



Auswertungs-Bericht

Laborvergleichsuntersuchung

DLA 47/2019

Nahrungsergänzungsmittel II:

B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, P, Se, Zn

in Tabletten- / Kapselpulver

DLA - Proficiency Tests GmbH

Kalte Weide 21

24641 Sievershütten/Germany

proficiency-testing@dla-lvu.de www.dla-lvu.de

Koordinator der LVU:

Dr. Matthias Besler-Scharf

Allgemeine Informationen zur Eignungsprüfung (EP)
General Information on the proficiency test (PT)

<i>EP-Anbieter</i> <i>PT-Provider</i>	<p>DLA - Proficiency Tests GmbH Kalte Weide 21, 24641 Sievershütten, Germany</p> <p>Geschäftsführer/CEO: Dr. Matthias Besler-Scharf Stellv. Leitung/Deputy Lead: Alexandra Scharf MSc.</p> <p>Tel. ++49-(0)4532-9183358 Mob. ++49(0)171-1954375 Fax. ++49(0)4102-9944976 eMail. proficiency-testing@dla-lvu.de</p>
<i>EP-Nummer</i> <i>PT-Number</i>	DLA 47/2019
<i>EP-Koordinator</i> <i>PT-Coordinator</i>	Dr. Matthias Besler-Scharf
<i>Status des EP-Bericht</i> <i>Status of PT-Report</i>	<p>Abschlussbericht / Final report (26. November 2019)</p> <p>Gültig ist die jeweils letzte Version/Korrektur des Berichts. Sie ersetzt alle vorangegangenen Versionen. Only the latest version/correction of the report is valid. It replaces all preceding versions.</p>
<i>EP-Bericht Freigabe</i> <i>PT-Report Authorization</i>	<p>Dr. Matthias Besler-Scharf (Technischer Leiter / Technical Manager) - <i>gezeichnet / signed M. Besler-Scharf</i> Alexandra Scharf MSc. (QM-Beauftragte / Quality Manager) - <i>gezeichnet / signed A. Scharf</i> Datum / Date: 26. November 2019</p>
<i>Unteraufträge</i> <i>Subcontractors</i>	<p>Falls im Rahmen der Eignungsprüfung eine Prüfung der Gehalte, Homogenität und Stabilität von EP-Parametern durchgeführt wurde, hat DLA diese im Unterauftrag vergeben.</p> <p>In case the analysis of the content, homogeneity and stability of PT-parameters was part of the proficiency test, the determinations were subcontracted by DLA.</p>
<i>Vertraulichkeit</i> <i>Confidentiality</i>	<p>Die Teilnehmerergebnisse sind im EP-Bericht in anonymisierter Form mit Auswertenummern benannt. Daten einzelner Teilnehmer werden ausschließlich nach vorheriger Zustimmung des Teilnehmers an Dritte weitergegeben.</p> <p>Participant result are named anonymously with evaluation numbers in the PT report. Data of individual participants will be passed on to third parties only with prior consent of the participant.</p>

Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Durchführung.....	4
2.1 Untersuchungsmaterial.....	4
2.1.1 Homogenität.....	6
2.1.2 Stabilität.....	6
2.2 Probenversand und Informationen zur Untersuchung.....	7
2.3 Ergebnisübermittlung.....	7
3. Auswertung.....	8
3.1 Konsenswert der Teilnehmer (zugewiesener Wert).....	8
3.2 Robuste Standardabweichung.....	8
3.3 Wiederholstandardabweichung.....	8
3.4 Vergleichsstandardabweichung.....	9
3.5 Ausschluss von Ergebnissen und Ausreißer.....	9
3.6 Zielstandardabweichung (für die Eignungsbeurteilung).....	10
3.6.1 Allgemeines Modell nach Horwitz.....	10
3.6.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision.....	11
3.6.3 Werte aus Erkenntnissen	12
3.7 z-Score.....	12
3.7.1 Warn- und Eingriffssignale.....	12
3.8 z'-Score.....	14
3.9 Variationskoeffizient (VKR).....	14
3.10 Quotient S^*/σ_{pt}	15
3.11 Standardunsicherheit und Rückführbarkeit.....	15
4. Ergebnisse.....	16
4.1 B – Bor in mg/100g.....	18
4.2 Ca – Calcium in mg/100g.....	20
4.3 Cr – Chrom in $\mu\text{g}/100\text{g}$	22
4.4 Cu – Kupfer in mg/100g.....	24
4.5 Fe – Eisen in mg/100g.....	26
4.6 K – Kalium in mg/100g.....	28
4.7 Mg – Magnesium in mg/100g.....	30
4.8 Mn – Mangan in mg/100g.....	32
4.9 Mo Molybdän in $\mu\text{g}/100\text{g}$	34
4.10 P – Phosphor in mg/100g.....	36
4.11 Se – Selen in $\mu\text{g}/100\text{g}$	38
4.12 Zn – Zink in mg/100g.....	40
5. Dokumentation.....	42
5.1 Angaben der Teilnehmer.....	42
5.1.1 Primärdaten.....	42
5.1.2 Analytische Methoden.....	49
5.2 Homogenität.....	61
5.2.1 Homogenitätsuntersuchung der abgefüllten LVU-Proben.....	61
5.2.2 Trendlinienfunktion der Teilnehmerergebnisse.....	61
5.3 Kerndichte-Verteilungen der Ergebnisse.....	63
5.4 Informationen zur Eignungsprüfung (EP).....	66
6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge.....	67
7. Verzeichnis relevanter Literatur.....	68

1. Einleitung

Die Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen (LVU) bzw. Eignungsprüfungen (PT) ist ein unverzichtbares Element für das Qualitäts-Management-System eines jeden, mit der Untersuchung von Lebensmitteln, Futtermitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen befassten Labors. Die Durchführung von Laborvergleichsuntersuchungen ermöglicht den teilnehmenden Laboren die eigene analytische Kompetenz unter realen Bedingungen nachzuweisen. Gleichzeitig erhalten sie wertvolle Daten für die erforderliche Verifizierung oder Validierung der durchgeführten Untersuchungsmethode [1, 5].

Das Ziel von DLA ist es, LVU für ausgesuchte Parameter in praxisrelevanten Konzentrationen und Matrices anzubieten.

Durchführung und Auswertung der vorliegenden Laborvergleichsuntersuchung erfolgten nach den technischen Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17043 (2010) und DIN ISO 13528-2009 bzw. ISO 13528-2015 [2, 3].

2. Durchführung

2.1 Untersuchungsmaterial

Bei dem Untersuchungsmaterial handelt es sich um eine Mischung von drei handelsüblichen Nahrungsergänzungsmitteln, zwei Multi-Vitamin- und Multi-Mineralstoff-Produkte und ein Produkt mit Bor-Verbindungen, sowie Malto-dextrin als Füllstoff/Trägerstoff von Europäischen Anbietern.

Die Rohstoffe wurden zerkleinert bzw. die Kapselhüllen entfernt, mittels Zentrifugalmühle gesiebt (mesh < 500 µm), zusammen gegeben und homogenisiert.

Anschließend wurden die Proben zu Portionen von ca. 10 g in metallisierte PET-Folienbeutel abgefüllt und chronologisch nummeriert.

Die Zusammensetzung (Verzeichnis der Zutaten) und die auf Basis der Herstellerangaben berechneten Gehalte an Mineralstoffen sind in Tabelle 1 bzw. 2 angegeben.

Tabelle 1: Zusammensetzung der DLA-Proben

Multi-Mineralstoff Pulver
<p><u>Zutaten</u> (1. Nahrungsergänzungsmittel, Tabletten): Calciumcarbonat, Mikrokristalline Cellulose, Ascorbinsäure, Magnesiumoxid, Calciumphosphat, Kaliumchlorid, Natrium-Croscarmellose, Nicotinamid, Eisenfumarat, d-alpha Tocopherolacetat, Trennmittel: Magnesiumsalze von Speisefettsäuren, Siliciumdioxid, Zinkoxid, Calciumpantothenat, Coating: Hypromellose und Polyvinylalkohol, Mangansulfat, Riboflavin, Pyridoxin-HCl, Thiamin-Mononitrat, Kupfersulfat, Vitamin-A-Acetat, Folsäure, Kaliumiodid, Natriumtetraborat, Natriumselenit, Biotin, Vitamin K1, Natriummolybdat, Chromchlorid, Cholecalciferol, Cyanocobalamin.</p> <p><u>Zutaten</u> (2. Nahrungsergänzungsmittel, Kapselpulver ohne Kapselhülle): Dicalciumphosphat, Magnesiumoxid, Vitamin C, Kaliumchlorid, Niacin, Trennmittel Magnesiumstearat, Vitamin-E-Acetat, Calcium-D-Pantothenat, Eisensulfat, Zinkoxid, Vitamin-B6-Hydrochlorid, Kupfersulfat, Vitamin B2, Vitamin-B1-Mononitrat, Vitamin-A-Acetat, Folsäure, Biotin, Kaliumjodid, Chrom-III-chlorid, Natriummolybdat, Natriumselenit, Vitamin K1, Vitamin D3, Vitamin B12.</p> <p><u>Zutaten</u> (3. Nahrungsergänzungsmittel, Kapselpulver ohne Kapselhülle): Bor-Citrat, Bor-Aspartat, Bor-Glycinat, Mikrokristalline Cellulose, Riboflavin.</p> <p><u>weitere Zutaten:</u> Maltodextrin</p>

Hinweis: Die metrologische Rückführung von Temperatur, Masse und Volumen bei der Herstellung der LVU-Proben wird mittels DAkkS-kalibrierter Referenzmaterialien gewährleistet.

Tabelle 2: Aus den Angaben der Hersteller (deklarierte Gehalte) berechnete Gehalte an EP-Parametern

Parameter	Gehalt pro 100g
B - Bor	64 mg
Ca - Calcium	4897 mg
Cr - Chrom	1125 µg
Cu - Kupfer	49 mg
Fe - Eisen	341 mg
K - Kalium	1947 mg
Mg - Magnesium	3650 mg
Mn - Mangan	37 mg
Mo - Molybdän	1217 µg
P - Phosphor	1694 mg
Se - Selen	1764 µg
Zn - Zink	335 mg

2.1.1 Homogenität

Die **Homogenität der abgefüllten nummerierten DLA-Proben** wurde anhand einer 8-fach Bestimmung von Kupfer mittels ICP-MS überprüft. Die Wiederholstandardabweichung liegt mit 2,45 % geringer als übliche relative Wiederholstandardabweichungen der genormten Methoden (ASU §64 L 00.00-144, s. 3.6.2) [24]. Die Ergebnisse der Homogenitätsuntersuchung sind in der Dokumentation angegeben.

Die Berechnung der **Wiederholstandardabweichung S_r der Doppelbestimmungen der Teilnehmer** wurde ebenfalls als Homogenitätskriterium für diese LVU herangezogen. Sie liegt für alle Analyten < 4,5% (1,3% - 4,5%). Die Wiederholstandardabweichungen sind somit vergleichbar mit den Präzisionsdaten der jeweiligen genormten Methoden (z.B. ASU-Methoden, s. 3.6.2) (vgl. Tab. 3) [18-28]. Die Wiederholstandardabweichungen der Teilnehmer sind bei den statistischen Kennzahlen angegeben (4.1 bis 4.12).

Tabelle 3: Wiederholstandardabweichungen S_r der Doppelbestimmungen der Teilnehmer (Variationskoeffizienten VK_r in %)

Parameter	VK_r
B - Bor	1,29 %
Ca - Calcium	2,12 %
Cr - Chrom	4,38 %
Cu - Kupfer	2,63 %
Fe - Eisen	2,45 %
K - Kalium	3,22 %
Mg - Magnesium	2,26 %
Mn - Mangan	3,33 %
Mo - Molybdän	4,50 %
P - Phosphor	2,43 %
Se - Selen	3,00 %
Zn - Zink	2,62 %

Desweiteren wurde die Homogenität anhand der **Trendlinien-Funktion der Teilnehmerergebnisse für die chronologisch abgefüllten Einzel-Proben** graphisch zur Information charakterisiert (s. 5.2.2 Homogenität).

Falls die Kriterien für eine ausreichende Homogenität des Probenmaterials bezüglich eines Parameters nicht erfüllt sind, werden die Auswirkungen auf die Zielstandardabweichung geprüft und ggf. erfolgt die Bewertung der Ergebnisse der Teilnehmer mittels z'-Score unter Berücksichtigung der Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes (s. 3.8 und 3.11) [3].

2.1.2 Stabilität

Die Erfahrungen mit diversen DLA-Referenzmaterialien zeigen bei vergleichbarer Matrix und Wasseraktivität (a_w -Wert < 0,5) eine gute Lagerstabilität bezüglich der Haltbarkeit der Probe (mikrobieller Verderb) und des Gehalts an den EP-Parametern. Die Stabilität des Probenmaterials war somit während des Untersuchungszeitraums unter den angegebenen Lagerbedingungen gewährleistet.

2.2 Probenversand und Informationen zur Untersuchung

An jeden Teilnehmer wurden in der 30. Kalenderwoche 2019 zwei Portionen des Untersuchungsmaterials verschickt. Die Untersuchungsverfahren wurden freigestellt. Die Untersuchungen waren durchzuführen bis spätestens 20. September 2019.

Mit dem Proben-Anschreiben wurden den Teilnehmern u.a. nachstehende Informationen mitgeteilt:

Bei den beiden Mustern handelt es sich um zwei gleiche Proben eines Nahrungsergänzungsmittels mit den o.g. Parametern in der Matrix Tabletten- bzw. Kapselpulver (ohne Kapselhülle) mit Maltodextrin als Basis. Die Analysemethode ist freigestellt.

Hinweis: Bitte geben Sie in der Ergebnisdatei die Aufschlussmethode und insbesondere die verwendete Aufschluss-Lösung an, um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen. Es ist auch möglich für ein Element Ergebnisse verschiedener Aufschlüsse anzugeben.

Bitte beachten Sie die beiliegenden Informationen zur Eignungsprüfung. (siehe Dokumentation unter Punkt 5.4 EP-Informationen)

2.3 Ergebnisübermittlung

Die Ergebnisabgabe erfolgte einheitlich mittels an die teilnehmenden Labore übergebenen Übermittlungstabellen (per eMail).

Zur statistischen Auswertung kamen die abschließend als Mittelwert der nummerierten Proben angegebenen Gehalte der Analyten. Für die Berechnung der Wiederhol- und Vergleichsstandabweichung wurden auch die Einzelwerte der Doppelbestimmungen herangezogen.

Abgefragt und dokumentiert wurden Einzelergebnisse, Angaben zur Wiederfindung und Stichpunkte zur durchgeführten Methode.

Falls Teilnehmer mehrere Ergebnisse für denselben Parameter abgegeben haben, die mit unterschiedlichen Methoden erhalten wurden, wurden diese Ergebnisse mit derselben Auswertenummer mit einem Buchstaben als Suffix unter Angabe der jeweiligen Methode ausgewertet.

Von 14 Teilnehmern haben 13 Teilnehmer ihre Ergebnisse fristgerecht abgegeben. Ein Teilnehmer hat keine Ergebnisse abgegeben.

3. Auswertung

3.1 Konsenswert der Teilnehmer (zugewiesener Wert)

Für die Auswertung wurde als zugewiesener Wert (X_{pt}) der robuste Mittelwert der eingesandten Ergebnisse verwendet („Konsenswert der Teilnehmer“). Die Berechnung erfolgt nach Algorithmus A gemäß Anhang C der ISO 13528 [3]. Liegen < 12 quantitative Ergebnisse und eine große Differenz zwischen robustem Mittelwert und Median vor, ist ggf. der Median als zugewiesener Wert zu verwenden (Kriterium: $\Delta \text{Median} - \text{rob. Mittelwert} > 0,3 \text{ opt}$) [3].

Voraussetzung ist, dass die Mehrzahl der Ergebnisse der teilnehmenden Laboratorien einer Normalverteilung unterliegen bzw. unimodal und symmetrisch verteilt sind. Hierzu erfolgt eine Prüfung der Verteilung u.a. anhand der Kern-Dichte-Schätzung [3, 12].

Falls Hinweise für Quellen von höherer Variabilität, wie z.B. eine bimodale Verteilung der Ergebnisse, vorliegen, werden Ursachen dafür gesucht. In Frage kommt häufig die Verwendung unterschiedlicher Untersuchungsmethoden. Ist dies der Fall, werden nach Möglichkeit getrennte Auswertungen mit eigenen zugewiesenen Werten (X_{pti}) vorgenommen.

Die Durchführung der Bewertung wird in der Regel ab 7 Ergebnissen durchgeführt, in begründeten Fällen ist eine Bewertung auch ab 5 Ergebnissen zulässig.

Die tatsächlichen Messergebnisse sind anzugeben. Einzelergebnisse die außerhalb des angegebenen Messbereiches eines teilnehmenden Labors liegen (z.B. mit der Angabe $> 25 \text{ mg/kg}$ oder $< 2,5 \text{ mg/kg}$) oder die Angabe „0“ werden für die statistische Auswertung nicht berücksichtigt [3].

3.2 Robuste Standardabweichung

Zum Vergleich mit der Zielstandardabweichung σ_{pt} (Standardabweichung für die Eignungsbeurteilung) wird die robuste Standardabweichung (S^*) der eingesandten Ergebnisse verwendet. Die Berechnung erfolgt nach Algorithmus A gemäß Anhang C der ISO 13528 [3].

3.3 Wiederholstandardabweichung

Die Wiederholstandardabweichung S_r basiert auf den laborinternen Standardabweichungen der (ausreißerfreien) Einzelergebnisse der Teilnehmer, die jeweils unter Wiederholbedingungen, d.h. Analysen an derselben Probe von demselben Bearbeiter mit demselben Gerät im gleichen Labor innerhalb kurzer Zeit, ermittelt wurden. Sie charakterisiert die mittlere Streuung der Ergebnisse innerhalb der Laboratorien [3] und wird von DLA als Hinweis für die Homogenität des Untersuchungsmaterials herangezogen.

Sofern die Einzelergebnisse der Teilnehmer vorliegen, erfolgt die Berechnung der Wiederholstandardabweichung S_r , auch als Standardabweichung innerhalb der Laboratorien S_w bezeichnet, nach: [3, 4].

Die relative Wiederholstandardabweichung in Prozent des Mittelwerts ist als Variationskoeffizient VK_r bei den statistischen Kenndaten im Ergeb-

nisteil mit angegeben, sofern die Einzelergebnisse der Teilnehmer vorliegen.

