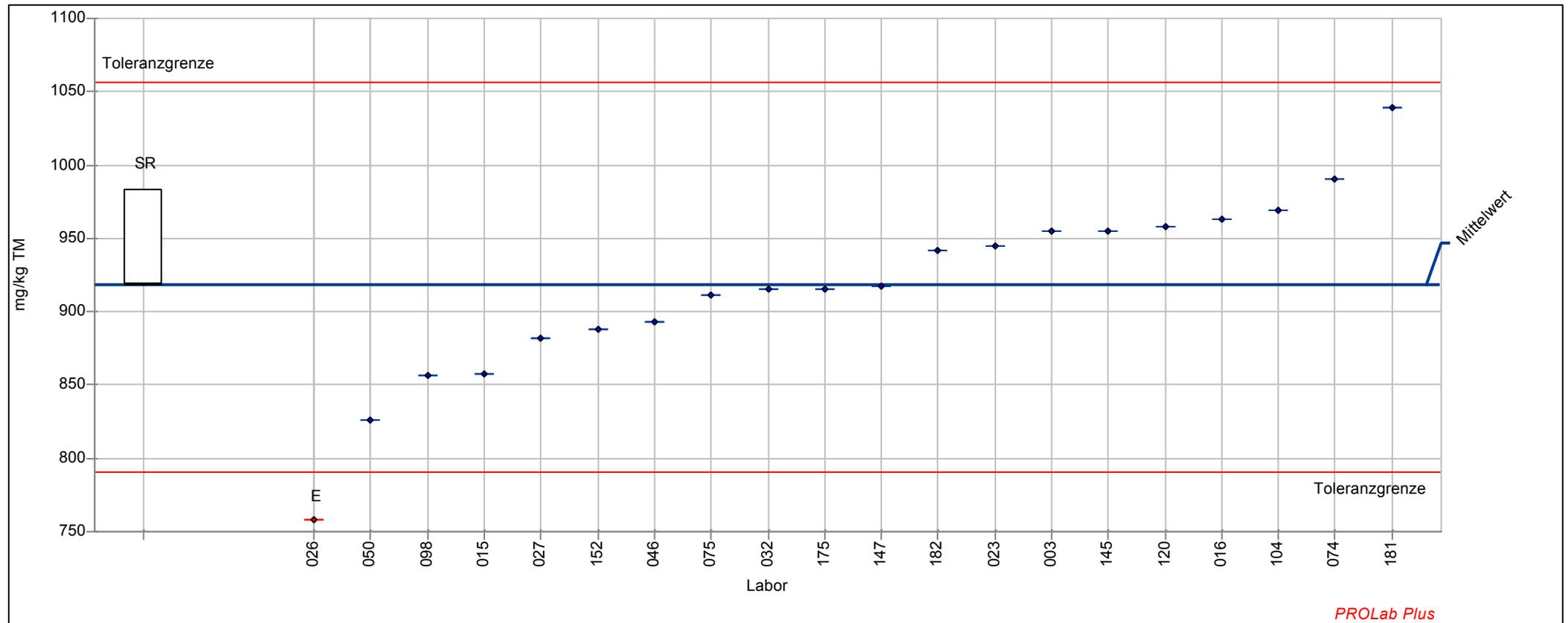
Mittelwert: 2880 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 255 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,86%
Toleranzbereich: 2378 - 3429 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Mangan im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

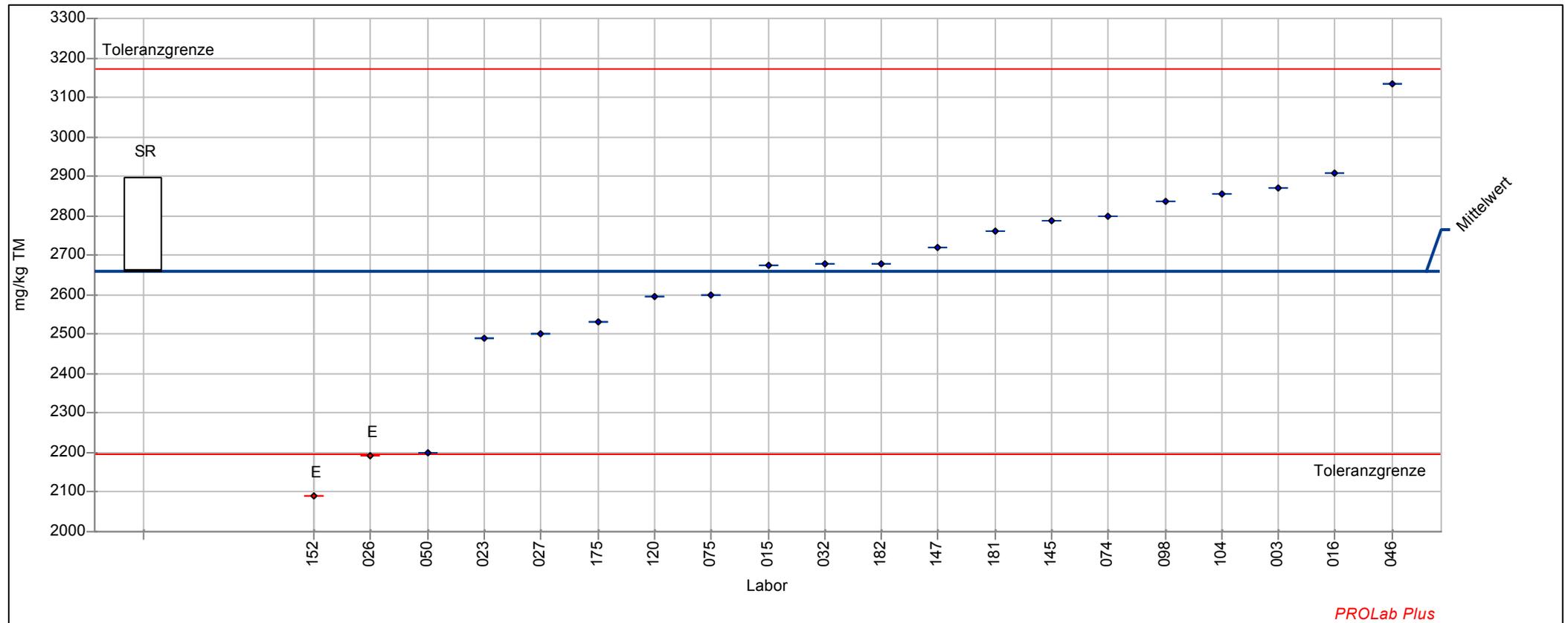
Mittelwert: 919 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 65 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 7,03%
