



Ringversuch Bioabfall 2008

– Auswertung –



In Zusammenarbeit mit der
Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

Kontakte

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen

Günter Grubert

Tel.: 0211-15 90 23 33

FAX: 0211-15 90 24 15

E-Mail: guenter.grubert@lanuv.nrw.de

Christiane Lange

Tel.: 0211-15 90 23 34

FAX: 0211-15 90 24 15

E-Mail: christiane.lange@lanuv.nrw.de

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK)

Von-der-Wettern Straße 25
51149 Köln

Dr. Bertram Kehres

Tel.: 02203-35 83 70

FAX: 02203-35 83 712

E-Mail: info@bgkev.de

Bioabfall-Ringversuch 2008

Gemeinsame Ringversuchsdurchführung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und der Bundesgütegemeinschaft Kompost

Der vierte gemeinsame Ringversuch Bioabfall des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) wurde im November und Dezember 2008 durchgeführt. Der Ringversuch dient der Qualitätsprüfung von Stellen, die nach der Bioabfallverordnung (BioAbfV) Untersuchungen durchführen wollen. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) erstellt ein Verzeichnis der erfolgreichen Untersuchungsstellen, das den zuständigen unteren Abfallwirtschaftsbehörden zur Bestimmung von Untersuchungsstellen im Sinne des § 4 Abs. 9 Satz 1 BioAbfV zur Verfügung gestellt wird.

Darüber hinaus dient dieser Ringversuch der Qualifizierung von Prüflaboratorien im Rahmen der RAL-Gütesicherung. Die Veröffentlichung dieser Labore wird durch die BGK vorgenommen.

Einteilung in Untersuchungsbereiche

Der Ringversuch wurde in fünf Untersuchungsbereiche gegliedert, die unabhängig von einander ausgewertet und bewertet wurden. Somit war für jeden Bereich eine gesonderte Teilnahme möglich.

Die Bereiche 1 – 3 umfassten Parameter, die gemäß BioAbfV zu untersuchen sind. Die Untersuchungen der Parameter des Bereiches 4 und 4 a (nicht Bestandteil der BioAbfV) dienten als zusätzlicher Kompetenznachweis von Prüflaboratorien, die im Rahmen der RAL-Gütesicherung tätig werden wollen.

Tabelle 1: Einteilung der Untersuchungsbereiche

Untersuchungsbereich	Untersuchungsparameter
1	Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
2	pH-Wert, Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand, Trockenrohddichte, Fremdstoffe, Steine
3	keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile (Phytohygiene)
4	Gesamtstickstoff, Phosphor, Phosphor gelöst, Magnesium, Kalium, Kalium gelöst, Pflanzenverträglichkeit, basisch wirksame Stoffe, Rottegrad, Wassergehalt, Rohddichte
4 a	Verunreinigungsgrad

Parallel zu diesem Ringversuch wurde von der Universität Hohenheim ein Ringversuch zur Bestimmung von Salmonellen durchgeführt. Dieser ist jedoch nicht Bestandteil dieser Auswertung.

Analysenverfahren

Für die Untersuchungsbereiche 1, 2 und 3 waren die in den Anhängen 2 und 3 der BioAbfV sowie im Fachmodul Abfall (Stand: 01.08.2005) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) angegebenen Analysenverfahren anzuwenden. Für die Untersuchungsbereiche 4 und 4a galten die Analysenverfahren, die nach den RAL Gütekriterien festgelegt sind. Waren für einen Untersuchungsparameter mehrere alternative Verfahren vorgegeben, so konnten die Teilnehmer eines dieser Verfahren wählen. Hierbei war sicherzustellen, dass die vorgegebenen unteren Grenzen des Arbeitsbereiches, sofern diese vorgegeben waren, erzielt wurden.

Tabelle 2: Verfahren und Untersuchungsbereichsgrenzen des Untersuchungsbereichs 1

Parameter	Verfahren	Untere Grenze des Arbeitsbereiches/ anzugebende Dimension
Pb*	DIN 38 406 Teil 6 (05.81) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN 38406 Teil 6 (07.98) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	1 mg /kg
Cd*	DIN ISO 5961 (05.95) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	0,05 mg/kg
Cr*	DIN EN 1233 (08.96) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	1 mg/kg
Cu*	DIN 38 406 Teil 7 (09.91) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	1 mg/kg
Ni*	DIN 38 406 Teil 11 (09.91) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	1 mg/kg
Hg*	DIN 38 406 Teil 12 (07.80) DIN EN 1483 (08.97)	0,05 mg/kg
Zn*	DIN 38 406 Teil 8 (10.80) DIN 38 406 Teil 22 (03.88) DIN ISO 11047 (06.95) DIN ISO 11047 (05.03) DIN EN ISO 11885 (04.98)	1 mg/kg

* aus dem Königswasseraufschluss

Tabelle 3: Verfahren des Untersuchungsbereichs 2

Parameter	Verfahren	anzugebende Dimensionen	Untere Grenze des Arbeitsbereiches
pH-Wert	VDLUFA Methodenbuch DIN ISO 10390 (05.97)		---
Salzgehalt	Anhang 3 BioAbfV VDLUFA Methodenhandbuch	mg/100g Frischmasse	---
Glühverlust	DIN 19684 Teil 3 (02.77)	% Trockenmasse	---
Trockenrückstand	DIN ISO 11 465 (12.96)	% Frischmasse	---
Fremdstoffe	Anhang 3 BioAbfV Methodenbuch BGK e.V.	Summe in g	0,01g
Steine	Anhang 3 BioAbfV Methodenbuch BGK e.V.	Summe in g	0,01g

Tabelle 4: Verfahren des Untersuchungsbereichs 3

Parameter	Verfahren	anzugebende Dimensionen	Untere Grenze des Arbeitsbereiches
Keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile	Anhang 2 BioAbfV Methodenbuch BGK e.V.	Anzahl/Probe	---

Tabelle 5: Verfahren des Untersuchungsbereichs 4

Parameter	Verfahren	anzugebende Dimensionen	Untere Grenze des Arbeitsbereiches
Gesamt-Stickstoff	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	% TM	0,01%
Phosphor [P ₂ O ₅]	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	% TM	0,01%
Phosphor CAL-Extrakt [P ₂ O ₅]	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	Mg P ₂ O ₅ /100g FM	10mg/100g FM
Kalium [K ₂ O]	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	% TM	0,01%
Kalium CAL-Extrakt [K ₂ O]	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	Mg K ₂ O/100g FM	10mg/100g FM
Magnesium [MgO]	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	% TM	0,01%
Pflanzenverträglichkeit	Methodenbuch BGK e.V.	%	---
Basisch wirksame Stoffe	Anhang 1 AbfKlärV	% TM	0,05%
Rottegrad	Methodenbuch BGK e.V.	T _{max} °C	---
Wassergehalt	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	% FM	---
Rohdichte	Methodenbuch BGK e.V. bzw. VDLUFA	g/l FM	---

Tabelle 6: Verfahren des Untersuchungsbereich 4 a

Parameter	Verfahren	anzugebende Dimensionen	Untere Grenze des Arbeitsbereiches
Verunreinigungsgrad	Methodenbuch BGK e.V.	cm ² /Probe	0,2 cm ²

Grundsätzlich waren sämtliche Bestimmungen zweifach über das Gesamtverfahren durchzuführen. Die Mittelwerte aus beiden Bestimmungen waren anzugeben.

Die Bestimmungen der Parameter Steine, Fremdstoffe, keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile sowie Verunreinigungsgrad konnten nur einfach durchgeführt werden. Der Untersuchungsparameter Pflanzenverträglichkeit war gemäß des vorgeschriebenen Verfahrens jeweils dreimal mit 25 % und mit 50 % Verdünnung durchzuführen und der Mittelwert der Bestimmungen jeder Verdünnung anzugeben.

Proben

Sämtliches Probenmaterial wurde von einer Kompostierungsanlage zu Verfügung gestellt und nach Anlieferung im Landesamt gemischt und abgefüllt. Für jeden Bereich wurde eine Probe vorbereitet.

Für den **Untersuchungsbereich 1** wurden ein Biokompost (Kompostprobe 1) der Korngröße ≤ 12 mm vorbereitet. Jeder Teilnehmer erhielt 0,5 Liter Probe.

Für den **Untersuchungsbereich 2** wurden an jedes Labor zwei Proben ausgegeben. Die Analytik der Parameter pH-Wert, Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand und Trockenrohddichte erfolgte aus der Kompostproben 2 (Biokompost).

Zur Bestimmung der Steine und Fremdstoffe wurden zu 1 Liter des Biokompostes (Probe 3) unterschiedliche, gewogene Mengen Glas (Fremdstoffe) und Steine dotiert. Die Komposte wurden vor der Dotierung über ein Sieb der Maschenweite 2 mm abgesiebt.

Zur Bestimmung der keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteile (**Untersuchungsbereich 3: Phytohygiene**) erhielt jeder Teilnehmer 3 Liter Biokompost, dem eine abgezählte Menge Samen zugegeben wurde. Der Probe (Kompostprobe 4) wurden 5 Radieschen- und 4 Tomatensamen zu dotiert. Die Keimfähigkeit der Samen war in Vorversuchen getestet worden.

Zusätzlich erhielt jeder Teilnehmer 0,5 Liter des undotierten Biokompostes zur Bestimmung des Salzgehaltes.

Zur Durchführung der Bestimmungen des **Untersuchungsbereichs 4** wurden ein Grünkompost (Probe 5) der Korngröße ≤ 12 mm verwendet. Jeder Teilnehmer erhielt 10 Liter Probe.

Für den Untersuchungsbereich 4 a wurden ein Grünkompost (Probe 6) der Korngröße ≤ 2 mm mit Teilen von Kunststofffolien dotiert. Die Flächensummen der zu dotierten Folien waren vorher ermittelt worden.

Statistische Auswertung und Bewertung

Die Ergebnisdateien wurden dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz per Email übermittelt. Die statistische Auswertung wurde mit dem Auswerteprogramm ProLab auf der Basis robuster Methoden (Q-Methode, Hampel-Schätzer) nach DIN 38402-45 (2003-04) durchgeführt. Ein wesentlicher Vorteil dieser

Methode ist deren Anwendbarkeit auch dann, wenn keine Normalverteilung der Daten vorliegt, selbst bis zu einem Ausreißeranteil von einem Drittel. Hierbei wird auf eine Eliminierung von statistischen Ausreißern durch einen vorgeschalteten Ausreißertest verzichtet.

Die Ermittlung des Toleranzbereiches erfolgt über Z_u -Scores ($Z \leq 2$). Durch die Anwendung der korrigierten Z_u -Scores wird gegenüber nicht korrigierten Z-Scores eine von der Größe der Vergleichsstandardabweichung abhängige Verschiebung des Toleranzbereiches um den Sollwert zu höheren Werten erzielt. Hierdurch wird eine nicht gerechtfertigte Bevorzugung der Labore ausgeglichen, die niedrige Wiederfindungen angegeben haben.

Um zu verhindern, dass die so ermittelten Toleranzgrenzen für die jeweilige Analytik zu eng oder zu weit ausfallen, wurden bei den meisten Untersuchungsparametern für die Vergleichsstandardabweichung vorher minimale und maximale Grenzen festgelegt, die den Teilnehmern zu Beginn des Ringversuches bekannt waren. Bei welchen Parametern diese Begrenzung zum Tragen kam, ist den jeweiligen Tabellen „Ringversuchskenndaten“ zu entnehmen. Dieses erkennt man daran, dass die Sollstandardabweichung und die dazugehörige Vergleichsstandardabweichung unterschiedliche Größen annehmen.

Für eine erfolgreiche Teilnahme an einem Untersuchungsbereich mussten mindestens 80% der zugehörigen Parameter-Proben-Kombinationen erfolgreich analysiert worden sein. Ein Untersuchungsparameter wurde als nicht erfolgreich bewertet, wenn der entsprechende Mittelwert außerhalb der Toleranzgrenzen lag, kein Analysenergebnis oder ein Wert mit dem Zusatz „kleiner als“ angegeben wurden.

Für alle Elemente im **Untersuchungsbereich 1** wurde die minimale Begrenzung der Vergleichsstandardabweichung auf 7,5% und die maximale Begrenzung auf 20% festgelegt. Für eine erfolgreiche Teilnahme an diesem Untersuchungsbereich war es notwendig, dass die Mittelwerte von mindestens 6 der 7 zu analysierenden Elemente innerhalb der Toleranzgrenzen lagen.

Für die Parameter des **Untersuchungsbereichs 2** betragen die minimalen Grenzen der Vergleichsstandardabweichung 5%, die maximalen Grenzen 10%. Für eine erfolgreiche Teilnahme mussten 5 der 6 Parameter-Proben-Kombinationen erfolgreich analysiert worden sein.

Bei der Untersuchung auf Fremdstoffe wurden nur die übermittelten Ergebnisse für Glas berücksichtigt, da lediglich Glas zudotiert wurde. Die unmittelbare statistische Auswertung in diesem Bereich war nicht möglich, da jeder Teilnehmer eine Probe mit geringfügig unterschiedlicher Einwaage an Glas und Steinen erhielt. Daher mussten alle Ergebnisse vor der statistischen Ermittlung von Mittelwert und Standardabweichung auf einen Vorgabewert normiert werden.

Die Kompostprobe wurde auf 7,5 g Steine und 3,5 g Glas berechnet. Die entsprechenden Werte sind der Tabelle „Normierung der Glas- und Steingehalte“ zu entnehmen. Die Auswertung erfolgte bezogen auf den jeweiligen Referenzwert.

Zum **Untersuchungsbereich 3** wurden auf einem Formblatt umfangreiche zusätzliche Angaben wie Versuchsdauer, Beleuchtungsstärke und Raumtemperatur zur Plausibilitätsprüfung abgefragt. Die Bestimmung des Salzgehaltes musste gemäß BGK Methodenbuch durchgeführt werden, um den Kompost auf eine Salzkonzentration von < 2 g KCl/l Frischsubstanz einzustellen. Da die Teilnahme am Untersuchungsbereich 3 unabhängig von einer Teilnahme am Untersuchungsbereich 2 war, musste diese Bestimmung des Salzgehaltes im Rahmen des Untersuchungsbereiches 3 gesondert erfolgen.

Die Vergleichsstandardabweichung wurde für den Parameter „keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile“ mit einer minimalen Begrenzung auf 10% und einer maximalen Begrenzung auf 20% festgelegt.

Für die Nährstoffparameter des **Untersuchungsbereichs 4** wurde die Vergleichsstandardabweichung nach unten auf 7,5%, nach oben auf 20% limitiert. Gemäß der Vorgabe von 80% sollten in diesem Bereich für eine erfolgreiche Teilnahme die Labormittelwerte von 10 der 12 zu analysierenden Parameter innerhalb der Toleranzgrenzen liegen.

Für den **Untersuchungsbereich 4a** wurde neben der Angabe der Flächensumme in cm^2 / Probe zusätzlich auch eine Bilddokumentation der ausgelesenen Fremdstoffe mit Angabe der verwendeten Bildauswertungssoftware angefordert. Die robuste Auswertung erfolgte mit der Flächensumme der gefundenen Fremdstoffteile. Da die Flächensummen der zudotierten Fremdstoffe voneinander abwichen, mussten alle Ergebnisse vor der statistischen Ermittlung von Mittelwert und Standardabweichung auf einen Vorgabewert von 20 cm^2 normiert werden. Die entsprechenden Werte sind der Tabelle „Normierung der Flächensumme“ zu entnehmen. Die Toleranzgrenzen wurden über Z_u -Scores ($Z=2$) um den Referenzwert ermittelt.

Ergebnisse

In den grafischen Darstellungen „Einzeldarstellung“ zu den Untersuchungsparametern (Anhang) sind die Abweichungen der Mittelwerte dargestellt. In der Regel wurde das robuste Mittel sämtlicher Labormittelwerte als Sollwert angenommen. Sofern es sich um dotierte Proben bzw. Parameter mit bekanntem Gehalt handelt, wurde der entsprechende Referenzwert als Sollwert zu Grunde gelegt.

Untersuchungsbereich 1

In diesem Untersuchungsbereich kommt die obere Limitierung der Vergleichsstandardabweichung bei den Untersuchungsparametern Cadmium und Quecksilber zum Tragen.

Es nahmen 38 Untersuchungsstellen an diesem Untersuchungsbereich teil. 31 Untersuchungsstellen konnten diesen Bereich erfolgreich abschließen, wobei 23 der Labore sämtliche Parameter richtig analysierten. 7 Untersuchungsstellen waren hierbei nicht erfolgreich.

Untersuchungsbereich 2

Alle Ergebnisse zeigen, dass die Verfahren gut beherrscht werden. Für alle Messgrößen mit Ausnahme des Glühverlustes und des Salzgehaltes griff die untere Begrenzung der Standardabweichung von 5 %. Hierdurch wurde verhindert, dass die Toleranzgrenzen für diese Parameter zu eng bemessen wurden.

Für die Parameter Fremdstoffe und Steine wurden, wie bereits oben beschrieben, nach der „Normierung“ auf die Vorgabewerte (siehe Tabelle „Normierung der Fremdstoff- und Steingehalte“) die Toleranzbereiche um den jeweiligen Referenzwert berechnet.

Insgesamt beteiligten sich 37 Untersuchungsstellen am Untersuchungsbereich 2. 35 hiervon konnten diesen Bereich erfolgreich abschließen, lediglich 2 Untersuchungsstellen waren nicht erfolgreich. 27 Laboratorien analysierten sämtliche Parameter richtig.

Untersuchungsbereich 3

Da es sich um Proben mit einem bekannten Gehalt (dotierte Proben) handelt, wurde mit den entsprechenden Referenzwerten als Sollwerte gerechnet. Der Referenzwert für diese Probe betrug 9.

Von den 33 beteiligten Untersuchungsstellen konnten 29 den Untersuchungsbereich 3 erfolgreich abschließen, 4 Untersuchungsstellen waren nicht erfolgreich.

Untersuchungsbereich 4

Die Analyse der überwiegenden Zahl von Untersuchungsparametern führte zu zufriedenstellenden Ergebnissen.

33 Untersuchungsstellen beteiligten sich am Untersuchungsbereich 4. Davon konnten 29 diesen Bereich erfolgreich abschließen, 4 Untersuchungsstellen waren nicht erfolgreich. 15 Laboratorien analysierten alle Parameter richtig.

Untersuchungsbereich 4a

32 Untersuchungsstellen beteiligten sich am Untersuchungsbereich 4a. Davon konnten 27 diesen Bereich erfolgreich abschließen, 5 Untersuchungsstellen waren nicht erfolgreich.

Eine weiterführende Auswertung der Ergebnisse dieses Untersuchungsbereiches wird im Nachgang zu diesem Ringversuch durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. erfolgen.

Weitere Einzelheiten sind den nachfolgenden Detailauswertungen zu entnehmen.

