



Auswertungs-Bericht

Laborvergleichsuntersuchung

DLA ptAL06 (2021)

Allergene VI:

Erdnuss, Mandel und Paranuss

in Brotaufstrich (Kakaocreme)

DLA - Proficiency Tests GmbH

Hauptstr. 80

23845 Oering/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 PT-Provider</i>	DLA - Proficiency Tests GmbH Hauptstr. 80, 23845 Oering, Germany Geschäftsführer/CEO: Dr. Matthias Besler-Scharf Stellv. Leitung/Deputy Lead: Alexandra Scharf MSc. Tel. ++49-(0)4532-9183358 Mob. ++49(0)171-1954375 Fax. ++49(0)4102-9944976 eMail. proficiency-testing@dla-lvu.de
<i>EP-Nummer PT-Number</i>	DLA ptAL06 (2021)
<i>EP-Koordinator PT-Coordinator</i>	Dr. Matthias Besler-Scharf
<i>Status des EP-Bericht Status of PT-Report</i>	Abschlussbericht / Final report (21. Februar 2022) 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.
<i>EP-Bericht Freigabe PT-Report Authorization</i>	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: 21. Februar 2022
<i>Unteraufträge Subcontractors</i>	Im Rahmen dieser Eignungsprüfung wurden nachstehende Leistungen im Unterauftrag vergeben: Homogenitätsprüfung der EP-Parameter, Proteinbestimmung As part of the present proficiency test the following services were subcontracted: Homogeneity tests of PT-parameter(s), protein determination
<i>Vertraulichkeit Confidentiality</i>	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. 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.
<i>Akkreditierung Accreditation</i>	nach / according to: ISO/IEC 17.043-2010 Konformitätsbewertung - Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen Conformity Assessment - General Requirements for Proficiency Testing Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage genannten Umfang. The accreditation is valid for the scope of the annex to the certificate of accreditation



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-EP-21534-01-00

Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Durchführung.....	4
2.1 Untersuchungsmaterial.....	4
2.1.1 Homogenität.....	6
2.1.2 Stabilität.....	9
2.2 Probenversand und Informationen zur Untersuchung.....	9
2.3 Ergebnisübermittlung.....	9
3. Auswertung.....	10
3.1 Konsenswert der Teilnehmer (zugewiesener Wert).....	10
3.2 Robuste Standardabweichung.....	11
3.3 Ausschluss von Ergebnissen und Ausreißern.....	11
3.4 Zielstandardabweichung (für die Eignungsbeurteilung).....	12
3.4.1 Allgemeines Modell nach Horwitz.....	12
3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision.....	12
3.4.3 Werte aus Erkenntnissen.....	15
3.5 z-Score.....	16
3.5.1 Warn- und Eingriffssignale.....	16
3.6 z'-Score.....	17
3.7 Quotient S^*/opt	17
3.8 Standardunsicherheit und Rückführbarkeit.....	17
3.9 Graphische Darstellung der Bezugswerte.....	18
3.10 Wiederfindungsraten: Dotierung.....	18
4. Ergebnisse.....	19
4.1 Vergleichsuntersuchung Erdnuss.....	21
4.1.1 ELISA-Ergebnisse: Erdnuss.....	21
4.1.2 PCR-Ergebnisse: Erdnuss.....	29
4.2 Vergleichsuntersuchung Mandel.....	31
4.2.1 ELISA-Ergebnisse: Mandel.....	31
4.2.2 PCR-Ergebnisse: Mandel.....	39
4.3 Vergleichsuntersuchung Paranuss.....	41
4.3.1 ELISA-Ergebnisse: Paranuss.....	41
4.3.2 PCR-Ergebnisse: Paranuss.....	49
4.4 z-Scores der Teilnehmer: Übersichtstabelle.....	51
5. Dokumentation.....	53
5.1 Angaben der Teilnehmer.....	53
5.1.1 ELISA: Erdnuss.....	53
5.1.2 ELISA: Mandel.....	54
5.1.3 ELISA: Paranuss.....	55
5.1.4 PCR: Erdnuss.....	56
5.1.5 PCR: Mandel.....	56
5.1.6 PCR: Paranuss.....	57
5.2 Homogenität.....	58
5.2.1 Mischungshomogenität vor der Abfüllung.....	58
5.3 Informationen zur Eignungsprüfung (EP).....	59
6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge.....	60
7. Verzeichnis relevanter Literatur.....	61

1. Einleitung

Die Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen (LVU) bzw. Eignungsprüfungen (EP) 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

Zur Untersuchung wurden zwei verschiedene LVU-Proben mit gleicher Lebensmittelmatrix für den Nachweis und die quantitative Bestimmung der Allergene im mg/kg-Bereich und eine Dotierungsniveauprobe mit einfacher Matrix zur Verfügung gestellt. Einer der beiden LVU-Proben (dotierte Probe) sowie der Dotierungsniveauprobe wurden die betreffenden allergenen Zutaten in ähnlichem Konzentrationsbereich zugesetzt. Die Untersuchungsergebnisse der Dotierungsniveauprobe sollen im Vergleich zur dotierten LVU-Probe die Möglichkeit geben, die Nachweisbarkeit der Allergene ohne und mit Einfluss der Lebensmittelmatrix bzw. -prozessierung zu charakterisieren.

Bei dem Untersuchungsmaterial der Lebensmittelmatrixproben handelt es sich um einen handelsüblichen Brotaufstrich „Nuss-Nougat-Creme“. Die Grundzusammensetzung war für beide Proben A und B gleich (s. Tabelle 1). Die Grundmischung wurde unter Rühren bei 40°C homogenisiert.

Anschließend wurde die **dotierte Probe B** folgendermaßen hergestellt:

Die Dotierungsmaterialien, welche die allergenen Zutaten Erdnuss, Mandel und Paranuss enthalten, wurden zu einem Aliquot der Grundmatrix gegeben und die Mischung bei ca. 40°C homogenisiert. Anschließend wurde portionsweise erneut Grundmatrix in weiteren Schritten zugegeben und jeweils homogenisiert bis die Gesamtmenge erreicht war.

Die **Dotierungsniveauprobe** wurde mit den oben genannten allergenhaltigen Dotierungsmaterialien unter mehrstufiger Zugabe von Kartoffelpulver (mesh 500 µm) und Homogenisierung hergestellt.

Die Proben A und B wurden zu Portionen von ca. 25 g in PE-Behälter abgefüllt und in metallisierte PET-Folienbeutel eingeschweißt. Die Dotierungsniveauprobe wurde zu Portionen von ca. 15 g in metallisierte PET-Folienbeutel abgefüllt.