Toleranzbereich: 791 - 1056 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Schwefel im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

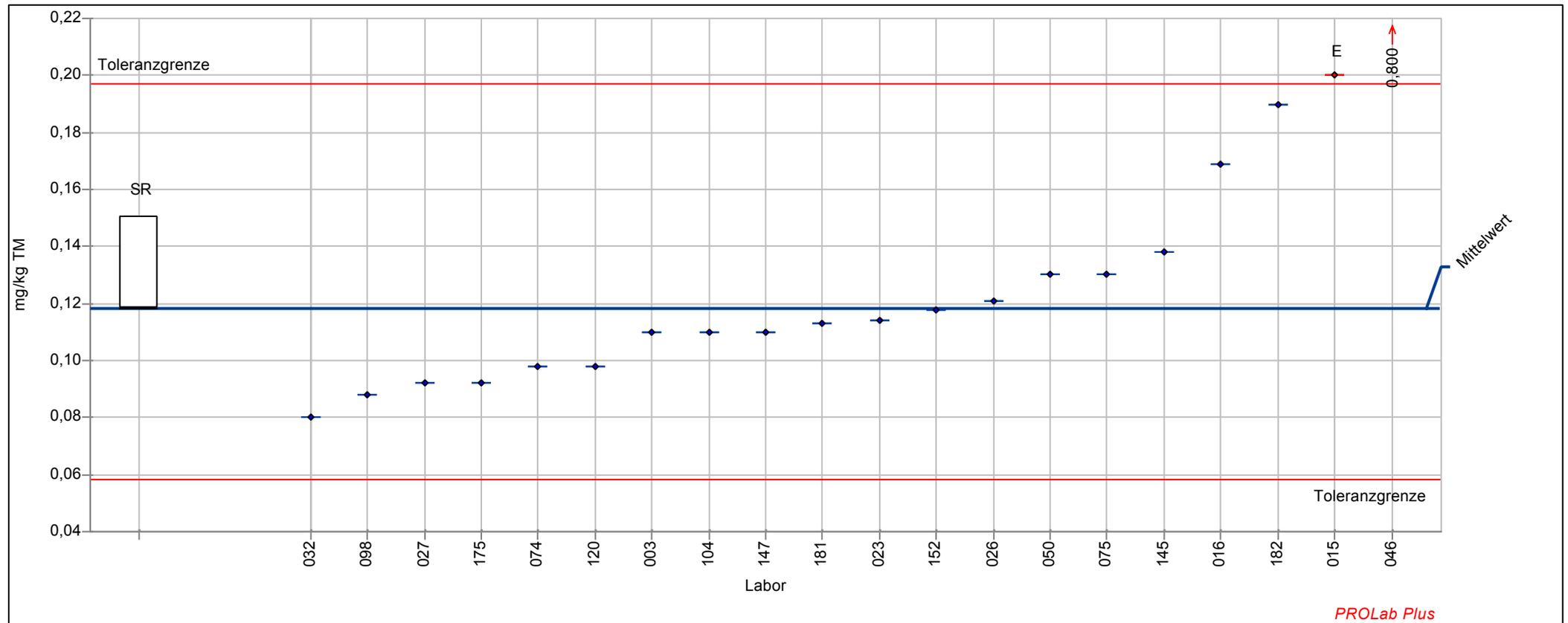
Mittelwert: 2661 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 237 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,92%
Toleranzbereich: 2194 - 3172 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Feuchtprobe A, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Thallium