Untersuchungsbereich 1

Schwermetalle nach BioAbfV:

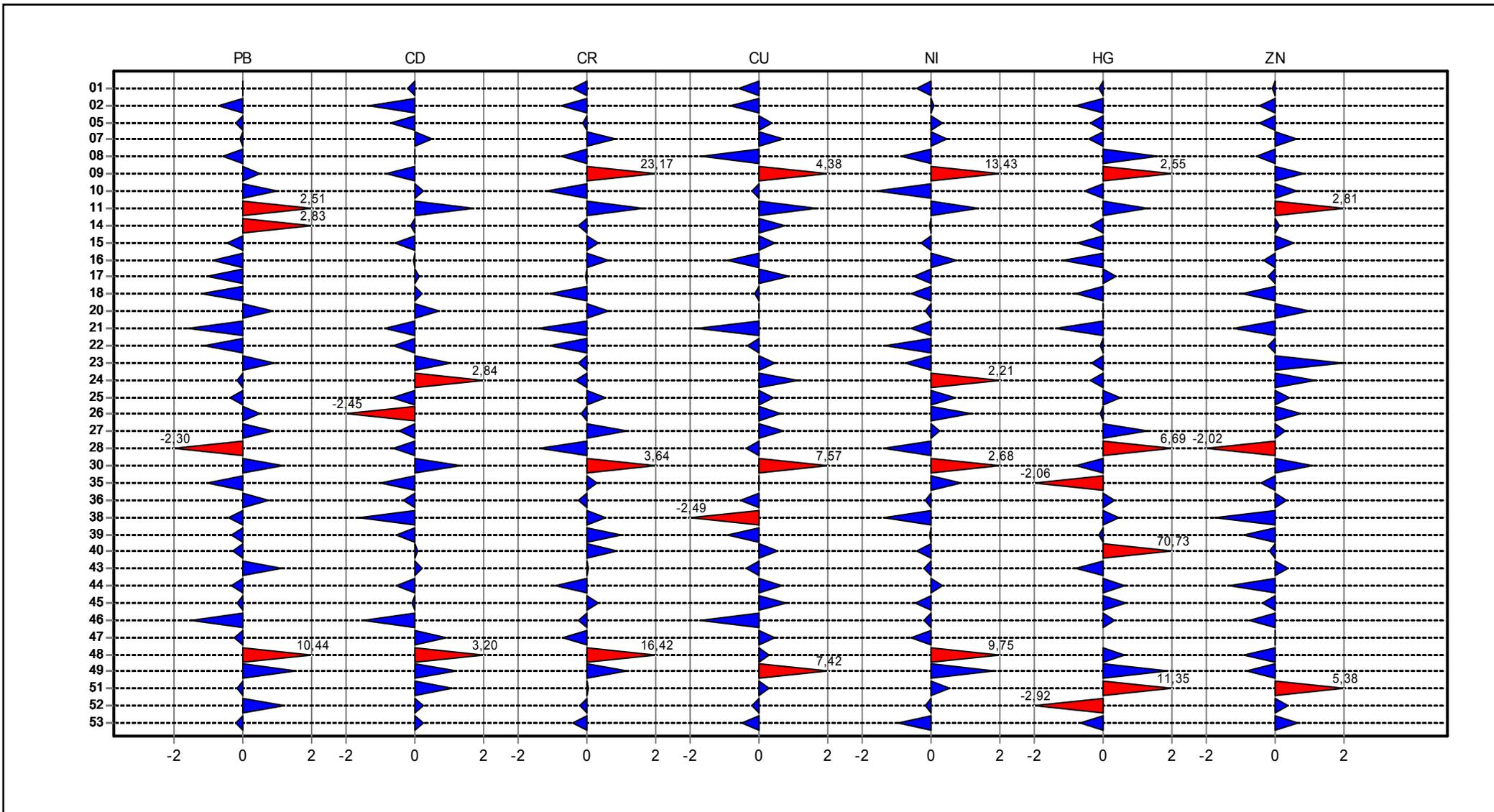
Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel,
Quecksilber, Zink

Ringversuchskenndaten Untersuchungsbereich 1

Probe	Merkmal	Sollwert	Soll-STD.	rel. Soll-STD [%]	Vergl.-STD.	rel. Vergl.-STD. [%]	Tol. unten	Tol. oben	Einheit	Labore/Werte
Kompost 1	Blei	71,444	7,046	9,86	7,046	9,86	57,981	86,301	mg/kg	38
	Cadmium	0,745	0,149	20,00	0,152	20,47	0,471	1,079	mg/kg	38
	Chrom	24,452	3,856	15,77	3,856	15,77	17,258	32,874	mg/kg	38
	Kupfer	62,511	6,435	10,29	6,435	10,29	50,236	76,115	mg/kg	38
	Nickel	17,929	3,104	17,31	3,104	17,31	12,170	24,775	mg/kg	38
	Quecksilber	0,140	0,028	20,00	0,035	24,86	0,088	0,203	mg/kg	37
	Zink	279,091	26,469	9,48	26,469	9,48	228,432	334,786	mg/kg	38

Übersicht Z-Scores

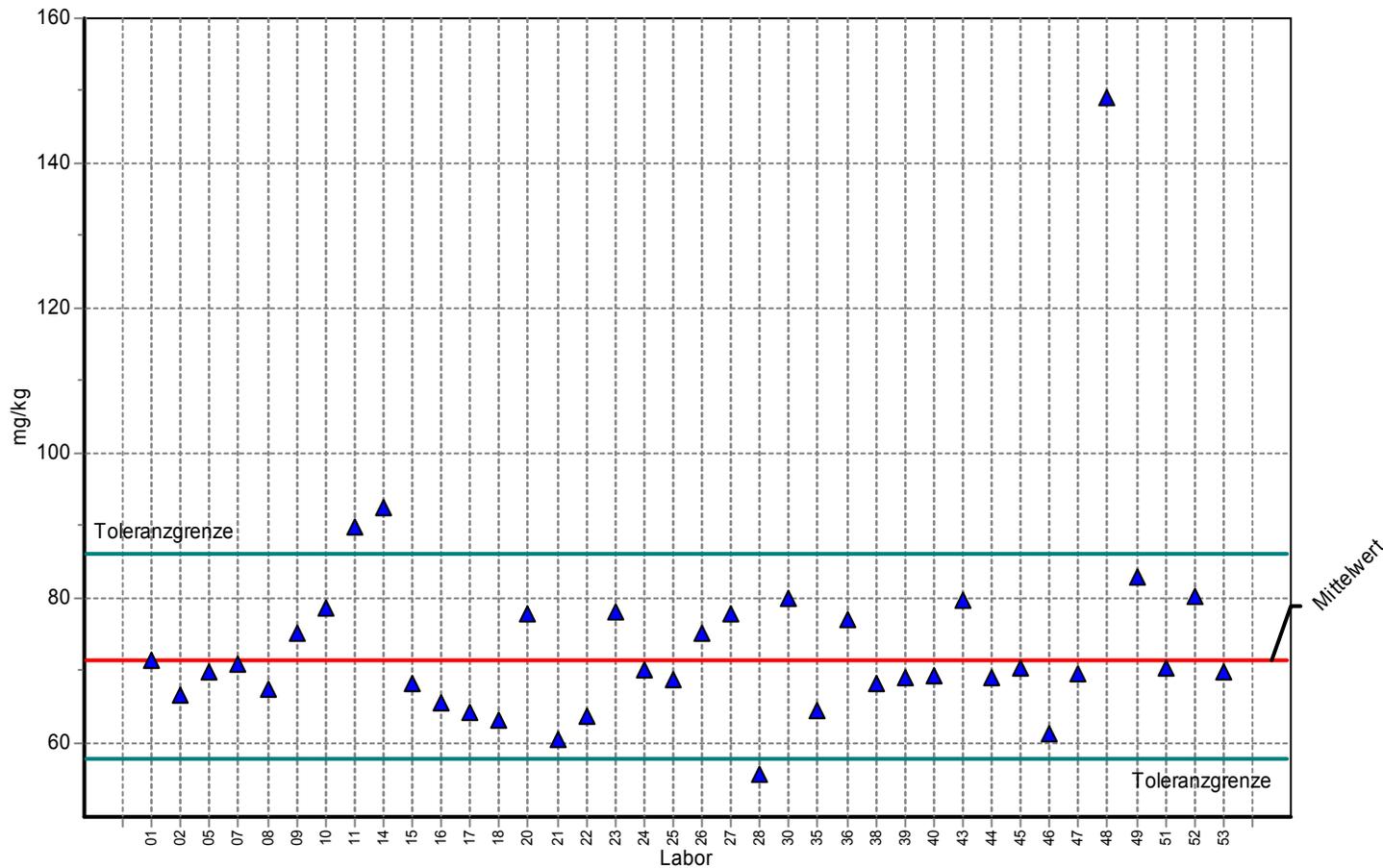
Probe: Kompostprobe 1



Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Blei
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38
 Toleranzgrenzen: 57,981 - 86,301 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 71,444 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 7,046 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 9,86% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 7,046 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 9,86%



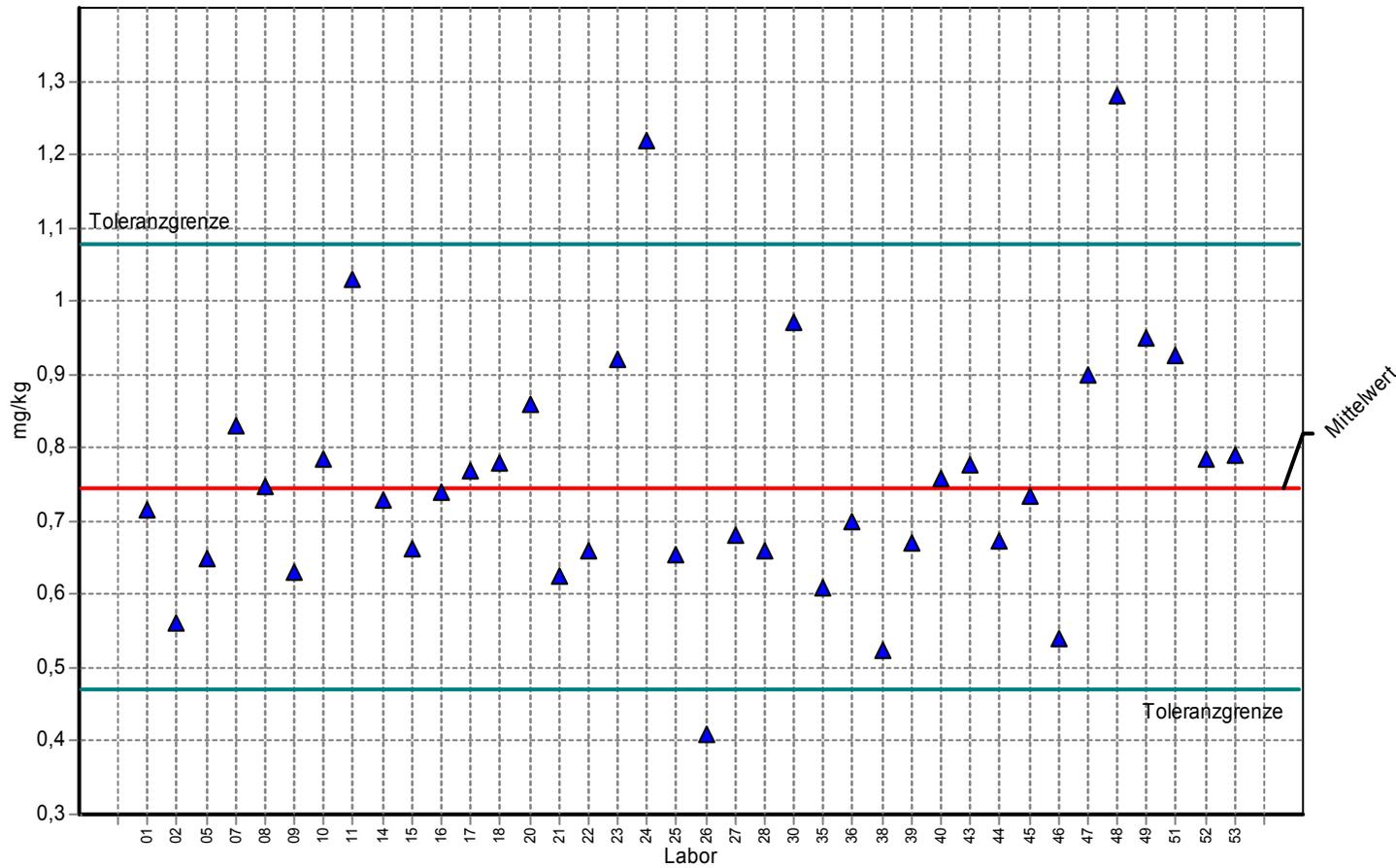
Labor	Gehalt	Z-Score
01	71,500	0,008
02	66,800	-0,690
05	70,000	-0,215
07	71,000	-0,066
08	67,500	-0,586
09	75,200	0,506
10	78,730	0,981
11	90,060	2,506
14	92,500	2,834
15	68,400	-0,452
16	65,600	-0,868
17	64,500	-1,032
18	63,300	-1,210
20	78,000	0,883
21	60,700	-1,596
22	63,800	-1,136
23	78,200	0,909
24	70,300	-0,170
25	68,900	-0,378
26	75,300	0,519
27	78,060	0,891
28	55,980	-2,297
30	80,200	1,179
35	64,570	-1,021
36	77,100	0,761
38	68,500	-0,437
39	69,100	-0,348
40	69,510	-0,287
43	79,700	1,111
44	69,300	-0,319
45	70,440	-0,149
46	61,400	-1,492
47	69,800	-0,244
48	149,000	10,440
49	82,900	1,542
51	70,430	-0,151
52	80,400	1,206
53	70,100	-0,200

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Cadmium
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38

Toleranzgrenzen: 0,471 - 1,079 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,745 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,149 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 20,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,152 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 20,47%

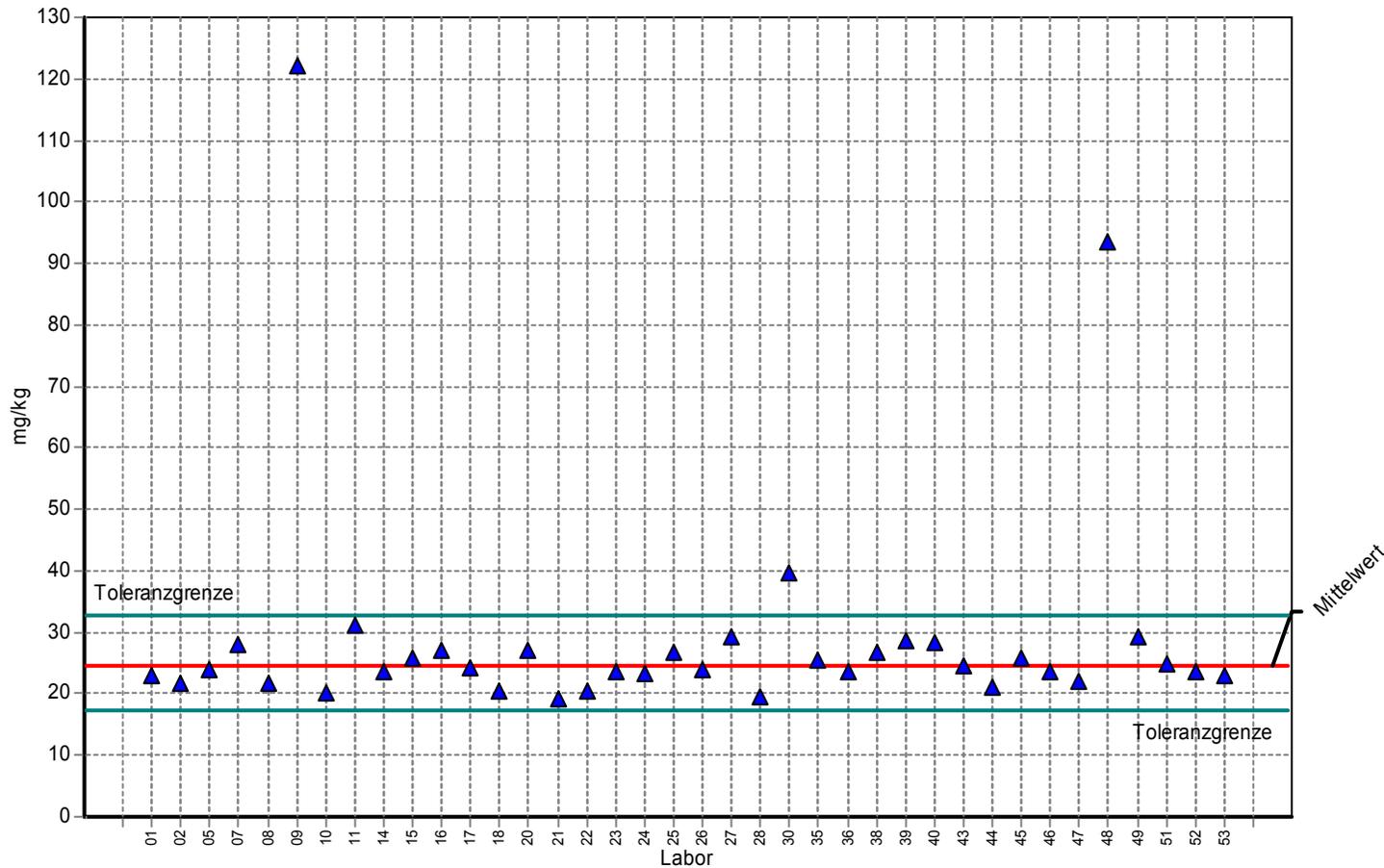


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,715	-0,218
02	0,560	-1,350
05	0,650	-0,693
07	0,830	0,510
08	0,748	0,019
09	0,630	-0,839
10	0,786	0,247
11	1,030	1,707
14	0,730	-0,108
15	0,663	-0,598
16	0,740	-0,035
17	0,768	0,139
18	0,780	0,211
20	0,860	0,689
21	0,625	-0,875
22	0,660	-0,620
23	0,920	1,048
24	1,220	2,844
25	0,654	-0,664
26	0,410	-2,446
27	0,680	-0,474
28	0,660	-0,620
30	0,970	1,348
35	0,610	-0,985
36	0,700	-0,327
38	0,524	-1,613
39	0,670	-0,547
40	0,757	0,073
43	0,777	0,193
44	0,672	-0,532
45	0,733	-0,086
46	0,541	-1,489
47	0,900	0,929
48	1,280	3,203
49	0,950	1,228
51	0,925	1,077
52	0,784	0,235
53	0,790	0,270

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Chrom
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38
 Toleranzgrenzen: 17,258 - 32,874 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 24,452 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,856 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 15,77% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 3,856 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 15,77%

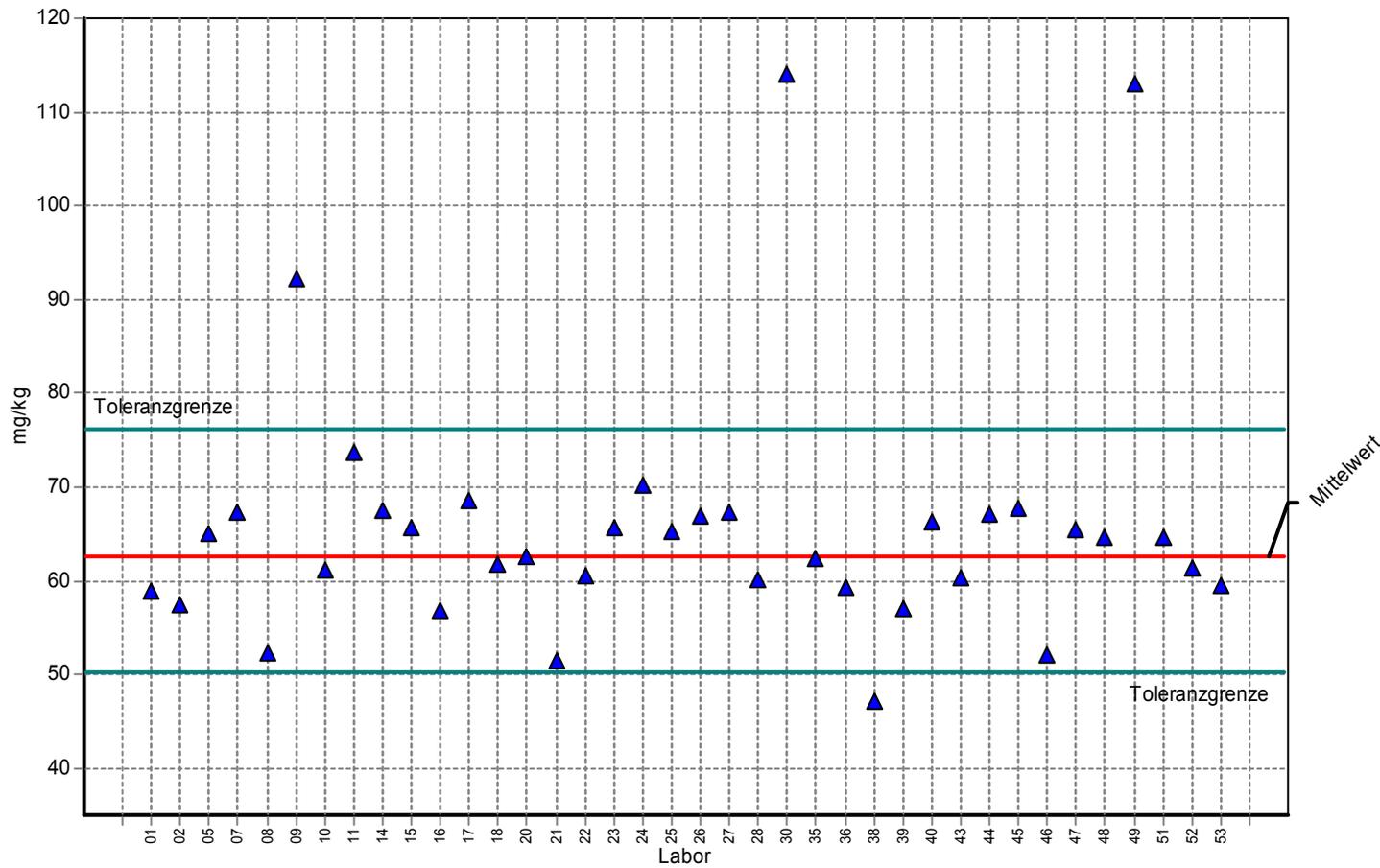


Labor	Gehalt	Z-Score
01	22,900	-0,432
02	21,800	-0,737
05	24,000	-0,126
07	27,900	0,819
08	21,800	-0,737
09	122,000	23,166
10	20,190	-1,185
11	31,210	1,605
14	23,500	-0,265
15	25,940	0,353
16	27,000	0,605
17	24,300	-0,042
18	20,500	-1,099
20	27,000	0,605
21	19,300	-1,432
22	20,600	-1,071
23	23,500	-0,265
24	23,200	-0,348
25	26,800	0,558
26	23,900	-0,154
27	29,420	1,180
28	19,570	-1,357
30	39,800	3,645
35	25,640	0,282
36	23,500	-0,265
38	26,700	0,534
39	28,700	1,009
40	28,210	0,892
43	24,600	0,035
44	21,200	-0,904
45	25,910	0,346
46	23,500	-0,265
47	21,900	-0,709
48	93,600	16,422
49	29,300	1,151
51	24,710	0,061
52	23,700	-0,209
53	22,900	-0,432

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Kupfer
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38
 Toleranzgrenzen: 50,236 - 76,115 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 62,511 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 6,435 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 10,29% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 6,435 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 10,29%