Tabelle 1: Zusammensetzung der DLA-Proben

Zutaten	Probe A	Probe B	Dotierungs- niveauprobe
Brotaufstrich (Kakaocreme) Zutaten: Zucker, Palmöl, Haselnüsse (13 %), Ma- germilchpulver (8,7 %), fettarmer Kakao, Emulgator Lecithine (Soja), Vanillin Nährwertangaben pro 100 g: Fett 31 g, Kohlenhydrate 58 g, Eiweiß 6,3 g	100 g/100 g	99,9 g/100g	-
Kartoffelpulver Zutaten: Kartoffeln, E471, E304, E223, E100	-	-	99,9 g/100g
<i>Erdnuss, geröstet</i> gemahlen, Mischung (18 Produkte aus USA, Asien, Afrika, Südamerika) - als Erdnuss* - davon 23,2% Gesamtprotein**	-	13,9 mg/kg 3,21 mg/kg	18,5 mg/kg 4,30 mg/kg
<i>Mandel, geröstet</i> gemahlen, Mischung (23 Produkte aus USA, Europa, Australien, Vorderasien) - als Mandel* - davon 21,1% Gesamtprotein**	-	14,8 mg/kg 3,13 mg/kg	13,5 mg/kg 2,85 mg/kg
<i>Paranuss</i> gemahlen - als Paranuss* - davon 12,9% Gesamtprotein**	-	19,0 mg/kg 2,46 mg/kg	17,8 mg/kg 2,30 mg/kg
<i>weitere Zutaten:</i> <i>Maltodextrin und Siliciumdioxid</i>	-	<0,1 g/100 g	<0,1 g/100 g

*Allergen-Gehalte als „Lebensmittel“ wie in Spalte Zutaten angegeben gemäß gravimetrischer Mischung

** Proteingehalte gemäß Laboranalyse des Rohstoffs (Gesamtstickstoff nach Kjeldahl mit F=5,46 für Erdnussprotein, F=5,18 für Mandelprotein und F=5,46 für Paranussprotein)

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

2.1.1 Homogenität

Die **Mischungshomogenität vor der Abfüllung** wurde in 8-fach Bestimmung mittels **Microtracer-Analyse** untersucht. Es handelt sich um eine normierte Methode, die Bestandteil des internationalen GMP-Zertifizierungssystems für Futtermittel ist [14]. Vor der Mischung werden mit Farbstoff beschichtete Eisenpartikel in μm -Größe zur Probe gegeben und die Partikelzahl wird nach der Homogenisierung in entnommenen Aliquoten bestimmt. Die Bewertung der Mischungshomogenität erfolgt auf Grundlage der Poissonverteilung anhand des chi-Quadrat-Tests. Eine Wahrscheinlichkeit von $\geq 5\%$ ist gleichzusetzen mit einer guten homogenen Mischung und von $\geq 25\%$ mit einer exzellenten Mischung [14, 15]. Die Microtracer-Analyse der vorliegenden Dotierungsniveauprobe hat eine Wahrscheinlichkeit von 98% ergeben. Die Partikel-Ergebnisse wurden zusätzlich in Konzentrationen umgerechnet, statistisch als Normalverteilung ausgewertet und mit der Standardabweichung nach Horwitz verglichen. Für die Beurteilung sind HorRat-Werte zwischen 0,3 und 1,3 unter Wiederholbedingungen (Messungen innerhalb des Labors) zu akzeptieren [17]. Es wurde ein HorRat-Werte von 0,66 erhalten. Die Ergebnisse der Microtracer-Analyse sind in der Dokumentation angegeben.

Homogenität der abgefüllten dotierten Probe B

Durchführung der Homogenitätstests

Die Homogenitätstests wurden in Kooperation mit den Laboren der angegebenen Testkit-Anbieter durchgeführt. Von DLA wurden zufällig 10 Muster der abgefüllten dotierten Probe ausgewählt und davon jeweils 2 Teilproben in zuvor zufällig-codierte Extraktionsbehälter eingewogen und anschließend den Laboren zur Analyse zugeschickt (Ausnahme: Morinaga Kit II von DLA durchgeführt). Die Einwaagen wurden mit einer Abweichung von $\pm 10\%$ von der Solleinwaage der Testkit-Anleitung vorgenommen und den Laboren nicht mitgeteilt. Nach Übersendung der Analysenergebnisse durch die Labore wurden die gültigen Ergebnisse anhand der exakten Einwaagen von DLA berechnet und die statistische Berechnung gemäß ISO 13528:2015 Anhang B (ggf. inkl. Anmerkungen 1 u. 2) vorgenommen.

Bewertung der Homogenität

Die Homogenität wird mit einer Standardabweichung zwischen den Proben von $S_s \leq 15\%$ („Heterogenitätsstandardabweichung“) als hinreichend gesichert angesehen. Dieses Kriterium wird für die untersuchte Probe B in allen ELISA-Tests sowohl für Mandel und Erdnuss (Immunolab und AgraQuant) als auch für Paranuss (Immunolab) erfüllt (s. Seite 7). Die Anforderung an Wiederholstandardabweichungen von ELISA- und PCR-Verfahren ist üblicherweise $\leq 25\%$ [18, 19, 22, 23].

Falls die Kriterien für eine ausreichende Homogenität des Probenmaterials bezüglich eines Parameters nicht erfüllt sind, werden die Auswirkungen auf die Zielstandardabweichung geprüft. Ggf. erfolgt die Bewertung der Ergebnisse der Teilnehmer unter Berücksichtigung der Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes anhand von z'-Scores (s. 3.6 und 3.8) [3].

ELISA-Tests: Homogenität Mandel / Homogeneity Almond**Immunolab Almond ELISA**

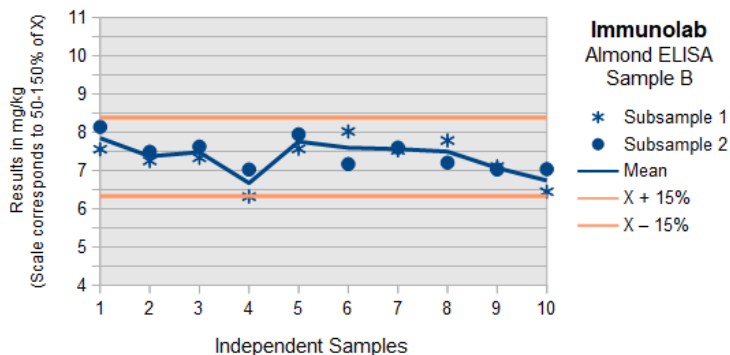
Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)

Number of replicates: 2

Overall result: Almond $6,86 \pm 0,36$ mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	7,05	7,64	7,35
2	6,75	6,99	6,87
3	6,83	7,12	6,98
4	5,82	6,52	6,17
5	7,06	7,44	7,25
6	7,52	6,67	7,09
7	7,02	7,10	7,06
8	7,28	6,70	6,99
9	6,60	6,53	6,56
10	5,94	6,53	6,24

General average X	6,86	
SD of sample means Sx	0,404	5,9%
SD within-samples Sw	0,252	3,7%
SD between-samples Ss	0,362	5,3%

