

LÜRV-A-Bioabfall 2024

Länderübergreifender Ringversuch
Bioabfall für das Fachmodul Abfall

Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: +49 361 574041-000, Fax: +49 361 574041-390
E-Mail: postmaster@tlllr.thueringen.de

Bearbeitung: LHL:
Dr. Fabian Jacobi und Matthias Wohlrab
Am Versuchsfeld 11-13, 34128 Kassel
Telefon: +49 561 9888 181
E-Mail: fabian.jacobi@lhl.hessen.de
matthias.wohrlab@lhl.hessen.de

TLLLR:
Dr. Peter Gros und Daniel Kohlbach
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: +49 361 574041-429
Fax: +49 361 574041-414
E-Mail: peter.gros@tlllr.thueringen.de
daniel.kohlbach@tlllr.thueringen.de

BfUL:
Martina Runge
Waldheimer Straße 219, 01683 Nossen
Postanschrift: Altwahnsdorf 12, 01445 Radebeul
Tel.: +49 35242 632-6120
Fax: + 49 35242 632-6099
E-Mail: Martina.Runge@smul.sachsen.de

Universität Hohenheim | Institut für Nutztierwissenschaften
Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren | 460e:
Thorben Schilling
Garbenstraße 30, Gebäude 02.22 Raum Nr. 22.293, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711-459 22448
Fax: +49 711-459 22431
E-Mail: Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de

Stand: Februar 2025 – 2. Auflage (korrigierte Version mit redaktionellen Änderungen)
Änderung Seite 27: Statistische Kennzahlen der Parameter Salzgehalt und Volumengewicht

Copyright: Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und
der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

1	Einleitung	4
2	Durchführung	5
2.1	Untersuchungsparameter	5
2.2	Zeitlicher Ablauf	5
3	Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung	6
3.1	Feuchtprobe A (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C, DüMV E)	6
3.2	Trockenprobe B (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV)	6
3.3	Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen (Parametergruppe FMA 3.3)	7
3.4	Parametergruppe FMA 3.5a (Salmonellen)	7
3.5	Parametergruppe FMA 3.5b (Phytohygiene)	8
3.6	Parametergruppe BGK C - Untersuchungsparameter nach BGK e.V.	9
3.7	Parametergruppe BGK D - Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	9
4	Prüfmethoden	10
5	Berichterstattung	13
6	Statistische Auswertung	13
7	Laborbewertung	15
8	Ergebnisse des Ringversuches	16

1 Einleitung

Im Jahr 2024 wurde der 14. länderübergreifende Ringversuch (LÜRV) nach dem Fachmodul Abfall (FMA) für die Matrix Bioabfall deutschlandweit durchgeführt.

Der Ringversuch dient der Kompetenzprüfung als Grundlage für die Zulassung von Untersuchungsstellen gemäß Bioabfallverordnung (BioAbfV). 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 „BGK D“ mit absolviert werden. Zusätzlich wurde den teilnehmenden Untersuchungsstellen auch der fakultative Untersuchungsbereich „DüMV E“ angeboten.

Für die Durchführung des Ringversuchs LÜRV-A-Bioabfall 2024 wurde eine Kooperation zwischen folgenden Institutionen vereinbart:

- Landesbetrieb Hessisches Landeslabor – federführend
Abteilung Landwirtschaft und Umwelt
Fachgebiet IV.5 Erneuerbare Energien, Boden und Sekundärrohstoffe
- Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL)
Fachbereich 41 / Boden, Düngemittel
- Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum (TLLLR)
Abteilung Untersuchungswesen und Fachrechtskontrollen
- Universität Hohenheim
Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren
- Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. (BGK)
Gütesicherung Kompost

Am Ringversuch **LÜRV-A-BioAbfV 2024** beteiligten sich insgesamt **68 Labore**:

Brandenburg (4)	Niedersachsen (5)
Berlin (3)	Nordrhein-Westfalen (7)
Baden-Württemberg (3)	Schleswig-Holstein (2)
Bayern (11)	Saarland (1)
Bremen (1)	Sachsen (7)
Hessen (5)	Sachsen-Anhalt (6)
Hamburg (1)	Thüringen (6)
Mecklenburg-Vorpommern (5)	Rheinland-Pfalz (1)

2 Durchführung

In der Beratung der Ringversuchsveranstalter des LÜRV-A Bioabfall am 21.09.2023 (Telefonkonferenz) wurden Ausgangsbedingungen und Vorgehensweise für die Untersuchungsparameter und die Homogenitätsprüfung abgestimmt.

2.1 Untersuchungsparameter

Der LÜRV-A-Bioabfall 2024 gliedert sich in die folgenden Parametergruppen:

Parametergruppe	Matrix	Parameter
FMA 3.2	1 Feuchtprobe A	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)
	1 Trockenprobe B	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)
FMA 3.3	1 Feuchtprobe A	pH (Wasser), Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand
	1 Trockenprobe B	pH (Wasser), Glühverlust
	2 Feuchtproben C1, C2	Fremdstoffe, Steine
FMA 3.5a	3 Feuchtproben S1, S2, S3	Salmonellen
FMA 3.5b	2 Feuchtproben K1, K2	Keimfähige Samen, austriebfähige Pflanzenteile
	1 Feuchtprobe V	Volumengewicht, Salzgehalt
BGK C*)	1 Feuchtprobe A	Gesamt-N, N-löslich (Summe NO ₃ -N + NH ₄ -N), bas. wirksame Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50)
	1 Trockenprobe B	Gesamt-N, bas. wirksame Stoffe (BWS)
BGK D*)	1 Feuchtprobe D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)
DüMV E*)	1 Feuchtprobe A	As, Fe, Na, Mn, S, Ti, P, K, Mg (im Königswasserextrakt)
	1 Trockenprobe B	As, Fe, Na, Mn, S, Ti, P, K, Mg (im Königswasserextrakt)

*) gehört nicht mit zum Fachmodul Abfall

Je nach angemeldeter Parametergruppe zur Teilnahme wurden den Laboren die entsprechenden Proben, bestehend aus Trocken- und verschiedenen Feuchtproben (s. Tab. in Punkt 2.1), zusammengestellt und versandt. Der Versand erfolgte per Kurier. Mit den Proben erhielten alle Labore ein Merkblatt mit Hinweisen zur Durchführung des Ringversuches. Die Probenmengen waren jeweils für bis zu drei Bestimmungen [außer 3.3 (Fremdstoffe und Steine), 3.5a, 3.5b, BGK D] ausreichend dimensioniert.

2.2 Zeitlicher Ablauf

Zeitpunkt	Aktivität
21.09.2023	Vorbesprechung der ausrichtenden Bundesländer
03/2024	Ankündigung der Ringanalyse; Internetangebote
28.02.2024	Anmeldefrist per E-Mail mit pdf-Formular/Datei bei BfUL Nossen
16.04.2024	Versand der Proben für die Parametergruppen FMA 3.2/3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV E
16.04.2024	Versand der Proben für die Parametergruppe FMA 3.5a
23.04.2024	Meldung der Ergebnisse für N _{isl} (NO ₃ -N und NH ₄ -N)
16.05.2024	Meldung der Ergebnisse für die Parametergruppe FMA 3.5a
30.05.2024	Meldung der Ergebnisse für die Parametergruppen FMA 3.2, 3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV E
06-11/2024	Übernahme der Werte in das Programm PROLab Plus, 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 2024 wurde ein loser Bioabfallkompost aus der Kompostierungsanlage Lohfelden 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 (Cu, Mg) unterzogen (max. zulässige relative Standardabweichung 5 %). Anhand der Leitparameter Cu und Mg erfolgte nun der zweite Homogenitätstest (Tab. 1). Dazu wurden 104 Proben mit einem Volumen von je 10 l vom o. g. Haufwerk gebildet, eine Teilmenge getrocknet, vermahlen und auf 0,5 mm gesiebt und mit Hilfe der Röntgenfluoreszenzmessung 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 Analysenergebnissen eliminiert.

Die Überprüfung der Werte mittels F-Test ($P = 0,95$) ergab, dass für Mg und Cu die Varianzen sehr niedrig und die Proben damit homogen sind. Der statistische Vergleich der Mittelwerte (Mittelwert von 74 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. 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	
74 Ringversuchsproben	37,30	0,909	0,616	0,015
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	38,22	0,581	0,614	0,007

Alle Feuchtproben wurden bis zum Versandtag kühl gelagert.

Die hergestellten Proben wurden für die Bestimmung der Untersuchungsparameter FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E1 an die Teilnehmer des Ringversuches verschickt. Die Parameter Rotegrad, 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 E)

Für die Herstellung der Trockenprobe wurde ein Gärtnerkompost der Firma Ziegler 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, kontaminationsfrei in einer Schneidmühle auf 0,25 mm gemahlen. Durch wiederholtes Umschaufeln und Aufkegeln wurde der Kompost gemischt und durch fraktioniertes Teilen mittels Rotationsprobenteiler auf die Einzelproben (ca. 200 g) verteilt.

Für den Homogenitätstest wurde aus jeder der abgefüllten Einzelproben eine Teilmenge entnommen und darin die Elemente Cr, Cu, Ni, Pb und Zn 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 gleichen Elemente 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		mg/kg TM	
54 Ringversuchsproben	51,5	4,13	5587	193
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	52,2	1,18	5999	99,5

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.

3.3 Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen (Parametergruppe FMA 3.3)

Für die Herstellung der Trockenprobe wurde ein Gärtnerkompost der Firma Ziegler verwendet. Es handelt sich um einen organischen NPK-Dünger, hergestellt aus pflanzlichen Stoffen aus der Garten- und Landschaftspflege. Die Feuchtproben C1 und C2 (Parametergruppe FMA 3.3) umfassten jeweils 1 Liter des Gärtnerkompostes der Firma Ziegler (Absiebung < 2 mm). Die Feuchtproben C1 wurden mit 25 g Steinen, 3,0 g Metall und 2,0 g Kunststoff präpariert.

Die Feuchtproben C2 wurden mit 30 g Steinen 2,2 g Glas und 2,5 g Kunststoff 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: Glas 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)

Vorbereitung des Probenmaterials

Als Grundlage der Ringversuchsproben wurde kommerziell erhältlicher Kompost verwendet. Dieser wurde vom Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL) zur Verfügung gestellt. Um eine Kontamination im Vorfeld auszuschließen, wurde der Kompost für drei Tage auf 80 °C erhitzt. Nach Abschluss dieser Hygienisierung wurden zehn Kompostproben auf das Vorhandensein von nativen Salmonellen untersucht. In keiner der Proben konnten Salmonellen nachgewiesen werden.

Beimpfung der Proben in unterschiedlichen Konzentrationen

Zum Beimpfen der Ringversuchsproben wurden *Salmonella Senftenberg* W775 H₂S-negativ und *Salmonella Typhimurium* verwendet. Ausgehend von einer Übernachtskultur (10⁹ 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* 3,6 x 10² KBE/g und für *Salmonella Typhimurium* 3,2 x 10³ KBE/g.

Des Weiteren wurden alle Proben mit *E. coli* K12 beimpft, um eine natürliche Hintergrundflora darzustellen. Die Konzentration von *E. coli* K12 in den Proben betrug $3,2 \times 10^4$ KbE/g.

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

Durch die Versendung von 50 g Probenmaterial, das in den einzelnen Labors in der Gesamtheit in die Anreicherung gelangt, soll auch eine mögliche ungleichmäßige Verteilung der eingebrachten Salmonellen als Fehlerquelle eliminiert werden. Die Anreicherungen sollten spätestens einen bzw. zwei Tage nach Erhalt der Proben durchgeführt werden. Der Schwierigkeitsgrad für die Laboratorien liegt allerdings im Nachweis von Salmonellen in niedrigen Konzentrationen aus den Kompostproben. Die Erfahrung zeigt, dass diese niedrigen Konzentrationen im Kompost zu finden sind, sollten Salmonellen in diesem vorkommen.

Die Probengewichte können um einige Gramm (50 + 5 g) schwanken, da mit einer gewissen Verdunstungsrate gerechnet werden muss.

Qualitätssicherung

Neben der Hygienisierung des Kompostes wurden die Proben unter einer Sicherheitswerkbank beimpft. Insgesamt wurden fünf unbeimpfte Kompostproben und zehn beimpfte Kompostproben als Rückstellproben einbehalten. Fünf der beimpften Kompostproben wurden nach Paketversand einen Tag bei Raumtemperatur gelagert und anschließend untersucht. Die restlichen fünf beimpften Kompostproben wurden bis zum Ablauf der Rückmeldefrist bei 4 °C gelagert und nach Ablauf der Rückmeldefrist ebenfalls untersucht. So sollte zum einen eine mögliche Keimreduktion während des Transportes ausgeschlossen werden und zum anderen sollte so auch die Überlebensfähigkeit der Salmonellen über den gesamten Ringversuchszeitraum nachgewiesen werden. In allen beimpften Rückstellproben waren die eingebrachten Salmonellen nachweisbar. In den unbeimpften Rückstellproben konnten auch nach Ablauf der Rückmeldefrist keine Salmonellen nachgewiesen werden.

Versuchsauswertung

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

3.5 Parametergruppe FMA 3.5b (Phytohygiene)

Zur Herstellung der Feuchtproben K1 und K2 (Parametergruppe FMA 3.5b) wurde ein Gärtnerkompost der Firma Ziegler 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/Liter 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 $< 0,2$ g/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 15 Raps- und 12 Tomatensamen (= 9,0 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Für die Feuchtprobe K2 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 12 Rapssamen und 10 Tomatensamen (= 7,3 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) waren jeweils anzuwenden.

3.7 Parametergruppe BGK D - Verunreinigungsgrad (Flächensumme)

Für die Herstellung der Proben zur Bestimmung des quantitativen Verunreinigungsgrades wurde der Gärtnerkompost der Firma Ziegler (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 großen 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 Ringversuchsansteller hat die zu dotierenden Kunststoffteile nachfolgender Weise hergestellt:

- Es wurden ca. 3 cm x 4 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in zwölf unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Es wurden ca. 3 cm x 5 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in sechzehn 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.

Die Fehlertoleranz für den Parameter wurde aufgrund von in der Auswertung festgestellten methodischen Besonderheiten im Nachhinein auf 15 % aufgeweitet.

4 Prüfmethoden

Gemäß BioAbfV ist die Anwendung gleichwertiger, validierter Verfahren zulässig. Die nach Fachmodul Abfall gleichwertigen Verfahren sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Gegebenenfalls sind Vorgaben der Notifizierungsstellen zu beachten.

Tabelle 3: Pos. 1 - Schwermetalle nach BioAbfV

FMA 3.2	gem. § 4 Abs. 5 BioAbfV
Königswasserauflschluss	DIN EN 13650 (01.02) DIN EN 16174 (11.12) DIN EN 13657 (01.03) DIN EN 13346 (04.01)
Blei (aus Königswasserauflschluss)	DIN 38406-6 (07.98) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294-2 (02.05) DIN ISO EN 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)
Cadmium (aus Königswasserauflschluss)	DIN EN ISO 5961 (5.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294-2 (02.05) DIN EN ISO 17294- 2 (01.17) DIN EN ISO 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)
Chrom (aus Königswasserauflschluss)	DIN EN 1233 (08.96) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294-2 (02.05) DIN EN ISO (17294- 2 (01.17) DIN EN ISO 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)
Kupfer (aus Königswasserauflschluss)	DIN 38406-7 (09.91) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294- 2 (02.05) DIN EN ISO 17294- 2 (01.17) DIN EN ISO 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)
Nickel (aus Königswasserauflschluss)	DIN 38406-11 (09.91) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294-2 (02.05) DIN EN ISO 17294- 2 (01.17) DIN EN ISO 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)
Quecksilber (aus Königswasserauflschluss)	DIN EN 1483 (07.07) DIN EN 12338 (10.98) DIN EN 12846 (08.12)
Zink (aus Königswasserauflschluss)	DIN 38406- 8 (10.04) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98) DIN EN ISO 17294-2 (02.05) DIN EN ISO 17294- 2 (01.17) DIN EN ISO 11885 (09.09) DIN EN ISO 22036 (06.09)

Tabelle 4: Pos. 2 - Wert- und Fremdstoffe

FMA 3.3	gem. § 4 Abs. 5 BioAbfV
Trockenrückstand	DIN EN 13040 (02.07) DIN EN 13040 (01.08)
pH-Wert	DIN EN 13037 (02.00) DIN EN 13037 (01.12)
Salzgehalt	DIN EN 13038 (02.00) DIN EN 13038 (01.12)
Glühverlust	DIN EN 13039 (02.00)
Steine und Fremdstoffe	Anhang 3 BioAbfV, Nr. 3.3 Methodenbuch der Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V., 5. Auflage 2006 5. Ergänzungslieferung 4/ 2020

Tabelle 5: Pos. 3 - Seuchenhygienische Untersuchungen

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

Tabelle 6: Pos. 4 - Phytohygiene

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

Tabelle 7: Pos. 5 - BGK C Anforderungen der Gütegemeinschaften

Parameter	Prüfverfahren
Rohdichte, Pflanzenverträglichkeit (Keimpflanzenversuch), Rottegrad, lösl. Nährstoffe (P, K, Mg, N), Gesamt-N, bas. wirks. Stoffe	Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006 1. Lieferung 09/2006 6. Ergänzungslieferung 09/2021 (bas. wirks. Stoffe)

Tabelle 8: Pos. 6 - GK D (fakultativ)

Parameter	Prüfverfahren
Verunreinigungsgrad	MB BGK Kap. II. C 3, 5. Auflage 2006 4. Ergänzungslieferung 12/2015

Tabelle 9: 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 17294-2-12 (02.05) DIN ISO 20280 (05-10)
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)
Gesamt-P, -K, -Mg	Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006 1. Lieferung 09/2006

Abweichung von der Methode

Da nicht alle Untersuchungsstellen über ein Gerät zur Bestimmung der Laborschüttdichte nach EN 13040:2007 verfügen, sollte abweichend von der DIN EN ISO 13037 zur Bestimmung des pH-Wertes 40 g Probe mit 300 ml Wasser extrahiert werden.

Zur Bestimmung des Salzgehaltes sollte abweichend von der DIN EN ISO 13038 ebenfalls 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.

Zur Bestimmung des pH-Wertes in der Trockenprobe (FMA 3.3) war die geringere Probeneinwaage von 10 g Probe und Schütteln mit 50 ml destilliertem Wasser zu beachten.

Angabe des Ergebnisses

Je Parameter war der Mittelwert aus mindestens drei Messwerten mit 3 signifikanten Stellen in den auf den Auswerteformularen vorgegebenen Dimensionen anzugeben. Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze waren mit Präfix „<“ zu versehen.

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

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

Vorgegebene, mindestens zu erreichende Bestimmungsgrenzen

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

Parameter	Bestimmungsgrenze	Dimension
Blei	3	mg/kg TM
Cadmium	0,1	mg/kg TM
Chrom	4	mg/kg TM
Kupfer	3	mg/kg TM
Nickel	3	mg/kg TM
Quecksilber	0,02	mg/kg TM
Zink	10	mg/kg TM
Gesamt-Stickstoff (N)	0,05	% TM
Gesamt-Phosphor (P)	0,01	% TM
Gesamt-Kalium (K)	0,02	% TM
Gesamt-Magnesium (Mg)	0,02	% TM
Bas. wirksame Stoffe	0,5	% CaO TM
NH 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 RINGDAT (Fa. 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 versendet oder zusammen mit den Labordateien per E-Mail verschickt werden.

6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte anonymisiert mit dem Programm PROLab Plus 2023.8.2.0 der Firma quodata GmbH nach der modifizierten robusten Q-Methode und Hampel-Schätzer (DIN 38402 A45) mittels Z_u -Scores ($Z_u \leq |2,0|$ = bestanden). Damit waren die Anforderungen des LAWA-Merkblatt A 3, Anmerkung 4, eingehalten.

Voraussetzung für die Auswertung eines Parameters ist, dass mindestens 67 % der abgegebenen Werte quantifiziert sind. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze gehen nicht in die statistische Auswertung mit ein, 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 auf, kann durch den Ausrichter nach eingehender Prüfung eine entsprechende Soll-Vergleichsstandardabweichungen auf der Basis $\text{HorRat} = 0,5$ bzw. 2,0 für die Berechnung der Toleranzen verwendet werden. Für die Toleranzgrenzen ergibt sich daraus bei kleinem HorRat ein breiterer bzw. entsprechend bei großem HorRat ein schmalerer Toleranzbereich.

Im vorliegenden Ringversuch wurden folgende Parameter angepasst (Aufweitung auf 2,0):

Parametergruppe	Probe	Parameter	HorRat	Änderung	Zusätzliche Ausreißer
3.2	Trockenprobe B	Cr	2,56	Eingrenzung auf 2,00	zwei
3.2	Trockenprobe B	Ni	2,25	Eingrenzung auf 2,00	keine

Die Horwitz-Verhältniszahlen werden beifolgenden Parametern aus fachlichen Gründen (biologische Prüfverfahren, hinterlegte Berechnungsformeln oder vorgegebene Werte) nicht angewendet:

pH-Wert, Trockensubstanz, Glühverlust, Salzgehalt, Fremdstoffe und Steine, basisch wirksame Bestandteile, löslicher Stickstoff, Rottegrad, keimfähige Samen, Salmonellen, Pflanzenverträglichkeit und Verunreinigungsgrad.

Die Parameter $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NH}_4\text{-N}$ (BGK C) wurden das dritte Jahr in Folge einzeln ausgewertet und N-löslich (Summe) wird nicht zusätzlich aufgeführt.

Parametergruppe FMA 3.2

Trockenprobe B

Bei Cadmium wurde der HorRat nicht von 0,47 auf 0,5 aufgeweitet, da diese Änderung zu keinen merklich besseren Ergebnissen geführt hätte und auch die Fehleranzahl sich nicht verändert hätte.

Parametergruppe BGK C

Feuchtprobe A

Bei Kalium im CAL-Extrakt wurde der HorRat von 2,32 nicht auf 2,00 eingegrenzt, es hätten sich keine weiteren Ausreißer ergeben.

Auch bei Ammonium wurde der HorRat nicht von 4,04 auf 2,00 eingegrenzt. Grund: viel niedrigere Werte als in den Vorjahren.

Parametergruppe DüMV E

Trockenprobe B

Bei Eisen wurde der HorRat ebenfalls nicht von 2,17 auf 2,00 eingegrenzt, es hätten sich keine weiteren Ausreißer ergeben

Auf den Grafiken sowie in den Tabellen werden immer die original HorRat-Werte angegeben. Die o. g. angepassten Parameter sind allein durch die Angabe der Soll-SD und der Vergl.-SD zu erkennen.

Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:

Parametergruppe FMA 3.3

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 C

Im Falle des Parameters Rottegrad wurde wie folgt verfahren: Grundlage des Rottegrades ist die Maximaltemperatur ($T_{\max}$) des Selbsterhitzungstests. Hier war es nicht sinnvoll, statistische Verfahren anzuwenden.

Parametergruppe BGK D

Bei dem Parameter Verunreinigungsgrad entstehen teilnehmerspezifische Sollwerte durch die Dotierung der Fremdstoffe. Als Toleranzgrenze werden $\pm 15\%$ von diesem Wert festgesetzt.

Parametergruppe DüMV E

Der Parameter Thallium wurde wie in den letzten Jahren in der Feuchtprobe A und in der Trockenprobe B ausgewertet.

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). 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 wurden (d. h. der Parameter muss bei zwei Proben wenigstens an einer Probe richtig bestimmt sein).

Für die Parametergruppen des LÜRV-A Bioabfall 2024 bedeutet dies:

Matrix	Verordnung	Parametergruppe	Parameter	max. Fehlerzahl
LÜRV-A Bioabfall				
1 Feuchtprobe A 1 Trockenprobe B	BioAbfV	3.2	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)	2
1 Feuchtprobe A 1 Trockenprobe B			pH (Wasser), Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand	2
2 Feuchtproben C1, C2		3.3	pH (Wasser), Glühverlust	
3 Feuchtproben S1, S2, S3			Fremdstoffe, Steine	0
2 Feuchtproben K1, K2		3.5a	Salmonellen	
1 Feuchtprobe V			keimf. Samen, austriebsfähige Pflanzenteile	0
		3.5b	Volumengewicht, Salzgehalt	
1 Feuchtprobe A 1 Trockenprobe B	BGK*)	C	Gesamt-N, NO ₃ -N, NH ₄ -N, bas. wirks. Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50) N _{ges} , basisch wirksame Stoffe (BWS)	2
1 Feuchtprobe D	BGK*) fakultativ	D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	0
1 Feuchtprobe A 1 Trockenprobe B	DüMV*)	E	As, Fe, Na, Mn, S, Ti, P, K, Mg im Königswasserextrakt As, Fe, Na, Mn, S, Ti, P, K, Mg im Königswasserextrakt	3

*) 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 < 2 g/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 LÜRV-A-Bioabfall 2024 nahmen insgesamt 68 Labore teil.

