

HESSSEN



Landesbetrieb
Hessisches Landeslabor



BGK

Bundesgüte-
gemeinschaft
Kompost e.V.



Universität
Hohenheim

LÜRV - A - Bioabfall 2021

Länderübergreifender Ringversuch Bioabfall für das Fachmodul Abfall



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

September 2021

Impressum

Herausgeber:

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor
Abteilung IV Landwirtschaft und Umwelt
Dr. Sebastian Georgii
Internet: www.lhl.hessen.de

Bearbeiter:

Fachgebiet IV.5: Erneuerbare Energien, Boden und Sekundärrohstoffe
Dr. Fabian Jacobi
Matthias Wohlrab
Daniel Zimmermann
Am Versuchsfeld 11-13, 34128 Kassel
Tel.: 0561-9888-181 Fax: 0561-9888-300
E-Mail: fabian.jacobi@lhl.hessen.de
E-Mail: Matthias.Wohlrab@lhl.hessen.de
E-Mail: Daniel.Zimmermann@lhl.hessen.de

Universität Hohenheim
Institut für Nutztierwissenschaften
FG Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren / 460e
Prof. Dr. Ludwig E. Hölzle
Thorben Schilling (Seuchenhygiene)
Garbenstraße 30
70593 Stuttgart
Tel.: 0711-45922431
E-Mail: Thorben.Schilling@uni-hohenheim.de

Bundsgütegemeinschaft Kompost e.V.
Gütesicherung Kompost
Maria Thelen-Jüngling
Von-der-Wettern-Straße 25
51159 Köln-Gremberghoven
Tel.: 02203-35837-20 Fax: 02203-35837-12
E-Mail: tj@kompost.de
Internet: www.kompost.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Durchführung	3
2.1	Untersuchungsparameter.....	3
2.2	Zeitlicher Ablauf.....	4
3	Probenvorbereitung und Homogenitätsprüfung	4
3.1	Feuchtprobe A (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E1).....	4
3.2	Trockenprobe B (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E1).....	5
3.3	Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen (Parametergruppe FMA 3.3)	6
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.....	8
3.7	Parametergruppe BGK D - Verunreinigungsgrad (Flächensumme).....	8
3.8	Parametergruppe DüMV E2	9
4	Prüfmethoden	9
	Pos. 1: Schwermetalle nach BioAbfV	10
	Pos. 4: Phytohygiene	11
	Pos. 5: BGK C Anforderungen der Gütegemeinschaften	11
	Pos. 6: BGK D (fakultativ)	12
	Pos. 7: DüMV E1 zusätzliche Anforderungen gem. DüMV (2012)	12
4.1	Abweichungen von den vorgeschriebenen Methoden.....	12
4.2	Angabe des Ergebnisses.....	13
4.3	Vorgegebene, mindestens zu erreichende Bestimmungsgrenzen.....	13
5	Berichterstattung	14
6	Statistische Auswertung	14
6.1	Anwendung der Horwitz-Verhältniszahlen (HorRat-Wert)	14
6.2	Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:.....	16
7	Laborbewertung	17
8	Ergebnisse des Ringversuches	18
8.1	Laborbewertung Gesamtübersicht	19
8.2	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.2	20
8.3	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.3	21
8.4	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a.....	22
8.5	Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b.....	23

8.6	Laborbewertung Parametergruppe BGK C.....	24
8.7	Laborbewertung Parametergruppe BGK D	25
8.8	Laborbewertung Parametergruppe DüMV E	26
8.9	Laborbewertung Parametergruppe DüMV E2.....	27
9	Anhang.....	28
9.1	Feuchtprobe A FMA 3.2 Laborwerte	29
9.2	Trockenprobe B FMA 3.2 Laborwerte	30
9.3	Feuchtprobe A FMA 3.2 Zu-Score.....	31
9.4	Trockenprobe B FMA 3.2 Zu-Score.....	32
9.5	Feuchtprobe A FMA 3.3 Laborwerte	33
9.6	Trockenprobe B FMA 3.3 Laborwerte	34
9.7	Feuchtprobe A FMA 3.3 Zu-Score.....	35
9.8	Trockenprobe B FMA 3.3 Zu-Score.....	36
9.9	Fremdstoffe FMA 3.3 Laborwerte	37
9.10	Steine FMA 3.3 Laborwerte.....	38
9.11	Keimfähige Samen FMA 3.5b Laborwerte	39
9.12	Keimfähige Samen FMA 3.5b Zu - Score	40
9.13	Feuchtprobe A BGK C Laborwerte	41
9.14	Trockenprobe B BGK C Laborwerte	42
9.15	Feuchtprobe A BGK C Zu – Score.....	43
9.16	Trockenprobe B BGK C Zu – Score	44
9.17	Verunreinigungsgrad BGK D Laborwerte	45
9.18	Feuchtprobe A DüMV E Laborwerte.....	46
9.19	Trockenprobe B DüMV E Laborwerte.....	48
9.20	Feuchtprobe A DüMV E Zu – Score	50
9.21	Trockenprobe B DüMV E Zu – Score	51
9.22	Feuchtprobe E2 DüMV E2 Laborwerte.....	52

1 Einleitung

2021 wurde der zehnte länderübergreifende Ringversuch (LÜRV) nach dem Fachmodul Abfall (FMA) für die Matrix Bioabfall deutschlandweit durchgeführt.

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

An der Vorbereitung und Auswertung des Ringversuches war auch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK) beteiligt. Für Prüflabore ist die erfolgreiche Teilnahme an diesem Ringversuch Voraussetzung, um eine Anerkennung als Prüflabor der RAL-Gütesicherung der BGK zu erlangen. Neben den obligatorischen Untersuchungsbereichen der BioAbfV müssen diese Labore den separaten Untersuchungsbereich „BGK C“ mit belegen. Fakultativ kann auch die Qualifikation für die Bestimmung des Verunreinigungsgrades (Flächensumme) als Untersuchungsbereich „BKG D“ mit absolviert werden. Zusätzlich wurden den teilnehmenden Untersuchungsstellen die fakultative Untersuchungsbereiche „DüMV E“ und „DüMV E2“ angeboten.

Für die Durchführung des Ringversuchs **LÜRV-A-Bioabfall 2021** wurde eine Kooperation zwischen folgenden Institutionen vereinbart:

- Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL) – **federführend**
Abt.IV 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 und Ländlichen Raum (TLLLR)
Abt. Untersuchungswesen
- Universität Hohenheim
Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren
- Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK)
Gütesicherung Kompost

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

Am Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2021, der vom Hessischen Landeslabor (LHL), der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) und der Universität Hohenheim gemeinsam organisiert wurde, beteiligten sich insgesamt 47 Labore (3 Labore aus Baden-Württemberg, 10 Labore aus Bayern, 5 Labore aus Hessen, 6 Labore aus Mecklenburg-Vorpommern, 3 Labore aus Niedersachsen, 4 Labore aus Nordrhein-Westfalen, 1 Labor aus Rheinland-Pfalz, 2 Labore aus Schleswig-Holstein, 3 Labore aus Sachsen-Anhalt, 4 Labore aus Thüringen, 2 Labore aus Sachsen, 1 Labor aus Hamburg, 2 Labore aus Berlin und 1 Labor aus Bremen). Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auswertung der Ringversuchsausrichter (LHL und Universität Hohenheim) des LÜRV-A-Bioabfall 2021 zusammen. Alle Teilnehmer erhalten eine Mitteilung über ihr Ringversuchsergebnis und eine Teilnahme- bzw. Erfolgsbescheinigung.

2 Durchführung

In der Vorbesprechung der Ringversuchsveranstalter und Notifizierungsstellen am 20.10.2020 in Duisburg sowie in der Beratung der Ringversuchsveranstalter des LÜRVA-Bioabfall am 25.01.2021 in Konferenzschaltung wurden die Ausgangsbedingungen und die Vorgehensweise für die Untersuchungsparameter und die Homogenitätsprüfung gemeinsam abgestimmt.

2.1 Untersuchungsparameter

Der LÜRVA-Bioabfall 2021 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	N _{ges} , N _{-Isl.} (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	N _{ges} , bas. wirksame Stoffe (BWS)
BGK D*	1 Feuchtprobe D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)
DüMV E1	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)
DüMV E2**	1 Feuchtprobe E2	Fremdstoffe > 1mm

* gehört nicht zum Fachmodul Abfall

** neue Parametergruppe

Je nach Teilnahmeerklärung zu den verschiedenen Untersuchungsbereichen kamen, insgesamt eine Trockenprobe und bis zu elf Feuchtproben, zum Versand per TNT Express Versand. Mit den Proben erhielten alle Labore zusätzlich 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, BGK D und DüMV E2] ausreichend dimensioniert.

2.2 Zeitlicher Ablauf

Zeitpunkt	Aktivität
25.01.2021	Vorbesprechung der ausrichtenden Bundesländer
Februar 2021	Ankündigung der Ringanalyse; Internetangebote
31.03.2021	Anmeldefrist per E-Mail mit pdf-Formular/Datei bei LTZ Augustenberg
27.04.2021	Versand der Proben für die Parametergruppen FMA 3.2/3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV (E1, E2)
27.04.2021	Versand der Proben für die Parametergruppe FMA 3.5a
04.05.2021	Meldung der Ergebnisse für N_{Isl} (NO_3^- und $\text{NH}_4\text{-N}$)
25.05.2021	Meldung der Ergebnisse für die Parametergruppe FMA 3.5a
08.06.2021	Meldung der Ergebnisse für die Parametergruppen FMA 3.2, 3.3, 3.5b, BGK (C, D) und DüMV (E1, E2)
bis Oktober 2021	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 und DüMV E1)

Für den Ringversuch 2021 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 %). Aus diesem Haufwerk wurde die Feuchtprobe A nach Ermittlung des Volumengewichts für die Bestimmung der Parameter Pflanzenverträglichkeit und Rottegrad in Einzelproben zu je 10 l Volumen gebildet.

Anhand der Leitparameter Cu und Mg erfolgte nun der zweite Homogenitätstest (Tabelle 1). Dazu wurden 24 Proben mit einem Volumen von 12 l vom o. g. Haufwerk gebildet, eine Teilmenge zum Aufschluss mit Königswasser entnommen und der Gehalt der vorgenannten Parameter mit ICP-OES bestimmt. Die Ermittlung der Varianz innerhalb der Ringversuchsproben erfolgte anhand der Analyse von zehn Teilproben aus einer zufällig ausgewählten Probe. Alle Daten wurden dem Grubbs-Ausreißertest ($P = 0,95$) unterzogen und die Proben mit abweichenden Analyseergebnissen eliminiert.

Die Überprüfung der Werte mittels F-Test ($P = 0,95$) ergab, dass für Mg und Cu die Varianzen sehr niedrig und die Proben damit homogen sind. Der statistische Vergleich der Mittelwerte (Mittelwert der 24 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	
24 Ringversuchsproben	42,3	5,18	0,66	0,038
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	45,5	3,24	0,67	0,030

Zum Versand wurden die Proben in je drei Versandmuster und ein Rückstellmuster geviertelt. Die Versandmuster wurden auf ein Gewicht reduziert, welches drei Litern Kompost entspricht. 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 Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit, Nitrat- und Ammoniumstickstoff waren sofort nach Erhalt der Proben zu bestimmen, damit lagerungsbedingte Veränderungen ausgeschlossen werden konnten.

3.2 Trockenprobe B (Parametergruppe FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E1)

Für die Herstellung der Trockenprobe wurde ein Grüngutkompost aus der Kompostierungsanlage Lohfelden verwendet. Dieser Kompost wurde als lose Ware vom Hersteller bezogen und entstammt einer einheitlichen Produktionscharge. Das Material wurde bei 105° C getrocknet, in mehreren Feinheitsabstufungen auf 0,5 mm gemahlen, in einen Freifallmischer -mit speziell innenbeschichteter Mischtrommel- eingefüllt und die Trommel staubdicht verschlossen. Unmittelbar nach einer Mischzeit von ca. 8 Stunden wurden mit Hilfe eines Probenstechers 10 Einzelproben zufällig entnommen. Mit diesem Material wurde ein erster Homogenitätstest (max. relative Standardabweichung 5 %) nach einem ICP-OES-Screening durchgeführt, welcher das Material als homogen ausgewiesen hat. Nach einer erneuten Mischzeit von ca. 2 Stunden wurde der Trommelinhalt in Teilmengen zu je 600 g verwogen. Die 30 so erhaltenen und gekennzeichneten Einzelproben wurden sämtlich auf die Leitelemente Kupfer und Magnesium analysiert (Tabelle 2) und anschließend mit einem Riffelteiler für Schüttgüter (Fa. Retsch, Haan) jeweils zu drei Versandmustern und einem Rückstellmuster aufgeteilt. Zur Ermittlung der Varianz innerhalb der Ringversuchsproben wurden aus einer zufällig ausgewählten Einzelprobe, 10 weitere Teilproben aufgeschlossen und darin die Elemente Cu und Mg analysiert. Alle Daten wurden dem Grubbs-Ausreißertest ($P = 0,95$) unterzogen und die Proben mit abweichenden Analyseergebnissen aussortiert. Die Homogenität der Varianzen sowohl zwischen den Einzelproben als auch innerhalb der ausgewählten Einzelprobe wurde mittels F-Test ($P = 0,95$) überprüft. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigte, dass sich die Werte nur zufällig unterscheiden. Die Proben waren damit für den Ringversuch geeignet.

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

	Kupfer		Magnesium	
	MW	SD	MW	SD
	mg/kg TM		% TM	
30 Ringversuchsproben	14,4	3,40	0,18	0,0038
10 Teilproben einer Ringversuchsprobe	14,7	1,32	0,17	0,0035

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

Die Proben wurden für die Bestimmung der Untersuchungsparameter FMA 3.2, FMA 3.3, BGK C und DüMV E1 an die Teilnehmer des Ringversuches versandt.

Vor der Bestimmung des Glühverlustes und des Gehaltes an Schwermetallen war die Probe bei 105 ± 5 °C zu trocknen.

3.3 Bestimmung von Fremdstoffen und Steinen (Parametergruppe FMA 3.3)

Die Feuchtproben C1 und C2 (Parametergruppe FMA 3.3) umfassten jeweils 1 Liter des Grüngutkompostes (Absiebung < 2 mm) aus der Kompostierungsanlage Lohfelden. Die Feuchtproben C1 wurden mit 30 g Steinen, 0 g Glas, 3 g Metall und 1 g Kunststoff präpariert. Die Feuchtproben C2 wurden mit 35 g Steinen, 2 g Glas, 0 g Metall und 1,5 g Kunststoff präpariert. Diese Zusatzstoffe wurden auf 2 (Steine) bzw. 3 (Fremdstoffe) Nachkommastellen genau eingewogen, so dass für jede Probe ein individueller Sollwert, der auch als Bezugswert der Auswertung und Fehlerberechnung zu Grunde liegt, gegeben ist.

Zur Dotierung verwendete Materialien:

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

3.4 Parametergruppe FMA 3.5a (Salmonellen)

3.4.1 Vorbereitung des Probenmaterials

Zur Herstellung der Ringversuchsproben wurde ein gütegesicherter Kompost (Grüngutkompost der Anlage Lohfelden, Landkreis Kassel) verwendet. Vor der Versendung der Proben an die am Ringversuch beteiligten Labore erfolgte eine Erhitzung des Kompostes auf 70 °C für drei Tage, um im Kompost ggfls. enthaltene native Salmonellen zu inaktivieren. Der Erfolg der Inaktivierung wurde an zehn Proben überprüft, die auf native Salmonellen untersucht wurden. In keiner der Proben konnten Salmonellen nachgewiesen werden.

3.4.2 Beimpfung der Proben in unterschiedlichen Konzentrationen

Als Prüfkeime wurden *Salmonella* Senftenberg W775 H₂S-negativ und *Salmonella* Typhimurium verwendet. Ausgehend von einer Übernachtskultur (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 9,0 x 10³ KBE/ml und für *Salmonella* Typhimurium 2,4 x 10⁴ KBE/ml.

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 1,1 x 10⁵ 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.

3.4.3 Qualitätssicherung

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

3.4.4 Versuchsauswertung

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

Die Ergebnisse werden im Ergebnisbericht FMA3.5 a aufgelistet.

3.5 Parametergruppe FMA 3.5b (Phytohygiene)

Zur Herstellung der Feuchtproben K1 und K2 (Parametergruppe FMA 3.5b) wurde ein Grün- gutkompost aus der Kompostierungsanlage Lohfelden eingesetzt. Von dem gleichen Kom- post wurde zusätzlich die Feuchtprobe V für die Bestimmung des Salzgehaltes und des Vo- lumengewichtes mitgeliefert. Auf der Grundlage des im Labor des jeweiligen Ringversuchs- teilnehmers festgestellten Salzgehaltes war das Prüfsubstrat entsprechend der Prüfmethode auf einen Salzgehalt < 2 g/l Originalsubstanz, berechnet als KCl, einzustellen.

Der Kompost wurde über 48 Stunden bei 70° C thermisch behandelt. Damit war garantiert, dass keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile nicht mehr vorhanden sein konnten.

Folgende Versuchsanstellung wurde gewählt:

- Die Feuchtproben K 1 und K 2 waren ausschließlich für die Bestimmung der keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteile einzusetzen.
- Für die Feuchtproben K1 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 15 Rapssamen und 18 Tomatensamen (= 11 Samen/Liter Kompost) dotiert.
- Für die Feuchtproben K2 wurden jeweils 3 Liter Kompost abgemessen und mit 12 Rapssamen und 18 Tomatensamen (= 10 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 / 4.Erg.Lfg. 12/2015) 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 Kompostierungsanlage Lohfelden (Absiebung < 2 mm) einge- setzt.

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, so dass die einzelnen Fremdstoff- partikel sich nicht überdecken. Die sich in der Aufsicht ergebende Fläche der Fremdstoffe sollte mittels eines Bildauswertesystems erfasst werden.

Für den Ringversuch wurden zwei unterschiedliche Konzentrationsniveaus der zu dotieren- den Kunststoffteile hergestellt, die den Teilnehmern des Ringversuchs nach dem Zufallsprin- zip zugewiesen wurden.

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

- Es wurden 3 cm x 4 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in 12 unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Es wurden 4 cm x 4 cm große Rechtecke von der vorbehandelten Teichfolie ausgeschnitten und anschließend in 16 unterschiedlich große Teile verlustfrei zerschnitten.
- Von jeder Probe wurde mit dem Programm „Photo-Shop“ die Flächensumme erfasst und der Wert (Sollwert) festgehalten. In der Auswertung wurden die gemeldeten Werte mit dem jeweiligen Sollwert verglichen.

3.8 Parametergruppe DüMV E2

Für die Herstellung der Proben zur Bestimmung der Verunreinigungen > 1 mm wurde der Grüngutkompost auf <1 mm gesiebt, homogenisiert und nach Bestimmung des Volumengewichtes 1 Liter abgewogen.

Es wurden ca. 1 g Kunststoff zugesetzt. Dieser bestand aus Pflanzkübeln, die mittels Schlagkreuzmühle mit 6 mm Siebweite zermahlen und danach auf 2 mm und 1 mm gesiebt wurden. Bei der Einwaage wurden die Partikel >1 mm und < 2 mm sowie > 2 mm zu gleichen Anteilen verwendet.

Weiterhin wurden ca. 2 g Glas zugesetzt. Dieses wurde mittels Backenbrecher auf < 5 mm zerkleinert und danach auf 2 mm und 1 mm gesiebt. Auch hier wurden die Partikel >1 mm und < 2 mm sowie > 2 mm zu gleichen Anteilen verwendet.

4 Prüfmethoden

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

Des Weiteren mussten die detaillierten Hinweise in der Ausschreibung und im Merkblatt zum Probenversand Beachtung finden, um Fehler zu vermeiden.

Tab. 3 Auflistung der nach Fachmodul Abfall zulässigen Verfahren

Pos. 1: Schwermetalle nach BioAbfV

FMA 3.2	gem. § 4 Abs. 5 BioAbfV
Königswasserauflösung	DIN EN 13650 (01.02)
	DIN EN 16174 (11.12)
	DIN EN 13657 (01.03)
	DIN EN 13346 (04.01)
Blei (aus Königswasserauflösung)	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 Königswasserauflösung)	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)
Chrom (aus Königswasserauflösung)	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)
Kupfer (aus Königswasserauflösung)	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)
Nickel (aus Königswasserauflösung)	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)
Quecksilber (aus Königswasserauflösung)	DIN EN 1483 (07.07)
	DIN EN 12338 (10.98)
	DIN EN 12846 (08.12)

Zink (aus Königswasseraufschluss)	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)

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 4. Ergänzungslieferung 12/ 2015

Pos. 3: Seuchenhygienische Untersuchungen

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

Pos. 4: Phytohygiene

FMA 3.5b	§ 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, bas. wirks. Stoffe	Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006 4. Ergänzungslieferung 12/2015

Pos. 6: BGK D (fakultativ)

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

Pos. 7: DüMV E1 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) *
Ges.- P, -K, -Mg	Methodenbuch BGK, 5. Auflage 2006 4.Ergänzungslieferung 12/2015

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

4.1 Abweichungen von den vorgeschriebenen Methoden

• FMA 3.3 Feuchtprobe A

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

• FMA 3.3 Trockenprobe B

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

4.2 Angabe des Ergebnisses

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

Ausnahmen: Ergebnisse der Bestimmung der Fremdstoffe und Steine (FMA 3.3 Proben C1 und C2), Salmonellenbestimmung (FMA 3.5a), Ergebnisse der Bestimmung an keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteilen (FMA 3.5b), Rottegradbestimmung, Pflanzenverträglichkeit (BGK C), Verunreinigungsgrad (BGK D) sowie Fremdstoffe > 1 mm (DüMV E2) → 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.

4.3 Vorgegebene, mindestens zu erreichende Bestimmungsgrenzen

Bei der Auswahl der Verfahren war sicherzustellen, dass folgende untere, im FMA genannte 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 (Schachtschabel)	2	mg/100 g FM
Arsen	0,5	mg/kg TM
Eisen	10	mg/kg TM
Natrium	10	mg/kg TM
Mangan	10	mg/kg TM
Schwefel	10	mg/kg TM
Thallium	0,1	mg/kg TM

5 Berichterstattung

Für die Berichterstattung wurden den Laboren per E-Mail laborspezifische Dateien zugesendet. Das Datenerfassungsprogramm RINGDAT4.exe (quodata GmbH) konnte von verschiedenen Internetseiten heruntergeladen werden. Mit diesem Programm wurden die ermittelten Werte erfasst, gespeichert und ausgedruckt. Der Protokollausdruck musste unterschrieben per Post/Fax und die beiden laborspezifischen Dateien per E-Mail zum Ringversuchsveranstalter geschickt werden.

6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte anonymisiert mit dem Programm PROLab Plus der Firma quodata 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.

6.1 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
FMA 3.2	Feuchtprobe A	Cd	0,42
	Trockenprobe B	Cd	0,32
DüMV-E	Feuchtprobe A	Fe	2,17

Als Konsequenz musste für die in der Tabelle aufgeführten Parameter, wie in der Ausschreibung angekündigt, eine Sollstandardabweichung auf der Basis HorRat = 0,5 bzw. 2,0 ermittelt und zur Berechnung der Toleranzgrenzen eingesetzt werden. Die so vorgenommene Anpassung des Toleranzbereiches hatte Auswirkungen auf die Anzahl der Ausreißer.

Die Horwitz-Verhältniszahlen werden bei folgenden Parametern aus fachlichen Gründen (biologische Prüfverfahren oder hinterlegte Berechnungsformeln) nicht angewendet:

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

Die Parameter $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ (BGK C) werden in diesem Jahr nicht einzeln bewertet. Allerdings wird die Summe (N lösl.) bewertet.

6.2 Abweichungen vom statistischen Auswerteverfahren:

- Parametergruppe FMA 3.3

Der pH-Wert (Wasser) der Trockenprobe besitzt einen sehr engen Toleranzbereich (7,45 – 7,82). Die Streuung der Labore ist in beiden Gruppen ungewöhnlich klein und wird daher auf +/- 0,2 Einheiten aufgeweitet.

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

- Parametergruppe FMA 3.5a

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

- Parametergruppe BGK C

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

- Parametergruppe BGK D

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

- Parametergruppe DüMV E1

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

1. Der im Ringversuch ermittelte Mittelwert für TI (Parametergruppe E) liegt mit 0,108 mg/kg (Feuchtprobe A) und 0,11 mg/kg (Trockenprobe B) knapp oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/kg.
2. Lediglich zwei von insgesamt 25 Ringversuchsteilnehmern haben Analysenwerte < BG abgegeben.
3. Der HorRat für den Parameter TI liegt mit 0,62 bzw. 0,97 für beide im Ringversuch geprüfte Proben innerhalb des zulässigen Toleranzbereichs von 0,5–2,0.

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

- Parametergruppe DüMV E2

Bei dem Parameter Fremdstoffgehalt entstand durch die exakte Einwaage der dotierten Stoffe ein teilnehmerspezifischer Sollwert. Als Toleranzgrenze wurde $\pm 10\%$ 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 Mai 2018).