im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

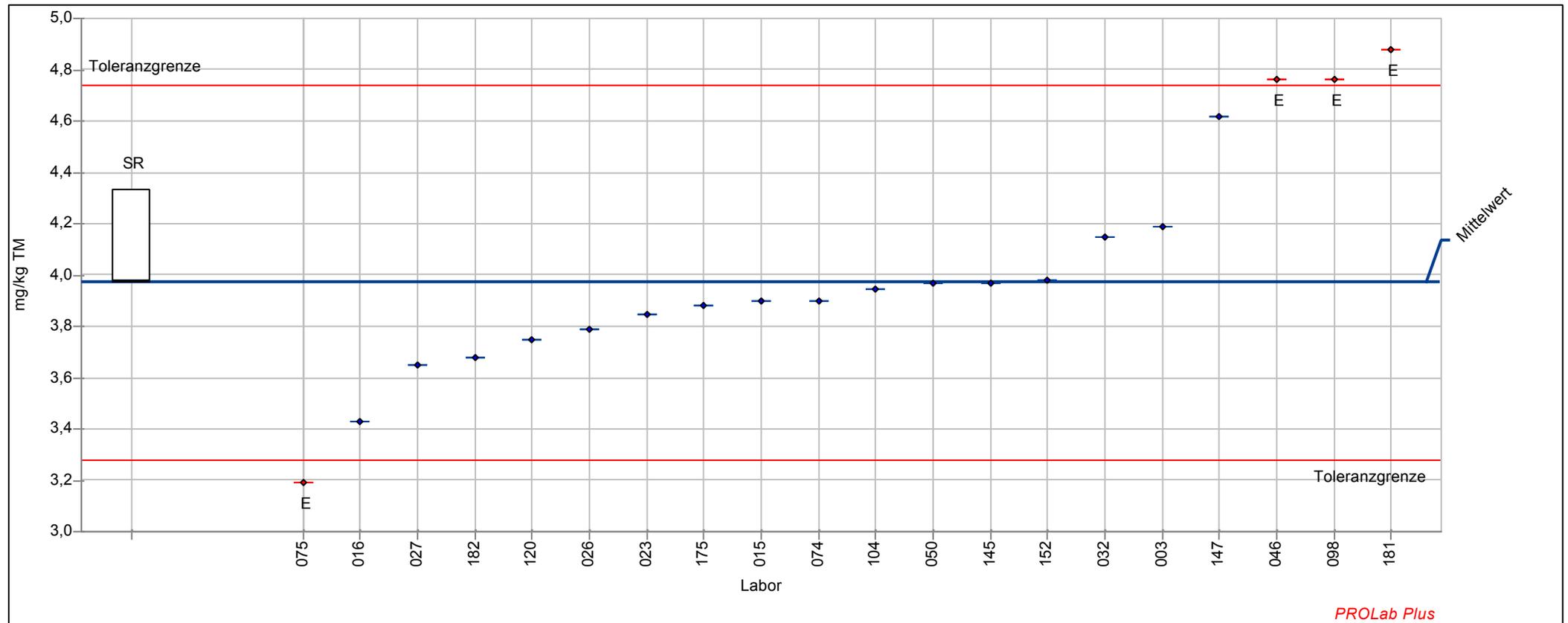
Mittelwert: 0,118 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,033 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 27,68%
Toleranzbereich: 0,058 - 0,197 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Arsen im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

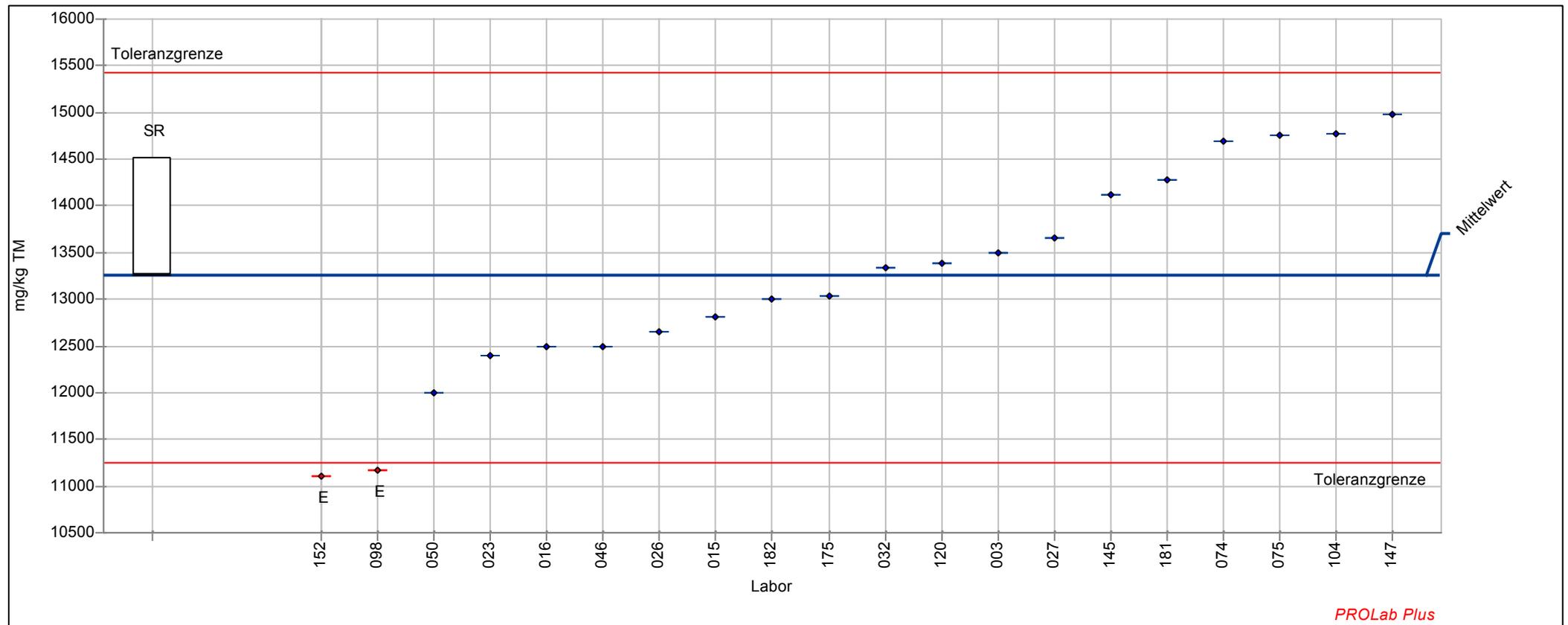