Die Teilnahmestatistik ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Parametergruppe	Anzahl Labore	Teilnahme	
		erfolgreich	nicht erfolgreich
3.2	44	38	6
3.3	49	44	5
3.5a	32	31	1
3.5b	23	19	4
BGK C	39	25	14
BGK D	30	27	3
DüMV E	41	33	8

Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Laborwerte

Labrcode	Cd im KW	Cr im KW	Cu im KW	Hg im KW	Ni im KW	Pb im KW	Zn im KW
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
KO01	0,414	25,5	39,5	0,063	18,3	22,4	165
KO02	0,401	20,6	38,2	0,098	16,0	24,9	167
KO03	0,375	22,7	39,1	0,073	16,9	22,0	166
KO04	0,354	21,7	36,1	0,084	17,5	22,4	164
KO05	0,330	24,3	37,7	0,100	18,1	24,3	168
KO06	0,366	25,4	42,0	0,093	20,1	22,4	183
KO07	0,451	23,4	36,6	0,065	16,5	23,1	173
KO10	0,316	17,5	40,4	0,059	13,3 E	17,9 E	145 E
KO12	0,416	22,2	41,0	0,059	17,3	24,1	178
KO13	0,494 E	24,1	46,9 E	0,093	17,6	22,1	165
KO14	0,360	22,2	37,8	0,099	15,2	22,2	180
KO16	0,432	21,6	35,4	0,076	15,5	21,0	163
KO17	0,443	23,8	36,2	0,077	17,1	21,5	163
KO18	0,414	35,4 E	39,1	0,048	19,8	22,3	179
KO21	0,395	22,1	37,5	0,068	16,8	20,0	163
KO22	0,360	23,0	40,0	0,080	18,0	22,0	170
KO23	0,374	21,1	43,9	0,081	16,8	21,7	170
KO24	0,345	29,6	36,3	0,093	16,7	19,5	152
KO25	0,403	21,9	36,6	0,059	16,0	23,5	164
KO28	0,401	25,5	39,5	0,090	17,0	23,0	166
KO32	0,673 E	99,0 E	30,8 E	0,083	45,6 E	20,7	151
KO34	0,434	38,5 E	46,0 E	0,090	25,7 E	24,3	197 E
KO35	0,410	27,9	40,0	0,082	17,2	22,9	159
KO38	0,434	60,0 E	34,2	0,074	18,3	20,4	170
KO40	0,390	23,1	38,9	0,063	17,7	21,5	174
KO41	0,417	23,3	36,7	0,086	17,5	24,2	215 E
KO42	0,379	30,1	37,2	0,059	22,1 E	23,3	176
KO43	0,399	25,6	37,8	0,055	18,0	21,2	168
KO44	0,347	23,6	42,7	0,089	17,3	24,1	173
KO47	0,405	24,3	33,8	0,072	15,9	21,4	163
KO48	0,374	27,7	34,9	0,063	18,4	21,7	159
KO49	0,230 E	19,1	34,6	0,066	15,0	20,2	14 E
KO50	0,420	24,0	42,5	0,070	18,7	25,6	175
KO51	0,452	20,9	33,1	0,061	14,5	24,5	177
KO52	0,336	17,4	35,5	0,064	17,4	22,1	161
KO53	0,409	21,7	41,7	0,108	17,5	30,9 E	203 E
KO56	0,371	20,4	36,1	0,110	15,2	21,2	164
KO57	0,387	20,5	40,5	0,069	16,6	20,4	166
KO59	0,411	22,0	38,6	0,087	15,8	24,2	172
KO60	0,380	23,7	43,0	0,060	19,0	24,2	175
KO62	0,409	19,6	40,4	0,092	15,9	23,5	172
KO63	0,427	32,5 E	38,8	0,071	18,8	25,3	185
KO64	0,356	18,8	34,0	0,084	15,2	19,6	155
KO65	0,408	26,2	38,9	0,090	18,2	20,5	167
Mittelwert	0,394	23,3	38,3	0,077	17,1	22,3	169
Vergleich-Stdabw.	0,041	3,7	3,4	0,016	1,7	1,9	10,0
Rel.Vergleich-Stdabw.	10,5%	16,1%	9,0%	21,1%	9,9%	8,7%	6,2%
HORRAT	0,57	1,61	0,97	0,9	0,95	0,87	0,83
untere Toleranzgrenze	0,316	16,3	31,7	0,047	13,9	18,6	148
obere Toleranzgrenze	0,481	31,5	45,5	0,114	20,7	26,4	190
Anzahl Teilnehmer	44	44	44	44	44	44	44
Anzahl Fehler	3	5	3	0	4	2	5

Trockenprobe B, Parametergruppe 3.2
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Cd im KW	Cr im KW	Cu im KW	Hg im KW	Ni im KW	Pb im KW	Zn im KW
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM
KO01	0,371	39,7	45,7	0,104	23,7	32,3	203
KO02	0,407	42,1	50,5	0,143	25,2	40,6 E	218
KO03	0,340	38,6	49,1	0,115	23,2	32,3	209
KO04	0,317	39,8	48,3	0,112	24,0	36,3	207
KO05	0,310	39,0	49,3	0,110	24,1	37,1	210
KO06	0,378	51,9	52,1	0,141	34,5	36,1	231
KO07	0,364	57,2	47,0	0,103	35,1	32,7	210
KO10	0,310	48,1	52,3	0,098	24,9	25,1 E	175 E
KO12	0,425	60,7	49,2	0,096	34,6	33,8	220
KO13	0,393	55,5	51,1	0,145	31,3	31,7	196
KO14	0,360	70,0 E	49,5	0,126	38,1	29,2	214
KO16	0,385	48,6	45,1	0,113	26,6	32,1	185
KO17	0,413	52,7	43,3	0,112	30,1	30,0	208
KO18	0,370	62,9	47,6	0,084	32,6	35,4	224
KO21	0,390	45,0	47,8	0,111	28,9	29,2	209
KO22	0,340	41,0	50,0	0,110	24,0	35,0	210
KO23	0,355	60,9	54,7	0,090	35,0	32,7	205
KO24	0,358	43,4	46,8	0,135	24,2	30,8	198
KO25	0,363	77,7 E	47,1	0,093	43,8 E	33,3	205
KO28	0,388	50,6	47,4	0,124	28,0	35,0	213
KO32	0,653 E	121,0 E	37,4 E	0,154 E	59,4 E	28,4	180 E
KO34	0,400	50,6	50,8	0,140	31,1	38,5	252 E
KO35	0,380	49,7	50,9	0,129	28,2	36,7	201
KO38	0,348	50,8	41,7	0,101	28,6	30,9	213
KO40	0,360	53,8	47,5	0,098	31,1	34,4	214
KO41	0,377	47,3	47,9	0,132	27,7	35,3	215
KO42	0,350	46,2	45,7	0,105	27,4	33,3	199
KO43	0,349	48,7	44,8	0,089	29,3	31,4	208
KO44	0,310	40,2	51,2	0,110	28,7	35,9	211
KO47	0,370	40,6	45,1	0,107	23,1	34,4	196
KO48	0,363	45,2	45,2	0,111	25,0	36,0	208
KO49	0,190 E	35,9	43,5	0,037 E	22,3	30,2	18 E
KO50	0,390	62,0	51,8	0,100	35,9	36,5	219
KO51	0,380	49,7	45,2	0,097	33,6	35,1	209
KO52	0,290 E	49,7	44,8	0,105	28,9	33,7	217
KO53	0,522 E	42,8	47,6	0,101	23,1	34,4	179 E
KO56	0,389	41,9	46,6	0,153 E	24,5	34,7	207
KO57	0,349	35,3	51,0	0,112	21,6	29,7	192
KO59	0,357	75,6 E	47,5	0,105	37,9	32,4	199
KO60	0,340	69,3 E	53,8	0,110	38,2	33,1	220
KO62	0,363	68,5	47,1	0,116	38,9	32,2	205
KO63	0,386	119,0 E	44,9	0,113	56,7 E	34,7	192
KO64	0,370	36,5	43,9	0,183 E	21,8	29,6	182
KO65	0,371	49,8	48,2	0,105	28,3	28,5	212
Mittelwert	0,365	49,7	47,8	0,112	29,1	33,2	206
Vergleich-Stdabw.	0,032	11,3	3,5	0,017	6,3	3,1	12
Soll-Stdabw.		8,8			5,6		
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,8%	22,8%	7,4%	14,8%	21,7%	9,3%	6,0%
Rel.Soll-Stdabw.		17,8%			19,3%		
HORRAT	0,47	2,56	0,82	0,67	2,25	0,98	0,84
untere Toleranzgrenze	0,303	33,3	41,0	0,081	18,8	27,3	182
obere Toleranzgrenze	0,432	69,2	55,1	0,148	41,6	39,7	232
Anzahl Teilnehmer	44	44	44	44	44	44	44
Anzahl Fehler	4	6	1	4	3	2	5

Laborbewertung FMA 3.2

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

[illegible]

Feuchtprobe C1, Parametergruppe 3.3, Fremdstoffe und Steine

Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Steine gefunden		Steine Einwaage	untere Toleranz-grenze	obere Toleranz-grenze	Fremdstoffe gefunden		Fremdstoffe Einwaage	untere Toleranz-grenze	obere Toleranz-grenze
	g		g	g	g	g		g	g	g
KO01	25,60		25,24	22,71	27,76	5,120		5,070	4,563	5,577
KO02	25,60		25,58	23,02	28,14	5,010		5,053	4,548	5,559
KO03	23,40		25,15	22,63	27,66	5,050		5,038	4,534	5,542
KO04	25,20		25,37	22,83	27,90	5,110		5,025	4,523	5,528
KO05	24,80		25,43	22,88	27,97	5,080		5,018	4,516	5,520
KO07	25,50		25,46	22,91	28,00	5,080		5,078	4,570	5,586
KO10	25,10		25,55	23,00	28,11	5,010		5,041	4,537	5,545
KO12	25,30		25,10	22,59	27,61	5,020		5,045	4,541	5,550
KO13	25,30		25,22	22,70	27,74	5,080		5,065	4,559	5,572
KO14	24,90		25,08	22,57	27,58	5,050		5,055	4,549	5,560
KO16	25,30		25,55	23,00	28,11	5,070		5,047	4,542	5,552
KO17	25,20		25,32	22,78	27,85	5,020		5,077	4,569	5,585
KO18	25,00		25,68	23,11	28,24	5,030		5,073	4,565	5,580
KO21	25,60		25,37	22,84	27,91	5,070		5,108	4,597	5,619
KO22	23,50		25,75	23,17	28,32	5,080		5,090	4,581	5,599
KO23	25,10		25,03	22,53	27,53	5,200		5,079	4,571	5,587
KO24	29,90	E	25,13	22,61	27,64	5,080		5,057	4,551	5,563
KO25	25,40		25,18	22,66	27,70	5,140		5,087	4,578	5,595
KO26	24,90		25,59	23,03	28,15	1,510	E	5,107	4,596	5,618
KO28	25,00		25,73	23,16	28,30	5,050		5,068	4,561	5,575
KO31	25,20		25,66	23,09	28,22	5,080		5,072	4,565	5,580
KO32	25,50		25,31	22,78	27,84	5,070		5,029	4,526	5,532
KO33	25,40		25,19	22,67	27,71	5,030		5,028	4,525	5,531
KO34	25,10		25,12	22,61	27,63	5,030		5,047	4,542	5,552
KO35	25,00		25,09	22,58	27,60	5,050		5,063	4,556	5,569
KO38	25,00		25,60	23,04	28,16	5,090		5,074	4,567	5,582
KO40	23,80		25,70	23,13	28,27	6,700	E	5,105	4,594	5,615
KO41	24,80		25,08	22,57	27,58	5,050		5,029	4,526	5,532
KO42	25,10		25,68	23,11	28,24	5,010		5,057	4,551	5,563
KO43	25,10		25,28	22,75	27,81	5,080		5,085	4,576	5,593
KO44	21,80	E	25,48	22,93	28,03	5,060		5,040	4,536	5,544
KO47	25,40		25,47	22,92	28,01	5,020		5,025	4,523	5,528
KO48	25,10		25,40	22,86	27,94	4,950		5,077	4,569	5,584
KO49	25,10		25,13	22,62	27,65	5,100		5,044	4,539	5,548
KO50	24,60		25,24	22,72	27,76	5,010		5,019	4,517	5,520
KO51	25,60		25,25	22,72	27,77	5,090		5,078	4,570	5,586
KO52	25,00		25,18	22,66	27,70	5,060		5,050	4,545	5,555
KO53	23,80		25,18	22,66	27,70	5,090		5,028	4,525	5,530
KO54	25,40		25,12	22,61	27,63	5,120		5,074	4,567	5,582
KO56	25,90		25,54	22,99	28,09	5,100		5,073	4,566	5,581
KO57	25,00		25,74	23,17	28,32	5,060		5,098	4,588	5,608
KO58	24,90		25,32	22,79	27,85	5,090		5,074	4,567	5,582
KO59	25,20		25,55	22,99	28,10	5,070		5,067	4,560	5,574
KO60	25,50		25,16	22,64	27,67	5,070		5,059	4,553	5,565
KO62	25,20		25,63	23,06	28,19	5,090		5,037	4,534	5,541
KO63	k. Ang.	E	25,02	22,52	27,52	k. Ang.	E	5,041	4,536	5,545
KO64	25,10		25,35	22,81	27,88	5,060		5,055	4,549	5,560
KO65	25,00		25,65	23,08	28,21	5,050		5,065	4,558	5,571
KO66	25,10		25,58	23,02	28,14	5,040		5,047	4,542	5,551
Anzahl Teiln.	49					49				
Anzahl Fehler	3					3				
Bewertung	Soll ± 10%									

Feuchtprobe C2, Parametergruppe 3.3, Fremdstoffe und Steine

Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Steine gefunden		Steine Einwaage	untere Toleranz-grenze	obere Toleranz-grenze		Fremdstoffe gefunden		Fremdstoffe Einwaage	untere Toleranz-grenze	obere Toleranz-grenze
	g		g	g	g		g		g	g	g
KO01	30,30		30,17	27,15	33,18		4,760		4,749	4,274	5,224
KO02	29,10		30,50	27,45	33,55		4,770		4,737	4,263	5,210
KO03	29,10		30,39	27,35	33,43		4,850		4,752	4,276	5,227
KO04	29,90		30,42	27,38	33,46		4,780		4,755	4,280	5,231
KO05	30,10		30,55	27,49	33,60		4,720		4,742	4,267	5,216
KO07	29,90		30,40	27,36	33,43		4,760		4,733	4,260	5,206
KO10	30,20		30,53	27,48	33,59		4,730		4,761	4,285	5,237
KO12	28,70		30,26	27,23	33,28		4,700		4,738	4,264	5,211
KO13	30,20		30,16	27,14	33,18		4,750		4,747	4,272	5,222
KO14	30,00		30,58	27,52	33,64		4,700		4,720	4,248	5,191
KO16	29,90		30,44	27,40	33,48		4,730		4,734	4,261	5,208
KO17	30,40		30,05	27,04	33,05		4,730		4,732	4,258	5,205
KO18	29,50		30,22	27,20	33,24		4,700		4,771	4,294	5,248
KO21	30,10		30,08	27,07	33,09		4,730		4,756	4,281	5,232
KO22	22,60	E	30,26	27,24	33,29		4,940		4,739	4,265	5,213
KO23	30,00		30,31	27,28	33,34		4,800		4,726	4,253	5,198
KO24	29,90		30,21	27,19	33,23		4,740		4,732	4,259	5,206
KO25	30,10		30,58	27,52	33,64		4,760		4,768	4,291	5,245
KO26	29,80		30,12	27,10	33,13		4,770		4,749	4,274	5,224
KO28	29,90		30,28	27,26	33,31		4,720		4,735	4,262	5,209
KO31	30,50		30,37	27,33	33,41		4,730		4,738	4,265	5,212
KO32	30,40		30,20	27,18	33,22		4,730		4,739	4,265	5,213
KO33	30,10		30,46	27,42	33,51		4,740		4,736	4,262	5,209
KO34	30,40		30,29	27,27	33,32		4,760		4,710	4,239	5,181
KO35	30,00		30,28	27,25	33,31		4,700		4,761	4,285	5,237
KO38	30,00		30,24	27,21	33,26		4,760		4,746	4,271	5,221
KO40	30,10		30,45	27,41	33,50		4,660		4,742	4,267	5,216
KO41	30,10		30,39	27,36	33,43		4,760		4,727	4,254	5,200
KO42	29,80		30,68	27,61	33,74		5,750	E	4,730	4,257	5,203
KO43	30,20		30,13	27,12	33,15		4,740		4,746	4,271	5,220
KO44	28,40		30,59	27,53	33,65		4,730		4,725	4,252	5,197
KO47	30,20		30,35	27,32	33,39		4,710		4,737	4,263	5,211
KO48	30,30		30,36	27,33	33,40		4,760		4,734	4,261	5,207
KO49	30,00		30,05	27,05	33,06		4,700		4,731	4,257	5,204
KO50	30,30		30,49	27,44	33,54		4,700		4,718	4,246	5,190
KO51	30,00		30,42	27,38	33,46		4,730		4,725	4,252	5,197
KO52	30,00		30,10	27,09	33,11		4,730		4,719	4,247	5,191
KO53	29,80		30,61	27,55	33,67		4,760		4,738	4,264	5,212
KO54	29,70		30,13	27,12	33,14		4,760		4,759	4,283	5,235
KO56	30,00		30,30	27,27	33,33		4,760		4,731	4,258	5,204
KO57	30,30		30,44	27,40	33,48		4,730		4,743	4,269	5,217
KO58	30,30		30,55	27,50	33,61		4,780		4,738	4,264	5,212
KO59	30,10		30,30	27,27	33,33		4,750		4,748	4,274	5,223
KO60	30,10		30,22	27,20	33,24		4,690		4,739	4,265	5,213
KO62	30,10		30,06	27,06	33,07		4,750		4,755	4,280	5,231
KO63	k. Ang.	E	30,06	27,05	33,06		k. Ang.	E	4,708	4,238	5,179
KO64	30,10		30,49	27,44	33,54		4,780		4,716	4,245	5,188
KO65	30,20		30,29	27,26	33,32		4,750		4,723	4,251	5,196
KO66	30,00		30,54	27,48	33,59		4,700		4,737	4,263	5,211
Anzahl Teiln.	49						49				
Anzahl Fehler	2						2				
Bewertung	Soll ± 10%										

Feuchtprobe A, Parametergruppe 3.3 **Zusammenfassung der Laborwerte**

Laborcode	Glühverlust		pH	Trockenrückstand		Salzgehalt
	% TM			%		
KO01	39,3		8,29	65,1		1153
KO02	40,9		8,58	64,8		966 E
KO03	40,8		8,39	66,4		1228
KO04	39,1		8,24	66,5		1180
KO05	38,9		8,36	66,2		1100
KO07	41,1		8,13	66,6		1394 E
KO10	37,8		8,39	65,7		1166
KO12	38,4		8,44	65,4		1370 E
KO13	37,9		8,38	65,6		1208
KO14	40,5		8,86 E	64,1		1191
KO16	39,8		8,28	65,7		1180
KO17	k. Ang.	E	8,09	66,1		1292
KO18	40,6		8,44	64,6		1171
KO21	39,6		8,50	66,4		1249
KO22	39,9		8,50	66,4		1188
KO23	39,1		8,41	66,1		1187
KO24	39,2		7,89 E	67,2		989 E
KO25	39,1		8,47	66,2		1234
KO26	39,9		8,15	67,5		1320
KO28	38,4		8,53	65,6		1197
KO31	38,6		8,24	64,6		1220
KO32	43,3 E		8,48	65,2		1260
KO33	38,2		8,53	65,1		961 E
KO34	38,6		8,01	65,4		1220
KO35	39,0		8,30	65,1		1218
KO38	60,8 E		8,17	60,5 E		1188
KO40	39,0		8,00	65,7		1247
KO41	38,1		8,31	65,8		1140
KO42	37,1		8,44	66,2		1220
KO43	39,2		8,29	67,6		1160
KO44	38,2		8,45	65,4		1213
KO47	40,0		8,41	65,0		1023 E
KO48	39,1		8,65	66,1		1133
KO49	41,4		7,87 E	67,6		1271
KO50	38,0		7,94 E	35,2 E		1250
KO51	36,7		8,35	65,4		1187
KO52	39,0		8,32	65,1		1226
KO53	40,4		8,40	65,3		1297
KO54	47,7 E		8,37	65,6		1390 E
KO56	38,0		8,50	69,3 E		1219
KO57	41,3		8,20	66,1		1289
KO58	38,1		8,44	65,3		1215
KO59	37,2		8,55	66,3		1271
KO60	37,2		8,16	65,2		1141
KO62	43,9 E		7,85 E	68,2 E		1110
KO63	39,8		8,43	96,3 E		1296
KO64	39,1		8,39	66,4		1150
KO65	37,5		8,58	65,9		1190
KO66	37,9		8,63	65,4		1208
Mittelwert	39,1		8,35	65,8		1208
Vergleich-Stdabw.	1,50		0,19	1,0		72
Rel.Vergleich-Stdabw.	3,95%		2,29%	1,54%		5,98%
untere Toleranzgrenze	36,1		7,97	63,8		1067
obere Toleranzgrenze	42,3		8,74	67,9		1357
Anzahl Teilnehmer	49		49	49		49
Anzahl Fehler	5		5	5		7

Trockenprobe B, Parametergruppe 3.3
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Glühverlust		pH-Wert	
	% TM			
KO01	49,1		8,25	
KO02	48,5		8,26	
KO03	48,8		8,03	
KO04	49,9		7,96	
KO05	48,7		8,01	
KO07	49,9		8,04	
KO10	48,5		8,13	
KO12	49,1		8,15	
KO13	49,8		8,05	
KO14	48,9		8,23	
KO16	49,0		8,02	
KO17	k. Ang.	E	7,91	
KO18	50,3		8,08	
KO21	47,9		8,11	
KO22	49,0		8,09	
KO23	47,3		8,21	
KO24	50,2		8,12	
KO25	51,3		8,02	
KO26	48,6		8,07	
KO28	48,5		8,06	
KO31	48,9		7,93	
KO32	48,3		8,17	
KO33	47,8		8,12	
KO34	48,8		8,05	
KO35	47,9		8,10	
KO38	53,6	E	8,68	E
KO40	51,0		7,85	E
KO41	48,1		8,12	
KO42	50,5		8,08	
KO43	50,0		8,03	
KO44	49,5		8,15	
KO47	46,1		8,17	
KO48	48,4		8,16	
KO49	48,1		8,09	
KO50	46,3		7,83	E
KO51	50,7		8,17	
KO52	46,7		8,08	
KO53	45,9		8,10	
KO54	49,1		8,07	
KO56	51,7		8,11	
KO57	50,2		8,12	
KO58	47,7		8,17	
KO59	47,3		8,22	
KO60	47,7		8,31	E
KO62	38,6	E	7,91	
KO63	50,9		8,13	
KO64	49,5		8,04	
KO65	47,9		8,14	
KO66	48,3		8,07	
Mittelwert	48,9		8,09	
Vergleich-Stdabw.	1,50		0,10	
Rel.Vergleich-Stdabw.	3,07%		1,18%	
untere Toleranzgrenze	45,9		7,90	
obere Toleranzgrenze	52,0		8,29	
Anzahl Teilnehmer	49		49	
Anzahl Fehler	3		4	

Feuchtprobe S1, S2, S3, Parametergruppe 3.5a
Zusammenfassung der Laborwerte

Labor	S1	S2	S3	Ergebnis	
				bestanden	nicht bestanden
KO01	+	-	+	x	
KO03	+	+	-	x	
KO08	+	-	+	x	
KO09	+	+	-	x	
KO11	+	-	+	x	
KO12					x
KO13	+	-	+	x	
KO15	+	+	-	x	
KO17	+	-	+	x	
KO20	+	+	-	x	
KO21	+	-	+	x	
KO22	+	+	-	x	
KO23	+	-	+	x	
KO25	+	+	-	x	
KO27	+	-	+	x	
KO29	+	+	-	x	
KO31	+	-	+	x	
KO34	+	+	-	x	
KO36	+	-	+	x	
KO37	+	+	-	x	
KO39	+	-	+	x	
KO41	+	+	-	x	
KO45	+	-	+	x	
KO46	+	+	-	x	
KO49	+	-	+	x	
KO50	+	+	-	x	
KO52	+	-	+	x	
KO55	+	+	-	x	
KO59	+	-	+	x	
KO61	+	+	-	x	
KO67	+	-	+	x	
KO68	+	+	-	x	
Anzahl				32	
Fehler				1	

Laborbewertung FMA 3.5a

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Labor	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	Salmonellen	A	P	Erfolg
KO01				ja
KO03				ja
KO08				ja
KO09				ja
KO11				ja
KO12	1	1	1	nein
KO13				ja
KO15				ja
KO17				ja
KO20				ja
KO21				ja
KO22				ja
KO23				ja
KO25				ja
KO27				ja
KO29				ja
KO31				ja
KO34				ja
KO36				ja
KO37				ja
KO39				ja
KO41				ja
KO45				ja
KO46				ja
KO49				ja
KO50				ja
KO52				ja
KO55				ja
KO59				ja
KO61				ja
KO67				ja
KO68				ja

Feuchtprobe K1, K2, V, Parametergruppe 3.5b
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Feuchtprobe K1		Feuchtprobe K2		Feuchtprobe V	
	keimfähige Samen		keimfähige Samen		Salzgehalt	Volumengewicht
	Stck/l FS		Stck/l FS		g/l FS	g/l
KO01	8,66		6,67		4,48	648
KO03	7,67		7,00		5,50	642
KO05	7,30		6,00		6,05	690
KO10	7,00		6,00		5,69	675
KO11	7,00		6,33		3,24	563
KO12	8,00		0,00	E	6,30	628
KO13	7,66		6,33		4,65	622
KO21	7,67		7,00		5,32	644
KO22	8,00		6,66		5,20	660
KO23	7,00		6,33		5,88	650
KO25	4,30	E	4,00	E	8,76	667
KO26	17,00	E	14,00	E	6,07	695
KO28	7,30		7,30		5,28	709
KO31	6,67		5,67		5,13	620
KO35	7,30		6,30		5,50	694
KO41	7,66		6,00		5,58	667
KO48	8,67		6,67		5,15	690
KO50	7,33		6,00		5,13	597
KO51	8,67		6,33		4,43	655
KO59	9,33	E	6,00		2,83	482
KO64	8,33		6,33		5,30	664
KO65	7,30		7,30		5,10	666
KO66	7,33		5,67		3,49	667
Mittelwert	7,68		6,38		5,17	656
Vergleich-Stdabw.	0,68		0,58		0,82	40
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,9%		9,0%		15,82%	6,14%
untere Toleranzgrenze	6,37		5,27		3,64	578
obere Toleranzgrenze	9,10		7,59		6,95	740
Anzahl Teinehmer	23		23		23	23
Anzahl Fehler	3		3		keine Fehlerbewertung	

Laborbewertung FMA 3.5b

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Labor	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	Keimfähigen Samen	A	P	Erfolg
KO01				ja
KO03				ja
KO05				ja
KO10				ja
KO11				ja
KO12	1	1		nein
KO13				ja
KO21				ja
KO22				ja
KO23				ja
KO25	2	2	1	nein
KO26	2	2	1	nein
KO28				ja
KO31				ja
KO35				ja
KO41				ja
KO48				ja
KO50				ja
KO51				ja
KO59	1	1		nein
KO64				ja
KO65				ja
KO66				ja

Feuchtprobe A, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	BWS	K im CAL	Mg im CaCl2	N ges.	P im CAL	Pflanzen- vertr. 25	Pflanzen- vertr. 50	Rohdichte	Rottegrad	NO3-N	NH4-N
	% CaO	mg/100g FS	mg/100g FS	% TM	mg/100g FS	%	%	g/l	1-5	mg/100g FS	mg/100g FS
KO01	4,65	1032	27,6	2,03	164	125,0	111,0	637	5	45,0	0,54
KO02	5,06	1053	26,9	2,08	149	105,6	84,4	520	k. Ang.	40,4	4,41
KO03	5,10	1055	26,6	2,03	160	107,0	93,4	664	5	38,8	1,94
KO04	4,57	1312	46,9	2,00	158	88,0	64,0	606	5	42,2	0,60
KO05	4,60	980	34,7	1,98	150	101,0	89,0	680	5	31,4	1,30
KO10	k. Ang.	1006	23,6	2,20	155	118,0	99,0	684	5	33,6	1,27
KO12	5,79	1179	27,1	2,08	158	138,0	114,0	630	5	42,4	2,15
KO16	5,73	980	27,6	1,96	159	116,0	95,6	655	5	41,3	1,68
KO18	6,26	1105	26,0	2,02	161	91,7	110,0	629	5	37,4	1,34
KO19	6,47	1260	31,0	1,54	190	85,4	101,0	652	5	51,6	6,89
KO21	5,81	k. Ang.	k. Ang.	1,98	k. Ang.	140,0	113,0	632	5	36,0	1,97
KO22	5,60	1080	26,0	2,10	160	146,0	132,0	669	5	40,2	1,60
KO23	5,86	1070	31,2	2,06	171	141,0	108,0	630	5	38,0	1,22
KO25	6,31	1160	34,1	2,22	197	85,0	72,0	663	5	41,4	1,38
KO26	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	137,0	101,0	721	5	k. Ang.	k. Ang.
KO28	4,93	1000	30,5	1,93	165	108,0	93,0	690	5	39,6	1,96
KO30	4,79	1102	28,0	1,65	166	93,3	80,0	740	5	41,7	1,91
KO31	5,12	1070	24,9	2,07	158	113,0	92,0	630	5	40,8	2,32
KO32	6,99	1040	29,4	2,20	158	k. Ang.	k. Ang.	634	k. Ang.	38,1	24,20
KO34	8,04	942	29,7	1,82	165	k. Ang.	k. Ang.	682	5	42,0	1,29
KO35	5,25	1059	30,9	1,99	165	121,0	86,0	689	5	37,2	2,04
KO38	4,22	1099	33,2	1,95	175	172,1	147,7	610	5	k. Ang.	k. Ang.
KO40	4,90	1104	27,0	1,91	169	114,0	91,0	652	5	38,5	1,22
KO41	5,23	954	26,9	1,97	165	110,0	94,0	702	5	40,0	1,64
KO42	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	1,95	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	510	k. Ang.	k. Ang.	1,79
KO44	5,25	1020	24,2	1,92	159	90,1	79,7	627	5	36,9	1,99
KO47	5,50	932	29,2	1,90	156	103,0	102,0	672	5	33,3	1,31
KO48	4,74	1204	31,5	2,01	357	105,0	102,0	655	5	40,0	1,72
KO49	2,15	983	30,2	1,99	168	k. Ang.	k. Ang.	640	5	46,6	1,75
KO50	6,44	958	21,5	1,94	166	108,0	100,0	619	5	40,2	1,47
KO51	4,64	892	26,2	2,00	191	108,0	110,0	653	5	38,1	2,20
KO52	5,07	1025	31,5	1,97	166	135,6	107,8	645	5	39,1	2,00
KO53	5,12	1098	27,4	2,02	163	100,5	89,5	624	5	19,6	0,72
KO57	4,49	661	32,2	1,79	160	k. Ang.	k. Ang.	622	k. Ang.	2,3	4,19
KO59	5,10	1143	24,3	2,14	178	110,0	85,2	605	5	43,2	0,46
KO60	4,73	k. Ang.	k. Ang.	1,95	k. Ang.	k. Ang.	k. Ang.	698	k. Ang.	44,0	0,51
KO64	5,42	986	24,5	2,07	145	123,0	111,0	643	5	40,4	1,50
KO65	4,63	1060	30,5	1,98	152	126,0	109,0	706	5	33,7	1,72
KO66	4,26	1049	31,8	1,95	155	113,0	90,0	658	5	44,0	0,57
Mittelwert	5,24	1052	28,5	2	163	113,3	97,9	652	5	39,8	1,50
Vergleich-Stdabw.	0,79	97	3,7	0,09	10	18,3	15,6	39		4,2	0,64
Rel.Vergleich-Stdabw.	0,1499	0,092	0,1306	0,0451	0,0628	0,1617	0,1595	0,0597		0,1054	0,4298
HORRAT	4,81	2,32	1,91	1,25	1,19	8,24	7,95	2,8		1,62	4,04
untere Toleranzgrenze	3,77	867	21,5	1,82	143	79,2	68,8	577	5	31,8	0,40
obere Toleranzgrenze	6,95	1256	36,5	2,18	184	153,4	132,0	733	5	48,7	3,20
Anzahl Teinehmer	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Anzahl Fehler	6	7	5	7	8	7	8	3	5	7	6