3.4 Vergleichsstandabweichung

Die Vergleichsstandabweichung S_R stellt eine laborübergreifende Schätzung der Standardabweichung für die Bestimmung des jeweiligen Parameters anhand der (ausreißerfreien) Einzelergebnisse der Teilnehmer dar. Sie berücksichtigt sowohl die Wiederholstandardabweichung als auch die Standardabweichung zwischen den Laboratorien. Vergleichsstandardabweichungen von LVUs können von Vergleichsstandabweichungen von RVs abweichen, da die beteiligten Laboratorien bei LVUs i.d.R. unterschiedliche interne Bedingungen und Methoden zur Bestimmung der Messwerte benutzen. In der vorliegenden Auswertung bezieht sich die Angabe der Vergleichsstandardabweichung daher nicht auf eine spezifische Messmethode, sondern charakterisiert annähernd die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Laboratorien untereinander. Vorausgesetzt der Einfluss von Homogenität und Stabilität des Probenmaterials sind zu vernachlässigen.

Sofern die Einzelergebnisse der Teilnehmer vorliegen, erfolgt die Berechnung der Vergleichsstandabweichung S_R nach: [3, 4].

Die relative Vergleichsstandardabweichung in Prozent des Mittelwerts ist als Variationskoeffizient VK_R bei den statistischen Kenndaten im Ergebnisteil mit angegeben, sofern die Einzelergebnisse der Teilnehmer vorliegen, und die Bedeutung unter 3.9 näher erläutert.

3.5 Ausschluss von Ergebnissen und Ausreißer

Ergebnisse können vorab von der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden, wenn offensichtliche grobe Fehler, wie z. B. falsche Einheiten, Dezimalstellen, zu geringe Anzahl signifikanter Stellen (gültige Ziffern) oder Angaben für einen falschen Prüfgegenstand vorliegen [2]. Auch wenn ein Ergebnis z.B. mit einem Faktor >10 deutlich vom Mittelwert abweicht und einen Einfluss auf die robuste Statistik hat, kann ein Ergebnis von der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden [3].

Alle Ergebnisse sollen mit mindestens 2 signifikanten Stellen (gültige Ziffern) angegeben werden. Die Angabe von 3 Stellen ist i.d.R. ausreichend.

Ergebnisse, die mit unterschiedlichen Verfahren erhalten wurden und zu einer erhöhten Variabilität und/oder zu einer bi- oder mehrmodalen Verteilung der Ergebnisse führen, werden separat behandelt oder, wenn dafür zu wenige Ergebnisse vorliegen, ausgeschlossen. Hierfür erfolgt die Prüfung der Ergebnisse anhand der Kern-Dichte-Schätzung [3, 12].

Auf Ausreißer wird mittels robuster Statistik (Algorithmus A) geprüft: Ergebnisse, die um mehr als das Dreifache der robusten Standardabweichung vom robusten Mittelwert abweichen, können danach als Ausreißer eingestuft werden [3]. Aufgrund der Anwendung der robusten Statistik werden Ausreißer i.d.R. nicht von der Auswertung ausgeschlossen, sofern keine anderen Gründe vorliegen (s.o.) [3]. Ermittelte Ausreißer werden im Ergebnisteil nur genannt, wenn sie von der statistischen Auswertung ausgeschlossen wurden.

3.6 Zielstandardabweichung (für die Eignungsbeurteilung)

Die Zielstandardabweichung des zugewiesenen Wertes σ_{pt} (= Standardabweichung für die Eignungsbeurteilung) kann nach unten dargestellten, unterschiedlichen Verfahren bestimmt werden.

Sofern ein akzeptabler Quotient S^*/σ_{pt} vorliegt, wird für die Eignungsbeurteilung bevorzugt die Zielstandardabweichung des allgemeinen Modells nach Horwitz verwendet, da diese in der Regel für Auswertungen von Laborvergleichsuntersuchungen, bei denen von den Teilnehmern unterschiedliche Analysenmethoden eingesetzt werden, geeignet ist. Die Zielstandardabweichung aus der Auswertung von Präzisionsdaten eines Versuchs leitet sich dagegen aus Ringversuchen mit vorgegebener Analysenmethode ab.

In Fällen, in denen beide o.g. Modelle ungeeignet sind, wird die Zielstandardabweichung anhand von Werten aus Erkenntnissen nach 3.6.3 ermittelt.

Zur Information werden, sofern verfügbar, jeweils die z-Scores beider Modelle in der Auswertung angegeben.

Zur Bewertung der Ergebnisse wurde für alle nachstehenden Parameter die Zielstandardabweichung nach dem allgemeinen Modell nach Horwitz herangezogen (s. 3.6.1): Bor, Chrom, Kupfer, Eisen, Kalium, Mangan, Molybdän, Phosphor, Selen und Zink.

Die Zielstandardabweichung der Auswertung eines Versuchs zur Präzision (s. 3.6.2) wurde für die nachstehenden Parameter herangezogen (ASU §64 Methode L 00.00-144): Calcium und Magnesium.

3.6.1 Allgemeines Modell nach Horwitz

Anhand der in zahlreichen LVUs für unterschiedliche Parameter und Analysenmethoden erhaltenen statistischen Kenndaten hat Horwitz ein allgemeines Modell für die Schätzung der Vergleichsstandardabweichung σ_R abgeleitet [6]. Später wurde das Modell von Thompson für bestimmte Konzentrationsbereiche modifiziert [10]. Die Vergleichsstandardabweichung σ_R kann als relative Zielstandardabweichung σ_{pt} in % des zugewiesenen Wertes verwendet werden und nach untenstehenden Gleichungen berechnet werden [3]. Dabei wird für die Konzentration c der zugewiesene Wert X_{pt} eingesetzt.

Gleichungen	Konzentrationsbereiche	entspricht
$\sigma_R = 0,22c$	$c < 1,2 \times 10^{-7}$	< 120 µg/kg
$\sigma_R = 0,02c^{0,8495}$	$1,2 \times 10^{-7} \leq c \leq 0,138$	≥ 120 µg/kg
$\sigma_R = 0,01c^{0,5}$	$c > 0,138$	> 13,8 g/100g

mit c = Massenanteil des Analyten (als relative Größe, z.B. 1 mg/kg = 1 ppm = 10^{-6} kg/kg)

3.6.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision

Aus der Vergleichsstandardabweichung σ_R und der Wiederholstandardabweichung σ_r eines Versuchs zur Präzision einer Methode (Ringversuch oder LVU) kann unter Berücksichtigung der Anzahl der Wiederholmessungen m der Teilnehmer in der vorliegenden Vergleichsuntersuchung die Zielstandardabweichung σ_{pt} abgeleitet werden [3]:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{\sigma_R^2 - \sigma_r^2 (m-1/m)}$$

Die in Tabelle 4 angegebenen relativen Wiederholstandardabweichungen (RSD_r) und relativen Vergleichsstandardabweichungen (RSD_R) wurden in Ringversuchen mittels der angegebenen Methoden ermittelt.

Die dort gekennzeichneten resultierenden Zielstandardabweichungen σ_{pt} wurden zur Bewertung der Ergebnisse herangezogen bzw. zur Information zusätzlich bei den Kennzahlen angegebenen.

Tabelle 4: Relative Wiederholstandardabweichungen (RSD_r) und relative Vergleichsstandardabweichungen (RSD_R) gemäß ausgewählter Auswertungen von Versuchen zur Präzision und die resultierende Zielstandardabweichung σ_{pt} [21-24]

Parameter	Matrix	Mittelwerte [mg/kg]	RSD_r	RSD_R	σ_{pt}	Methode / Literatur
Ca	Hummer	183	4,90%	6,31%	5,27%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	6191	3,41%	7,97%	7,60% ¹	ICP-OES [24]
Cr	Säuglingsnahrung	0,17	7,3%	19%	18,3% ¹	GF-AAS [22]
	Reispulver	0,11	19,2%	35%	32,3%	GF-AAS [22]
Cu	Hummer	16,40	5,72%	6,82%	5,49%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	4,51	4,30%	11,06%	10,6% ¹	ICP-OES [24]
Fe	Hummer	12,1	6,45%	8,59%	7,28%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	77	2,75%	6,98%	6,70% ¹	ICP-OES [24]
K	Hummer	871	3,63%	6,27%	5,71%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	6733	4,08%	5,49%	4,67% ¹	ICP-OES [24]
Mn	Hummer	1,20	4,74%	7,95%	7,21%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	2,19	4,67%	13,7%	13,3% ¹	ICP-OES [24]
Mg	Hummer	85	3,73%	8,63%	8,21%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	599	4,30%	7,64%	7,01% ¹	ICP-OES [24]
Mo	Säuglingsnahrung	0,50	6,6%	21%	20,5% ¹	GF-AAS [22]
	Reispulver	0,56	8,7%	20%	19,0%	GF-AAS [22]
P	Hummer	973	3,16%	7,13%	6,78%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	4129	3,45%	7,87%	7,48% ¹	ICP-OES [24]
Se	Katfisch	1,797	9,85%	10,1%	7,31% ¹	AAS [23]
	Reis	0,374	2,41%	11,8%	11,7%	AAS [23]
Zn	Hummer	13,9	4,63%	7,90%	7,19%	ICP-OES [24]
	Kindernährmittel Soja	43,5	2,60%	6,89%	6,64% ¹	ICP-OES [24]

¹ in der Auswertung (s. Abschnitt 4) zur Information verwendete Werte

3.6.3 Werte aus Erkenntnissen

Die Zielstandardabweichung kann für die Eignungsbeurteilung auf einen Wert festgesetzt werden, der dem Leistungsfähigkeitsniveau entspricht, das der Koordinator für ein wünschenswertes Ziel für die teilnehmenden Laboratorien hält [3].

In der vorliegenden LVU wurden die Zielstandardabweichungen gemäß 3.6.1 oder 3.6.2 als geeignet angesehen.

Tabelle 5 zeigt ausgewählte Kenndaten der Teilnehmer-Ergebnisse der vorliegenden LVU im Vergleich zu LVU Ergebnissen der Vorjahre.

3.7 z-Score

Der z-Score wird herangezogen zur Beurteilung der Ergebnisse der teilnehmenden Labore. Er besagt um welches Vielfache der Zielstandardabweichung (σ_{pt}) das Ergebnis (x_i) des betreffenden Teilnehmers vom zugewiesenen Wert (x_{pt}) abweicht [3].

Die Berechnung erfolgt nach:

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

Die Anforderungen an die Analytik gelten im Allgemeinen als erfüllt, wenn

$$-2 \leq z \leq 2 .$$

Der für die Eignungsprüfung gültige z-Score wird in der Auswertung mit z-Score (σ_{pt}) bezeichnet, während der als z-Score (Info) bezeichnete Wert rein informativen Charakter hat. Die beiden z-Scores werden mit den unterschiedlichen Zielstandardabweichungen nach 3.6 berechnet.

3.7.1 Warn- und Eingriffssignale

Gemäß der ISO 13528 für statistische Verfahren für Eignungsprüfungen wird empfohlen, dass ein Ergebnis, das einen z-Wert $> 3,0$ oder $< -3,0$ ergibt, als „Eingriffssignal“ zu werten ist [3]. Gleichermäßen ist ein z-Wert $> 2,0$ oder $< -2,0$ als „Warnsignal“ zu beurteilen. Ein einzelnes „Eingriffssignal“ oder aber „Warnsignale“ bei zwei aufeinander folgenden LVU-Runden sind als Beleg dafür zu werten, dass eine Anomalie aufgetreten ist, die untersucht werden muss. Eine Fehler- bzw. Ursachenanalyse kann durch Prüfung des Analysenablaufs inkl. Verständnis und Umsetzung der Messung durch das Personal, Einzelheiten des Messablaufs, Kalibrierung von Geräten und Zusammensetzung von Reagenzien, Übertragungs- bzw. Berechnungsfehler, Richtigkeit und Präzision sowie Einsatz von Referenzmaterial durchgeführt werden. Falls notwendig, muss auf die Probleme durch angemessene Korrekturmaßnahmen reagiert werden [3].

DLA stellt in den z-Score-Abbildungen die Grenzen für die Warn- und Eingriffssignale als gelbe bzw. rote Linien dar. Die jeweiligen Werte haben gemäß ISO 13528 nur Gültigkeit sofern ≥ 10 Ergebnisse vorliegen [3].

Tabelle 5: Kenndaten der aktuellen LVU (dunkelgrau unterlegt) im Vergleich zu den vorangegangenen LVUs ab 2016 (SD = Standardabweichung, VK = Variationskoeffizient)

Parameter	Matrix (Pulver)	rob. Mittelwert [mg/kg]	rob. SD (S*) [mg/kg]	rel. SD (VK _{S*}) [%]	Quotient S*/σ _{pt}	DLA-Bericht
B	Kartoffel	3,88	0,689	17,8%	1,4	DLA 46/2017
B	Tablette/Kapsel	1170	183	15,6%	2,0 ¹	DLA 44/2017
B	Tablette/Kapsel	637	25,8	4,04%	0,67	DLA 47/2019
Ca	Kartoffel	238	12,0	5,04%	0,72	DLA 46/2017
Ca	Tablette/Kapsel	81600	5240	6,42%	1,8 ¹	DLA 44/2017
Ca	Tablette/Kapsel	52400	3650	6,95%	0,92	DLA 47/2019
Cr	Muschel-Fisch	1,23	0,266	21,6%	1,4	DLA 58/2016
Cr	Kartoffel	**	-	-	-	DLA 46/2017
Cr	Tablette/Kapsel	21,0	4,74	22,6%	1,9	DLA 44/2017
Cr	Tablette/Kapsel	13,5	2,06	15,2%	1,4	DLA 47/2019
Cu	Muschel-Fisch	5,75	0,439	7,63%	0,62	DLA 58/2016
Cu	Kartoffel	1,98	0,117	5,90%	0,41	DLA 46/2017
Cu	Tablette/Kapsel	432	33,1	7,66%	1,2	DLA 44/2017
Cu	Tablette/Kapsel	441	23,8	5,40%	0,84	DLA 47/2019
Fe	Muschel-Fisch	305	22,1	7,24%	1,1	DLA 58/2016
Fe	Kartoffel	15,0	1,22	8,10%	0,76	DLA 46/2017
Fe	Tablette/Kapsel	3200	357	11,2%	2,0 ¹	DLA 44/2017
Fe	Tablette/Kapsel	3410	133	3,90%	0,83	DLA 47/2019
K	Kartoffel	13200	604	4,59%	1,2	DLA 46/2017
K	Tablette/Kapsel	53400	3160	5,92%	1,9	DLA 44/2017
K	Tablette/Kapsel	19400	721	3,71%	1,0	DLA 47/2019
Mg	Kartoffel	736	27,1	3,68%	0,62	DLA 46/2017
Mg	Tablette/Kapsel	48500	3660	7,55%	1,9 ¹	DLA 44/2017
Mg	Tablette/Kapsel	34500	2480	7,19%	1,0	DLA 47/2019
Mn	Muschel-Fisch	8,79	0,696	7,93%	0,69	DLA 58/2016
Mn	Kartoffel	3,66	0,327	8,9%	0,68	DLA 46/2017
Mn	Tablette/Kapsel	678	73,9	10,1%	1,8	DLA 44/2017
Mn	Tablette/Kapsel	390	26,1	6,68%	1,0	DLA 47/2019
Mo	Muschel-Fisch	0,536	0,0400	7,45%	0,42	DLA 58/2016
Mo	Kartoffel	0,197	0,0161	8,2%	0,40	DLA 46/2017
Mo	Tablette/Kapsel	12,1	2,48	20,5%	1,9	DLA 44/2017
Mo	Tablette/Kapsel	12,3	1,97	16,1%	1,5	DLA 47/2019
P	Kartoffel	1451	49,1	3,38%	0,63	DLA 46/2017
P	Tablette/Kapsel	53200	2720	5,11%	1,6	DLA 44/2017
P	Tablette/Kapsel	17400	732	4,21%	1,1	DLA 47/2019
Se	Tablette/Kapsel	20,9	4,34	20,8%	1,8 ¹	DLA 44/2017
Se	Tablette/Kapsel	19,6	0,992	5,06%	0,49	DLA 47/2019
Zn	Muschel-Fisch	51,0	5,17	10,2%	1,1	DLA 58/2016

Parameter	Matrix (Pulver)	rob. Mittelwert [mg/kg]	rob. SD (S*) [mg/kg]	rel. SD (VK _{S*}) [%]	Quotient S*/σ _{pt}	DLA-Bericht
Zn	Kartoffel	7,83	0,726	9,30%	0,79	DLA 46/2017
Zn	Tablette/Kapsel	2960	143	4,85%	1,0	DLA 44/2017
Zn	Tablette/Kapsel	3170	118	3,74%	0,79	DLA 47/2019

¹ mit Zielstandardabweichung σ_{pt}'

** keine statistische Auswertung (< 7 bzw. < 5 Ergebnisse)

3.8 z'-Score

Der z'-Score kann u.a. zur Beurteilung der Ergebnisse der teilnehmenden Labore herangezogen werden, wenn die Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes berücksichtigt werden muss (s. 3.11). Der z'-Score drückt das Verhältnis der Abweichung des Ergebnisses (x_i) des betreffenden Teilnehmers vom zugewiesenen Wert zur Wurzel aus der Quadratsumme von Zielstandardabweichung (σ_{pt}) und Standardunsicherheit (U_(x_{pt})) aus [3].

Die Berechnung erfolgt nach:

$$z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u_{(x_{pt})}^2}}$$

Sofern eine Bewertung der Ergebnisse mittels z'-Score erfolgt, haben wir im Folgenden den Ausdruck im Nenner als Zielstandardabweichung σ_{pt}' definiert.

Die Anforderungen an die Analytik gelten im Allgemeinen als erfüllt, wenn

$$-2 \leq z' \leq 2 .$$

Zu Warn- und Eingriffssignalen siehe 3.7.1.

3.9 Variationskoeffizient (VK_R)

Der Variationskoeffizient (VK_R) der Vergleichspräzision (= relative Vergleichsstandardabweichung) errechnet sich aus der Vergleichsstandardabweichung S_R und dem Mittelwert [4, 13]:

$$VK_R = \frac{S_R * 100}{X}$$

Im Gegensatz zur Standardabweichung als ein Maß für die absolute Variabilität gibt der VK_R die relative Variabilität innerhalb eines Datenbereichs an. Während ein niedriger VK_R von z.B. < 5-10% als Beleg für einen homogenen Ergebnissatz gelten kann, deutet ein VK_R von mehr als 50% auf eine „starke Inhomogenität der statistischen Masse“ hin, sodass die Eignung für bestimmte Anwendungszwecke wie die Beurteilung von Höchstwertüberschreitungen oder die Leistungsbeurteilung der teilnehmenden Laboratorien ggf. nicht mehr gegeben sein kann [3].