**AgraQuant Almond ELISA**

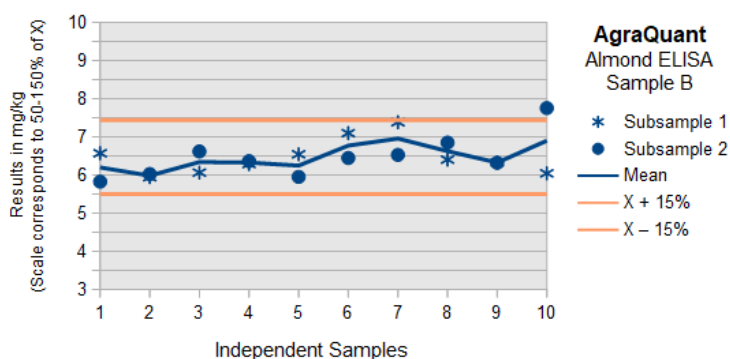
Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)

Number of replicates: 2

Overall result: Almond $6,34 \pm 0,18$ mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	6,57	5,82	6,20
2	5,94	6,02	5,98
3	6,06	6,61	6,34
4	6,29	6,36	6,32
5	6,54	5,95	6,24
6	7,10	6,44	6,77
7	7,38	6,52	6,95
8	6,40	6,85	6,62
9	6,33	6,32	6,32
10	6,04	7,75	6,90

General average X	6,46	
SD of sample means Sx	0,325	5,0%
SD within-samples Sw	0,371	5,7%
SD between-samples Ss	0,192	3,0%

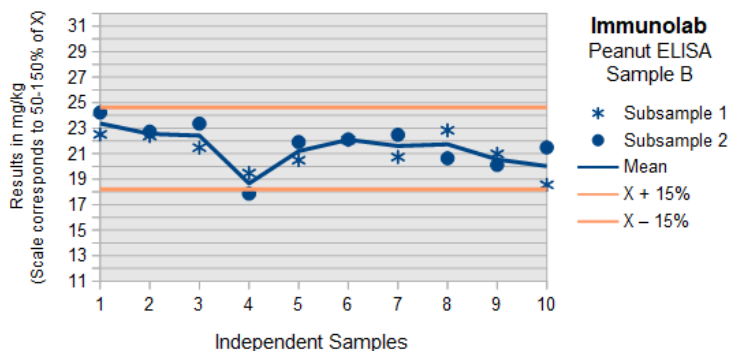


ELISA-Tests: Homogenität Erdnuss / Homogeneity Peanut**Immunolab Peanut ELISA**

Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)
 Number of replicates: 2
 Overall result: Peanut 21,4 ± 1,2 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	22,5	24,2	23,4
2	22,4	22,7	22,6
3	21,5	23,4	22,4
4	19,5	17,9	18,7
5	20,5	21,9	21,2
6	22,1	22,1	22,1
7	20,7	22,5	21,6
8	22,8	20,6	21,7
9	21,0	20,1	20,5
10	18,6	21,5	20,0

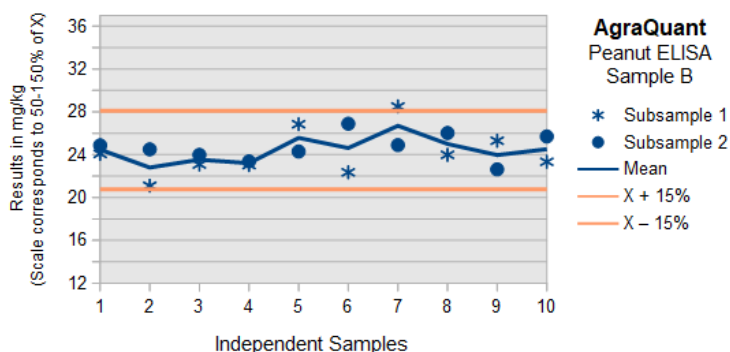
General average X 21,4
 SD of sample means Sx 1,38 6,4%
 SD within-samples Sw 0,843 3,9%
 SD between-samples Ss 1,24 5,8%

**AgraQuant Peanut ELISA**

Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)
 Number of replicates: 2
 Overall result: Peanut 24,4 ± 0,68 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	24,1	24,9	24,5
2	21,1	24,5	22,8
3	23,1	24,0	23,5
4	23,0	23,4	23,2
5	26,8	24,3	25,6
6	22,4	26,9	24,6
7	28,5	24,9	26,7
8	24,0	26,0	25,0
9	25,3	22,6	24,0
10	23,3	25,7	24,5

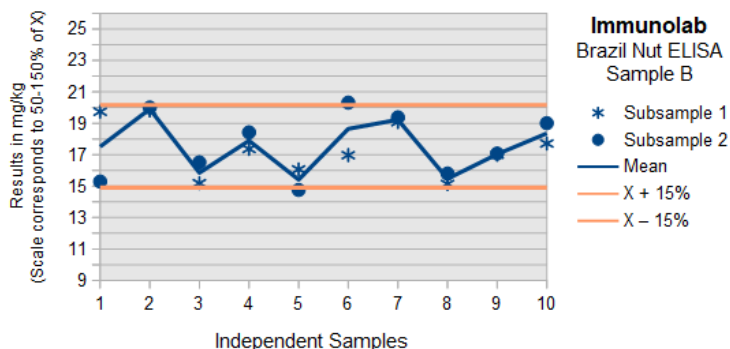
General average X 24,4
 SD of sample means Sx 1,16 4,7%
 SD within-samples Sw 1,32 5,4%
 SD between-samples Ss 0,677 2,8%

**ELISA-Tests: Homogenität Paranuss / Homogeneity Brazil Nut****Immunolab Brazil Nut ELISA**

Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)
 Number of replicates: 2
 Overall result: Brazil Nut 17,5 ± 1,4 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	19,7	15,3	17,5
2	19,8	20,0	19,9
3	15,2	16,5	15,9
4	17,4	18,4	17,9
5	16,1	14,8	15,4
6	17,0	20,3	18,6
7	19,1	19,4	19,2
8	15,1	15,8	15,5
9	17,0	17,1	17,0
10	17,7	19,0	18,4

General average X 17,5
 SD of sample means Sx 1,58 9,0%
 SD within-samples Sw 0,972 5,5%
 SD between-samples Ss 1,42 8,1%



2.1.2 Stabilität

Bei dem Lebensmittelmatrix-Probenmaterial handelt es sich um Kakaocreme, die aufgrund des geringen Wassergehalts jahrelang haltbar ist. Die Lagerstabilität bzw. Haltbarkeit der Proben (mikrobieller Verderb) ist somit erfahrungsgemäß während des Untersuchungszeitraums unter den angegebenen Lagerbedingungen gewährleistet.

Eine Wasseraktivität (a_w) von $< 0,5$ ist ein wichtiger Faktor um die Stabilität von trockenen und getrockneten Produkten während der Lagerung zu gewährleisten, optimale Bedingung für die Lagerung ist der a_w -Wert-Bereich von $0,15 - 0,3$, in diesem Bereich ist die geringstmögliche Degradationsrate zu erwarten [16].