Trockenprobe B, Parametergruppe C
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	BWS		N ges.	
	% CaO		% TM	
KO01	4,15	E	2,31	
KO02	6,68		2,39	
KO03	7,09		2,23	
KO04	6,21		2,34	
KO05	6,10		2,26	
KO10	k. Ang.	E	2,44	
KO12	7,87		2,38	
KO16	7,41		2,25	
KO18	6,78		2,34	
KO19	11,65	E	1,82	E
KO21	8,05		2,38	
KO22	7,30		2,20	
KO23	8,10		2,39	
KO25	8,62		2,31	
KO26	k. Ang.	E	k. Ang.	E
KO28	6,90		2,20	
KO30	5,74		1,85	E
KO31	6,96		2,35	
KO32	8,88		2,23	
KO34	6,46		1,93	E
KO35	7,84		2,22	
KO38	5,88		2,20	
KO40	5,68		2,15	
KO41	7,54		2,33	
KO42	k. Ang.	E	2,44	
KO44	6,84		2,27	
KO47	7,53		2,17	
KO48	6,32		2,36	
KO49	3,78	E	2,23	
KO50	8,04		2,22	
KO51	7,66		2,44	
KO52	7,04		2,23	
KO53	7,76		2,29	
KO57	5,92		1,97	E
KO59	7,51		2,20	
KO60	7,56		2,38	
KO64	6,70		2,39	
KO65	6,50		2,15	
KO66	6,36		2,26	
Mittelwert	6,99		2,28	
Vergleich-Stdabw.	1,11		0,11	
Rel. Vergleich-Stdabw.	15,9%		4,90%	
HORRAT	5,32		1,39	
untere Toleranzgrenze	4,92		2,06	
obere Toleranzgrenze	9,41		2,51	
Anzahl Teilnehmer	39		39	
Anzahl Fehler	6		5	

Laborbewertung BGK C

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

[illegible]

Feuchtprobe D, Parametergruppe D
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	Verunreinigungsgrad		Sollwert	untere	obere
	cm ² /l FM			Toleranzgrenze cm ² /l FM	Toleranzgrenze cm ² /l FM
KO01	12,5		13,4	11,4	15,4
KO02	k. Ang.	E	17,1	14,5	19,7
KO03	13,2		13,5	11,5	15,5
KO04	16,8		17,5	14,9	20,2
KO05	12,9		13,2	11,2	15,2
KO10	15,0		15,6	13,3	18,0
KO12	12,8		12,9	10,9	14,8
KO13	16,0		16,4	14,0	18,9
KO16	14,0		13,0	11,0	14,9
KO21	17,2		16,3	13,8	18,7
KO22	15,3		16,3	13,8	18,7
KO23	18,0		17,0	14,4	19,5
KO25	15,0		17,2	14,6	19,8
KO26	13,2		13,2	11,2	15,2
KO28	13,3		13,1	11,1	15,1
KO34	11,7		12,9	10,9	14,8
KO35	12,6		13,2	11,2	15,1
KO38	14,4		13,6	11,6	15,7
KO40	12,2		13,4	11,4	15,4
KO41	16,1		16,5	14,1	19,0
KO44	16,1		17,2	14,6	19,7
KO48	15,4		16,1	13,7	18,5
KO49	12,9		13,3	11,3	15,3
KO50	12,7		13,0	11,0	14,9
KO51	12,8		13,5	11,5	15,5
KO59	15,1		15,7	13,3	18,1
KO60	16,0	E	13,3	11,3	15,3
KO64	15,0		16,2	13,8	18,6
KO65	13,0	E	16,0	13,6	18,4
KO66	15,3		15,6	13,3	18,0
Anzahl Teilnehmer	30				
Fehler	3				
Bewertung	Soll ± 15%				

Laborbewertung BGK D

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

Labor	Anzahl Analysenfehler	Ergebnis		
	Verunreinigungsgrad	A	P	Erfolg
KO01				ja
KO02	1	1	1	nein
KO03				ja
KO04				ja
KO05				ja
KO10				ja
KO12				ja
KO13				ja
KO16				ja
KO21				ja
KO22				ja
KO23				ja
KO25				ja
KO26				ja
KO28				ja
KO34				ja
KO35				ja
KO38				ja
KO40				ja
KO41				ja
KO44				ja
KO48				ja
KO49				ja
KO50				ja
KO51				ja
KO59				ja
KO60	1	1	1	nein
KO64				ja
KO65	1	1	1	nein
KO66				ja

Feuchtprobe A, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	As im KW	Fe im KW	Mn im KW	Na im KW	TI im KW	S im KW	K im KW	Mg im KW	P im KW
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	% TM	% TM	% TM
KO02	3,47	9805	501	3563 E	0,089	3026	2,01	0,571	0,509
KO03	4,01	10640	498	2930	0,101	2950	1,79	0,527	0,481
KO04	4,05	11180	465	3294	0,127	1714 E	1,82	0,560	0,505
KO05	4,00	11300	480	3400	0,120	2800	1,86	0,560	0,510
KO10	3,94	k. Ang.	E 491	k. Ang.	E k. Ang.	E k. Ang.	E k. Ang.	E k. Ang.	E k. Ang.
KO12	3,40	10689	523	2931	0,091	2909	1,94	0,561	0,497
KO13	3,47	10189	469	3023	0,113	2812	1,89	0,536	0,466
KO15	3,93	10800	501	2930	0,094	3090	1,89	0,619	0,509
KO16	3,65	10600	513	2970	< 0,100	3120	2,04	0,535	0,475
KO17	3,59	10561	518	3144	0,083	3072	1,93	0,568	0,492
KO18	4,13	12500 E	559	3210	0,146 E	3410 E	2,27 E	0,616	0,524
KO19	2,63 E	9320	452	2640	< 10,000 E	3620 E	1,64 E	0,551	0,519
KO21	3,66	10700	515	3160	0,088	2700	1,89	0,570	0,487
KO22	4,10	10700	510	3000	0,100	2900	1,85	0,540	0,490
KO23	4,01	11644	514	3233	0,099	2672	2,09	0,599	0,499
KO25	3,81	11051	541	2764	0,117	3000	1,71	0,545	0,482
KO28	3,86	10500	525	2920	0,103	2960	1,92	0,565	0,528
KO30	3,85	10880	483	2828	0,689 E	3027	1,84	0,510	0,454
KO32	2,74 E	15200 E	434 E	2580	< 0,100	3735 E	2,07	0,744 E	0,695 E
KO34	3,96	10400	5 E	2720	0,116	3510 E	1,75	0,550	0,562
KO35	4,58 E	9712	505	3173	0,084	2632	2,14 E	0,510	0,460
KO36	4,18	11830	541	3240	0,083	3230	2,15 E	0,620	0,522
KO38	3,67	10874	484	2962	0,000 E	2820	1,88	0,552	0,446
KO40	3,80	12204	510	2930	0,090	2890	1,91	0,590	0,480
KO41	3,73	10000	503	2890	0,101	2630	1,86	0,545	0,472
KO42	3,77	11600	497	3100	0,081	2980	1,91	0,551	0,530
KO44	4,61 E	10933	566 E	2857	0,100	2963	1,86	0,550	0,490
KO47	3,55	9640	507	2850	< 0,100	3015	1,80	0,549	0,511
KO48	3,55	11919	527	2830	0,109	2965	1,94	0,568	0,472
KO49	8,72 E	9318	433 E	2814	0,109	2858	1,89	0,530	0,490
KO50	3,49	11661	557	3218	0,110	2936	2,10	0,620	0,520
KO51	3,73	10776	515	3138	0,118	2886	1,90	0,580	0,513
KO52	3,32	10859	517	3155	0,075	2856	1,91	0,577	0,471
KO54	3,62	10937	507	2952	0,109	2811	1,84	0,569	0,429
KO57	3,41	7560 E	481	348 E	0,085	2600	1,85	0,642 E	0,543
KO59	3,92	10798	517	2812	0,121	2996	1,90	0,546	0,502
KO60	4,00	11246	500	3112	0,100	2820	1,97	0,600	0,490
KO62	4,08	10213	501	2770	0,123	2286 E	1,72	0,559	0,487
KO63	6,00 E	11160	512	3159	0,112	2894	2,12	5,800 E	4,910 E
KO64	3,40	9562	468	2948	0,084	2690	1,71	0,529	0,440
KO65	3,85	10590	508	2940	0,084	2990	1,91	0,560	0,567
Mittelwert	3,77	10751	504	2997	0,101	2917	1,90	0,563	0,495
Vergleich-Stdabw.	0,36	804	27	218	0,019	209	0,10	0,033	0,036
Rel.Vergleich-Stdabw.	9,7%	7,48%	5,28%	7,28%	18,8%	7,18%	5,47%	5,84%	7,31%
HORRAT	0,74	1,89	0,84	1,52	0,83	1,49	1,51	1,34	1,64
untere Toleranzgrenze	3,08	9198	452	2576	0,066	2512	1,70	0,499	0,425
obere Toleranzgrenze	4,54	12423	559	3451	0,144	3352	2,12	0,630	0,570
Anzahl Teilnehmer	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Anzahl Fehler	6	4	4	3	5	7	5	4	3

Trockenprobe B, Parametergruppe E
Zusammenfassung der Laborwerte

Laborcode	As im KW	Fe im KW	Mn im KW	Na im KW	Ti im KW	S im KW	K im KW	Mg im KW	P im KW
	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	% TM	% TM	% TM
KO02	3,83	11486	517	2622 E	0,101	3230	2,02	0,633	0,476
KO03	3,93	11300	498	2070	0,114	3020	1,86	0,623	0,430
KO04	4,12	11844	465	2492 E	0,111	3018	1,89	0,570	0,477
KO05	4,30	11500	475	2350	0,100	3100	1,82	0,600	0,460
KO10	3,97	k. Ang. E	540	k. Ang. E	k. Ang. E	k. Ang. E	k. Ang. E	k. Ang. E	k. Ang. E
KO12	3,88	11487	507	2039	0,095	3061	1,95	0,634	0,435
KO13	3,70	10729	441	1999	0,106	2813	1,81	0,570	0,398
KO15	4,25	11800	499	1960	0,099	3280	1,90	0,680	0,457
KO16	3,92	11200	513	2160	< 0,100	3230	2,00	0,580	0,424
KO17	4,03	10477	465	2034	0,065 E	3066	1,80	0,587	0,416
KO18	4,40	13500	551	2170	0,151	3720 E	2,19	0,682	0,475
KO19	4,02	13065	483	1900	< 1,000 E	4420 E	2,08	0,769 E	0,532 E
KO21	4,15	12100	515	2210	0,104	2960	1,94	0,621	0,450
KO22	4,00	11300	500	2050	0,120	3120	1,90	0,600	0,440
KO23	4,31	12526	489	2215	0,105	2774	2,07	0,650	0,467
KO25	3,96	12230	531	1947	0,126	3282	1,82	0,613	0,433
KO28	4,11	11600	510	2050	0,111	3210	1,97	0,606	0,444
KO30	2,98 E	10861	461	1925	1,190 E	3048	1,84	0,549	0,415
KO32	3,43	17300 E	400 E	1737	< 0,100	3947 E	1,96	0,836 E	0,595 E
KO34	4,31	11600	491	1820	0,115	3760 E	1,78	0,605	0,503
KO35	4,96 E	10645	498	2241	0,079	2754	2,14	0,460 E	0,420
KO36	4,40	13450	536	2240	0,103	3490	2,16	0,710	0,479
KO38	3,80	11223	472	1961	0,000 E	2935	1,86	0,602	0,403
KO40	3,96	11304	485	2120	0,099	3100	1,98	0,610	0,440
KO41	4,27	11500	519	2030	0,125	3020	1,91	0,635	0,440
KO42	3,61	11900	492	2200	0,086	3210	1,92	0,605	0,482
KO44	4,48	11957	520	2010	0,100	3212	1,86	0,640	0,450
KO47	3,90	10450	504	1840	< 0,100	3130	1,76	0,612	0,451
KO48	4,05	11952	507	1970	0,126	3208	1,97	0,636	0,439
KO49	8,32 E	10685	411 E	1817	0,126	3065	1,74	0,580	0,420
KO50	3,93	12903	537	2154	0,120	3066	2,08	0,690	0,470
KO51	3,95	12740	490	2213	0,128	3150	1,96	0,660	0,484
KO52	3,63	11988	501	2070	0,081	2903	1,88	0,603	0,428
KO54	4,38	13272	548	2213	0,135	3233	2,03	0,692	0,409
KO57	3,75	7870 E	436	227 E	0,087	2590 E	1,86	0,631	0,385
KO59	4,14	12138	473	2030	0,114	2980	1,82	0,607	0,421
KO60	4,23	12033	495	2168	0,112	3112	2,04	0,634	0,451
KO62	4,14	11087	401 E	1967	0,133	2389 E	1,72	0,601	0,435
KO63	13,26 E	12703	488	2123	0,128	2958	2,00	6,520 E	4,220 E
KO64	3,96	10256	439	1943	0,113	2730	1,69	0,576	0,395
KO65	3,98	11400	502	1977	0,080	3190	1,95	0,625	0,433
Mittelwert	4,04	11709	493	2067	0,109	3082	1,92	0,621	0,443
Vergleich-Stdabw.	0,32	993	34	177	0,023	230	0,13	0,048	0,037
Rel.Vergleich-Stdabw.	8,0%	8,48%	6,79%	8,6%	21,5%	7,47%	6,67%	7,70%	8,27%
HORRAT	0,62	2,17	1,08	1,69	0,96	1,56	1,84	1,79	1,83
untere Toleranzgrenze	3,42	9801	428	1727	0,066	2637	1,67	0,529	0,373
obere Toleranzgrenze	4,71	13785	563	2437	0,162	3561	2,19	0,720	0,520
Anzahl Teilnehmer	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Anzahl Fehler	4	3	3	4	5	7	1	5	4

Laborbewertung Parametergruppe DüMV E

A = Summe Analysenfehler, P = Parameterfehler

[illegible]

Laborbewertung Gesamtübersicht

Labor	Parametergruppe						
	3.2	3.3	3.5a	3.5b	BGK C	BGK D	DüMV E
	Parametergruppe wurde erfolgreich bestimmt						
KO01	ja	ja	ja	ja	ja	ja	k.T.
KO02	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	nein	ja
KO03	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
KO04	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	ja	ja
KO05	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
KO06	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO07	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO08	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO09	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO10	nein	ja	k.T.	ja	nein	ja	nein
KO11	k.T.	k.T.	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.
KO12	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja
KO13	ja	ja	ja	ja	k.T.	ja	ja
KO14	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO15	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	ja
KO16	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	ja	ja
KO17	ja	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	ja
KO18	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	k.T.	nein
KO19	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	nein	k.T.	nein
KO20	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO21	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
KO22	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
KO23	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
KO24	ja	nein	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO25	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja
KO26	k.T.	ja	k.T.	nein	nein	ja	k.T.
KO27	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO28	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
KO29	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO30	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	nein	k.T.	ja
KO31	k.T.	ja	ja	ja	ja	k.T.	k.T.
KO32	nein	ja	k.T.	k.T.	nein	k.T.	nein
KO33	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO34	nein	ja	ja	k.T.	nein	ja	ja
KO35	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	nein
KO36	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	ja
KO37	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO38	ja	nein	k.T.	k.T.	nein	ja	ja
KO39	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO40	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	ja	ja
KO41	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
KO42	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	k.T.	ja
KO43	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO44	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	ja	ja
KO45	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO46	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO47	ja	ja	k.T.	k.T.	ja	k.T.	ja
KO48	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
KO49	nein	ja	ja	k.T.	nein	ja	nein
KO50	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja
KO51	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
KO52	ja	ja	ja	k.T.	ja	k.T.	ja
KO53	nein	ja	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.
KO54	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	ja
KO55	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.

Laborbewertung Gesamtübersicht

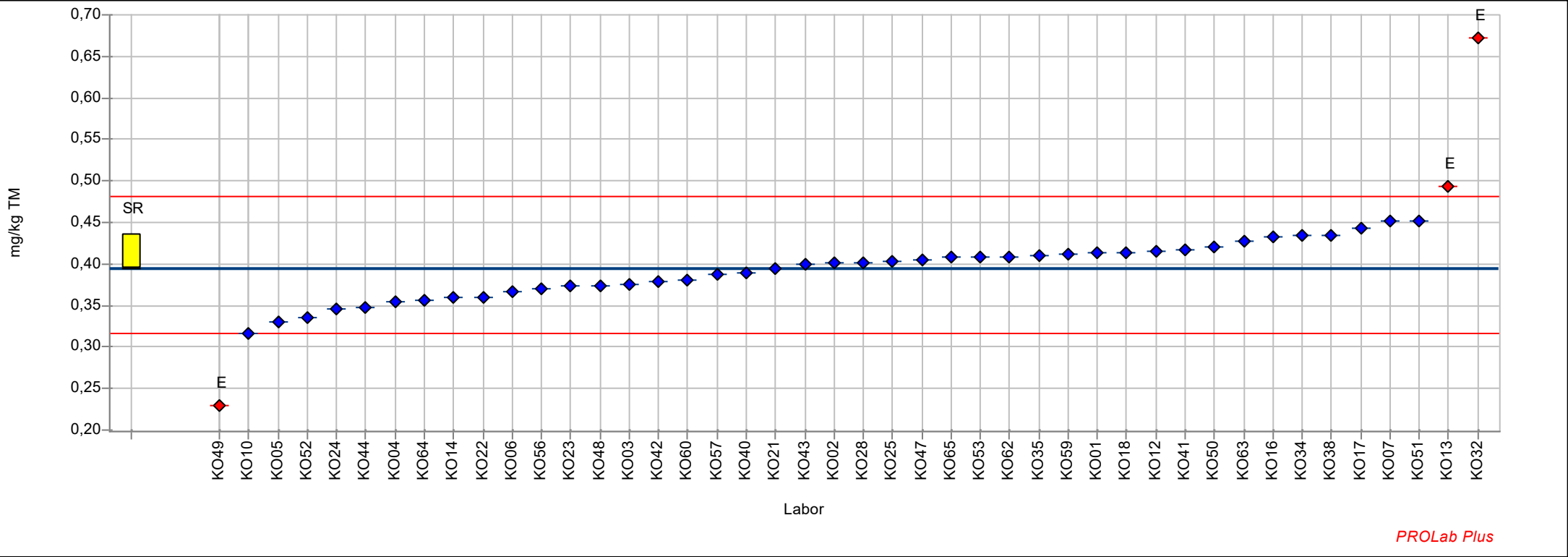
Labor	Parametergruppe						
	3.2	3.3	3.5a	3.5b	BGK C	BGK D	DüMV E
	Parametergruppe wurde erfolgreich bestimmt						
KO56	ja	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO57	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	k.T.	nein
KO58	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO59	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja
KO60	ja	ja	k.T.	k.T.	nein	nein	ja
KO61	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO62	ja	nein	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	ja
KO63	nein	nein	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	nein
KO64	ja	ja	k.T.	ja	ja	ja	ja
KO65	ja	ja	k.T.	ja	ja	nein	ja
KO66	k.T.	ja	k.T.	ja	ja	ja	k.T.
KO67	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
KO68	k.T.	k.T.	ja	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.

k.T. = keine Teilnahme

Einzeldarstellung



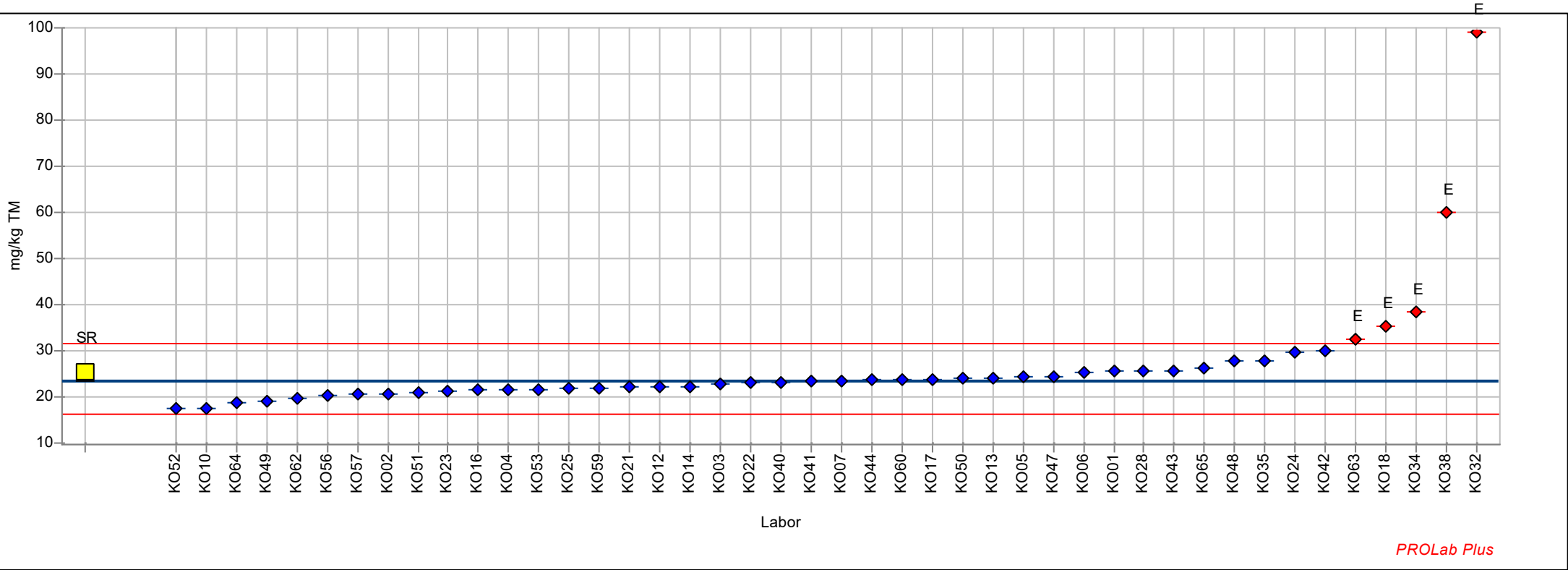
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	0,316 - 0,481 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Cadmium	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,041 mg/kg TM
Mittelwert:	0,394 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	10,45%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,57



Einzeldarstellung



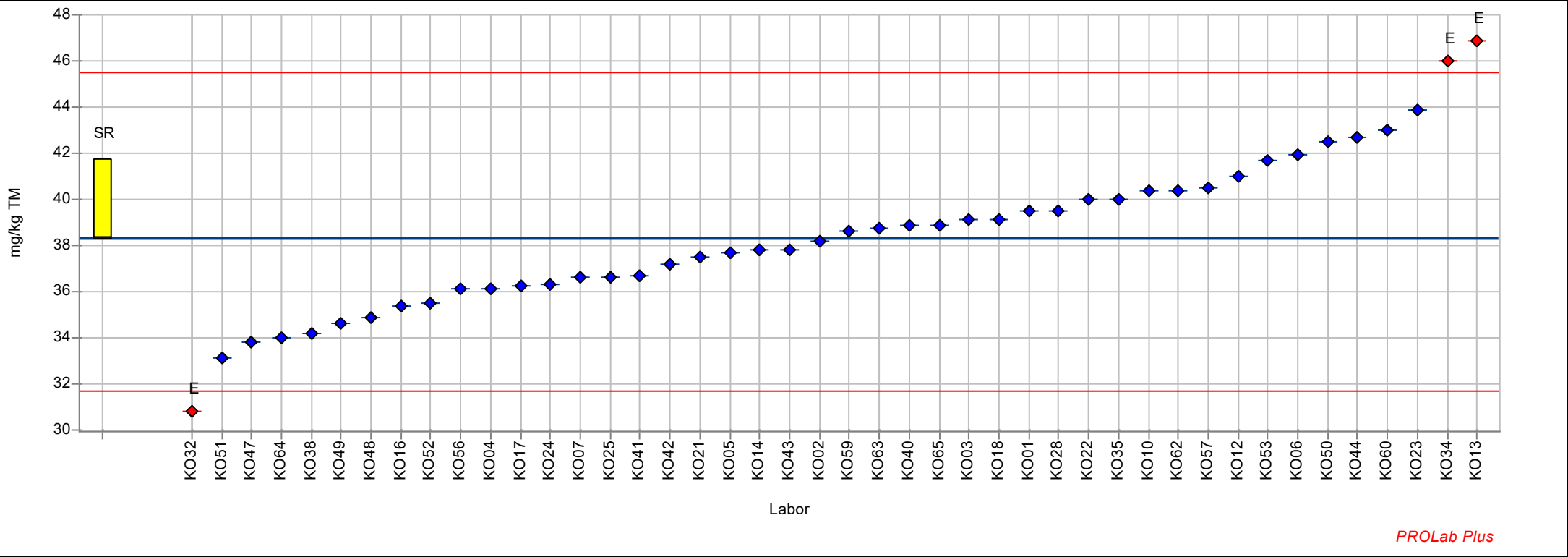
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	16,3 - 31,5 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,7 mg/kg TM
Mittelwert:	23,3 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	16,05%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	1,61



Einzel Darstellung



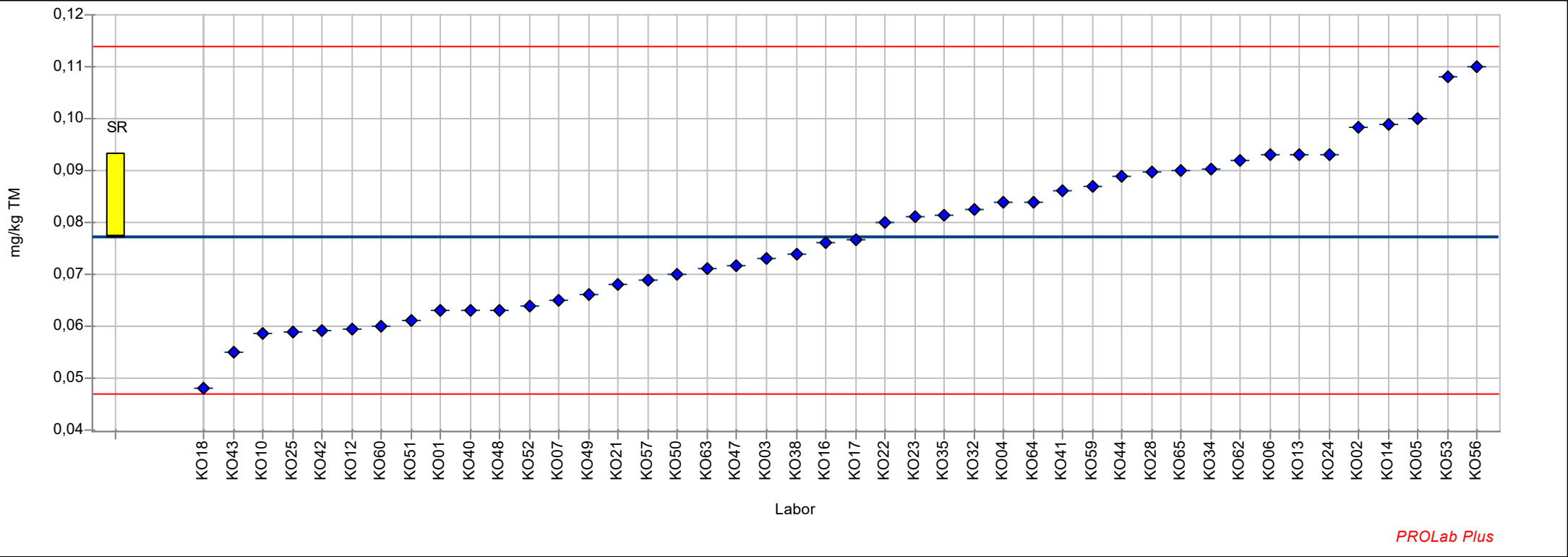
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	31,7 - 45,5 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,4 mg/kg TM
Mittelwert:	38,3 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	8,95%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,97