3.10 Quotient S^*/σ_{pt}

In Anlehnung an den HorRat-Wert kann die Bewertung einer Laborvergleichsuntersuchung als aussagekräftig gelten, wenn der Quotient von robuster Standardabweichung S^* und Zielstandardabweichung σ_{pt} nicht über 2 liegt. Ein über 2 liegender Wert bedeutet, dass die Präzision nicht zufriedenstellend ist, d.h., dass die Präzision aus analytischen Gründen zu variabel ist oder die festgestellte Variation höher ist als für die angewandte Methode geschätzt wurde. Somit ist eine Vergleichbarkeit der Messergebnisse nicht gewährleistet [3].

3.11 Standardunsicherheit und Rückführbarkeit

Jeder zugewiesene Wert ist mit einer Standardunsicherheit behaftet, die von der Analysenmethode, Unterschieden der eingesetzten Analysenmethoden, dem Probenmaterial und der Anzahl der Teilnehmer (P) einer LVU beeinflusst wird. Die Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes ($U_{(x_{pt})}$) wird für die vorliegende LVU wie folgt berechnet [3]:

$$u_{(x_{pt})} = 1,25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

Ist $U_{(x_{pt})} \leq 0,3 \sigma_{pt}$ muss die Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes nicht berücksichtigt werden [3]. Ein deutliches Überschreiten des Wertes von 0,3 ist ein Hinweis darauf, dass die Zielstandardabweichung ggf. zu gering für die Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes gewählt wurde.

Die Rückführbarkeit des zugewiesenen Wertes wird anhand des Konsenswertes als robuster Mittelwert der Teilnehmerergebnisse gewährleistet.

4. Ergebnisse

Anmerkung zur Verteilung der Ergebnisse:

Die Kerndichte-Schätzungen zeigen für alle Parameter annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse (Abb. siehe Dokumentation 5.3). Teilweise sind leichte Schultern und separate kleinere Peaks zu erkennen, die auf Einzelwerte und Ausreißer zurückzuführen sind.

Anmerkungen zu den Kenndaten:

Die Zielstandardabweichungen wurden für alle Parameter nach dem Modell nach Horwitz bzw. nach Kenndaten eines Versuchs zur Präzision (ASU §64 Methode) berechnet. Dabei wurde bevorzugt die Bewertung nach Horwitz verwendet, solange die Quotienten S^*/σ_{pt} im Bereich von $\leq 2,0$ lagen. In allen anderen Fällen wurde die aus ASU §64 Präzisionsdaten berechnete Zielstandardabweichung verwendet.

Für alle Parameter zeigte die Verteilung der Ergebnisse eine geringe bis normale Variabilität. Die Quotienten S^*/σ_{pt} lagen alle im Bereich von 0,49 bis 1,5 (s. Tab. 4).

Die robusten Standardabweichungen sowie Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung liegen im unteren Bereich von etablierten Werten für die eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.6.2).

Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben.

Es liegen 80% bis 100% der Ergebnisse im jeweiligen Zielbereich.

Die robusten Mittelwerte der Teilnehmer-Ergebnisse lagen für alle Parameter im Bereich von 90% bis 120% der Gehalte gemäß Herstellerangaben (s. Tabelle 2): bei 99-103% für B, Fe, K, Mo und P, bei 90-95% für Cu, Mg, und Zn sowie bei 106-120% für Ca, Cr, Mn und Se.

Alle folgenden Tabellen sind anonymisiert. Den teilnehmenden Instituten wird mit dem Versand dieser Auswertung ihre individuelle Auswertenummer mitgeteilt.

In der oberen Tabelle sind die Kenndaten aufgeführt:

Kenndaten
Anzahl der Messergebnisse
Anzahl der Ausreißer
Mittelwert
Median
Robuster Mittelwert (X_{pt})
Robuste Standardabweichung (S^*)
Anzahl mit m Wiederholmessungen
Wiederholstandardabweichung (S_r)
Variationskoeffizient (VK_x) in %
Vergleichsstandardabweichung (S_R)
Variationskoeffizient (VK_R) in %
Zielkenndaten:
Zielstandardabweichung σ_{pt} oder σ_{pt}'
Zielstandardabweichung zur Information
untere Grenze des Zielbereichs ($X_{pt} - 2\sigma_{pt}$)*
obere Grenze des Zielbereichs ($X_{pt} + 2\sigma_{pt}$)*
Quotient S^*/σ_{pt} oder S^*/σ_{pt}'
Standardunsicherheit $U_{(X_{pt})}$
Ergebnisse im Zielbereich
Prozent im Zielbereich

* Zielbereich berechnet mit z-Score oder z'-Score

In der unteren Tabelle sind die Ergebnisse der teilnehmenden Labore auf 3 gültige Stellen formatiert dargestellt**:

Auswertenummer	Parameter [Einheit / Unit]	Abweichung	z-Score σ_{pt}	z-Score (Info)	Hinweis
Evaluation number		Deviation			Remark

** Im Dokumentationsteil sind die Ergebnisse so angegeben wie sie von den Teilnehmern übermittelt wurden.

4.1 B – Bor in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	9
Anzahl der Ausreißer	-
Mittelwert	122
Median	63,8
Robuster Mittelwert (X_{pt})	63,7
Robuste Standardabweichung (S^*)	2,58
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	8
Wiederholstandardabweichung (S_r)	0,814
Variationskoeffizient (VK_r)	1,29%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	1,95
Variationskoeffizient (VK_R)	3,08%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	3,86
Untere Grenze des Zielbereichs	56,0
Obere Grenze des Zielbereichs	71,5
Quotient S^*/σ_{pt}	0,67
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	1,07
Ergebnisse im Zielbereich	8
Prozent im Zielbereich	89%

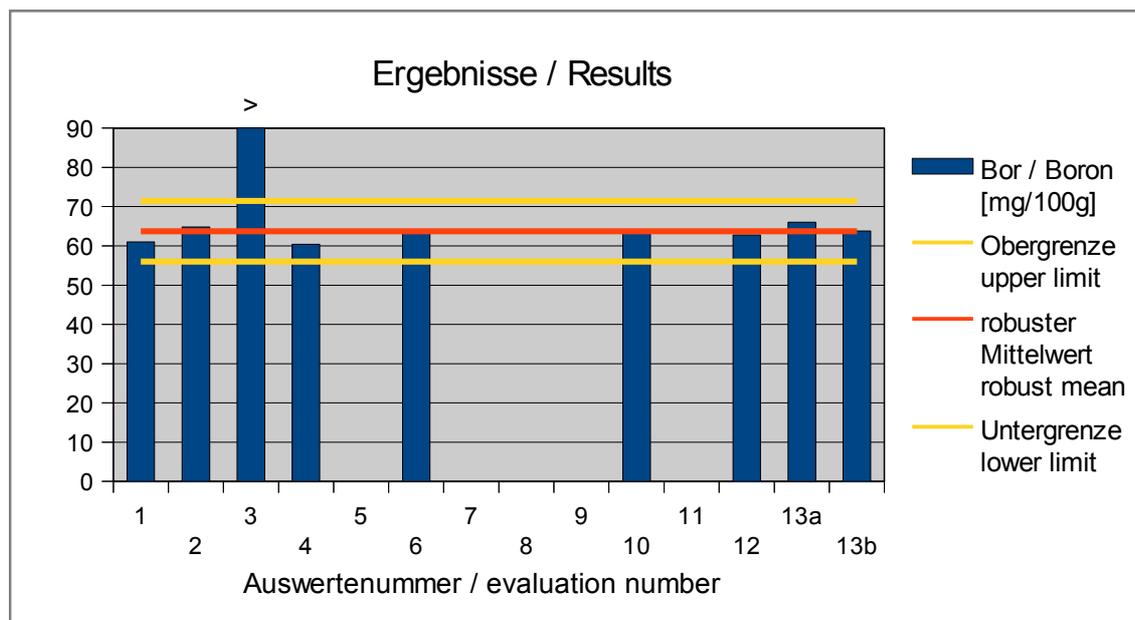


Abb. / Fig. 1: Ergebnisse Bor / Results Boron

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Bor / Boron [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	Hinweis Remark
1	61,0	-2,74	-0,71	
2	64,8	1,06	0,28	
3	591	527	137	
4	60,4	-3,34	-0,86	
5				
6	64,0	0,26	0,07	
7				
8				
9				
10	63,2	-0,54	-0,14	
11				
12	62,8	-0,94	-0,24	
13a	66,1	2,31	0,60	
13b	63,8	0,04	0,01	

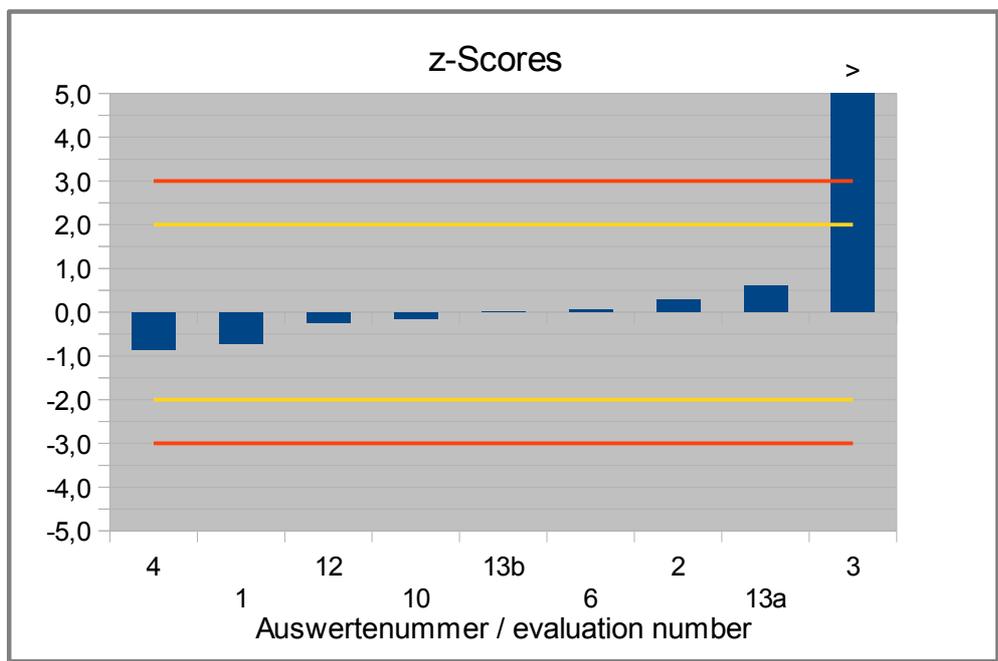


Abb. / Fig. 2: z-Scores Bor / Boron

4.2 Ca - Calcium in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	5240
Median	5300
Robuster Mittelwert (X_{pt})	5250
Robuste Standardabweichung (S^*)	365
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	13
Wiederholstandardabweichung (S_x)	110
Variationskoeffizient (VK_x)	2,12%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	373
Variationskoeffizient (VK_R)	7,18%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	398
Zielstandardabweichung (zur Information)	163
Untere Grenze des Zielbereichs	4450
Obere Grenze des Zielbereichs	6040
Quotient S^*/σ_{pt}	0,92
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	132
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100%

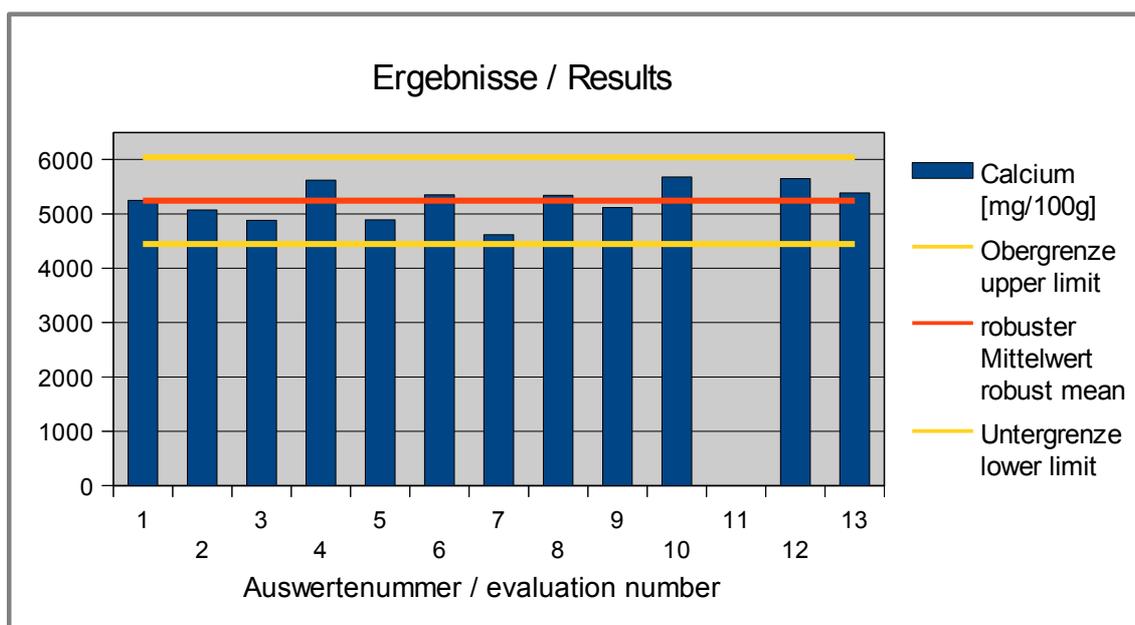


Abb. / Fig. 3: Ergebnisse Calcium / Results Calcium

Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:

Auswertenummer	Calcium [mg/100g]	Abweichung [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis
Evaluation number		Deviation [mg/100g]		(Info)	Remark
1	5250	5	0,01	0,03	
2	5070	-175	-0,44	-1,1	
3	4880	-365	-0,92	-2,2	
4	5620	375	0,94	2,3	
5	4892	-353	-0,89	-2,2	
6	5350	105	0,26	0,64	
7	4615	-630	-1,6	-3,9	
8	5342	97	0,24	0,59	
9	5119	-126	-0,32	-0,77	
10	5681	436	1,1	2,7	
11					
12	5649	404	1,0	2,5	
13	5386	141	0,35	0,86	

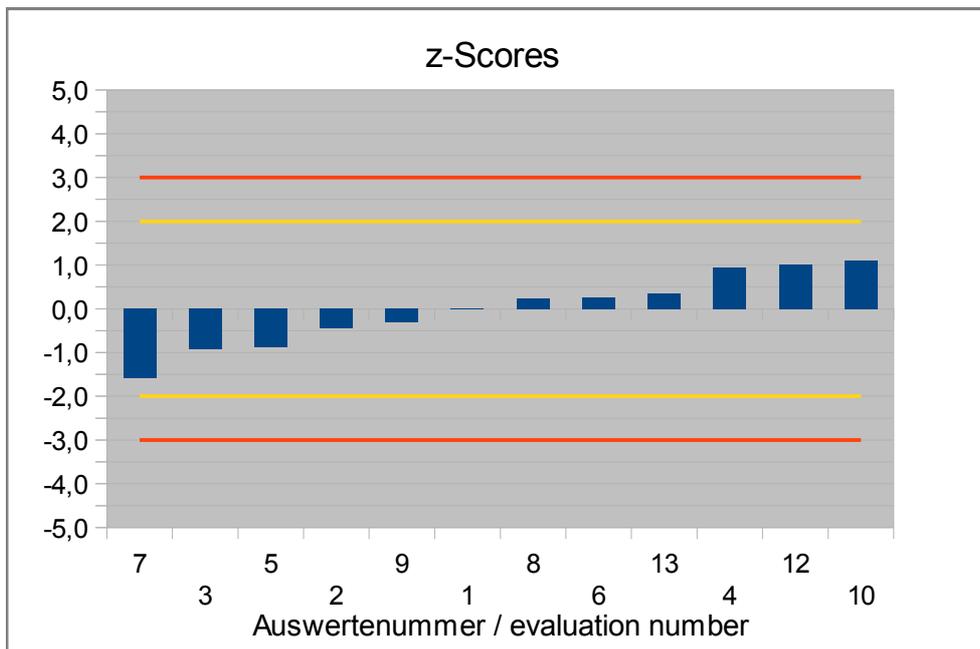


Abb. / Fig. 4: z-Scores Caclium

4.3 Cr - Chrom in $\mu\text{g}/100\text{g}$

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	10
Anzahl der Ausreißer	1
Mittelwert	1300
Median	1380
Robuster Mittelwert (X_{pt})	1350
Robuste Standardabweichung (S^*)	206
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	10
Wiederholstandardabweichung (S_x)	63,1
Variationskoeffizient (VK_x)	4,38%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	219
Variationskoeffizient (VK_R)	15,2%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	146
Zielstandardabweichung (zur Information)	247
Untere Grenze des Zielbereichs	1060
Obere Grenze des Zielbereichs	1650
Quotient S^*/σ_{pt}	1,4
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	81,3
Ergebnisse im Zielbereich	8
Prozent im Zielbereich	80%

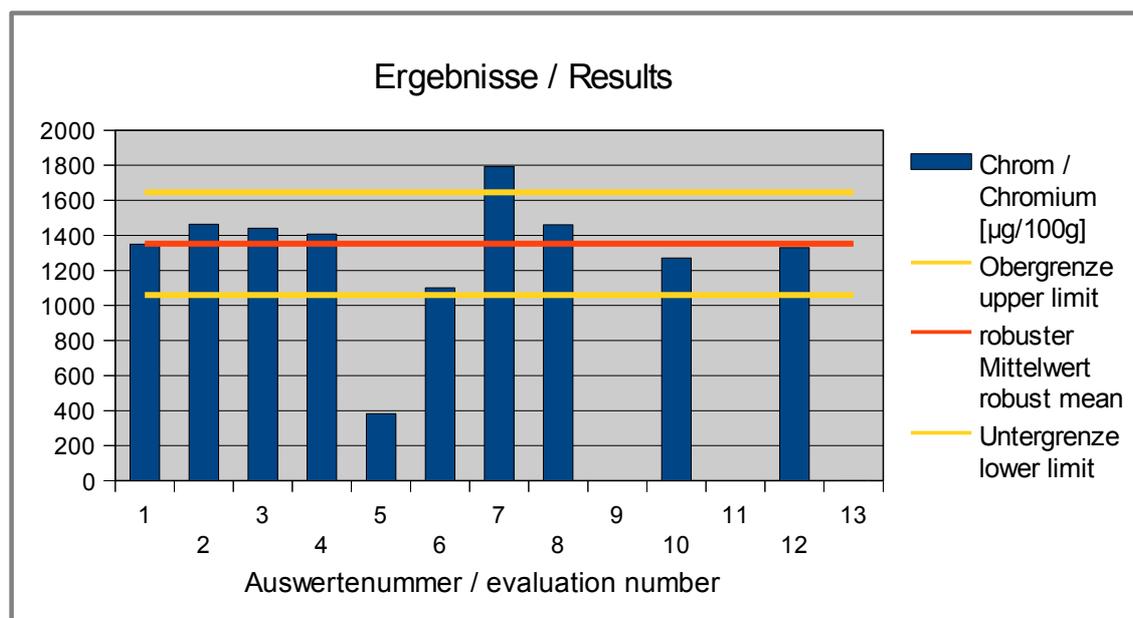


Abb. / Fig. 5: Ergebnisse Chrom / Results Chromium

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Chrom / Chromium [µg/100g]	Abweichung [µg/100g] Deviation [µg/100g]	z-Score (σ _{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	1350	-2,8	-0,02	-0,01	
2	1464	111	0,76	0,45	
3	1440	87	0,60	0,35	
4	1408	55	0,38	0,22	
5	382	-971	-6,6	-3,9	
6	1100	-253	-1,7	-1,0	
7	1793	440	3,0	1,8	
8	1460	107	0,73	0,43	
9					
10	1270	-83	-0,57	-0,33	
11					
12	1330	-23	-0,16	-0,09	
13	0,00148				Ausreißer ausgeschlossen / Outlier excluded