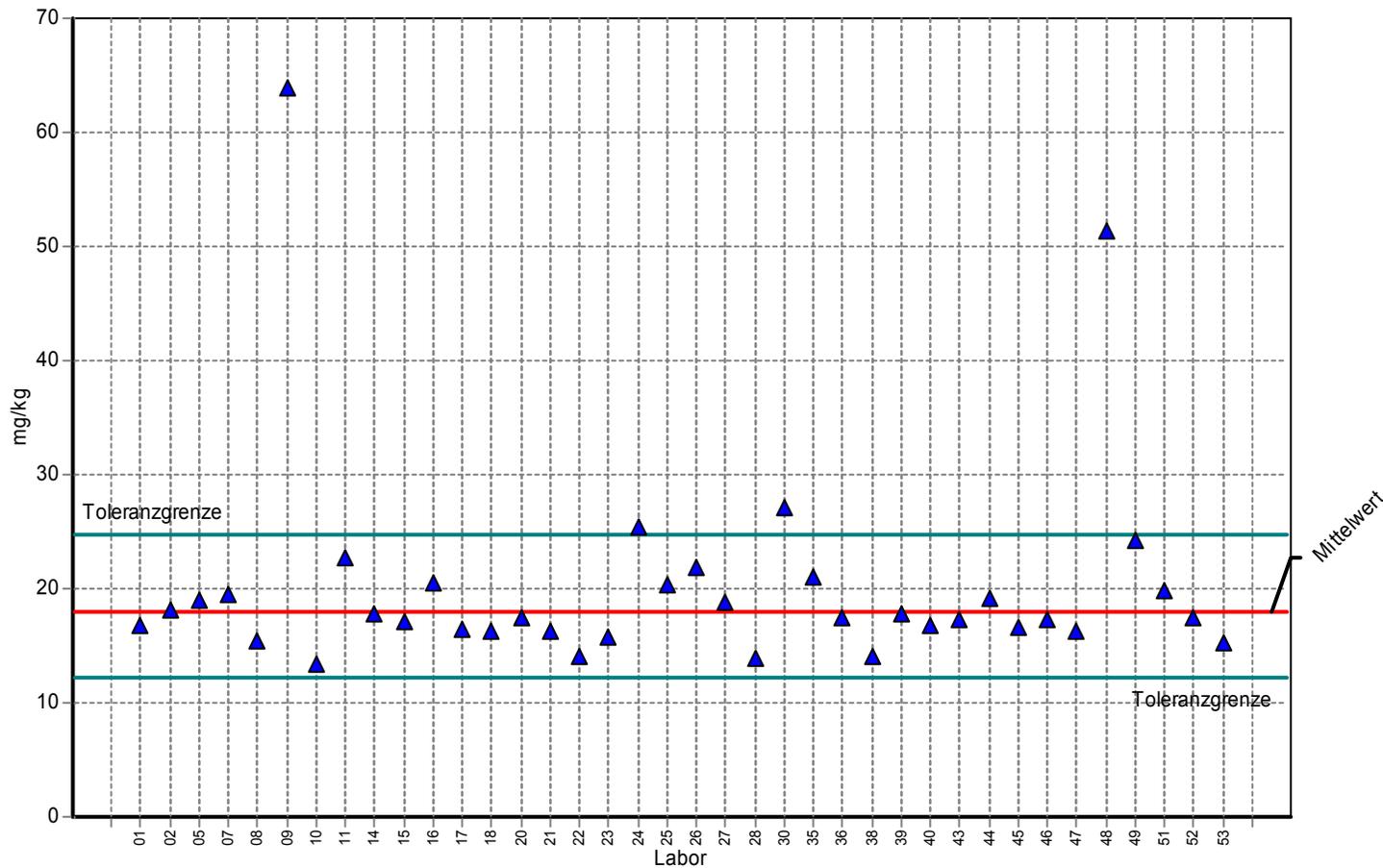


Labor	Gehalt	Z-Score
01	58,900	-0,588
02	57,500	-0,816
05	65,000	0,366
07	67,300	0,704
08	52,300	-1,664
09	92,300	4,379
10	61,240	-0,207
11	73,770	1,655
14	67,600	0,748
15	65,710	0,470
16	56,900	-0,914
17	68,600	0,895
18	61,700	-0,132
20	62,500	-0,002
21	51,500	-1,794
22	60,500	-0,328
23	65,700	0,469
24	70,100	1,116
25	65,300	0,410
26	66,800	0,631
27	67,230	0,694
28	60,130	-0,388
30	114,000	7,570
35	62,400	-0,018
36	59,300	-0,523
38	47,200	-2,495
39	57,000	-0,898
40	66,190	0,541
43	60,300	-0,360
44	67,100	0,675
45	67,760	0,772
46	52,000	-1,713
47	65,500	0,439
48	64,600	0,307
49	113,000	7,423
51	64,620	0,310
52	61,300	-0,197
53	59,500	-0,491

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Nickel
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38
 Toleranzgrenzen: 12,170 - 24,775 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 17,929 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,104 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 17,31% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 3,104 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 17,31%

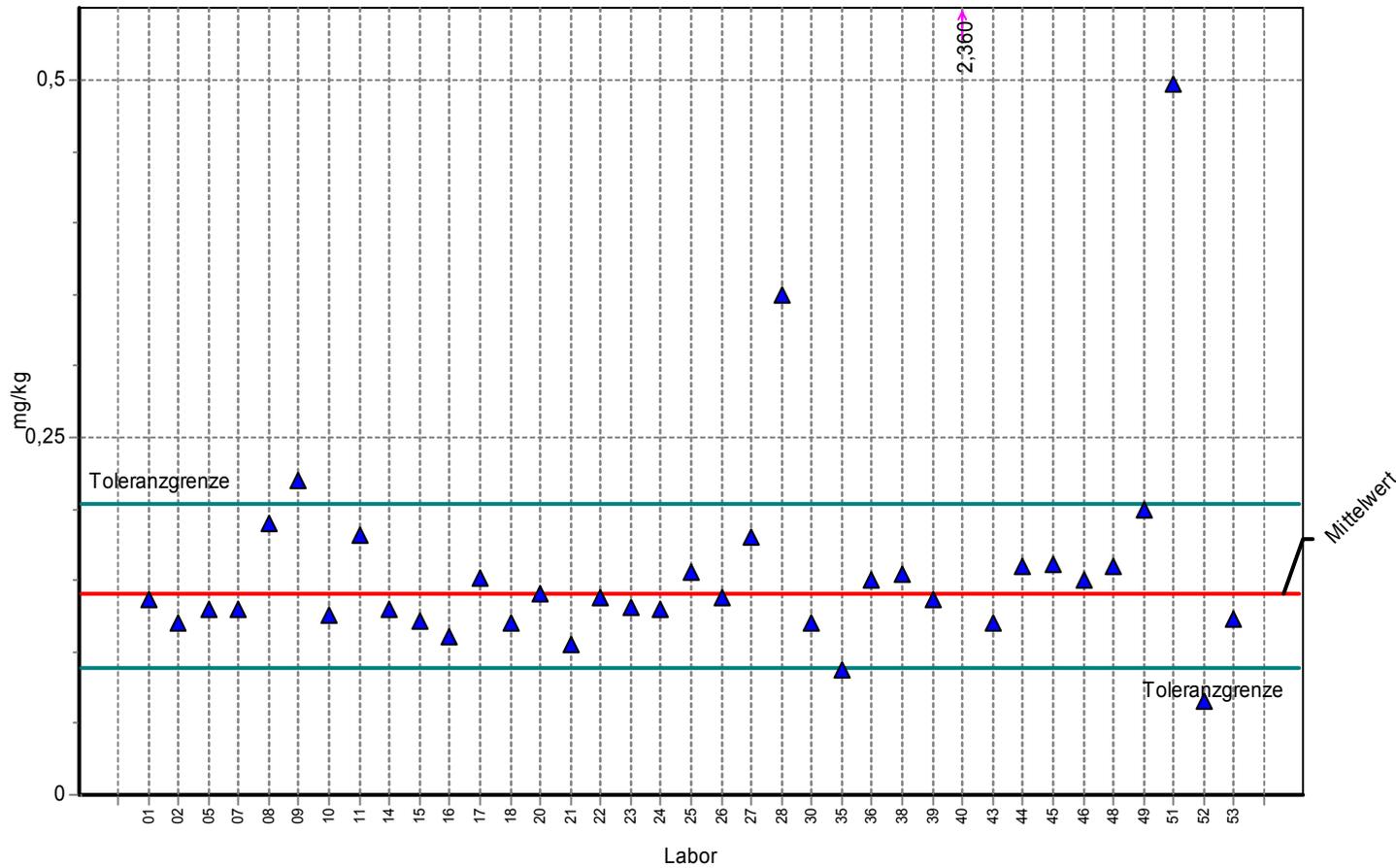


Labor	Gehalt	Z-Score
01	16,700	-0,427
02	18,200	0,079
05	19,000	0,313
07	19,500	0,459
08	15,400	-0,878
09	63,900	13,430
10	13,410	-1,569
11	22,690	1,391
14	17,800	-0,045
15	17,100	-0,288
16	20,500	0,751
17	16,500	-0,496
18	16,300	-0,566
20	17,500	-0,149
21	16,200	-0,601
22	14,100	-1,330
23	15,800	-0,739
24	25,500	2,212
25	20,400	0,722
26	21,900	1,160
27	18,730	0,234
28	13,970	-1,375
30	27,100	2,679
35	20,950	0,882
36	17,500	-0,149
38	14,000	-1,365
39	17,800	-0,045
40	16,720	-0,420
43	17,300	-0,219
44	19,100	0,342
45	16,650	-0,444
46	17,300	-0,219
47	16,300	-0,566
48	51,300	9,749
49	24,200	1,832
51	19,780	0,541
52	17,500	-0,149
53	15,200	-0,948

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Quecksilber
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 0,088 - 0,203 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,140 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,028 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 20,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,035 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 24,86%

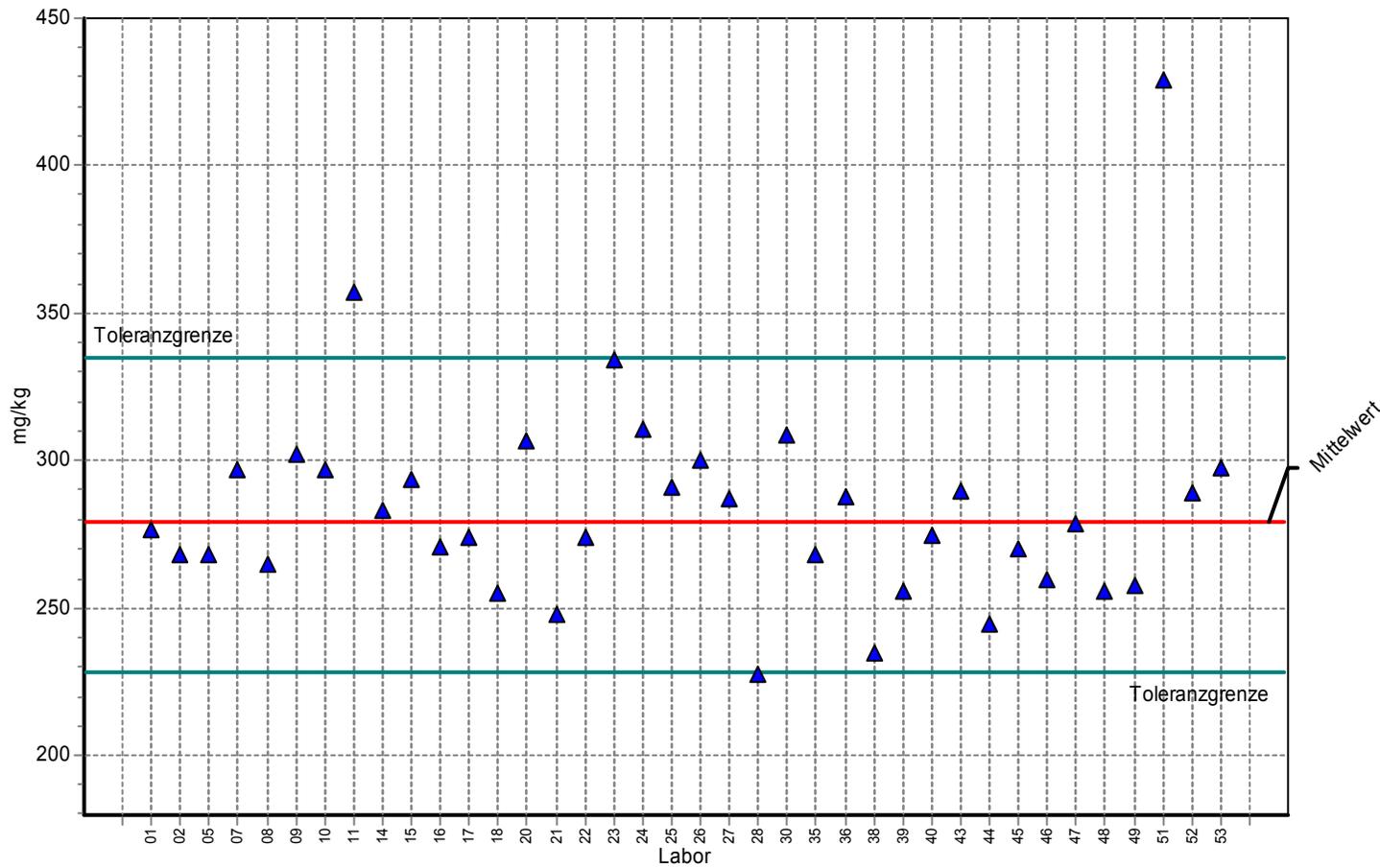


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,137	-0,113
02	0,120	-0,774
05	0,130	-0,385
07	0,129	-0,424
08	0,190	1,596
09	0,220	2,552
10	0,126	-0,541
11	0,181	1,309
14	0,130	-0,385
15	0,121	-0,735
16	0,110	-1,163
17	0,152	0,385
18	0,120	-0,774
20	0,140	0,003
21	0,105	-1,358
22	0,138	-0,074
23	0,131	-0,346
24	0,130	-0,385
25	0,156	0,513
26	0,138	-0,074
27	0,180	1,278
28	0,350	6,694
30	0,120	-0,774
35	0,087	-2,058
36	0,150	0,322
38	0,154	0,449
39	0,137	-0,113
40	2,360	70,731
43	0,120	-0,774
44	0,159	0,609
45	0,161	0,672
46	0,150	0,322
47		0,000
48	0,159	0,609
49	0,199	1,883
51	0,496	11,348
52	0,065	-2,918
53	0,123	-0,657

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 1
 Parameter: Zink
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 38
 Toleranzgrenzen: 228,432 - 334,786 mg/kg (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 279,091 mg/kg (empirischer Wert)
 Soll-STD: 26,469 mg/kg (Limited)
 Rel.Soll STD: 9,48% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 26,469 mg/kg
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 9,48%



Labor	Gehalt	Z-Score
01	277,000	-0,083
02	268,000	-0,438
05	268,000	-0,438
07	297,000	0,643
08	265,000	-0,556
09	302,000	0,823
10	296,700	0,632
11	357,320	2,809
14	283,000	0,140
15	294,000	0,535
16	271,000	-0,319
17	274,000	-0,201
18	255,000	-0,951
20	307,000	1,002
21	248,000	-1,227
22	274,000	-0,201
23	334,000	1,972
24	311,000	1,146
25	291,000	0,428
26	300,000	0,751
27	287,300	0,295
28	228,000	-2,017
30	309,000	1,074
35	268,100	-0,434
36	288,000	0,320
38	235,000	-1,741
39	256,000	-0,912
40	275,000	-0,162
43	290,000	0,392
44	245,000	-1,346
45	269,900	-0,363
46	260,000	-0,754
47	279,000	-0,004
48	256,000	-0,912
49	258,000	-0,833
51	429,000	5,383
52	289,000	0,356
53	298,000	0,679

Untersuchungsbereich 2

Physikalische Parameter und Fremdstoffe nach BioAbfV:

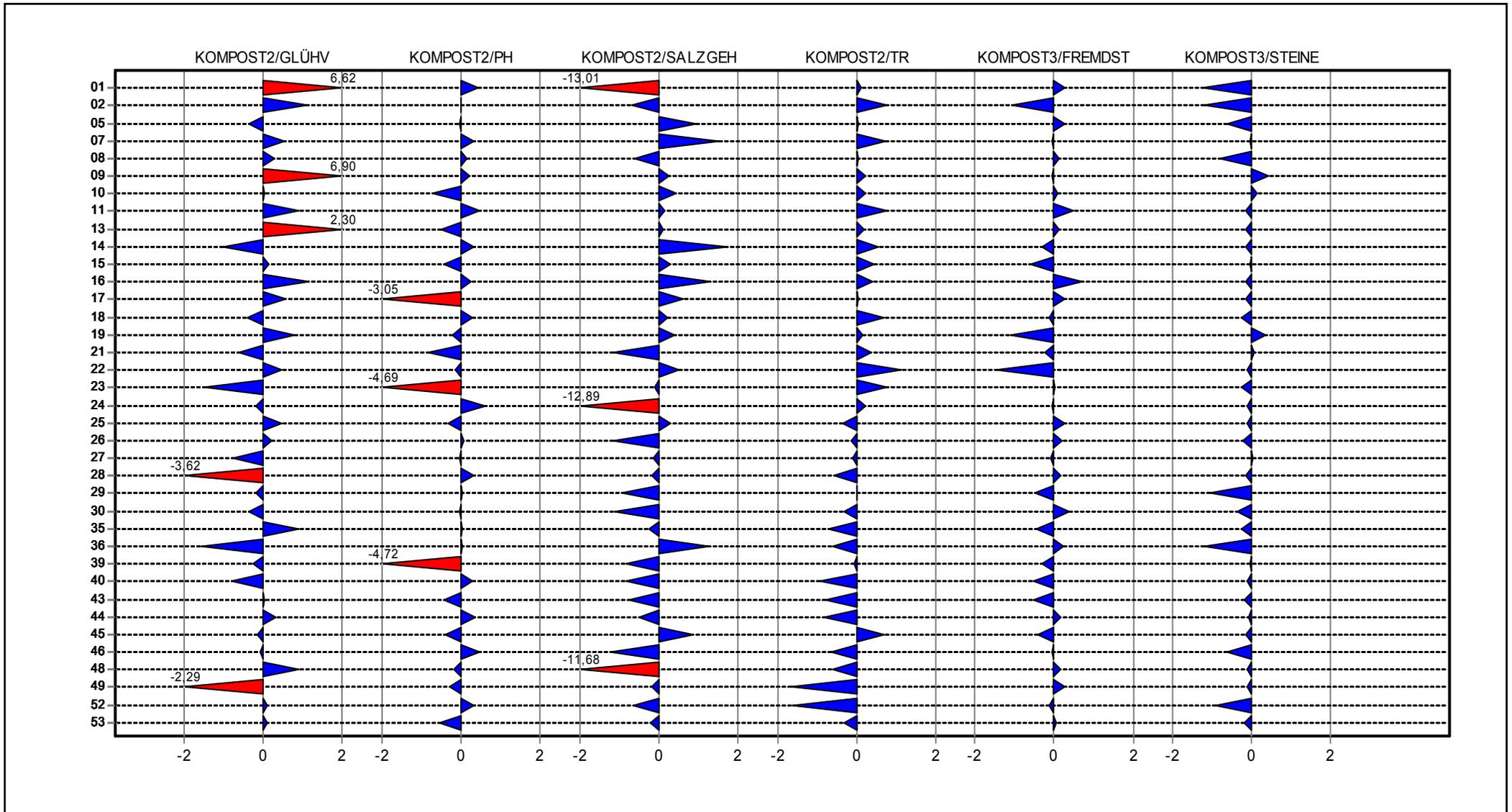
pH-Wert, Salzgehalt, Glühverlust, Trockenrückstand, Fremdstoffe, Steine

Ringversuchskenndaten Untersuchungsbereich 2

Probe	Merkmal	Sollwert	Mittelwert	Soll-STD	rel. Soll-STD [%]	Vergl.-STD	rel. Vergl.-STD [%]	Tol. unten	Tol. oben	Einheit	Anzahl Labore/Werte
KOMPOST 2	Glühverlust	39,882		2,608	6,54	2,608	6,54	34,826	45,280	% TM	37
	pH-Wert	7,471		0,374	5,00	0,184	2,46	6,741	8,237		37
	Salzgehalt	723,297		57,665	7,97	57,665	7,97	612,207	843,601	mg/100g FM	37
	Trockenrückstand	73,771		3,689	5,00	2,542	3,45	66,570	81,342	% FM	37
KOMPOST 3	Fremdstoffe	3,500	3,492	0,175	5,00	0,068	1,94	3,158	3,859	g	37
	Steine	7,500	7,446	0,375	5,00	0,077	1,02	6,768	8,270	g	37

Übersicht Z-Scores

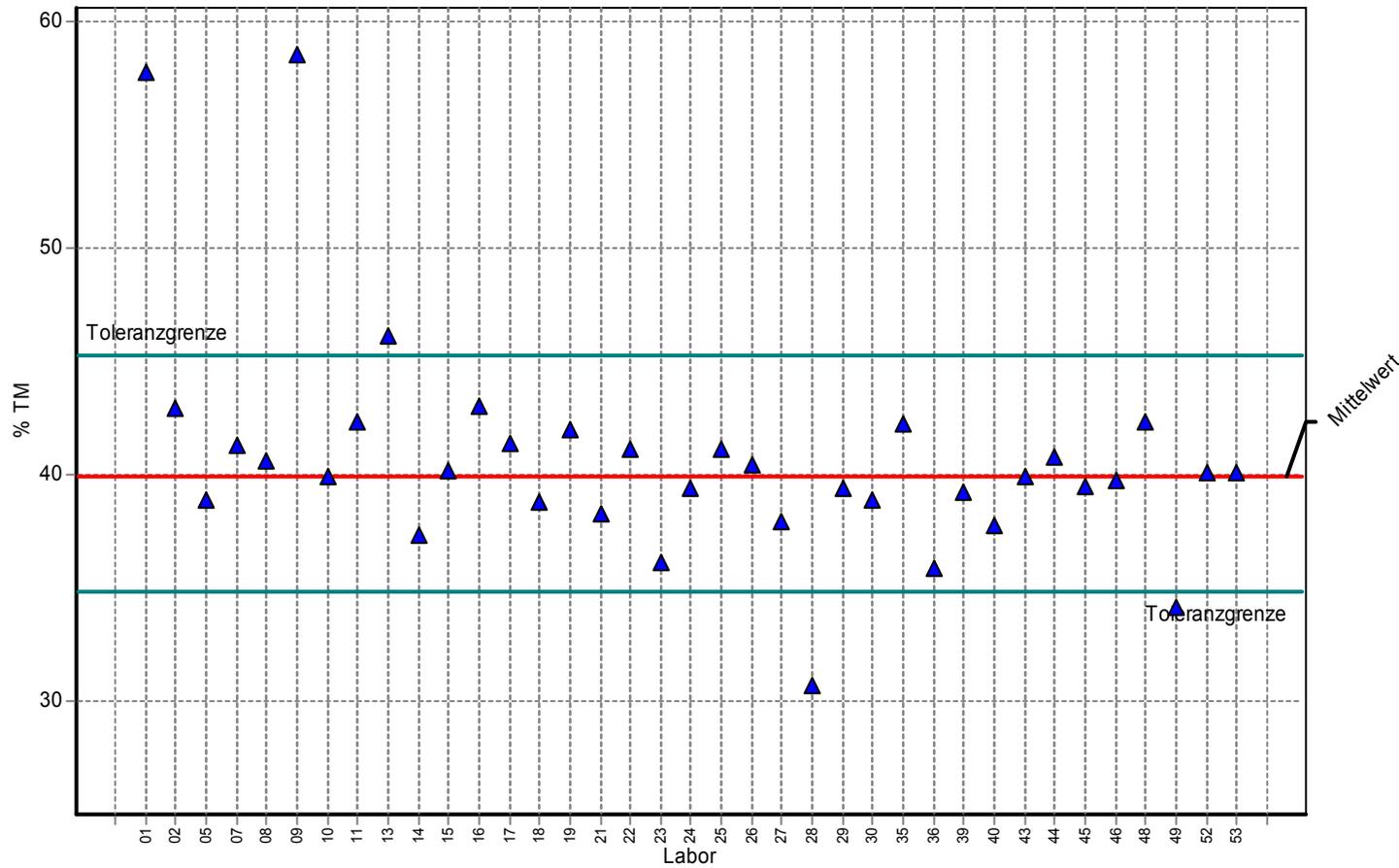
Probe: Kompostprobe 2 und 3



Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 2
 Parameter: Glühverlust
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 34,826 - 45,280 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 39,882 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,608 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 6,54% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 2,608 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 6,54%