Die Erfahrungen mit diversen DLA-Materialien zeigen bei vergleichbarer Matrix und Wasseraktivität (a_w -Wert $< 0,5$) eine gute Haltbarkeit der EP-Proben und Lagerstabilität gegenüber mikrobiellem Verderb und bezüglich des Gehalts an den EP-Parametern.

Der a_w -Wert der Dotierungsniveau-Proben lag bei ca. $0,46$ (18°C). 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 42. Kalenderwoche 2021 je eine Portion der Untersuchungsmaterialien A und B sowie eine Dotierungsniveauprobe verschickt. Die Untersuchungsverfahren wurden freigestellt. Die Untersuchungen waren durchzuführen bis spätestens 17. Dezember 2021.

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

Es handelt sich um zwei unterschiedliche Proben A und B mit möglichen Gehalten an den allergenen Parametern Erdnuss, Mandel und Paranuss im mg/kg Bereich in der Matrix Kakaocreme. Eine der beiden Proben sowie die "Dotierungsniveauprobe" wurden mit den allergenen Zutaten hergestellt. Die "Dotierungsniveauprobe" enthält die Allergene in einfacher Matrix mit ähnlichen Gehalten ohne weitere Prozessierung. Die Dotierungsniveauprobe soll wie eine normale Probe untersucht werden.

Bitte beachten Sie die beiliegenden Informationen zur Eignungsprüfung. (siehe Dokumentation unter Punkt 5.3 EP-Informationen)

2.3 Ergebnisübermittlung

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

Zur Auswertung kamen einerseits die Ergebnisse als positiv/negativ Angaben und andererseits angegebene Gehalte an allergenen Zutaten in mg/kg z.B. als allergenes Lebensmittel oder Protein.

Abgefragt und dokumentiert wurden die o.g. Ergebnisse sowie Angaben zu den Testmethoden wie Spezifitäten, Bestimmungsgrenzen, Testkit-Hersteller und Stichpunkte zur Durchführung der Methoden.

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 17 Teilnehmern haben 15 Teilnehmer mindestens ein Ergebnis abgegeben. 2 Teilnehmer haben keine Ergebnisse eingereicht.

3. Auswertung

Verschiedene ELISA-Methoden zur quantitativen Bestimmung von Allergenen in Lebensmitteln können verschiedene Antikörper-Spezifitäten aufweisen, mit unterschiedlichem Referenzmaterial kalibriert worden sein und sich unterschiedlicher Extraktionsverfahren bedienen. Die verschiedenen ELISA-Methoden können daher zu einer unterschiedlichen Bewertung des Gehalts eines Analyten führen [25, 26, 27, 28]. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse, wenn möglich in der Auswertung verschiedenen Bezugswerten gegenübergestellt.

Dadurch soll jedes einzelne Ergebnis im Vergleich mit dem Mittelwert aller eingesandten Ergebnisse und/oder im Vergleich mit dem Mittelwert der Ergebnisse derselben Methode bewertet werden können. Zum Vergleich mit der rechnerisch zugesetzten Menge wurde das Zusatzniveau in den graphischen Darstellungen der Ergebnisse mit angegeben.

Für quantitative Ergebnisse der Dotierungsniveauprobe und der dotierten Probe wurden anhand der bekannten Zusammensetzung Wiederfindungsraten berechnet und zur Information angegeben. Hierbei erfolgte keine statistische Auswertung. Die angegebenen Wiederfindungsraten dienen ausschließlich einer Einschätzung von Matrix- und/oder Prozessierungseinflüssen.

Die ELISA- und PCR-Ergebnisse wurden qualitativ anhand des Prozentsatzes positiver bzw. negativer Ergebnisse bewertet. Sofern $\geq 75\%$ positive oder negative Ergebnisse vorlagen, wurde für die betreffende Probe ein Konsens-Ergebnis (positiv oder negativ) festgestellt.

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 erhöhte Differenz zwischen robustem Mittelwert und Median vor, ist ggf. der **Median** als zugewiesener Wert zu verwenden (Kriterium: $\Delta \text{Median} - \text{rob. Mittelwert} > 0,3 \sigma_{pt}$) [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.

Bei den Methoden zur quantitativen Bestimmung von Allergenen wird, wenn möglich, stets so vorgegangen:

- i) **Zugewiesener Wert aller Ergebnisse** - X_{ptALL}
- ii) **Zugewiesener Wert von Einzelmethoden** - $X_{ptMETHOD i}$
mit mindestens 5 quantitativen Ergebnisangaben.

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 generell nicht berücksichtigt [3].

3.2 Robuste Standardabweichung

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

Folgende robuste Standardabweichungen werden herangezogen:

- i) **Robuste Standardabweichung aller Ergebnisse** – S^*_{ALL}
- ii) **Robuste Standardabweichung von Einzelmethode** – $S^*_{METHOD\ i}$
mit mindestens 5 quantitativen Ergebnisangaben.

3.3 Ausschluss von Ergebnissen und Ausreißern

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.

3.4 Zielstandardabweichung (für die Eignungsbeurteilung)

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

In der vorliegenden LVU wurde die Zielstandardabweichung nach 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen ermittelt.

3.4.1 Allgemeines Modell nach Horwitz

Anhand der in zahlreichen LVUs für unterschiedliche Parameter und Analysemethoden 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
$\sigma_R = 0,22c$	$c < 1,2 \times 10^{-7}$	$< 120 \text{ } \mu\text{g/kg}$
$\sigma_R = 0,02c^{0,8495}$	$1,2 \times 10^{-7} \leq c \leq 0,138$	$\geq 120 \text{ } \mu\text{g/kg}$
$\sigma_R = 0,01c^{0,5}$	$c > 0,138$	$> 13,8 \text{ g/100g}$

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

Die Zielstandardabweichung nach Horwitz wird z.Z. in der Praxis von ELISA- und PCR-Verfahren mit Messwerten im mg/kg Bereich nur in Ausnahmefällen erreicht.

3.4.2 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 2a (ELISA) und Tabelle 2b (PCR) angegebenen relativen Wiederholstandardabweichungen (RSD_r) und relativen Vergleichsstandardabweichungen (RSD_R) wurden in Ringversuchen mittels der angegebenen Methoden ermittelt. Die resultierenden Zielstandardabweichungen σ_{pt} wurden für eine Anzahl von $m = 2$ Wiederholmessungen berechnet. Bei einer Anzahl von $m = 1$ ist die Vergleichsstandardabweichung σ_R gleich der Zielstandardabweichung σ_{pt} .