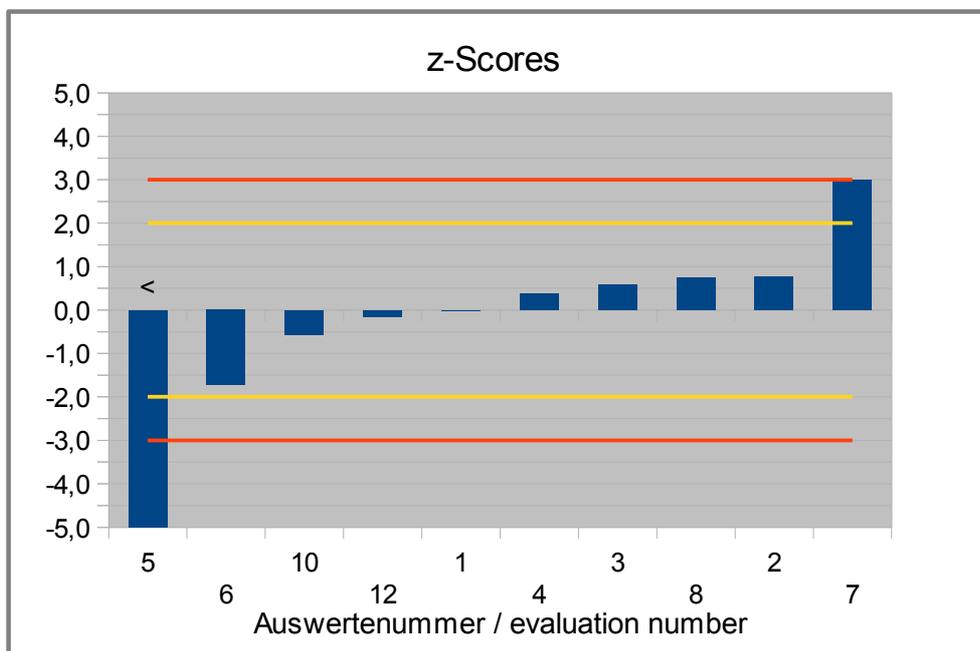


Abb. / Fig. 6: z-Scores Chrom / Chromium

4.4 Cu - Kupfer in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	44,1
Median	44,0
Robuster Mittelwert (\bar{x}_{pt})	44,1
Robuste Standardabweichung (S^*)	2,38
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	13
Wiederholstandardabweichung (S_r)	1,16
Variationskoeffizient (VK_r)	2,63%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	2,24
Variationskoeffizient (VK_R)	5,06%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	2,82
Zielstandardabweichung (zur Information)	4,69
Untere Grenze des Zielbereichs	38,4
Obere Grenze des Zielbereichs	49,7
Quotient S^*/σ_{pt}	0,84
Standardunsicherheit $U(x_{pt})$	0,858
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100%

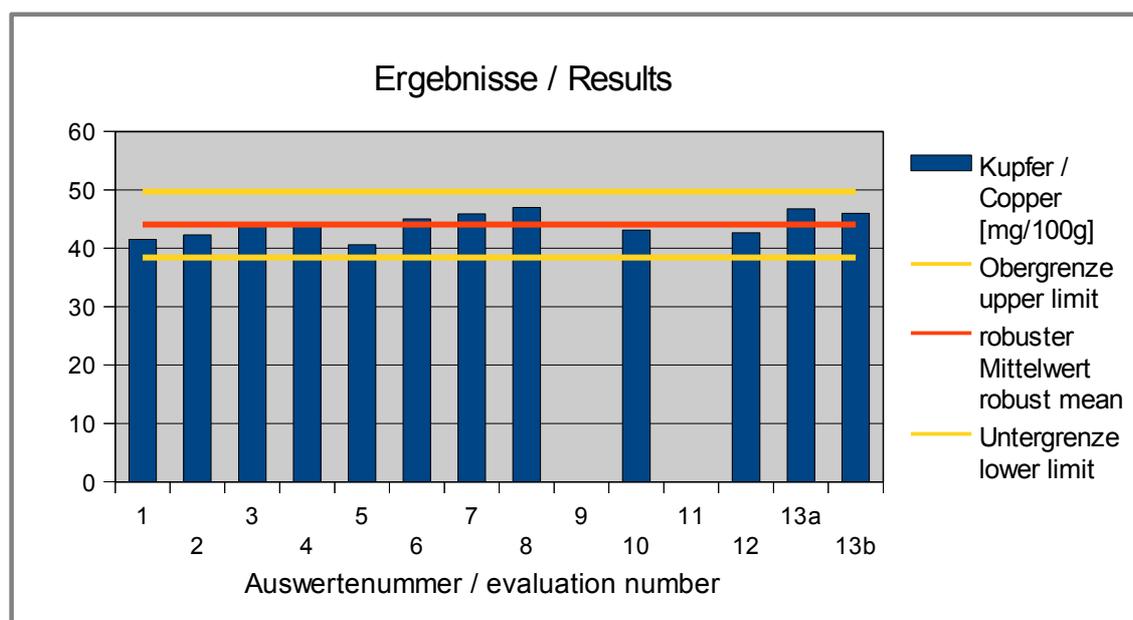


Abb. / Fig. 7: Ergebnisse Kupfer / Results Copper

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Kupfer / Copper [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	41,5	-2,57	-0,91	-0,55	
2	42,3	-1,77	-0,63	-0,38	
3	44,1	0,04	0,01	0,01	
4	43,9	-0,16	-0,06	-0,04	
5	40,6	-3,47	-1,2	-0,74	
6	45,0	0,94	0,33	0,20	
7	45,9	1,84	0,65	0,39	
8	47,0	2,94	1,0	0,6	
9					
10	43,1	-0,96	-0,34	-0,21	
11					
12	42,7	-1,42	-0,50	-0,30	
13a	46,8	2,70	1,0	0,58	
13b	46,0	1,91	0,68	0,41	

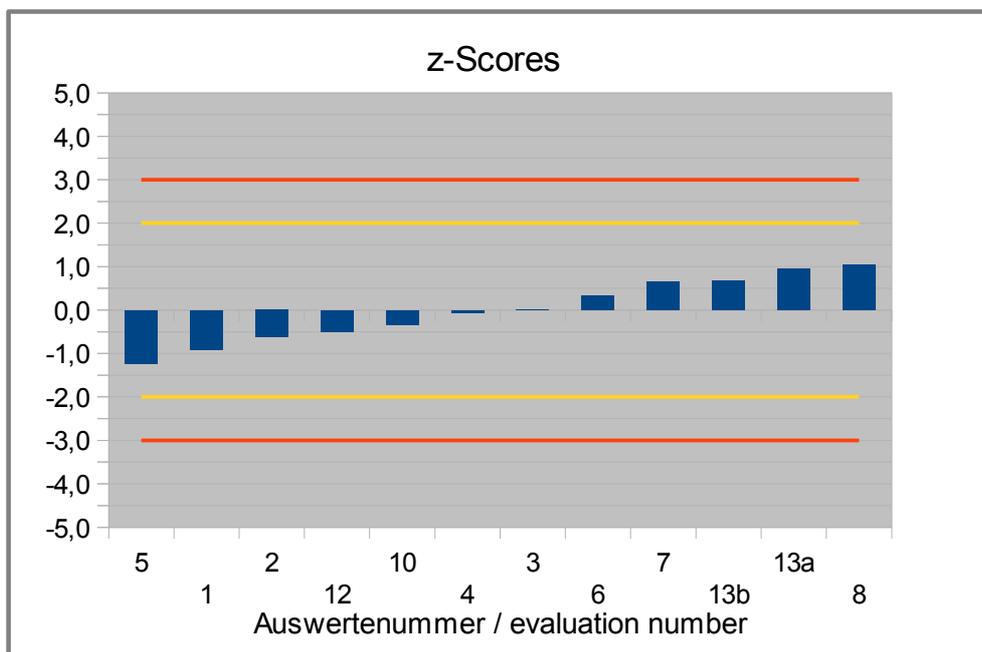


Abb. / Fig. 8: z-Scores Kupfer / Copper

4.5 Fe – Eisen in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	340
Median	342
Robuster Mittelwert (X_{pt})	341
Robuste Standardabweichung (S^*)	13,3
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	13
Wiederholstandardabweichung (S_x)	8,35
Variationskoeffizient (VK_x)	2,45%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	13,9
Variationskoeffizient (VK_R)	4,08%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	16,0
Zielstandardabweichung (zur Information)	22,8
Untere Grenze des Zielbereichs	309
Obere Grenze des Zielbereichs	373
Quotient S^*/σ_{pt}	0,83
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	4,79
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100%

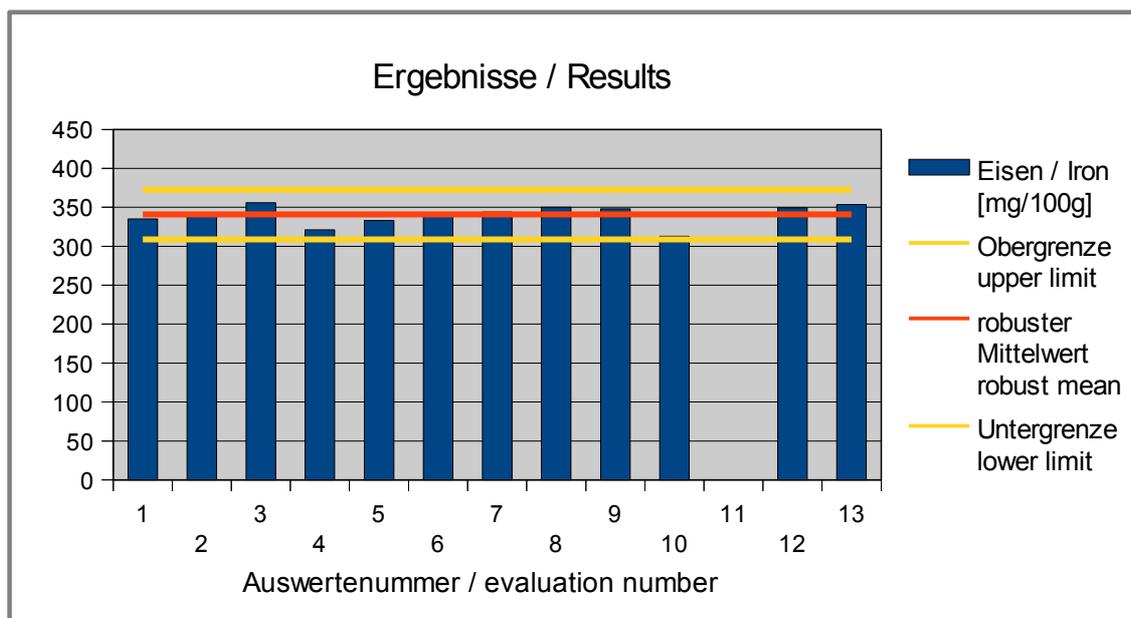


Abb. / Fig. 9: Ergebnisse Eisen / Results Iron

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Eisen / Iron [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	335	-5,7	-0,36	-0,25	
2	338	-2,7	-0,17	-0,12	
3	356	15,3	1,0	0,67	
4	321	-19,7	-1,2	-0,86	
5	333	-7,7	-0,48	-0,34	
6	340	-0,7	-0,05	-0,03	
7	344	3,3	0,2	0,14	
8	350	9,4	0,58	0,41	
9	348	7,2	0,45	0,31	
10	313	-27,7	-1,7	-1,2	
11					
12	350	8,8	0,55	0,38	
13	353	12,7	0,79	0,55	



Abb. / Fig. 10: z-Scores Eisen / Iron

4.6 K – Kalium in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	1940
Median	1950
Robuster Mittelwert (X_{pt})	1940
Robuste Standardabweichung (S^*)	72,1
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	13
Wiederholstandardabweichung (S_r)	61,9
Variationskoeffizient (VK_r)	3,22%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	100
Variationskoeffizient (VK_R)	5,22%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	70,3
Zielstandardabweichung (zur Information)	90,7
Untere Grenze des Zielbereichs	1800
Obere Grenze des Zielbereichs	2080
Quotient S^*/σ_{pt}	1,0
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	26,0
Ergebnisse im Zielbereich	11
Prozent im Zielbereich	92%

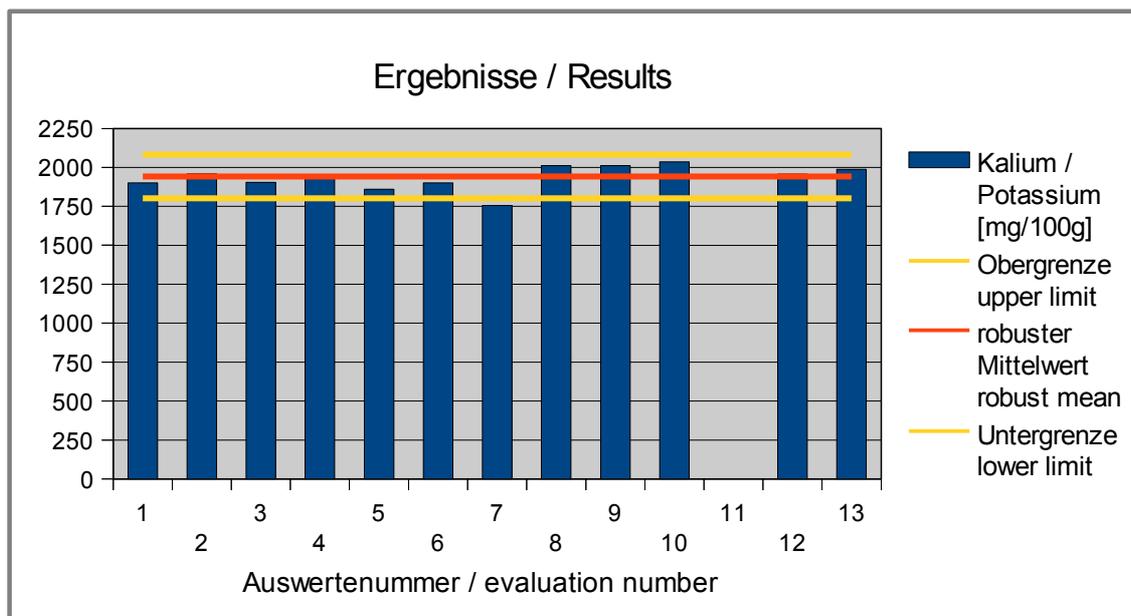


Abb. / Fig. 11: Ergebnisse Kalium / Results Potassium

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Kalium / Potassium [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ _{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	1900	-41,6	-0,59	-0,46	
2	1958	16,4	0,23	0,18	
3	1905	-36,6	-0,52	-0,40	
4	1939	-2,6	-0,04	-0,03	
5	1860	-81,6	-1,2	-0,90	
6	1900	-41,6	-0,59	-0,46	
7	1755	-186,6	-2,7	-2,1	
8	2012	70,2	1,0	0,77	
9	2012	70,5	1,0	0,78	
10	2035	93,4	1,3	1,0	
11					
12	1957	14,9	0,21	0,16	
13	1988	46,8	0,67	0,52	

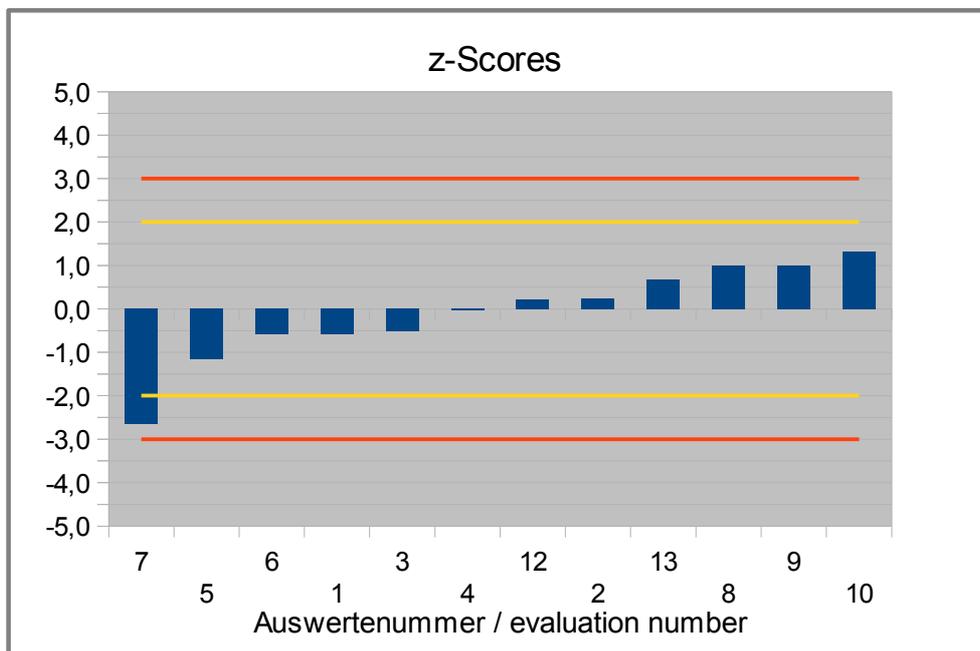


Abb. / Fig. 12: z-Scores Kalium / Potassium

4.7 Mg - Magnesium in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	11
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	3450
Median	3480
Robuster Mittelwert (X_{pt})	3450
Robuste Standardabweichung (S^*)	248
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	11
Wiederholstandardabweichung (S_r)	78,1
Variationskoeffizient (VK_r)	2,26%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	226
Variationskoeffizient (VK_R)	6,54%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	242
Zielstandardabweichung (zur Information)	115
Untere Grenze des Zielbereichs	2970
Obere Grenze des Zielbereichs	3930
Quotient S^*/σ_{pt}	1,0
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	93,5
Ergebnisse im Zielbereich	11
Prozent im Zielbereich	100%