Die Teilnahme am Ringversuch einer Parametergruppe ist erfolgreich, wenn

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

Für die Parametergruppen des LÜRV-A-Bioabfall 2021 bedeutet dies:

Matrix	Verordnung	Parametergruppe	Parameter	max. Fehlerzahl
LUERV-A-Bioabfall				
1 Feuchtprobe A	Bio- AbfV	3.2	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Hg (Königswasser)	2
1 Trockenprobe B				
1 Feuchtprobe A		3.3	pH(Wasser), Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand	2
1 Trockenprobe B				
2 Feuchtproben C1, C2				
3 Feuchtproben S1, S2, S3		3.5a	Salmonellen	0
2 Feuchtproben K1, K2				
1 Feuchtprobe V		3.5b	keimf. Samen, austriebfähige Pflanzenteile	0
	Volumengewicht, Salzgehalt			
1 Feuchtprobe A	BGK*	C	Nges, NO ₃ -N, NH ₄ -N, N _{isl} , bas. wirks. Stoffe (BWS), Rohdichte, P (CAL), K (CAL), Mg (Schachtschabel), Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit (25/50)	2
1 Trockenprobe B			Nges, basisch wirksame Stoffe (BWS)	
1 Feuchtprobe D	BGK* fakultativ	D	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	0
1 Feuchtprobe A	DüMV*	E1	As, Fe, Na, Mn, S, TI, P, K, Mg im Königswasserextrakt	3
1 Trockenprobe B			As, Fe, Na, Mn, S, TI, P, K, Mg im Königswasserextrakt	
1 Feuchtprobe E2		E2	Fremdstoffe < 1 mm	0

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

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

8 Ergebnisse des Ringversuches

Am Ringversuch LÜRV-A-Bioabfall 2021 nahmen insgesamt 47 Laboratorien teil. Die Teilnahmestatistik ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Teilnahmestatistik LÜRV-A-Bioabfall 2021

Parametergruppe	Anzahl Labore	Teilnahme	
		erfolgreich	nicht erfolgreich
FMA 3.2	25	22	3
FMA 3.3	26	24	2
FMA 3.5a	33	33	0
FMA 3.5b	19	16	3
BGK C	24	21	3
BGK D	20	19	1
DüMV E1	27	22	5
DüMV E2	24	21	3

Das erfolgreiche Bestehen des Ringversuches ist eine der Voraussetzungen zur Bestimmung als Untersuchungsstelle gemäß Bioabfallverordnung mit Stand vom 27.09.2017.

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

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

8.1 Laborbewertung Gesamtübersicht

Erfolg								
Labor	FMA 3.2	FMA 3.3	FMA 3.5a	FMA 3.5b	BGK-C	BGK-D	DüMV-E	DüMV-E2
K01	JA	JA	k.T.	k.T.	NEIN	k.T.	JA	NEIN
K02	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K03	JA	JA	k.T.	JA	JA	JA	JA	JA
K04	JA	NEIN	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	JA	k.T
K05	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA	JA	JA
K06	k.T.	JA	JA	JA	NEIN	k.T.	k.T.	JA
K07	NEIN	NEIN	JA	k.T.	NEIN	JA	JA	JA
K08	JA	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	NEIN	k.T
K09	k.T.	k.T.	k.T.	JA	JA	JA	JA	JA
K10	JA	JA	k.T.	JA	JA	JA	JA	JA
K11	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K12	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K13	JA	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	NEIN	NEIN
K14	k.T.	JA	k.T.	JA	JA	JA	k.T.	JA
K15	NEIN	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K16	JA	JA	JA	JA	JA	k.T.	JA	JA
K17	NEIN	JA	JA	k.T.	NEIN	JA	NEIN	JA
K18	JA	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K19	JA	JA	k.T.	k.T.	JA	JA	JA	JA
K20	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	JA	k.T
K21	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA	JA	JA
K22	JA	JA	k.T.	JA	JA	JA	JA	NEIN
K23	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA	JA	JA
K24	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA	JA
K25	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	NEIN	k.T.	k.T.	k.T
K26	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	JA	k.T
K27	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	JA	k.T
K28	JA	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA
K29	JA	JA	k.T.	JA	JA	JA	NEIN	JA
K30	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K31	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K32	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
K33	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K34	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K35	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K36	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K37	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K38	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K39	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K40	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K41	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K42	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K43	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K44	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K45	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K46	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T
K47	k.T.	k.T.	JA	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T

8.4 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5a

Laborcode	S1	S2	S3	Ergebnis bestanden	Ergebnis nicht be- standen
K02	+	+	-	JA	
K05	+	-	+	JA	
K06	+	+	-	JA	
K07	+	-	+	JA	
K11	+	-	+	JA	
K12	+	-	+	JA	
K15	+	+	-	JA	
K16	+	-	+	JA	
K17	+	+	-	JA	
K21	+	-	+	JA	
K23	+	+	-	JA	
K24	+	-	+	JA	
K26	+	+	-	JA	
K27	+	-	+	JA	
K28	+	+	-	JA	
K30	+	-	+	JA	
K31	+	+	-	JA	
K32	+	-	+	JA	
K33	+	+	-	JA	
K34	+	-	+	JA	
K35	+	+	-	JA	
K36	+	-	+	JA	
K37	+	+	-	JA	
K38	+	-	+	JA	
K39	+	+	-	JA	
K40	+	-	+	JA	
K41	+	+	-	JA	
K42	+	-	+	JA	
K43	+	+	-	JA	
K44	+	-	+	JA	
K45	+	+	-	JA	
K46	+	-	+	JA	
K47	+	+	-	JA	

8.5 Laborbewertung Parametergruppe FMA 3.5b

Labor	Keinfähige Samen		Fehler	Erfolg
	K1	K2		
K02			0	JA
K03			0	JA
K05	E		1	NEIN
K06			0	JA
K09			0	JA
K10			0	JA
K11			0	JA
K12			0	JA
K14			0	JA
K16			0	JA
K21		E	1	NEIN
K22			0	JA
K23	E		1	NEIN
K24			0	JA
K28			0	JA
K29			0	JA
K30			0	JA
K31			0	JA
K32			0	JA

8.7 Laborbewertung Parametergruppe BGK D

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	Fehler	Erfolg
K02		0	JA
K03		0	JA
K05		0	JA
K07		0	JA
K09		0	JA
K10		0	JA
K11		0	JA
K12		0	JA
K14		0	JA
K17		0	JA
K19		0	JA
K21		0	JA
K22		0	JA
K23		0	JA
K24	E	1	NEIN
K28		0	JA
K29		0	JA
K30		0	JA
K31		0	JA
K32		0	JA

8.9 Laborbewertung Parametergruppe DüMV E2

Labor	Fremdstoffe >1 mm	Fehler	Erfolg
K01	E	1	NEIN
K02		0	JA
K03		0	JA
K05		0	JA
K06		0	JA
K07		0	JA
K09		0	JA
K10		0	JA
K11		0	JA
K12		0	JA
K13	E	1	NEIN
K14		0	JA
K16		0	JA
K17		0	JA
K19		0	JA
K21		0	JA
K22	E	1	NEIN
K23		0	JA
K24		0	JA
K28		0	JA
K29		0	JA
K30		0	JA
K31		0	JA
K32		0	JA

9 Anhang

9.1 Feuchtprobe A

FMA 3.2

Laborwerte

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg	TM	mg/kg	TM	mg/kg	TM	mg/kg	TM	mg/kg	TM	mg/kg	TM	mg/kg	TM
K01	24,9		0,451		25,9		43,4		19,2		0,067		211	E
K02	37,5	E	0,440		24,7		41,3		18,3		0,085		183	
K03	22,4		0,431		27,9		41,0		19,7		0,082		177	
K04	29,3		0,430		28,5		39,1		16,7		0,080		174	
K05	23,3		0,465		26,6		40,1		20,5		0,064		175	
K07	21,4		0,370		23,0		37,6		16,4		0,100		150	E
K08	26,0		0,470		29,8		47,9		18,8		0,094		176	
K10	23,2		0,411		24,7		36,6		16,0		0,075		154	
K11	25,2		0,428		25,6		45,6		17,8		0,075		175	
K12	27,0		0,450		26,0		45,0		18,0		0,080		178	
K13	26,5		0,398		24,9		44,1		18,6		0,109		169	
K15	21,5		0,375		22,0		39,3		18,1		0,041	E	218	E
K16	25,2		0,421		24,6		37,0		18,4		0,060		161	
K17	29,7		0,472		24,6		47,6		18,0		0,156	E	196	
K18	28,3		0,422		23,6		37,0		18,7		0,062		173	
K19	29,8		0,539	E	27,5		42,5		18,4		0,067		175	
K21	23,6		0,410		38,9	E	44,7		24,4	E	0,064		189	
K22	26,8		0,429		22,8		43,5		15,4	E	0,085		208	E
K23	24,1		0,413		24,6		46,6		19,5		0,082		172	
K24	25,0		0,420		27,6		41,3		20,0		0,052		167	
K28	26,8		0,457		26,2		39,4		17,1		0,056		170	
K29	25,0		0,983	E	24,1		43,1		18,5		< 0,100	E	203	
K30	24,4		0,436		24,4		43,8		18,1		0,075		171	
K31	26,9		0,438		26,5		42,3		19,7		0,083		182	
K32	24,3		0,414		29,7		40,9		20,2		0,079		186	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittelwert	25,5		0,431		25,6		42,0		18,4		0,075		178	
Vergleich-Stdabw.	3,11		0,033		2,57		3,88		1,43		0,017		13,7	
Rel. Vergleich-Stdabw.	12,18 %		7,59 %		10,04 %		9,23 %		7,75 %		23,38 %		7,66 %	
HORRAT	1,24		0,5		1,02		1,01		0,75		0,99		1,05	
unt. Toleranzgr.	19,6		0,356		20,7		34,6		15,7		0,043		152	
ob. Toleranzgr.	32,2		0,513		31,1		50,2		21,4		0,115		207	
Einzelwerte	25		25		25		25		25		25		25	
Fehler	1		2		1		0		2		3		4	

9.2 Trockenprobe B

FMA 3.2

Laborwerte

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM		mg/kg TM	
K01	28,4		0,405		22,3		41,1		15,8		0,167		178	
K02	27,2		0,410		28,0		41,2		19,0		0,176		185	
K03	27,1		0,402		27,2		42,8		18,0		0,175		184	
K04	33,4	E	0,420		33,4	E	41,8		17,0		0,178		184	
K05	26,5		0,468		25,8		41,2		18,1		0,169		193	
K07	23,1		0,350		20,0	E	37,1		14,6	E	0,190		160	E
K08	27,8		0,460		23,2		45,3		16,0		0,169		191	
K10	29,2		0,391		22,1		37,6		14,6	E	0,175		157	E
K11	28,8		0,425		25,9		46,3		17,9		0,144		184	
K12	28,0		0,400		28,0		47,0		18,0		0,140		180	
K13	27,0		0,384		26,6		44,7		18,1		0,209		191	
K15	24,3		0,355		23,0		41,3		17,0		0,132	E	218	E
K16	27,4		0,404		23,4		38,9		16,1		0,161		175	
K17	29,9		0,460		22,6		46,0		16,7		0,258	E	211	E
K18	30,4		0,456		25,8		39,2		18,3		0,171		196	
K19	29,5		0,410		27,0		47,9		17,6		0,190		181	
K21	25,5		0,410		26,0		44,6		17,4		0,159		187	
K22	25,0		0,382		21,2		39,9		15,0		0,185		175	
K23	28,9		0,400		26,1		49,2		17,7		0,183		189	
K24	27,5		0,390		27,0		42,7		19,7		0,126	E	180	
K28	32,2		0,453		27,4		44,6		18,0		0,153		196	
K29	30,3		0,396		24,5		45,6		17,4		0,194		203	
K30	26,3		0,384		25,7		37,2		18,2		0,179		175	
K31	26,2		0,390		25,2		41,9		17,5		0,173		187	
K32	24,9		0,389		22,3		38,1		15,8		0,183		178	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittelwert	27,7		0,405		25,0		42,5		17,2		0,171		185	
Vergleich-Stdabw.	2,61		0,024		2,44		3,96		1,23		0,02		12,1	
Rel. Vergleich-Stdabw.	9,42 %		5,84 %		9,75 %		9,31 %		7,14 %		11,72 %		6,51 %	
HORRAT	0,97		0,5		0,99		1,02		0,68		0,56		0,89	
unt. Toleranzgr.	22,7		0,335		20,4		34,9		14,9		0,133		162	
ob. Toleranzgr.	33,2		0,483		30,2		50,8		19,8		0,214		210	
Anzahl der Labore, die	25		25		25		25		25		25		25	
Fehler	1		0		2		0		2		3		4	

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	-0,21		0,49		0,1		0,34		0,54		-0,49		2,29	E
K02	3,6	E	0,22		-0,38		-0,19		-0,07		0,52		0,32	
K03	-1,06		0		0,83		-0,28		0,87		0,37		-0,11	
K04	1,14		-0,02		1,05		-0,79		-1,24		0,27		-0,34	
K05	-0,76		0,84		0,35		-0,52		1,41		-0,66		-0,26	
K07	-1,4		-1,63		-1,07		-1,19		-1,46		1,27		-2,15	E
K08	0,14		0,96		1,53		1,44		0,27		0,97		-0,18	
K10	-0,79		-0,53		-0,38		-1,46		-1,75		0,01		-1,85	
K11	-0,11		-0,07		-0,02		0,88		-0,44		0,02		-0,26	
K12	0,44		0,47		0,13		0,73		-0,29		0,27		-0,03	
K13	0,29		-0,88		-0,3		0,51		0,13		1,72		-0,71	
K15	-1,37		-1,49		-1,48		-0,73		-0,22		-2,11	E	2,78	E
K16	-0,11		-0,26		-0,42		-1,35		0		-0,89		-1,32	
K17	1,26		1,01		-0,42		1,37		-0,29		4,07	E	1,23	
K18	0,84		-0,24		-0,83		-1,35		0,2		-0,8		-0,41	
K19	1,28		2,64	E	0,69		0,11		0,01		-0,49		-0,23	
K21	-0,65		-0,56		4,88	E	0,66		4,04	E	-0,67		0,74	
K22	0,38		-0,05		-1,16		0,36		-2,18	E	0,51		2,08	E
K23	-0,48		-0,48		-0,42		1,12		0,74		0,36		-0,49	
K24	-0,18		-0,29		0,72		-0,19		1,08		-1,43		-0,87	
K28	0,38		0,64		0,21		-0,71		-0,95		-1,17		-0,64	
K29	-0,18		13,49	E	-0,63		0,26		0,07			E	1,73	
K30	-0,38		0,13		-0,5		0,44		-0,22		0,02		-0,56	
K31	0,41		0,18		0,32		0,07		0,87		0,41		0,25	
K32	-0,43		-0,45		1,49		-0,32		1,2		0,22		0,5	

Labor	Blei		Cadmium		Chrom		Kupfer		Nickel		Quecksilber		Zink	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,25		-0,01		-1,17		-0,37		-1,21		-0,2		-0,62	
K02	-0,21		0,12		1,16		-0,34		1,38		0,24		-0,03	
K03	-0,25		-0,1		0,85		0,07		0,6		0,19		-0,11	
K04	2,07	E	0,37		3,26	E	-0,18		-0,2		0,33		-0,11	
K05	-0,49		1,61		0,3		-0,34		0,68		-0,1		0,62	
K07	-1,85		-1,56		-2,15	E	-1,42		-2,22	E	0,9		-2,16	E
K08	0,03		1,4		-0,78		0,67		-1,04		-0,1		0,46	
K10	0,54		-0,41		-1,25		-1,29		-2,22	E	0,19		-2,42	E
K11	0,39		0,5		0,34		0,91		0,52		-1,42		-0,11	
K12	0,1		-0,15		1,16		1,08		0,6		-1,63		-0,45	
K13	-0,29		-0,61		0,62		0,53		0,68		1,79		0,46	
K15	-1,37		-1,42		-0,87		-0,32		-0,2		-2,05	E	2,62	E
K16	-0,13		-0,04		-0,69		-0,95		-0,96		-0,52		-0,88	
K17	0,79		1,4		-1,04		0,84		-0,45		4,09	E	2,06	E
K18	0,97		1,3		0,3		-0,87		0,83		0,01		0,86	
K19	0,63		0,12		0,76		1,31		0,32		0,91		-0,38	
K21	-0,89		0,12		0,38		0,51		0,13		-0,62		0,14	
K22	-1,09		-0,66		-1,64		-0,69		-1,88		0,66		-0,88	
K23	0,43		-0,15		0,42		1,61		0,36		0,57		0,3	
K24	-0,09		-0,44		0,77		0,05		1,93		-2,36	E	-0,45	
K28	1,63		1,22		0,93		0,51		0,6		-0,94		0,86	
K29	0,94		-0,27		-0,22		0,75		0,13		1,09		1,42	
K30	-0,57		-0,61		0,27		-1,4		0,75		0,38		-0,88	
K31	-0,61		-0,44		0,07		-0,16		0,21		0,1		0,14	
K32	-1,14		-0,46		-1,15		-1,17		-1,2		0,57		-0,67	

Labor	Trockenrückstand		Salzgehalt		Glühverlust		pH-Wert	
	%		mgKCL/100g FM		% TM			
K01	63,6		1006		37,6		8,88	
K02	64,1		1026		39,3		8,83	
K03	63,2		1045		39,1		8,64	
K04	63,7		928	E	38,6		8,82	
K05	63,8		1082		37,4		8,79	
K06	63,1		1156		38,9		8,10	E
K07	62,8		1002		40,4		8,89	
K08	63,4		1073		41,7	E	8,36	E
K10	64,0		1007		38,1		8,94	
K11	63,0		1070		39,2		8,80	
K12	62,8		1066		39,2		8,90	
K13	63,6		1150		38,7		8,66	
K14	63,6		1016		37,7		8,67	
K16	63,6		1063		37,4		9,03	
K17	63,4		1047		38,3		8,68	
K18	62,8		1160		39,5		8,70	
K19	63,1		1096		38,6		8,72	
K21	65,0	E	1110		38,2		9,07	
K22	63,9		1030		38,6		8,83	
K23	64,0		1090		37,7		8,92	
K24	64,2		1061		39,1		8,50	
K28	63,3		1110		40,8		8,70	
K29	63,5		1038		39,2		8,72	
K30	62,6		1052		40,4		8,85	
K31	63,3		1110		39,5		8,71	
K32	62,9		1009		38,3		8,94	
--	--		--		--		--	
Mittelwert	63,4		1063		38,8		8,78	
Vergleich-Stdabw.	0,61		55,5		1,05		0,18	
Rel. Vergleich-Stdabw.	0,96 %		5,23 %		2,69 %		1,99 %	
HORRAT	0,32		1,32		1,17			
unt. Toleranzgr.	62,2		954		36,8		8,44	
ob. Toleranzgr.	64,7		1177		41,0		9,14	
Fehler	1		1		1		2	

Labor	Glühverlust		pH-Wert	
	% TM			
K01	31,8		7,76	
K02	33,1		7,61	
K03	33,7		7,67	
K04	33,3		7,52	
K05	30,8		7,14	E
K06	33,2		7,60	
K07	31,3		7,73	
K08	32,0		7,54	
K10	30,4		7,69	
K11	32,2		7,69	
K12	32,5		7,65	
K13	34,3		7,60	
K14	31,3		7,56	
K16	31,4		7,67	
K17	32,1		7,59	
K18	31,6		7,53	
K19	32,7		7,60	
K21	31,7		7,64	
K22	32,3		7,61	
K23	32,2		7,69	
K24	31,9		7,54	
K28	35,5	E	7,65	
K29	31,7		7,63	
K30	29,7	E	7,79	
K31	32,6		7,61	
K32	33,0		7,83	
–	–	–	–	–
Mittelwert	32,2		7,64	
Vergleich-Stdabw.	1,10		0,09	
Rel. Vergleich-Stdabw.	3,42 %		1,21 %	
HORRAT	1,44			
unt. Toleranzgr.	30,0		7,44	
ob. Toleranzgr.	34,4		7,84	
Fehler	2		1	

Labor	Trockenrückstand		Salzgehalt		Glühverlust		pH-Wert	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,25		-1,04		-1,20		0,54	
K02	1,07		-0,67		0,44		0,26	
K03	-0,42		-0,32		0,21		-0,83	
K04	0,41		-2,48	E	-0,23		0,20	
K05	0,58		0,34		-1,39		0,03	
K06	-0,57		1,64		0,06		-3,95	E
K07	-1,11		-1,12		1,51		0,60	
K08	-0,07		0,18		2,71	E	-2,45	E
K10	0,90		-1,03		-0,71		0,88	
K11	-0,73		0,13		0,35		0,09	
K12	-1,06		0,06		0,35		0,65	
K13	0,27		1,53		-0,17		-0,72	
K14	0,25		-0,86		-1,10		-0,66	
K16	0,25		0,01		-1,39		1,39	
K17	-0,07		-0,29		-0,52		-0,60	
K18	-1,06		1,71		0,63		-0,49	
K19	-0,58		0,59		-0,27		-0,37	
K21	2,53	E	0,83		-0,61		1,62	
K22	0,74		-0,60		-0,23		0,26	
K23	0,90		0,48		-1,10		0,77	
K24	1,23		-0,03		0,25		-1,64	
K28	-0,22		0,83		1,86		-0,49	
K29	0,09		-0,45		0,35		-0,37	
K30	-1,39		-0,19		1,48		0,37	
K31	-0,24		0,83		0,63		-0,43	
K32	-0,98		-0,99		-0,54		0,88	

Labor	Glühverlust		pH-Wert	
	Zu-Score		Zu-Score	
K01	-0,37		1,32	
K02	0,81		-0,30	
K03	1,34		0,35	
K04	0,99		-1,28	
K05	-1,29		-5,41	E
K06	0,90		-0,41	
K07	-0,88		1,00	
K08	-0,18		-1,06	
K10	-1,66		0,57	
K11	0,00		0,57	
K12	0,27		0,14	
K13	1,84		-0,41	
K14	-0,83		-0,84	
K16	-0,74		0,35	
K17	-0,09		-0,51	
K18	-0,55		-1,17	
K19	0,44		-0,41	
K21	-0,46		0,03	
K22	0,09		-0,30	
K23	0,00		0,57	
K24	-0,27		-1,06	
K28	2,95	E	0,14	
K29	-0,46		-0,08	
K30	-2,31	E	1,64	
K31	0,36		-0,30	
K32	0,72		2,07	E

Labor	Frischprobe C1		Frischprobe C2			
	Laborwert	Sollwert		Laborwert	Sollwert	
K01	4,06	4,07		3,66	3,65	
K02	4,05	4,04		3,87	3,87	
K03	4,01	4,02		3,72	3,72	
K04	12,10	4,00	E	17,95	3,81	E
K05	4,01	4,00		3,65	3,65	
K06	3,99	3,99		3,67	3,67	
K07	3,48	4,01	E	4,03	3,48	E
K08	4,04	4,01		3,66	3,64	
K10	4,02	4,02		3,60	3,58	
K11	3,99	3,99		3,90	3,90	
K12	3,98	3,98		3,40	3,42	
K13	4,04	4,00		3,51	3,46	
K14	3,99	3,99		3,50	3,50	
K16	4,04	4,02		3,61	3,63	
K17	4,00	3,99		3,42	3,42	
K18	4,03	3,99		3,56	3,54	
K19	4,02	4,01		3,40	3,42	
K21	4,05	4,04		3,45	3,45	
K22	4,02	4,04		3,87	3,91	
K23	3,97	3,97		3,67	3,66	
K24	4,06	4,04		3,64	3,63	
K28	4,06	4,06		3,45	3,44	
K29	4,01	4,00		3,64	3,61	
K30	4,05	4,04		3,61	3,60	
K31	4,01	3,99		3,49	3,49	
K32	4,09	4,06		3,67	3,65	
–	–			–		
unt. Toleranzgr.	Soll -10%			Soll -10%		
ob. Toleranzgr.	Soll +10%			Soll +10%		
Anzahl Einzelwerte	26			26		
Fehler	2			2		

Labor	Frischprobe C1			Frischprobe C2		
	Laborwert	Sollwert		Laborwert	Sollwert	
K01	29,86	29,93		34,52	34,57	
K02	30,00	30,02		37,62	37,6	
K03	29,96	29,95		35,29	35,3	
K04	24,40	29,99	E	37,51	37,52	
K05	30,10	30,07		34,50	34,52	
K06	30,06	30,07		34,72	34,72	
K07	35,48	29,99	E	29,98	35,49	E
K08	30,10	30,07		32,30	32,31	
K10	29,95	29,95		35,15	35,15	
K11	30,10	30,08		32,10	32,15	
K12	30,00	30,02		36,00	36,61	
K13	30,08	29,93		33,70	33,54	
K14	30,00	30,01		32,90	32,92	
K16	30,00	29,95		32,70	32,73	
K17	30,00	30,04		35,70	35,67	
K18	30,00	30,03		35,90	35,91	
K19	30,05	30,07		35,98	36,98	
K21	30,04	30,05		33,25	33,26	
K22	30,00	29,98		33,30	33,29	
K23	29,96	29,97		33,64	33,64	
K24	29,90	29,98		34,70	34,74	
K28	29,90	30,01		34,80	34,99	
K29	29,90	30		36,96	37	
K30	29,91	29,92		36,04	36,12	
K31	29,90	29,98		35,10	35,68	
K32	30,10	30,05		36,29	36,26	
-	-			-		
unt. Toleranzgr.	Soll -10%			Soll -10%		
ob. Toleranzgr.	Soll +10%			Soll +10%		
Anzahl Einzelwerte	26			26		
Fehler	2			1		