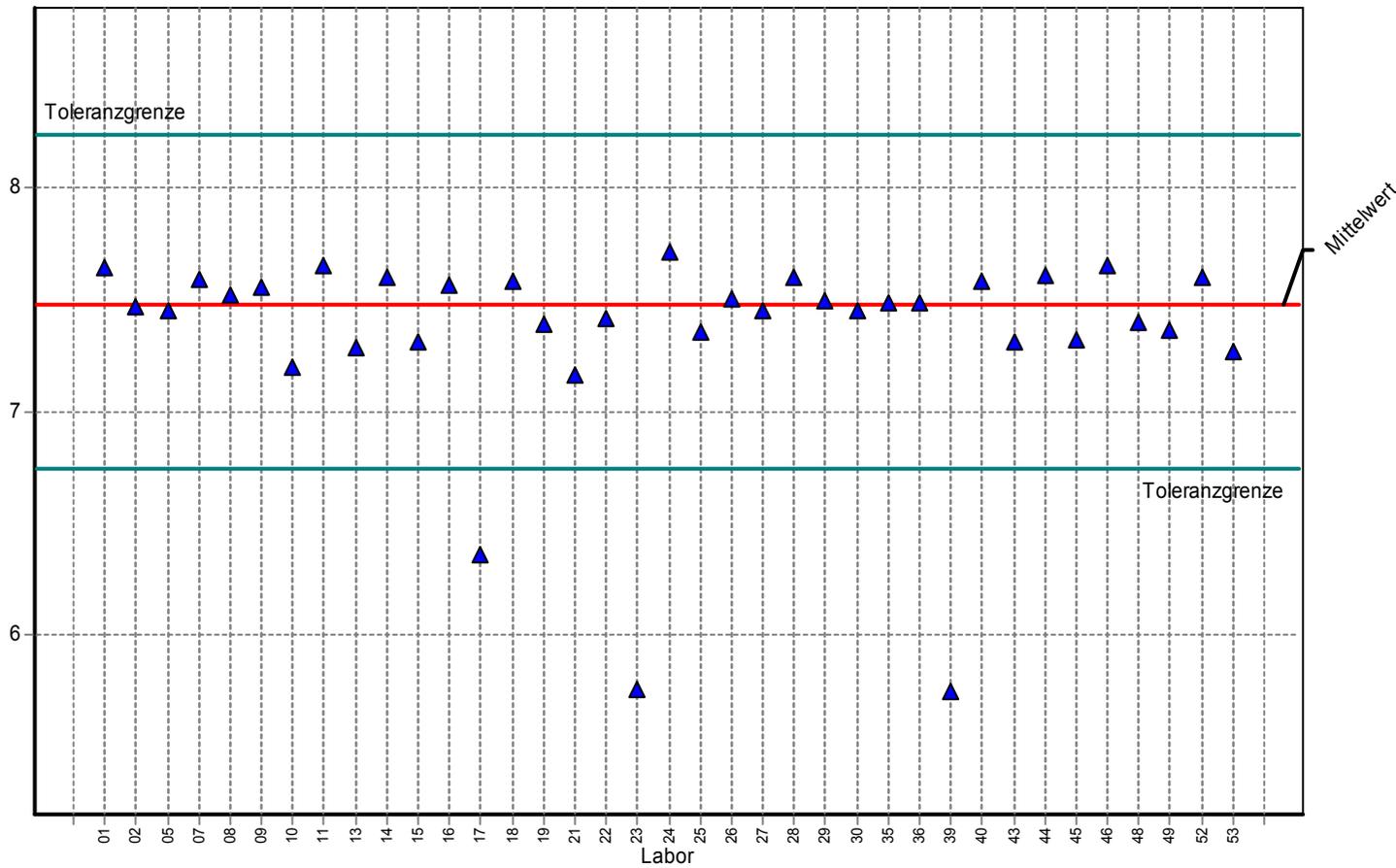
Labor	Gehalt	Z-Score
01	57,748	6,620
02	42,900	1,118
05	38,900	-0,389
07	41,300	0,525
08	40,600	0,266
09	58,500	6,899
10	39,910	0,010
11	42,340	0,911
13	46,100	2,304
14	37,300	-1,021
15	40,200	0,118
16	43,000	1,155
17	41,400	0,562
18	38,800	-0,428
19	41,961	0,770
21	38,300	-0,626
22	41,100	0,451
23	36,100	-1,496
24	39,400	-0,191
25	41,100	0,451
26	40,400	0,192
27	37,910	-0,780
28	30,730	-3,620
29	39,360	-0,207
30	38,900	-0,389
35	42,270	0,885
36	35,900	-1,575
39	39,200	-0,270
40	37,800	-0,824
43	39,900	0,007
44	40,770	0,329
45	39,520	-0,143
46	39,700	-0,072
48	42,300	0,896
49	34,100	-2,287
52	40,100	0,081
53	40,100	0,081

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 2
 Parameter: pH-Wert
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37

Toleranzgrenzen: 6,741 - 8,237 (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 7,471 (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,374 (Limited)
 Rel.Soll STD: 5,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,184
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 2,46%

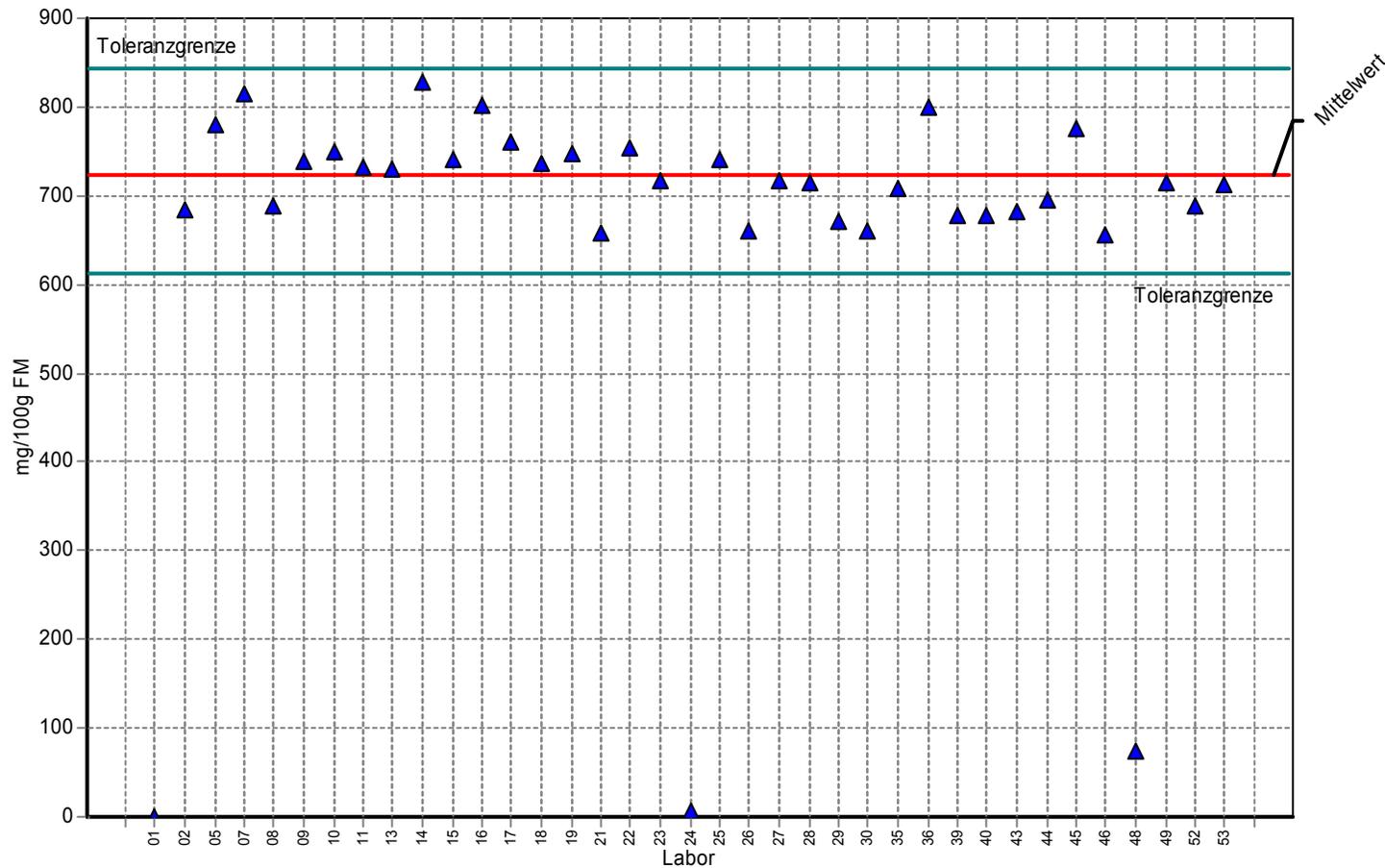


Labor	Gehalt	Z-Score
01	7,640	0,442
02	7,470	-0,002
05	7,450	-0,057
07	7,590	0,311
08	7,520	0,129
09	7,550	0,207
10	7,200	-0,742
11	7,650	0,468
13	7,280	-0,523
14	7,600	0,337
15	7,310	-0,441
16	7,560	0,233
17	6,360	-3,046
18	7,580	0,285
19	7,390	-0,221
21	7,160	-0,852
22	7,410	-0,167
23	5,760	-4,691
24	7,710	0,624
25	7,350	-0,331
26	7,500	0,076
27	7,450	-0,057
28	7,600	0,337
29	7,490	0,050
30	7,450	-0,057
35	7,480	0,024
36	7,480	0,024
39	5,750	-4,719
40	7,580	0,285
43	7,310	-0,441
44	7,610	0,363
45	7,320	-0,413
46	7,650	0,468
48	7,400	-0,194
49	7,360	-0,304
52	7,600	0,337
53	7,270	-0,550

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 2
 Parameter: Salzgehalt in mg KCl / 100 g FM
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 612,207 - 843,601 mg/100g FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 723,297 mg/100g FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 57,665 mg/100g FM (Limited)
 Rel.Soll STD: 7,97% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 57,665 mg/100g FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 7,97%

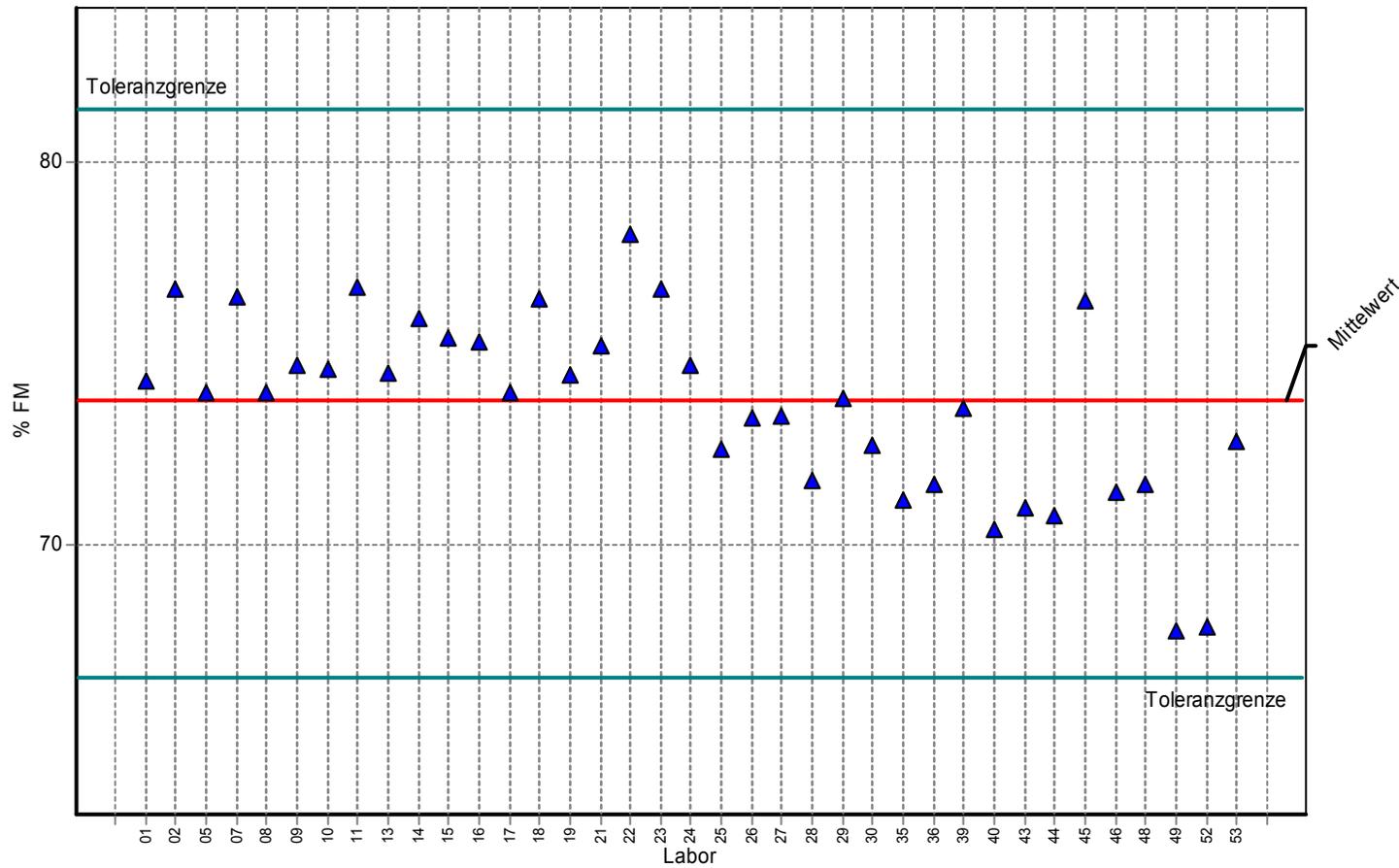


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,710	-13,009
02	685,000	-0,689
05	780,000	0,943
07	816,000	1,541
08	689,000	-0,617
09	739,000	0,261
10	750,100	0,446
11	733,130	0,163
13	729,000	0,095
14	828,000	1,741
15	740,000	0,278
16	802,000	1,308
17	760,000	0,610
18	736,000	0,211
19	748,000	0,411
21	659,000	-1,158
22	755,000	0,527
23	718,000	-0,095
24	7,280	-12,891
25	740,000	0,278
26	660,000	-1,140
27	716,100	-0,130
28	714,000	-0,167
29	670,560	-0,949
30	661,000	-1,122
35	709,100	-0,256
36	800,000	1,275
39	678,000	-0,816
40	678,000	-0,816
43	682,000	-0,743
44	695,000	-0,509
45	776,510	0,885
46	655,000	-1,230
48	74,800	-11,675
49	714,000	-0,167
52	688,000	-0,635
53	712,000	-0,203

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 2
 Parameter: Trockenrückstand
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 66,570 - 81,342 % FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 73,771 % FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 3,689 % FM (Limited)
 Rel.Soll STD: 5,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 2,542 % FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 3,45%



Labor	Gehalt	Z-Score
01	74,266	0,131
02	76,700	0,774
05	74,000	0,060
07	76,500	0,721
08	74,000	0,060
09	74,700	0,245
10	74,590	0,216
11	76,750	0,787
13	74,500	0,192
14	75,900	0,562
15	75,420	0,436
16	75,300	0,404
17	74,000	0,060
18	76,400	0,694
19	74,435	0,175
21	75,200	0,377
22	78,100	1,143
23	76,700	0,774
24	74,700	0,245
25	72,500	-0,353
26	73,300	-0,131
27	73,380	-0,109
28	71,700	-0,575
29	73,840	0,018
30	72,600	-0,325
35	71,190	-0,717
36	71,600	-0,603
39	73,600	-0,048
40	70,400	-0,936
43	71,000	-0,770
44	70,800	-0,825
45	76,370	0,686
46	71,400	-0,659
48	71,600	-0,603
49	67,800	-1,658
52	67,900	-1,631
53	72,700	-0,298

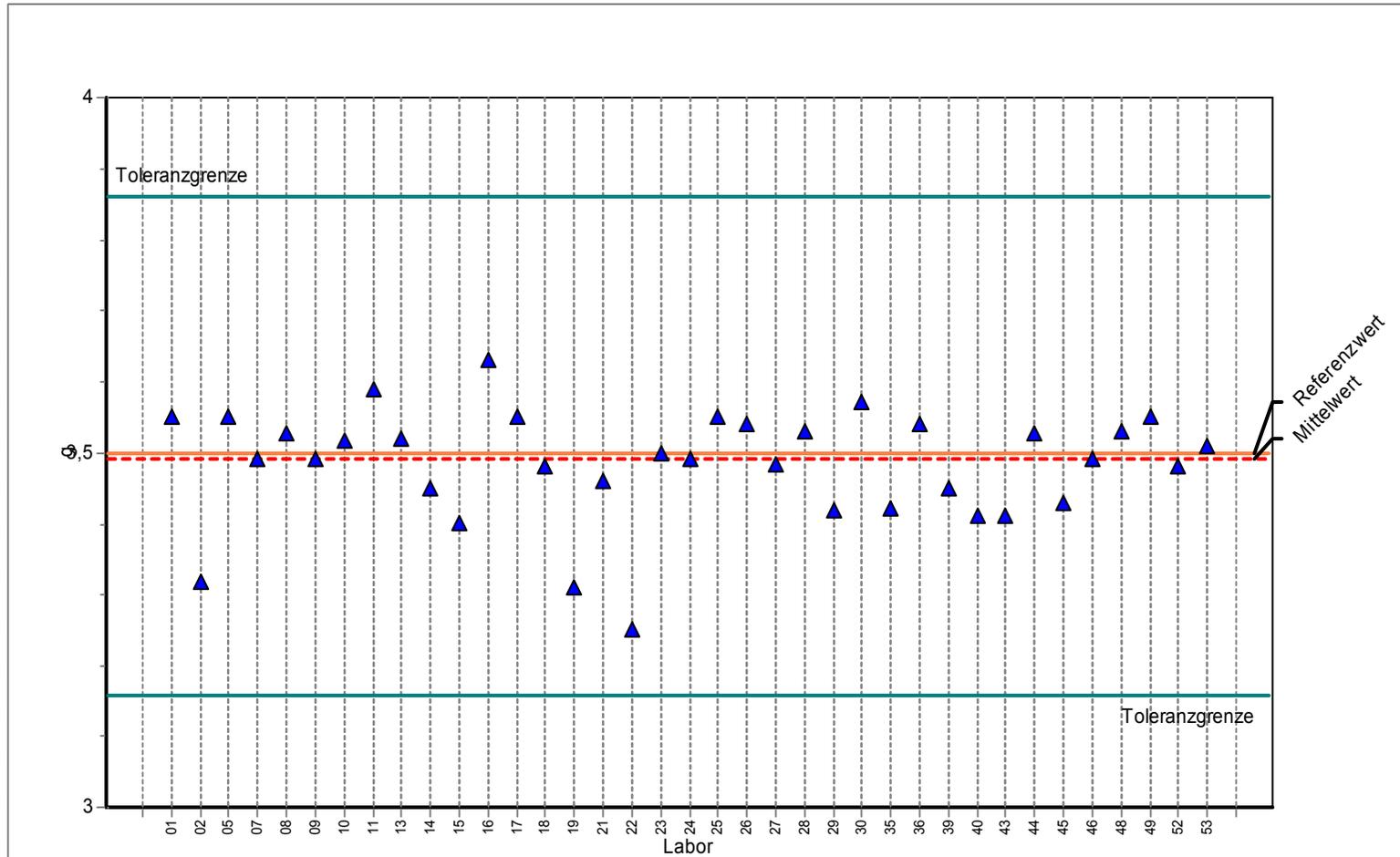
Normierung der Fremdstoff- und Steingehalte