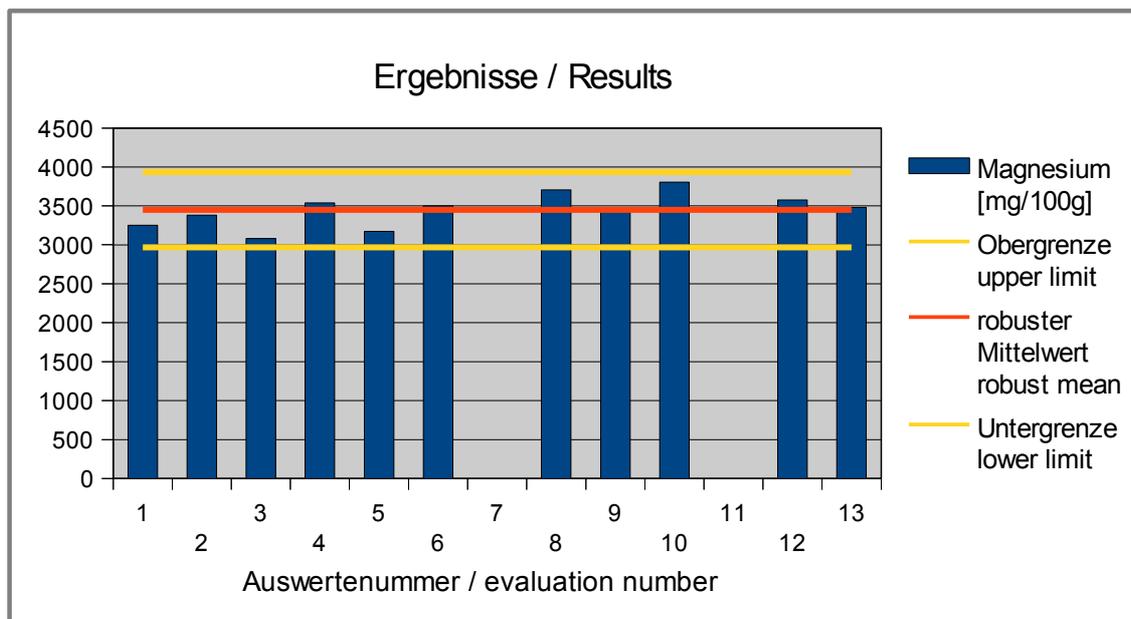


Abb. / Fig. 13: Ergebnisse Magnesium / Results Magnesium

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Magnesium [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ _{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	3250	-200	-0,83	-1,7	
2	3380	-70	-0,29	-0,61	
3	3080	-370	-1,5	-3,2	
4	3540	90	0,37	0,78	
5	3172	-278	-1,2	-2,4	
6	3500	50	0,21	0,44	
7					
8	3705	255	1,1	2,2	
9	3463	12	0,05	0,11	
10	3806	356	1,5	3,1	
11					
12	3578	127	0,53	1,1	
13	3479	29	0,12	0,25	

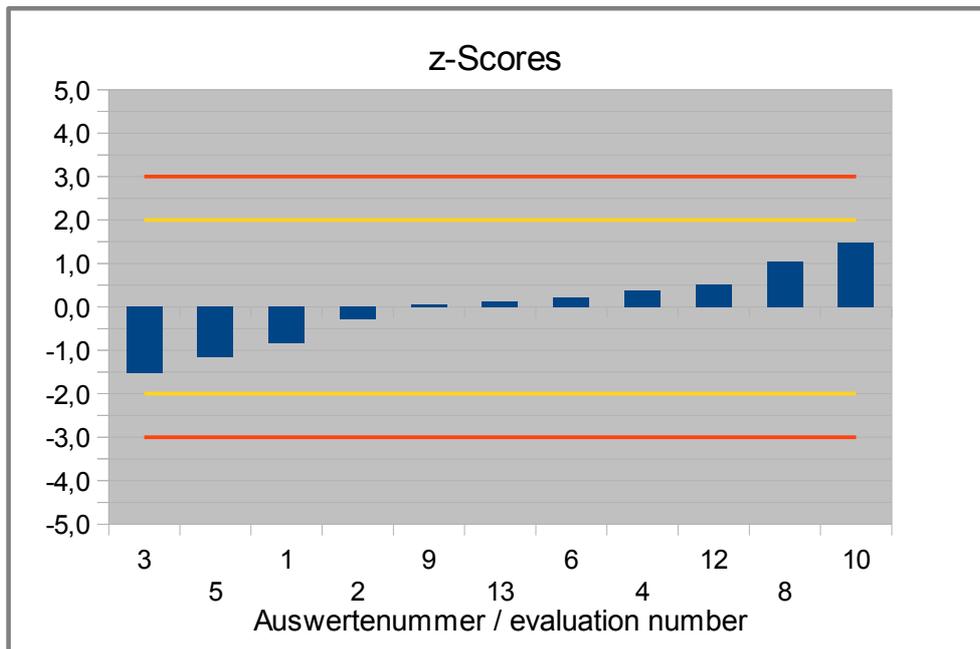


Abb. / Fig. 14: z-Scores Magnesium

4.8 Mn – Mangan in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	11
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	39,0
Median	39,9
Robuster Mittelwert (X_{pt})	39,0
Robuste Standardabweichung (S^*)	2,61
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	12
Wiederholstandardabweichung (S_r)	1,30
Variationskoeffizient (VK_r)	3,33%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	2,42
Variationskoeffizient (VK_R)	6,19%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	2,54
Zielstandardabweichung (zur Information)	5,18
Untere Grenze des Zielbereichs	33,9
Obere Grenze des Zielbereichs	44,1
Quotient S^*/σ_{pt}	1,0
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	0,98
Ergebnisse im Zielbereich	11
Prozent im Zielbereich	100%

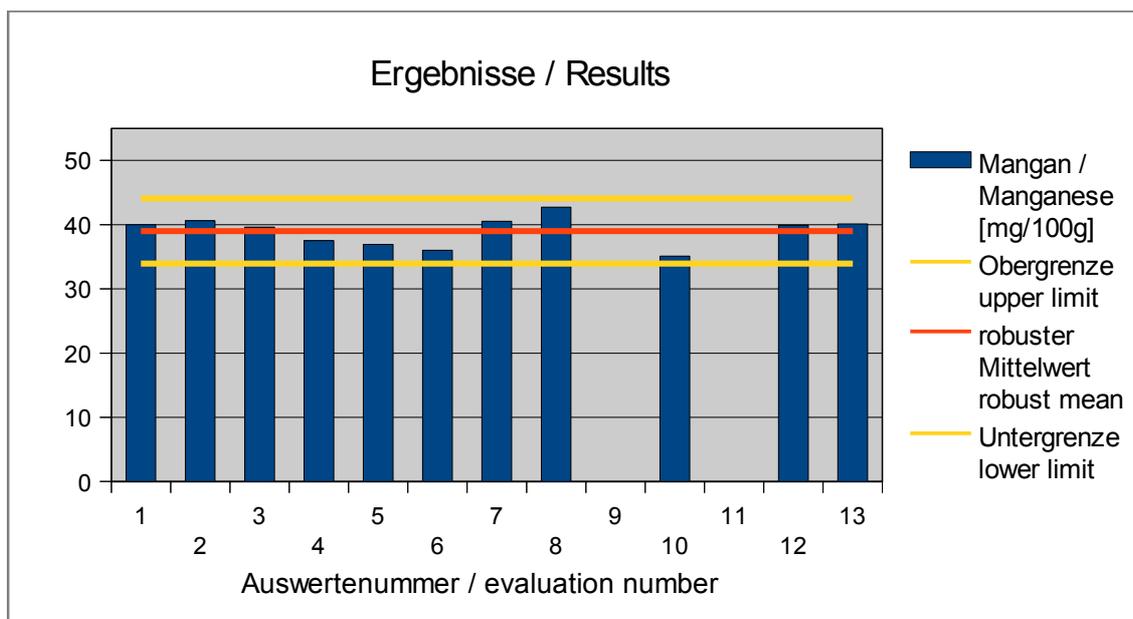


Abb. / Fig. 15: Ergebnisse Mangan / Results Manganese

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Mangan / Manganese [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	40,0	1,01	0,40	0,19	
2	40,6	1,61	0,63	0,31	
3	39,6	0,61	0,24	0,12	
4	37,5	-1,49	-0,59	-0,29	
5	36,9	-2,09	-0,82	-0,40	
6	36,0	-2,99	-1,2	-0,58	
7	40,5	1,51	0,59	0,29	
8	42,7	3,71	1,5	0,72	
9					
10	35,1	-3,89	-1,5	-0,75	
11					
12	39,9	0,91	0,36	0,18	
13	40,1	1,12	0,44	0,22	



Abb. / Fig. 16: z-Scores Mangan / Manganese

4.9 Mo Molybdän in $\mu\text{g}/100\text{g}$

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	10
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	1230
Median	1230
Robuster Mittelwert (X_{pt})	1230
Robuste Standardabweichung (S^*)	197
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	10
Wiederholstandardabweichung (S_r)	55,3
Variationskoeffizient (VK_r)	4,50%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	187
Variationskoeffizient (VK_R)	15,2%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	134
Zielstandardabweichung (zur Information)	251
Untere Grenze des Zielbereichs	957
Obere Grenze des Zielbereichs	1500
Quotient S^*/σ_{pt}	1,5
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	78,0
Ergebnisse im Zielbereich	9
Prozent im Zielbereich	90%

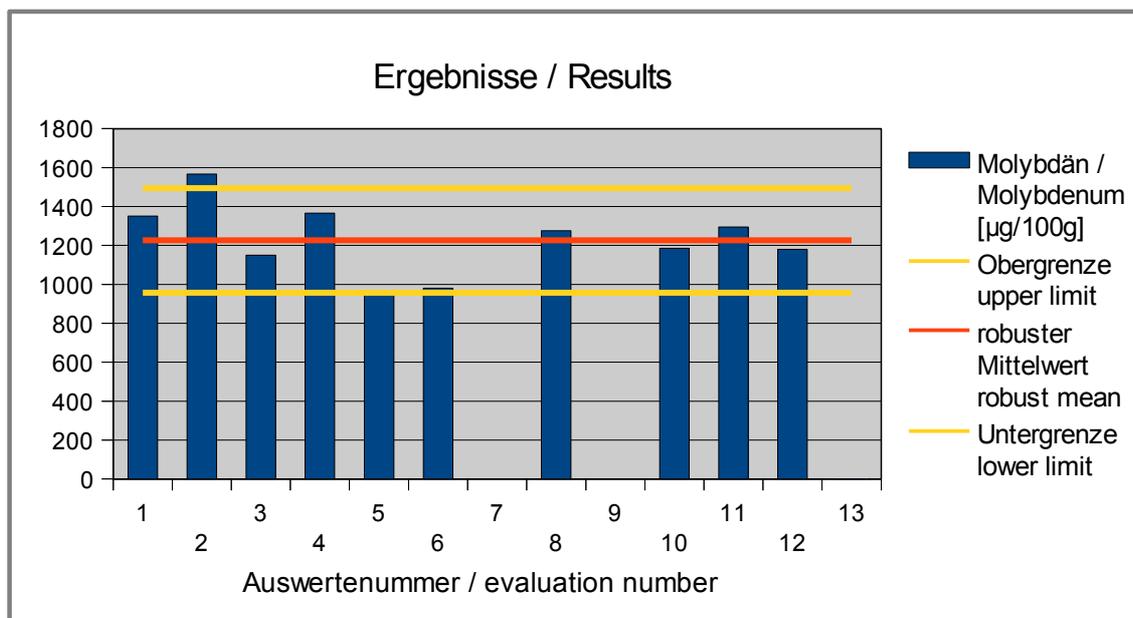


Abb. / Fig. 17: Ergebnisse Molybdän / Results Molybdenum

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Molybdän / Molybdenum [µg/100g]	Abweichung [µg/100g] Deviation [µg/100g]	z-Score (σ _{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	1350	124	0,92	0,50	
2	1567	341	2,5	1,4	
3	1150	-76	-0,56	-0,30	
4	1366	140	1,0	0,56	
5	956	-270	-2,0	-1,1	
6	980	-246	-1,8	-0,98	
7					
8	1275	50	0,37	0,20	
9					
10	1185	-41	-0,30	-0,16	
11	1294	68	0,51	0,27	
12	1180	-46	-0,34	-0,18	
13	0,00145				Ausreißer ausgeschlossen / Outlier excluded

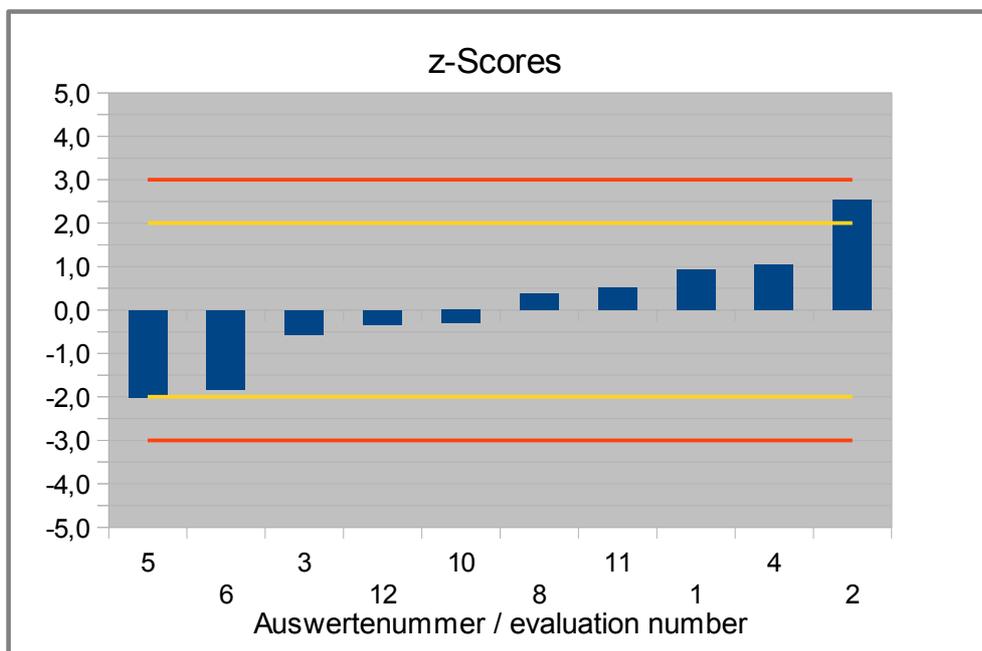


Abb. / Fig. 18: z-Scores Molybdän / Molybdenum

4.10 P - Phosphor in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	9
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	1740
Median	1760
Robuster Mittelwert (X_{pt})	1740
Robuste Standardabweichung (S^*)	73,2
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	9
Wiederholstandardabweichung (S_r)	42,1
Variationskoeffizient (VK_r)	2,43%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	76,9
Variationskoeffizient (VK_R)	4,43%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	64,0
Zielstandardabweichung (zur Information)	130
Untere Grenze des Zielbereichs	1620
Obere Grenze des Zielbereichs	1870
Quotient S^*/σ_{pt}	1,1
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	30,5
Ergebnisse im Zielbereich	9
Prozent im Zielbereich	100%

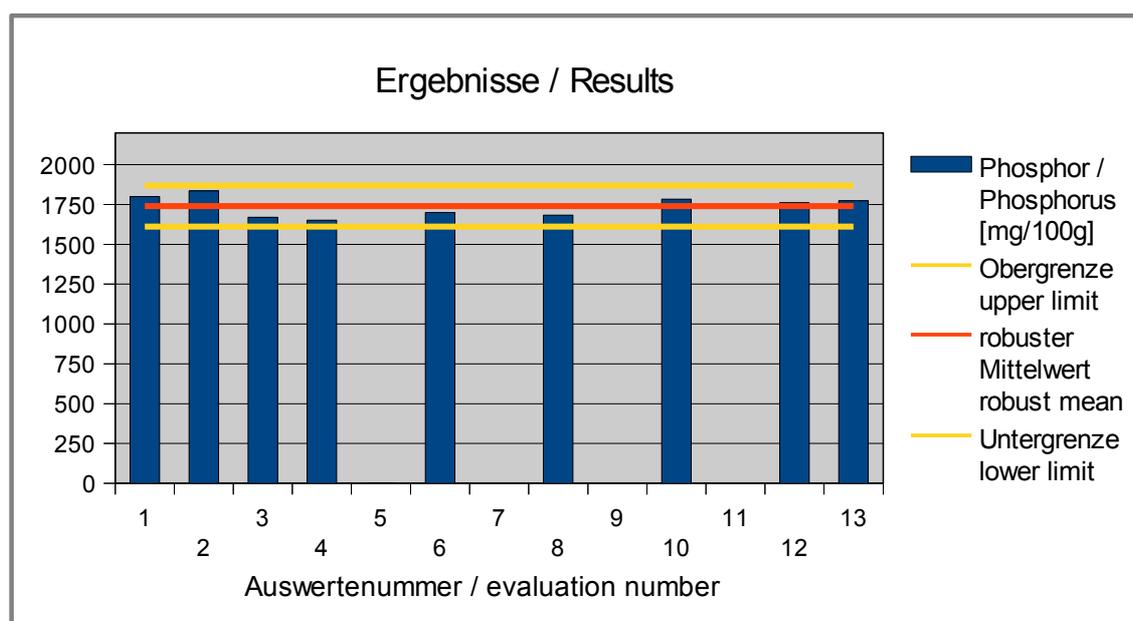


Abb. / Fig. 19: Ergebnisse Phosphor / Results Phosphorus

Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:

Auswertenummer Evaluation number	Phosphor / Phosphorus [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	1800	60,5	0,94	0,46	
2	1835	95,5	1,5	0,73	
3	1670	-69,5	-1,1	-0,53	
4	1652	-87,5	-1,4	-0,67	
5	1,71				Ausreißer ausgeschlossen / Outlier excluded
6	1700	-39,5	-0,62	-0,30	
7					
8	1684	-56,0	-0,87	-0,43	
9					
10	1783	43,5	0,68	0,33	
11					
12	1759	19,5	0,30	0,15	
13	1773	33,6	0,52	0,26	