Mittelwert: 3,98 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,35 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 8,92%
Toleranzbereich: 3,28 - 4,74 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Eisen im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

Mittelwert: 13255 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 1264 mg/kg TM
Soll-Stdabw.: 1017 mg/kg TM (Referenzwert)
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,53%
Rel. Soll-Stdabw.: 7,67% (Referenzwert)
Toleranzbereich: 11245 - 15425 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)

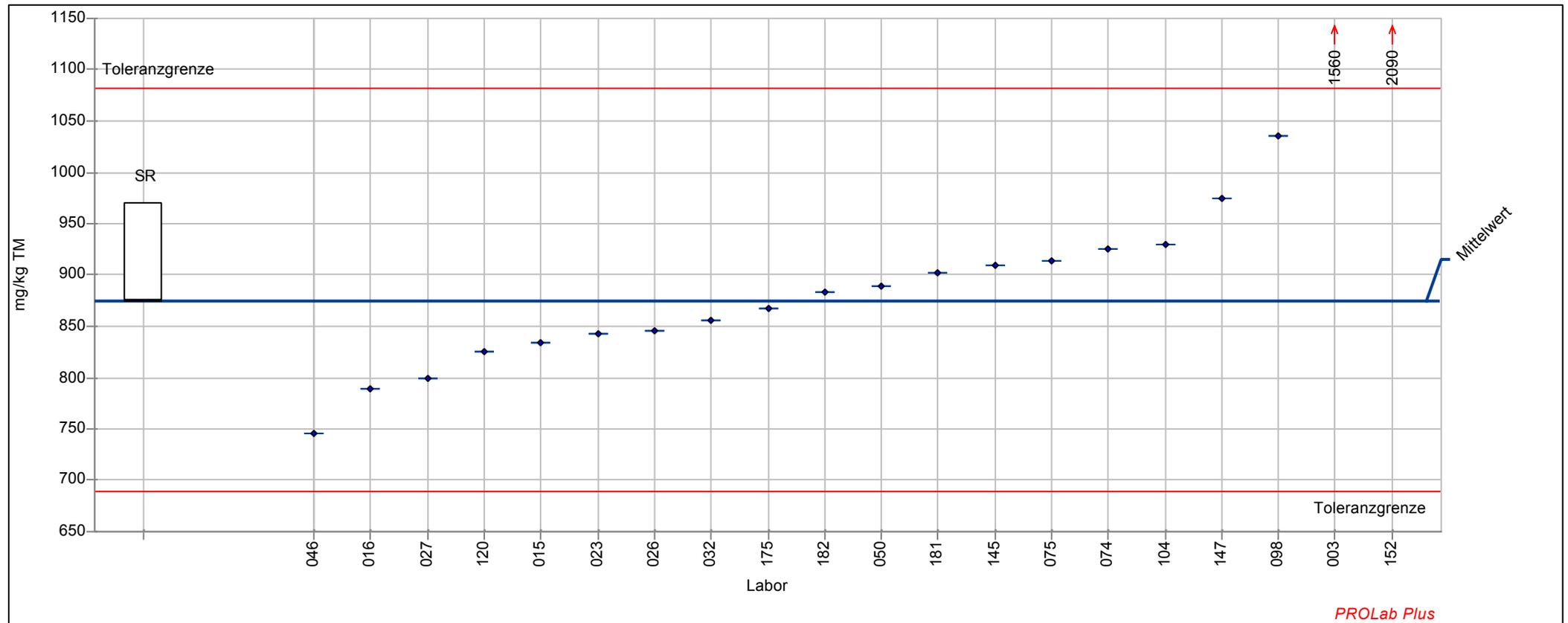


PROLab Plus

Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Natrium im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

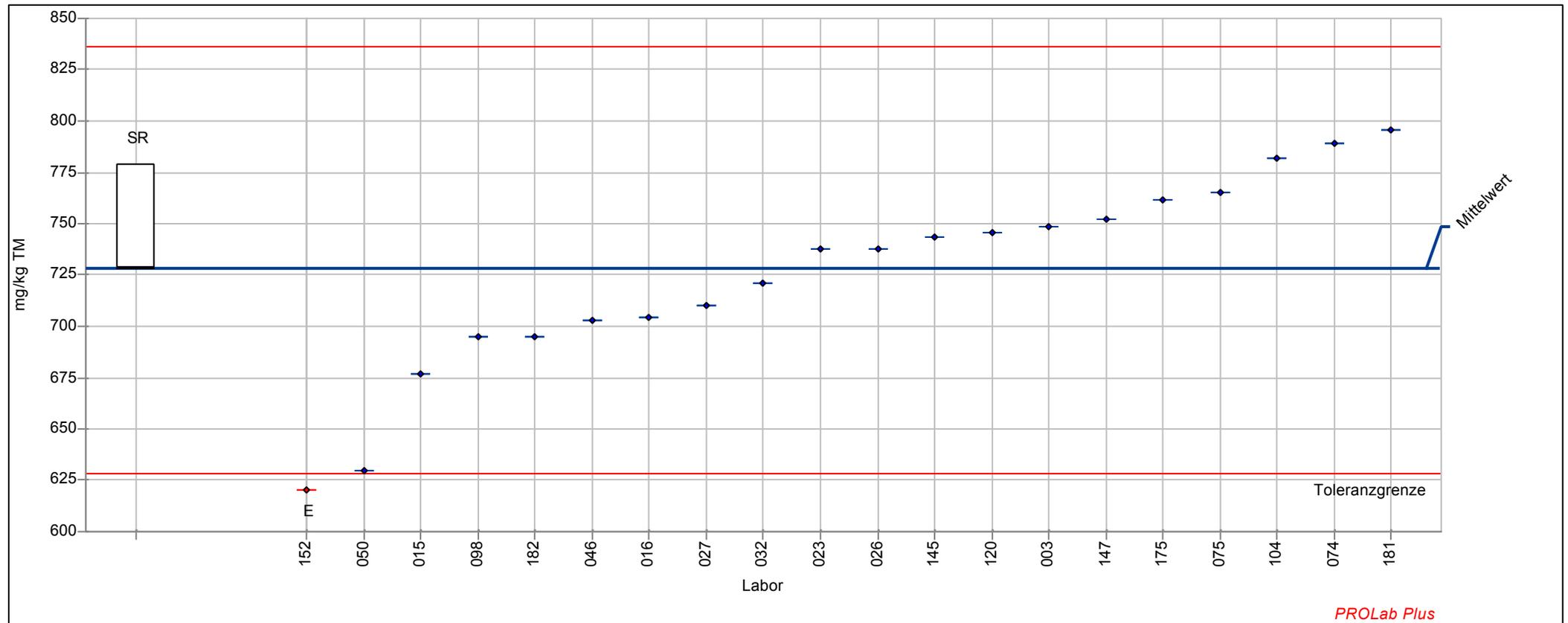
Mittelwert: 875 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 95 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 10,86%