		Steine			Fremdstoffe		
Labor-Code	Proben-Code	Einwaage Steine	Messwert Steine	Normierung auf 7,5 g	Einwaage Glas	Messwert Glas	Normierung auf 3,5 g
1	333	7,48	7,030	7,050	3,4	3,450	3,550
2	403	7,69	7,246	7,056	3,6	3,417	3,317
5	163	7,66	7,430	7,270	3,5	3,550	3,550
7	053	7,61	7,600	7,490	3,4	3,390	3,490
8	383	7,60	7,307	7,207	3,4	3,426	3,526
9	283	7,55	7,720	7,670	3,7	3,690	3,490
10	343	7,65	7,699	7,549	3,6	3,618	3,518
11	433	7,49	7,430	7,440	3,3	3,390	3,590
13	113	7,42	7,370	7,450	3,6	3,620	3,520
14	263	7,45	7,390	7,440	3,6	3,550	3,450
15	103	7,50	7,490	7,490	3,6	3,500	3,400
16	173	7,66	7,610	7,450	3,4	3,530	3,630
17	063	7,60	7,542	7,442	3,5	3,550	3,550
18	303	7,41	7,310	7,400	3,6	3,580	3,480
19	043	7,57	7,704	7,634	3,6	3,409	3,309
21	413	7,48	7,500	7,520	3,7	3,660	3,460
22	423	7,43	7,390	7,460	3,6	3,350	3,250
23	183	7,54	7,450	7,410	3,8	3,800	3,500
24	033	7,64	7,600	7,460	3,6	3,590	3,490
25	233	7,49	7,450	7,460	3,4	3,450	3,550
26	203	7,48	7,400	7,420	3,6	3,639	3,539
27	363	7,35	7,358	7,508	3,5	3,484	3,484
28	223	7,65	7,600	7,450	3,5	3,530	3,530
29	443	7,48	7,094	7,114	3,6	3,519	3,419
30	083	7,64	7,500	7,360	3,5	3,570	3,570
35	123	7,59	7,490	7,400	3,5	3,420	3,420
36	243	7,63	7,190	7,060	3,5	3,541	3,541
39	273	7,43	7,410	7,480	3,6	3,550	3,450
40	353	7,40	7,360	7,460	3,6	3,510	3,410
43	393	7,50	7,430	7,430	3,5	3,410	3,410
44	093	7,69	7,658	7,468	3,5	3,527	3,527
45	023	7,47	7,412	7,442	3,6	3,529	3,429
46	213	7,64	7,410	7,270	3,5	3,490	3,490
48	293	7,51	7,470	7,460	3,5	3,530	3,530
49	153	7,52	7,480	7,460	3,5	3,550	3,550
52	323	7,54	7,200	7,160	3,4	3,380	3,480
53	143	7,50	7,430	7,430	3,5	3,510	3,510

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 3 (aufgestockt)
 Parameter: Fremdstoffe
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 3,158 - 3,859 g (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 3,500 g (Referenzwert)
 Mittelwert: 3,492 g
 Soll-STD: 0,175 g (Limited)
 Rel.Soll STD: 5,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,068 g
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 1,94%

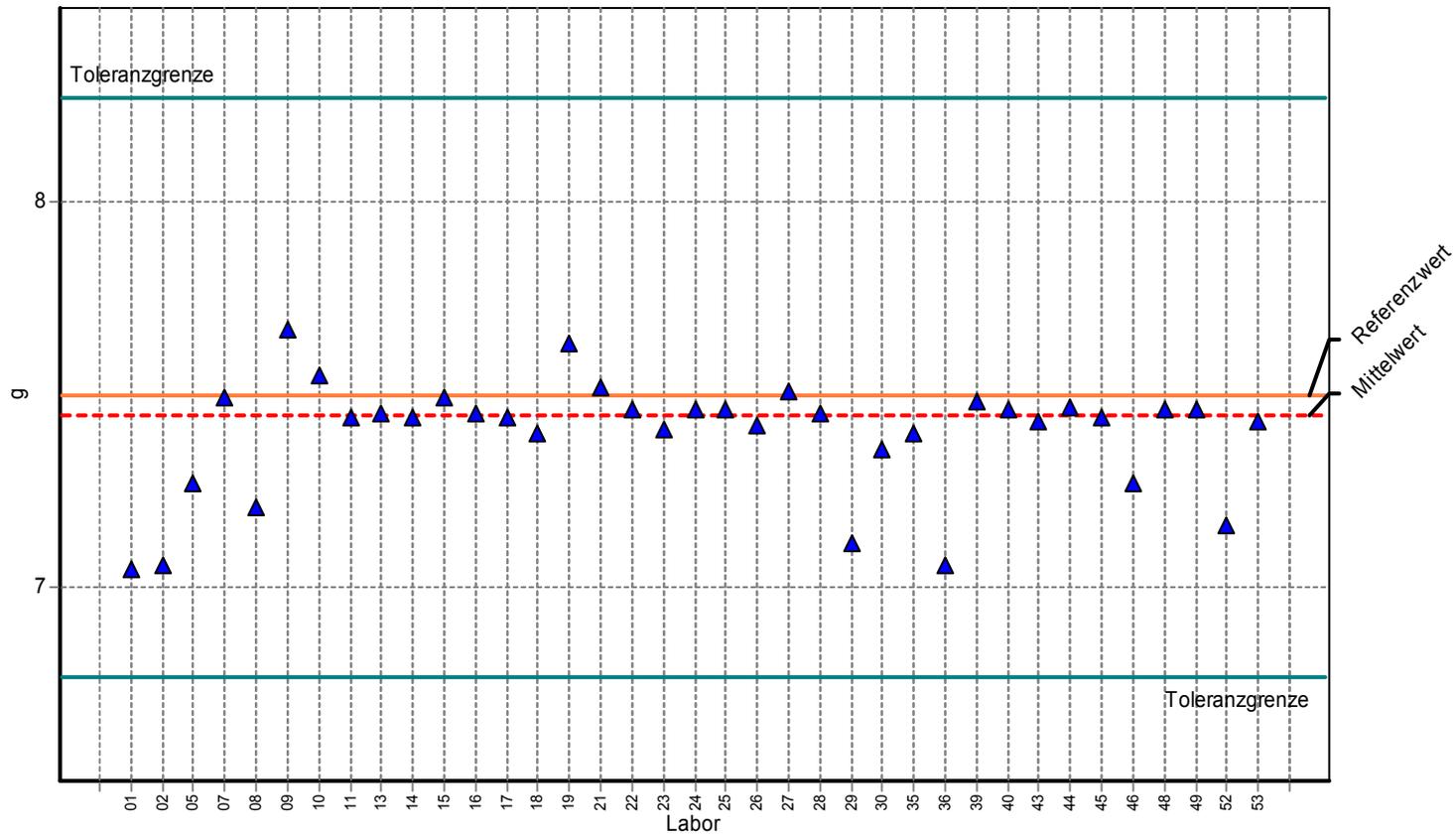


Labor	Gehalt	Z-Score
01	3,550	0,278
02	3,317	-1,071
05	3,550	0,278
07	3,490	-0,059
08	3,526	0,145
09	3,490	-0,059
10	3,518	0,100
11	3,590	0,501
13	3,520	0,111
14	3,450	-0,293
15	3,400	-0,585
16	3,630	0,724
17	3,550	0,278
18	3,480	-0,117
19	3,309	-1,118
21	3,460	-0,234
22	3,250	-1,463
23	3,500	0,000
24	3,490	-0,059
25	3,550	0,278
26	3,539	0,217
27	3,484	-0,094
28	3,530	0,167
29	3,419	-0,474
30	3,570	0,390
35	3,420	-0,468
36	3,540	0,223
39	3,450	-0,293
40	3,410	-0,527
43	3,410	-0,527
44	3,527	0,150
45	3,429	-0,416
46	3,490	-0,059
48	3,530	0,167
49	3,550	0,278
52	3,480	-0,117
53	3,510	0,056

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 3 (aufgestockt)
 Parameter: Steine
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 37
 Toleranzgrenzen: 6,768 - 8,270 g (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 7,500 g (Referenzwert)
 Mittelwert: 7,446 g
 Soll-STD: 0,375 g (Limited)
 Rel.Soll STD: 5,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,077 g
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 1,02%



Labor	Gehalt	Z-Score
01	7,050	-1,229
02	7,056	-1,213
05	7,270	-0,628
07	7,490	-0,027
08	7,207	-0,800
09	7,670	0,442
10	7,549	0,127
11	7,440	-0,164
13	7,450	-0,137
14	7,440	-0,164
15	7,490	-0,027
16	7,450	-0,137
17	7,442	-0,158
18	7,400	-0,273
19	7,634	0,348
21	7,520	0,052
22	7,460	-0,109
23	7,410	-0,246
24	7,460	-0,109
25	7,460	-0,109
26	7,420	-0,219
27	7,508	0,021
28	7,450	-0,137
29	7,114	-1,054
30	7,360	-0,382
35	7,400	-0,273
36	7,060	-1,202
39	7,480	-0,055
40	7,460	-0,109
43	7,430	-0,191
44	7,468	-0,087
45	7,442	-0,158
46	7,270	-0,628
48	7,460	-0,109
49	7,460	-0,109
52	7,160	-0,929
53	7,430	-0,191

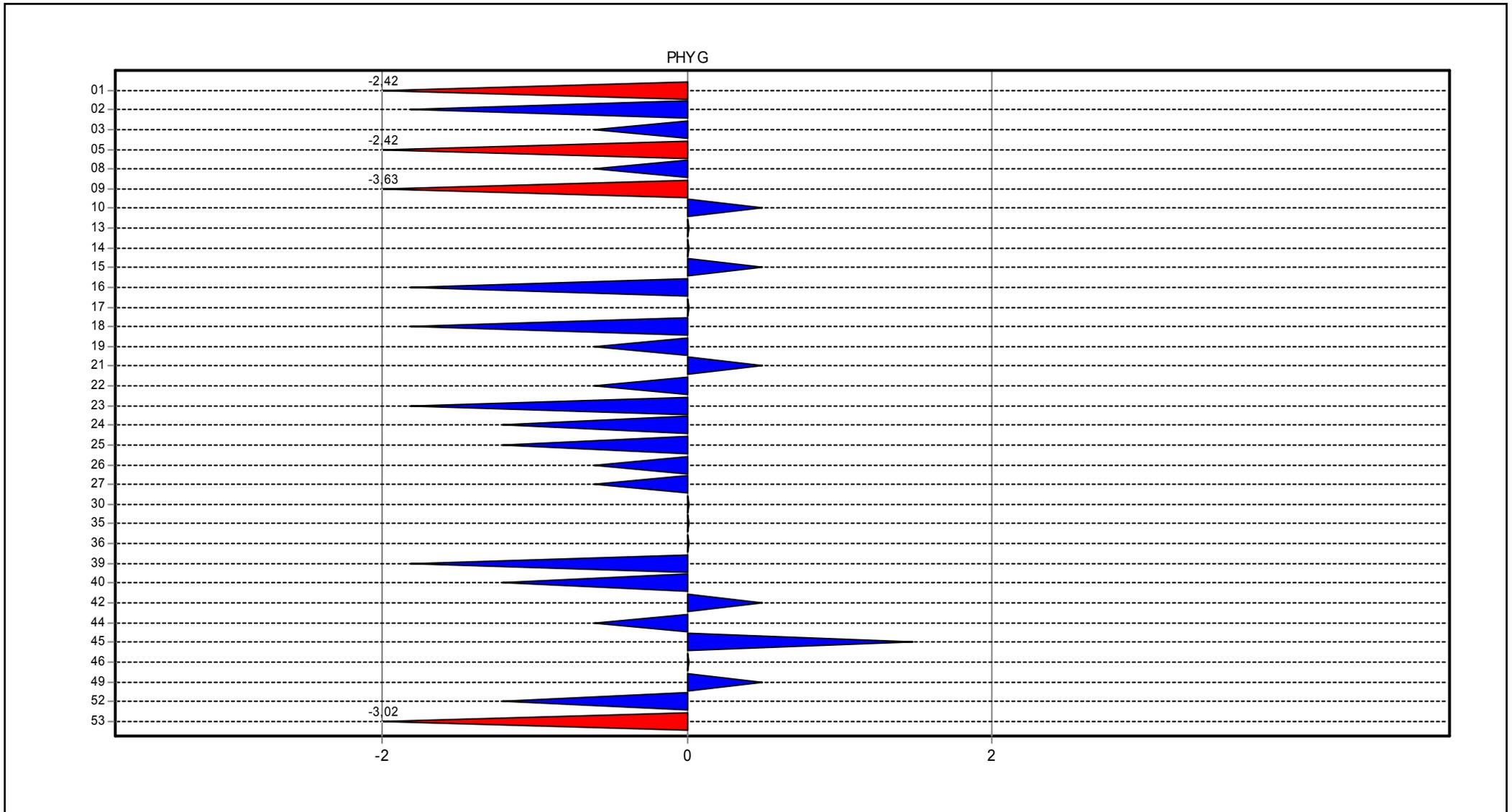
ProLab 2006

Untersuchungsbereich 3

Phytohygiene nach BioAbfV:
keimfähige Samen und austriebsfähige
Pflanzenteile

Übersicht Z-Scores

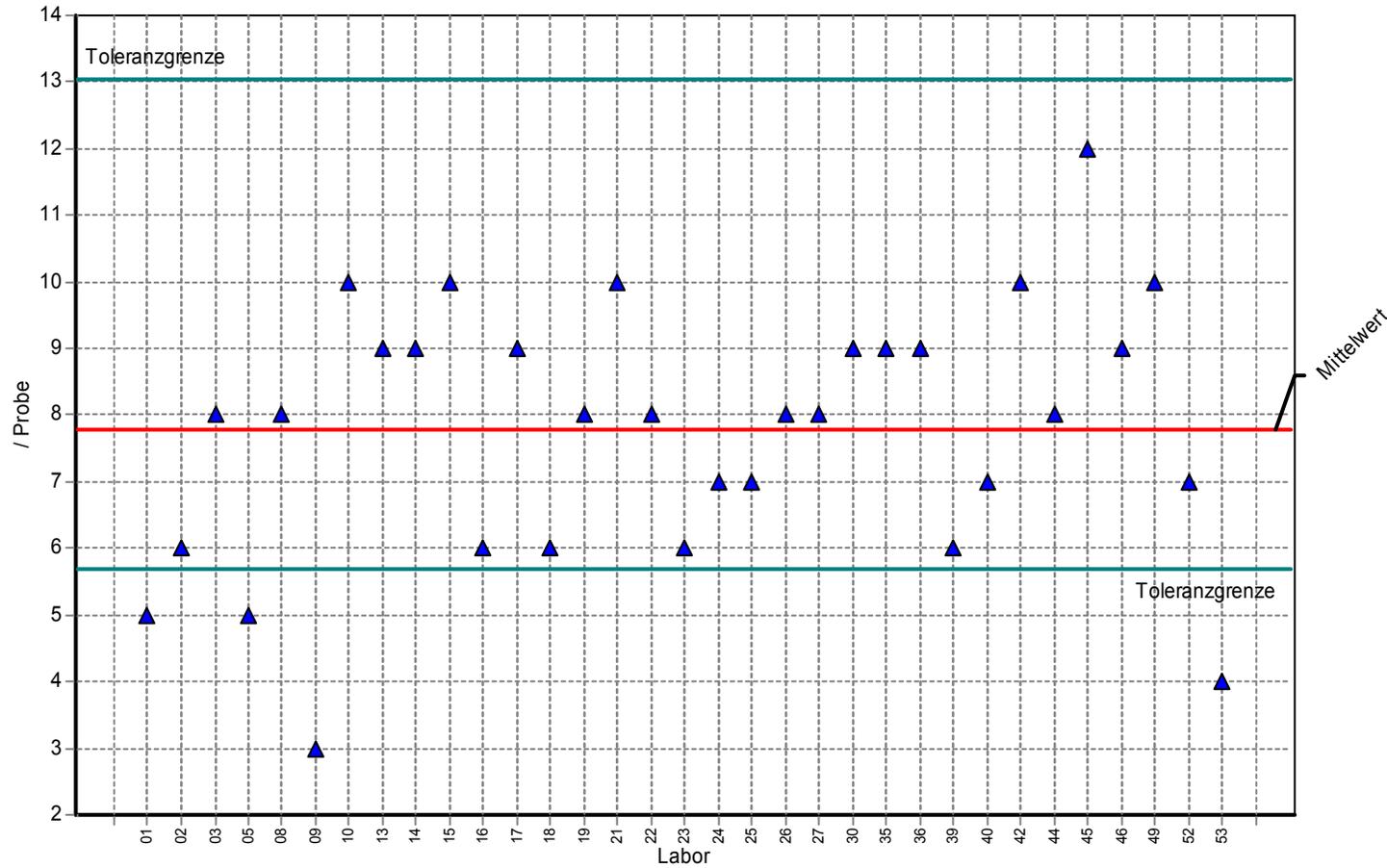
Probe: Kompostprobe 4



Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 4 (aufgestockt)
 Parameter: keimfähige Samen und Pflanzenteile (Phytohygiene)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 33
 Toleranzgrenzen: 5,693 - 13,038 / Probe (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 9,000 / Probe (Referenzwert)
 Soll-STD: 1,800 / Probe (Limited)
 Rel.Soll STD: 20,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 2,072 / Probe
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 23,02%



Labor	Gehalt	Z-Score
01	5,000	-2,419
02	6,000	-1,814
03	8,000	-0,605
05	5,000	-2,419
08	8,000	-0,605
09	3,000	-3,628
10	10,000	0,495
13	9,000	0,000
14	9,000	0,000
15	10,000	0,495
16	6,000	-1,814
17	9,000	0,000
18	6,000	-1,814
19	8,000	-0,605
21	10,000	0,495
22	8,000	-0,605
23	6,000	-1,814
24	7,000	-1,209
25	7,000	-1,209
26	8,000	-0,605
27	8,000	-0,605
30	9,000	0,000
35	9,000	0,000
36	9,000	0,000
39	6,000	-1,814
40	7,000	-1,209
42	10,000	0,495
44	8,000	-0,605
45	12,000	1,486
46	9,000	0,000
49	10,000	0,495
52	7,000	-1,209
53	4,000	-3,024

Untersuchungsbereich 4

weitergehende Parameter nach RAL GZ-251:

Basisch wirksame Stoffe, Gesamtstickstoff,
Kalium, Kalium gelöst, Magnesium, Phosphor,
Phosphor gelöst, Pflanzenverträglichkeit,
Rohdichte, Rottegrad, Wassergehalt

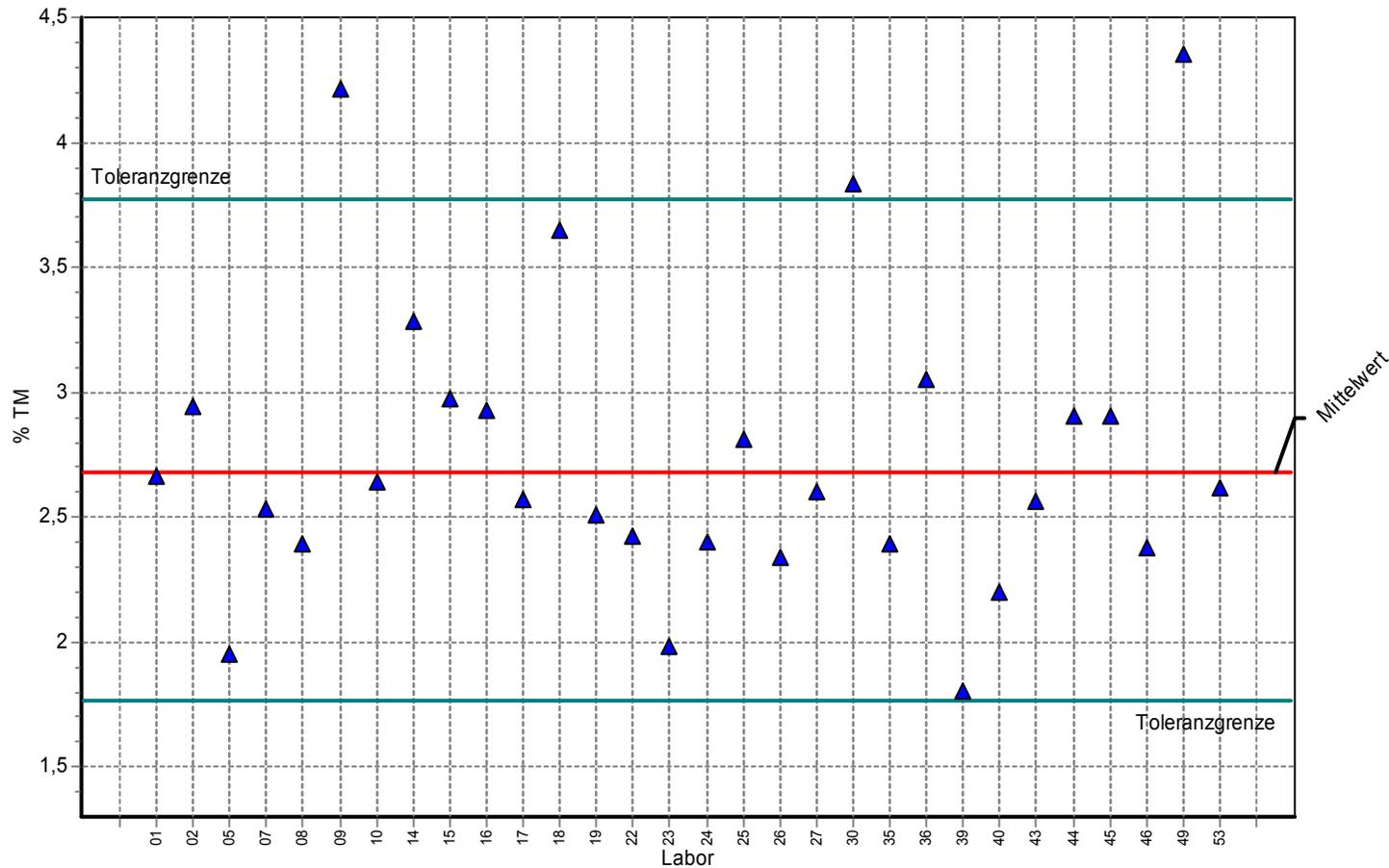
Ringversuchskenndaten Untersuchungsbereich 4

Probe	Merkmal	Sollwert	Soll-STD	rel. Soll-STD [%]	Vergl.-STD	rel. Vergl.-STD [%]	Tol. unten	Tol. oben	Einheit	Anzahl Labore/Werte
Kompost 5	Basisch wirksamen Stoffe	2,676	0,494	18,45	0,494	18,45	1,764	3,772	% TM	30
	Gesamtstickstoff	0,812	0,081	10,00	0,081	10,00	0,657	0,983	% TM	32
	Kaliumoxid (Gesamt)	0,500	0,095	19,06	0,095	19,06	0,324	0,712	% TM	32
	Kaliumoxid (CAL-lösl.)	253,423	26,179	10,33	26,179	10,33	203,498	308,776	mg/100g FM	31
	Magnesiumoxid (Gesamt)	0,457	0,079	17,38	0,079	17,38	0,310	0,632	% TM	32
	Phosphorpentoxid (Gesamt)	0,340	0,033	9,85	0,033	9,85	0,276	0,410	% TM	32
	Phosphorpentoxid (CAL-lösl.)	95,409	15,826	16,59	15,826	16,59	65,969	130,153	mg/100g FM	32
	Pflanzenverträglichkeit 25%	112,507	8,494	7,55	8,494	7,55	96,112	130,186	%	32
	Pflanzenverträglichkeit 50%	111,921	12,462	11,13	12,462	11,13	88,236	138,394	%	32
	Rohdichte	635,416	20,203	3,18	20,203	3,18	595,633	676,484	g/l FM	32
	Rottegrad	22,698	2,048	9,02	2,048	9,02	18,771	26,996	T-max °C	31
	Wassergehalt	15,867	2,555	16,10	2,555	16,10	11,105	21,459	% FM	32