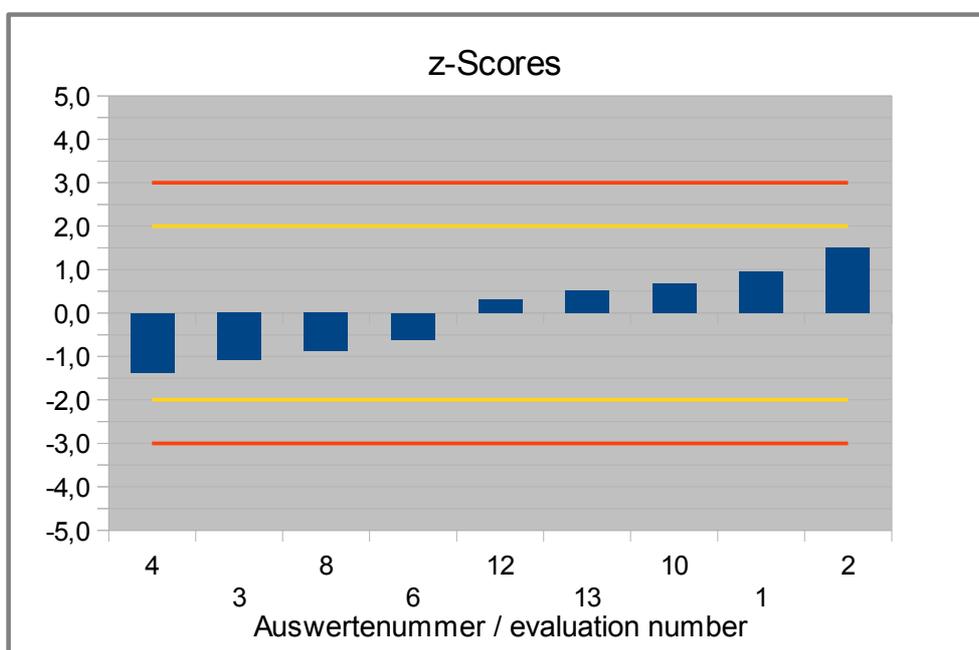


Abb. / Fig. 20: z-Scores Phosphor / Phosphorus

4.11 Se – Selen in $\mu\text{g}/100\text{g}$

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	11
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	1970
Median	1980
Robuster Mittelwert (X_{pt})	1960
Robuste Standardabweichung (S^*)	99,2
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	12
Wiederholstandardabweichung (S_r)	59,0
Variationskoeffizient (VK_r)	3,00%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	99,4
Variationskoeffizient (VK_R)	5,07%
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	201
Zielstandardabweichung (zur Information)	144
Untere Grenze des Zielbereichs	1560
Obere Grenze des Zielbereichs	2360
Quotient S^*/σ_{pt}	0,49
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	37,4
Ergebnisse im Zielbereich	11
Prozent im Zielbereich	100%

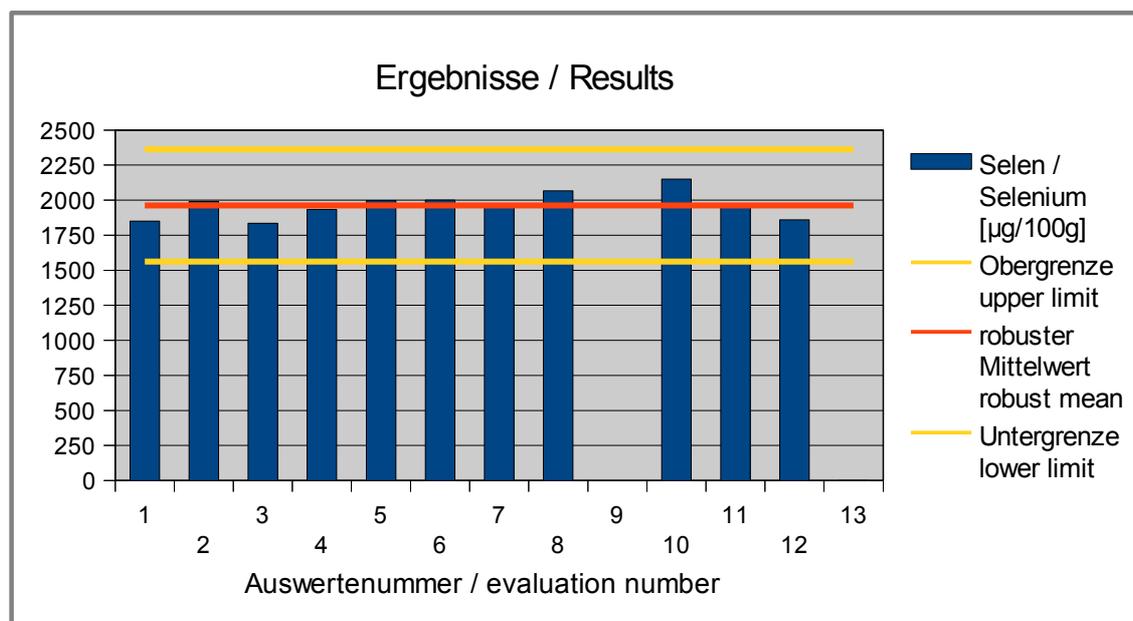


Abb. / Fig. 21: Ergebnisse Selen / Results Selenium

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Selen / Selenium [µg/100g]	Abweichung [µg/100g] Deviation [µg/100g]	z-Score (σ _{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	1850	-112,1	-0,56	-0,78	
2	1990	27,9	0,14	0,19	
3	1835	-127,1	-0,63	-0,89	
4	1933	-29,1	-0,15	-0,20	
5	1996	33,9	0,17	0,24	
6	2000	37,9	0,19	0,26	
7	1975	12,9	0,06	0,09	
8	2066	103,6	0,52	0,72	
9					
10	2150	187,9	0,94	1,31	
11	1968	5,9	0,03	0,04	
12	1860	-102,6	-0,51	-0,71	
13	0,00164				Ausreißer ausgeschlossen / Outlier excluded

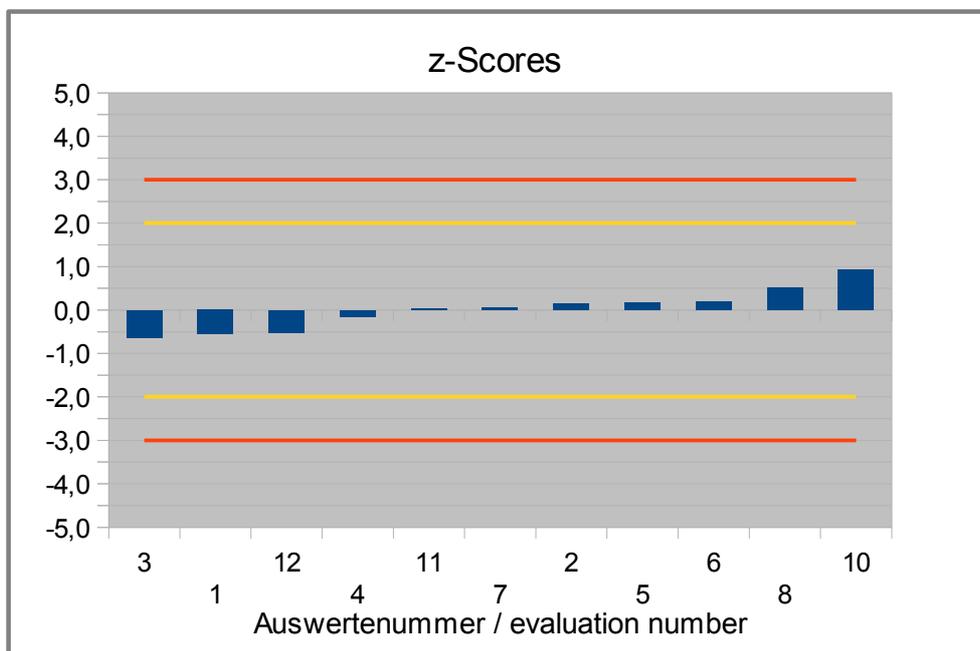


Abb. / Fig. 22: z-Scores Selen / Selenium

4.12 Zn – Zink in mg/100g

Vergleichsuntersuchung / Proficiency Test

Kenndaten	
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	317
Median	320
Robuster Mittelwert (X_{pt})	317
Robuste Standardabweichung (S^*)	11,8
Anzahl mit 2 Wiederholmessungen	13
Wiederholstandardabweichung (S_r)	8,31
Variationskoeffizient (VK_r)	2,62%
Vergleichsstandardabweichung (S_R)	12,1
Variationskoeffizient (VK_R)	3,81%
Zielkenndaten:	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	15,1
Zielstandardabweichung (zur Information)	21,0
Untere Grenze des Zielbereichs	287
Obere Grenze des Zielbereichs	347
Quotient S^*/σ_{pt}	0,79
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	4,27
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100%

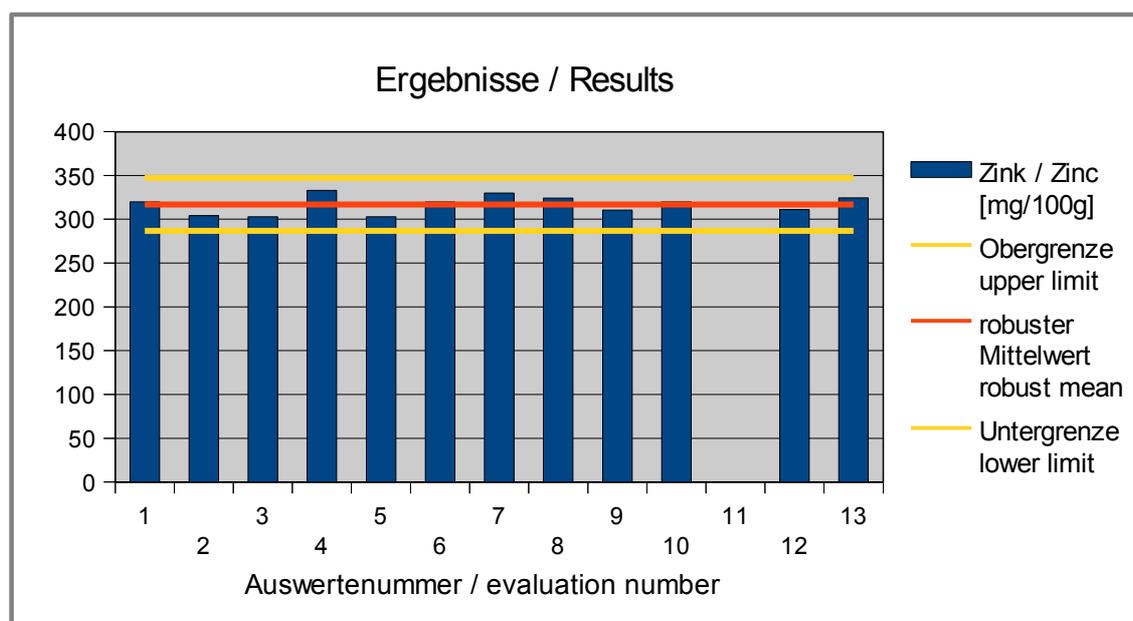


Abb. / Fig. 23: Ergebnisse Zink / Results Zinc

**Ergebnisse der Teilnehmer:
Results of Participants:**

Auswertenummer Evaluation number	Zink / Zinc [mg/100g]	Abweichung [mg/100g] Deviation [mg/100g]	z-Score (σ_{pt})	z-Score (Info)	Hinweis Remark
1	320	3,1	0,20	0,15	
2	304	-12,9	-0,86	-0,61	
3	303	-13,9	-0,92	-0,66	
4	333	16,1	1,1	0,76	
5	303	-13,9	-0,92	-0,66	
6	320	3,1	0,20	0,15	
7	330	13,1	0,87	0,62	
8	324	7,3	0,48	0,35	
9	310	-6,5	-0,43	-0,31	
10	320	3,1	0,20	0,15	
11					
12	311	-5,9	-0,39	-0,28	
13	325	7,6	0,50	0,36	

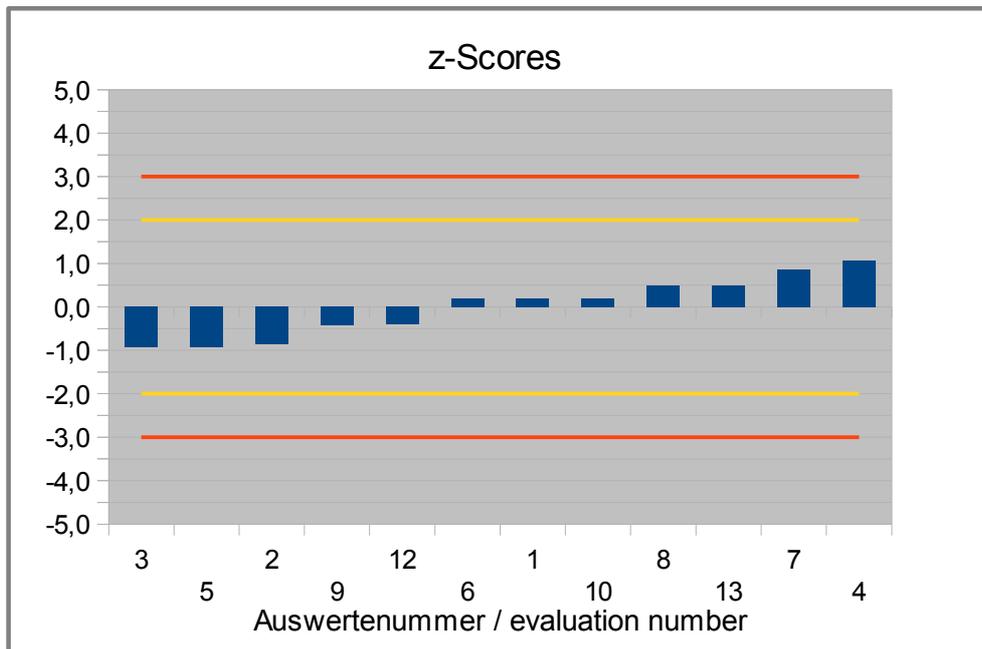


Abb. / Fig. 24: z-Scores Zink / Zinc

5. Dokumentation

Hinweis: Angaben in englischer Sprache wurden von DLA nach bestem Wissen ins Deutsche übersetzt (ohne Gewähr der Richtigkeit).

5.1 Angaben der Teilnehmer

5.1.1 Primärdaten

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
B – Bor / Boron	1	mg/100g	21	63	20.09.19	61	62	60	0,2	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	64,8	64,8	64,7	0,01	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	591	592	590	0,01	nein	-
	4	mg/100g	35	49		60,4	60	60,8	< 0,02	nein	
	5	mg/100g	23	61							
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	64	64	64	2,5	nein	
	7	mg/100g									
	8	mg/100g	8	76							
	9	mg/100g	32	52							
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	63,2	62,1	64,3	0,5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	62,8	62,3	63,3	0,2	nein	
	13a	mg/100g	37	47	26.08.19	66,05	66,03	66,07	5	nein	NA
13b	mg/100g	37	47	26.08.19	63,78	63,94	63,62	1	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Ca - Calcium	1	mg/100g	21	63	20.09.19	5250	5300	5200	1	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	5070	4980	5160	0.2	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	4880	4930	4830	5	nein	-
	4	mg/100g	35	49		5620	5643	5597	< 5	nein	
	5	mg/100g	23	61	18.09.19	4892	4863	4921	0,2		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	5350	5200	5500	60	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	4615	4670	4600		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	4615	4610	4580		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	5341,7	5493	5190,4		nein	
	9	mg/100g	32	52	15.08.19	5118,8	5070,4	5167,3		nein	96,5
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	5681	5663	5700	5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	5648,5	5539	5758	0,2	nein	
13	mg/100g	37	47	28.08.19	5385,6	5435,8	5335,5	2,5	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Cr – Chrom / Chromium	1	µg/100g	21	63	20.09.19	1350	1400	1300	20	nein	
	2	µg/100g	39	45	10.08.19	1464	1470	1460	3	nein	
	3	µg/100g	11	73	21.08.19	1440	1420	1460	5	nein	-
	4	µg/100g	35	49		1408	1401	1415	< 10	nein	
	5	µg/100g	23	61	19.08.19	382	396	368	1		
	6	µg/100g	28	56	01.08.19	1100	1000	1200	125	nein	
	7a	µg/100g	2	18	16.Sep.	1793	1810	1790		nein	
	7b	µg/100g	66	82	16.Sep.	1793	1780	1790		nein	
	8	µg/100g	8	76	19.09.19	1460,2	1540,7	1379,6		nein	
	9	µg/100g	32	52							
	10	µg/100g	36	48	07.08.19	1270	1260	1280	0,5	nein	-
	11	µg/100g	22	62							
	12	µg/100g	12	72	08.08.19	1330	1315	1345	40	nein	
13	µg/100g	37	47	27.08.19	0,001484	0,001495	0,001472	0,00025	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Cu – Kupfer / Copper	1	mg/100g	21	63	20.09.19	41,5	43	40	0,01	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	42,3	41,9	42,7	0,01	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	44,1	43,9	44,2	0,01	nein	-
	4	mg/100g	35	49		43,9	43,1	44,7	< 0,05	nein	
	5	mg/100g	23	61	19.08.19	40,6	40,9	40,2	0,02		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	45	45	45	1	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	45,9	46,7	45,4		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	45,9	45,7	45,8		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	47	48,8	45,2		nein	
	9	mg/100g	32	52							
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	43,1	42,2	44	0,5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	42,65	41,7	43,6	0,1	nein	
	13a	mg/100g	37	47	28.08.19	46,76	46,98	46,54	0,5	nein	NA
13b	mg/100g	37	47	26.08.19	45,97	46,34	45,61	1	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Fe – Eisen / Iron	1	mg/100g	21	63	20.09.19	335	340	330	0,1	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	338	336	339	0,05	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	356	356	355	0,1	nein	-
	4	mg/100g	35	49		321	319	322	< 0,05	nein	
	5	mg/100g	23	61	17.09.19	333	328	339	1		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	340	350	330	1	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	344	349	344		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	344	344	338		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	350,1	358	342,2		nein	
	9	mg/100g	32	52	08.08.19	347,91	348,34	347,47		nein	100,4
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	313	314	312	0,5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	349,5	335	364	0,2	nein	
13	mg/100g	37	47	28.08.19	353,4	355,3	351,4	5	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
K – Kalium / Potassium	1	mg/100g	21	63	20.09.19	1900	1900	1900	1	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	1958	1950	1970	0.5	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	1905	1850	1960	1	nein	-
	4	mg/100g	35	49		1939	1936	1941	< 5	nein	
	5	mg/100g	23	61	18.09.19	1860	1869	1850	1		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	1900	1800	2000	85	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	1755	1790	1750		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	1755	1750	1730		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	2011,8	2091,2	1932,4		nein	
	9	mg/100g	32	52	16.08.19	2012,1	1963,3	2060,9		nein	97,3
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	2035	2030	2040	5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	1956,5	1912	2001	4	nein	
13	mg/100g	37	47	28.08.19	1988,4	1966,5	2010,3	2,5	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Mg - Magnesium	1	mg/100g	21	63	20.09.19	3250	3300	3200	0,3	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	3380	3370	3390	0.05	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	3080	3130	3030	1	nein	-
	4	mg/100g	35	49		3540	3552	3527	< 5	nein	
	5	mg/100g	23	61	18.09.19	3172	3146	3197	0,2		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	3500	3400	3600	75	nein	
	7	mg/100g	2 / 66	18 / 82							
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	3704,9	3797,8	3611,9		nein	
	9	mg/100g	32	52	15.08.19	3462,6	3485,5	3439,6		nein	96,5
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	3806	3735	3878	5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	3577,5	3527	3628	0,2	nein	
	13	mg/100g	37	47	28.08.19	3478,8	3507	3450,5	2,5	nein	NA