Einzeldarstellung



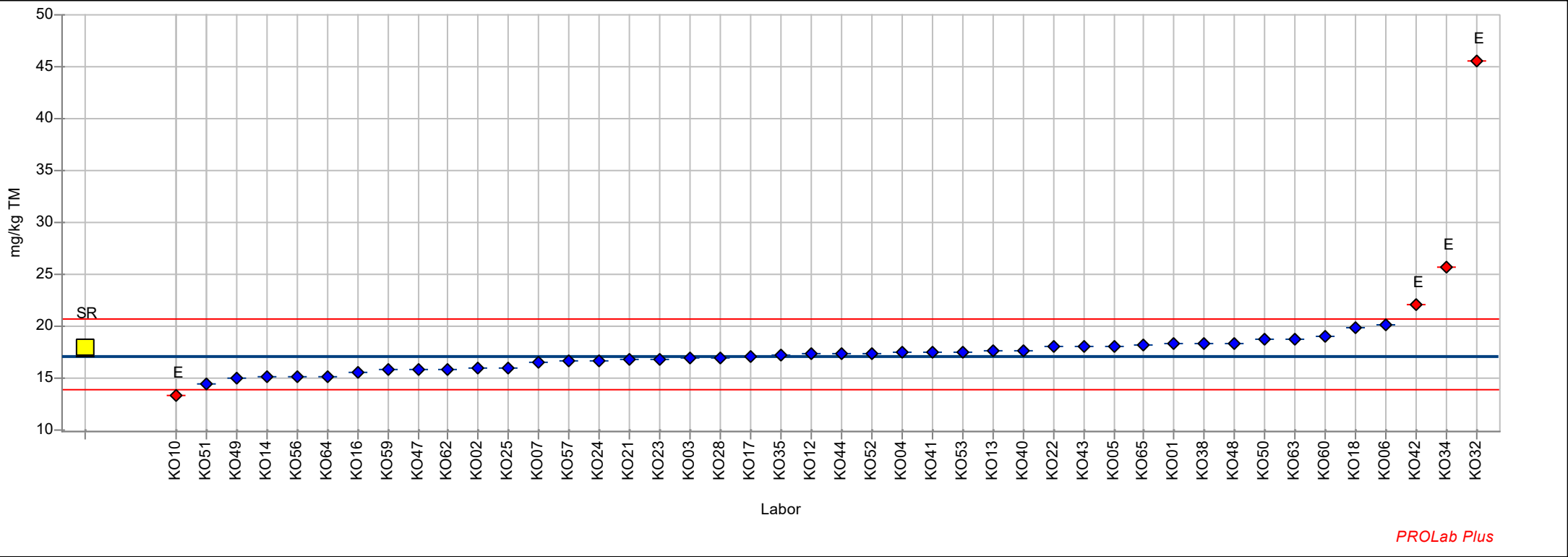
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	0,047 - 0,114 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Quecksilber	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,016 mg/kg TM
Mittelwert:	0,077 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	21,06%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,90



Einzeldarstellung



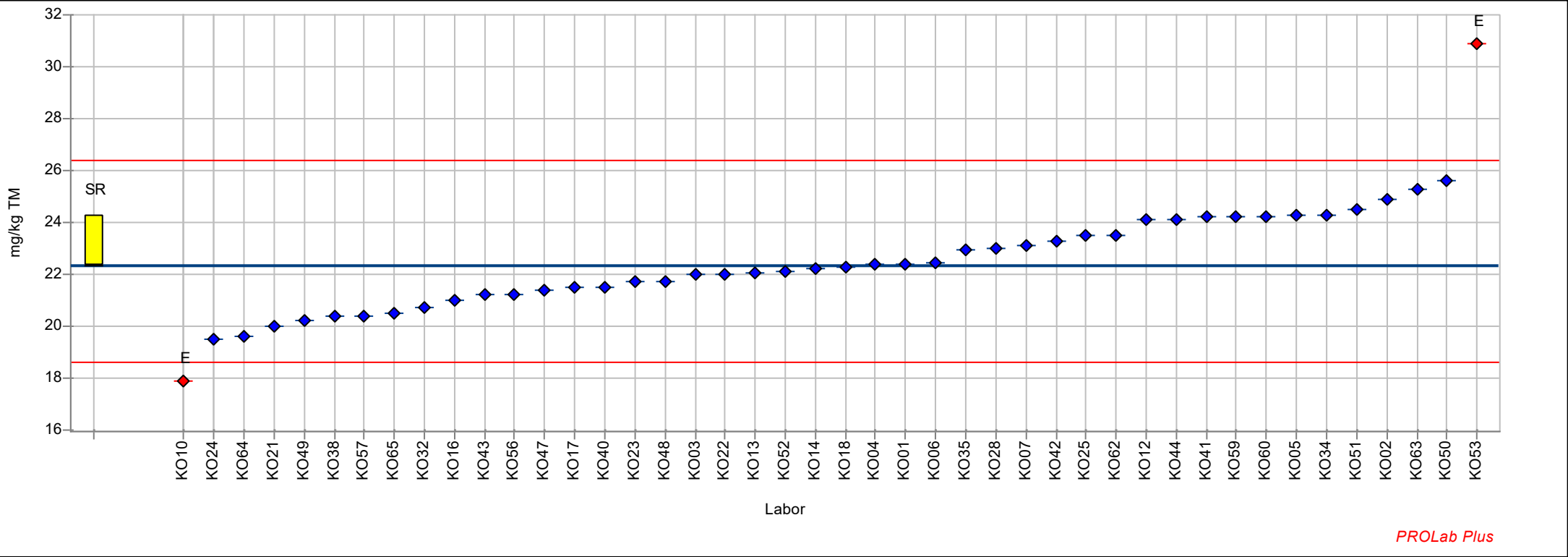
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	13,9 - 20,7 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,7 mg/kg TM
Mittelwert:	17,1 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	9,92%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,95



Einzeldarstellung



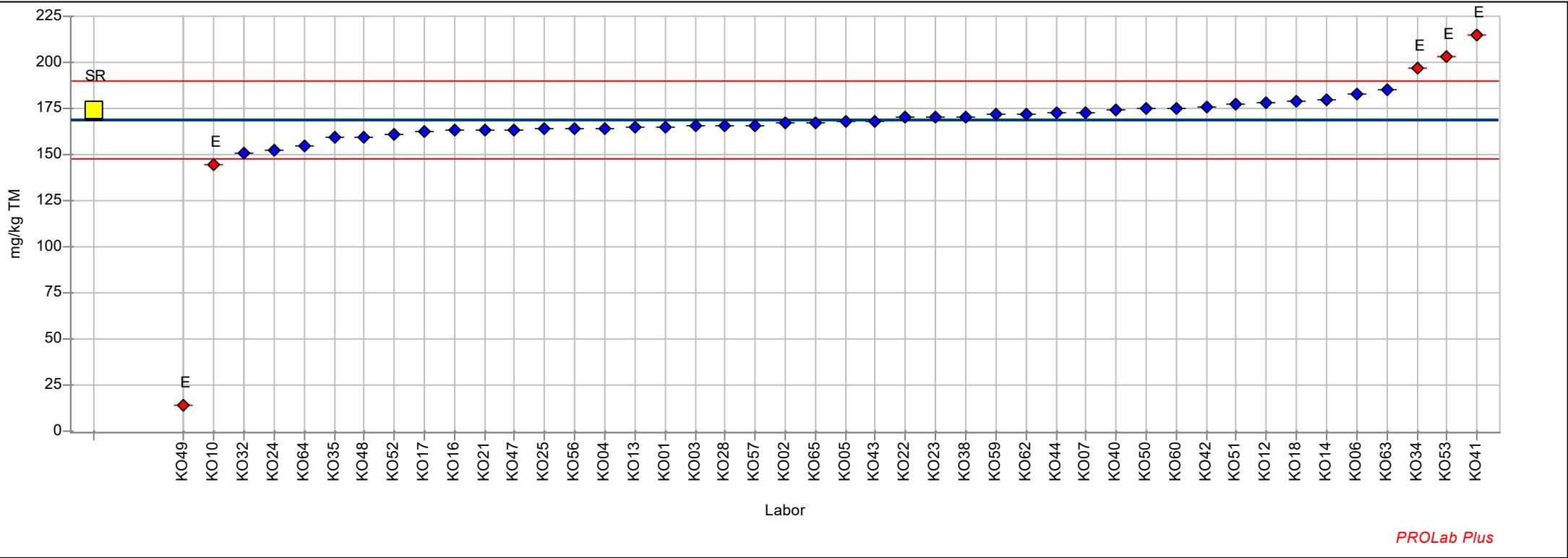
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	18,6 - 26,4 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Blei	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,9 mg/kg TM
Mittelwert:	22,3 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	8,71%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,87



Einzeldarstellung



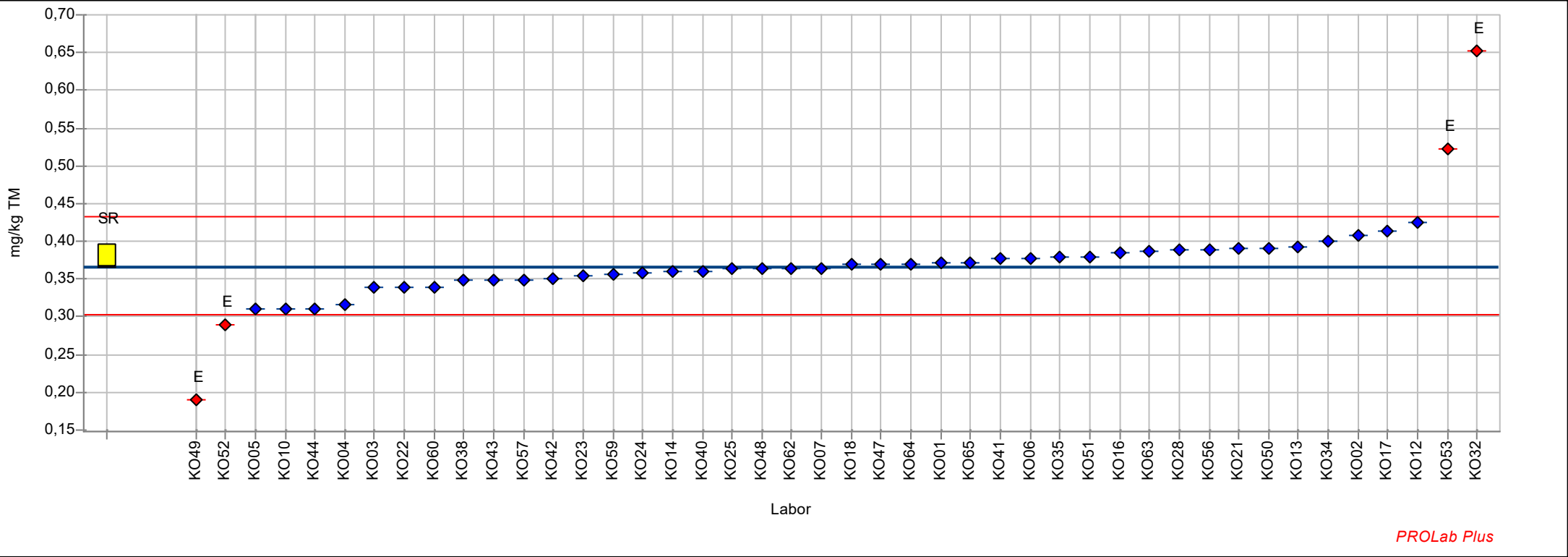
Probe:	KOFASM32	Toleranzbereich:	148 - 190 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Zink	Vergleich-Stdabw. (SR):	10 mg/kg TM
Mittelwert:	169 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,17%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,83



Einzeldarstellung



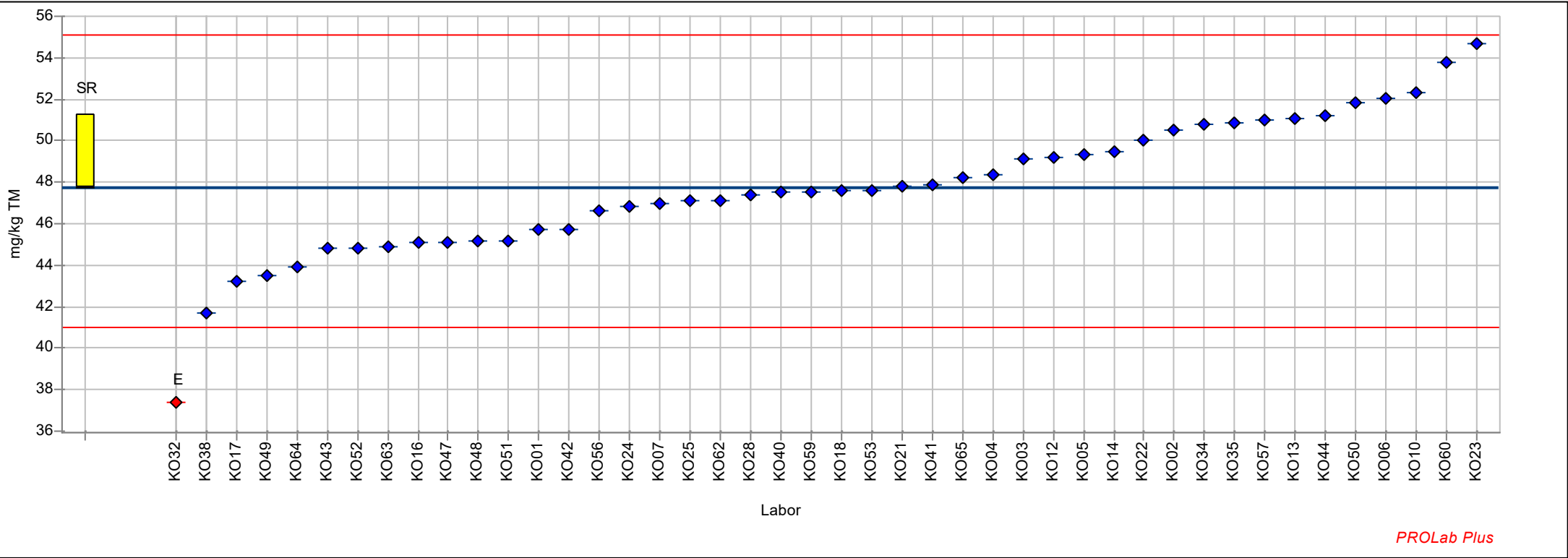
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	0,303 - 0,432 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Cadmium	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,032 mg/kg TM
Mittelwert:	0,365 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	8,82%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,47



Einzeldarstellung



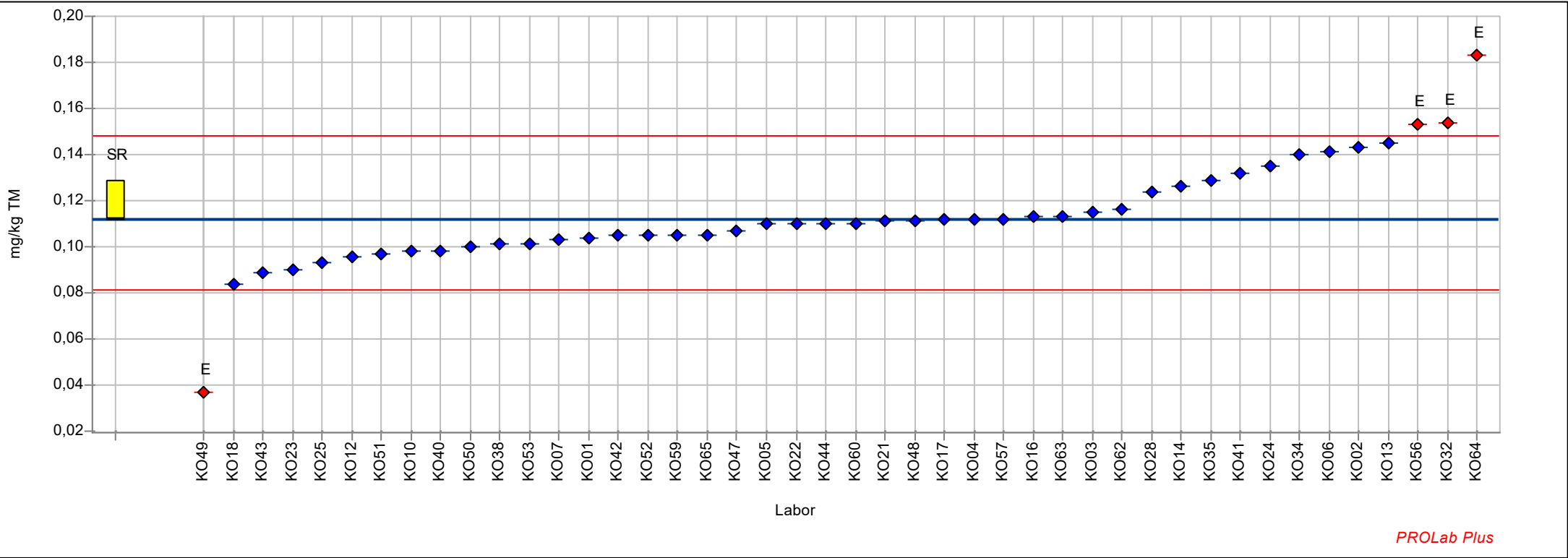
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	41,0 - 55,1 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Kupfer	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,5 mg/kg TM
Mittelwert:	47,8 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,36%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,82



Einzeldarstellung



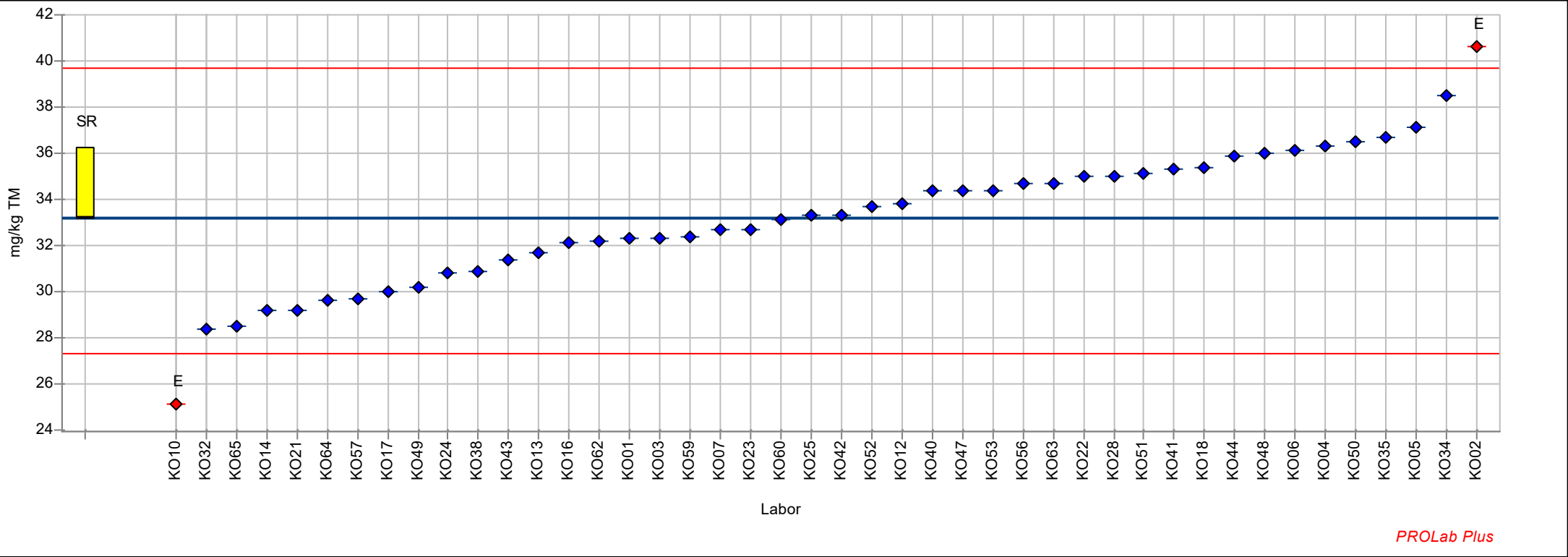
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	0,081 - 0,148 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Quecksilber	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,017 mg/kg TM
Mittelwert:	0,112 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	14,80%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,67



Einzeldarstellung



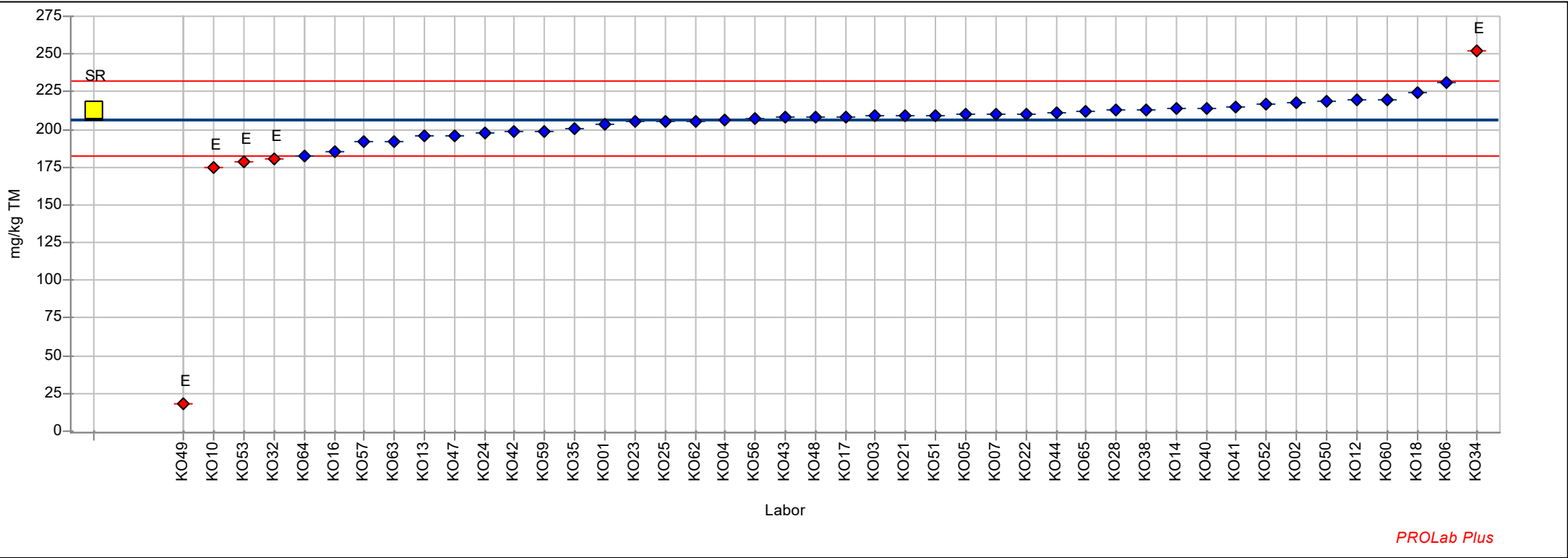
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	27,3 - 39,7 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Blei	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,1 mg/kg TM
Mittelwert:	33,2 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	9,26%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,98



Einzeldarstellung



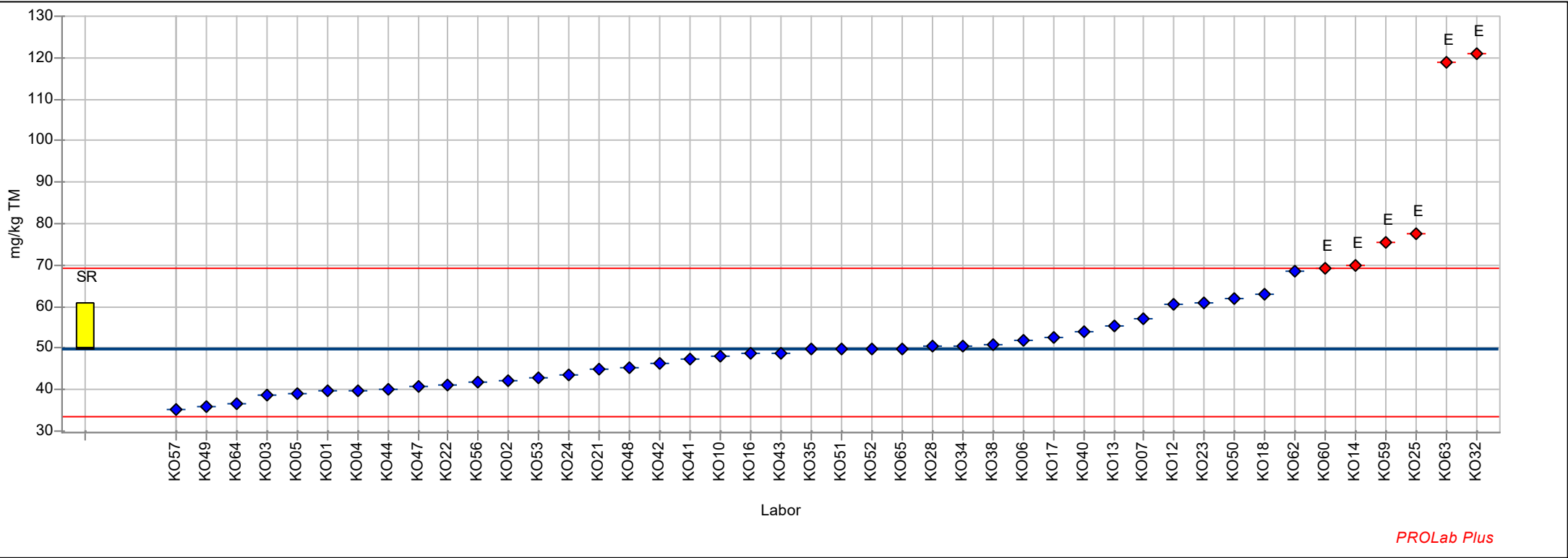
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	182 - 232 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Zink	Vergleich-Stdabw. (SR):	12 mg/kg TM
Mittelwert:	206 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,02%
Anzahl Labore:	44	original HorRat:	0,84