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Basisch wirksame Stoffe (als CaO)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 30
 Toleranzgrenzen: 1,764 - 3,772 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 2,676 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,494 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 18,45% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,494 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 18,45%

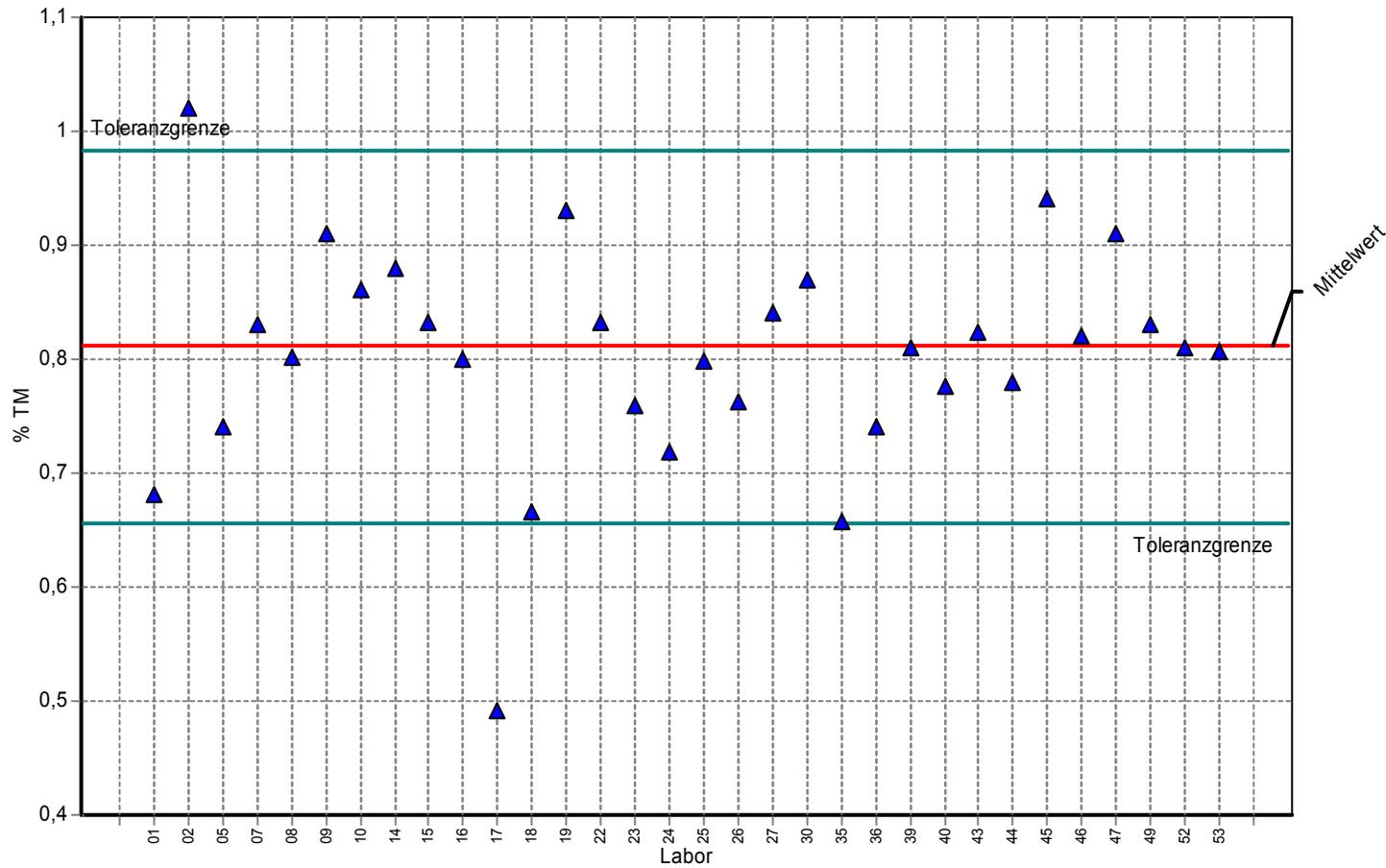


Labor	Gehalt	Z-Score
01	2,660	-0,034
02	2,940	0,482
05	1,950	-1,591
07	2,530	-0,319
08	2,390	-0,626
09	4,210	2,799
10	2,637	-0,085
11		0,000
14	3,280	1,102
15	2,970	0,537
16	2,930	0,464
17	2,570	-0,232
18	3,650	1,777
19	2,510	-0,363
22	2,420	-0,561
23	1,980	-1,526
24	2,400	-0,605
25	2,810	0,245
26	2,340	-0,736
27	2,600	-0,166
30	3,830	2,105
35	2,390	-0,626
36	3,050	0,683
39	1,800	-1,920
40	2,200	-1,043
43	2,560	-0,254
44	2,900	0,409
45	2,900	0,409
46	2,380	-0,648
47		0,000
49	4,350	3,054
52		0,000
53	2,620	-0,122

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Gesamtstickstoff
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 0,657 - 0,983 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,812 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,081 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 10,00% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,081 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 10,00%

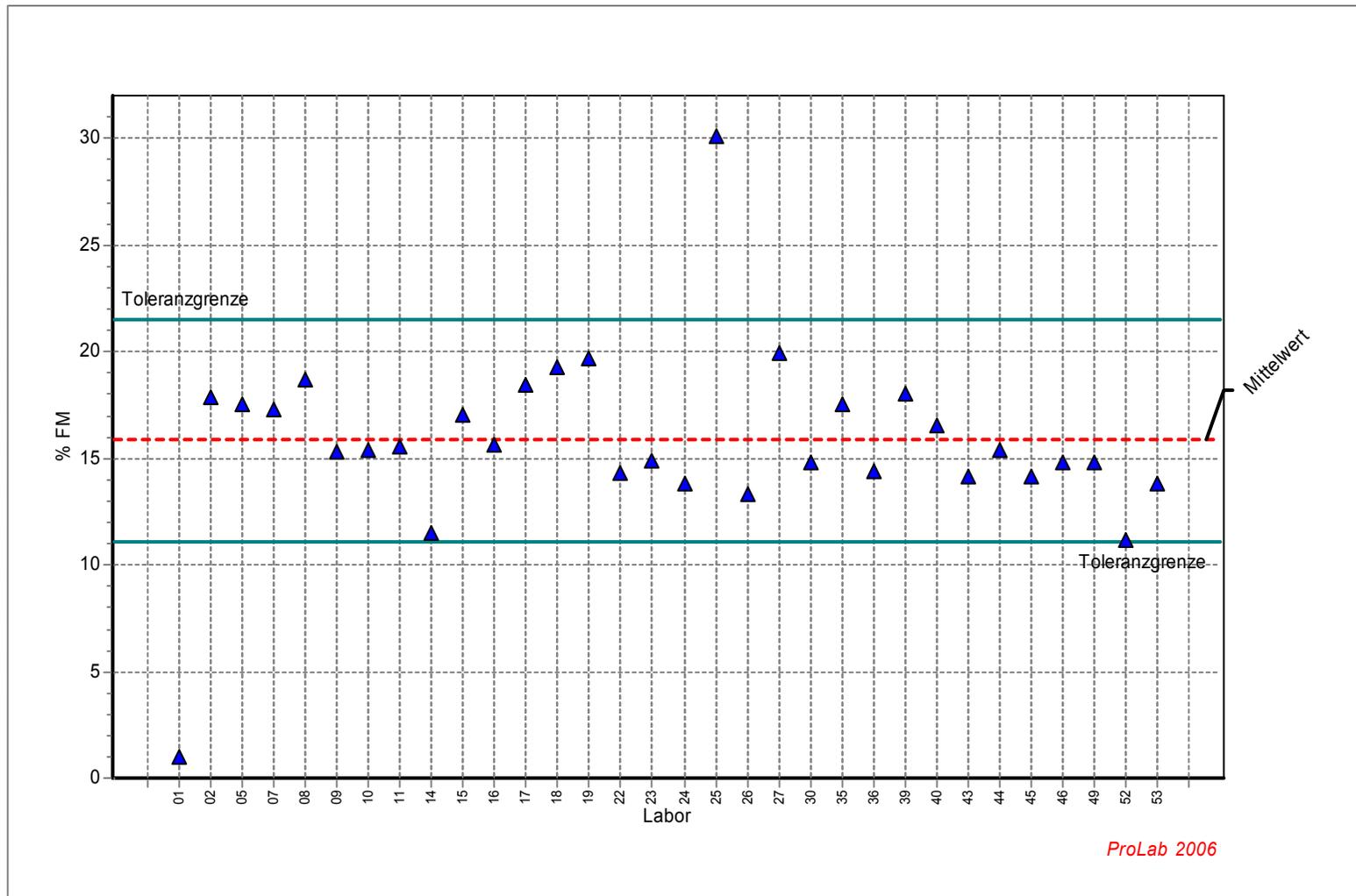


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,682	-1,673
02	1,020	2,432
05	0,740	-0,925
07	0,830	0,214
08	0,801	-0,138
09	0,910	1,148
10	0,861	0,576
11		0,000
14	0,880	0,798
15	0,832	0,237
16	0,800	-0,151
17	0,492	-4,124
18	0,666	-1,879
19	0,930	1,381
22	0,833	0,249
23	0,760	-0,667
24	0,718	-1,208
25	0,798	-0,176
26	0,763	-0,628
27	0,840	0,331
30	0,870	0,681
35	0,658	-1,982
36	0,740	-0,925
39	0,810	-0,022
40	0,776	-0,460
43	0,824	0,144
44	0,779	-0,422
45	0,940	1,498
46	0,820	0,097
47	0,910	1,148
49	0,830	0,214
52	0,810	-0,022
53	0,806	-0,073

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Wassergehalt
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 11,105 - 21,459 % FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 15,867 % FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,555 % FM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 16,10% (empirischer Wert)
 Vergleichs-STD (VR): 2,555 % FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 16,10%



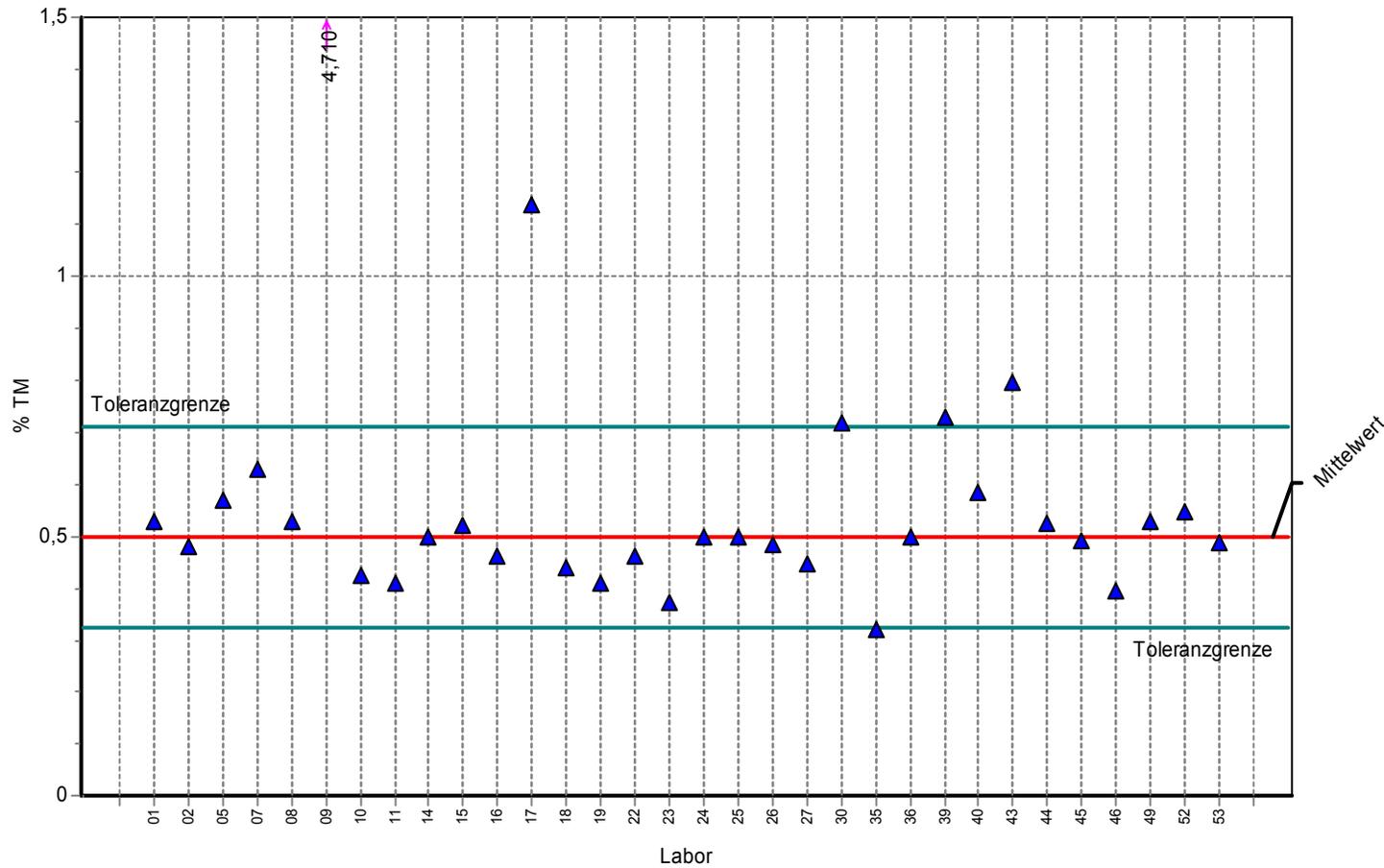
Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,967	-6,258
02	17,900	0,727
05	17,500	0,584
07	17,300	0,513
08	18,700	1,013
09	15,280	-0,246
10	15,400	-0,196
11	15,580	-0,120
14	11,500	-1,834
15	17,020	0,413
16	15,600	-0,112
17	18,400	0,906
18	19,300	1,228
19	19,708	1,374
22	14,300	-0,658
23	14,900	-0,406
24	13,800	-0,868
25	30,100	5,090
26	13,300	-1,078
27	19,920	1,450
30	14,800	-0,448
35	17,490	0,581
36	14,400	-0,616
39	18,000	0,763
40	16,530	0,237
43	14,100	-0,742
44	15,400	-0,196
45	14,130	-0,729
46	14,800	-0,448
47		0,000
49	14,800	-0,448
52	11,200	-1,960
53	13,800	-0,868

ProLab 2006

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Kaliumoxid (Gesamtgehalt)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 0,324 - 0,712 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,500 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,095 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 19,06% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,095 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 19,06%

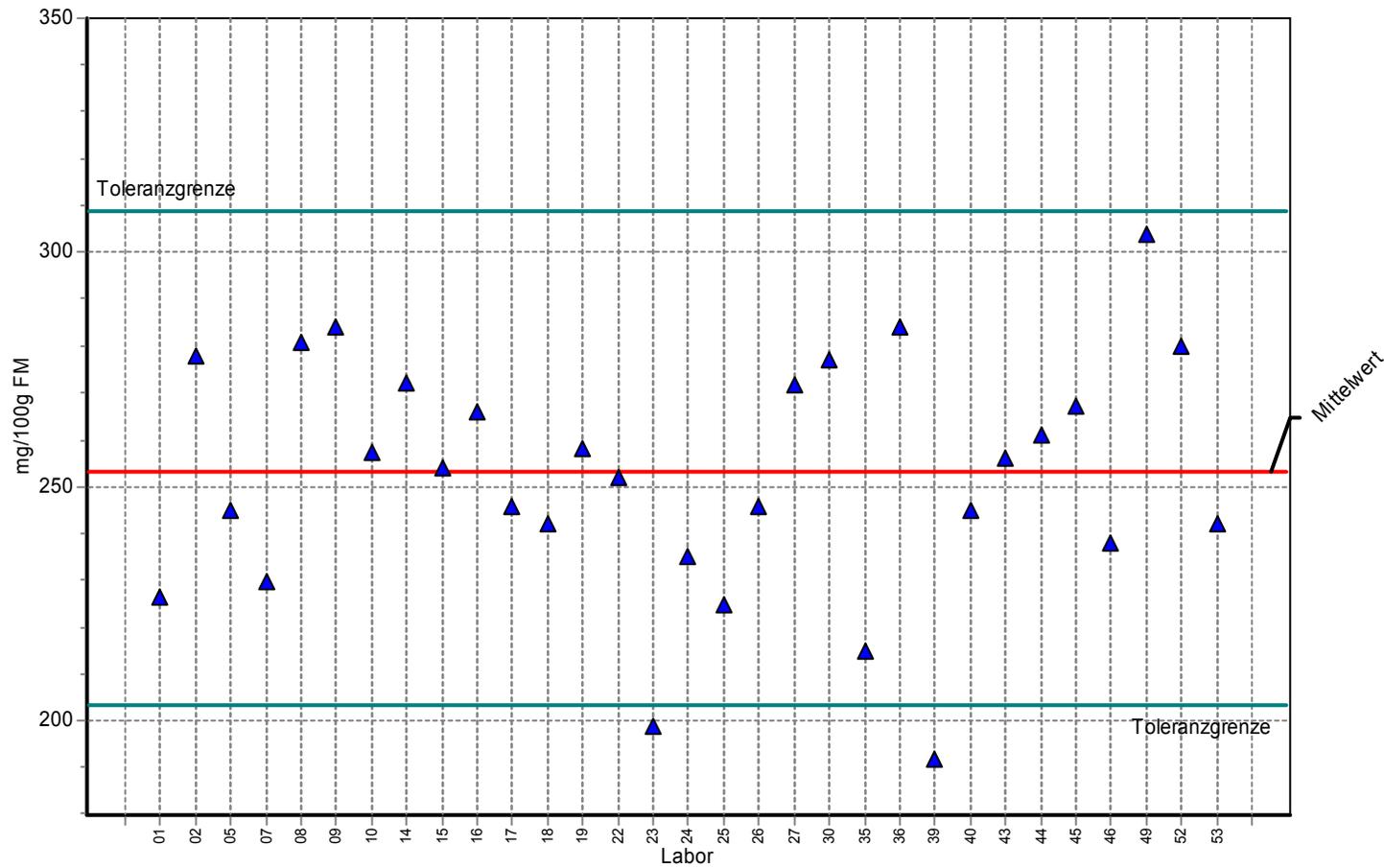


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,529	0,274
02	0,480	-0,226
05	0,570	0,660
07	0,630	1,225
08	0,529	0,274
09	4,710	39,641
10	0,426	-0,841
11	0,409	-1,030
14	0,500	0,001
15	0,520	0,189
16	0,460	-0,454
17	1,140	6,027
18	0,440	-0,682
19	0,410	-1,024
22	0,462	-0,431
23	0,374	-1,434
24	0,499	-0,010
25	0,500	0,001
26	0,483	-0,192
27	0,446	-0,614
30	0,720	2,073
35	0,319	-2,060
36	0,500	0,001
39	0,730	2,167
40	0,584	0,792
43	0,798	2,807
44	0,524	0,227
45	0,490	-0,112
46	0,394	-1,206
47		0,000
49	0,530	0,284
52	0,548	0,453
53	0,486	-0,158

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Kaliumoxid (CAL-löslich) in mg K₂O/100g FM
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 31
 Toleranzgrenzen: 203,498 - 308,776 mg/100g FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 253,423 mg/100g FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 26,179 mg/100g FM (Limited)
 Rel.Soll STD: 10,33% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 26,179 mg/100g FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 10,33%