Tabelle 2a: ELISA-Methoden – Relative Wiederholstandardabweichungen (RSD_r) und relative Vergleichsstandardabweichungen (RSD_R) gemäß ausgewählter Auswertungen von Versuchen zur Präzision und die resultierende Zielstandardabweichung σ_{pt} [30-31]

Parameter	Matrix	Mittelwerte [mg/kg]	Wiederfindung	rob RSD_r	RSD_r	RSD_R	opt	Methode / Literatur
Erdnuss	Vollmilchschokolade	173,7	87 %	–	8,8%	31%	30,4%	ELISA Herst. A ASU 00.00-69
		33,8	85 %	–	5,2%	20%	19,7%	
		5,9	59 %	–	7,8%	31%	30,5%	
Erdnuss	Vollmilchschokolade	215,7	108 %	–	5,9%	32%	31,7%	ELISA Herst. B ASU 00.00-69
		40,1	100 %	–	7,2%	14%	13,0%	
		10,1	101 %	–	7,3%	16%	15,1%	
Erdnuss	Feinherbschokolade	148,2	74 %	–	6,0%	22%	21,6%	ELISA Herst. A ASU 00.00-69
		30,9	77 %	–	13%	25%	23,2%	
		5,7	57 %	–	6,1%	33%	32,7%	
Haselnuss	Feinherbschokolade	16,3	81 %	–	4,7%	12%	11,5%	ELISA Herst. A ASU 44.00-7
		7,56	76 %	–	8,9%	15%	13,6%	
		3,73	75 %	–	13%	24%	22,2%	
		1,62	81 %	–	15%	33%	31,2%	
Haselnuss	Feinherbschokolade	21,3	106 %	–	7,1%	14%	13,1%	ELISA Herst. B ASU 44.00-7
		10,7	107 %	–	11%	19%	17,3%	
		4,69	94 %	–	11%	17%	15,1%	
		2,37	119 %	–	9,3%	17%	16,4%	

Aus den Präzisionsdaten der ASU §64 Methoden ergeben sich abhängig von Matrix bzw. Prozessierung und Konzentrationsbereich relative Zielstandardabweichungen im Bereich von 12 – 33% für die ELISA-Methoden und 12 – 42% für die PCR-Methoden (s. Tab. 2a und 2b).

Die Working Group on Prolamin Analysis and Toxicity (WGPAT) hat Ringversuche zur Validierung von zwei kommerziellen ELISA-Test-Kits zur Gluten-Bestimmung mittels monoklonalem R5 Antikörper durchgeführt [24]. Es wurden 12 Lebensmittelproben mit Gliadinegehalten im Bereich von 0 – 168 mg/kg von 20 Laboratorien untersucht. Die Wiederfindungsraten lagen zwischen 65 und 110%, die relativen Wiederholstandardabweichungen lagen bei 13 – 25% (1. Methode) bzw. 11 – 22% (2. Methode) und die relativen Vergleichsstandardabweichungen bei 23 – 47% (1. Methode) bzw. 25 – 33% (2. Methode). Laut den Autoren erfüllten beide ELISA-Test-Kits damit die Validierungskriterien für ELISA Methoden [24].

Das IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements) hat in einem Ringversuch die Eignung fünf verschiedener ELISA-Test-Kits zur Bestimmung von Erdnuss getestet [27]. Die Mittelwerte lagen im Konzentrationsbereich von 0,3 – 16,1 mg/kg bzw. 1,2 – 20,4 mg/kg. Die jeweils niedrigsten relativen Vergleichsstandardabweichungen der fünf Test-Kits lagen für die Matrix Bitterschokolade bei 20 – 42% und für Kekse bei 23 – 61%.

Tabelle 2b: PCR-Methoden – Relative Wiederholstandardabweichungen (RSD_r) und relative Vergleichsstandardabweichungen (RSD_R) gemäß ausgewählter Auswertungen von Versuchen zur Präzision und die resultierende Zielstandardabweichung σ_{pt} [32-35]

Parameter	Matrix	Mittelwerte [mg/kg]	Wiederfindung	rob RSD	RSD_r	RSD_R	σ_{pt}	Methode / Literatur
Erdnuss	Reiskekse	23,4 5,19	113 % 99,7 %	15,6% 15,0%	11,6% 14,7%	14,4% 18,1%	11,8% 14,8%	rt-PCR ASU 00.00-169
Erdnuss	Weizenkekse (DLA)	1,97	39,3 %	16,2%	16,0%	19,5%	15,8%	rt-PCR ASU 00.00-169
Erdnuss	Milchpulver Brühwurst	3,66 2,44	73,2 % 49,4 %	15,8% 15,6%	12,8% 11,9%	14,8% 15,9%	11,7% 13,5%	rt-PCR ASU 00.00-169
Mandel	Reiskekse	105,2 18,0 10,5	105 % 90 % 105 %	–	19,3% 44,0% 32,0%	27,5% 49,1% 38,8%	23,9% 38,0% 31,5%	rt-PCR ASU 18.00-20
Mandel	Weizenkekse Soßenpulver	114,3 88,1	94,6 % 88,1 %	–	22,1% 43,9%	41,8% 43,1%	38,8% – %	rt-PCR ASU 18.00-20
Mandel	Reiskekse	109 21,3 12,3	109 % 107 % 121 %	–	17,6% 35,8% 32,0%	32,8% 45,0% 47,8%	30,3% 37,2% 42,1%	rt-PCR multiplex ASU 18.00-22
Mandel	Weizenkekse Soßenpulver	120,7 112	98,2 % 94,1 %	–	15,7% 36,2%	32,5% 42,8%	30,5% 34,3%	rt-PCR multiplex ASU 18.00-22
Paranuss	Reiskekse	89,1 17,3 9,8	89,1 % 86,5 % 98 %	–	34,1% 36,2% 40,2%	34,4% 38,2% 41,8%	24,5% 28,4% 30,6%	rt-PCR ASU 18.00-21
Paranuss	Weizenkekse Soßenpulver	80,8 42,6	65,7 % 42,6 %	–	25,6% 27,5%	36,4% 39,7%	31,6% 34,6%	rt-PCR ASU 18.00-21
Paranuss	Reiskekse	96,6 14,2	96,6 % 71 %	–	16,8% 54,2%	31,8% 56,5%	29,5% 41,5%	rt-PCR multiplex ASU 18.00-22
Paranuss	Weizenkekse Soßenpulver	76,5 48,4	62,2 % 48,4 %	–	15,6% 34,4%	35,8% 37,5%	34,1% 28,5%	rt-PCR multiplex ASU 18.00-22

3.4.3 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].

Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Analysenmethoden zur quantitativen Bestimmung von Allergenen in Lebensmitteln sind u.a. vom Ministry of Health and Welfare (MHLW) in Japan [22], von der Arbeitsgruppe 12 „Lebensmittelallergene“ des Technischen Komitees CEN/TC 275 [19-21], von einer internationalen "Food Allergen Working Group" unter der Leitung der AOAC Presidential Task Force on Food Allergens [23] und vom Codex Alimentarius Committee (CAC/GL 74-2010) [18] erarbeitet worden.

Die hier relevanten ELISA- bzw. PCR-Validierungskriterien der Gremien sind in den Tabellen 3 und 4 angegeben.