Einzel­darstellung



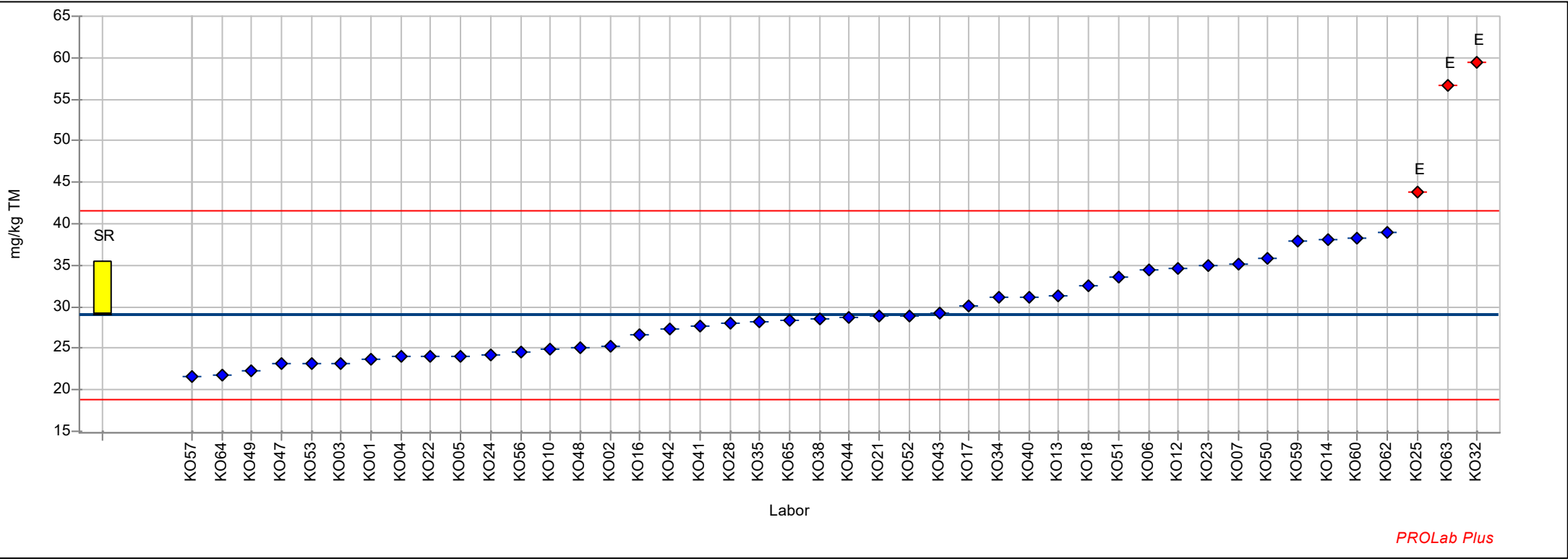
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	33,3 - 69,2 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Chrom	Vergleich-Stdabw. (SR):	11,3 mg/kg TM
Mittelwert:	49,7 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	22,75%
Anzahl Labore:	44	Soll-Stdabw.:	8,8 mg/kg TM (Referenzwert)
		Rel. Soll-Stdabw.:	17,77% (Referenzwert)
		original HorRat:	2,56



Einzeldarstellung



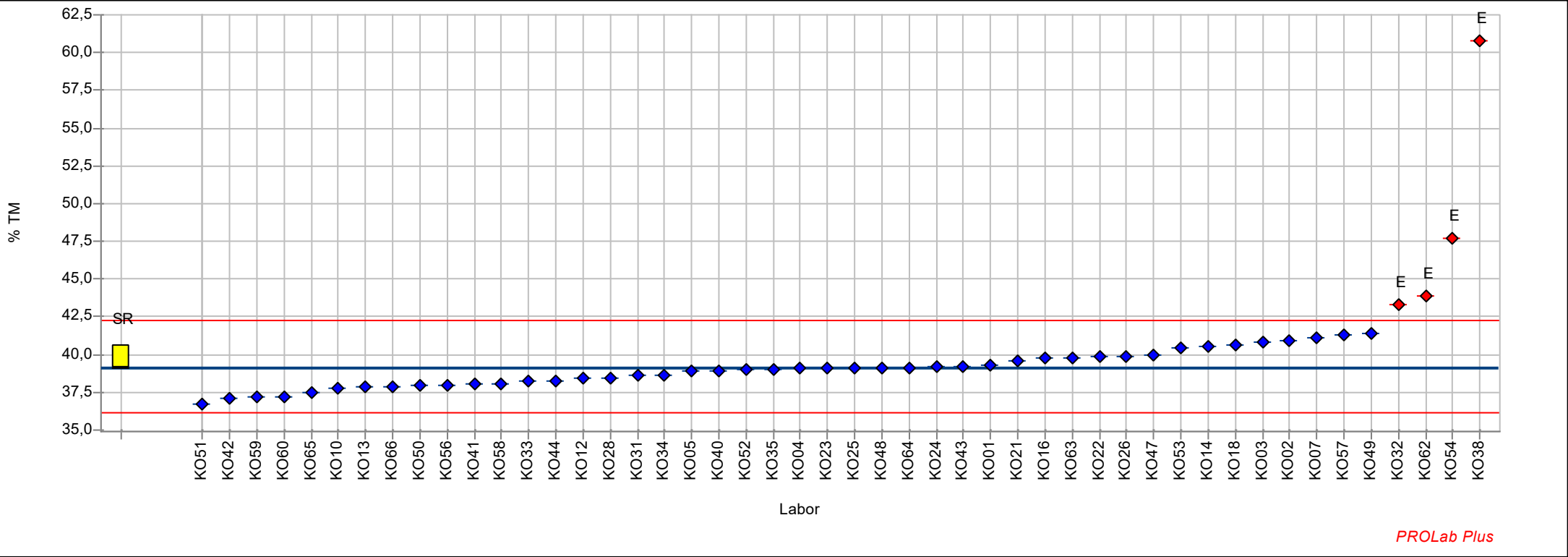
Probe:	KOTBSM32	Toleranzbereich:	18,8 - 41,6 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Nickel	Vergleich-Stdabw. (SR):	6,3 mg/kg TM
Mittelwert:	29,1 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	21,70%
Anzahl Labore:	44	Soll-Stdabw.:	5,6 mg/kg TM (Referenzwert)
		Rel. Soll-Stdabw.:	19,26% (Referenzwert)
		original HorRat:	2,25



Einzeldarstellung



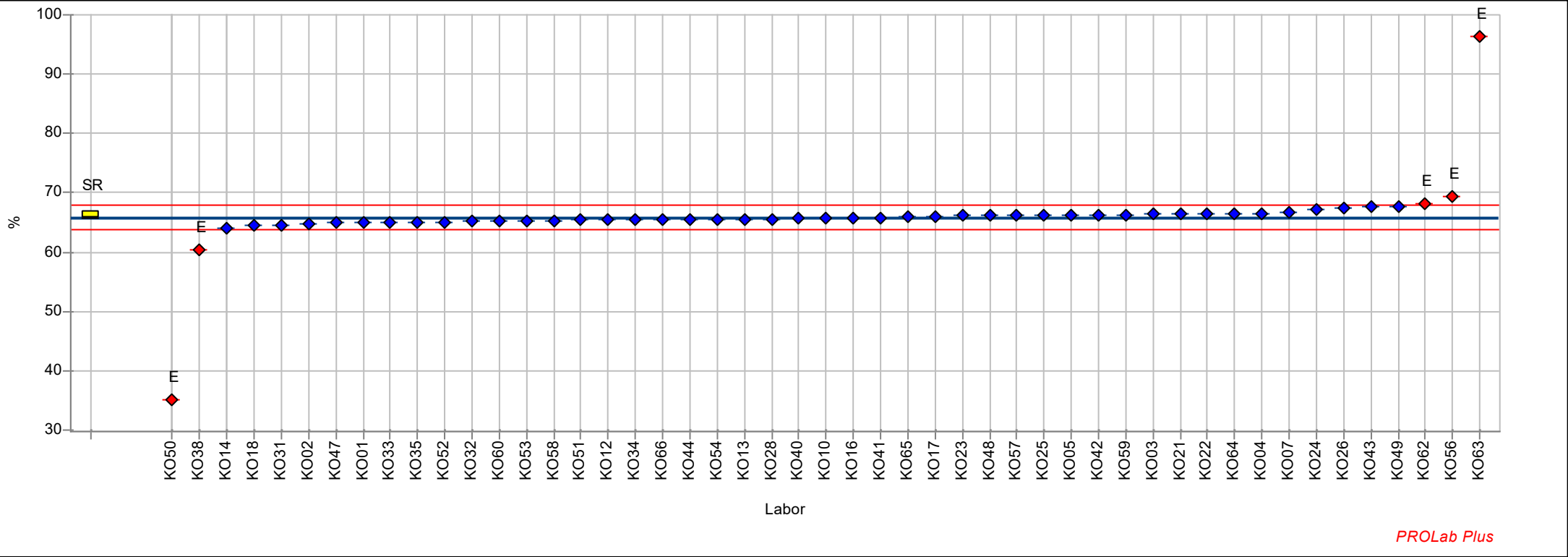
Probe:	KOFAPH33	Toleranzbereich:	36,1 - 42,3 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Glühverlust	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,5 % TM
Mittelwert:	39,1 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	3,95%
Anzahl Labore:	48	original HorRat:	1,71



Einzeldarstellung



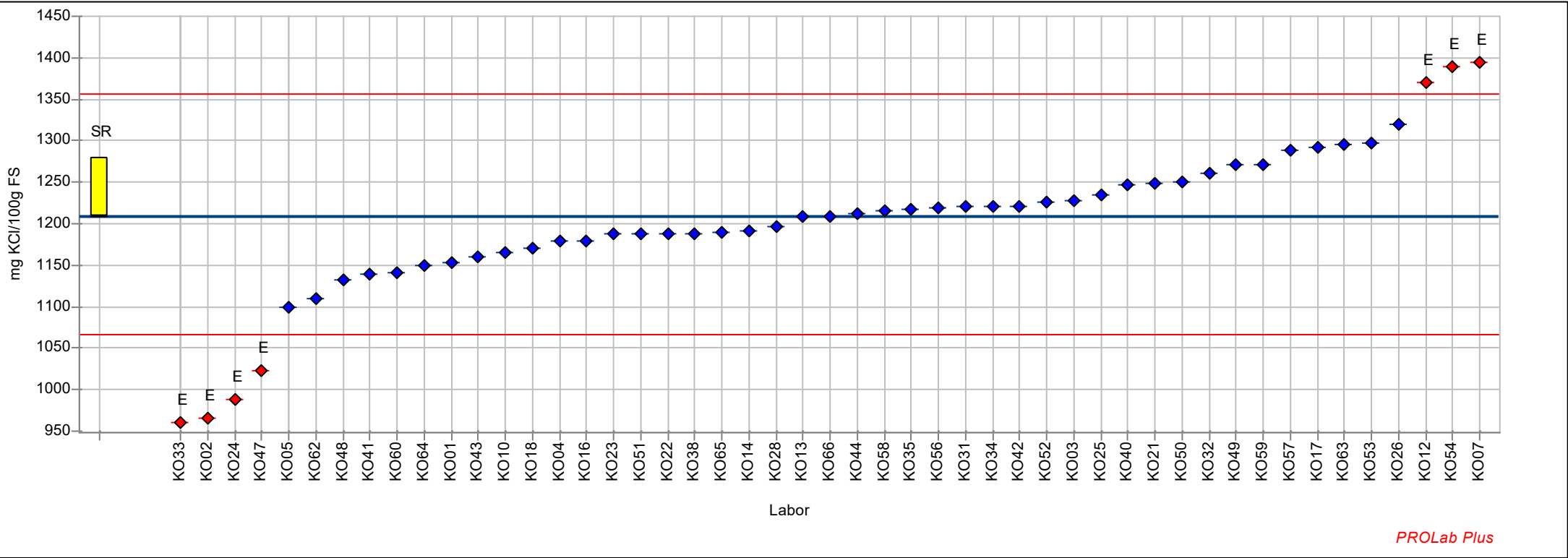
Probe:	KOFAPH33	Toleranzbereich:	63,8 - 67,9 % (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Trockenrückstand	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,0 %
Mittelwert:	65,8 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	1,54%
Anzahl Labore:	49	original HorRat:	0,72



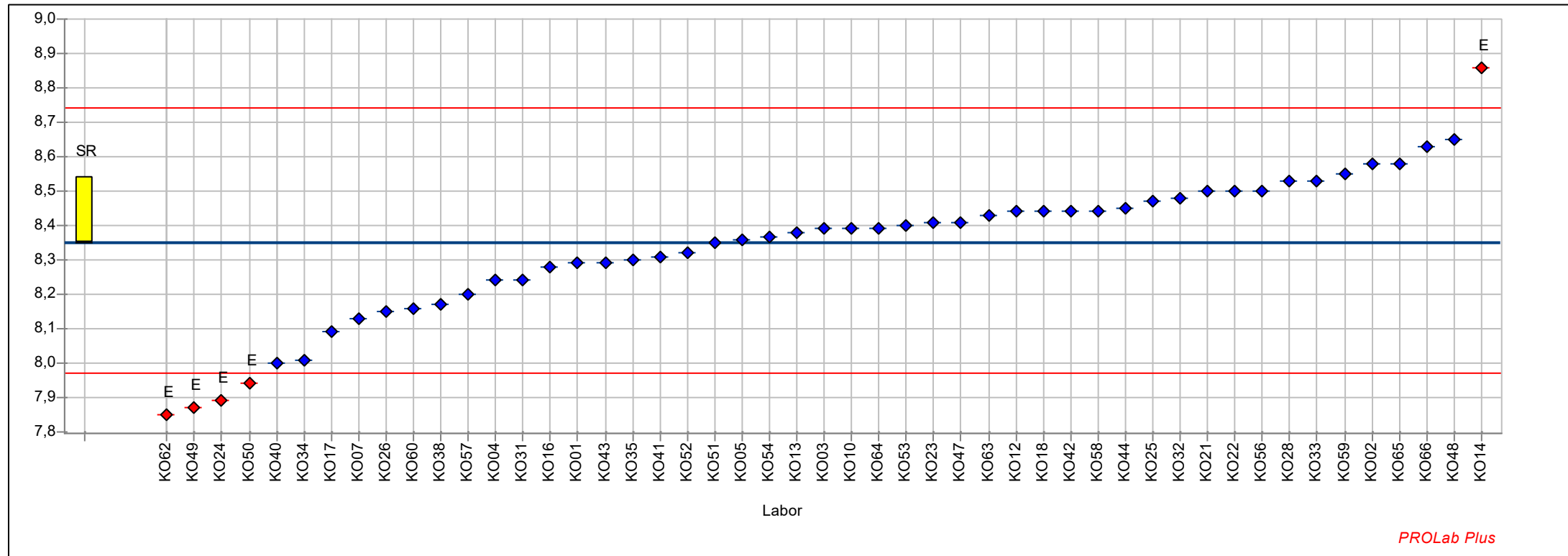
Einzeldarstellung



Probe:	KOFAPH33	Toleranzbereich:	1067 - 1357 mg KCl/100g FS (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Salzgehalt	Vergleich-Stdabw. (SR):	72 mg KCl/100g FS
Mittelwert:	1208 mg KCl/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,98%
Anzahl Labore:	49	original HorRat:	1,54



Probe:	KOFAPH33	Toleranzbereich:	7,97 - 8,74 (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	pH-Wert	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,19
Mittelwert:	8,35	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	2,29%
Anzahl Labore:	49		



Einzeldarstellung



Probe:

KOTBPH33

Toleranzbereich:

45,9 - 52,0 % TM (|Zu-Score| <= 2,00)

Merkmal:

Glühverlust

Vergleich-Stdabw. (SR):

1,5 % TM

Mittelwert:

48,9 % TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):

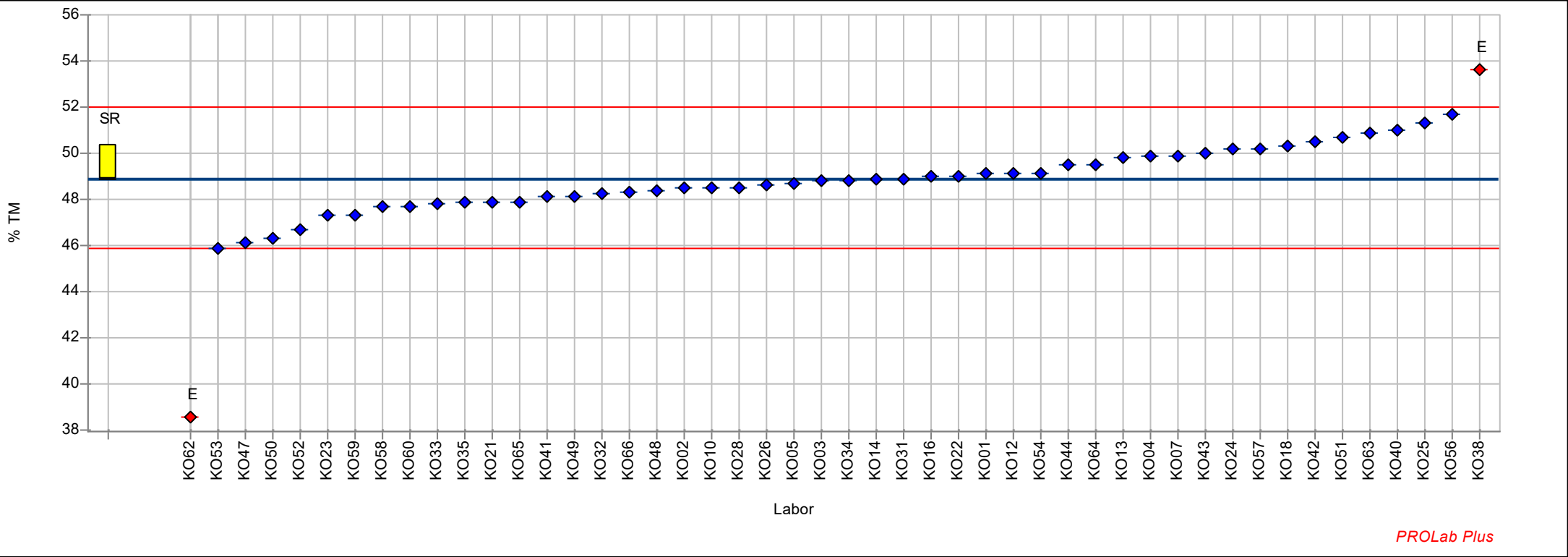
3,07%

Anzahl Labore:

48

original HorRat:

1,38



Einzeldarstellung



Probe:

KOTBPH33

Toleranzbereich:

7,90 - 8,29 (|Zu-Score| <= 2,00)

Merkmal:

pH-Wert

Vergleich-Stdabw. (SR):

0,10

Mittelwert:

8,09

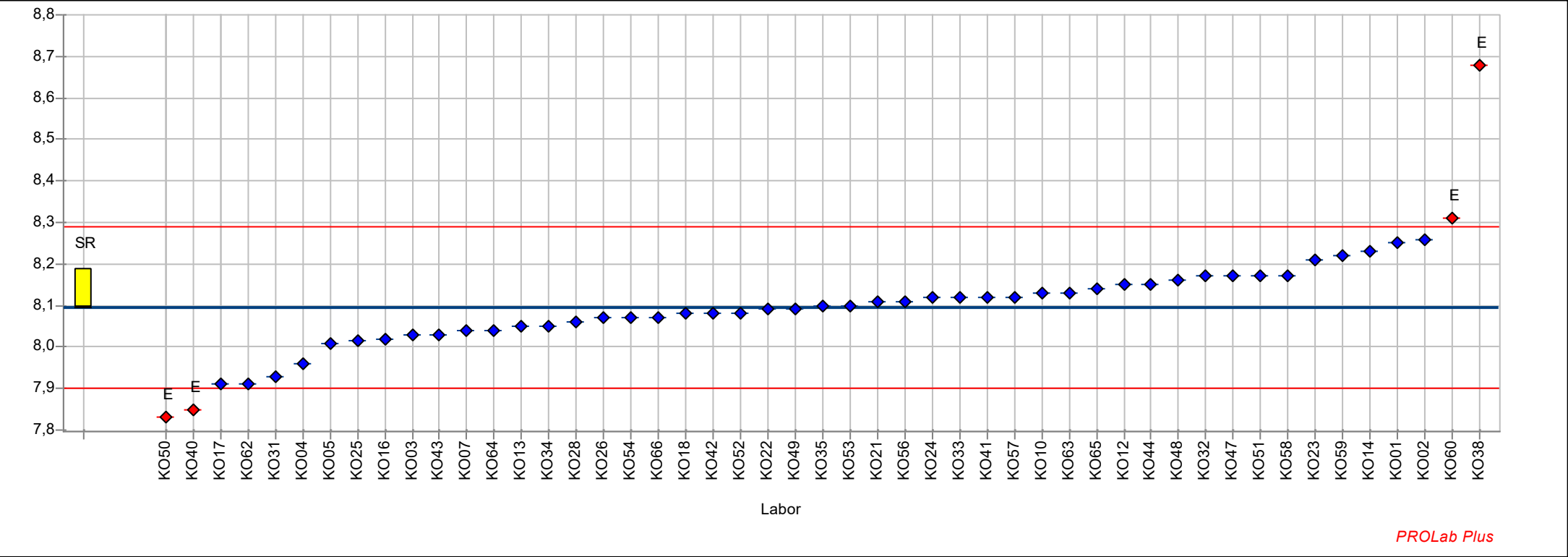
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):

1,18%

Anzahl Labore:

49

original HorRat:



Einzeldarstellung



Probe:

KOK1P35B

Toleranzbereich:

6,37 - 9,10 Stck/l FS (|Zu-Score| <= 2,00)

Merkmal:

keimfähige Samen

Vergleich-Stdabw. (SR):

0,68 Stck/l FS

Mittelwert:

7,68 Stck/l FS

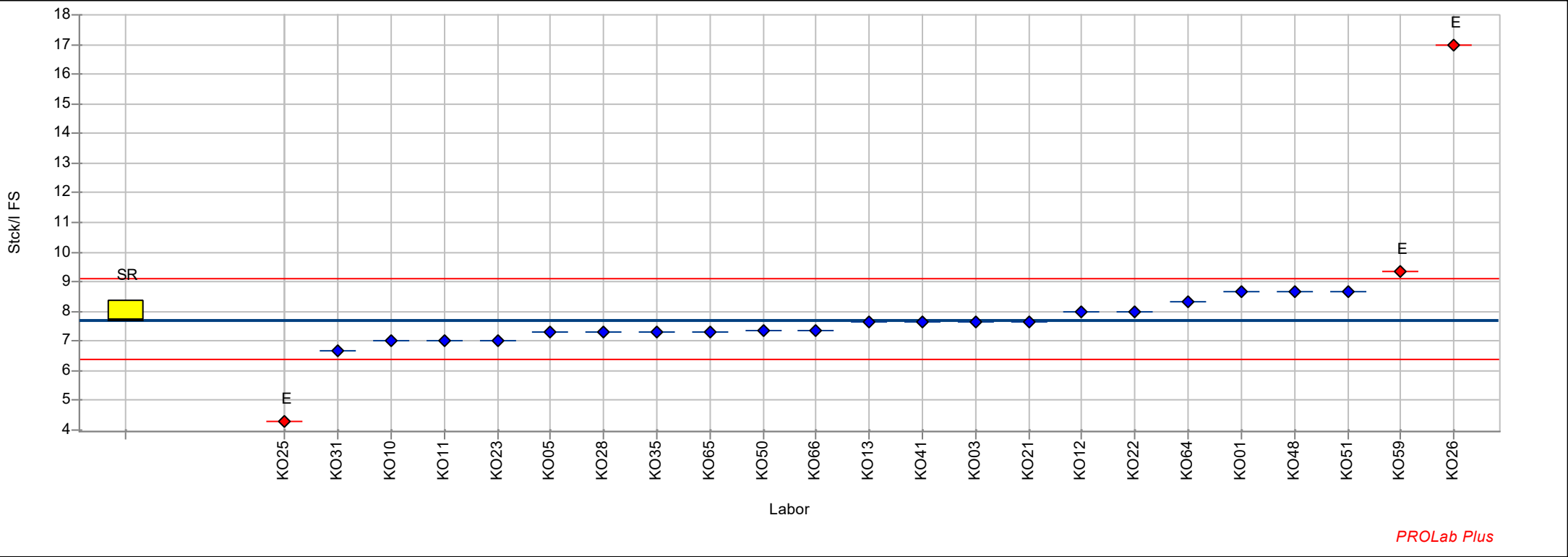
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):

8,86%

Anzahl Labore:

23

original HorRat:



Einzeldarstellung



Probe:

KOK2P35B

Toleranzbereich:

5,27 - 7,59 Stck/l FS (|Zu-Score| <= 2,00)

Merkmal:

keimfähige Samen

Vergleich-Stdabw. (SR):

0,58 Stck/l FS

Mittelwert:

6,38 Stck/l FS

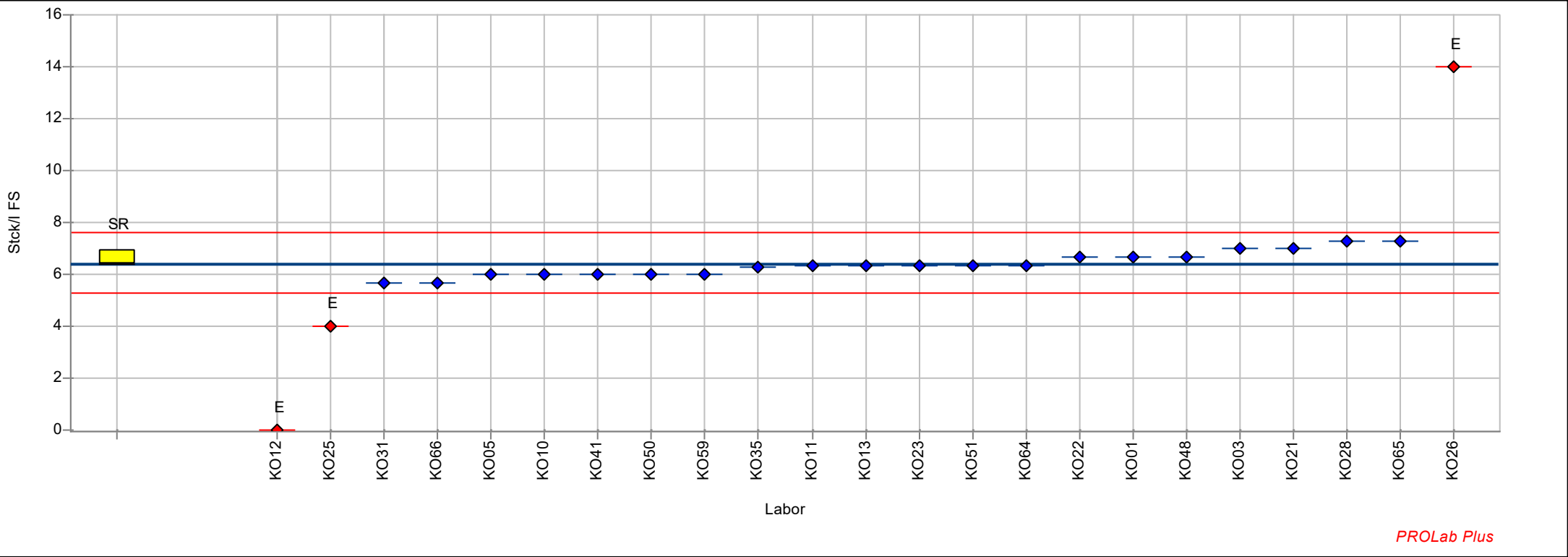
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):

9,02%

Anzahl Labore:

23

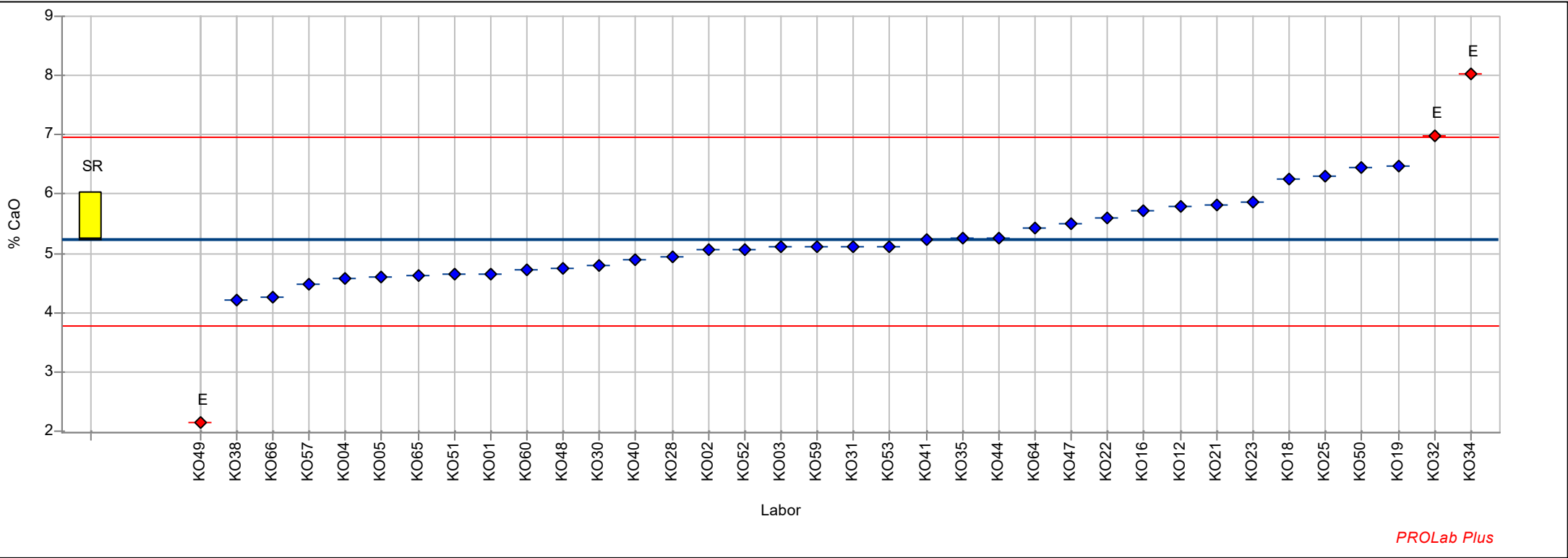
original HorRat:



Einzeldarstellung



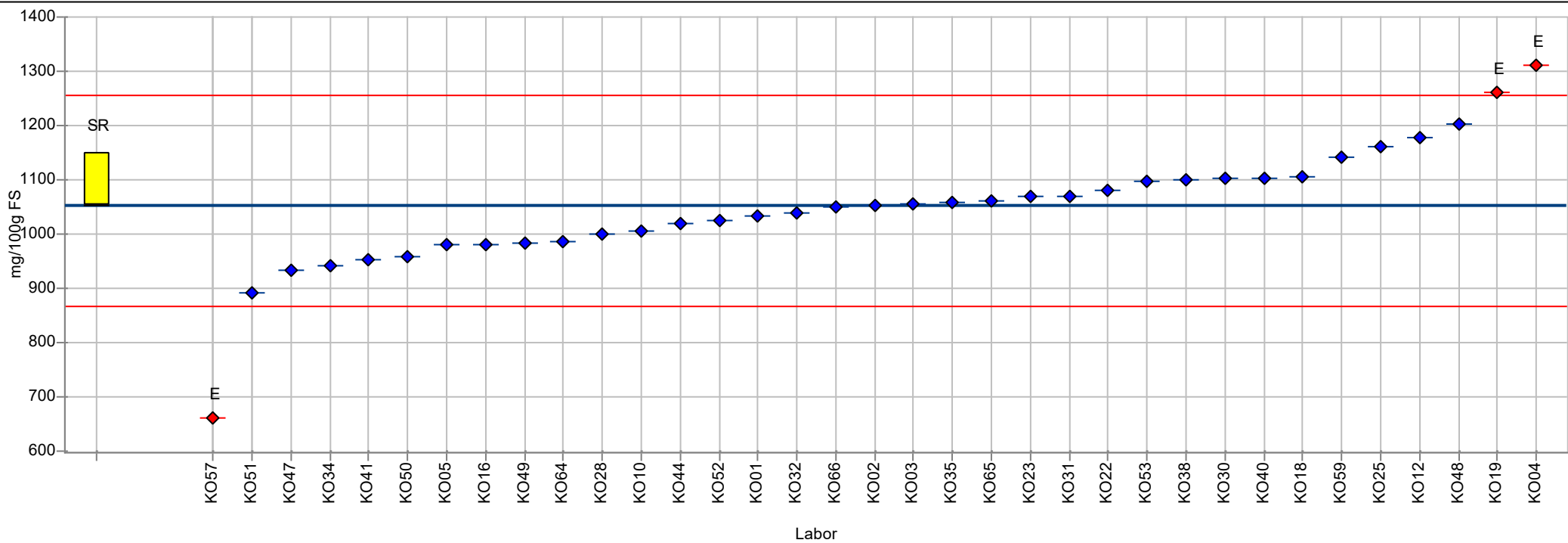
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	3,77 - 6,95 % CaO (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	BWS	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,79 % CaO
Mittelwert:	5,24 % CaO	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	14,99%
Anzahl Labore:	36	original HorRat:	4,81



Einzeldarstellung



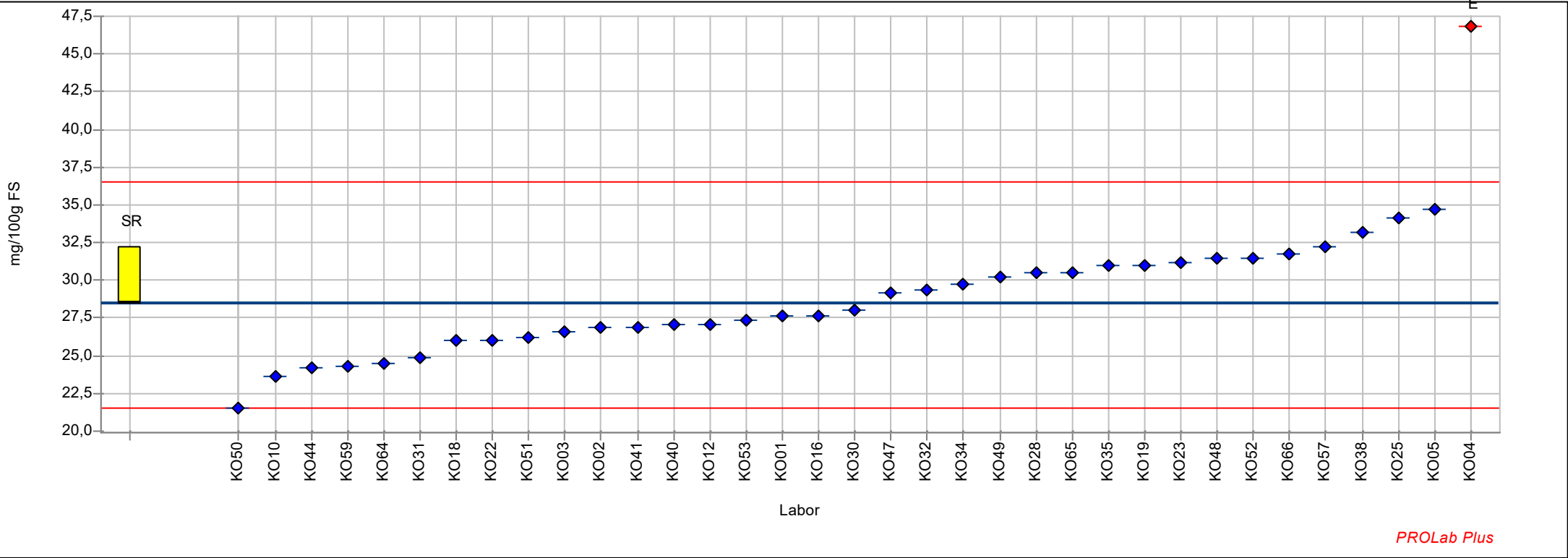
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	867 - 1256 mg/100g FS ($ Zu\text{-}Score \leq 2,00$)
Merkmal:	K im CAL	Vergleich-Stdabw. (SR):	97 mg/100g FS
Mittelwert:	1052 mg/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	9,20%
Anzahl Labore:	35	original HorRat:	2,32



Einzeldarstellung



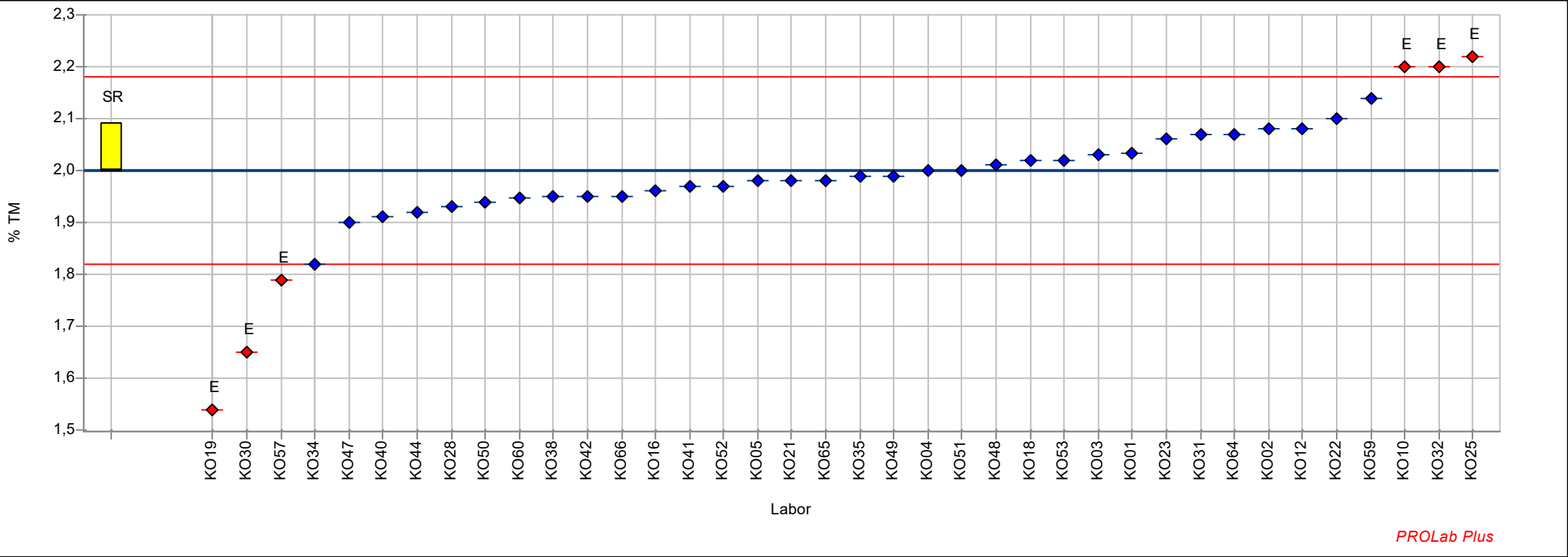
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	21,5 - 36,5 mg/100g FS (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Mg im CaCl2	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,7 mg/100g FS
Mittelwert:	28,5 mg/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	13,06%
Anzahl Labore:	35	original HorRat:	1,91



Einzeldarstellung



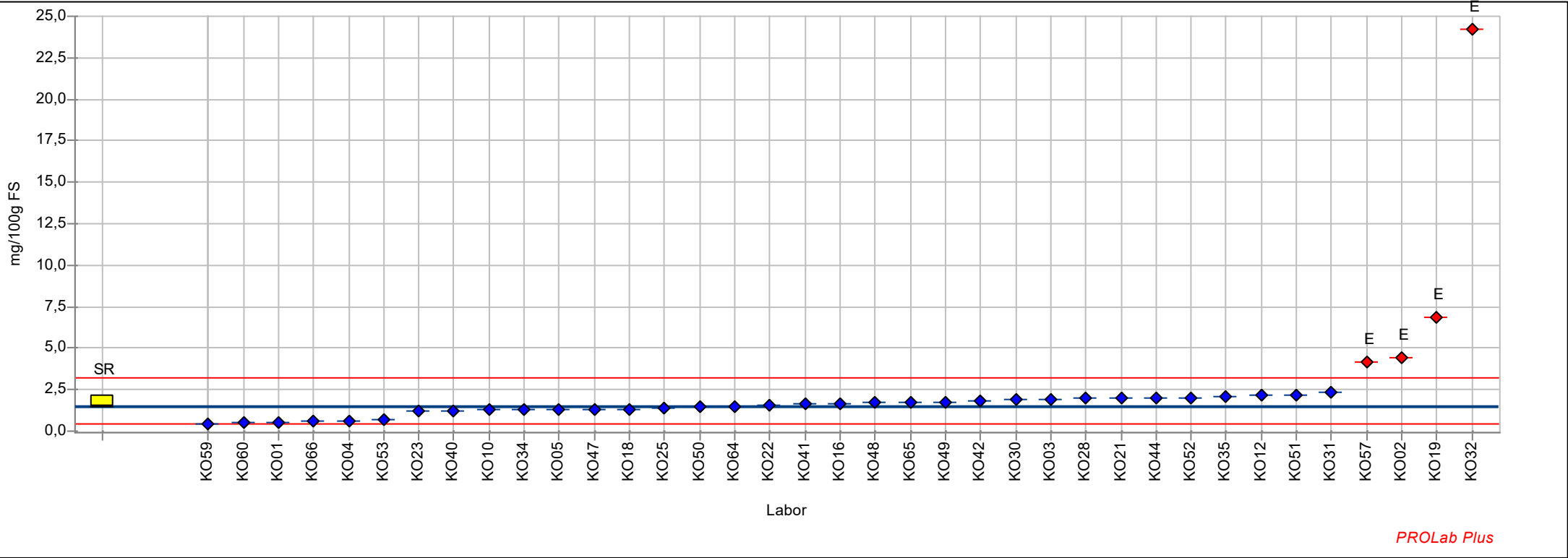
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	1,82 - 2,18 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	N ges.	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,09 % TM
Mittelwert:	2,00 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	4,51%
Anzahl Labore:	38	original HorRat:	1,25



Einzeldarstellung



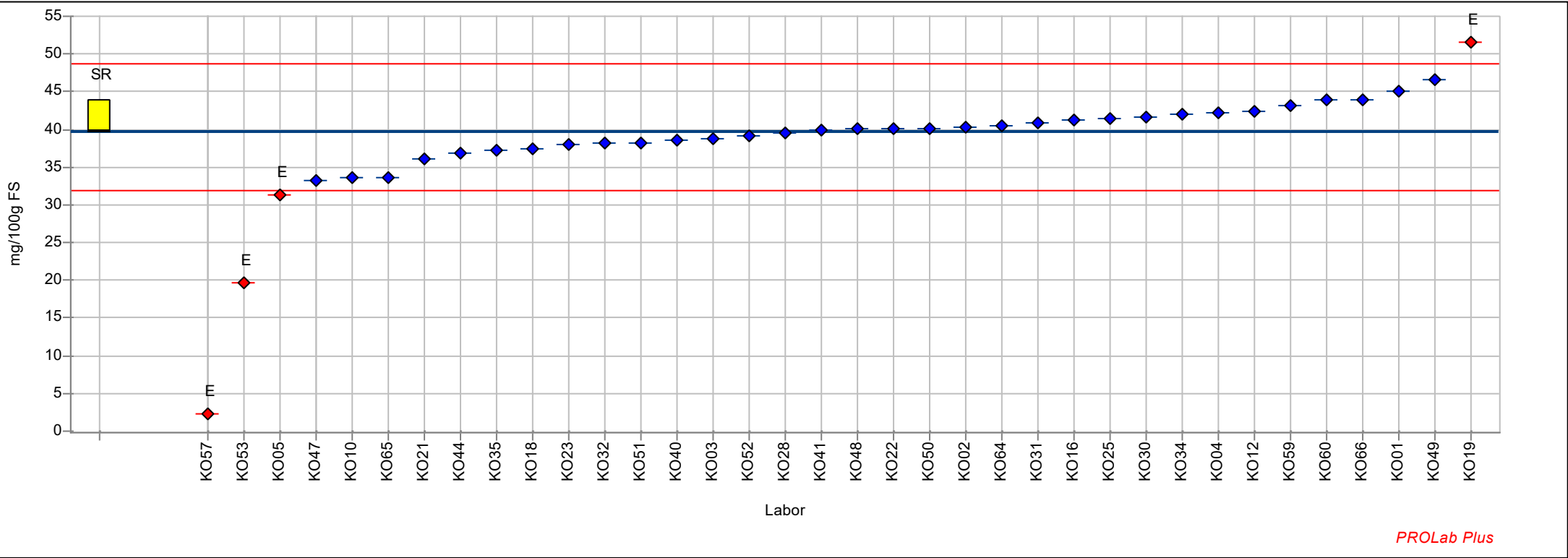
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	0,40 - 3,20 mg/100g FS ($ Zu\text{-}Score \leq 2,00$)
Merkmal:	NH4-N	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,64 mg/100g FS
Mittelwert:	1,50 mg/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	42,98%
Anzahl Labore:	37	original HorRat:	4,04



Einzeldarstellung



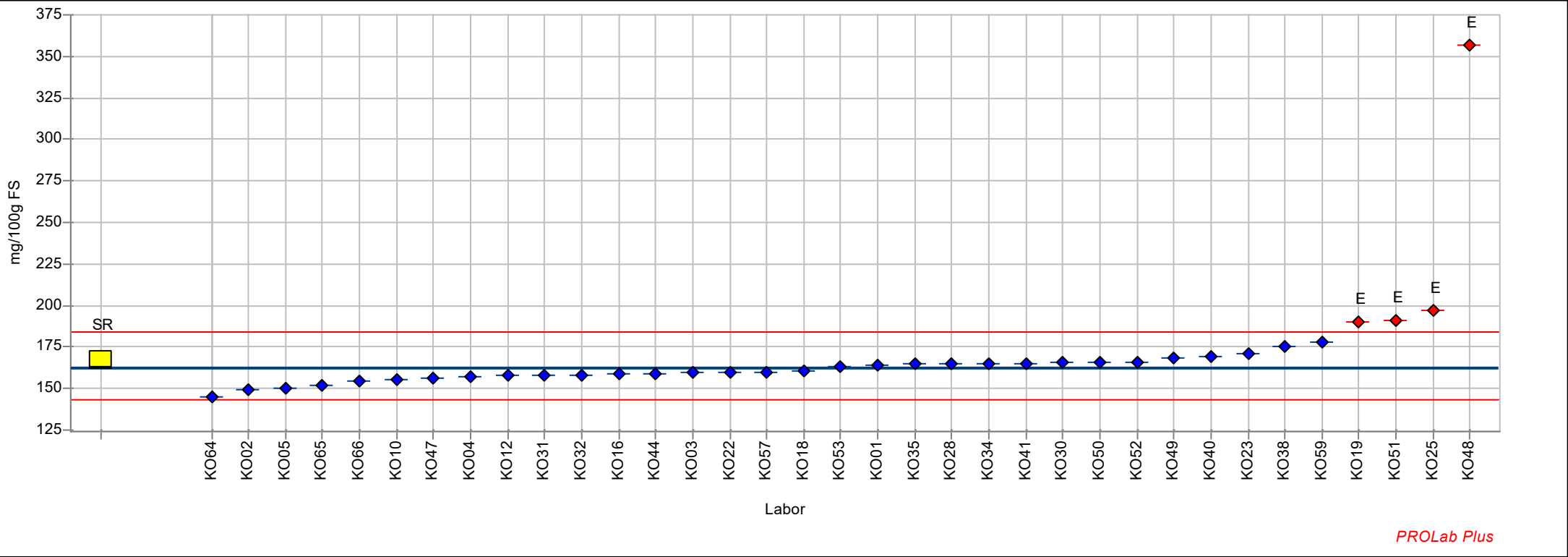
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	31,8 - 48,7 mg/100g FS (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	NO3-N	Vergleich-Stdabw. (SR):	4,2 mg/100g FS
Mittelwert:	39,8 mg/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	10,54%
Anzahl Labore:	36	original HorRat:	1,62



Einzeldarstellung



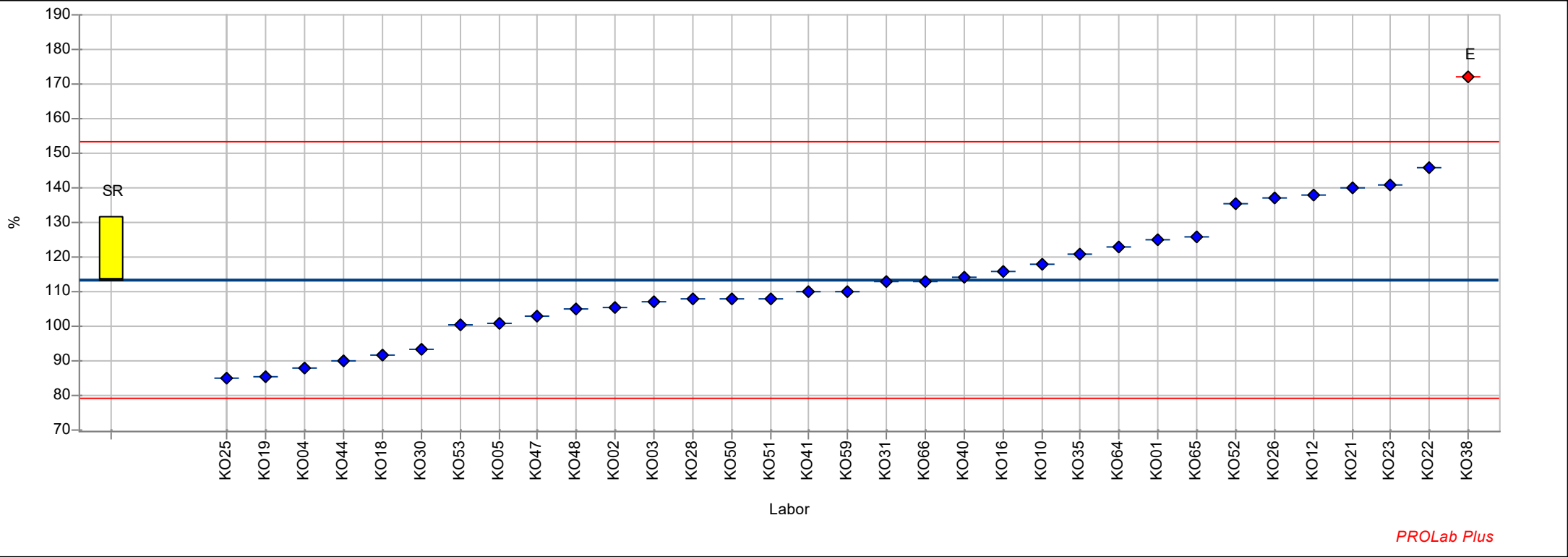
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	143 - 184 mg/100g FS (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	P im CAL	Vergleich-Stdabw. (SR):	10 mg/100g FS
Mittelwert:	163 mg/100g FS	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,28%
Anzahl Labore:	35	original HorRat:	1,19



Einzeldarstellung



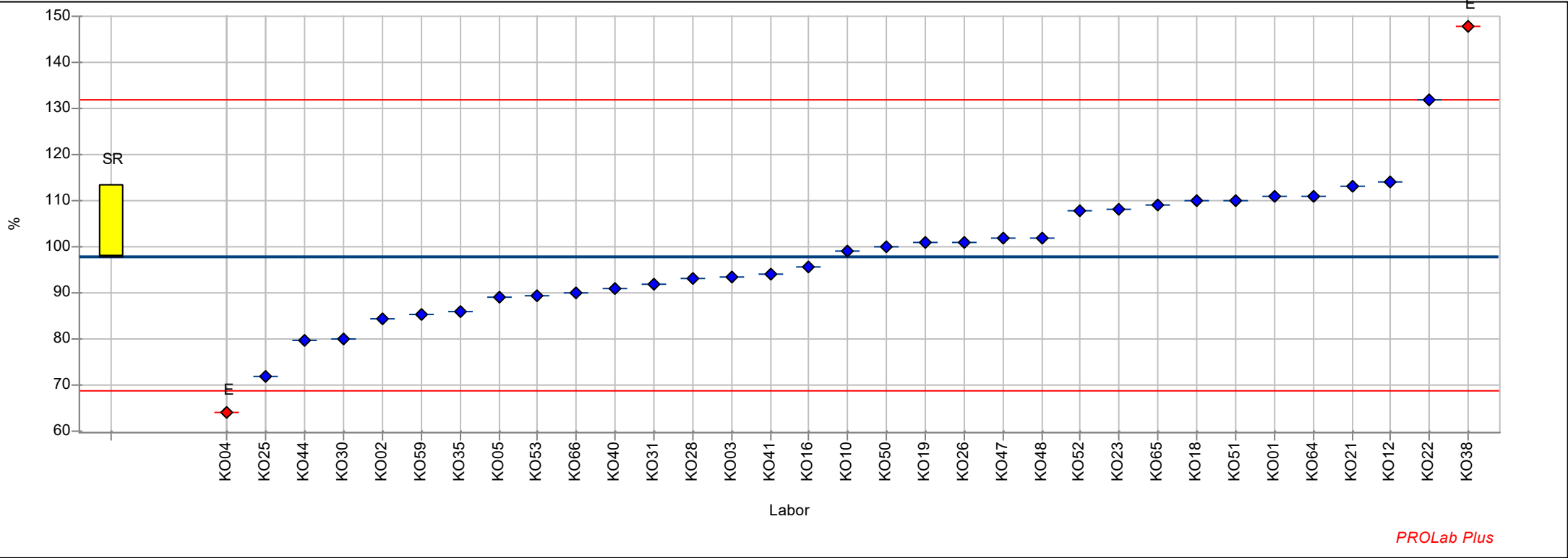
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	79,2 - 153,4 % (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Pflanzenvertr. 25	Vergleich-Stdabw. (SR):	18,3 %
Mittelwert:	113,3 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	16,17%
Anzahl Labore:	33	original HorRat:	8,24



Einzeldarstellung



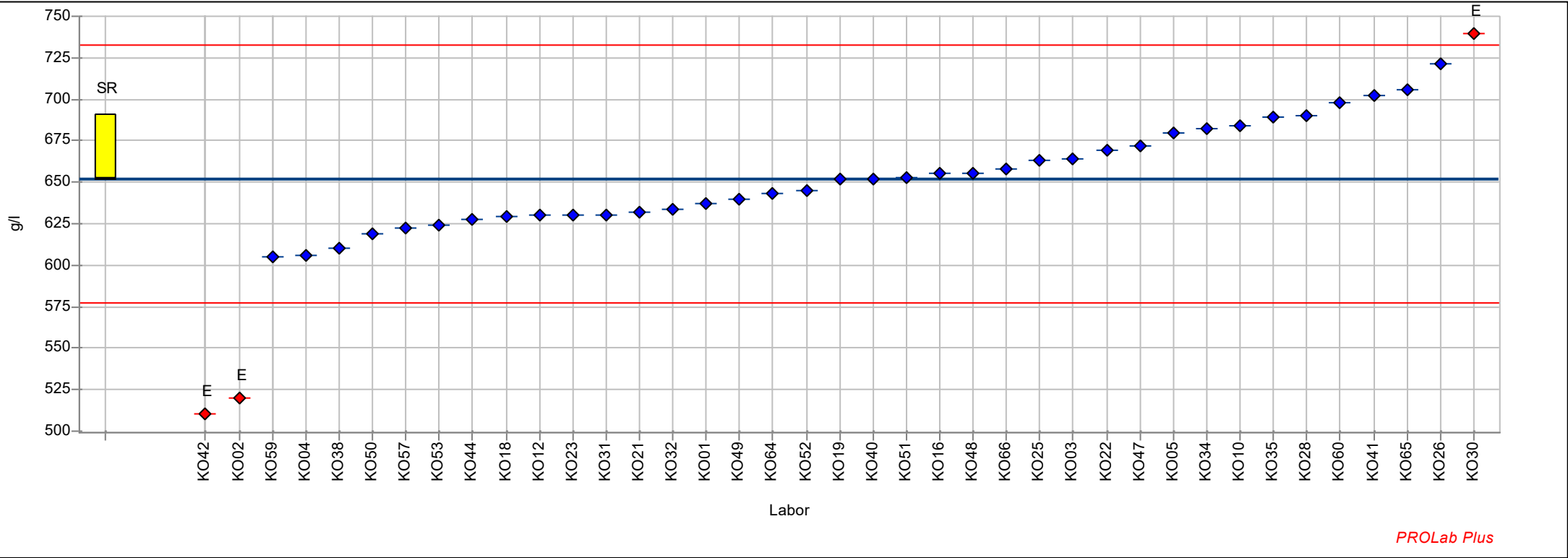
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	68,8 - 132,0 % (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Pflanzenvertr. 50	Vergleich-Stdabw. (SR):	15,6 %
Mittelwert:	97,9 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	15,95%
Anzahl Labore:	33	original HorRat:	7,95