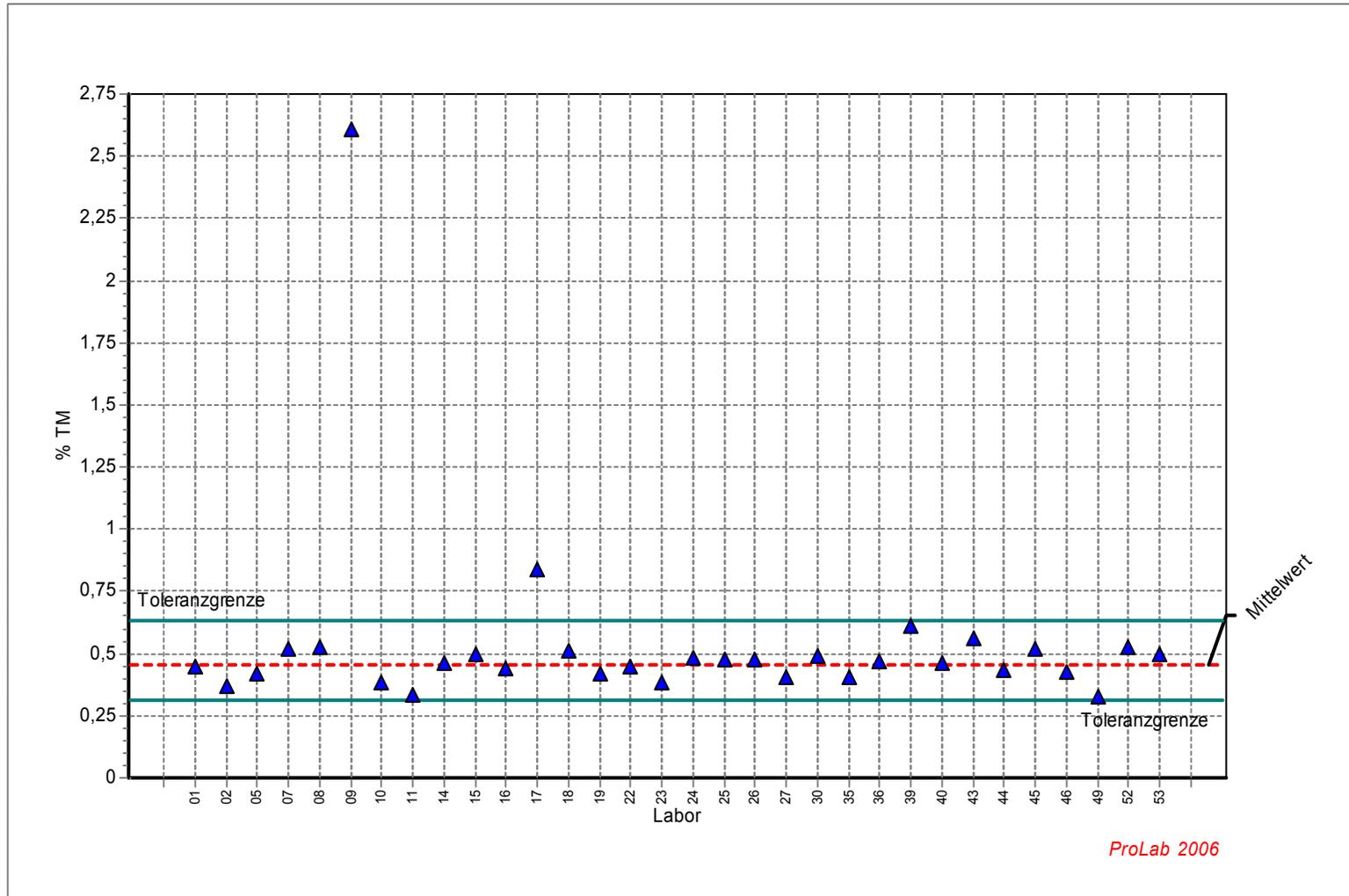


Labor	Gehalt	Z-Score
01	226,520	-1,078
02	278,000	0,888
05	245,000	-0,337
07	230,000	-0,938
08	281,000	0,996
09	284,000	1,105
10	257,430	0,145
11	272,000	0,671
14	254,100	0,024
16	266,000	0,454
17	246,000	-0,297
18	242,000	-0,458
19	258,255	0,175
22	252,000	-0,057
23	199,000	-2,180
24	235,000	-0,738
25	225,000	-1,139
26	246,000	-0,297
27	271,800	0,664
30	277,000	0,852
35	214,800	-1,547
36	284,000	1,105
39	192,000	-2,461
40	245,000	-0,337
43	256,000	0,093
44	261,000	0,274
45	267,200	0,498
46	238,000	-0,618
47	280,000	1,827
49	304,000	1,827
52	280,000	0,960
53	242,000	-0,458

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Magnesiumoxid (Gesamtgehalt)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 0,310 - 0,632 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,457 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,079 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 17,38% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,079 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 17,38%

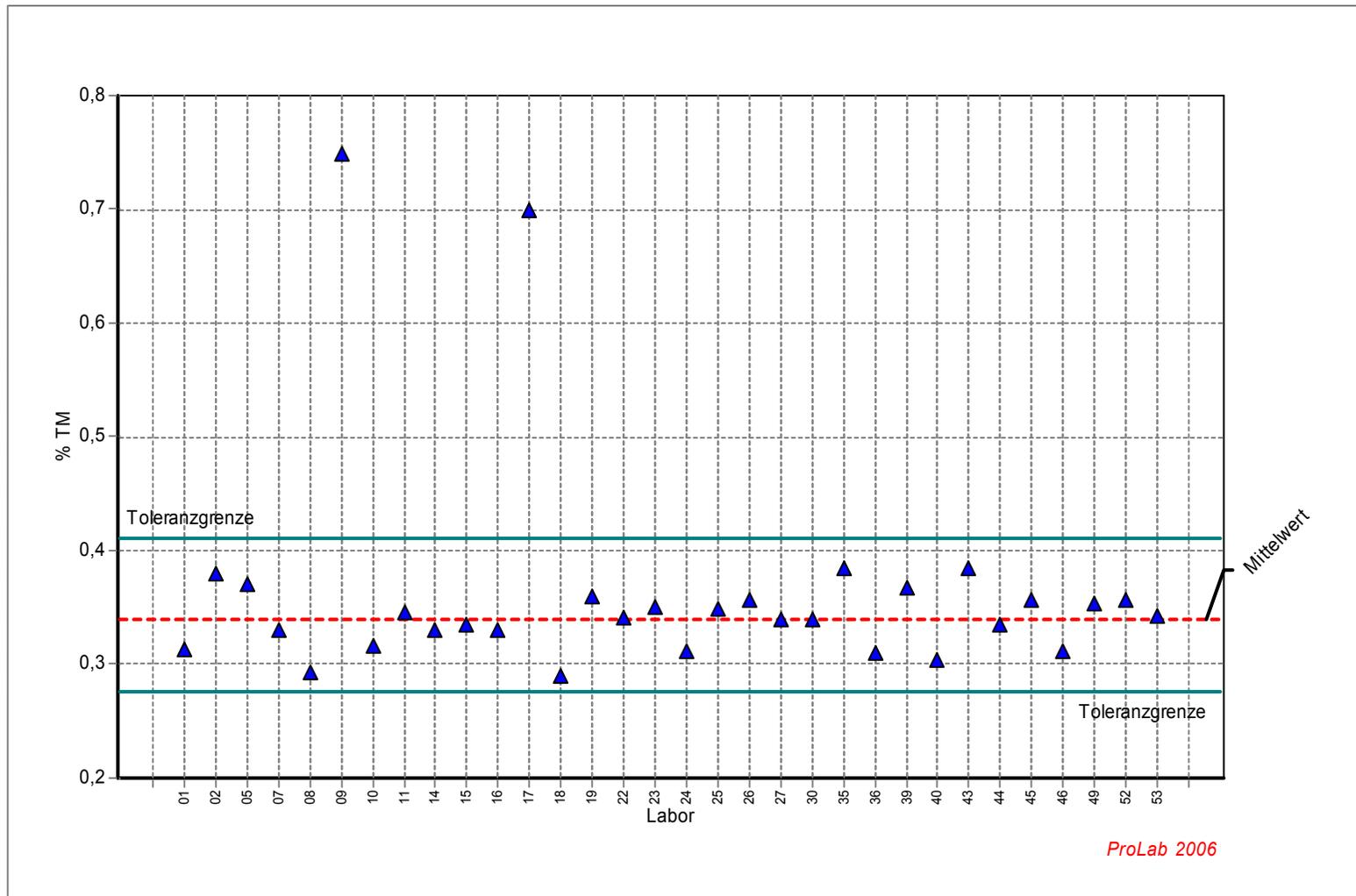


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,449	-0,107
02	0,370	-1,180
05	0,420	-0,501
07	0,520	0,721
08	0,526	0,789
09	2,610	24,585
10	0,384	-0,990
11	0,331	-1,707
14	0,460	0,036
15	0,495	0,435
16	0,440	-0,229
17	0,835	4,318
18	0,510	0,606
19	0,420	-0,501
22	0,451	-0,080
23	0,387	-0,949
24	0,485	0,321
25	0,478	0,241
26	0,479	0,253
27	0,407	-0,678
30	0,490	0,378
35	0,403	-0,732
36	0,470	0,150
39	0,612	1,771
40	0,459	0,024
43	0,560	1,177
44	0,430	-0,365
45	0,517	0,686
46	0,423	-0,460
47		0,000
49	0,330	-1,723
52	0,525	0,778
53	0,497	0,458

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Phosphat
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 0,276 - 0,410 % TM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 0,340 % TM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 0,033 % TM (Limited)
 Rel.Soll STD: 9,85% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 0,033 % TM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 9,85%

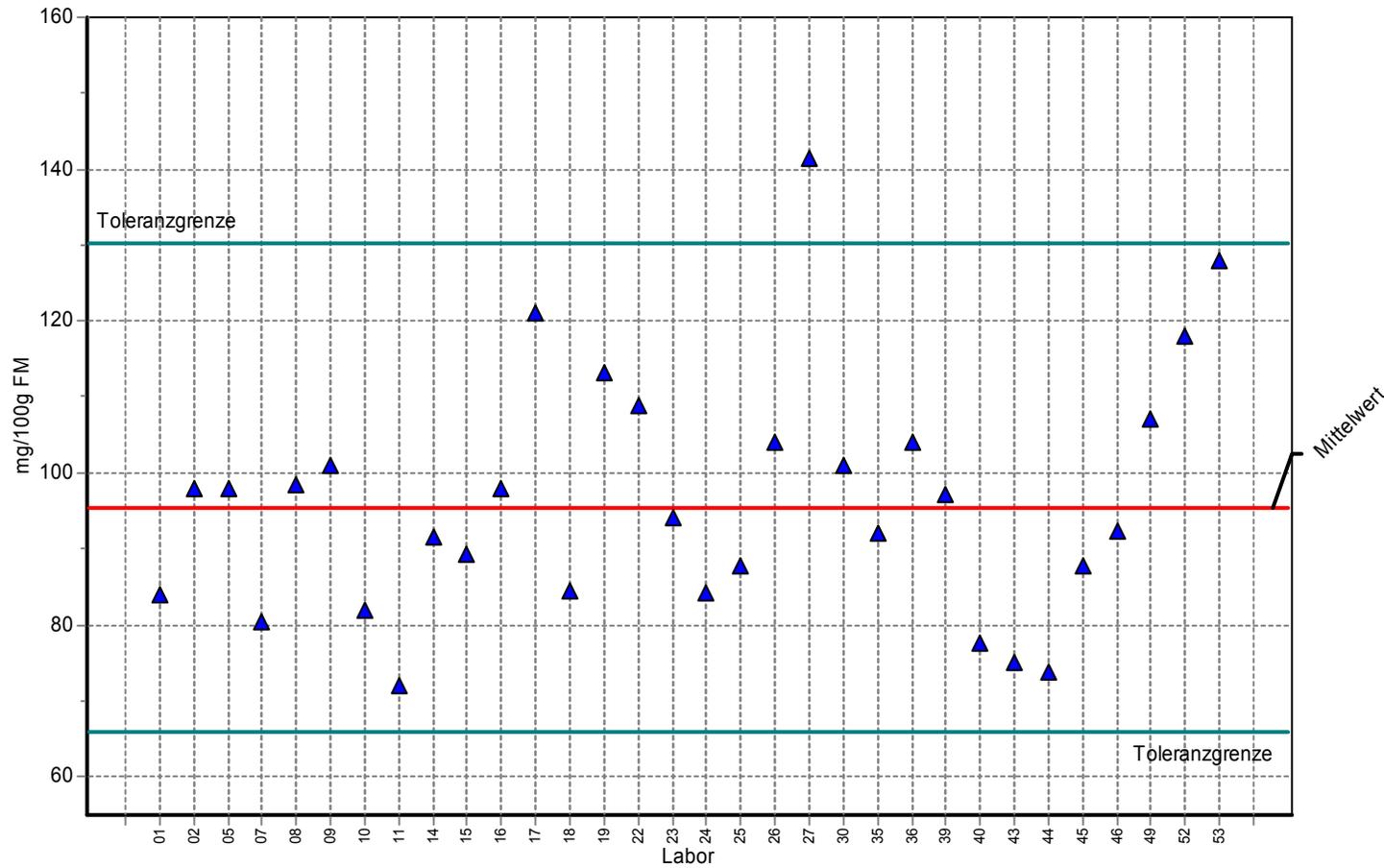


Labor	Gehalt	Z-Score
01	0,313	-0,831
02	0,380	1,147
05	0,370	0,863
07	0,330	-0,299
08	0,293	-1,456
09	0,749	11,608
10	0,317	-0,705
11	0,346	0,197
14	0,330	-0,299
15	0,335	-0,142
16	0,330	-0,299
17	0,699	10,190
18	0,290	-1,550
19	0,360	0,580
22	0,341	0,041
23	0,351	0,325
24	0,311	-0,893
25	0,349	0,268
26	0,356	0,466
27	0,339	-0,017
30	0,340	0,013
35	0,384	1,260
36	0,310	-0,924
39	0,367	0,778
40	0,304	-1,112
43	0,385	1,288
44	0,335	-0,142
45	0,356	0,466
46	0,311	-0,893
47		0,000
49	0,354	0,410
52	0,356	0,466
53	0,343	0,098

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Phosphorpentoxid (CAL-löslich) in mg P₂O₅/100g FM
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 65,969 - 130,153 mg/100g FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 95,409 mg/100g FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 15,826 mg/100g FM (Limited)
 Rel.Soll STD: 16,59% (Limited)
 Vergleichs-STD (VR): 15,826 mg/100g FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 16,59%

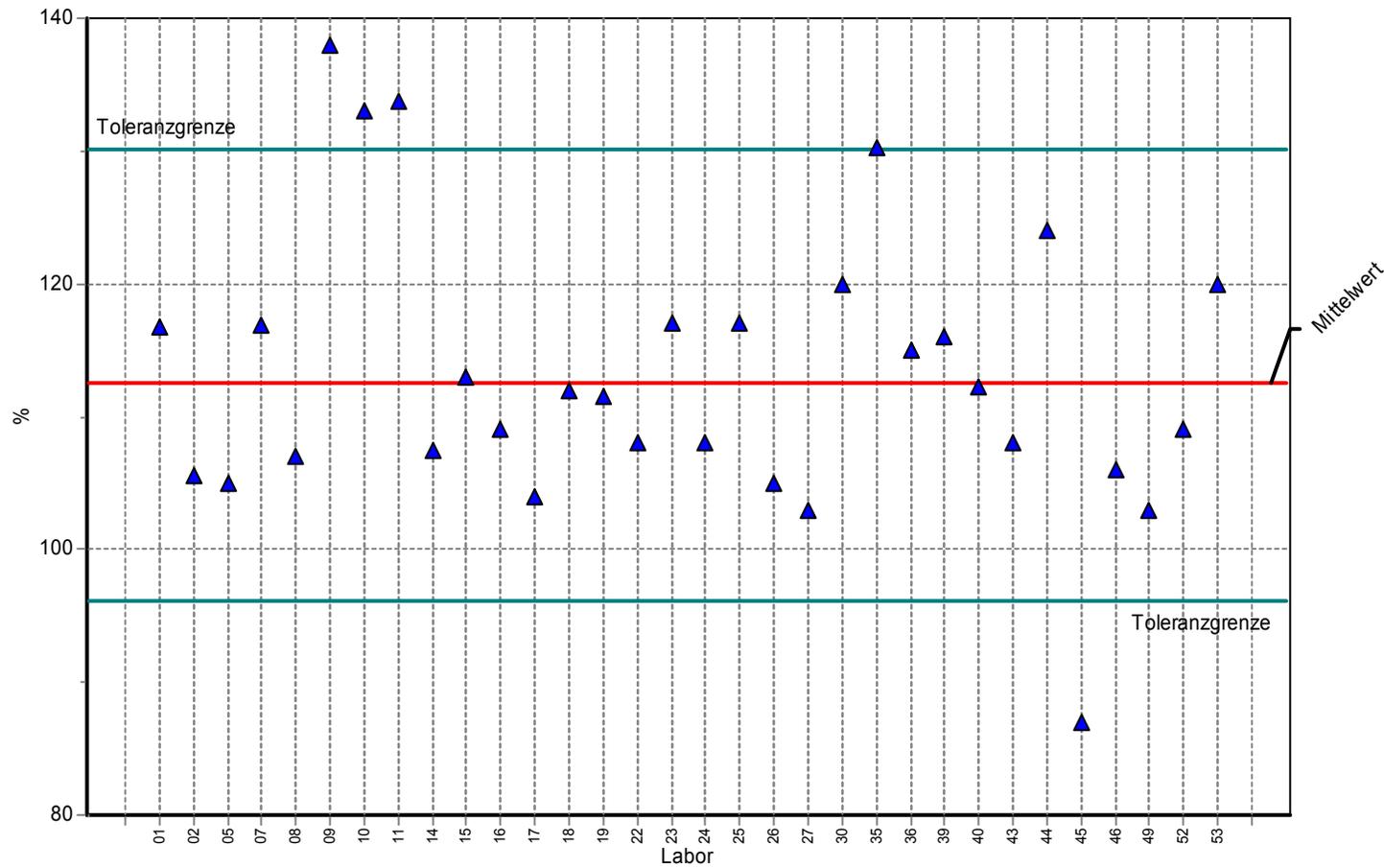


Labor	Gehalt	Z-Score
01	83,880	-0,783
02	98,000	0,149
05	98,000	0,149
07	80,300	-1,026
08	98,600	0,184
09	101,000	0,322
10	81,960	-0,914
11	72,140	-1,581
14	91,600	-0,259
15	89,300	-0,415
16	98,000	0,149
17	121,000	1,473
18	84,600	-0,734
19	113,128	1,020
22	109,000	0,782
23	94,200	-0,082
24	84,200	-0,761
25	87,700	-0,524
26	104,000	0,495
27	141,500	2,653
30	101,000	0,322
35	92,240	-0,215
36	104,000	0,495
39	97,100	0,097
40	77,700	-1,203
43	75,100	-1,380
44	73,900	-1,461
45	87,700	-0,524
46	92,300	-0,211
47	0,000	0,000
49	107,000	0,667
52	118,000	1,300
53	128,000	1,876

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Pflanzenverträglichkeit bei 25% Prüfsubstratanteil
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 96,112 - 130,186 % (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 112,507 % (empirischer Wert)
 Soll-STD: 8,494 % (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 7,55% (empirischer Wert)
 Vergleichs-STD (VR): 8,494 %
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 7,55%

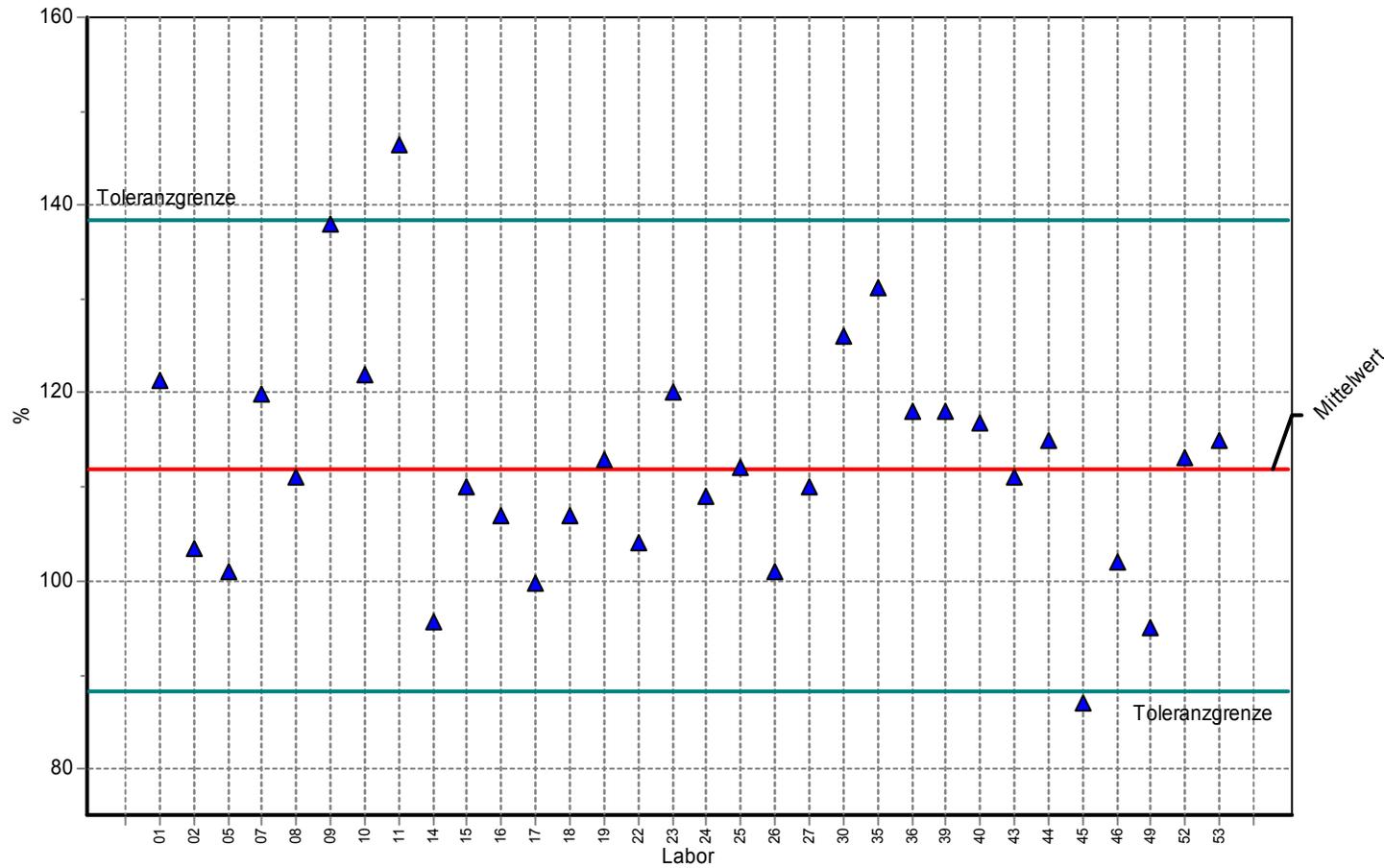


Labor	Gehalt	Z-Score
01	116,800	0,486
02	105,500	-0,855
05	105,000	-0,916
07	116,900	0,497
08	107,000	-0,672
09	138,000	2,884
10	133,000	2,318
11	133,800	2,409
14	107,400	-0,623
15	113,000	0,056
16	109,000	-0,428
17	104,000	-1,038
18	112,000	-0,062
19	111,545	-0,117
22	108,000	-0,550
23	117,000	0,508
24	108,000	-0,550
25	117,000	0,508
26	105,000	-0,916
27	103,000	-1,160
30	120,000	0,848
35	130,250	2,007
36	115,000	0,282
39	116,000	0,395
40	112,300	-0,025
43	108,000	-0,550
44	124,000	1,300
45	87,000	-3,112
46	106,000	-0,794
47		0,000
49	103,000	-1,160
52	109,000	-0,428
53	120,000	0,848