Tabelle 3: ELISA-Validierungskriterien

Literatur [18-24]	Wiederfindungsrate	Wiederholstandard- abweichung	Vergleichsstandard- abweichung
MHLW 2006	50 - 150%		$\leq 25\%$
CEN 2009		$\leq 20\%$	
AOAC 2010	50 - 150%	6,9 - 34,4% ^(a)	19,5 - 57,2% ^(a)
CAC 2010	70 - 120%	$\leq 25\%$	$\leq 35\%$

(a) = Beispiel aus hypothetischem Ringversuch im Konzentrationsbereich von 0,5 - 5 mg/kg

Tabelle 4: PCR-Validierungskriterien

Literatur [18]	Wiederfindungsrate	Wiederholstandard- abweichung	Vergleichsstandard- abweichung
CAC 2010	$\pm 25\%$ ^(a)	$\leq 25\%$	$\leq 35\%$

(a) = Trueness / Richtigkeit

Aufgrund der derzeitigen Leistungsfähigkeiten von ELISA- bzw. PCR-Methoden zur quantitativen Bestimmung von Allergenen in Lebensmitteln, die sich aus den Präzisionsdaten von Versuchen und aus den o.g. Validierungsanforderungen ableiten lassen, legen wir für die relative Zielstandardabweichung σ_{pt} einen Wert von 25% fest.

Diese Zielstandardabweichung wurde zur statistischen Bewertung der Ergebnisse mittels z-Score bzw. falls erforderlich mittels z'-Score herangezogen und auf alle unter 3.1 angegebenen Bezugswerte angewandt.

3.5 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

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

Zur Bewertung werden nachstehende z-Scores mit einer Zielstandardabweichung von 25% in der Auswertung angegeben:

- i) **z-Score** - **z_{ALL}** (bezogen auf alle Ergebnisse)
- ii) **z-Score** - **z_{METHOD i}** (bezogen auf Einzelmethoden)

3.5.1 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]. Gleichmaßen 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].

3.6 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. 3.8). 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 3.5.1.

3.7 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].

3.8 Standardunsicherheit und Rückführbarkeit

Jeder zugewiesene Wert ist mit einer Standardunsicherheit behaftet, die von der Analysenmethode, Unterschieden der eingesetzten Analysenmethoden, dem Probenmaterial, der Anzahl der Teilnehmer (P) einer LVU und anderen Faktoren 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.

3.9 Graphische Darstellung der Bezugswerte

Die Bezugswerte (zugewiesene Werte und Zusatzniveau) werden als farbige Linien in den Abbildungen der Ergebnisse dargestellt. Dies ermöglicht einen optischen Vergleich der Einzelergebnisse mit den verschiedenen Bezugswerten für das Zusatzniveau eines Analyten einerseits und die robusten Mittelwerte über alle Methoden bzw. über Einzelmethoden andererseits.

3.10 Wiederfindungsraten: Dotierung

Für die Ergebnisse von Dotierungsniveauprobe und dotierter Probe werden Wiederfindungsraten in Bezug auf die zugesetzten Allergene (Zusatzniveau) berechnet. Die Bezugswerte ergeben sich aus den unter 2.1 Untersuchungsmaterial in Tabelle 1 angegebenen Gehalten. Als Akzeptanzbereich AB für die Bewertung der Teilnehmerergebnisse wird der von der AOAC vorgeschlagene Bereich von 50 - 150% für die Wiederfindungsraten von Allergen-ELISAs herangezogen [23]. Für quantitative PCR- oder LC/MS-Bestimmungen wird ebenfalls dieser Akzeptanzbereich herangezogen.

Die Berechnung der zugehörigen z-Scores erfolgte gemäß 3.5 mit der Zielstandardabweichung von 25% (s. 3.4.3).

4. Ergebnisse

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

Die Auswertung erfolgte getrennt nach ELISA und PCR-Methoden. Die Ergebnisse wurden in den entsprechenden Kapiteln nach durchgeführten Methoden (Testkits) zusammengefasst und die Auswertenummern innerhalb der Gruppen aufsteigend sortiert.

Die folgenden Ergebnisseiten sind für die allergenen Bestandteile jeweils gleich aufgebaut. Es werden zunächst die Ergebnisse aller ELISA- bzw. PCR-Methoden zu einem Parameter für die Proben A und B (qualitativ und ggf. quantitativ) und danach für die Dotierungsniveauprobe (nur quantitativ) angegeben. Die Wiederfindungsraten der Ergebnisse für die Dotierungsniveauprobe und die dotierte Probe B werden anschließend behandelt.

Im Ergebnisteil werden alle quantitativen Teilnehmerergebnisse auf 3 signifikante Stellen (gültige Ziffern) formatiert dargestellt. Im Dokumentationsteil sind die Ergebnisse so angegeben wie sie von den Teilnehmern übermittelt wurden.

Um die **Vergleichbarkeit von quantitativen Ergebnissen** zu gewährleisten, wurden Teilnehmerergebnisse mit unterschiedlichen Angaben (z.B. als Protein oder allergenes Lebensmittel) soweit möglich von DLA harmonisiert.

Die ELISA-Ergebnisse, die als **Erdnuss-, Mandel- oder Paranussprotein** angegeben wurden, sind mit dem experimentell bestimmten Proteingehalt der Rohstoffe (s. Seite 5) auf das **Gesamtlebensmittel (Erdnuss, Mandel, Paranuss)** umgerechnet worden.

Qualitativ werden die Ergebnisse anhand des Prozentsatzes positiver bzw. negativer Ergebnisse bewertet. Sofern ≥ 75 % positive oder negative Ergebnisse vorlagen, wurde für die betreffende Probe ein Konsens-Ergebnis (positiv oder negativ) festgestellt. Für jeden Teilnehmer wird in Bezug auf die Konsens-Ergebnisse eine qualitative Bewertung vorgenommen. Hier wurde die Übereinstimmung mit den Konsens-Werten in Prozent angegeben.

Gegebenenfalls werden anschließend die Ergebnisse aller Methoden und von Einzelmethoden mit mindestens 5 quantitativen Ergebnissen statistisch ausgewertet.

Die Auswertung der Ergebnisse für die Dotierungsniveauprobe mittels ELISA-Methoden erfolgte für den Parameter Paranuss aufgrund der hohen Heterogenität der Ergebnisse rein informativ.

In den Fällen, in denen eine statistische Auswertung der quantitativen Messergebnisse durchgeführt wurde, werden die Ergebnisse tabellarisch folgendermaßen aufgeführt:

Auswertenummer	Ergebnis	Ergebnis	z-Score X_{ptALL}	z-Score X_{ptMi}	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]				

Die Kenndaten der jeweiligen Vergleichsuntersuchung werden aufgeführt, falls wenigstens 50% positive Ergebnisangaben und mindestens 5 quantitative Messergebnisse vorliegen:

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]	Methode i [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{ptALL}	$X_{ptMETHOD i}$
Anzahl der Messergebnisse		
Anzahl der Ausreißer		
Mittelwert		
Median		
Robuster Mittelwert (X_{pt})		
Robuste Standardabweichung (S^*)		
Zielkenndaten°:		
Zielstandardabweichung σ_{pt} bzw. σ_{pt}'		
untere Grenze des Zielbereichs ($X_{pt} - 2\sigma_{pt}$) bzw. ($X_{pt} - 2\sigma_{pt}'$)°		
obere Grenze des Zielbereichs ($X_{pt} + 2\sigma_{pt}$) bzw. ($X_{pt} + 2\sigma_{pt}'$)°		
Quotient S^*/σ_{pt} bzw. S^*/σ_{pt}'		
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$		
Ergebnisse im Zielbereich		
Prozent im Zielbereich		

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

Im Anschluss erfolgt die Darstellung der Wiederfindungsraten für die Ergebnisse von Dotierungsniveauprobe und dotierter Probe. Die Anzahl der Ergebnisse im Akzeptanzbereich von 50-150% wird aufsummiert.