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl.	Wiederfin-
										Wiederfindung	dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Mn -Mangan / Manganese	1	mg/100g	21	63	20.09.19	40	41	39	0,01	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	40,6	40,1	41	0.0005	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	39,6	39,2	39,9	0,005	nein	-
	4	mg/100g	35	49		37,5	37,4	37,6	< 0,05	nein	
	5	mg/100g	23	61	19.08.19	36,9	36,1	37,8	0,01		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	36	35	37	1	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	40,5	41	40		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	40,5	42	39		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	42,7	44,5	41		nein	
	9	mg/100g	32	52							
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	35,1	34,4	35,7	0,5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	39,9	38,9	40,9	0,1	nein	
13	mg/100g	37	47	26.08.19	40,11	39,77	40,45	0,25	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl.	Wiederfin-
										Wiederfindung	dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Mo – Molybdän / Molybdenum	1	µg/100g	21	63	20.09.19	1350	1300	1400	10	nein	
	2	µg/100g	39	45	10.08.19	1567	1510	1620	0.5	nein	
	3	µg/100g	11	73	21.08.19	1150	1130	1170	5	nein	-
	4	µg/100g	35	49		1366	1376	1356	< 10	nein	
	5	µg/100g	23	61	19.08.19	956	969	944	50		
	6	µg/100g	28	56	01.08.19	980	950	1000	125	nein	
	7	µg/100g	2 / 66	18 / 82							
	8	µg/100g	8	76	19.09.19	1275,3	1351,8	1198,8		nein	
	9	µg/100g	32	52							
	10	µg/100g	36	48	07.08.19	1185	1180	1190	0,5	nein	-
	11	µg/100g	22	62	05.09.19	1294	1282	1306	0.025 ppm	N/A	N/A
	12	µg/100g	12	72	28.08.19	1179,5	1229	1130	100	nein	
	13	µg/100g	37	47	26.08.19	0,001447	0,00145	0,001444	0,00025	nein	NA

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
P – Phosphor / Phosphorus	1	mg/100g	21	63	20.09.19	1800	1800	1800	0,2	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	1835	1820	1850	0.05	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	1670	1630	1700	2	nein	-
	4	mg/100g	35	49		1652	1642	1662	< 5	nein	
	5	mg/100g	23	61	30.08.19	1,71	1,7	1,72	1,5		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	1700	1600	1700	25	nein	
	7	mg/100g	2 / 66	18 / 82							
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	1683,5	1737,7	1629,3		nein	
	9	mg/100g	32	52							
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	1783	1773	1793	5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	1759	1730	1788	0,2	nein	
	13	mg/100g	37	47	28.08.19	1773,1	1778,8	1767,5	2,5	nein	NA

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Se – Selen / Selenium	1	µg/100g	21	63	20.09.19	1850	1900	1800	20	nein	
	2	µg/100g	39	45	10.08.19	1990	1920	2070	10	nein	
	3	µg/100g	11	73	21.08.19	1835	1800	1870	1	nein	-
	4	µg/100g	35	49		1933	1918	1948	< 10	nein	
	5	µg/100g	23	61	19.08.19	1996	1989	2003	5		
	6	µg/100g	28	56	01.08.19	2000	2000	1900	125	nein	
	7a	µg/100g	2	18	16.Sep.	1975	2040	1950		nein	
	7b	µg/100g	66	82	16.Sep.	1975	1970	1940		nein	
	8	µg/100g	8	76	19.09.19	2065,7	2140,8	1990,6		nein	
	9	µg/100g	32	52							
	10	µg/100g	36	48	07.08.19	2150	2130	2170	0,5	nein	-
	11	µg/100g	22	62	05.09.19	1968	1950	1985	0.05 ppm	N/A	N/A
	12	µg/100g	12	72	28.08.19	1859,5	1848	1871	200	nein	
13	µg/100g	37	47	27.08.19	0,00164	0,00167	0,001609	0,00025	nein	NA	

Parameter	Teilnehmer	Einheit	Probe I DLA Nr.	Probe II DLA Nr.	Datum der Analyse	Abschließendes verbindliches Endergebnis	Ergebnis Probe I	Ergebnis Probe II	Bestimm- ungsgrenze	Angabe inkl. Wiederfindung	Wiederfin- dungsrate
					Tag/Monat					ja / nein	in %
Zn – Zink / Zinc	1	mg/100g	21	63	20.09.19	320	320	320	0,02	nein	
	2	mg/100g	39	45	10.08.19	304	304	305	0,01	nein	
	3	mg/100g	11	73	21.08.19	303	301	305	0,01	nein	-
	4	mg/100g	35	49		333	331	334	< 0,05	nein	
	5	mg/100g	23	61	18.09.19	303	299	307	0,1		
	6	mg/100g	28	56	01.08.19	320	330	300	1,5	nein	
	7a	mg/100g	2	18	16.Sep.	330	335	327		nein	
	7b	mg/100g	66	82	16.Sep.	330	333	326		nein	
	8	mg/100g	8	76	19.09.19	324,2	332,3	316,1		nein	
	9	mg/100g	32	52	08.08.19	310,47	310,81	310,12		nein	100,8
	10	mg/100g	36	48	07.08.19	320	318	322	0,5	nein	-
	11	mg/100g	22	62							
	12	mg/100g	12	72	08.08.19	311	301	321	0,2	nein	
13	mg/100g	37	47	28.08.19	324,5	326,4	322,6	1	nein	NA	

5.1.2 Analytische Methoden

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
B – Bor / Boron	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0.25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüfösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./ Sellerie pulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckaufschluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5								
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7								
	8								
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13a	ICP-OES (MET-209)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	nein		
13b	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	nein		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Ca - Calcium	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0.25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	ASU L 00.00-144 : 2019	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9	§ 64 LFGB - L 31.00-10, modifiziert	Mörser	0,19697	Mikrowelle	HNO ₃	Merck 1-19778	ja	
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-OES (MET-208)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Cr – Chrom / Chromium	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Kakao	ja	
	4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (2005-02)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2	Schütteln	0,4g	L155; Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Cu – Kupfer / Copper	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2	Schütteln	0,4g	L155; Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
	13a	ICP-OES (MET-209)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja	
13b	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Fe – Eisen / Iron	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃ +HCL	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9	§ 64 LFGB - ASU L 00.00-19/2, modifiziert	Mörser	0,19697	Mikrowelle	HNO ₃	Merck 1-70326	ja	
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-OES (MET-209)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
K – Kalium / Potassium	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	ASU L 00.00-144 : 2019	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9	§ 64 LFGB - L 31.00-10, modifiziert	Mörser	0,19697	Mikrowelle	HNO ₃	Merck 1-70230	ja	
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-OES (MET-208)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Mg - Magnesium	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	ASU L 00.00-144 : 2019	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7								
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9	§ 64 LFGB - L 31.00-10, modifiziert	Mörser	0,19697	Mikrowelle	HNO ₃	Merck 1-19788	ja	
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
	13	ICP-OES (MET-208)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja	

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Mn – Mangan / Manganese	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0.25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./ Kakao	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2	Schütteln	0,4g	L155; Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Mo – Molybdän / Molybdenum	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0.25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Kakao	ja	
	4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (2005-02)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2	Schütteln	0,4g	L155; Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7								
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11	QCL628	Vermischen	0.8g	N/A	N/A	Spex Certiprep	Ja, aber noch nicht dieses Element	Nur Verdauung durchgeführt
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
	13	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja	

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
P – Phosphor / Phosphorus	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	ASU L 00.00-144 : 2019	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7								
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	nein	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
	13	ICP-OES (MET-208)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja	

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Se – Selen / Selenium	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0,25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./ Milchpulver	ja	
	4	DIN 38405-D 23 (1994-10)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckauf-schluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2	Schütteln	0,4g	L155; Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	7-Punkt Kalibrierung	ja	
	7	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9								
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11	QCL628	Vermischen	0,8g	N/A	N/A	Spex Certiprep	Ja, aber noch nicht dieses Element	Nur Verdauung durchgeführt
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-MS (MET-206)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

Parameter	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Homogenisierung	Einwaage	Aufschluss: Methode	Aufschluss: Lösung	Kalibrierverfahren / Referenzmaterial	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
								ja / nein	
Zn – Zink / Zinc	1	Säureaufschluss	nein	1g			CRM	Ja	
	2	ICP-MS (EPA 6020)	Die gesamte Menge der Probe wurde vor der Analyse homogenisiert	0.25 g	Säureaufschluss, MSZ EN 13805:2015	5 ml Salpetersäure + 2 ml Wasserstoffperoxid	Kalibrierlösungen: CPAchem 7105L-0-B9-62, Sigma-Aldrich 49596-100ML; Prüflösungen: Ultra Scientific IMS-102, High-Purity Standards ICP-AM-15-5M, Merck 1.19898.0500	ja	
	3	DIN EN 15763 : 2010 mod.	Handmörser	800 mg	DIN EN 13805 : 2014	HNO ₃ + H ₂ O ₂	externe Kali./Milchpulver	ja	
	4	DIN EN ISO 11885 (E 22) (2009-09)		ca. 0,5 g/25 ml genau gewogen	Mikrowellen-druckaufschluss	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , H ₂ O		Ja	
	5	EN 15763	nein	0,2g	Druckaufschluss	HNO ₃	externe Kalibrierung	ja	
	6	ICP-OES; DIN EN ISO 11885-E22	Schütteln	0,4g	L155;Mikrowellendruckaufschluss	HNO ₃ /H ₂ O	3-Punkt Kalibrierung	ja	
	7a	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	7b	totale Röntgenfluoreszenzanalyse nach Hausmethode	manuelle Durchmischung	100 mg	Nassmahlprozess mit Kugelmühle	20%ige HNO ₃	interner Standard / Gallium	nein	
	8	AA53, ICP-MS	Kugelmühle	0,2g	AA30	HNO ₃ , H ₂ O ₂	NIST SRM 3280	ja	
	9	§ 64 LFGB - ASU L 00.00-19/2, modifiziert	Mörser	0,19697	Mikrowelle	HNO ₃	Merck 1-70369	ja	
	10	DIN EN ISO 11885	durchmischen	ca. 0,5 g	Mikrowelle	HNO ₃	extern	ja	
	11								
	12	ASU L 00.00-144	ja	0,5	ASU L 00.00-19/1	HNO ₃	Pflanzliche und tierische RM	ja	
13	ICP-OES (MET-209)	Vermischen	< 1 g	Druckaufschluss, Mikrowelle	HNO ₃ -H ₂ O ₂	CRM	Ja		

5.2 Homogenität

5.2.1 Homogenitätsuntersuchung der abgefüllten LVU-Proben

Homogenitätsprüfung anhand der Bestimmung von Kupfer mittels ICP-MS (DIN EN ISO 17294-2):

Kupfer

Wiederholmessungen	mg/kg
1	450
2	470
3	480
4	460
5	450
6	460
7	450
8	450

Allgemeiner Mittelwert 459
 Wiederholstandardabweichung 11,3 2,45%

5.2.2 Trendlinienfunktion der Teilnehmerergebnisse

Aus der Gegenüberstellung der aufsteigenden Probennummern und den Messergebnissen der Teilnehmer lässt sich die Homogenität des chronologisch abgefüllten LVU-Materials zur Information darstellen:

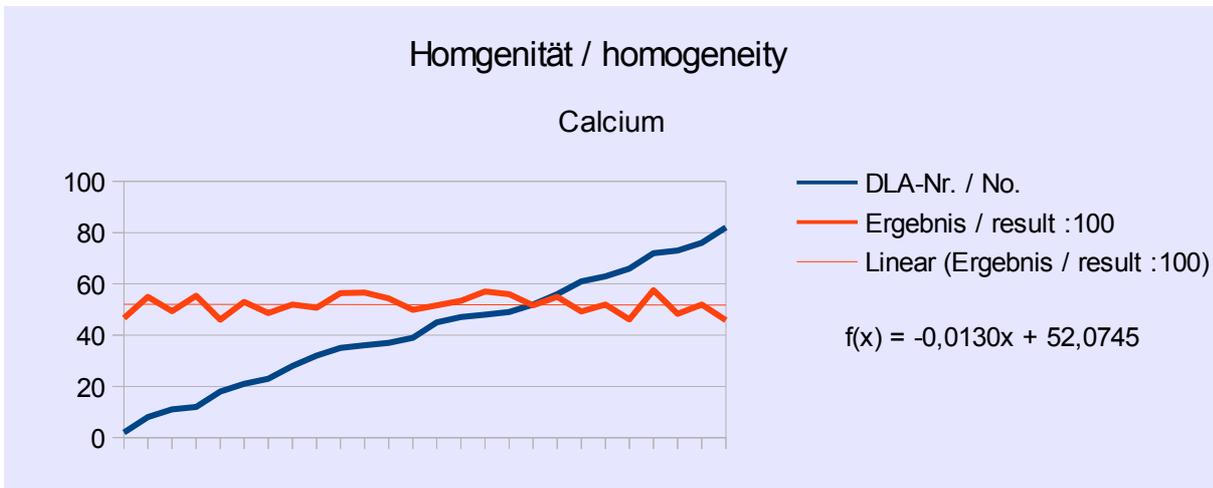


Abb./Fig. 25:

Trendfunktion Probennummern vs. Ergebnisse: Calcium (1/100 dargestellt)
 trend line function sample number vs. results: calcium (1/100 shown)

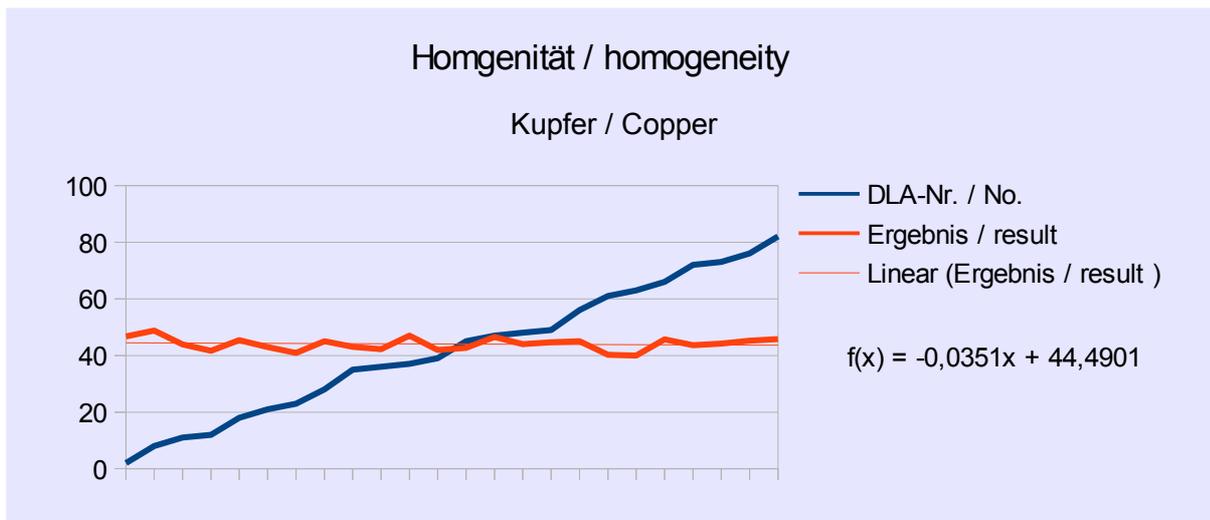


Abb./Fig. 26:
Trendfunktion Probennummern vs. Ergebnisse: Kupfer
trend line function sample number vs. results: copper

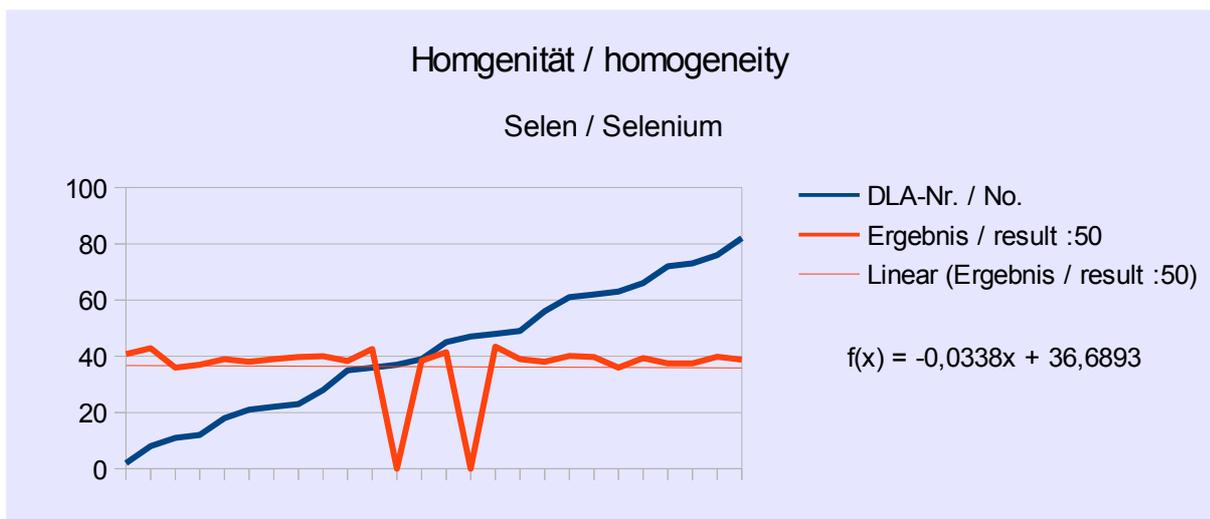


Abb./Fig. 27:
Trendfunktion Probennummern vs. Ergebnisse: Selen (1/50 dargestellt)
trend line function sample number vs. results: selenium (1/50 shown)