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Pflanzenverträglichkeit bei 50% Prüfsubstratanteil
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 88,236 - 138,394 % (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 111,921 % (empirischer Wert)
 Soll-STD: 12,462 % (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 11,13% (empirischer Wert)
 Vergleichs-STD (VR): 12,462 %
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 11,13%

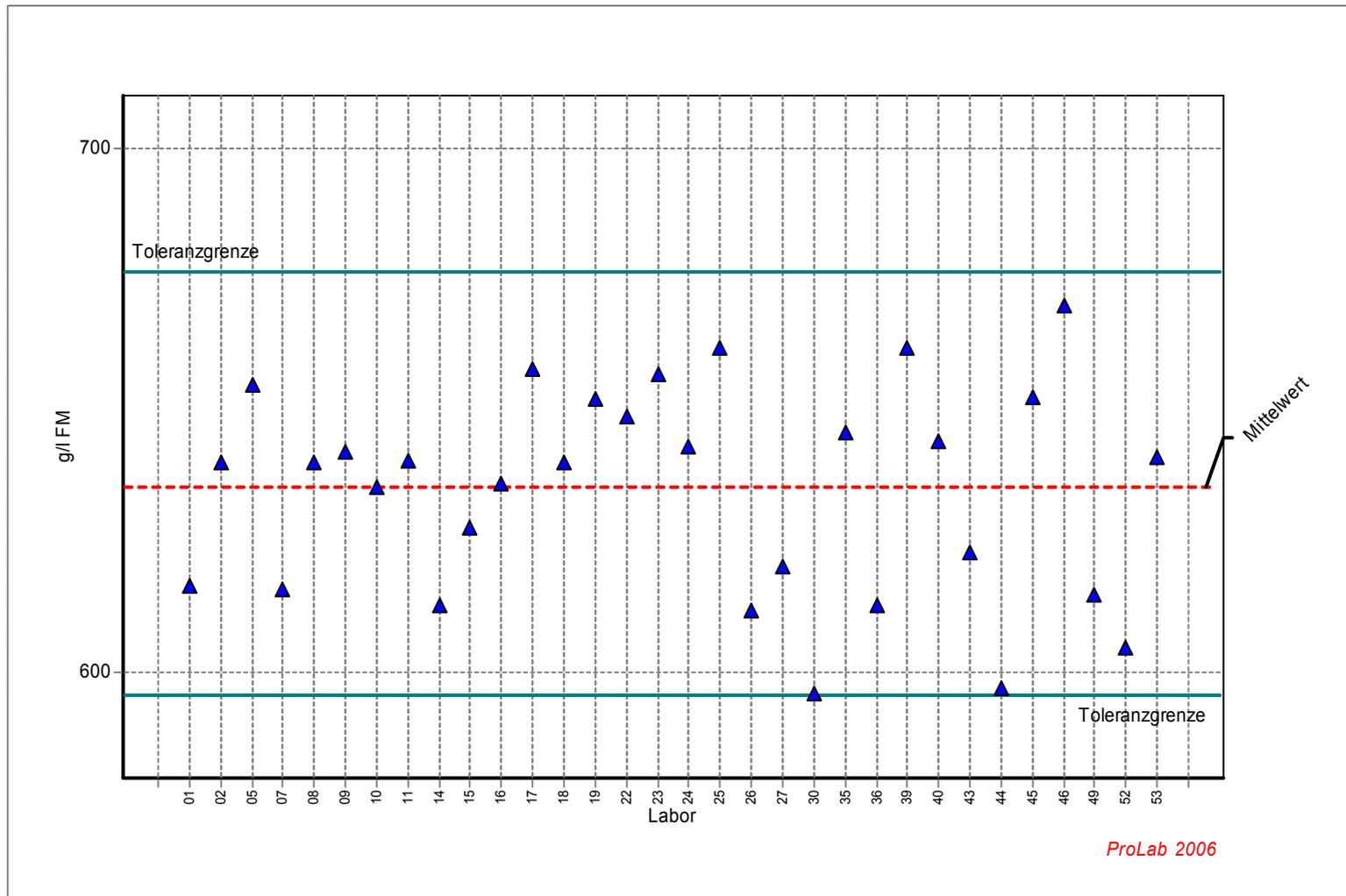


Labor	Gehalt	Z-Score
01	121,400	0,716
02	103,500	-0,711
05	101,000	-0,922
07	119,800	0,595
08	111,000	-0,078
09	138,000	1,970
10	122,000	0,761
11	146,500	2,612
14	95,600	-1,378
15	110,000	-0,162
16	107,000	-0,416
17	99,600	-1,040
18	107,000	-0,416
19	112,816	0,068
22	104,000	-0,669
23	120,000	0,610
24	109,000	-0,247
25	112,000	0,006
26	101,000	-0,922
27	110,000	-0,162
30	126,000	1,064
35	131,240	1,460
36	118,000	0,459
39	118,000	0,459
40	116,700	0,361
43	111,000	-0,078
44	115,000	0,233
45	87,000	-2,104
46	102,000	-0,838
47		0,000
49	95,000	-1,429
52	113,000	0,081
53	115,000	0,233

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Rohdichte (Volumengewicht)
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 32
 Toleranzgrenzen: 595,633 - 676,484 g/l FM (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 635,416 g/l FM (empirischer Wert)
 Soll-STD: 20,203 g/l FM (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 3,18% (empirischer Wert)
 Vergleichs-STD (VR): 20,203 g/l FM
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 3,18%



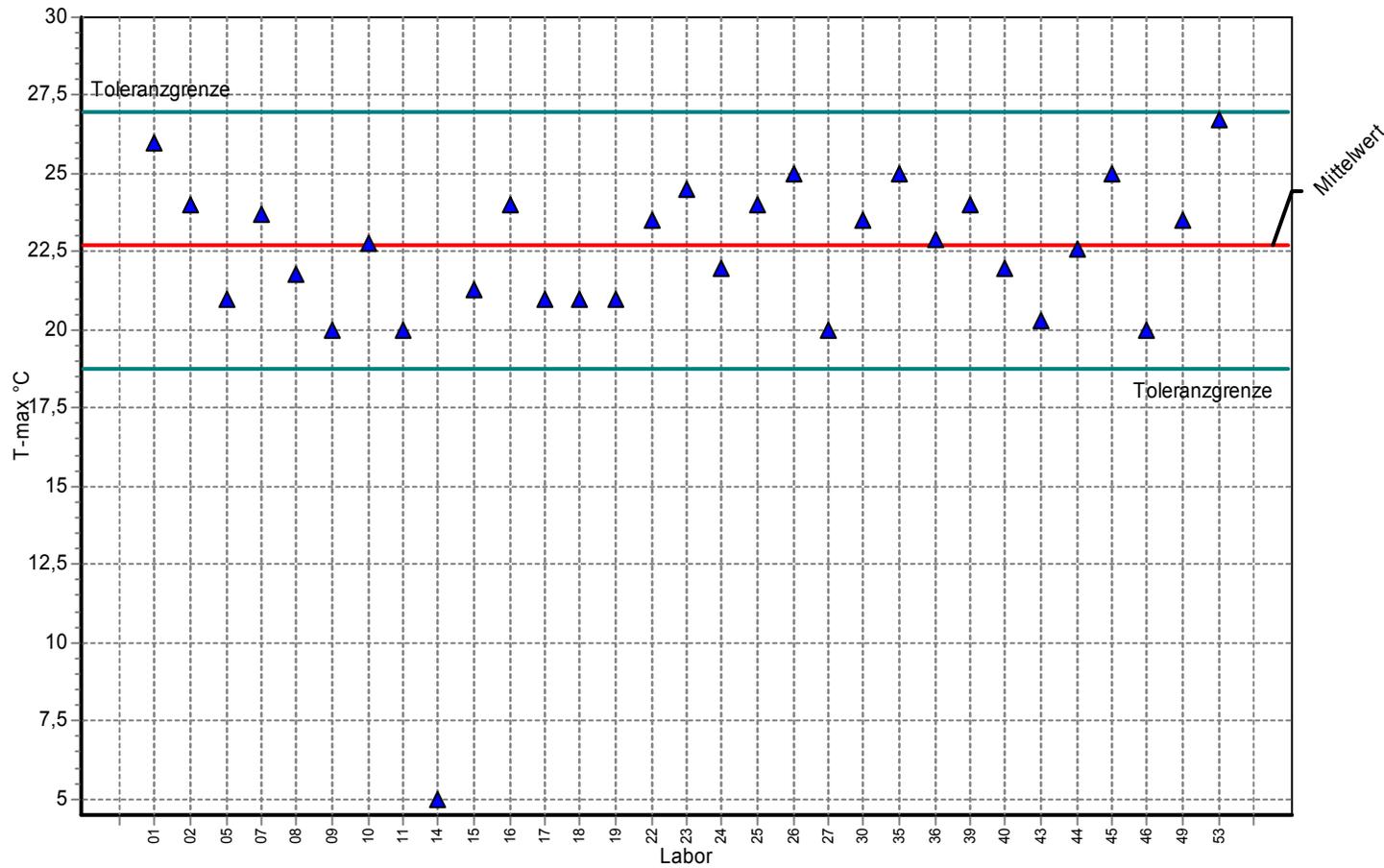
Labor	Gehalt	Z-Score
01	616,500	-0,951
02	640,000	0,223
05	655,000	0,954
07	616,000	-0,976
08	640,000	0,223
09	642,000	0,321
10	635,540	0,006
11	640,500	0,248
14	613,000	-1,127
15	627,700	-0,388
16	636,000	0,028
17	658,000	1,100
18	640,000	0,223
19	652,235	0,819
22	649,000	0,662
23	657,000	1,051
24	643,000	0,369
25	662,000	1,295
26	612,000	-1,177
27	620,200	-0,765
30	596,000	-1,982
35	646,000	0,515
36	613,000	-1,127
39	662,000	1,295
40	644,000	0,418
43	623,000	-0,624
44	597,000	-1,931
45	652,580	0,836
46	670,000	1,684
47		0,000
49	615,000	-1,026
52	605,000	-1,529
53	641,000	0,272

ProLab 2006

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 5
 Parameter: Rottegrad
 Methode: DIN 38402 A45
 Anzahl Labore: 31
 Toleranzgrenzen: 18,771 - 26,996 T-max °C (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 22,698 T-max °C (empirischer Wert)
 Soll-STD: 2,048 T-max °C (empirischer Wert)
 Rel.Soll STD: 9,02% (empirischer Wert)
 Vergleichs-STD (VR): 2,048 T-max °C
 Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 9,02%



Labor	Gehalt	Z-Score
01	26,000	1,537
02	24,000	0,606
05	21,000	-0,865
07	23,700	0,466
08	21,800	-0,457
09	20,000	-1,374
10	22,800	0,047
11	20,000	-1,374
14	5,000	-9,013
15	21,300	-0,712
16	24,000	0,606
17	21,000	-0,865
18	21,000	-0,865
19	21,000	-0,865
22	23,500	0,373
23	24,500	0,839
24	22,000	-0,355
25	24,000	0,606
26	25,000	1,071
27	20,000	-1,374
30	23,500	0,373
35	25,000	1,071
36	22,900	0,094
39	24,000	0,606
40	22,000	-0,355
43	20,300	-1,221
44	22,600	-0,050
45	25,000	1,071
46	20,000	-1,374
47		0,000
49	23,500	0,373
52		0,000
53	26,700	1,862

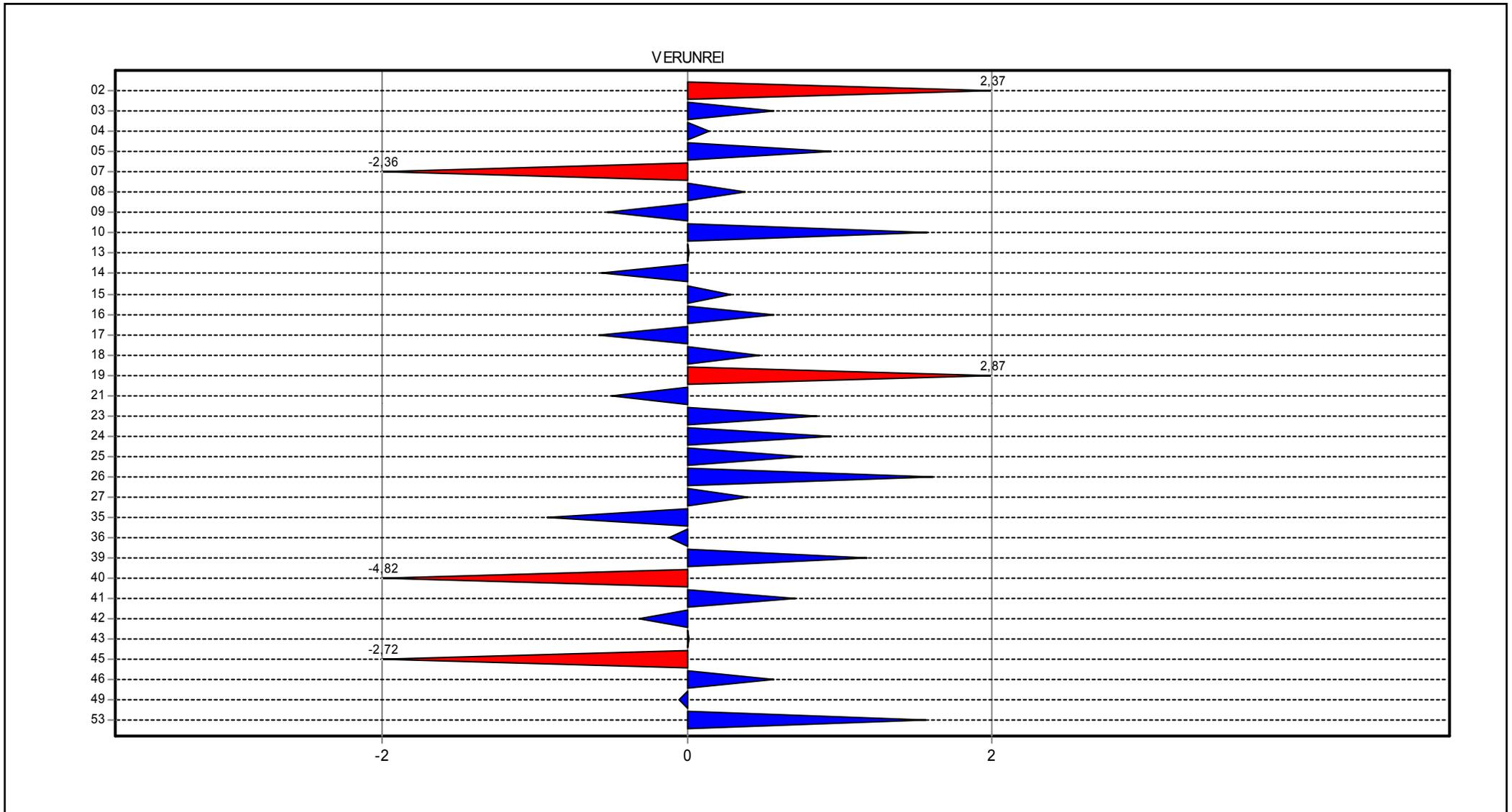
Untersuchungsbereich 4a

Verunreinigungsgrad:

Summe der Aufsichtsfläche ausgelesener
Fremdstoffe

Übersicht Z-Scores

Probe: Kompostprobe 6 (aufgestockt)



Normierung des Verunreinigungsgrades

Labor-Code	Proben-Code	Zudotierte Folie	Messwert Verunreinigungsgrad	Normierung auf 20 cm ²
02	096	30,00	35,00	25,00
03	296	27,80	29,00	21,20
04	166	28,60	28,90	20,30
05	046	27,30	29,30	22,00
07	056	26,10	21,60	15,50
08	396	27,70	28,50	20,80
09	326	25,00	24,00	19,00
45	216	26,20	21,00	14,80
10	236	28,30	31,62	23,32
46	126	25,00	26,20	21,20
13	156	29,50	29,50	20,00
14	266	20,80	19,73	18,93
15	066	23,40	24,00	20,60
16	356	21,80	23,00	21,20
17	116	23,50	22,40	18,90
18	286	17,70	18,70	21,00
19	366	19,20	25,26	26,06
21	176	21,30	20,35	19,05
23	026	22,90	24,70	21,80
24	336	20,00	22,00	22,00
25	306	19,40	21,00	21,60
43	346	19,60	19,60	20,00
26	036	18,60	22,00	23,40
53	086	19,20	22,50	23,30
27	246	16,80	17,65	20,85
35	206	18,50	16,74	18,24
49	106	18,40	18,30	19,90
36	146	16,90	16,67	19,77
39	186	16,10	18,60	22,50
40	226	21,20	12,00	10,80
41	276	17,20	18,70	21,50
42	386	20,60	20,00	19,40

Einzeldarstellung

Probe: Kompostprobe 6 (aufgestockt)

Parameter: Verunreinigungsgrad

Methode: DIN 38402 A45

Anzahl Labore: 32

Toleranzgrenzen: 16,181 - 24,221 cm²/Probe (|Zu-Score| < 2,00)

Sollwert: 20,000 cm²/Probe (Referenzwert)

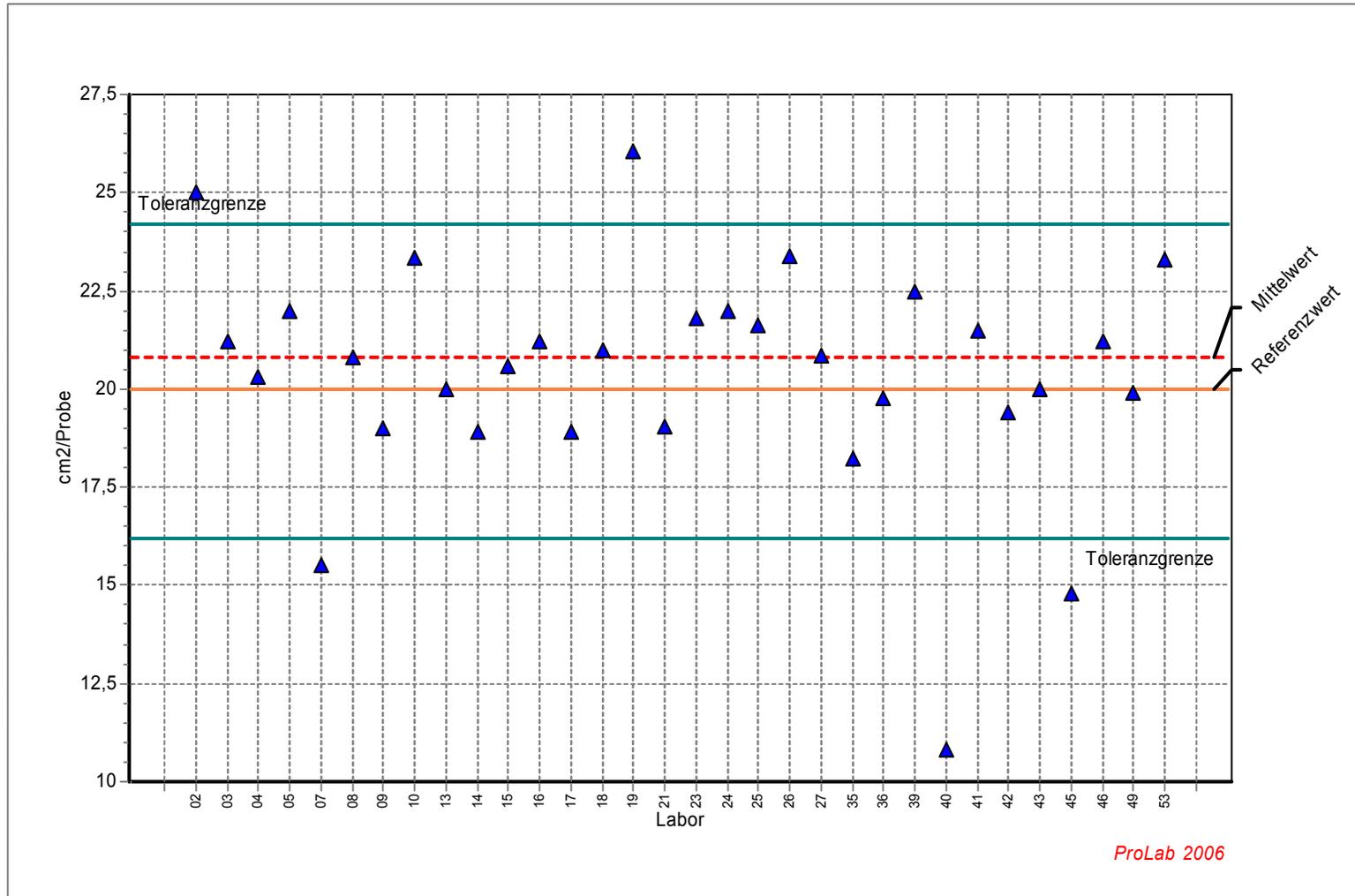
Mittelwert: 20,806 cm²/Probe

Soll-STD: 2,000 cm²/Probe (Limited)

Rel.Soll STD: 10,00% (Limited)

Vergleichs-STD (VR): 2,172 cm²/Probe

Rel.Vergleichs-STD (VR, rel): 10,86%



Labor	Gehalt	Z-Score
02	25,000	2,369
03	21,200	0,569
04	20,300	0,142
05	22,000	0,948
07	15,500	-2,356
08	20,800	0,379
09	19,000	-0,524
10	23,320	1,573
13	20,000	0,000
14	18,930	-0,560
15	20,600	0,284
16	21,200	0,569
17	18,900	-0,576
18	21,000	0,474
19	26,060	2,872
21	19,050	-0,497
23	21,800	0,853
24	22,000	0,948
25	21,600	0,758
26	23,400	1,611
27	20,850	0,403
35	18,240	-0,922
36	19,770	-0,120
39	22,500	1,185
40	10,800	-4,818
41	21,500	0,711
42	19,400	-0,314
43	20,000	0,000
45	14,800	-2,723
46	21,200	0,569
49	19,900	-0,052
53	23,300	1,564