Labor	Keimfähige Samen			
	Feuchtprobe K1		Feuchtprobe K2	
K02	6,33		5,00	
K03	6,33		7,67	
K05	3,00	E	5,00	
K06	5,00		3,33	
K09	6,00		7,67	
K10	7,67		6,00	
K11	9,33		8,67	
K12	7,70		8,70	
K14	8,00		9,00	
K16	5,67		4,33	
K21	6,67		2,67	E
K22	7,33		5,67	
K23	2,33	E	3,66	
K24	7,33		5,33	
K28	9,00		4,67	
K29	8,67		9,00	
K30	6,00		8,30	
K31	7,34		8,67	
K32	10,67		9,33	
-	-	-	-	-
Mittelwert	6,95		6,50	
Vergleich-Stdabw.	2,11		2,07	
Rel. Vergleich-Stdabw.	30,33 %		31,85 %	
unt. Toleranzgr.	3,21		2,85	
ob. Toleranzgr.	12,02		11,53	

Labor	Keimfähige Samen			
	Feuchtprobe K1		Feuchtprobe K2	
K02	-0,33		-0,82	
K03	-0,33		0,47	
K05	-2,11	E	-0,82	
K06	-1,04		-1,73	
K09	-0,51		0,47	
K10	0,28		-0,27	
K11	0,94		0,86	
K12	0,30		0,88	
K14	0,41		0,99	
K16	-0,68		-1,19	
K21	-0,15		-2,10	E
K22	0,15		-0,45	
K23	-2,47	E	-1,55	
K24	0,15		-0,64	
K28	0,81		-1,00	
K29	0,68		0,99	
K30	-0,51		0,72	
K31	0,15		0,86	
K32	1,47		1,13	

9.13 Feuchtprobe A

BGK C

Laborwerte

Labor	Dichte	Pflanz. 25 %		Pflanz. 50 %		Rottegrad		P lösl.		K lösl.		Mg lösl.		NO3N		NH4N		N ges.		BwSt		N lösl.	
	g/l FM	%		%		1-5		mg/100 FM		mg/100 FM		mg/100g FM		mg/100 FM		mg/100 FM		% TM		% TM (CaO)		mg/100 FM	
K01	716	98,0	77,0	5	132	771	E	26,9	45	E	1,75	E	1,77	7,06	46,75								
K02	677	109,7	106,3	5	153	889		30,8	8,9		45,7		1,85	5,99	54,6								
K03	687	104,0	93,8	5	131	900		36,6	8,7		42,2		1,91	7,17	50,9								
K05	690	115,0	102,0	5	149,4	891,6		27,8	16,9	E	49,8		1,94	7,29	66,7								
K06	630	E	135,0	105,0	5	143	881	23,2	E	4,63	E	48,2	1,99	6,34	52,8								
K07	675	k.A.	E	k.A.	E	5	139	414	E	34,3	7,66	46,45	1,98	5,52	54,11								
K09	690	119,0	101,0	4	149	858,1		31,34	10,83		48,7		2,05	6,605	59,53								
K10	686	106,6	82,8	5	134	769	E	31	19,6	E	46,3		1,92	5,28	65,9								
K11	707	105,0	93,0	5	160	870		29,8	16,8	E	47,8		1,92	6,49	64,6								
K12	715	101,0	82,0	5	155	870		29	8,5		47,7		2,02	6,25	56,2								
K14	676	129,0	103,0	5	132	781		31,8	14,4	E	49,2		1,91	4,96	63,5								
K16	670	136,0	92,2	5	159	887		33,1	18,8	E	45,9		1,84	6,17	64,7								
K17	689	k.A.	E	k.A.	E	4	133	751	E	30,8	10,3	48,1	1,78	4,52	E	58,4							
K19	654	99,6	81,3	5	147,6	869,8		29,07	12,1		53,32		1,9	6,168	65,45								
K21	687	134,0	86,0	5	149	871		33,8	17,2	E	47,5		2	5,8	64,7								
K22	671	114,0	90,0	5	137	857		33,3	0,298	E	47,7		1,86	6,25	48								
K23	658	85,7	74,3	5	157	875		41,1	E	4,17	E	50,2	1,89	5,63	54,4								
K24	670	116,0	118,0	5	145	843		28,3	10,2		43,6		1,95	5,99	53,8								
K25	708	k.A.	E	k.A.	E	k.A.	E	126	809		137	E	5,52	E	37,4	E	2	k.A.	E	k.A.	E		
K28	680	102,0	81,2	5	147	905		30,5	10,9		47,3		1,863	6,821	58,2								
K29	714	140,7	131,5	E	5	122	814	26,4	11,8		36,6	E	2,06	5,7	48,4								
K30	680	94,4	82,0	5	134	811		30,1	0,234	E	54,5		1,96	6,64	54,7								
K31	695	107,0	93,8	5	152	890		31,5	10,4		49,9		1,97	6,69	60,3								
K32	582	E	103,0	82,6	5	139,8	870,8	33,29	1,46	E	52,6		1,933	4,89	54,06								
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
Mittelwert	685	111,6	92,4	4,937	142,8	854		30,929	10,013		47,624		1,93	6,114	57,42								
Vergleich-Stdabw.	21,68	13,981	15,4	0,439	12,52	39,32		3,93	6,524		3,744		0,087	0,805	7,015								
Rel. Vergleich-Stdabw.	3,17%	12,52 %	16,68 %	8,90%	8,77%	4,60%		12,71 %	65,16%		7,86 %		4,49 %	13,17 %	12,22%								
HORRAT	1,5				1,64	1,12		1,88	2		1,24		1,24		1,99								
unt. Toleranzgr.	641,9	85,217	63,739	4,094	118,7	777		23,507	7,027		40,407		1,76	4,597	44,15								
ob. Toleranzgr.	728,7	141,58	126,246	5,859	169	934,5		39,355	13,517		55,43		2,107	7,845	72,42								
Einzelwerte	24	21	21	23	24	24		24	24		24		24	23	23								
Fehler	2	3	4	1	0	4		3	13		3		0	2	1								

Labor	Gesamt-Stickstoff		basisch wirksame Stoffe	
	% TM		% TM (CaO)	
K01	1,95		4,76	
K02	1,77		4,37	
K03	1,86		4,99	
K05	1,94		5,05	
K06	1,82		3,74	
K07	1,82		4,22	
K09	1,78		5,10	
K10	1,84		3,16	
K11	1,8		3,83	
K12	1,8		3,9	
K14	1,8		3,2	
K16	1,84		4,15	
K17	1,8		2,49	E
K19	2,04	E	4,19	
K21	2,02	E	3,00	
K22	1,87		4,43	
K23	1,9		3,62	
K24	1,88		4,07	
K25	1,79		k.A.	E
K28	1,55	E	4,4	
K29	1,96		3,47	
K30	1,87		4,71	
K31	1,80		4,47	
K32	1,83		2,75	
-	-	-	-	-
Mittelwert	1,853		4,023	
Vergleich-Stdabw.	0,071		0,78	
Rel. Vergleich-Stdabw.	3,85 %		19,31 %	
HORRAT	1,06			
unt. Toleranzgr.	1,71		2,59	
ob. Toleranzgr.	2,00		5,76	
Einzelwerte	24		23	
Fehler	3		2	

9.15 Feuchtprobe A

BGK C

Zu – Score

Labor	Dichte		Pflanz. 25 %		Pflanz. 50 %		P lösl.		K lösl.		Mg lösl.		NO3N		NH4N		N ges.		BwSt		N lösl.	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	1,42		-1,03		-1,07		-0,90		-2,16	E	-1,09		19,00	E	-12,70	E	-1,89		1,09		-1,61	
K02	-0,36		-0,15		0,82		0,78		0,87		-0,03		-0,75		-0,53		-0,94		-0,16		-0,43	
K03	0,11		-0,58		0,08		-0,98		1,14		1,35		-0,88		-1,50		-0,23		1,22		-0,98	
K05	0,24		0,22		0,57		0,50		0,93		-0,84		3,93	E	0,56		0,11		1,36		1,24	
K06	-2,56	E	1,56		0,74		0,01		0,67		-2,08	E	-3,60	E	0,15		0,68		0,26		-0,70	
K07	-0,45		k.A.	E	k.A.	E	-0,32		-11,40	E	0,80		-1,58		-0,33		0,57		-0,78		-0,50	
K09	0,24		0,49		0,51		0,47		0,10		0,10		0,47		0,28		1,36		0,57		0,28	
K10	0,06		-0,38		-0,67		-0,73		-2,21	E	0,02		5,47	E	-0,37		-0,12		-1,10		1,13	
K11	1,01		-0,50		0,04		1,31		0,40		-0,30		3,87	E	0,05		-0,12		0,43		0,96	
K12	1,38		-0,81		-0,73		0,93		0,40		-0,52		-1,01		0,02		1,02		0,16		-0,19	
K14	-0,40		1,16		0,63		-0,90		-1,90		0,21		2,50	E	0,40		-0,23		-1,52		0,81	
K16	-0,69		1,63		-0,01		1,23		0,82		0,52		5,02	E	-0,48		-1,06		0,06		0,97	
K17	0,20		k.A.	E	k.A.	E	-0,82		-2,68	E	-0,03		0,16		0,12		-1,77		-2,10	E	0,13	
K19	-1,45		-0,91		-0,78		0,36		0,39		-0,50		1,19		1,46		-0,35		0,06		1,07	
K21	0,11		1,49		-0,45		0,47		0,42		0,68		4,10	E	-0,03		0,79		-0,41		0,97	
K22	-0,64		0,16		-0,17		-0,48		0,07		0,56		-6,51	E	0,02		-0,82		0,16		-1,42	
K23	-1,25		-1,96		-1,26		1,08		0,52		2,41	E	-3,91	E	0,66		-0,47		-0,64		-0,46	
K24	-0,69		0,29		1,51		0,17		-0,29		-0,71		0,11		-1,12		0,23		-0,16		-0,55	
K25	1,06		k.A.	E	k.A.	E	-1,40		-1,17		25,18	E	-3,01	E	-2,83	E	0,79		k.A.	E	k.A.	E
K28	-0,22		-0,73		-0,78		0,32		1,27		-0,12		0,51		-0,09		-0,79		0,82		0,10	
K29	1,33		1,94		2,31	E	-1,73		-1,04		-1,22		1,02		-3,06	E	1,47		-0,55		-1,36	
K30	-0,22		-1,30		-0,73		-0,73		-1,12		-0,22		-6,55	E	1,76		0,34		0,61		-0,41	
K31	0,47		-0,35		0,08		0,70		0,89		0,14		0,22		0,58		0,45		0,67		0,38	
K32	-4,82	E	-0,65		-0,68		-0,25		0,42		0,56		-5,73	E	1,27		0,04		-1,61		-0,51	

Labor	Gesamt-Stickstoff		basisch wirksame Stoffe	
	Zu-Score		Zu-Score	
K01	1,33		0,85	
K02	-1,19		0,40	
K03	0,10		1,12	
K05	1,20		1,18	
K06	-0,47		-0,40	
K07	-0,47		0,23	
K09	-1,04		1,24	
K10	-0,19		-1,21	
K11	-0,76		-0,27	
K12	-0,76		-0,17	
K14	-0,76		-1,15	
K16	-0,19		0,15	
K17	-0,76		-2,14	E
K19	2,58	E	0,19	
K21	2,30	E	-1,43	
K22	0,23		0,47	
K23	0,65		-0,56	
K24	0,37		0,05	
K25	-0,90		k.A.	E
K28	-4,36	E	0,41	
K29	1,47		-0,77	
K30	0,23		0,79	
K31	-0,76		0,52	
K32	-0,40		-1,79	

Labor	Verunreinigungsgrad (Flächensumme)		
	cm ² /LFM	Soll-Wert	
K02	11,9	12,3	
K03	16,6	15,9	
K05	11,3	11,6	
K07	14,4	15,7	
K09	11,9	11,6	
K10	15,0	15,7	
K11	12,0	11,8	
K12	15,0	15,7	
K14	11,9	12,3	
K17	15,4	15,7	
K19	11,3	11,4	
K21	17,0	15,7	
K22	11,6	11,5	
K23	15,9	15,8	
K24	14,1	11,7	E
K28	15,9	15,8	
K29	12,0	11,7	
K30	15,8	16,2	
K31	11,5	11,8	
K32	16,2	15,8	
-	-	-	-
unt. Toleranzgr.	Soll - 10 %		
ob. Toleranzgr.	Soll + 10 %		
Anzahl der Einzelwerte	20		
Fehler	1		

Mittelwert	4575	16335	6226	3,75	11655	3285	595	2829	0,108
Vergleich-Stdabw.	305	934	360	0,47	986	257	38,56	194	0,015
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,67 %	5,72 %	5,78 %	12,54 %	8,46 %	7,83 %	6,48 %	6,84 %	13,89 %
HORRAT	1,48	1,54	1,35	0,96	2	1,66	1,06	1,41	0,62
unt. Toleranzgr.	3983	14517	5526	2,86	9898	2789	520	2454	0,08
ob. Toleranzgr.	5207	18260	6968	4,75	13554	3821	675	3230	0,141
Einzelwerte	26	26	26	26	26	26	26	26	25
Fehler	2	5	3	2	1	3	2	4	3

Mittelwert	4587		15497		5304		3,78		11065		2627		527		2618		0,11
Vergleich-Stdabw.	300,4		1011,1		281,8		0,306		530		225,7		28,398		192,0		0,024
Rel. Vergleich-Stdabw.	6,55 %		6,52 %		5,31 %		8,10 %		4,79 %		8,59 %		5,39 %		7,33 %		21,72 %
HORRAT	1,46		1,74		1,21		0,62		1,22		1,76		0,87		1,5		0,97
unt. Toleranzgr.	4005		13537		4755		3,19		10029		2194		471		2247		0,066
ob. Toleranzgr.	5209		17590		5883		4,41		12153		3100		585		3017		0,164
Einzelwerte	26		26		26		26		26		26		26		26		25
Fehler	4		4		3		4		4		2		2		4		3

9.20 Feuchtprobe A

DüMV E

Zu – Score

Labor	Phosphor		Kalium		Magnesium		Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,05		-0,78		2,03	E	-0,4		0,5		0,28		0,47		0,03			
K02	-0,37		-0,68		-0,25		0,25		-1,44		-0,14		-0,14		0,55		-0,6	
K03	1,53		0,49		0,95		0,19		0,4		0,09		0,93		1,15		1,33	
K04	0,12		2,22	E	0,7		-1,68		-0,83		0,37		-0,72		0,3		k.A.	E
K05	-0,44		0,25		0,76		0,23		0,95		0,44		0,02		-0,14		-0,94	
K07	-0,88		-0,66		-1,47		-0,12		-1,72		-0,61		-0,99		-1,38		0,71	
K08	0,88		2,83	E	0,25		1,4		0,95		0,5		5,29	E	-1,05		-0,24	
K09	-0,67		0,48		-1,58		-1,33		-1,02		-0,63		0,34		1,09		1,69	
K10	-0,28		-0,38		-0,98		-0,67		-1,15		-2,09	E	-0,96		-0,79		0,28	
K11	-0,38		-0,79		-0,84		0,7		-0,04		-1,11		-0,08		0,58		-0,95	
K12	0,08		-0,26		-0,5		0,9		-0,52		0,06		0,37		-0,15		1,33	
K13	k.A.	E	k.A.	E	k.A.	E	-0,4		-0,86		1,07		0,4		0,14		0,77	
K16	-1,36		0,98		0,49		-1		0,4		0,4		1,18		-1,36		-0,95	
K17	3,55	E	0,67		0,25		4,6	E	1,23		0,24		1,65		6,22	E	-0,1	
K19	1,02		0,08		0,47		-1,12		-0,38		-0,38		0,02		-0,56		-0,74	
K20	0,59		0,38		0,23		0,27		0,05		0,58		0,65		-0,26		0,9	
K21	0,15		0,8		1,12		0,27		1,63		0,84		0,57		-0,31		-0,38	
K22	-0,96		-1,25		-0,56		-1,07		-0,86		-0,22		-1,23		-1,12			
K23	0,24		0,28		0,66		0,23		-0,06		0,73		-0,43		2,2	E	-1,15	
K24	-0,62		-0,33		0,32		-0,55		1,08		-1,46		-0,62		0,23		-2,72	E
K26	0,56		-0,81		-1,16		-0,17		0,36		-1,11		-0,67		0,16		-0,6	
K27	-0,79		-1,58		-1,02		1,3		1,42		-1,39		-1,21		-0,58		-1,09	
K28	-1,25		0,47		-1,16		0,96		-0,12		2,12	E	-0,56		2,91	E	-0,24	
K29	1,06		4,43	E	7	E	k.A.	E		E	k.A.	E	k.A.	E	k.A.	E	k.A.	E
K30	0,64		0,35		0,31		0,51		-0,16		-0,13		-0,19		0,42		1,45	
K31	0,59		0,38		0,82		0,41		0,47		1,32		0,93		0,3		0,96	
K32	-0,76		-2,09	E	0,17		-0,21		-1		-0,3		-0,03		-0,69		-0,81	

9.21 Trockenprobe B

DüMV E

Zu – Score

Labor	Phosphor		Kalium		Magnesium		Arsen		Eisen		Natrium		Mangan		Schwefel		Thallium	
	Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score		Zu-Score	
K01	0,49		-0,87		0,92		-0,42		-0,16		-0,31		0,22		0,06			
K02	-0,50		-0,57		-0,52		-0,15		-0,93		0,05		-0,92		0,27		-0,46	
K03	0,60		0,59		0,18		0,80		0,81		-1,03		0,70		0,64		0,88	
K04	0,04		1,95		1,75		-0,56		0,82		1,32		0,22		0,93		k.A.	E
K05	-0,13		0,46		0,18		0,61		-0,23		0,26		-0,35		-0,26		-0,09	
K07	-1,14		-0,95		-2,61	E	0,17		-2,95	E	-0,58		-1,79		-1,29		0,73	
K08	1,16		2,25	E	-0,28		-0,53		-2,16	E	1,30		0,80		-1,05		0,00	
K09	-0,22		0,48		0,16		-1,54		1,27		0,45		0,83		1,46		0,99	
K10	-0,92		-0,16		0,04		0,24		0,92		-1,45		-0,85		-0,53		1,88	
K11	-0,36		-0,28		0,68		1,11		0,66		-0,60		0,39		0,15		0,96	
K12	0,04		-0,61		-0,09		1,02		-0,13		-0,59		-0,24		-0,09		0,00	
K13	k.A.	E	k.A.	E	k.A.	E	-0,36		0,26		0,43		0,39		0,17		0,48	
K16	-6,50	E	1,02		-0,27		-1,44		0,73		0,29		0,97		-0,43		-0,58	
K17	4,14	E	0,55		0,70		6,72	E	2,92	E	0,27		2,17	E	6,34	E	-1,44	
K19	0,64		0,51		0,23		-0,03		0,11		-0,41		0,28		-0,08		-0,83	
K20	0,20		-0,10		-0,12		-0,05		-1,09		-0,13		-0,02		-0,53		0,40	
K21	0,44		1,30		0,84		-0,19		0,13		0,73		0,77		0,08		-0,37	
K22	-0,54		-1,32		-1,87		-0,73		-0,32		0,05		-1,07		-0,85			
K23	1,36		0,86		0,26		0,67		0,06		1,03		-0,06		2,12	E	-1,13	
K24	-0,67		-0,31		-0,69		-1,24		-0,49		-1,99		-0,78		0,66		-2,29	E
K26	-0,85		-0,61		1,13		-0,36		-0,32		1,24		1,14		-0,31		-0,46	
K27	-0,47		-0,20		-1,18		2,59	E	-0,51		-1,51		-1,32		0,41		-0,46	
K28	0,61		-0,75		0,52		1,02		1,50		2,30	E	0,91		3,12	E	0,48	
K29	2,13	E	5,74	E	3,85	E	k.A.	E										
K30	-0,71		-0,57		-0,24		-0,29		-0,08		-0,32		-1,29		-0,55		0,44	
K31	-0,16		-0,41		-0,63		0,17		-0,51		-0,11		-0,13		-0,74		0,00	
K32	-1,06		-2,52	E	-1,14		11046	E	-1,26		-1,05		-1,03		-1,34		-0,83	

Labor	Fremdstoffe >1mm		
	g	Soll	
K01	0,82	2,98	E
K02	3,23	3,27	
K03	3,18	3,15	
K05	3,16	3,23	
K06	3,00	3,24	
K07	3,41	3,14	
K09	2,87	2,89	
K10	3,03	3,09	
K11	2,86	2,95	
K12	3,26	3,31	
K13	3,90	3,16	E
K14	3,13	3,18	
K16	3,32	3,27	
K17	3,32	3,30	
K19	3,33	3,23	
K21	3,00	3,12	
K22	3,69	3,27	E
K23	3,15	3,15	
K24	3,45	3,14	
K28	2,89	2,99	
K29	3,16	3,25	
K30	3,31	3,23	
K31	3,07	2,97	
K32	3,10	3,16	
-	-	-	-
unt. Toleranzgr.	Soll - 10 %		
ob. Toleranzgr.	Soll + 10 %		
Anzahl der Einzelwerte	24		
Fehler	3		

Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Blei

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

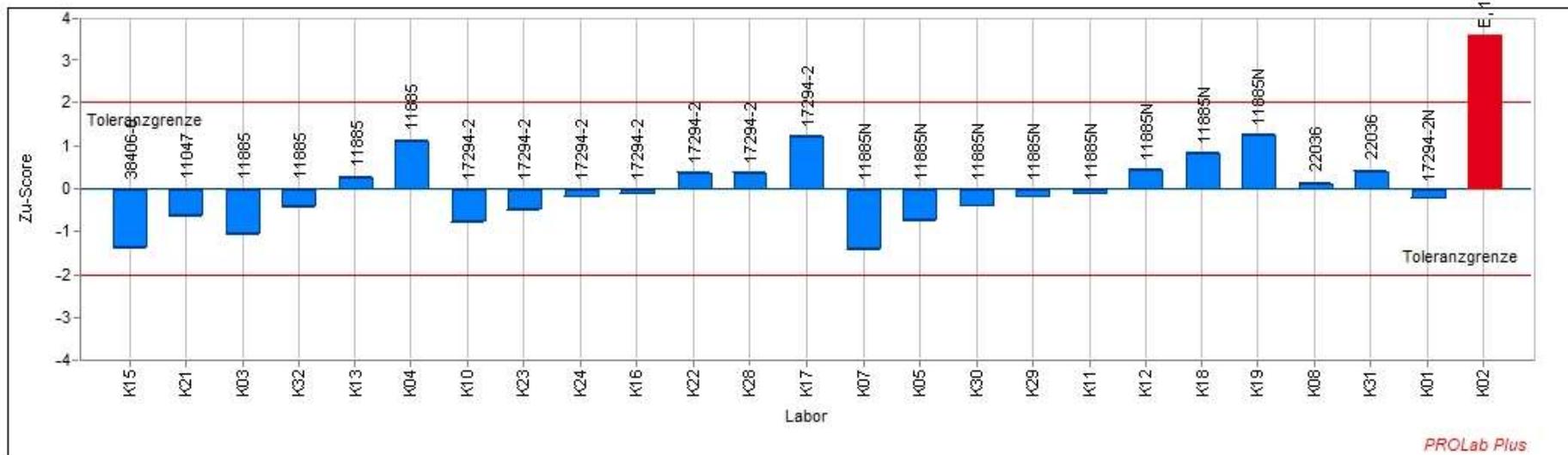
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,110 mg/kg TM

Mittelwert: 25,524 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,18%

HORRAT: 1,24

Toleranzbereich: 19,639 - 32,171 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Cadmium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