5.3 Kerndichte-Verteilungen der Ergebnisse

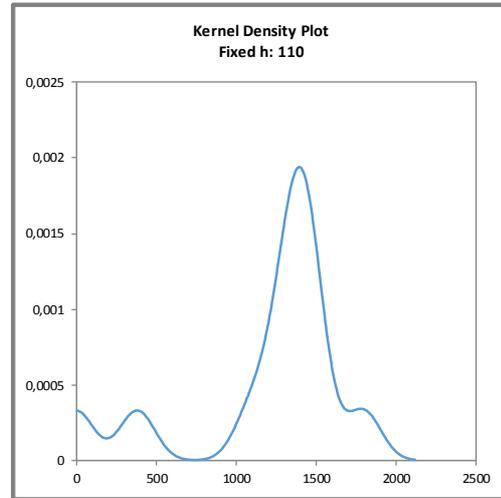
Abbildungen:

Kerndichte-Schätzungen der Teilnehmerergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{pt})

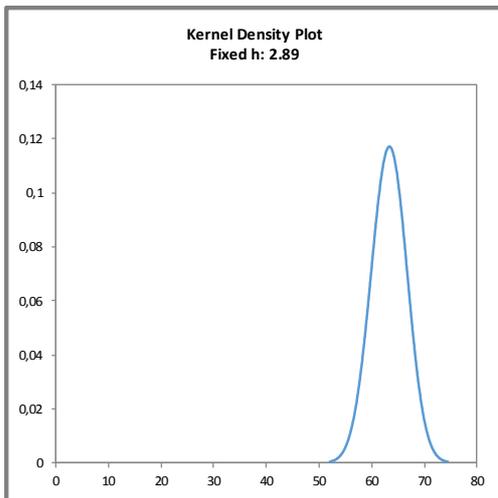
Figures:

Kernel density plots of participants' results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{pt})

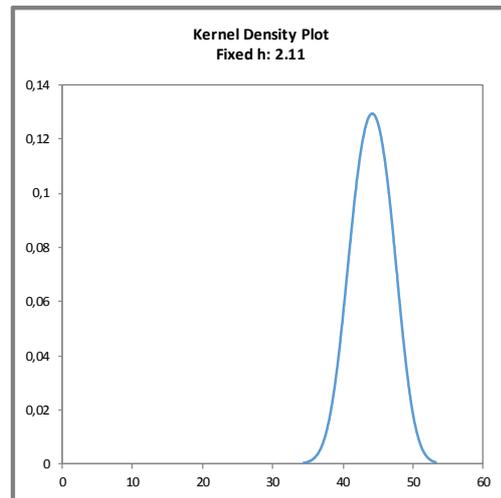
Cr - Chrom / Chromium



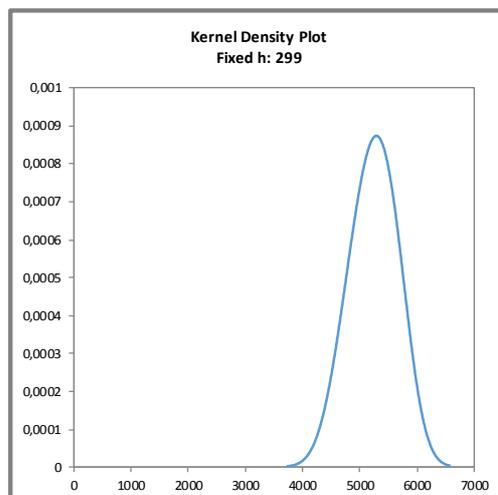
B - Bor / Boron
(Darstellung ohne Ausreißer bei 591 mg/100g)



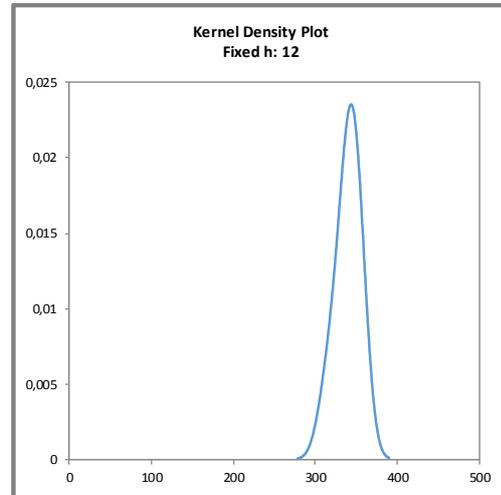
Cu - Kupfer / Copper



Ca - Calcium



Fe - Eisen / Iron



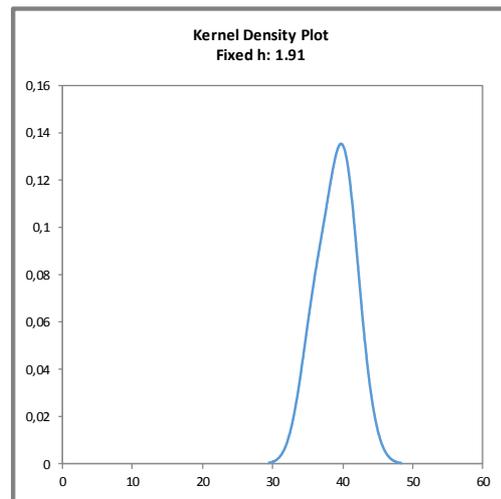
Abbildungen:

Kerndichte-Schätzungen der Teilnehmerergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{pt})

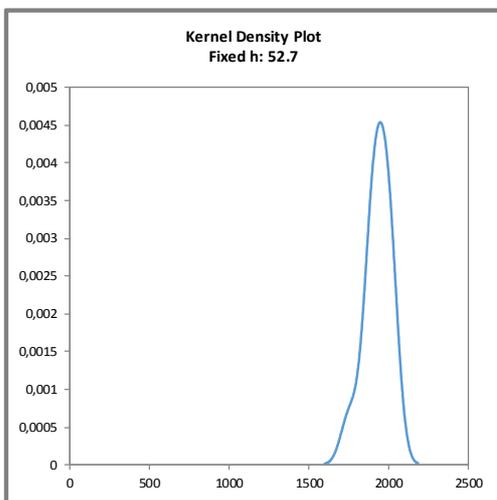
Figures:

Kernel density plots of participants' results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{pt})

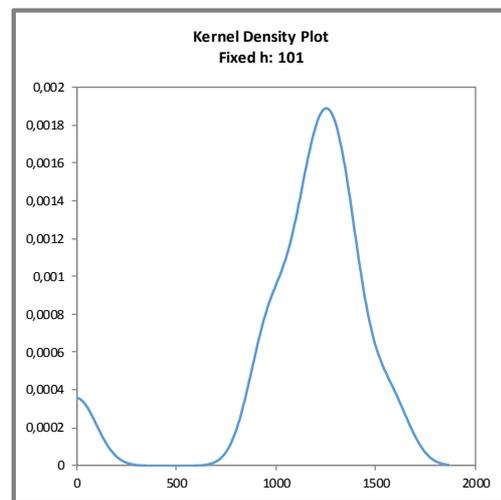
Mn - Mangan / Manganese



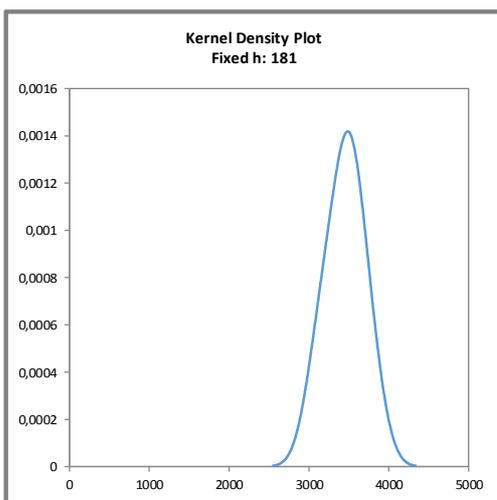
K Kalium / Potassium



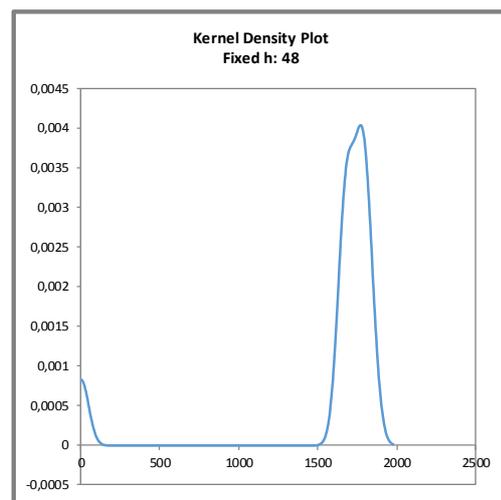
Mo - Molybdän / Molybdenum



Mg - Magnesium



P - Phosphor / Phosphorus



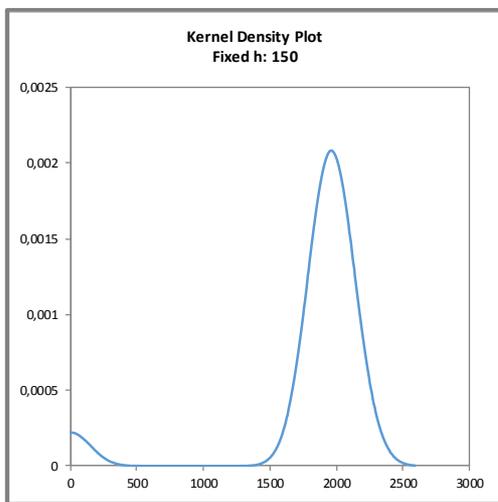
Abbildungen:

Kerndichte-Schätzungen
der Teilnehmerergebnisse
(mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{pt})

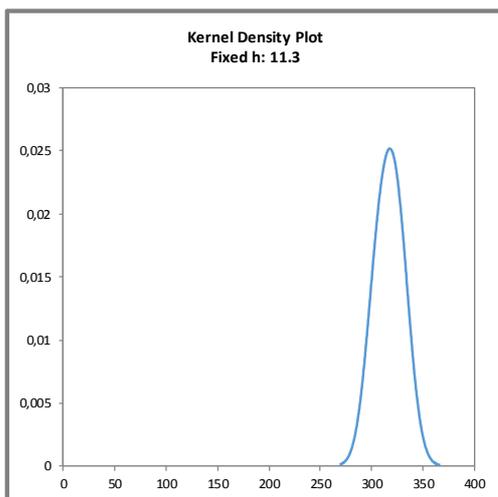
Figures:

Kernel density plots
of participants' results
(with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{pt})

Se - Selen / Selenium



Zn - Zink / Zinc



5.4 Informationen zur Eignungsprüfung (EP)

Vor der LVU wurden den Teilnehmern im Proben-Anschreiben folgende Informationen mitgeteilt:

EP-Nummer	DLA 47-2019
EP-Name	Nahrungsergänzungsmittel II: B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, P, Se, Zn
Probenmatrix*	Proben I + II: Multivitamin- & Mineralstofftabletten- bzw. -kapselpulver (ohne Kapselhülle) / Zutaten: Maltodextrin, Mineralstoff-Verbindungen und Vitamine sowie weitere technologische Zusatzstoffe
Probenzahl und Probenmenge	2 identische Proben I + II: je 10 g
Lagerungsinformation	Proben I + II: Raumtemperatur
Verwendungszweck	Ausschließlich für Laboruntersuchungen (Qualitätskontrollproben)
Parameter	quantitativ: B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, P, Se und Zn
Untersuchungsmethoden	Methode ist freigestellt
Hinweise zur Analyse	Die Untersuchung der Eignungsprüfung soll entsprechend einer laborüblichen Routineanalyse vorgenommen werden. Generell empfehlen wir vor der Analyse, insbesondere bei kleinen Analyseeinwaagen, eine repräsentative Probenmenge entsprechend guter Laborpraxis zu homogenisieren.
Ergebnisangabe	Es werden die Einzelergebnisse für Probe I und II sowie die Mittelwerte als Endergebnisse, berechnet aus der Doppelbestimmung (Probe I und II), in die Ergebnisabgabe-Datei eingetragen. Die Wiederfindung, wenn durchgeführt, ist in die Rechnung mit einzubeziehen.
Einheiten	mg/100g bzw. µg/100g
Anzahl von signifikanten Stellen	Mindestens 2
Weitere Angaben:	Zur Information ist anzugeben: <ul style="list-style-type: none"> - Datum der Analyse - DLA-Nr. der Probe I und II - Bestimmungsgrenze - Angabe inkl. Wiederfindung - Wiederfindung wurde mit gleicher Matrix bestimmt. - Methode ist akkreditiert
Ergebnisabgabe	Die Ergebnisabgabe-Datei wird per eMail übermittelt an: pt@dla-lvu.de
Abgabetermin	spätestens 20. September 2019
Auswertebericht	Der Auswertebericht wird voraussichtlich 6 Wochen nach Abgabetermin der Ergebnisse fertiggestellt und per eMail als PDF-Datei zugesandt.
Koordinator und Ansprechpartner der EP	Dr. Matthias Besler-Scharf

* Die Kontrolle der Mischungshomogenität wird von DLA durchgeführt. Ggf. werden die Prüfung der Gehalte, Homogenität und Stabilität von EP-Parametern von DLA im Unterauftrag vergeben.

6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge

Teilnehmer / Participant	Ort / Town	Land / Country
		TSCHECHIEN
		ÖSTERREICH
		Deutschland
		UNGARN
		Deutschland
		Deutschland
		BELGIEN
		Deutschland
		USA
		Deutschland

[Die Adressdaten der Teilnehmer wurden für die allgemeine Veröffentlichung des Auswertebereichs nicht angegeben.]

[The address data of the participants were deleted for publication of the evaluation report.]

7. Verzeichnis relevanter Literatur

1. DIN EN ISO/IEC 17025:2005; Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien / General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
2. DIN EN ISO/IEC 17043:2010; Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen / Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
3. ISO 13528:2015 & DIN ISO 13528:2009; Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche / Statistical methods for use in proficiency testing by inter-laboratory comparisons
4. ASU §64 LFGB: Planung und statistische Auswertung von Ringversuchen zur Methodenvalidierung / DIN ISO 5725 series part 1, 2 and 6 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results
5. Verordnung / Regulation 882/2004/EU; Verordnung über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz / Regulation on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules
6. Evaluation of analytical methods used for regulation of food and drugs; W. Horwitz; Analytical Chemistry, 54, 67-76 (1982)
7. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Laboratories ; J.AOAC Int., 76(4), 926 - 940 (1993)
8. A Horwitz-like funktion describes precision in proficiency test; M. Thompson, P.J. Lowthian; Analyst, 120, 271-272 (1995)
9. Protocol for the design, conduct and interpretation of method performance studies; W. Horwitz; Pure & Applied Chemistry, 67, 331-343 (1995)
10. Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing; M. Thompson; Analyst, 125, 385-386 (2000)
11. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories; Pure Appl Chem, 78, 145 - 196 (2006)
12. AMC Kernel Density – Representing data distributions with kernel density estimates, amc technical brief, Editor M Thompson, Analytical Methods Committee, AMCTB No 4, Revised March 2006 and Excel Add-in Kernel.xla 1.0e by Royal Society of Chemistry
13. EURACHEM/CITAC Leitfaden, Ermittlung der Messunsicherheit bei analytischen Messungen (2003); Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement (1999)
14. GMP+ Feed Certification scheme, Module: Feed Safety Assurance, chapter 5.7 Checking procedure for the process accuracy of compound feed with micro tracers in GMP+ BA2 Control of residues, Version: 1st of January 2015 GMP+ International B.V.
15. MTSE SOP No. 010.01 (2014): Quantitative measurement of mixing uniformity and carry-over in powder mixtures with the rotary detector technique, MTSE Micro Tracers Services Europe GmbH
16. Homogeneity and stability of reference materials; Linsinger et al.; Accred Qual Assur, 6, 20-25 (2001)
17. AOAC Official Methods of Analysis: Guidelines for Standard Method Performance Requirements, Appendix F, p. 2, AOAC Int (2016)
18. ASU §64 L 00.00-157 (2016-2): Bestimmung von Aluminium in Lebensmitteln mit der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
19. ASU §64 L 00.00-158 (2016-2): Bestimmung von Aluminium in Lebensmitteln mit der optischen Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)
20. ASU §64 L 00.00-135 (2011-01) / DIN EN 15763:2010: Bestimmung von Arsen, Cadmium, Quecksilber und Blei in Lebensmitteln mit ICP-MS nach Druckaufschluss / Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of arsenic, cadmium, mercury and lead in foodstuffs by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICPMS) after pressure digestion
21. ASU §64 L 00.00-19/2: Bestimmung von Eisen, Kupfer, Mangan und Zink mit der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) in der Flamme
22. ASU §64 L 00.00-19/3 / DIN EN 14083: Bestimmung von Blei, Cadmium, Chrom und Molybdän mit Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie (GFAAS) nach Druckaufschluss / Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of lead, cadmium, chromium and molybdenum by graphite furnace atomic absorption spectrometry (GFAAS) af-

- ter pressure digestion
23. ASU §64 L 00.00-19/5: Bestimmung von Selen mit der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) -Hydridtechnik
 24. ASU §64 L 00.00-144 : Bestimmung der Mineralstoffe Ca, K, Mg, Na, P und S sowie der Spurenelemente Fe, Cu, Mn und Zn in Lebensmitteln mit ICP-OES
 25. ASU §64 L 00.00-93 / DIN EN 15111: Bestimmung von Iod in Lebensmitteln - ICP-MS-Verfahren / Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of iodine by ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry)
 26. ASU §64 L 00.00-127 / EN 15764: Bestimmung von Zinn in Lebensmitteln mit der Flammen- und Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie (GFAAS) nach Druckaufschluss / Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of tin by flame and graphite furnace atomic absorption spectrometry (FAAS and GFAAS) after pressure digestion
 27. ASU §64 L 00.00-128 / DIN EN 15765: Bestimmung Zinn in Lebensmitteln mit der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Druckaufschluss / Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of tin by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICPMS) after pressure digestion
 28. ASU §64 L 31.00-10: Bestimmung der Gehalte an Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium in Frucht- und Gemüsesäften - Atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren (AAS)

DLA 47/2019 - Nahrungsergänzungsmittel II

Von 14 Teilnehmern haben 13 fristgerecht Ergebnisse eingereicht. Die Auswertung der Parameter B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, P, Se und Zn in Kapsel-/Tablettenpulver erfolgte mit der Zielstandardabweichung des allgemeinen Modells nach Horwitz bzw. nach der eines Versuchs zur Präzision. Es lagen 80% bis 100% der Ergebnisse der Teilnehmer im Zielbereich. Details zu den einzelnen Parametern sind dem Auswertebereicht zu entnehmen.

4 Teilnehmer hatten ihren Sitz im Europäischen Ausland (Belgien, Österreich, Tschechien, Ungarn) und ein Teilnehmer in den USA.