4.1 Vergleichsuntersuchung Erdnuss

4.1.1 ELISA-Ergebnisse: Erdnuss

Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
1	negativ	<LOD	positiv	26,8	2/2 (100%)	AQ	
6	negativ		positiv	15,1	2/2 (100%)	AQ	
15	negativ	<1	positiv	25,1	2/2 (100%)	AQ	
7	negativ	<1	positiv	11,5	2/2 (100%)	BF	
3a	negativ	<1	positiv	12,4	2/2 (100%)	BK	
2	negativ	<0,86	positiv	16,4	2/2 (100%)	MI-II	Ergebnis umgerechnet *
9	negativ	<0,75	positiv	28,3	2/2 (100%)	RS	
12	negativ	<0,75	positiv	32,4	2/2 (100%)	RS	
4	negativ		positiv	28,6	2/2 (100%)	RS-F	
5	negativ	<0,75	positiv	>6	2/2 (100%)	RS-F	
14	negativ	<0,1	positiv	21,0	2/2 (100%)	SP	
3b	negativ	<2,5	positiv	22,1	2/2 (100%)	VT	
8	negativ	<2,5	positiv	21,6	2/2 (100%)	VT	

* Umrechnung S. 19

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	0		13	
Anzahl negativ	13		0	
Prozent positiv	0		100	
Prozent negativ	100		0	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

BK = BioKits, Neogen

MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II

RS = Ridascreen®, R-Biopharm

RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B.

Quantitative Auswertung ELISA: Probe B

Auswerte- nummer	Erdnuss	z-Score $X_{pt_{ALL}}$	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
1	26,8	0,93	AQ	
6	15,1	-1,2	AQ	
15	25,1	0,61	AQ	
7	11,5	-1,9	BF	
3a	12,4	-1,7	BK	
2	16,4	-0,99	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9	28,3	1,2	RS	
12	32,4	2,0	RS	
4	28,6	1,3	RS-F	
5	>6		RS-F	
14	21,0	-0,14	SP	
3b	22,1	0,07	VT	
8	21,6	-0,03	VT	

° Umrechnung S. 19

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

BK = BioKits, Neogen

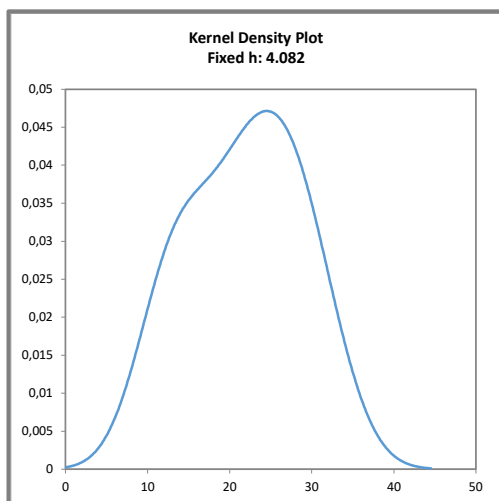
MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II

RS = Ridascreen®, R-Biopharm

RS-F = Ridascreen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

**Abb. / Fig. 1:**Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von $X_{pt_{ALL}}$)Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of $X_{pt_{ALL}}$)**Anmerkung:**

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse mit einer Schulter bei etwa < 20 mg/kg, die auf Einzelwerte verschiedener Methoden zurückgeht (AQ, BF, BK, MI-II).

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Erdnuss**Probe B**

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt_ALL}
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	21,8
Median	21,9
Robuster Mittelwert (X_{pt})	21,8
Robuste Standardabweichung (S^*)	7,70
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	5,44
Untere Grenze des Zielbereichs	10,9
Obere Grenze des Zielbereichs	32,7
Quotient S^*/σ_{pt}	1,4
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	2,78
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte eine relativ breite Verteilung mit einer Schulter ohne eindeutige methodenabhängige Unterschiede.

Die Auswertung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine normale Variabilität der Ergebnisse. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag unter 2,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Diese Aussage ist für die methodenübergreifende Auswertung nur eingeschränkt gültig, da für einige Methoden nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 157% vom Zusatzniveau von Erdnuss zu Probe B leicht oberhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.28 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Erdnuss").

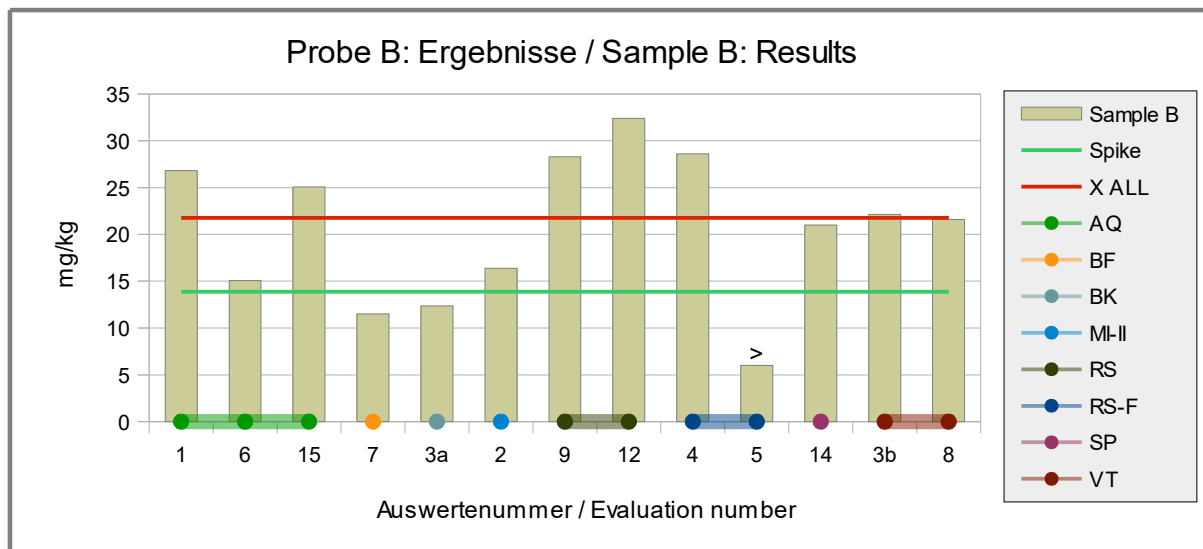


Abb./Fig. 2: ELISA-Ergebnisse Erdnuss
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