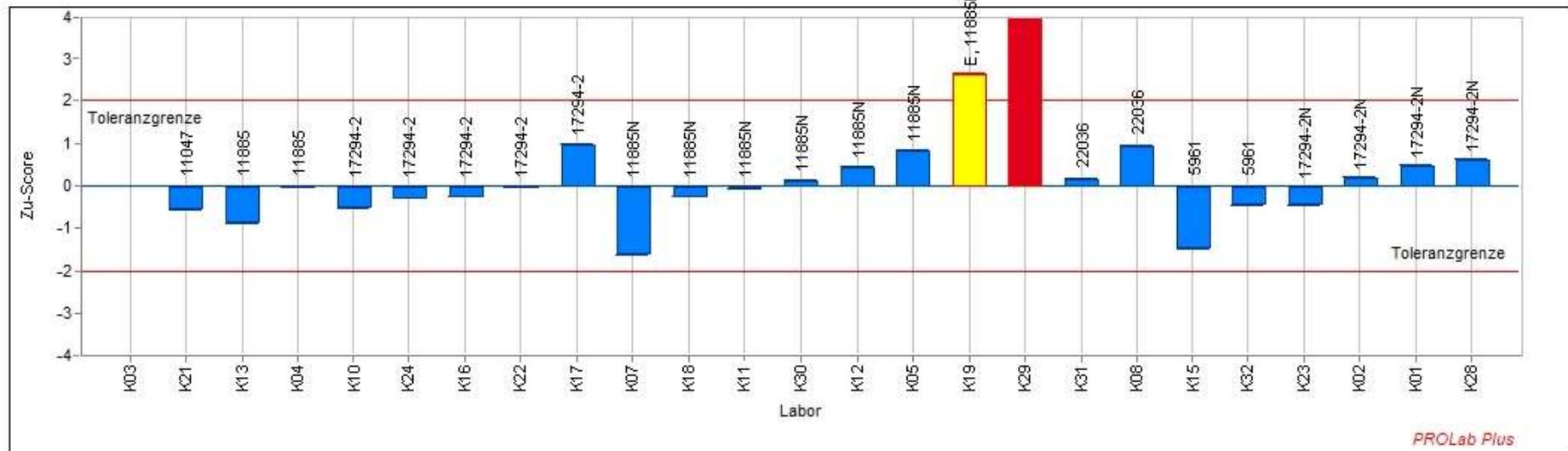
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,033 mg/kg TM

Mittelwert: 0,431 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,59%

HORRAT: 0,50

Toleranzbereich: 0,356 - 0,513 mg/kg TM ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,00$)



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Chrom

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

Vergleich-Stdabw. (SR): 2,573 mg/kg TM

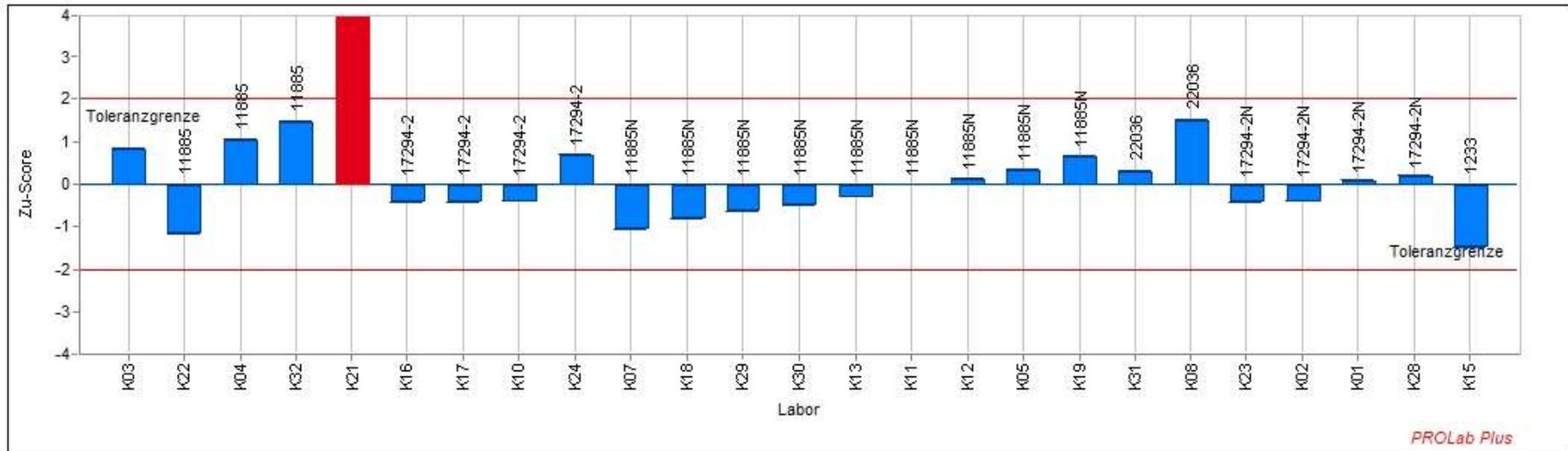
Mittelwert: 25,638 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 10,04%

HORRAT: 1,02

Toleranzbereich: 20,724 - 31,070 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)

E, 11885



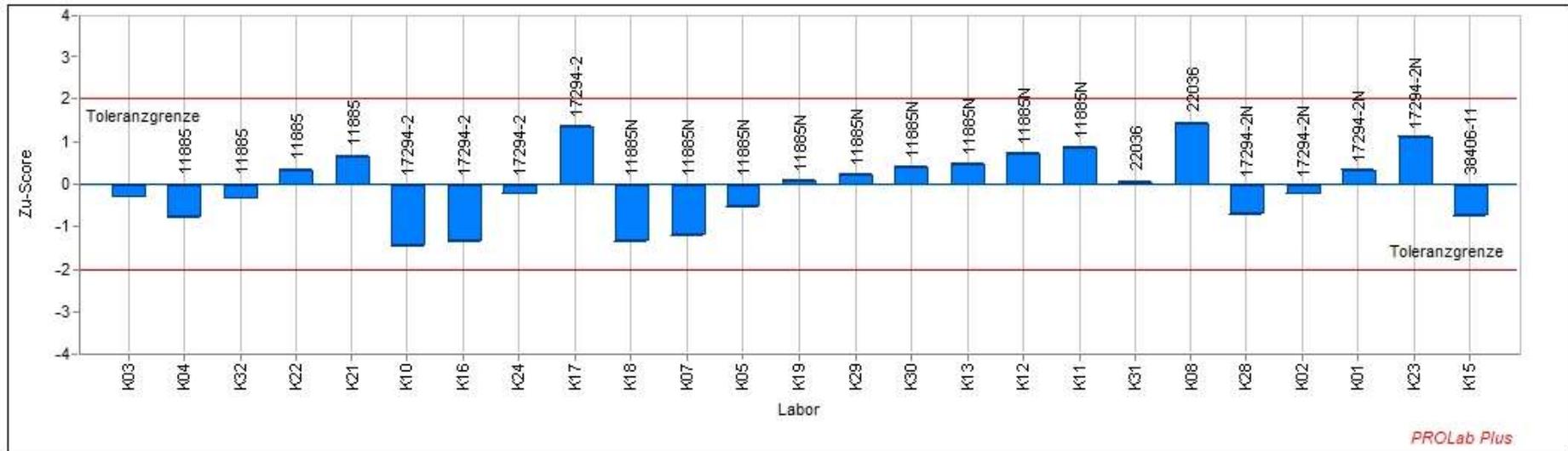
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A FMA 3.2	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Kupfer	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,877 mg/kg TM
Mittelwert:	42,023 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	9,23%
HORRAT:	1,01	Toleranzbereich:	34,595 - 50,169 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Nickel

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

Vergleich-Stdabw. (SR): 1,426 mg/kg TM

Mittelwert: 18,401 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,75%

HORRAT: 0,75

Toleranzbereich: 15,652 - 21,372 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Zink

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

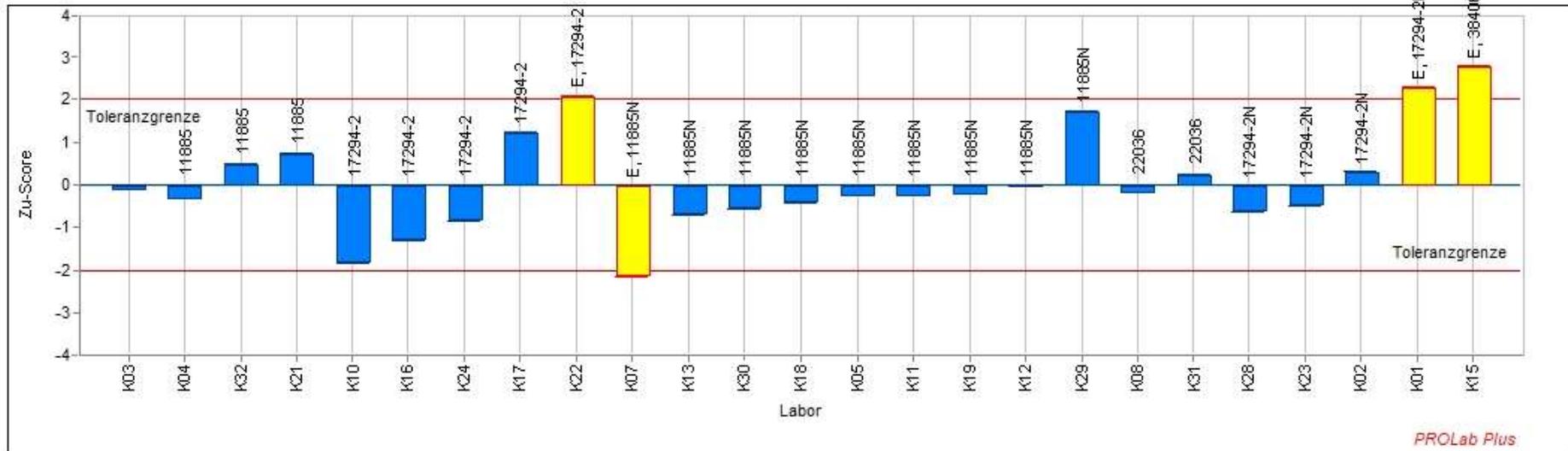
Vergleich-Stdabw. (SR): 13,673 mg/kg TM

Mittelwert: 178,419 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,66%

HORRAT: 1,05

Toleranzbereich: 152,044 - 206,895 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Quecksilber

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

Vergleich-Stdabw. (SR): 0,017 mg/kg TM

Mittelwert: 0,075 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 23,38%

HORRAT: 0,99

Toleranzbereich: 0,043 - 0,115 mg/kg TM ($|Zu-Score| \leq 2,00$)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Blei

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

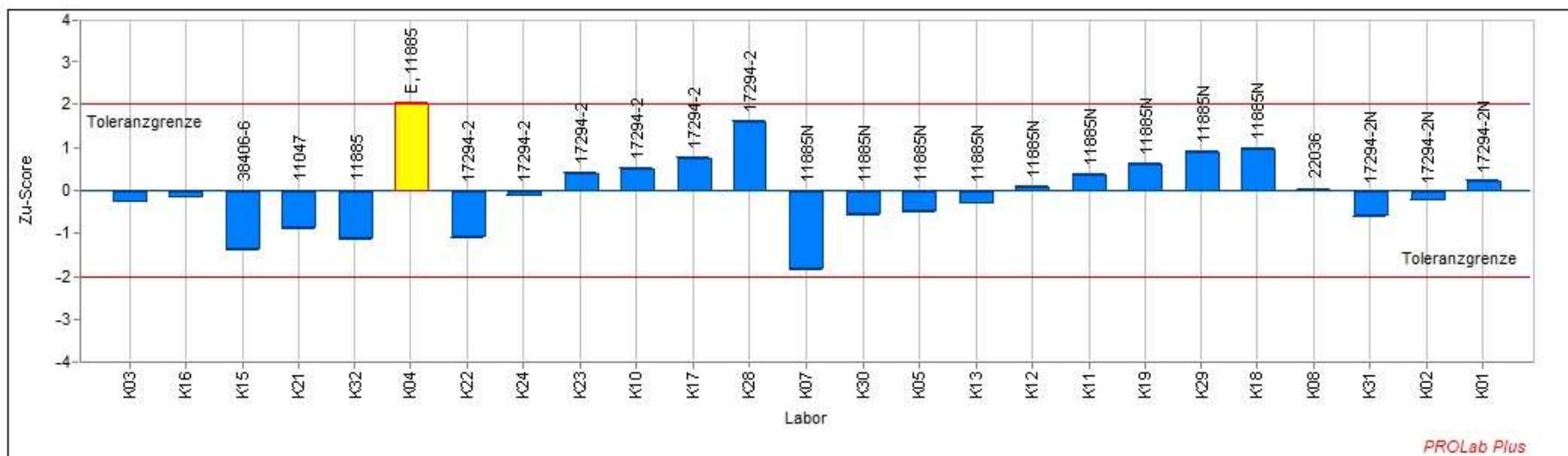
Vergleich-Stdabw. (SR): 2,612 mg/kg TM

Mittelwert: 27,725 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,42%

HORRAT: 0,97

Toleranzbereich: 22,725 - 33,219 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Cadmium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

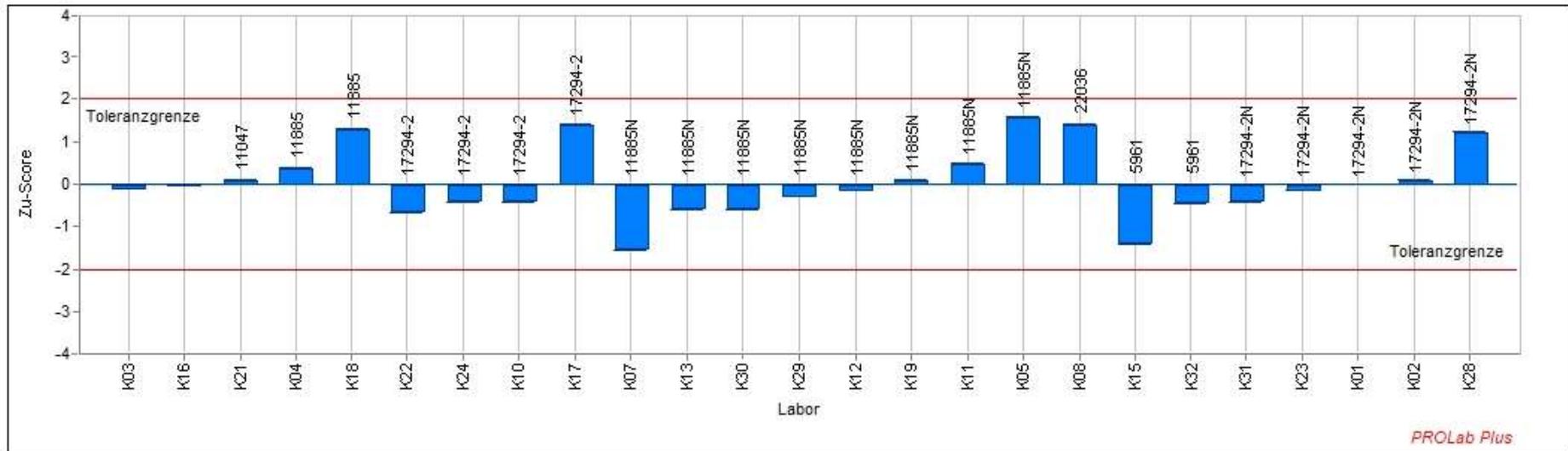
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,024 mg/kg TM

Mittelwert: 0,405 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,84%

HORRAT: 0,50

Toleranzbereich: 0,335 - 0,483 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



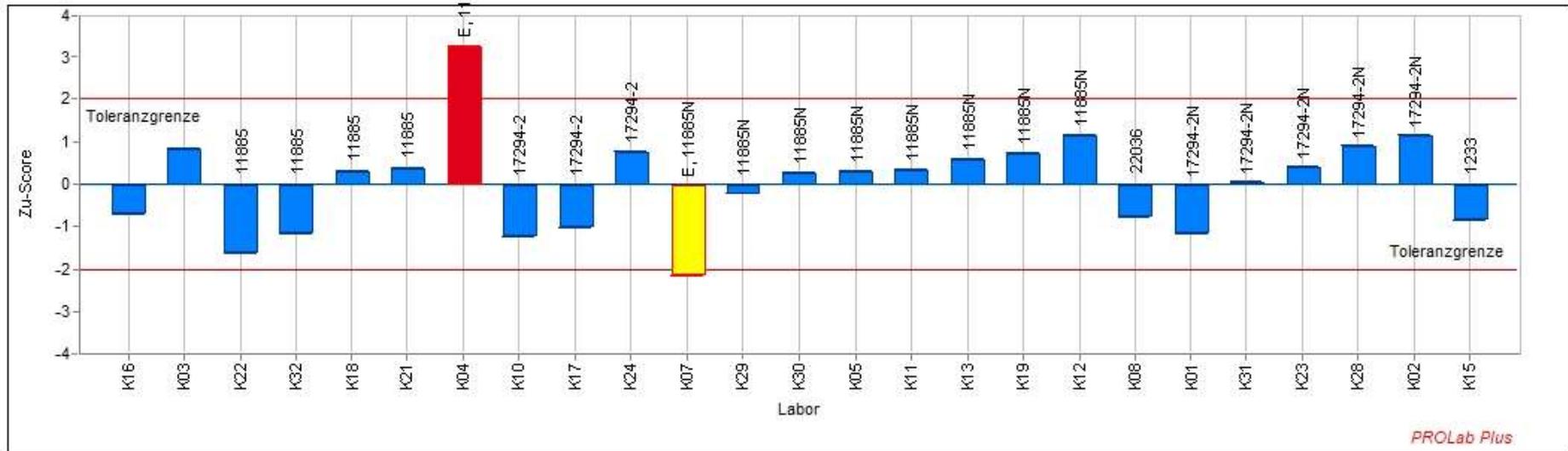
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2 **Wiederhol-Stdabw. (Sr):** nicht verfügbar
Merkmal: Chrom **Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):** nicht verfügbar
Methode: DIN 38402 A45 **Vergleich-Stdabw. (SR):** 2,438 mg/kg TM
Mittelwert: 25,017 mg/kg TM **Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):** 9,75%
HORRAT: 0,99 **Toleranzbereich:** 20,355 - 30,154 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Kupfer

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

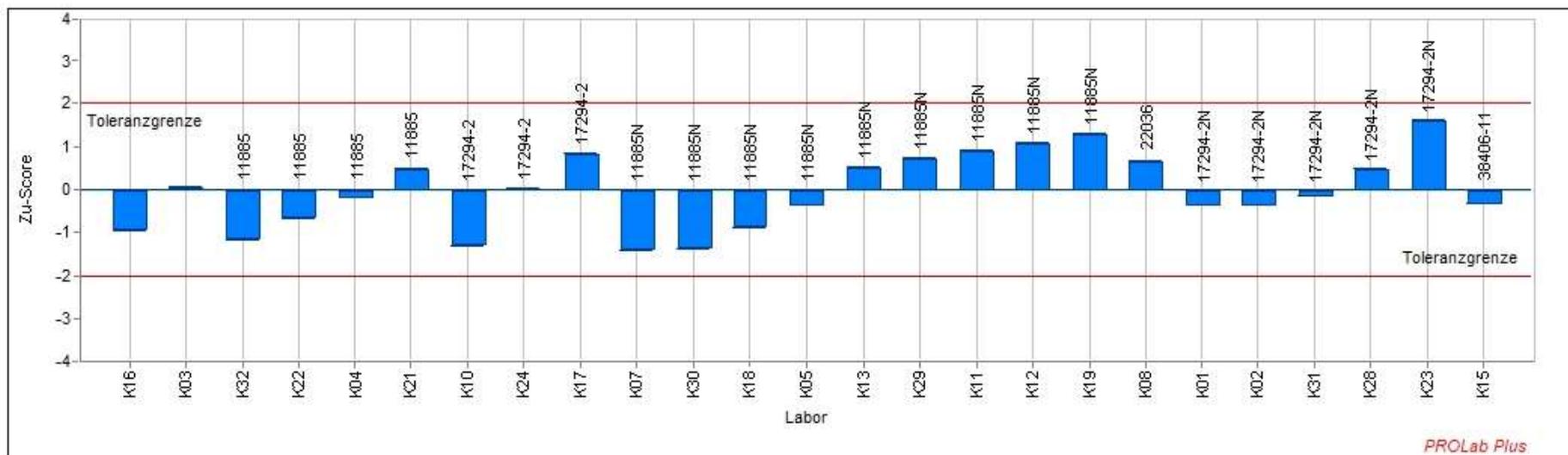
Vergleich-Stdabw. (SR): 3,957 mg/kg TM

Mittelwert: 42,497 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 9,31%

HORRAT: 1,02

Toleranzbereich: 34,918 - 50,815 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Nickel

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

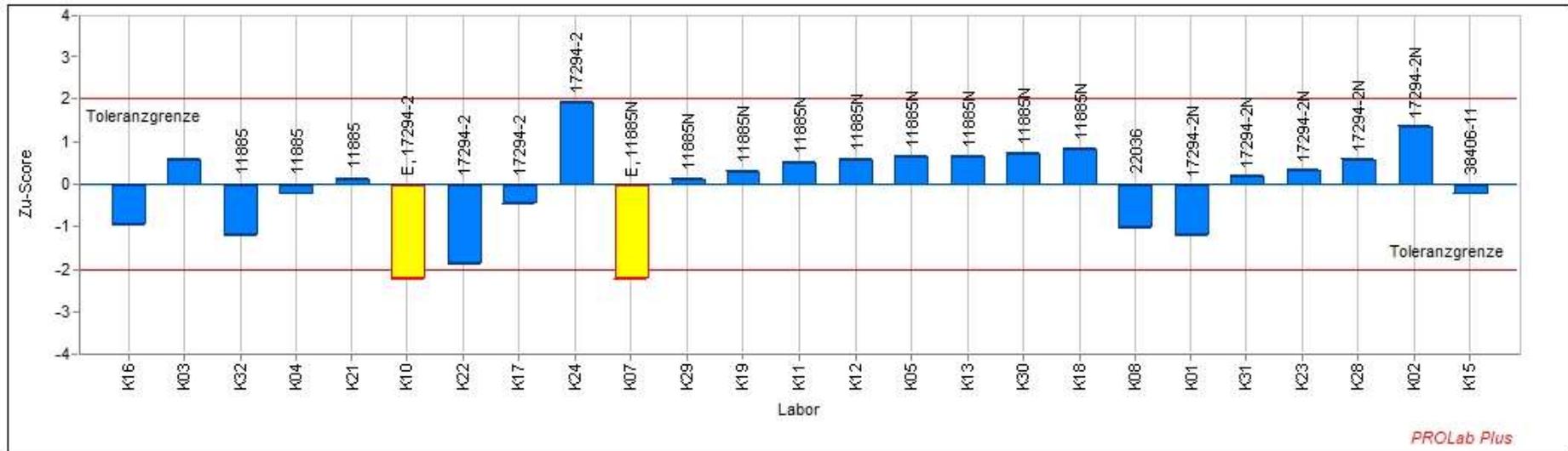
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,230 mg/kg TM

Mittelwert: 17,236 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,14%

HORRAT: 0,68

Toleranzbereich: 14,858 - 19,790 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.2

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Zink

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

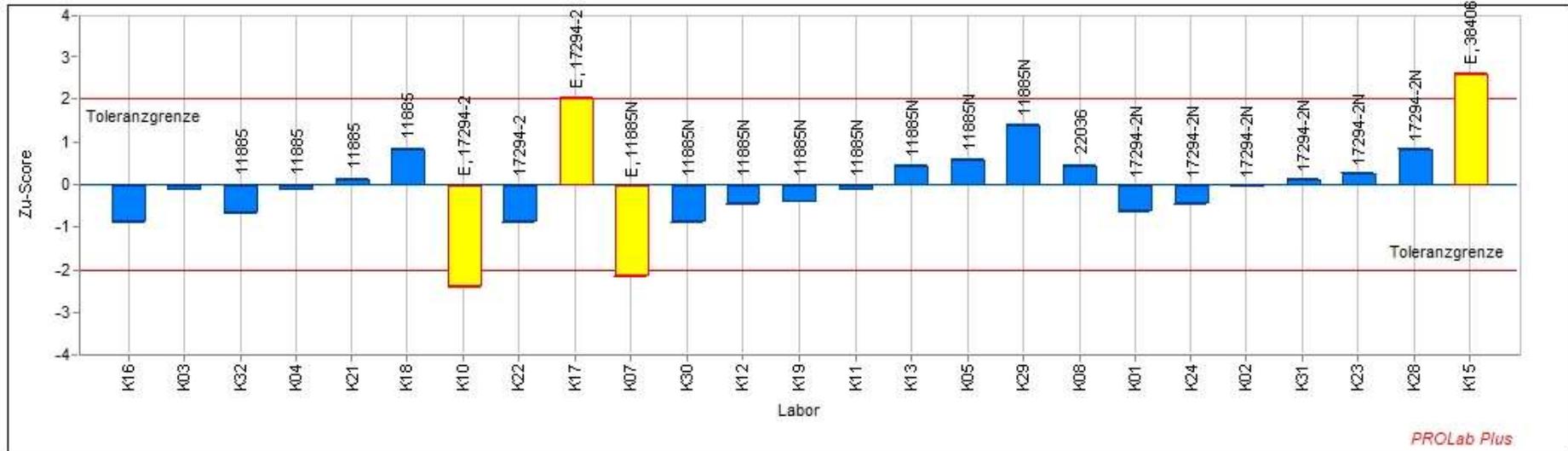
Vergleich-Stdabw. (SR): 12,060 mg/kg TM

Mittelwert: 185,305 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,51%

HORRAT: 0,89

Toleranzbereich: 161,919 - 210,263 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