Einzeldarstellung



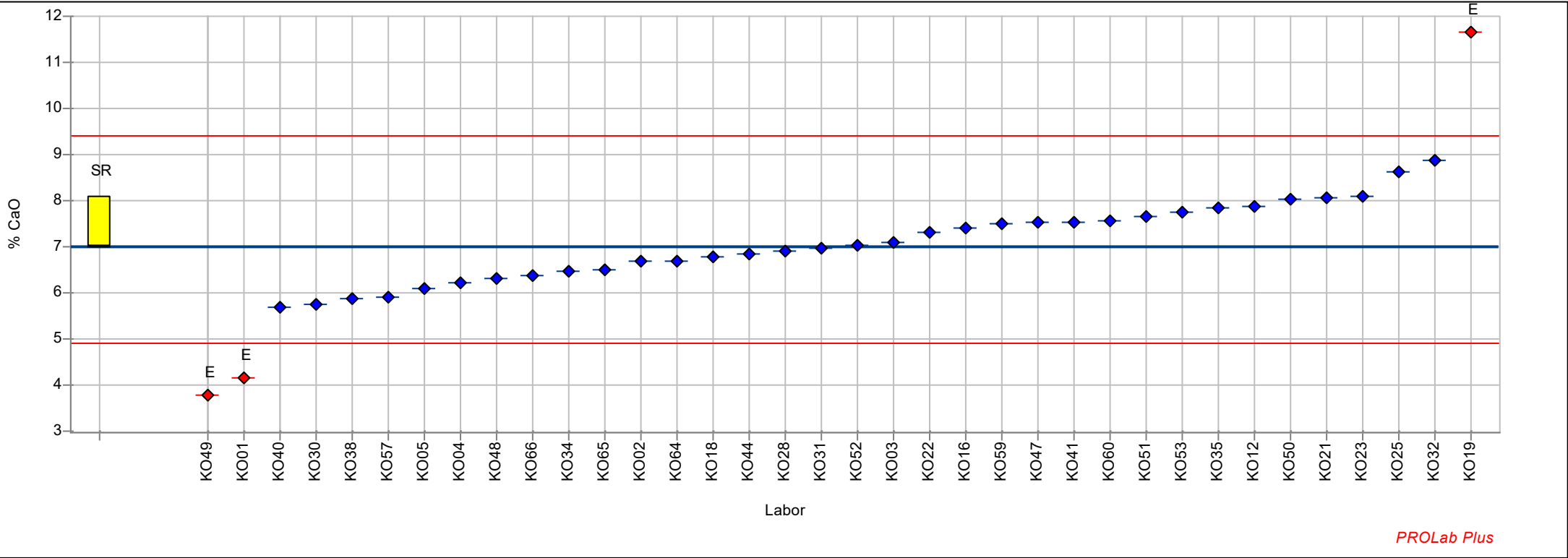
Probe:	KOFAPGC	Toleranzbereich:	577 - 733 g/l (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Rohdichte	Vergleich-Stdabw. (SR):	39 g/l
Mittelwert:	652 g/l	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,97%
Anzahl Labore:	39	original HorRat:	2,80



Einzeldarstellung



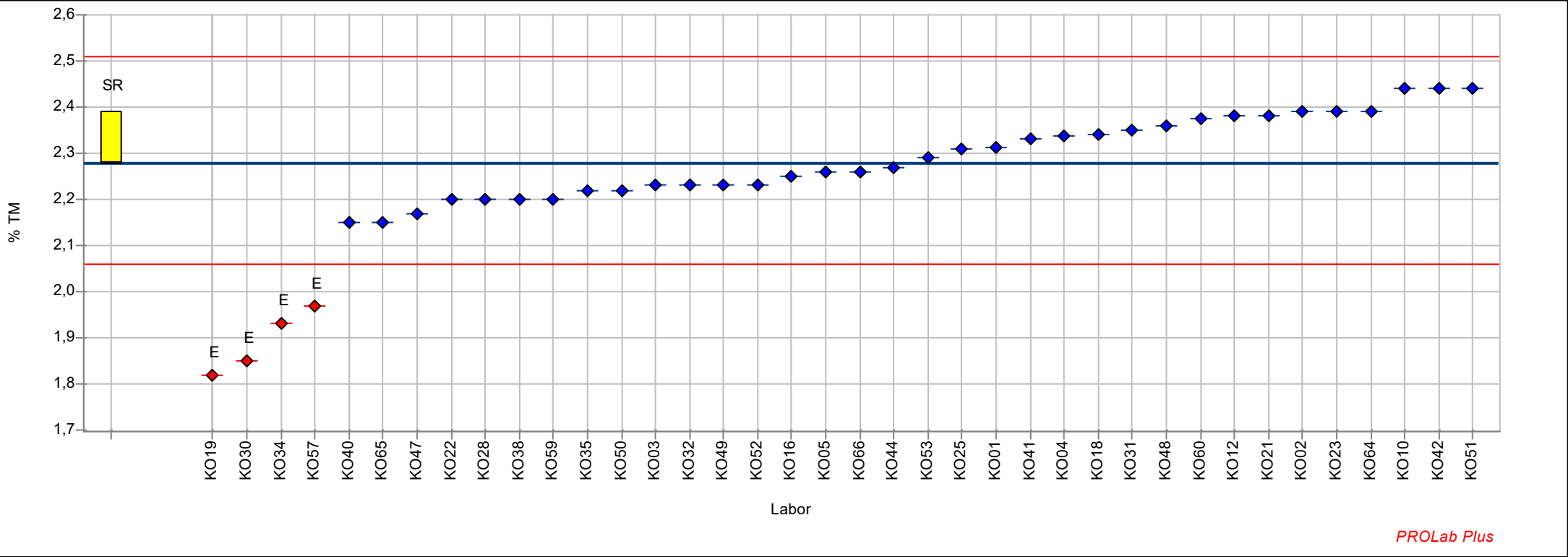
Probe:	KOTBPGC	Toleranzbereich:	4,92 - 9,41 % CaO (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	BWS	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,11 % CaO
Mittelwert:	6,99 % CaO	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	15,88%
Anzahl Labore:	36	original HorRat:	5,32



Einzeldarstellung



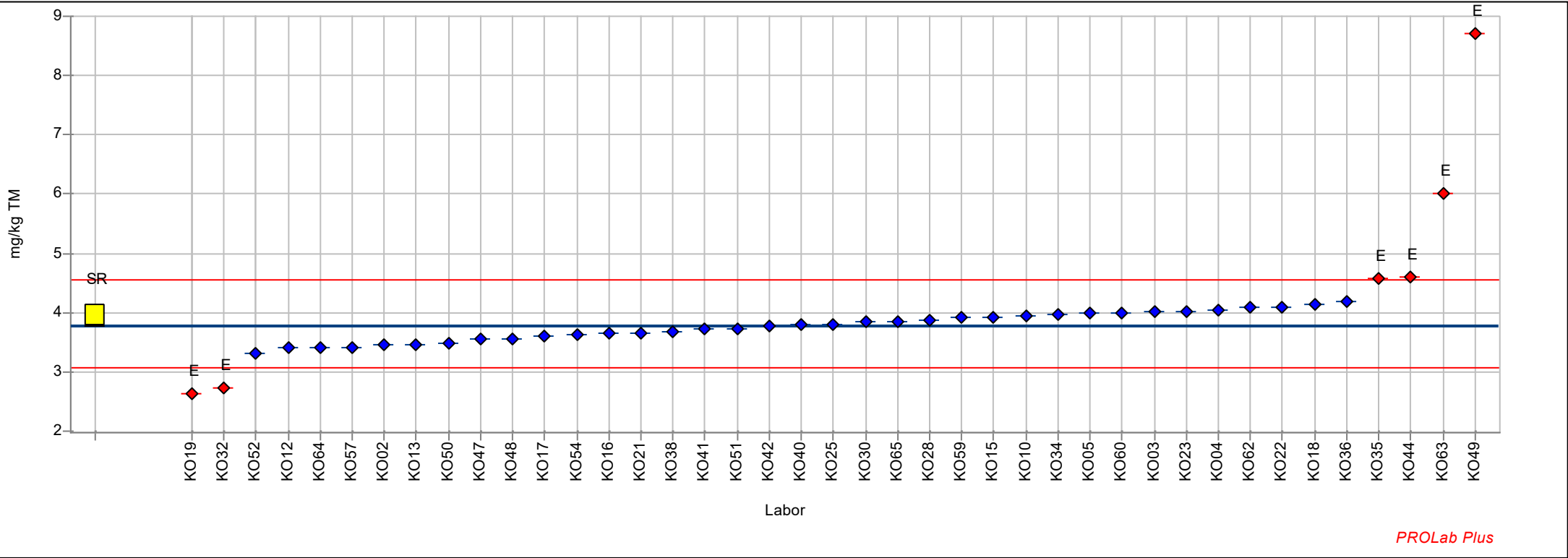
Probe:	KOTBPGC	Toleranzbereich:	2,06 - 2,51 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	N ges.	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,11 % TM
Mittelwert:	2,28 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	4,90%
Anzahl Labore:	38	original HorRat:	1,39



Einzeldarstellung



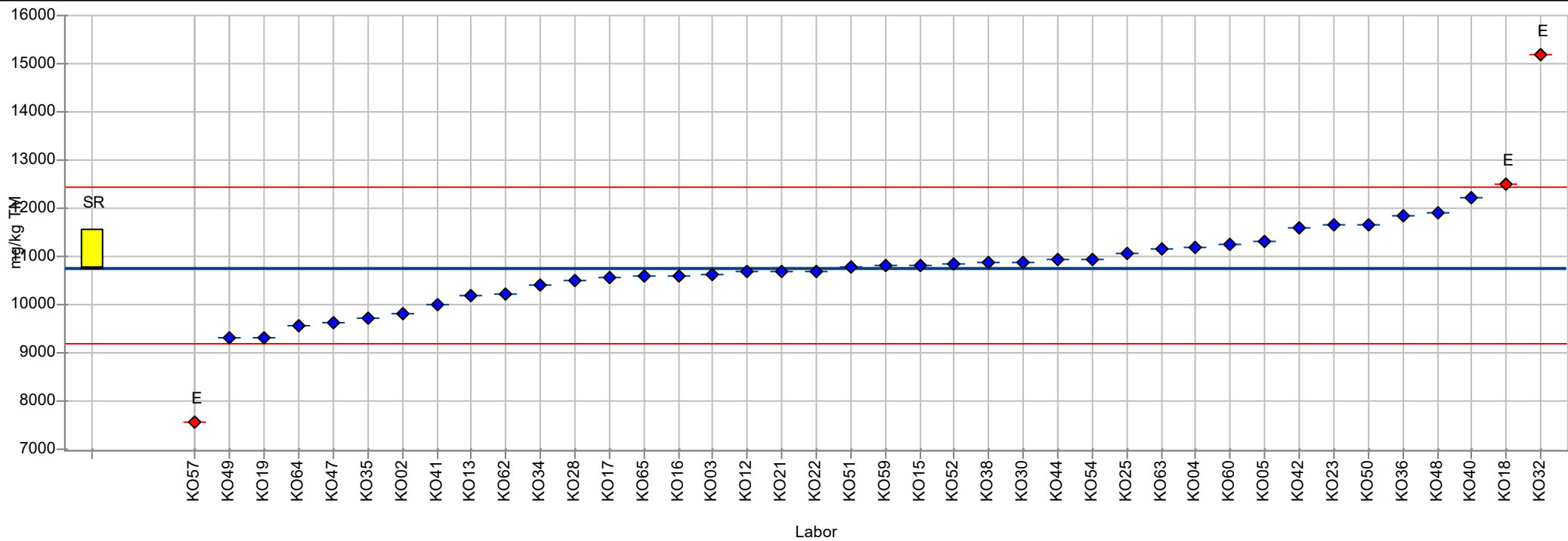
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	3,08 - 4,54 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Arsen	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,36 mg/kg TM
Mittelwert:	3,77 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	9,66%
Anzahl Labore:	41	original HorRat:	0,74



Einzeldarstellung



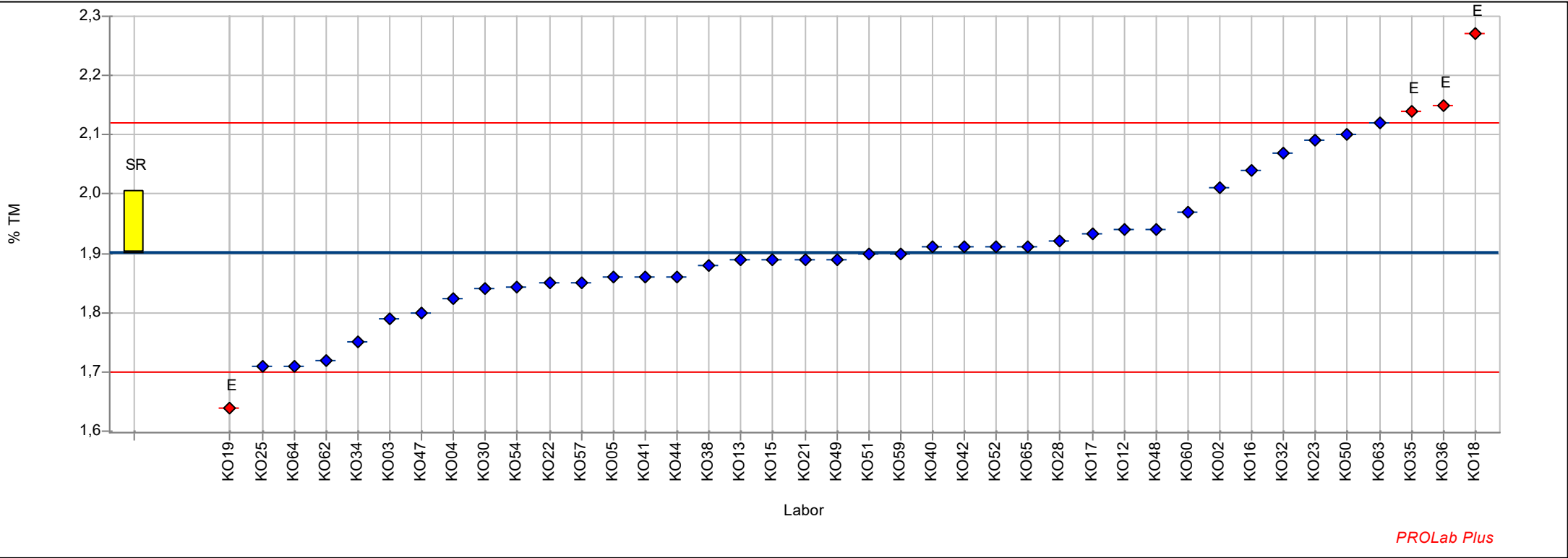
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	9198 - 12423 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Eisen	Vergleich-Stdabw. (SR):	804 mg/kg TM
Mittelwert:	10751 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,48%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,89



Einzeldarstellung



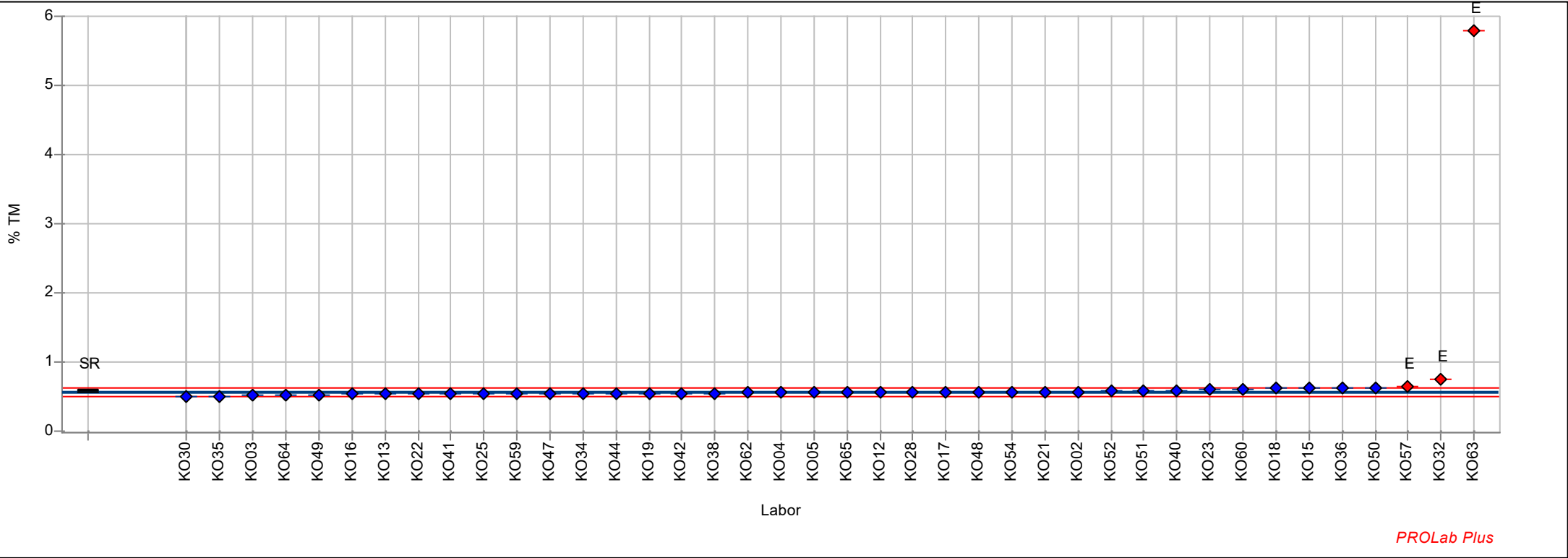
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	1,70 - 2,12 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	K im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,10 % TM
Mittelwert:	1,90 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,47%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,51



Einzeldarstellung



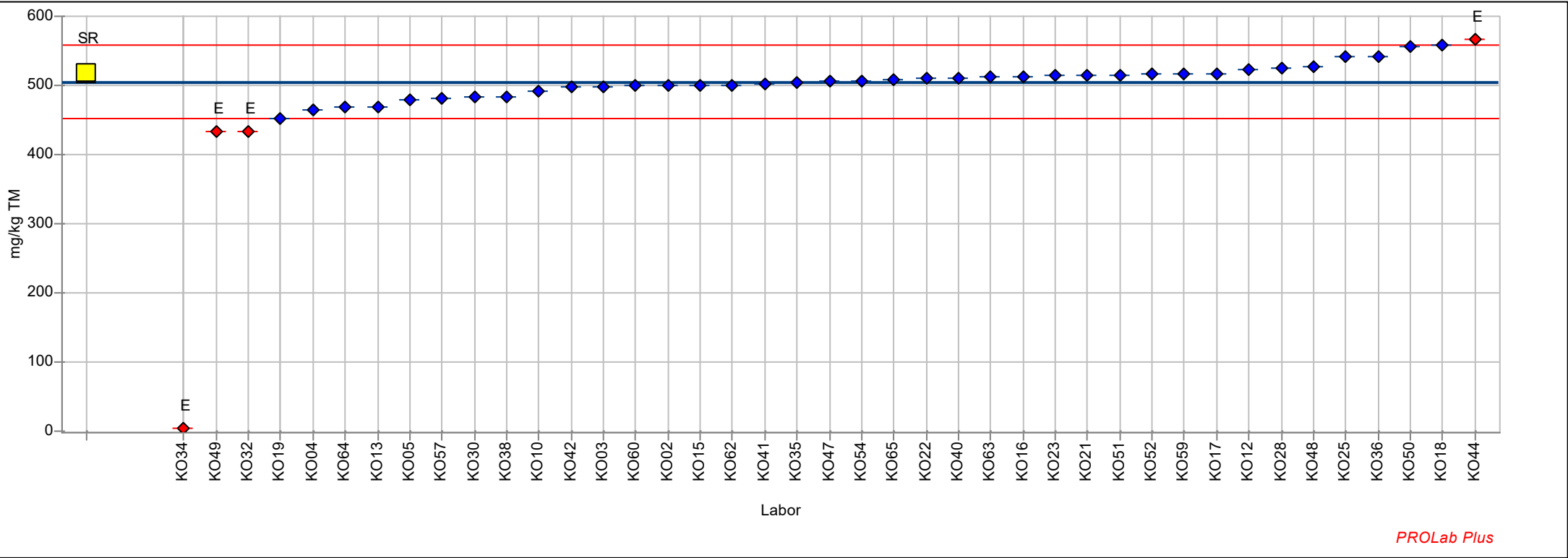
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	0,499 - 0,630 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Mg im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,033 % TM
Mittelwert:	0,563 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,84%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,34



Einzeldarstellung



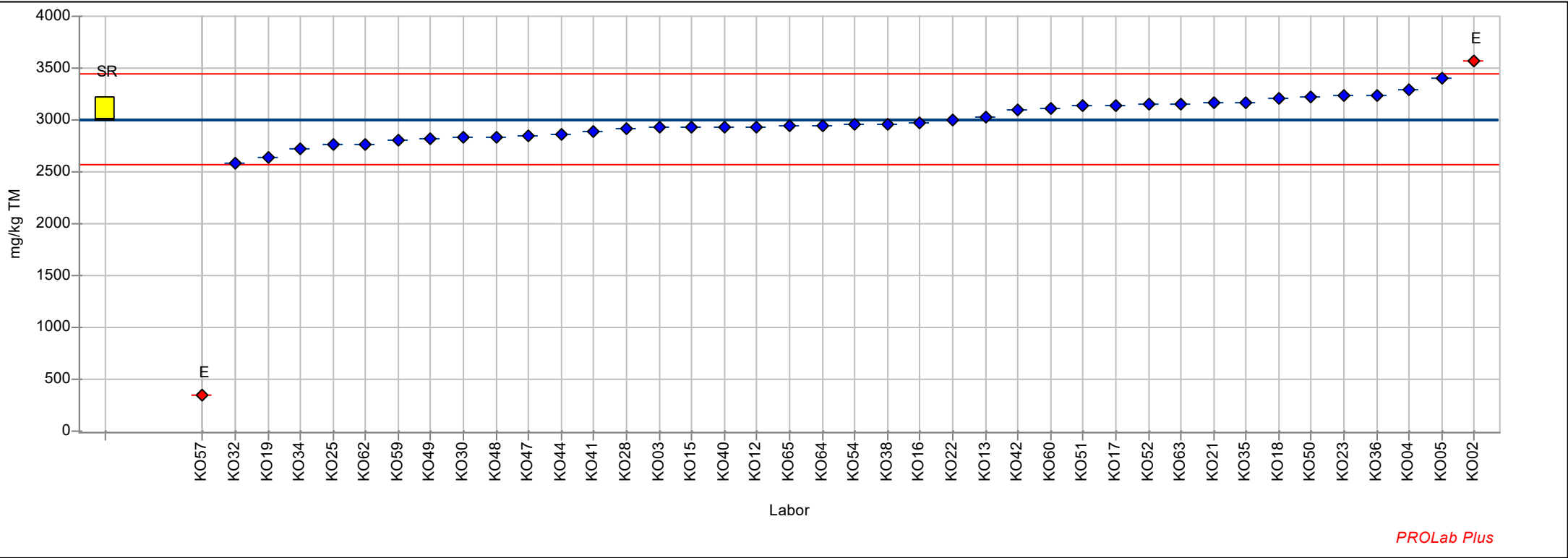
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	452 - 559 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw. (SR):	27 mg/kg TM
Mittelwert:	504 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,28%
Anzahl Labore:	41	original HorRat:	0,84



Einzeldarstellung



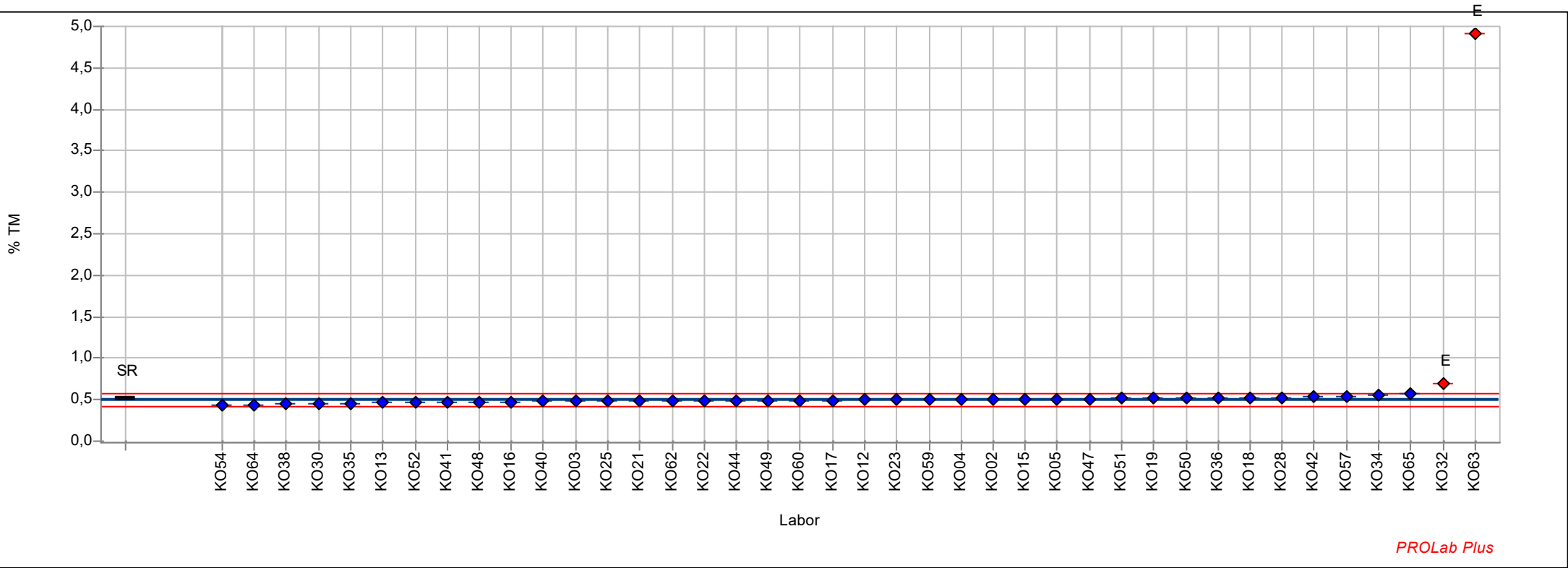
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	2576 - 3451 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Natrium	Vergleich-Stdabw. (SR):	218 mg/kg TM
Mittelwert:	2997 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,28%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,52



Einzeldarstellung



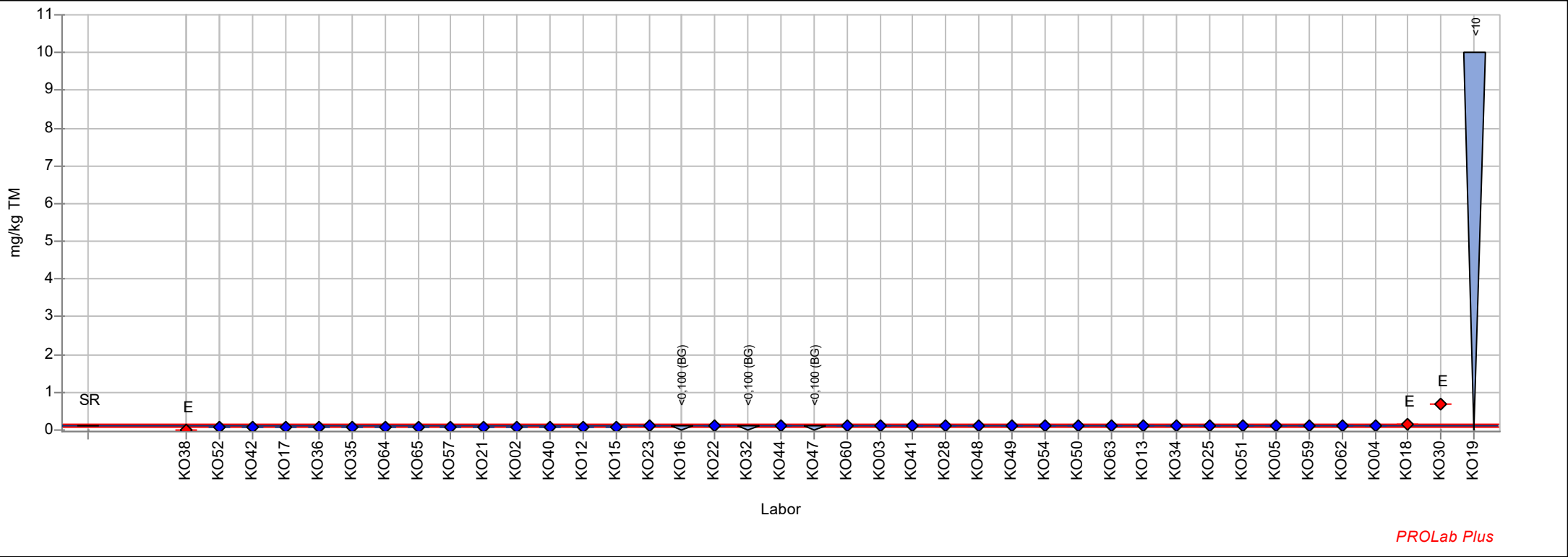
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	0,425 - 0,570 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	P im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,036 % TM
Mittelwert:	0,495 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,31%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,64