Toleranzbereich: 690 - 1082 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Mangan im Königwasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

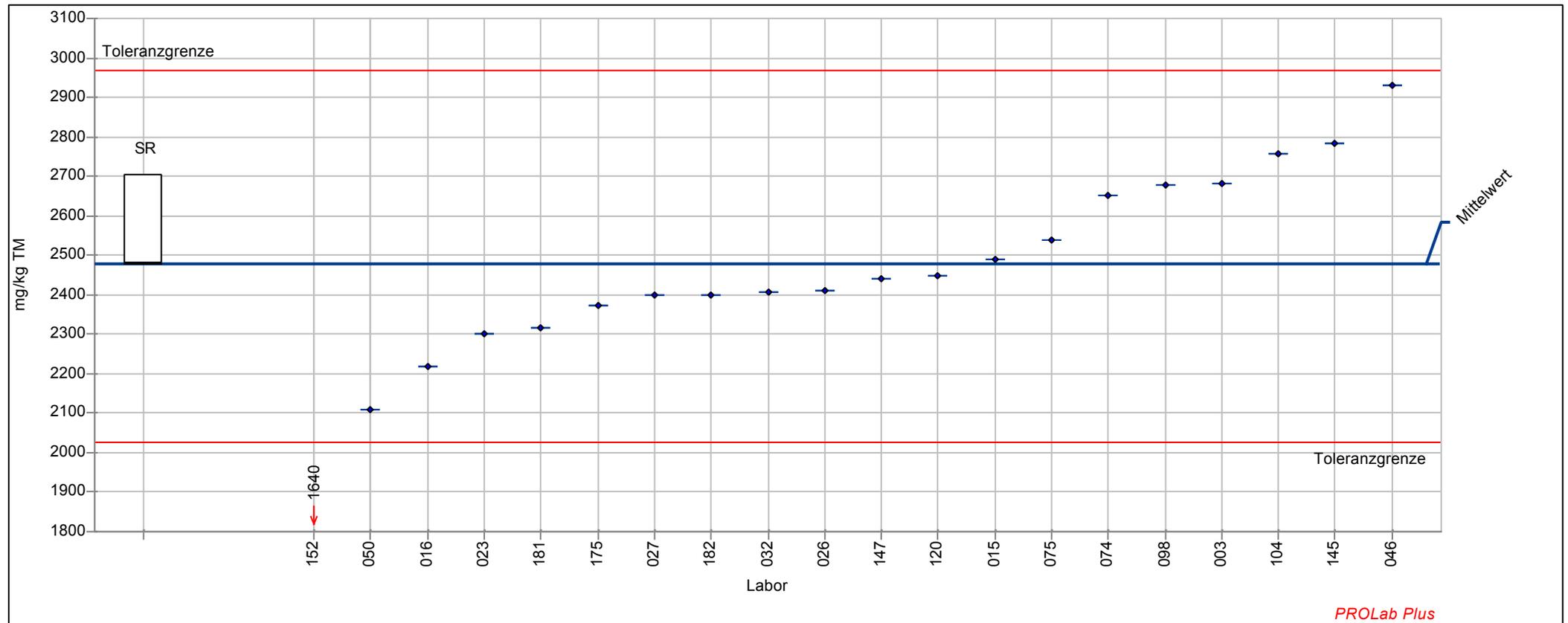
Mittelwert: 728 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 51 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 6,95%
Toleranzbereich: 628 - 836 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Schwefel im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

Mittelwert: 2477 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 229 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,24%
Toleranzbereich: 2027 - 2969 mg/kg TM ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Kompost Trockenprobe B, DüMV, Parametergruppe E
Merkmal: Thallium im Königswasserextrakt
Methode: DIN 38402 A45
Anzahl Labore: 20

Mittelwert: 0,100 mg/kg TM
Vergleich-Stdabw.: 0,031 mg/kg TM
Rel. Vergleich-Stdabw.: 31,61%
Toleranzbereich: 0,043 - 0,178 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)