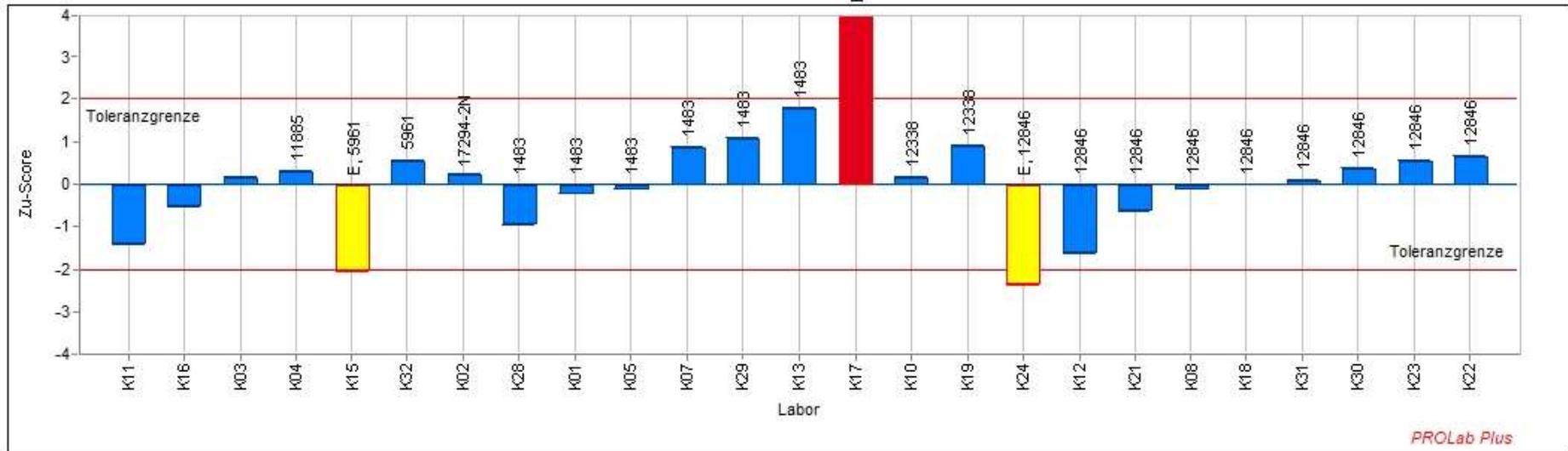
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B FMA 3.2	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Quecksilber	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,020 mg/kg TM
Mittelwert:	0,171 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	11,72%
HORRAT:	0,56	Toleranzbereich:	0,133 - 0,214 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



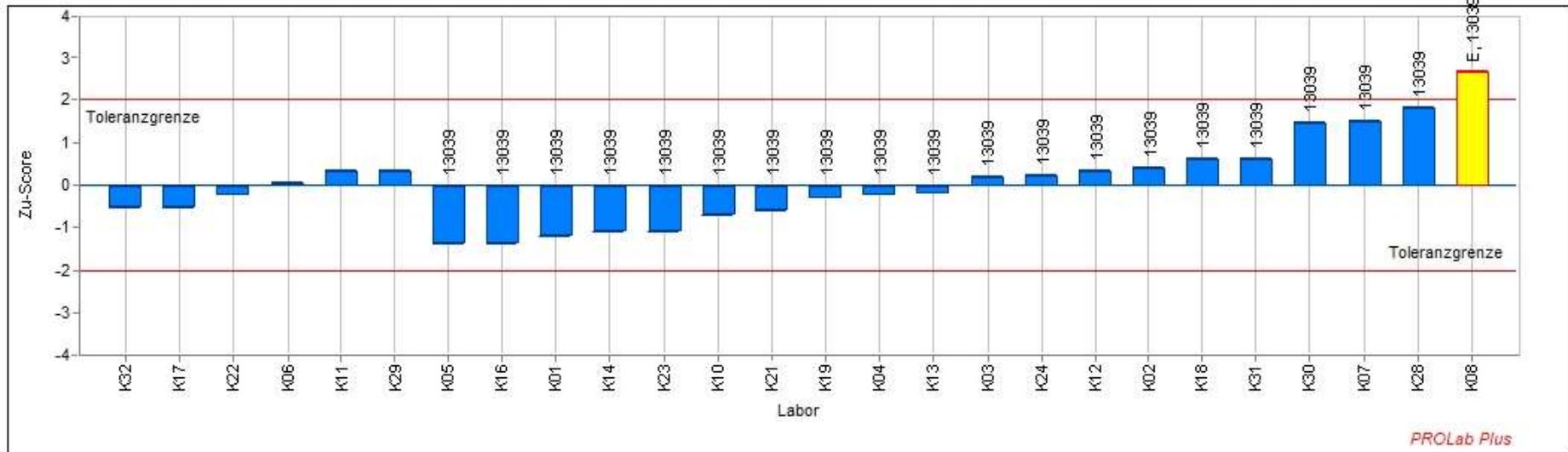
PROLab Plus



Einzeldarstellung



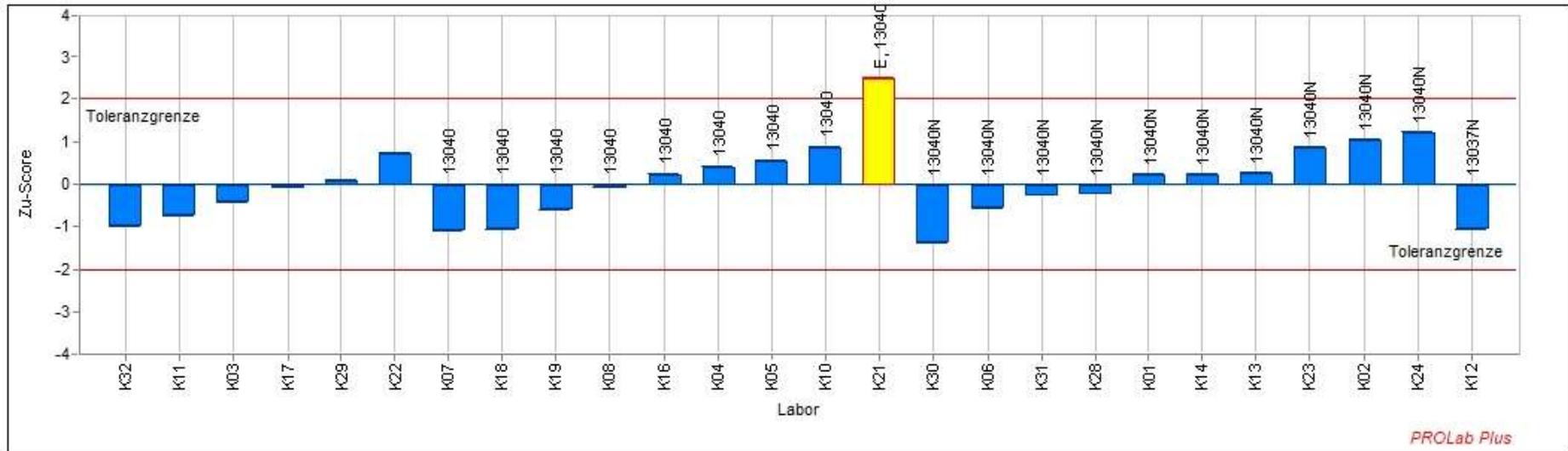
Probe:	Feuchtprobe A FMA 3.3	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Glühverlust	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	1,045 % TM
Mittelwert:	38,833 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	2,69%
HORRAT:	1,17	Toleranzbereich:	36,770 - 40,952 % TM (Zu-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A FMA 3.3	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Trockenrückstand	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,612 %
Mittelwert:	63,445 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	0,96%
HORRAT:	0,32	Toleranzbereich:	62,228 - 64,674 % (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A FMA 3.3

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Salzgehalt

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

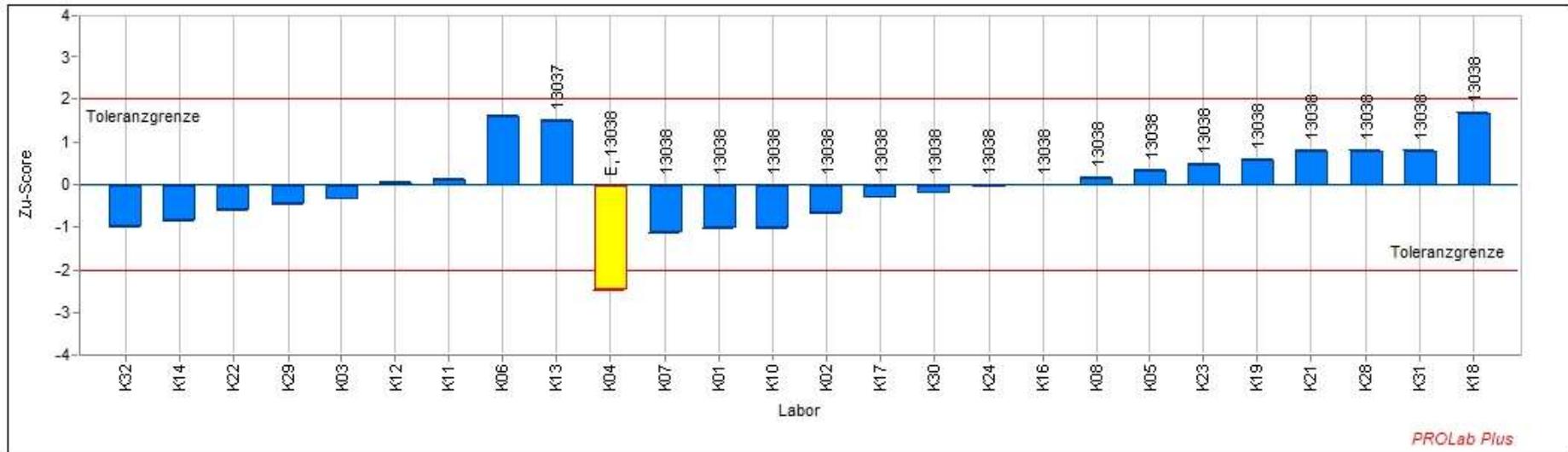
Vergleich-Stdabw. (SR): 55,549 mgKCL/100g FM

Mittelwert: 1062,536 mgKCL/100g FM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,23%

HORRAT: 1,32

Toleranzbereich: 954,192 - 1176,693 mgKCL/100g FM (|Zu-Score| <= 2,00)



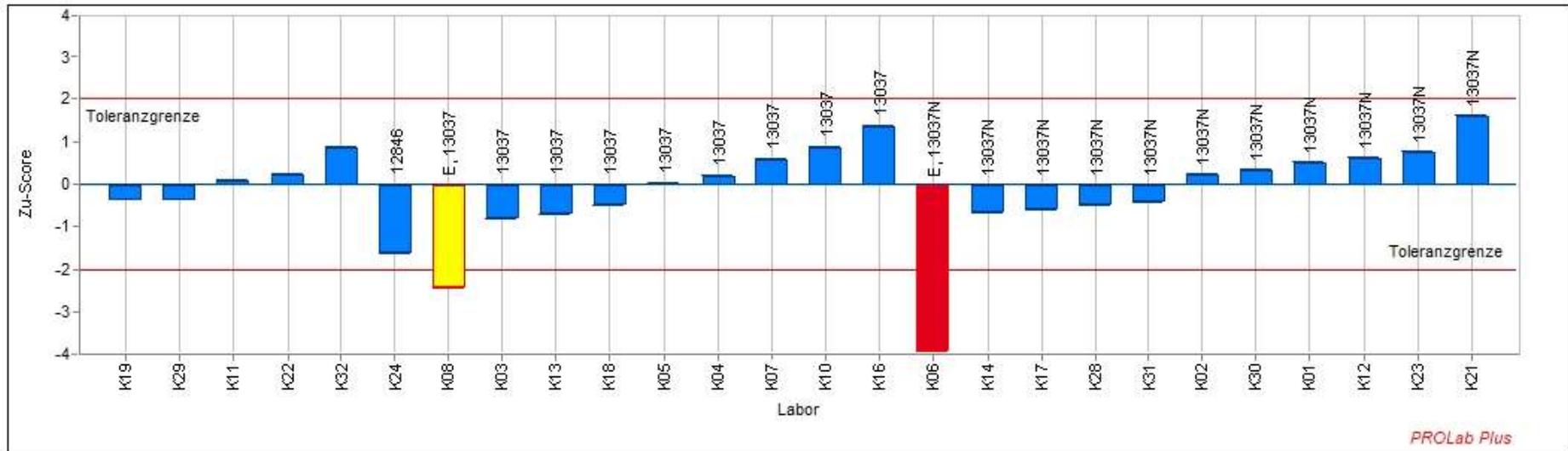
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A FMA 3.3	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	pH-Wert	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,175
Mittelwert:	8,784	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	1,99%
HORRAT:		Toleranzbereich:	8,437 - 9,138 (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B FMA 3.3

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Glühverlust

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

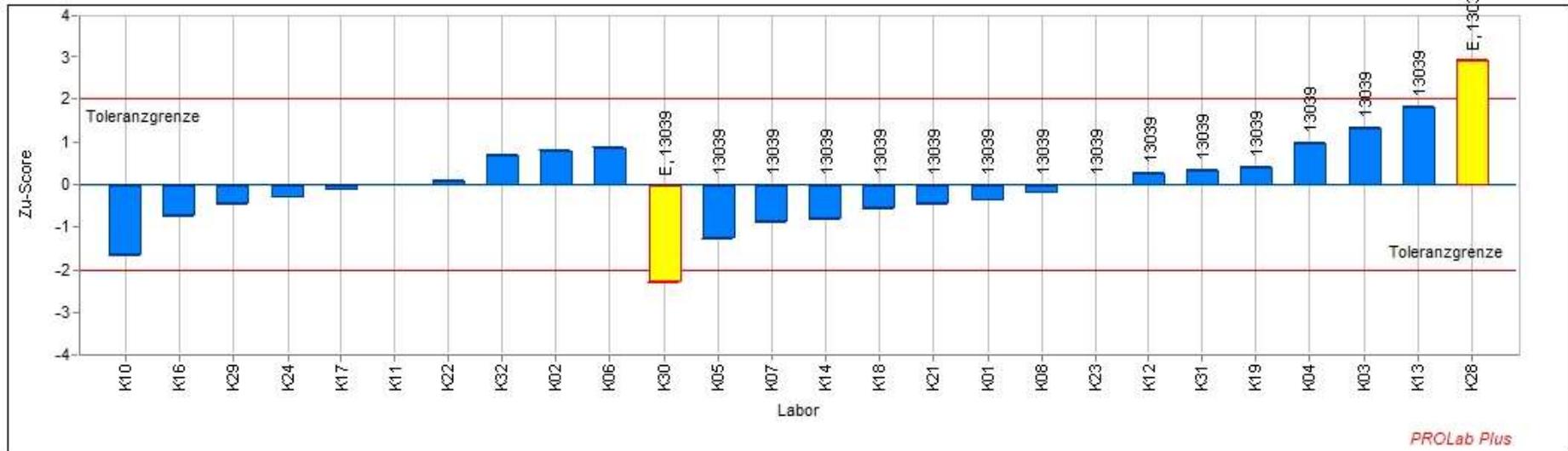
Vergleich-Stdabw. (SR): 1,100 % TM

Mittelwert: 32,197 % TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 3,42%

HORRAT: 1,44

Toleranzbereich: 30,034 - 34,435 % TM (|Zu-Score| <= 2,00)



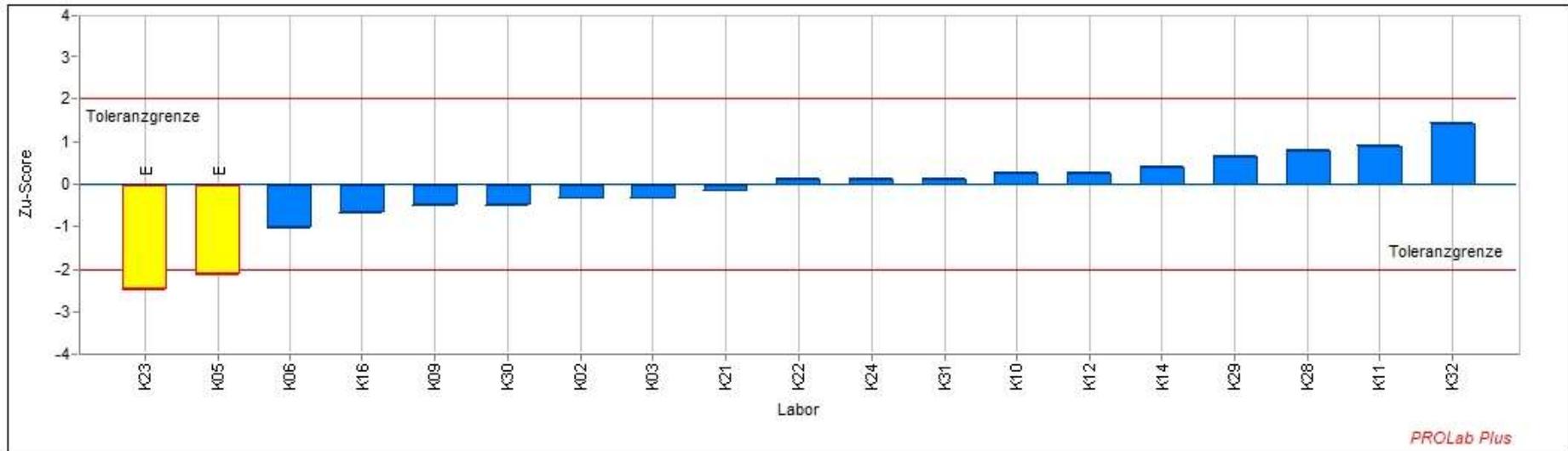
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe K1 FMA 3.5b	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Keimfähige Samen	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	2,108 Stck/l FM
Mittelwert:	6,951 Stck/l FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	30,33%
HORRAT:	14,35	Toleranzbereich:	3,209 - 12,024 Stck/l FM (Zu-Score <= 2,00)



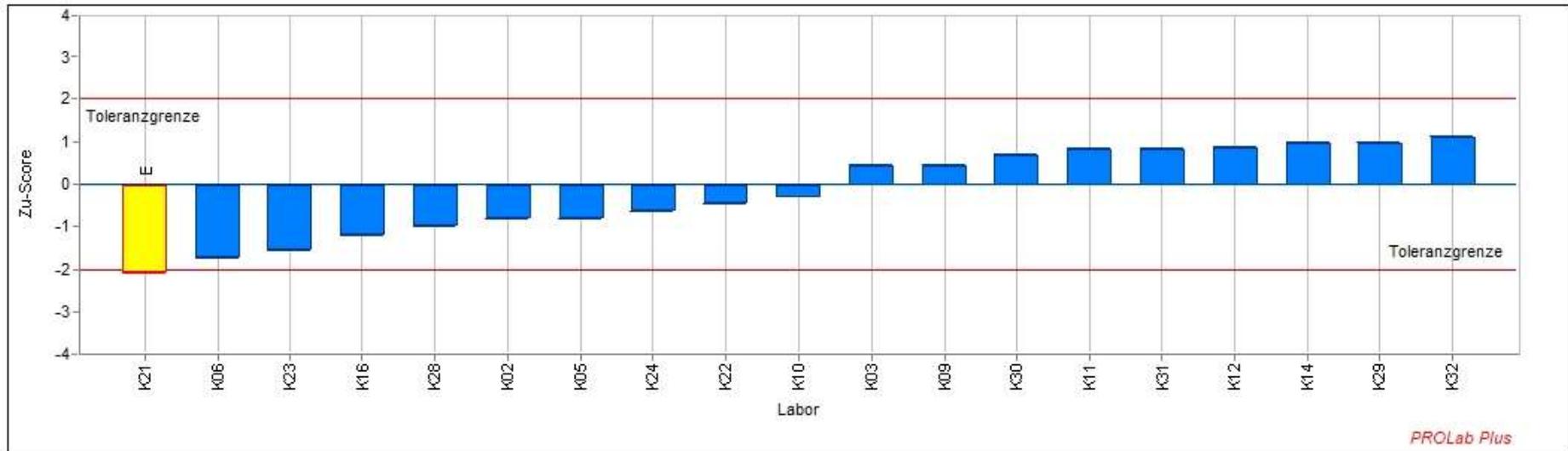
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe K2 FMA 3.5b	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Keimfähige Samen	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	2,069 Stck/l FM
Mittelwert:	6,498 Stck/l FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	31,85%
HORRAT:	14,92	Toleranzbereich:	2,846 - 11,530 Stck/l FM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe V FMA 3.5b

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Salzgehalt

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

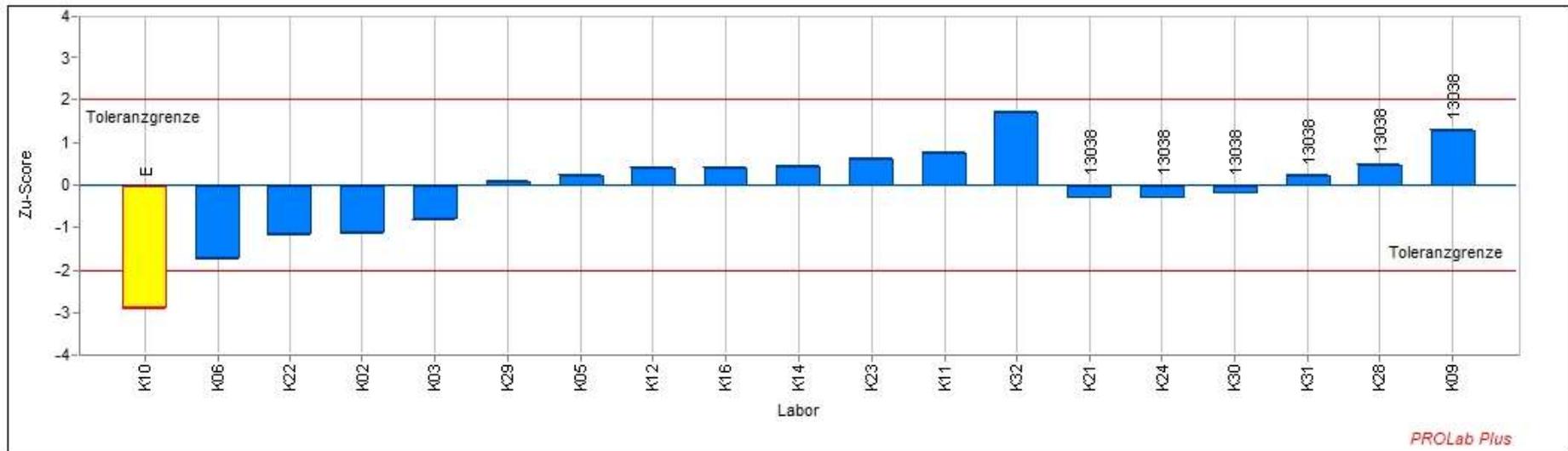
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,492 gKCl/L FM

Mittelwert: 7,742 gKCl/L FM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,36%

HORRAT:

Toleranzbereich: 6,786 - 8,760 gKCl/L FM (|Zu-Score| <= 2,00)



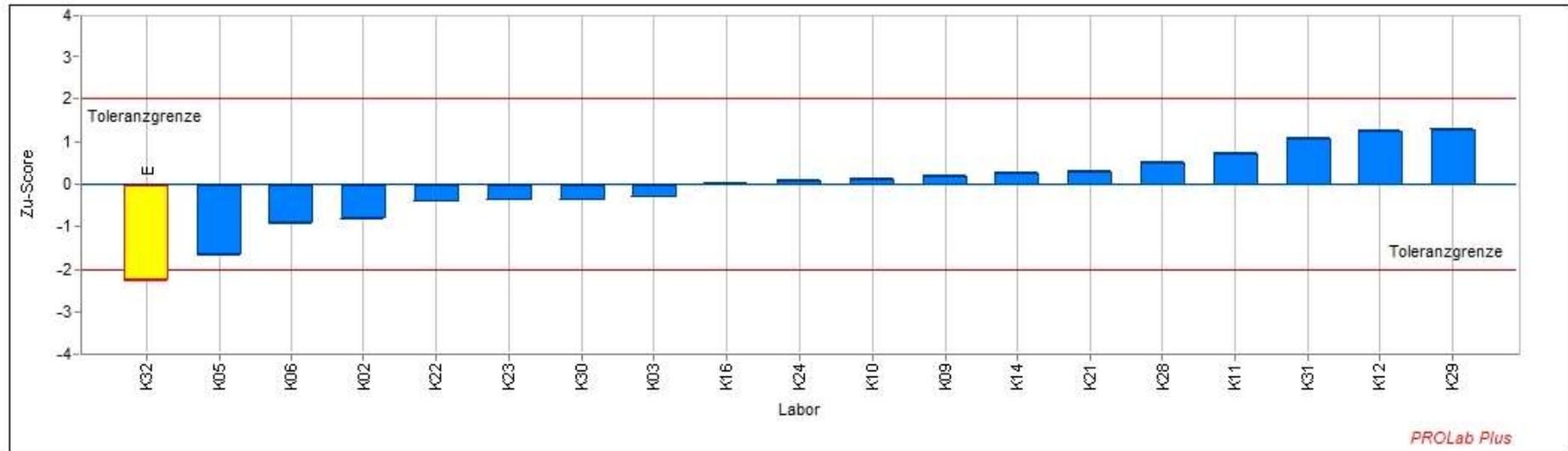
PROLab Plus





Einzeldarstellung

Probe:	Feuchtprobe V FMA 3.5b	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Volumengewicht	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	27,608 g/l FM
Mittelwert:	584,422 g/l FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	4,72%
HORRAT:	2,18	Toleranzbereich:	530,450 - 641,004 g/l FM (Zu-Score <= 2,00)