Einzeldarstellung



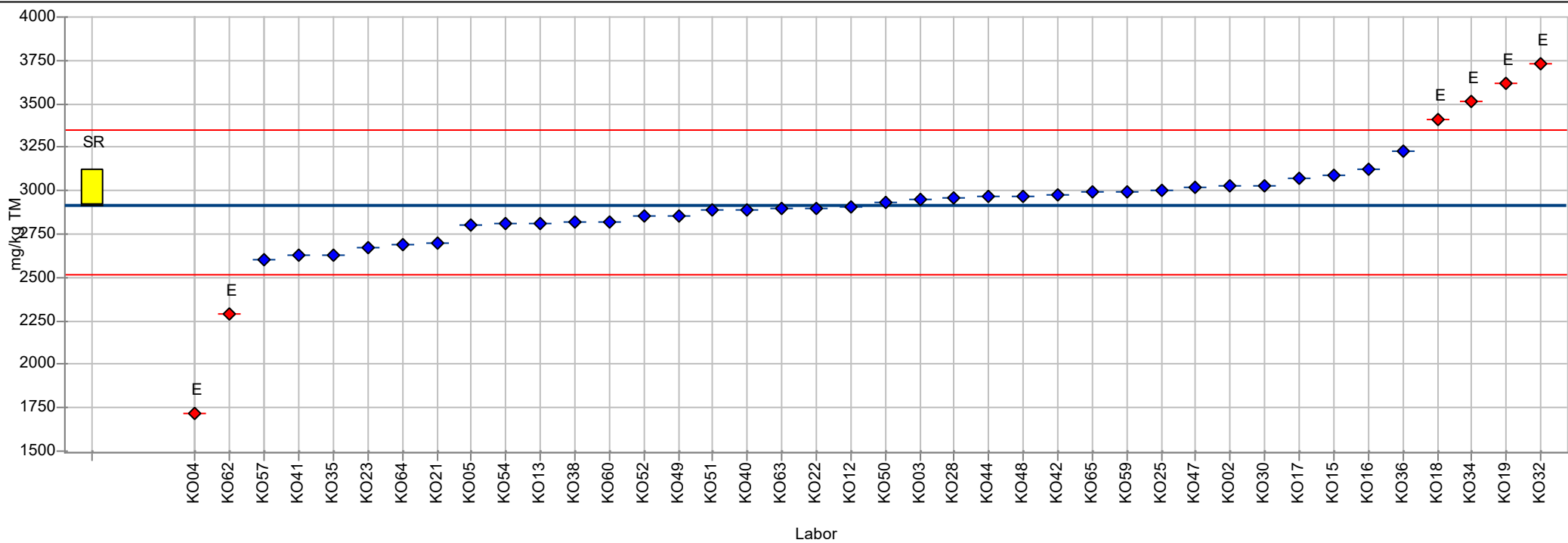
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	0,066 - 0,144 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Thallium	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,019 mg/kg TM
Mittelwert:	0,101 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	18,75%
Anzahl Labore:	36	original HorRat:	0,83



Einzeldarstellung



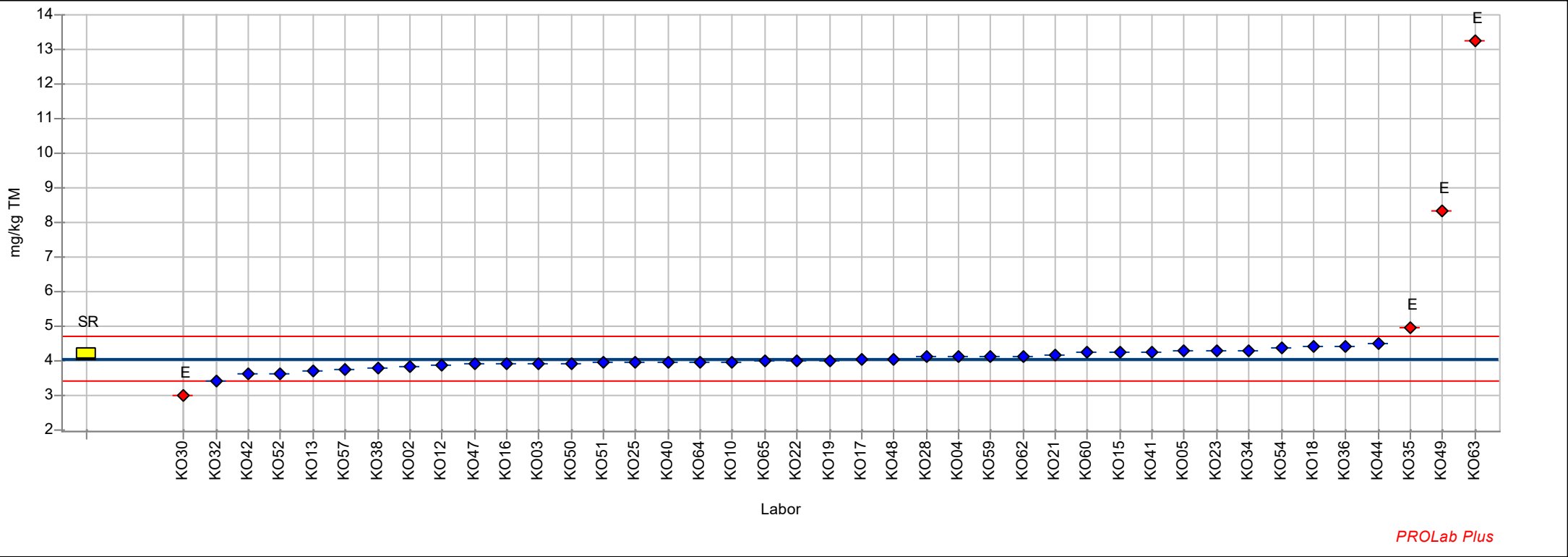
Probe:	KOFAPGE	Toleranzbereich:	2512 - 3352 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Schwefel	Vergleich-Stdabw. (SR):	209 mg/kg TM
Mittelwert:	2917 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,18%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,49



Einzeldarstellung



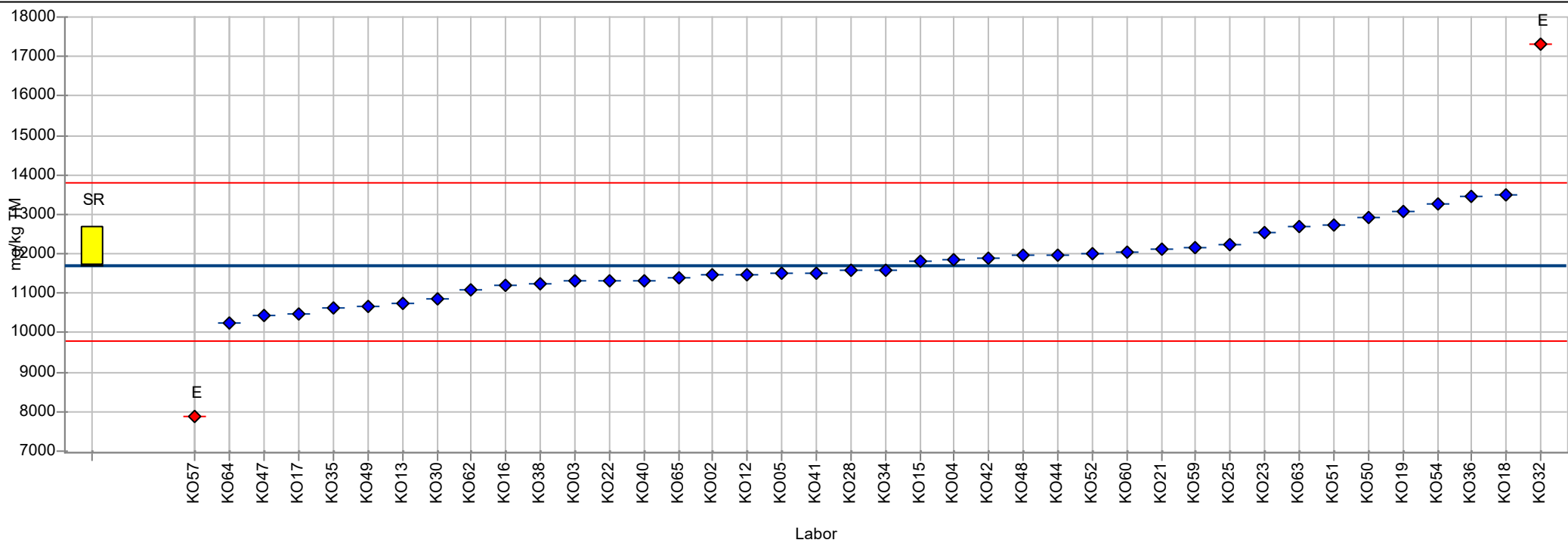
Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	3,42 - 4,71 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Arsen	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,32 mg/kg TM
Mittelwert:	4,04 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,98%
Anzahl Labore:	41	original HorRat:	0,62



Einzeldarstellung



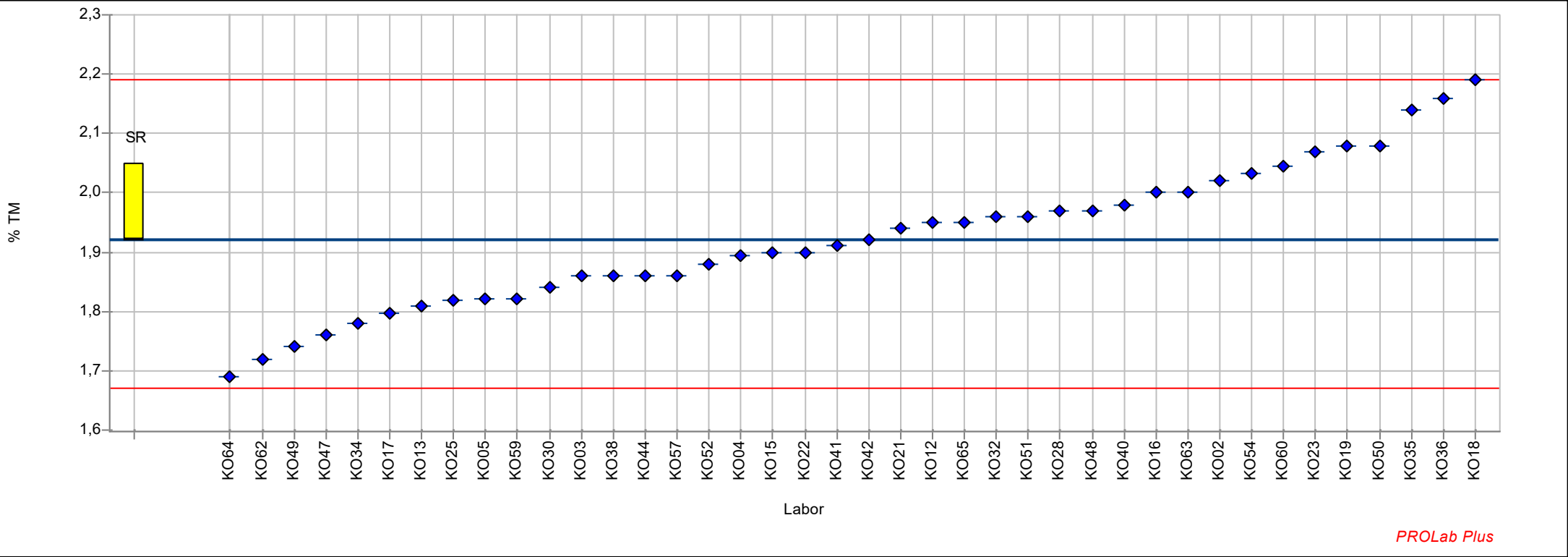
Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	9801 - 13785 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Eisen	Vergleich-Stdabw. (SR):	993 mg/kg TM
Mittelwert:	11709 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	8,48%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	2,17



Einzeldarstellung



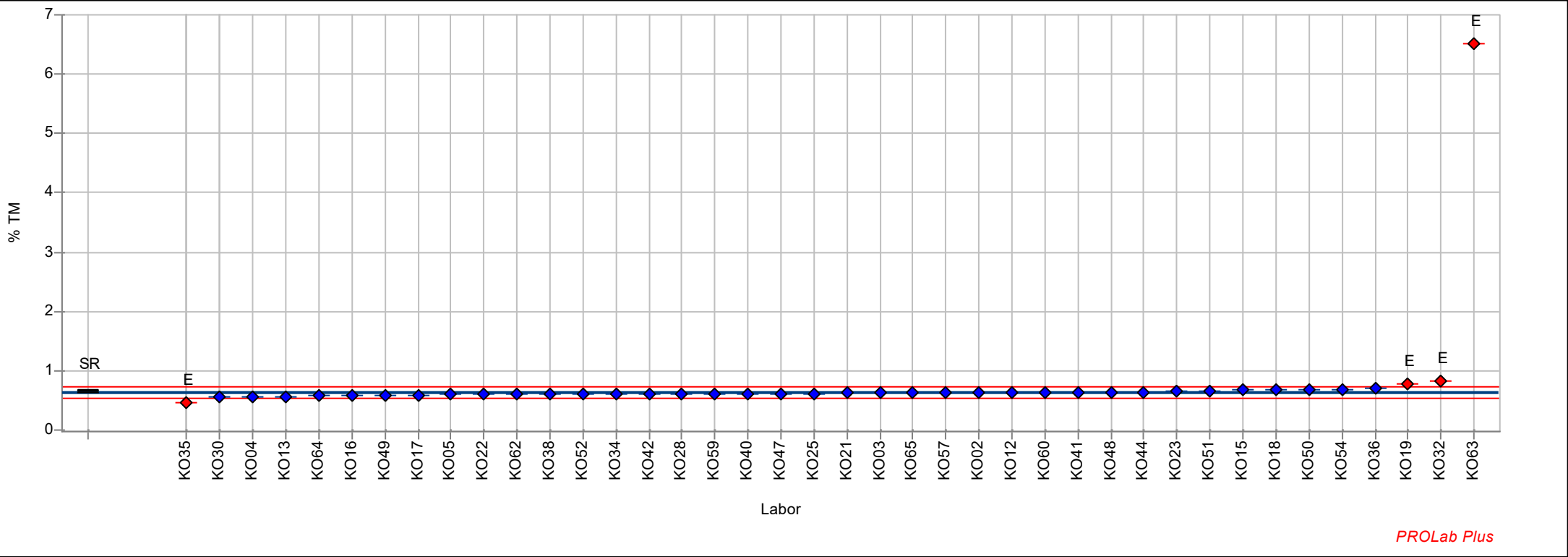
Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	1,67 - 2,19 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	K im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,13 % TM
Mittelwert:	1,92 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,67%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,84



Einzeldarstellung



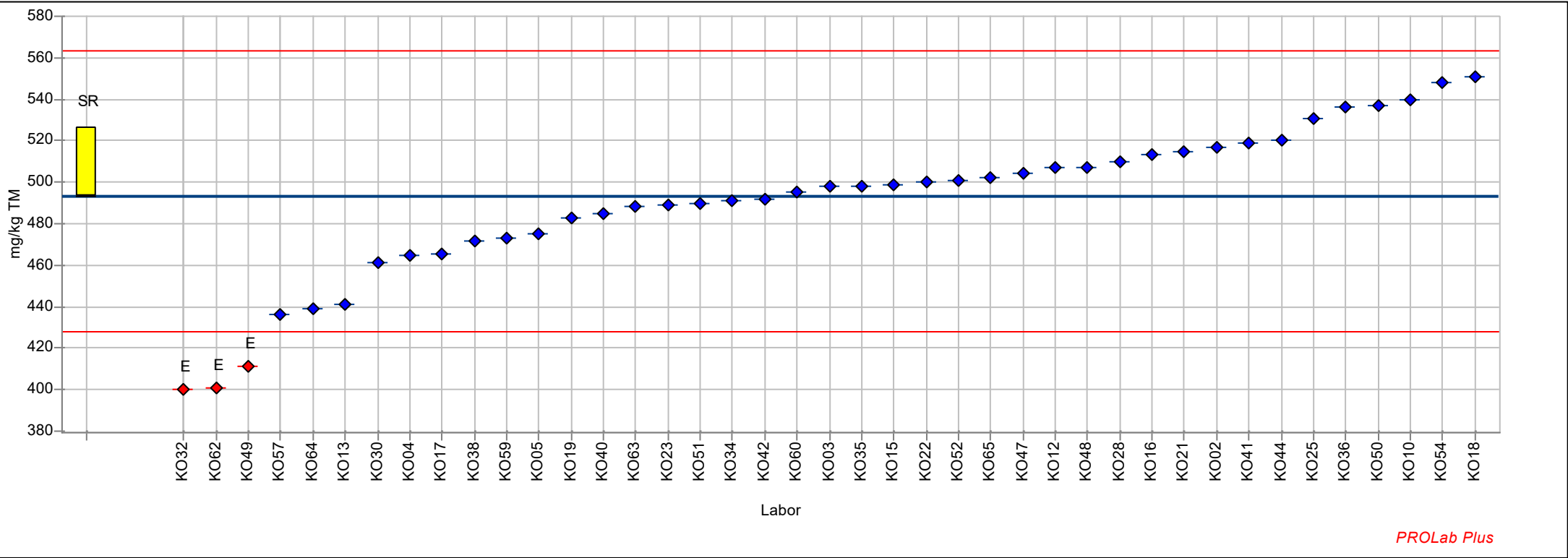
Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	0,529 - 0,720 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Mg im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,048 % TM
Mittelwert:	0,621 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,70%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,79



Einzeldarstellung



Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	428 - 563 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Mangan	Vergleich-Stdabw. (SR):	34 mg/kg TM
Mittelwert:	493 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,79%
Anzahl Labore:	41	original HorRat:	1,08



Einzeldarstellung



Probe:

KOTBPGE

Toleranzbereich:

1727 - 2437 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)

Merkmal:

Natrium

Vergleich-Stdabw. (SR):

177 mg/kg TM

Mittelwert:

2067 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):

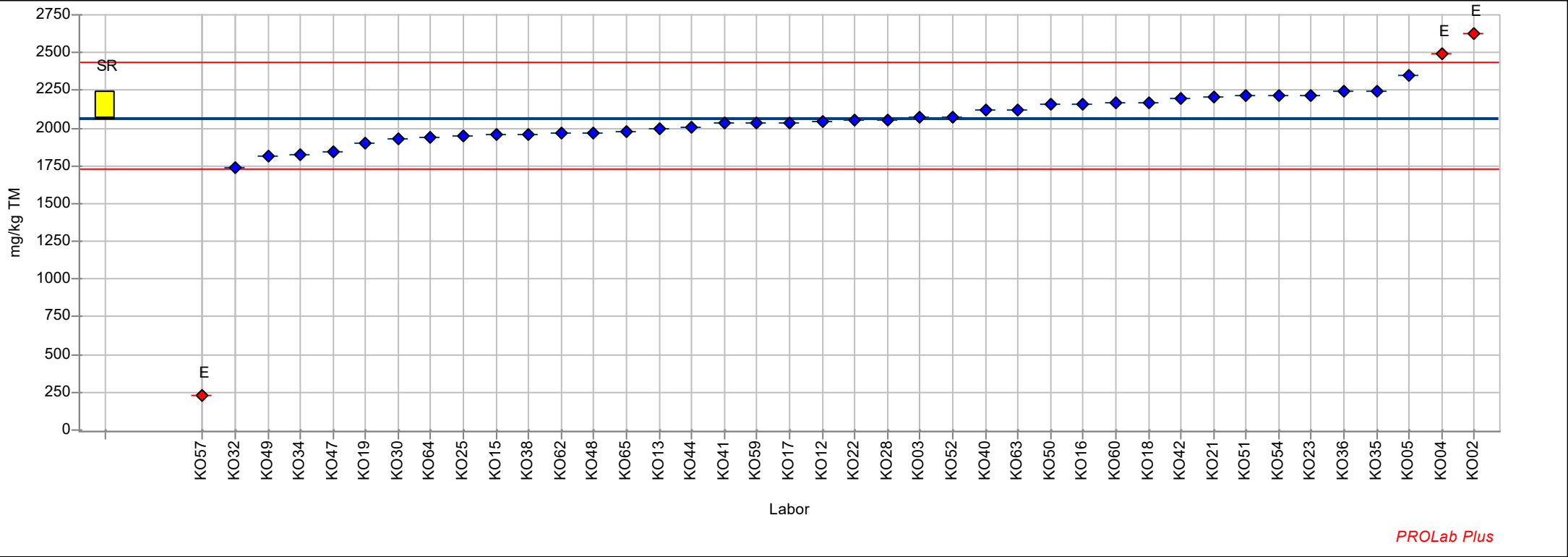
8,56%

Anzahl Labore:

40

original HorRat:

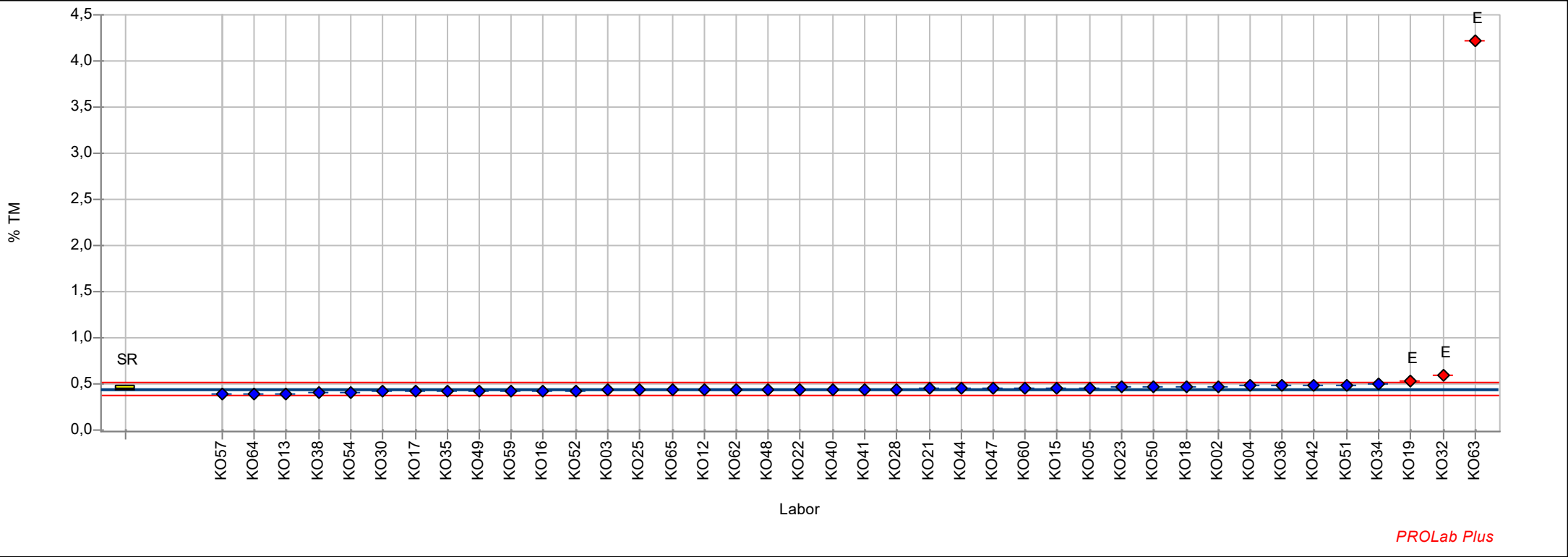
1,69



Einzeldarstellung



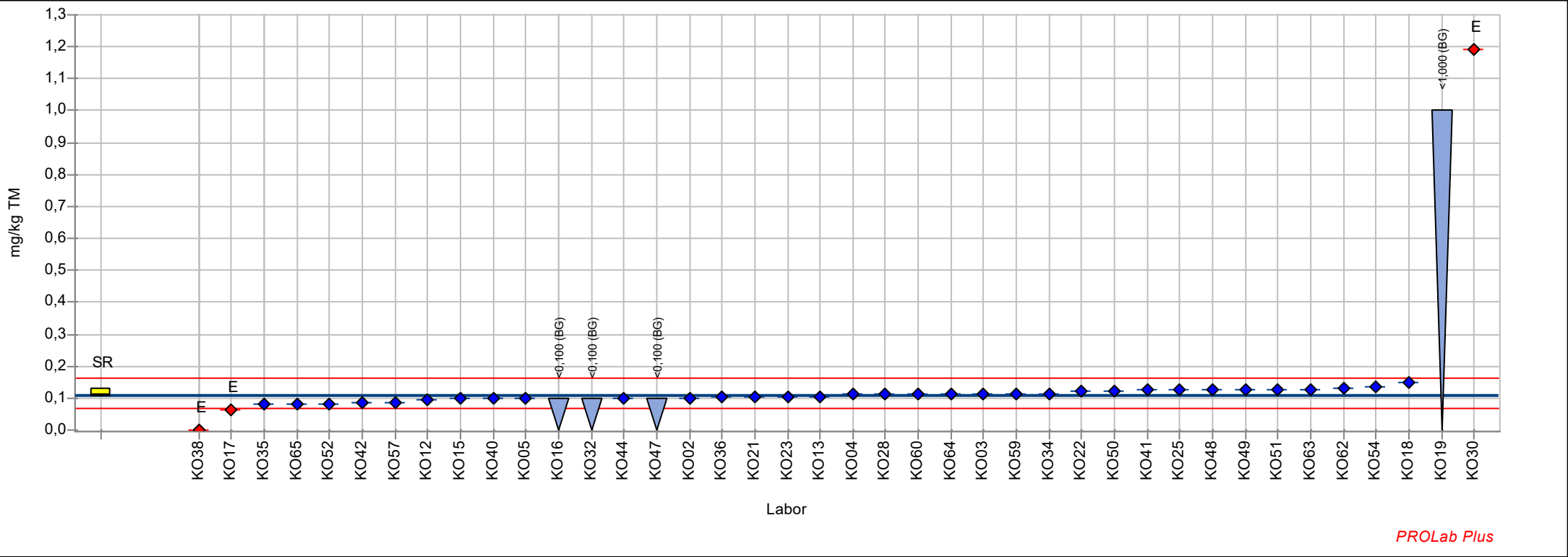
Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	0,373 - 0,520 % TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	P im KW	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,037 % TM
Mittelwert:	0,443 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	8,27%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,83



Einzeldarstellung



Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	0,066 - 0,162 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Thallium	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,023 mg/kg TM
Mittelwert:	0,109 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	21,45%
Anzahl Labore:	36	original HorRat:	0,96



Einzeldarstellung



Probe:	KOTBPGE	Toleranzbereich:	2637 - 3561 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)
Merkmal:	Schwefel	Vergleich-Stdabw. (SR):	230 mg/kg TM
Mittelwert:	3082 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	7,47%
Anzahl Labore:	40	original HorRat:	1,56