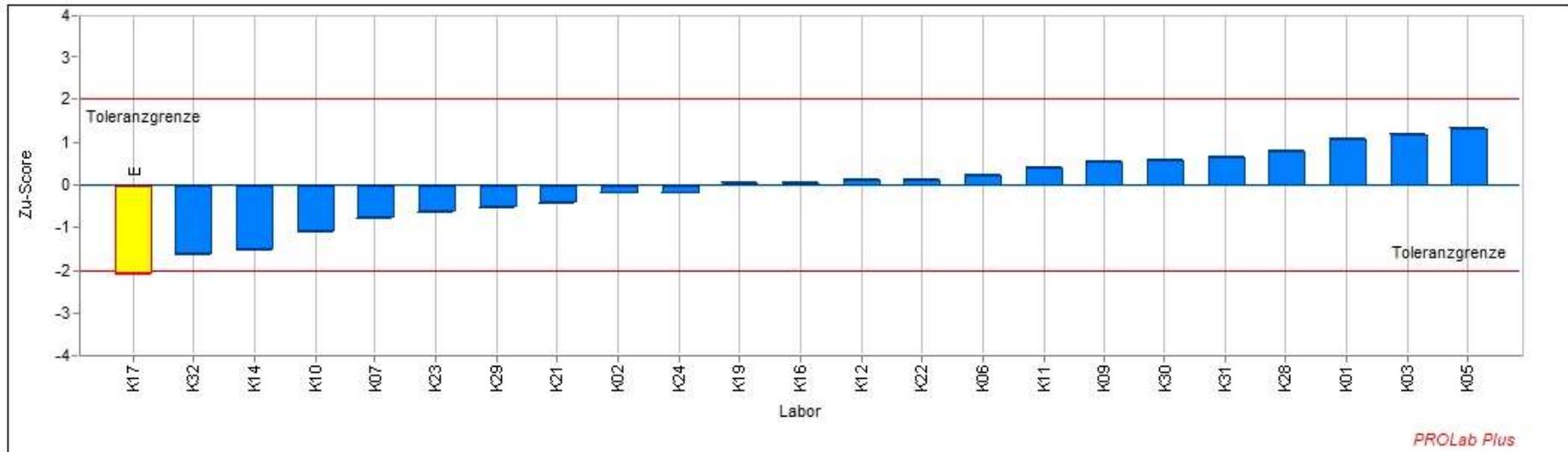
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	basisch wirksame Stoffe	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,805 % TM (CaO)
Mittelwert:	6,114 % TM (CaO)	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	13,17%
HORRAT:	6,11	Toleranzbereich:	4,597 - 7,845 % TM (CaO) (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A PGC

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: lösl. Phosphor

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

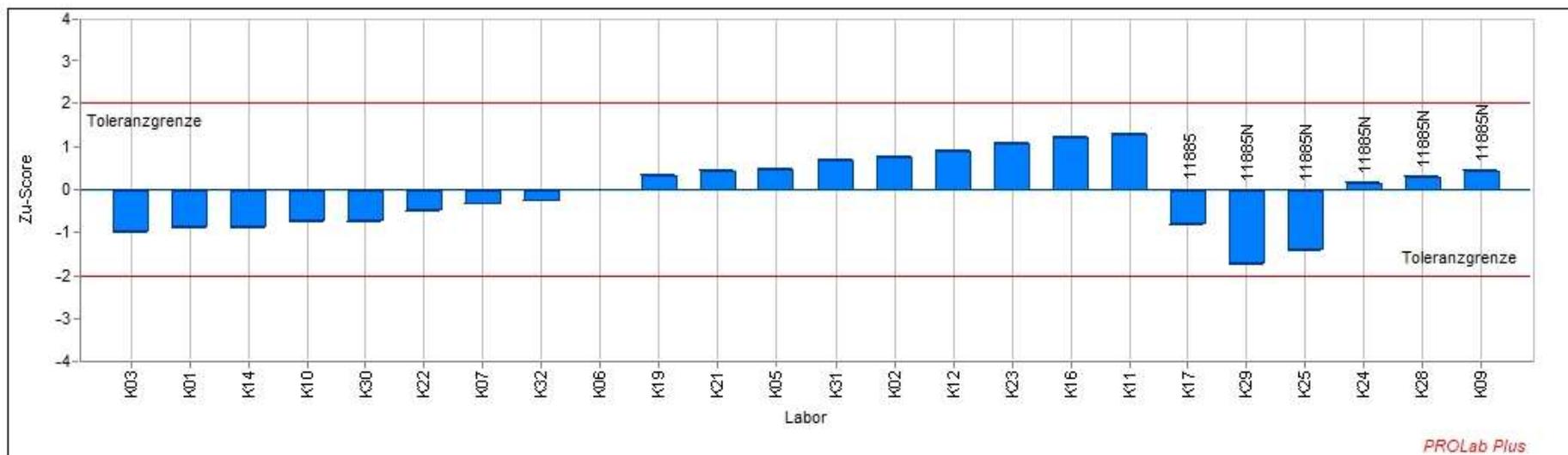
Vergleich-Stdabw. (SR): 12,527 mg/100g FM

Mittelwert: 142,827 mg/100g FM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,77%

HORRAT: 1,64

Toleranzbereich: 118,778 - 169,079 mg/100g FM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A PGC

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: lösl. Kalium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

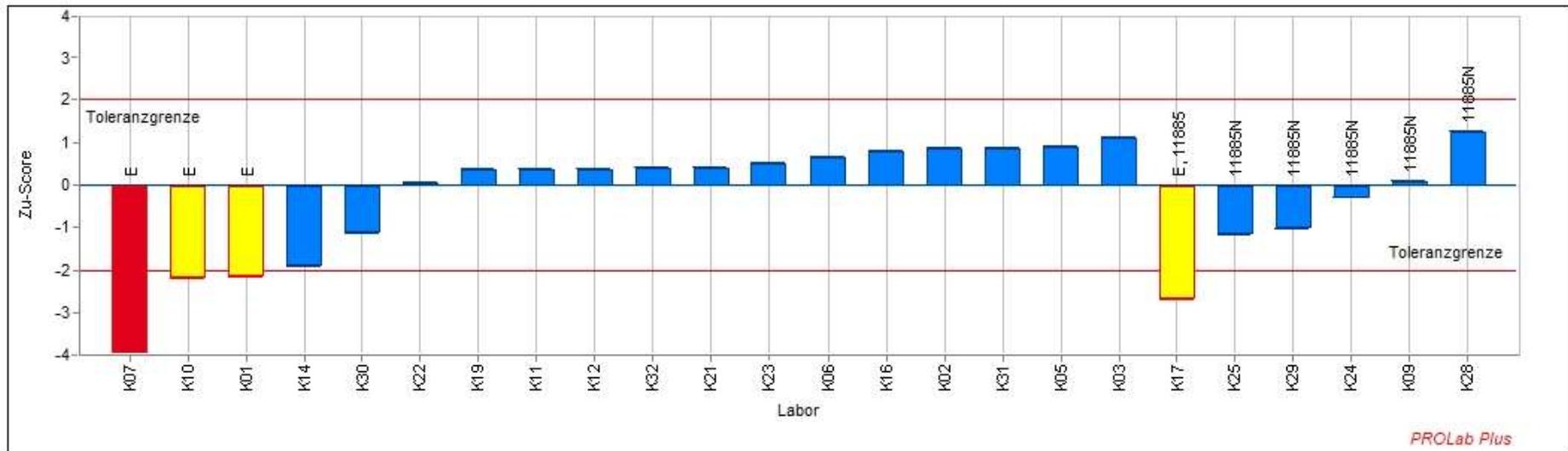
Vergleich-Stdabw. (SR): 39,325 mg/100g FM

Mittelwert: 854,019 mg/100g FM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,60%

HORRAT: 1,12

Toleranzbereich: 777,098 - 934,563 mg/100g FM (|Zu-Score| <= 2,00)



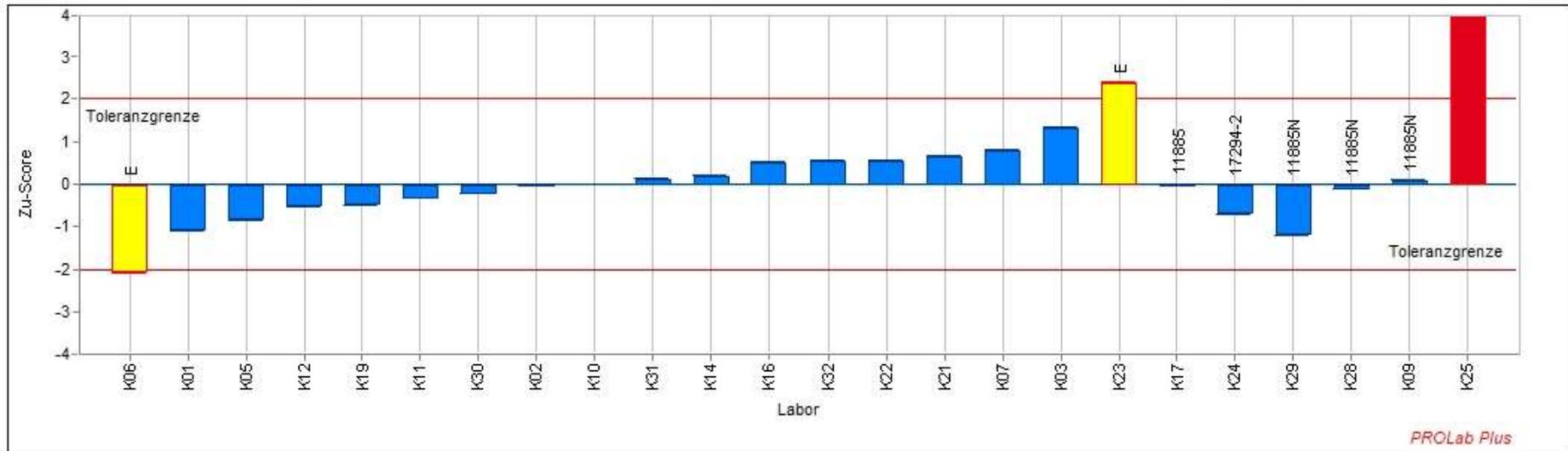
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Magnesium nach Schachtschabel	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	3,930 mg/100g FM
Mittelwert:	30,929 mg/100g FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	12,71%
HORRAT:	1,88	Toleranzbereich:	23,507 - 39,355 mg/100g FM (Zu-Score <= 2,00)



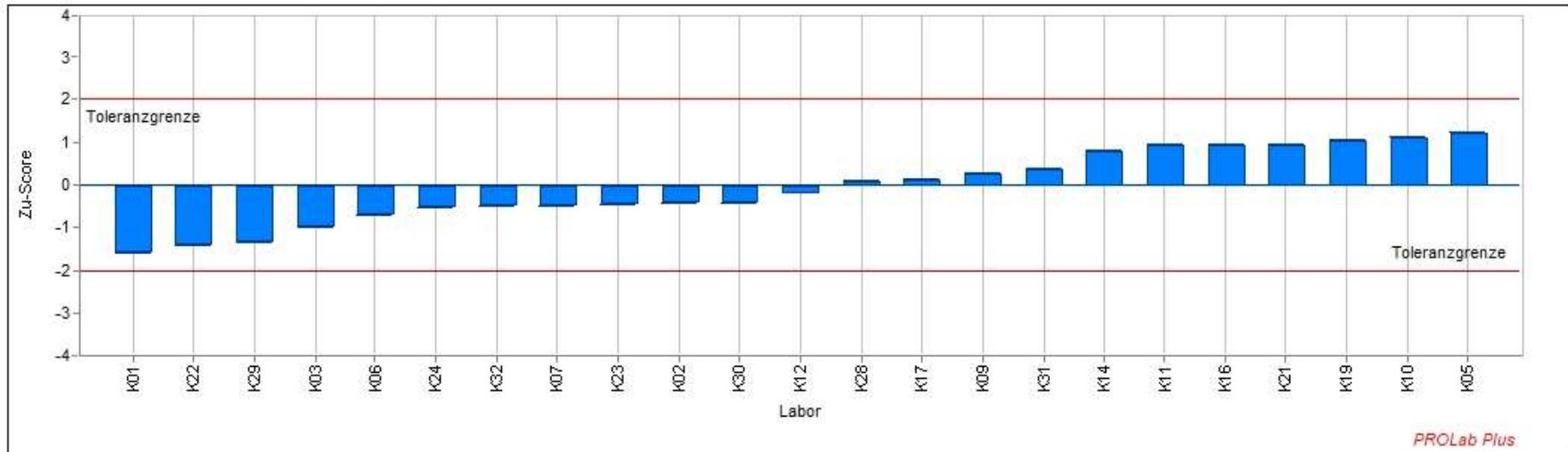
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	lösli. Stickstoff	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	7,015 mg/100g FM
Mittelwert:	57,429 mg/100g FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	12,22%
HORRAT:	1,99	Toleranzbereich:	44,155 - 72,425 mg/100g FM (Zu-Score <= 2,00)



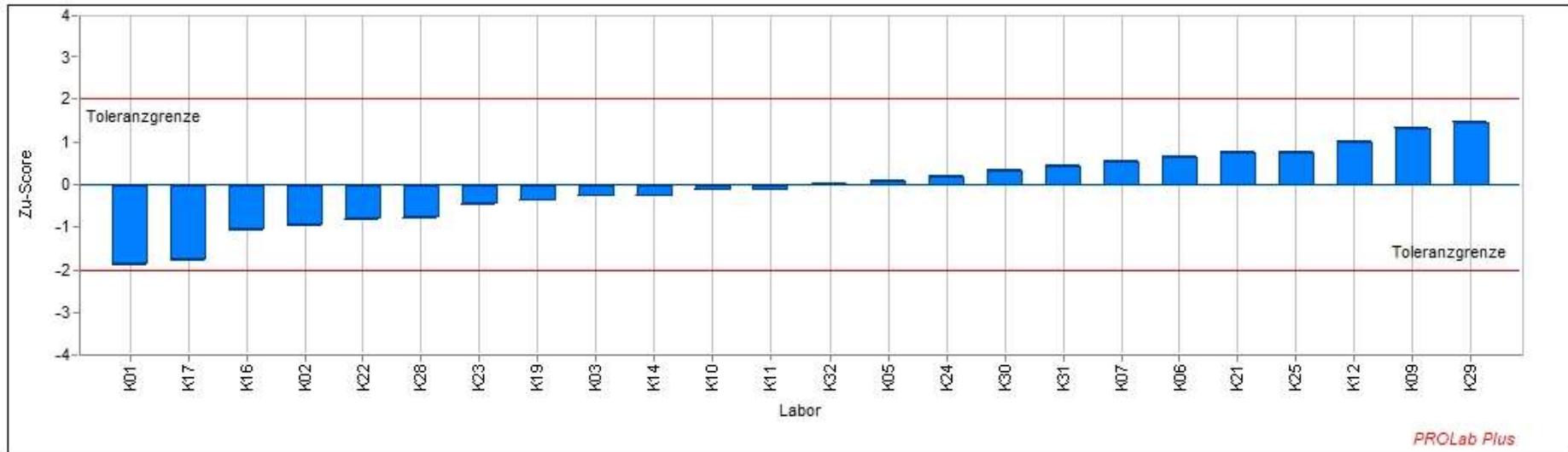
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Stickstoff	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,087 % TM
Mittelwert:	1,930 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	4,49%
HORRAT:	1,24	Toleranzbereich:	1,760 - 2,107 % TM (Zu-Score <= 2,00)



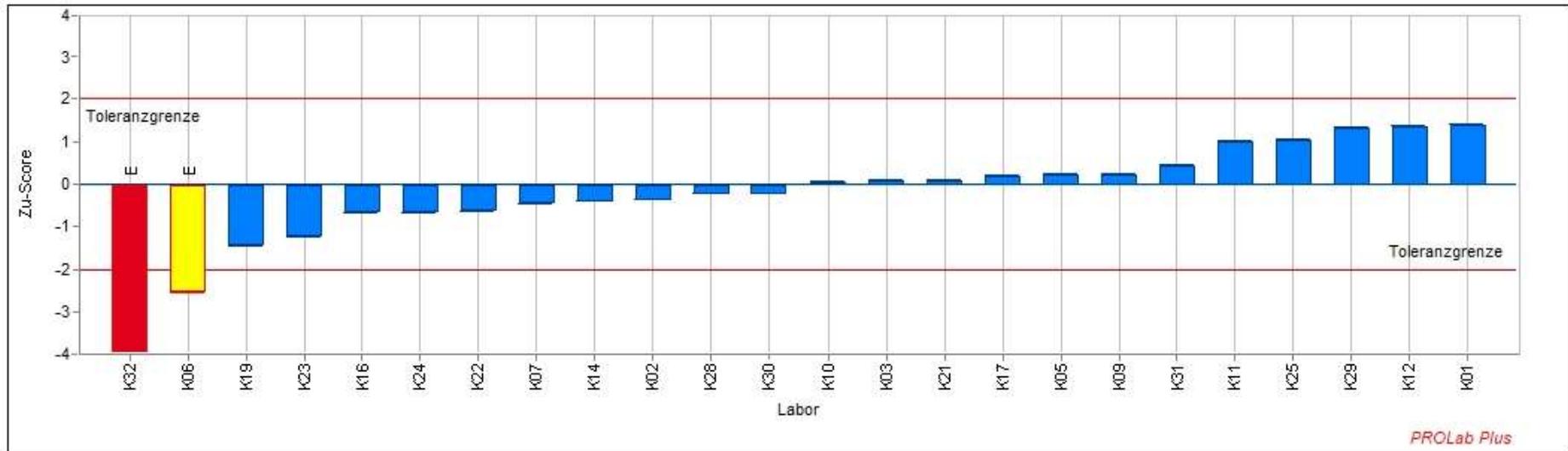
PROLab Plus



Einzeldarstellung



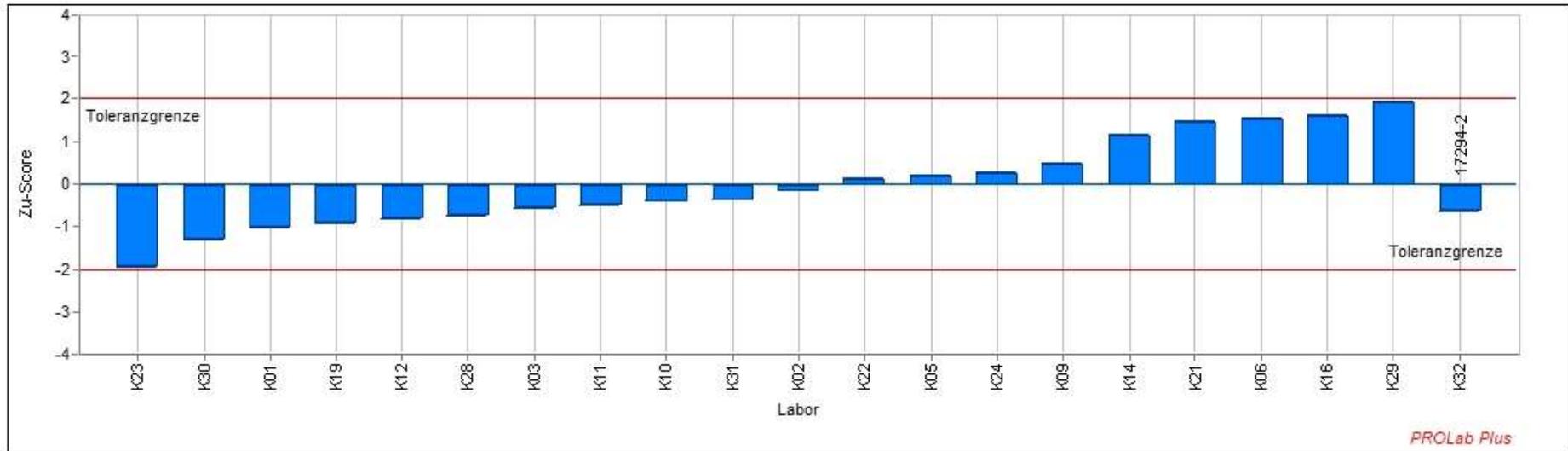
Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Rohdichte	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	21,689 g/l FM
Mittelwert:	684,639 g/l FM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	3,17%
HORRAT:	1,50	Toleranzbereich:	641,927 - 728,727 g/l FM (Zu-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung



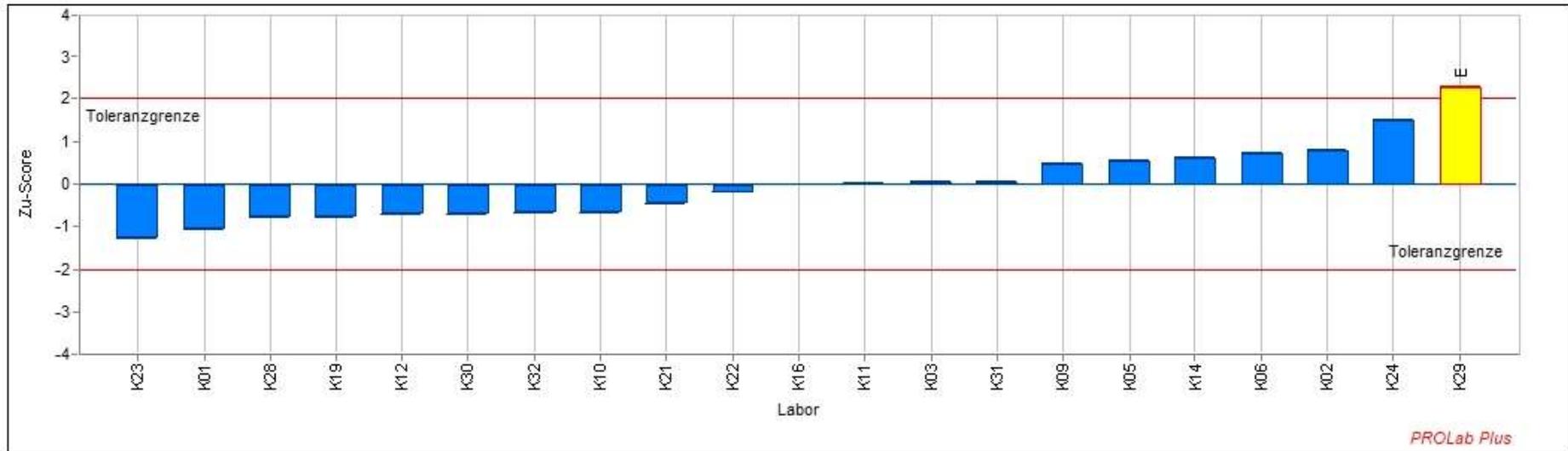
Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Pflanzenverträglichkeit 25%	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	13,981 %
Mittelwert:	111,638 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	12,52%
HORRAT:	4,50	Toleranzbereich:	85,217 - 141,580 % (Zu-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung



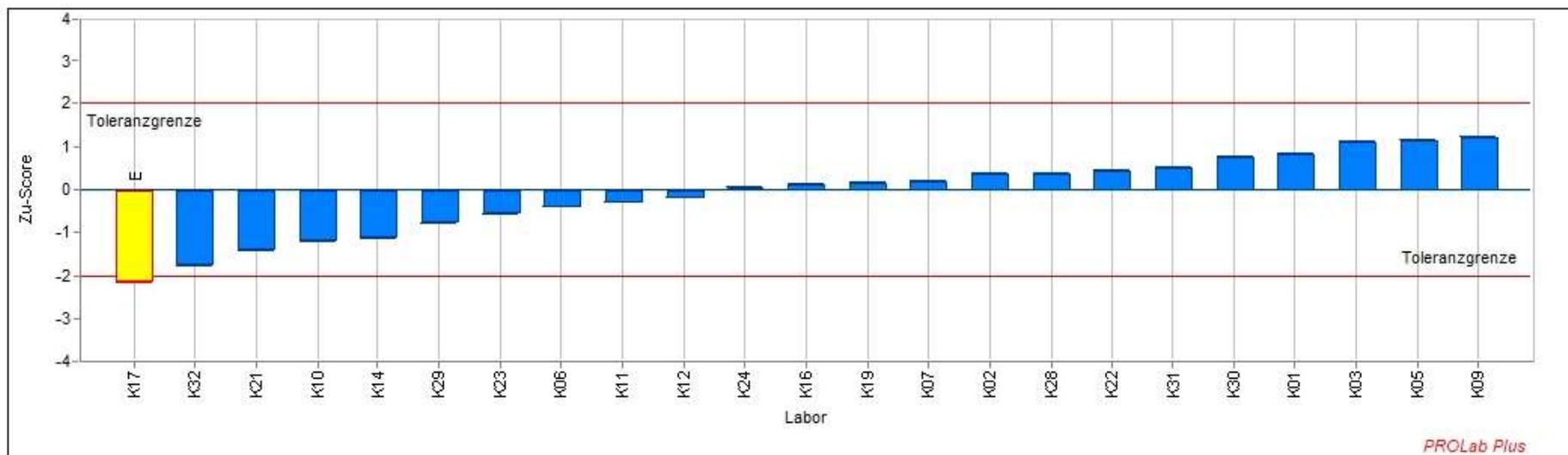
Probe:	Feuchtprobe A PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Pflanzenverträglichkeit 50%	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	15,411 %
Mittelwert:	92,396 %	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	16,68%
HORRAT:	5,83	Toleranzbereich:	63,739 - 126,246 % (Zu-Score <= 2,00)



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	basisch wirksame Stoffe	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,777 % TM (CaO)
Mittelwert:	4,023 % TM (CaO)	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	19,31%
HORRAT:	8,42	Toleranzbereich:	2,592 - 5,757 % TM (CaO) (Zu-Score <= 2,00)



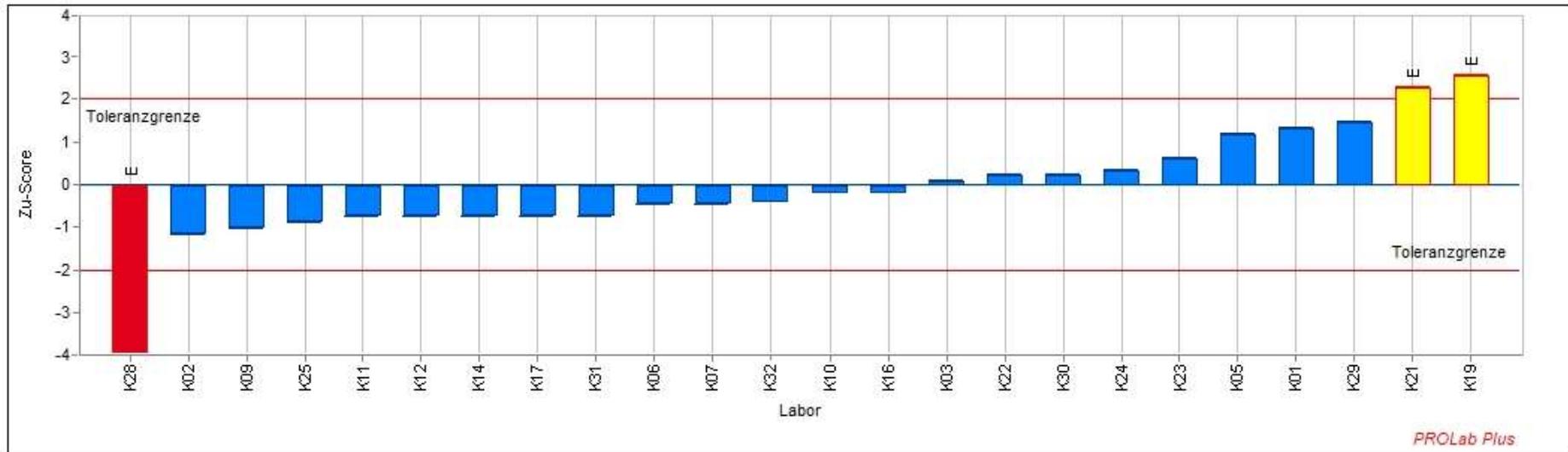
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B PGC	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Stickstoff	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,071 % TM
Mittelwert:	1,853 % TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	3,85%
HORRAT:	1,06	Toleranzbereich:	1,713 - 1,998 % TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Arsen

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

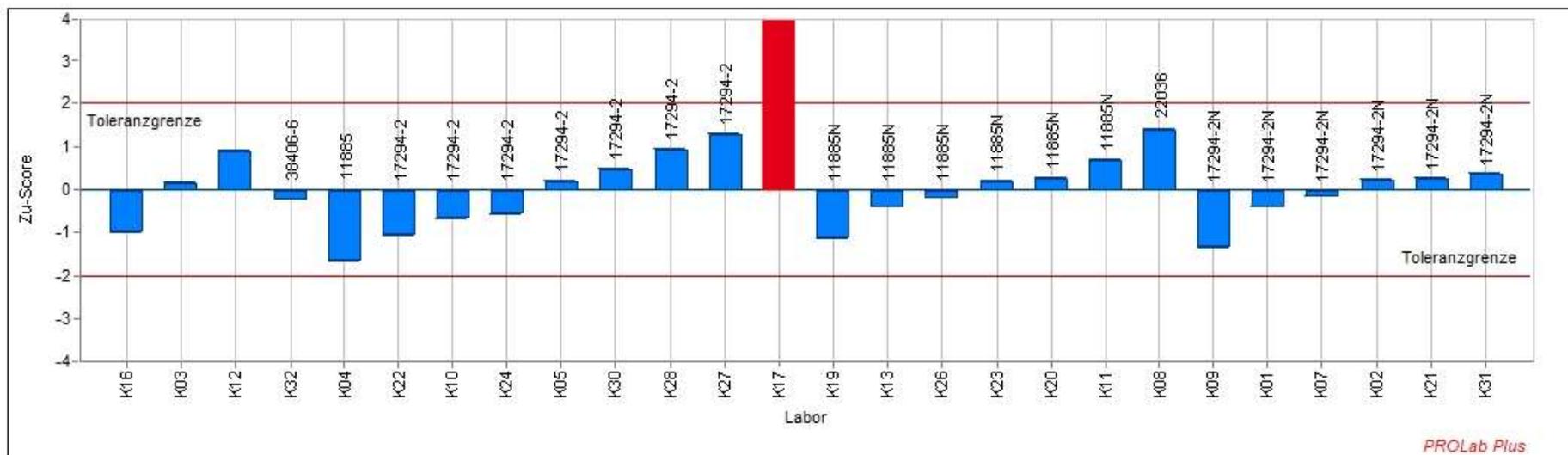
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,470 mg/kg TM

Mittelwert: 3,745 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 12,54%

HORRAT: 0,96

Toleranzbereich: 2,858 - 4,752 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



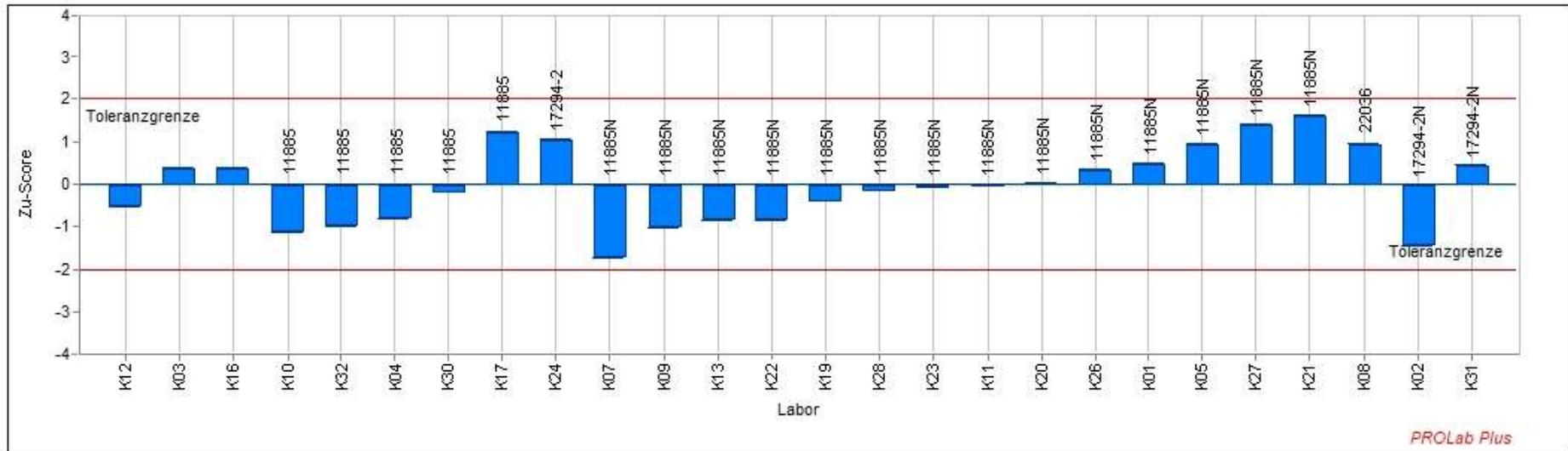
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar
Merkmal: Eisen	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar
Methode: DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR): 986,410 mg/kg TM
Mittelwert: 11654,617 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,46%
HORRAT: 2,00	Toleranzbereich: 9898,237 - 13553,739 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Natrium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

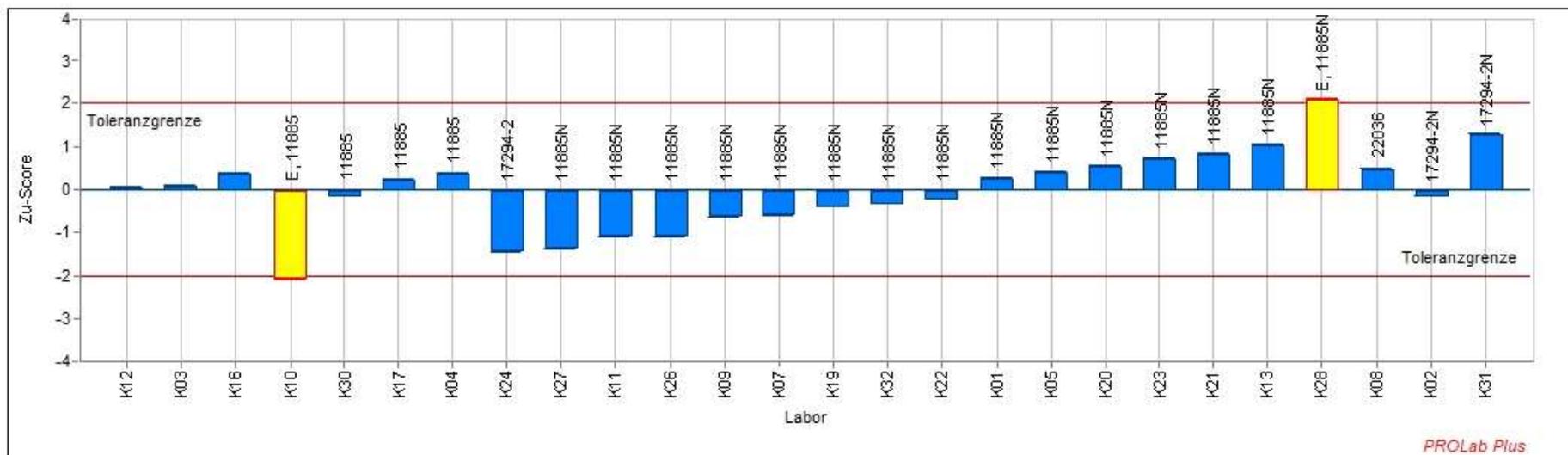
Vergleich-Stdabw. (SR): 257,183 mg/kg TM

Mittelwert: 3285,113 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,83%

HORRAT: 1,66

Toleranzbereich: 2789,344 - 3821,233 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Mangan

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

Vergleich-Stdabw. (SR): 38,560 mg/kg TM

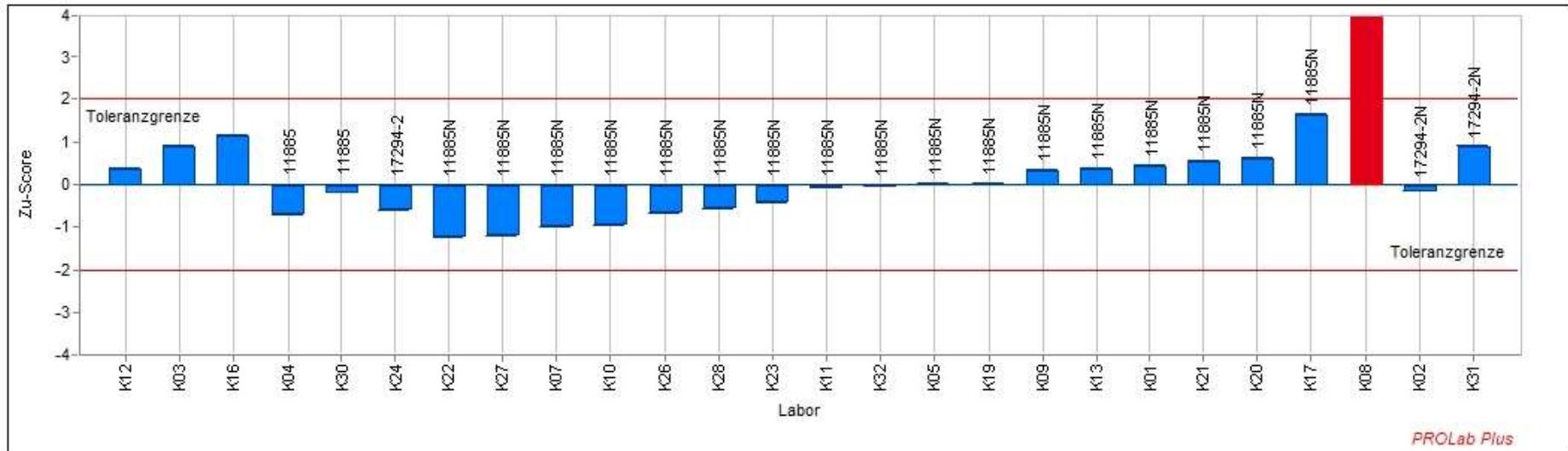
Mittelwert: 595,068 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,48%

HORRAT: 1,06

Toleranzbereich: 520,288 - 674,853 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)

E, 22006



PROLab Plus



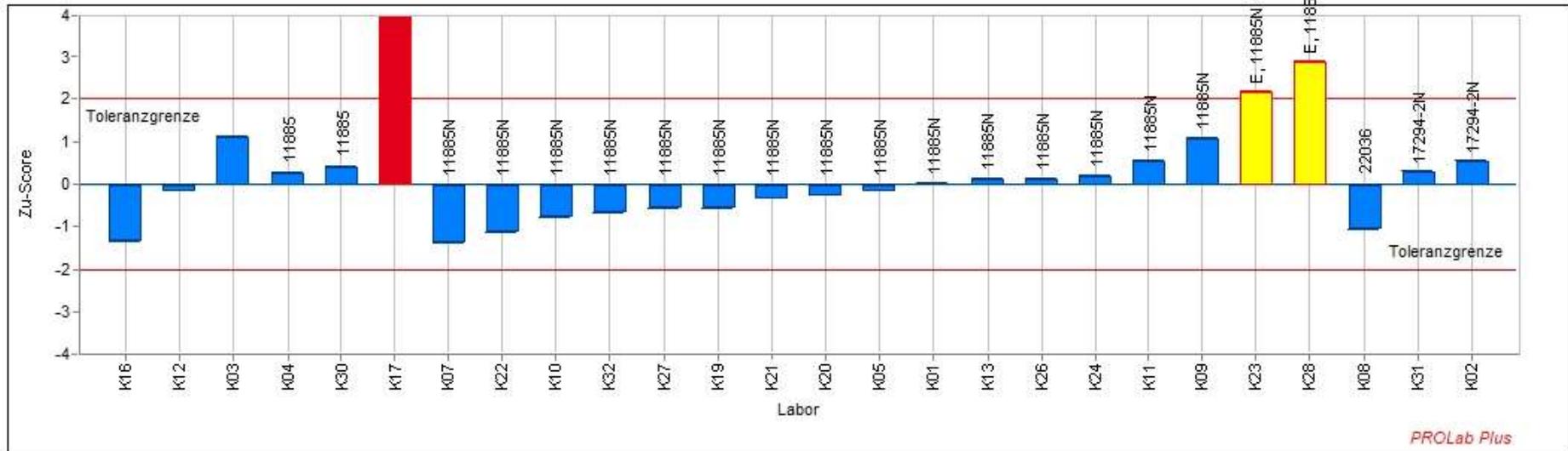
Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E
 Merkmal: Schwefel
 Methode: DIN 38402 A45
 Mittelwert: 2828,893 mg/kg TM
 HORRAT: 1,41

E, 11885

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar
 Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar
 Vergleich-Stdabw. (SR): 193,509 mg/kg TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 6,84%
 Toleranzbereich: 2454,226 - 3230,077 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



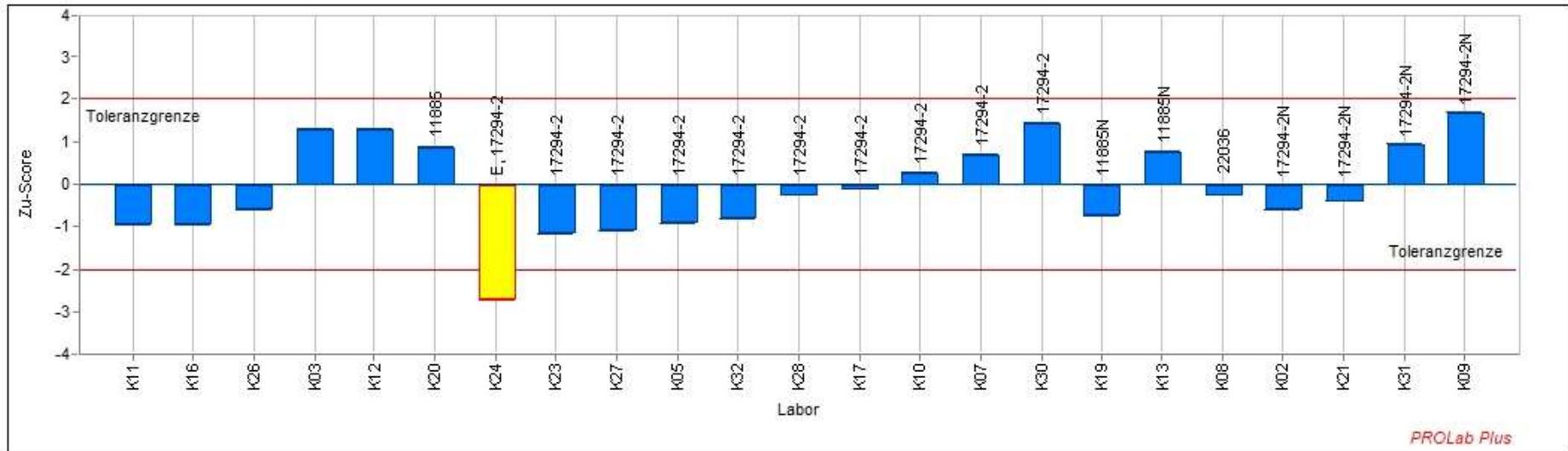
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Thallium	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	0,015 mg/kg TM
Mittelwert:	0,108 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	13,89%
HORRAT:	0,62	Toleranzbereich:	0,080 - 0,141 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



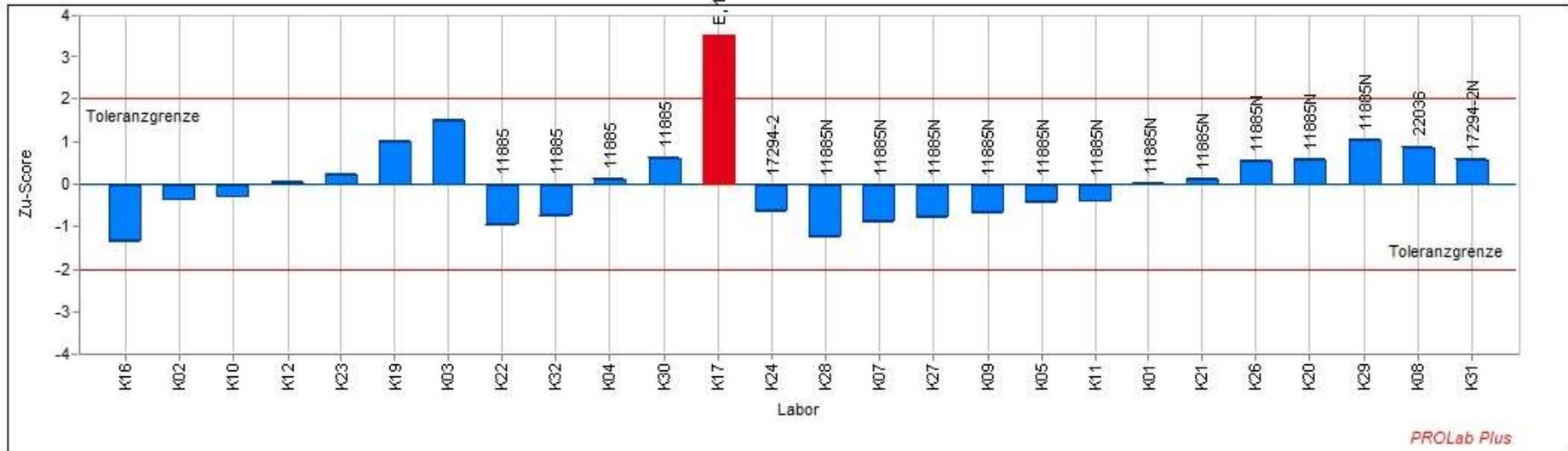
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Phosphor	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	305,146 mg/kg TM
Mittelwert:	4574,608 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,67%
HORRAT:	1,48	Toleranzbereich:	8983,341 - 5206,645 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Feuchtprobe A DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Gesamt-Kalium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

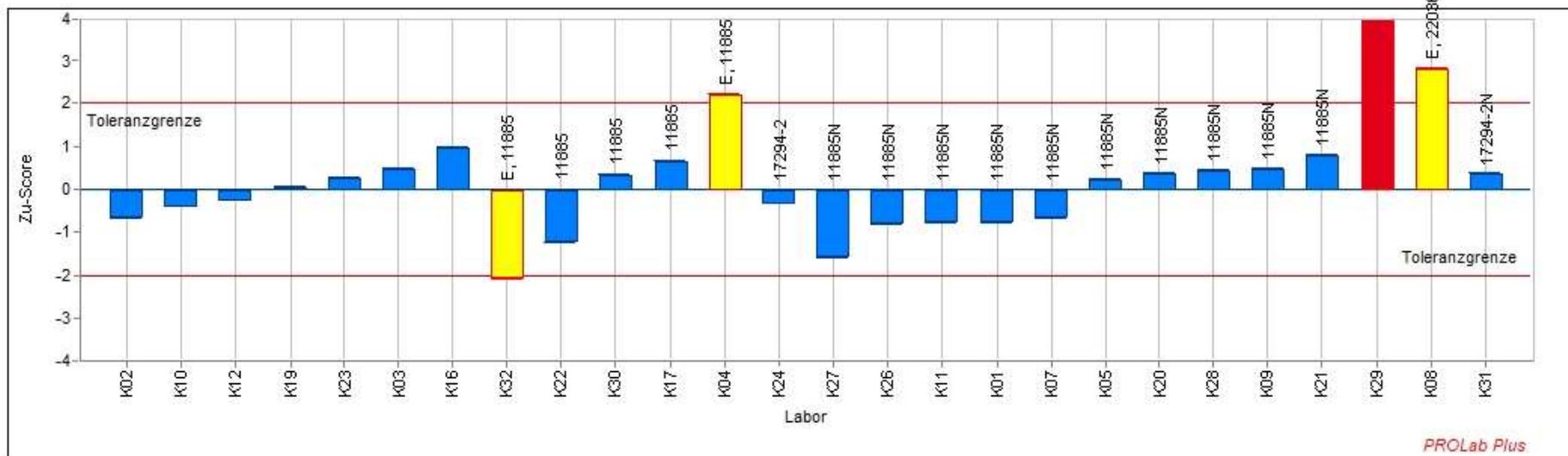
Vergleich-Stdabw. (SR): 934,211 mg/kg TM

Mittelwert: 16335,286 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 5,72%

HORRAT: 1,54

Toleranzbereich: 14517,292 - 18260,251 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus

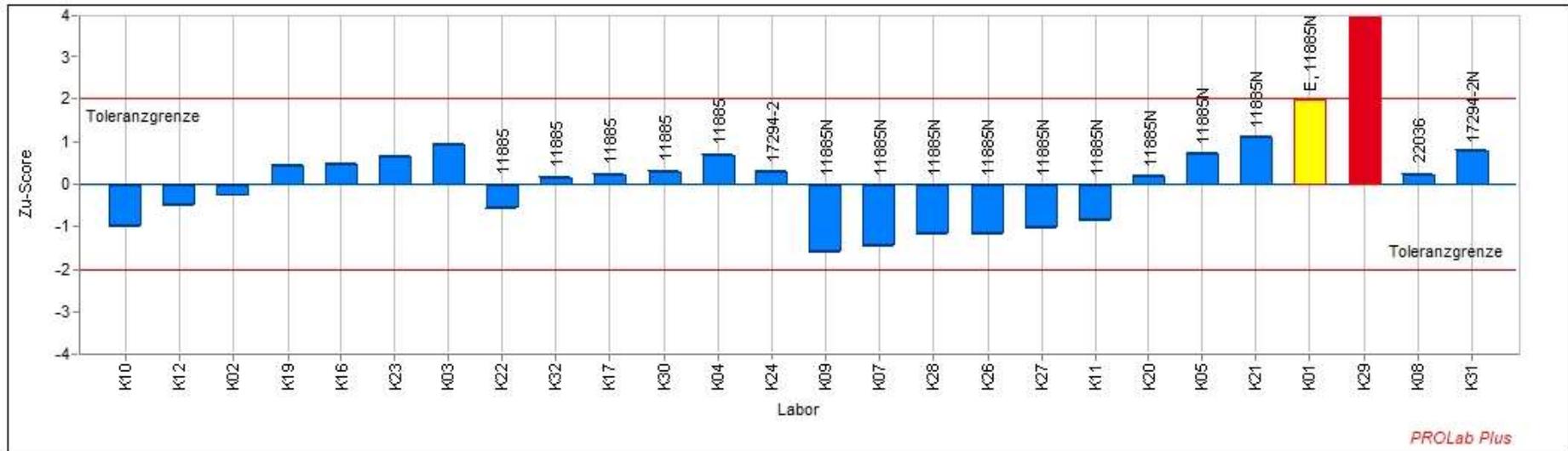


Einzeldarstellung



Probe:	Feuchtprobe A DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Magnesium	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	359,763 mg/kg TM
Mittelwert:	6226,013 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,78%
HORRAT:	1,35	Toleranzbereich:	5526,097 - 6967,553 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)

E, 11885N



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Arsen

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

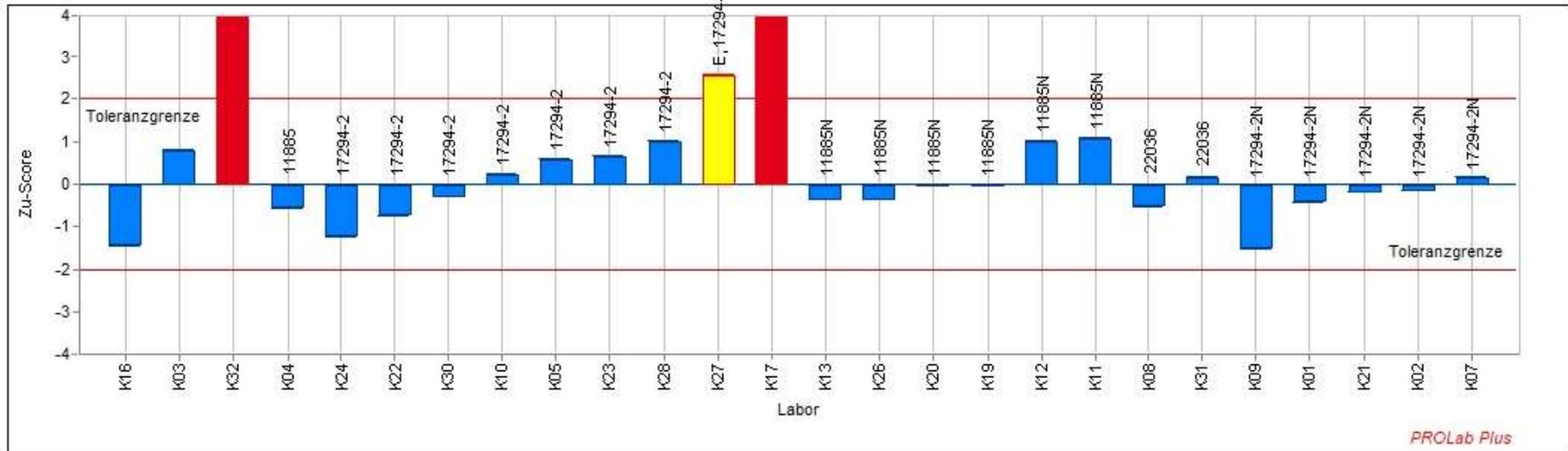
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,306 mg/kg TM

Mittelwert: 3,775 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,10%

HORRAT: 0,62

Toleranzbereich: 3,186 - 4,413 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Eisen

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

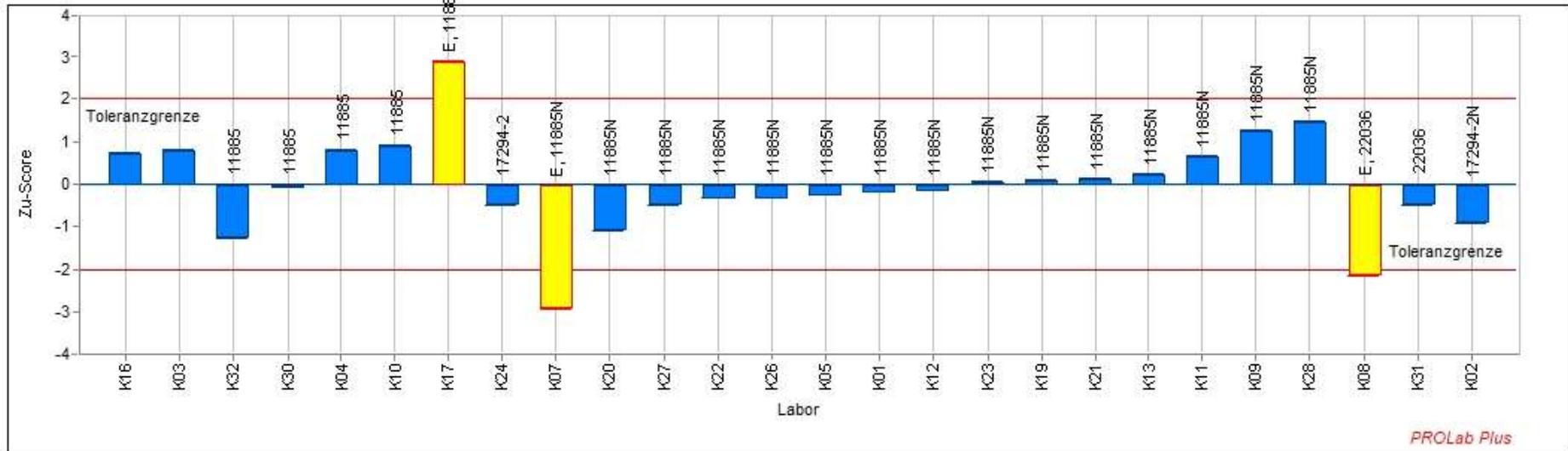
Vergleich-Stdabw. (SR): 530,225 mg/kg TM

Mittelwert: 11065,409 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 4,79%

HORRAT: 1,22

Toleranzbereich: 10029,168 - 12152,504 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Natrium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

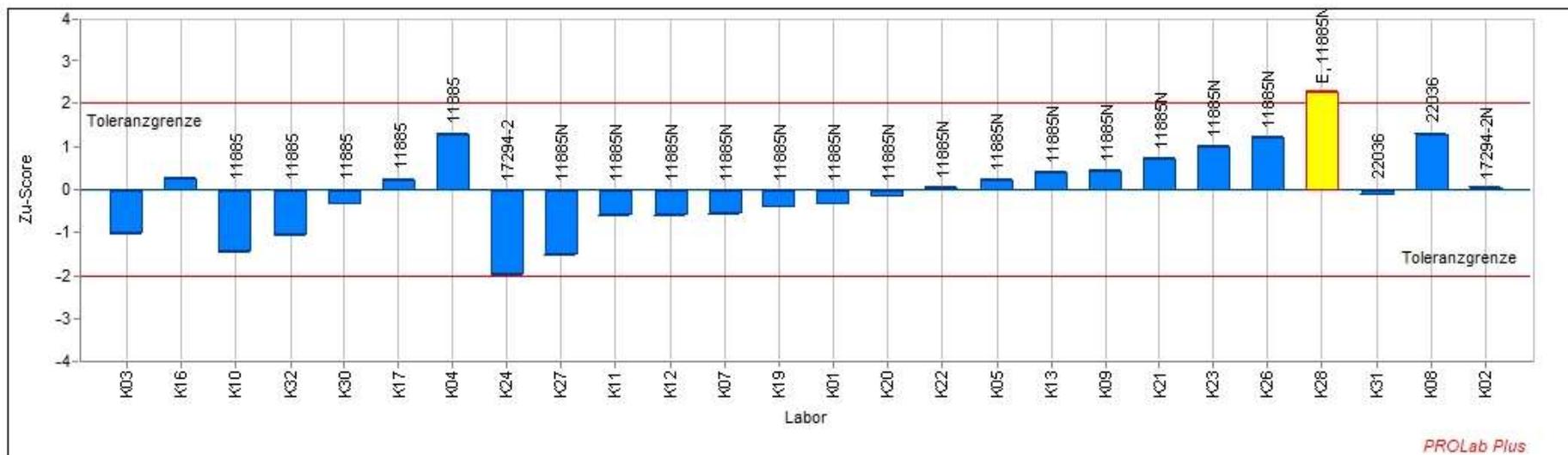
Vergleich-Stdabw. (SR): 225,676 mg/kg TM

Mittelwert: 2627,392 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 8,59%

HORRAT: 1,76

Toleranzbereich: 2193,805 - 3099,845 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



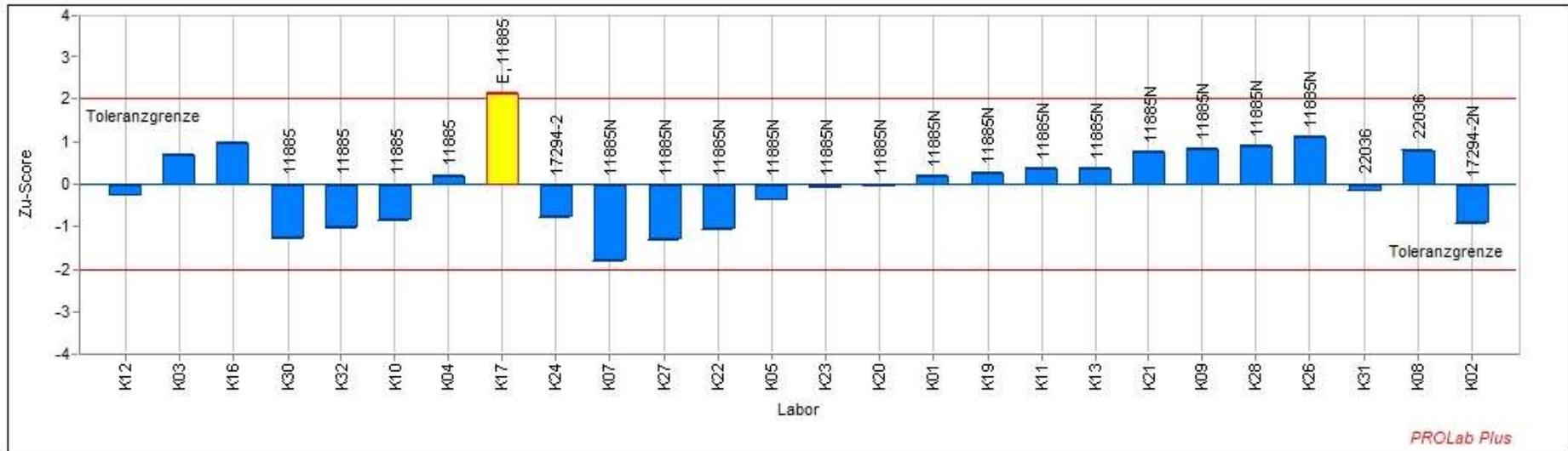
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Mangan	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	28,398 mg/kg TM
Mittelwert:	526,567 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,39%
HORRAT:	0,87	Toleranzbereich:	471,221 - 584,980 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus



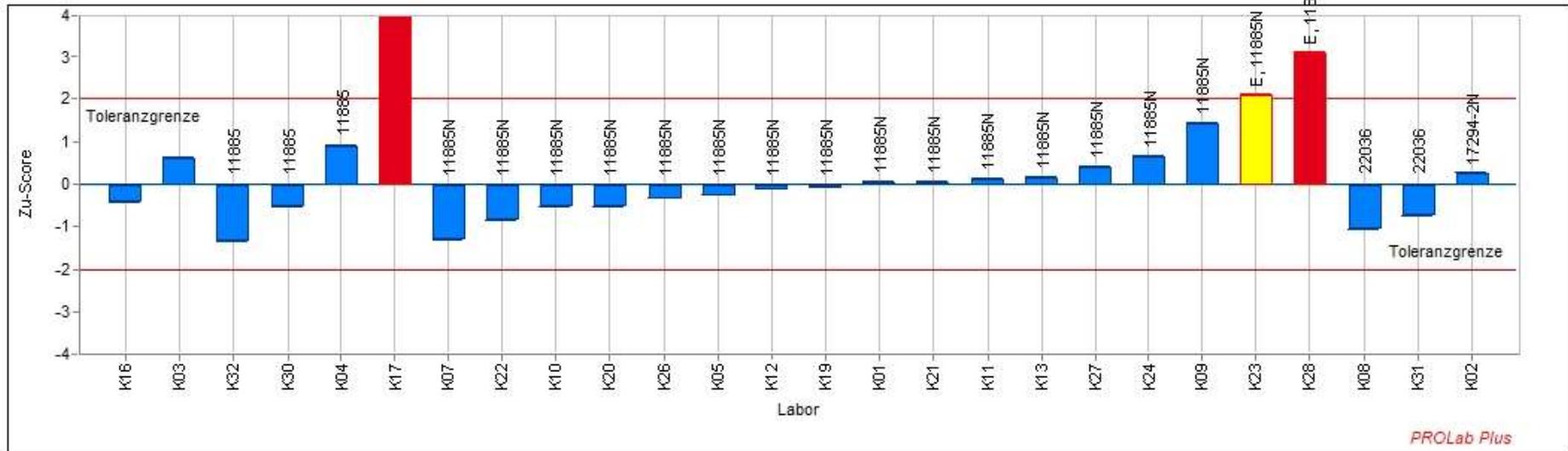
Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B DüMV-E
 Merkmal: Schwefel
 Methode: DIN 38402 A45
 Mittelwert: 2617,603 mg/kg TM
 HORRAT: 1,50

E, 11885

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar
 Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar
 Vergleich-Stdabw. (SR): 191,956 mg/kg TM
 Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 7,33%
 Toleranzbereich: 2246,760 - 3016,651 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe: Trockenprobe B DüMV-E

Wiederhol-Stdabw. (Sr): nicht verfügbar

Merkmal: Thallium

Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr): nicht verfügbar

Methode: DIN 38402 A45

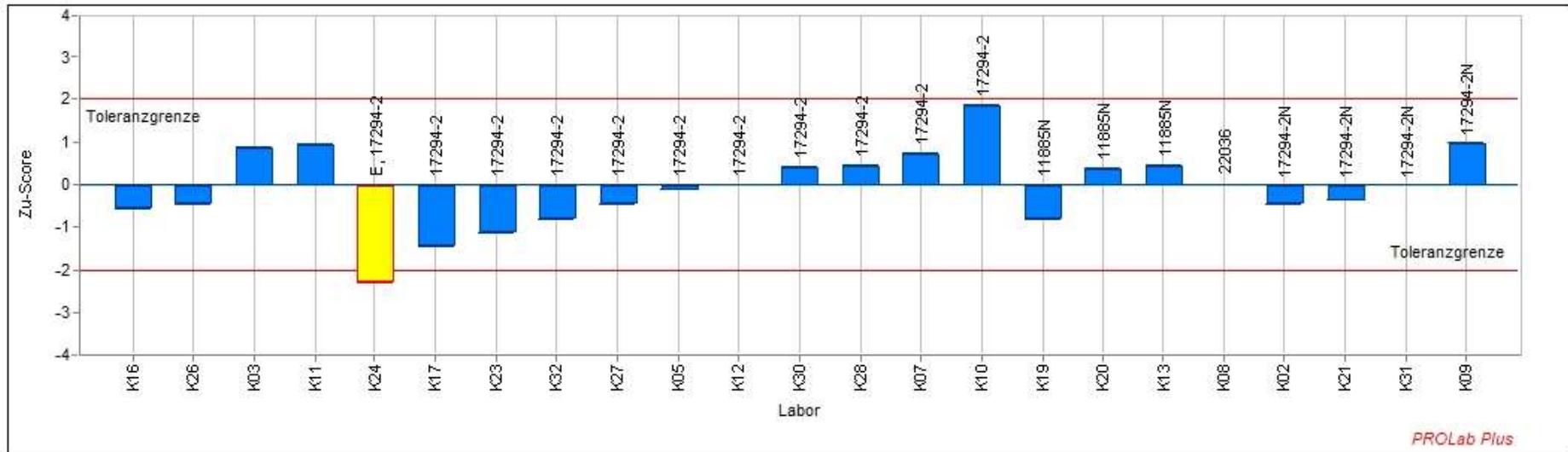
Vergleich-Stdabw. (SR): 0,024 mg/kg TM

Mittelwert: 0,110 mg/kg TM

Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 21,72%

HORRAT: 0,97

Toleranzbereich: 0,066 - 0,164 mg/kg TM (|Zu-Score| <= 2,00)



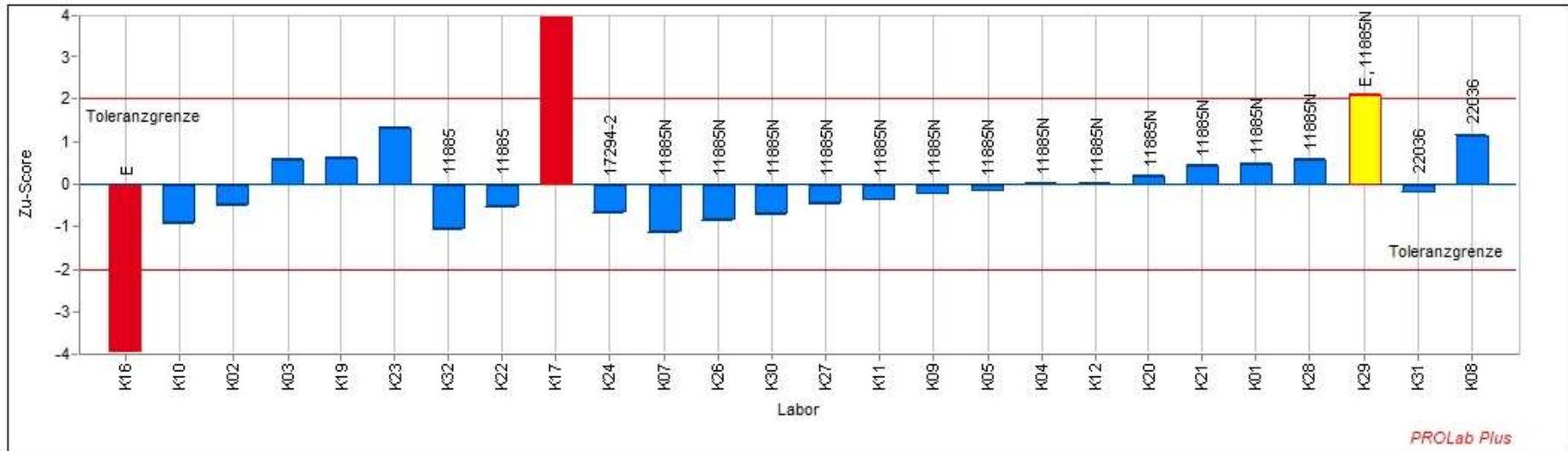
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Phosphor	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	300,376 mg/kg TM
Mittelwert:	4587,344 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,55%
HORRAT:	1,46	Toleranzbereich:	4004,999 - 5209,082 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus

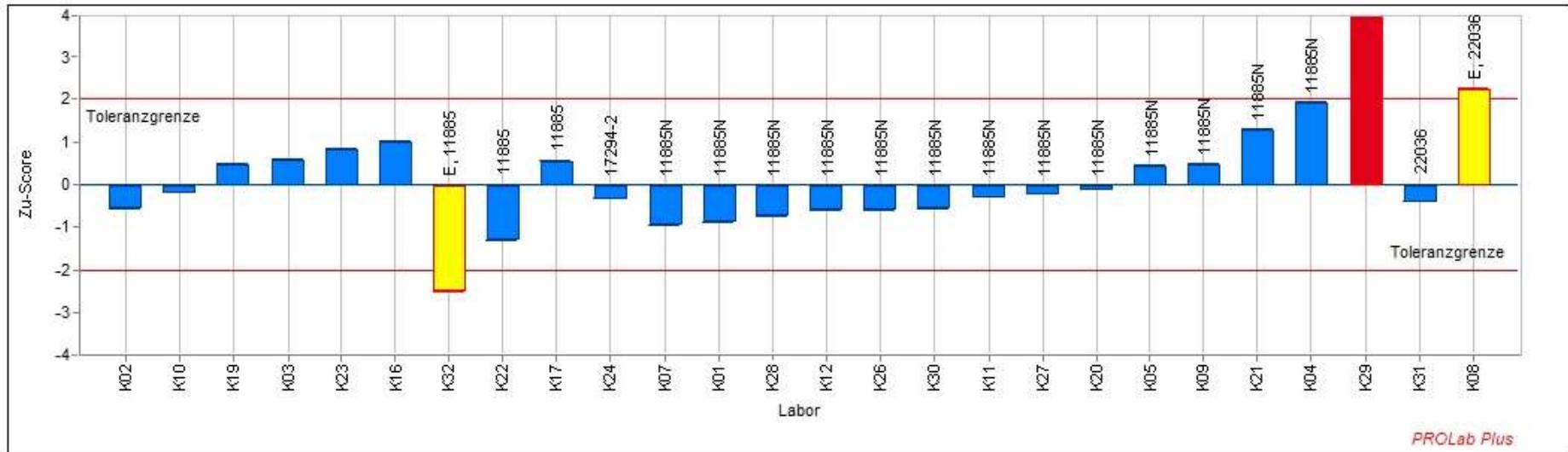


Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Kalium	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	1011,146 mg/kg TM
Mittelwert:	15497,228 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	6,52%
HORRAT:	1,74	Toleranzbereich:	13536,697 - 17589,898 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)

E, 11885N



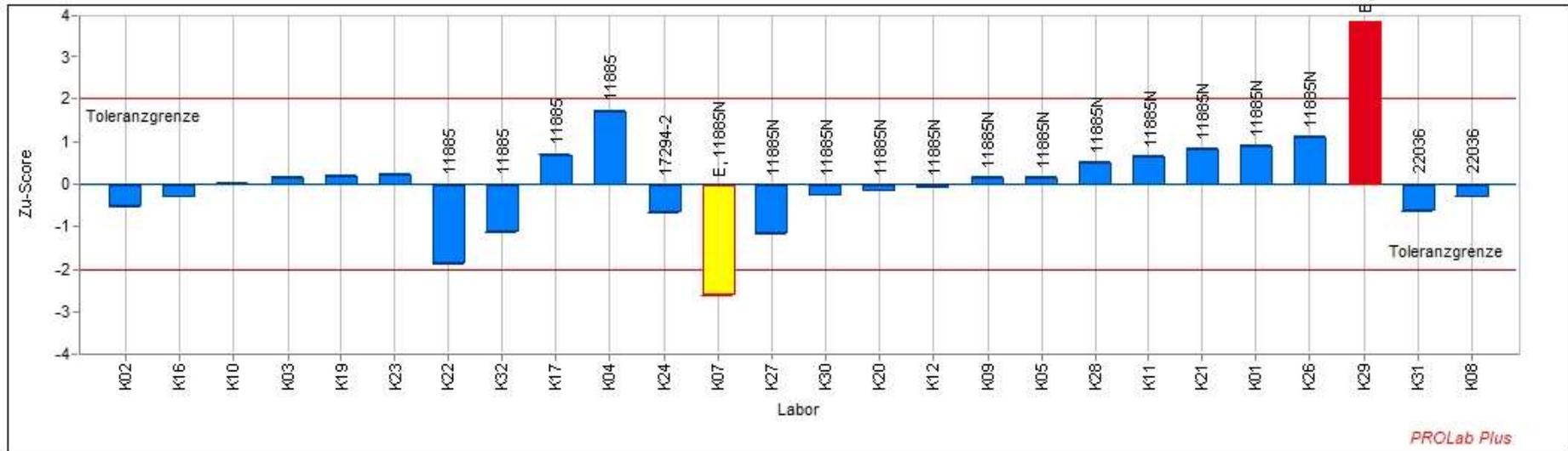
PROLab Plus



Einzeldarstellung



Probe:	Trockenprobe B DüMV-E	Wiederhol-Stdabw. (Sr):	nicht verfügbar
Merkmal:	Gesamt-Magnesium	Rel. Wiederhol-Stdabw. (Vr):	nicht verfügbar
Methode:	DIN 38402 A45	Vergleich-Stdabw. (SR):	281,831 mg/kg TM
Mittelwert:	5304,047 mg/kg TM	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	5,31%
HORRAT:	1,21	Toleranzbereich:	4754,578 - 5883,496 mg/kg TM (Zu-Score <= 2,00)



PROLab Plus