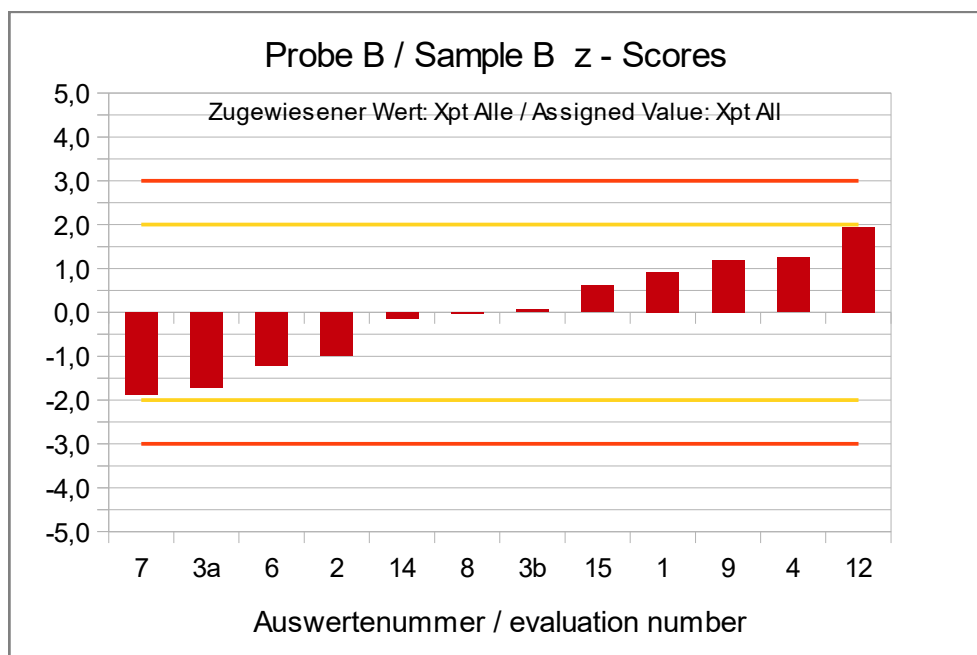


Abb./Fig. 3:
 z-Scores (ELISA-Ergebnisse als Erdnuss)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Quantitative Auswertung ELISA: Dotierungsniveauprobe

Auswerte- nummer	Erdnuss	z-Score $X_{pt_{ALL}}$	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
1	61,2	1,3	AQ	
6	47,2	0,07	AQ	
15	59,4	1,1	AQ	
7			BF	
3a	35,6	-0,94	BK	
2	33,2	-1,1	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9	41,5	-0,43	RS	
12	52,3	0,51	RS	
4	42,1	-0,37	RS-F	
5	>6		RS-F	
14	47,0	0,05	SP	
3b	41,1	-0,46	VT	
8	50,3	0,33	VT	

° Umrechnung S. 19

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

BK = BioKits, Neogen

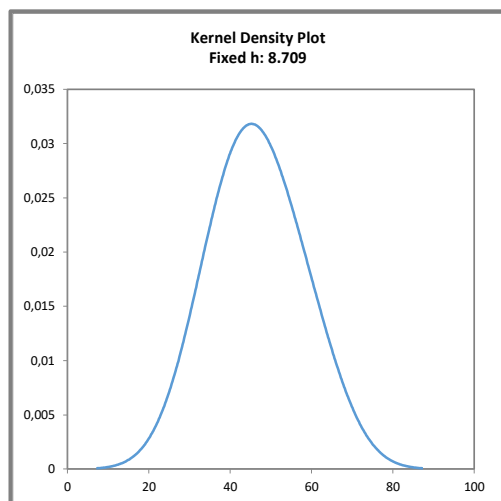
MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II

RS = Ridascreen®, R-Biopharm

RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

**Abb. / Fig. 4:**

Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von $X_{pt_{ALL}}$)

Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of $X_{pt_{ALL}}$)

Anmerkung:

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse.

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Erdnuss**Dotierungsniveauprobe**

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt_ALL}
Anzahl der Messergebnisse	11
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	46,4
Median	47,0
Robuster Mittelwert (X_{pt})	46,4
Robuste Standardabweichung (S^*)	10,1
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	11,6
Untere Grenze des Zielbereichs	23,2
Obere Grenze des Zielbereichs	69,7
Quotient S^*/σ_{pt}	0,87
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	3,82
Ergebnisse im Zielbereich	11
Prozent im Zielbereich	100

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse.

Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine geringe Variabilität. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag unter 1,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Diese Aussage ist für die methodenübergreifende Auswertung nur eingeschränkt gültig, da für einige Methoden nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 251% vom Zusatzniveau von Erdnuss zur Dotierungsniveauprobe oberhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.28 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Erdnuss").

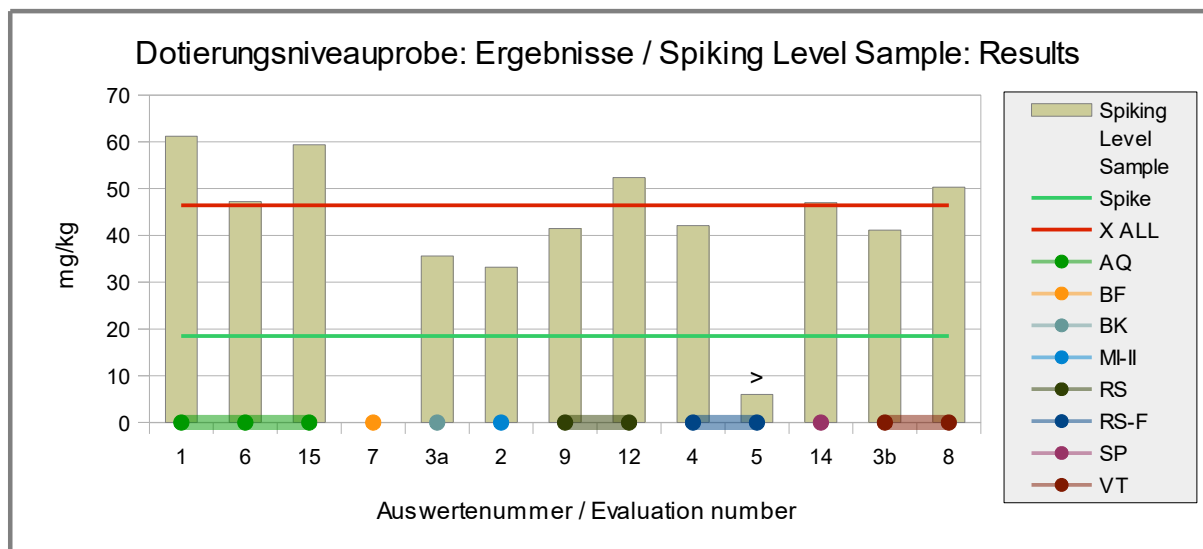


Abb./Fig. 5: ELISA-Ergebnisse Erdnuss
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

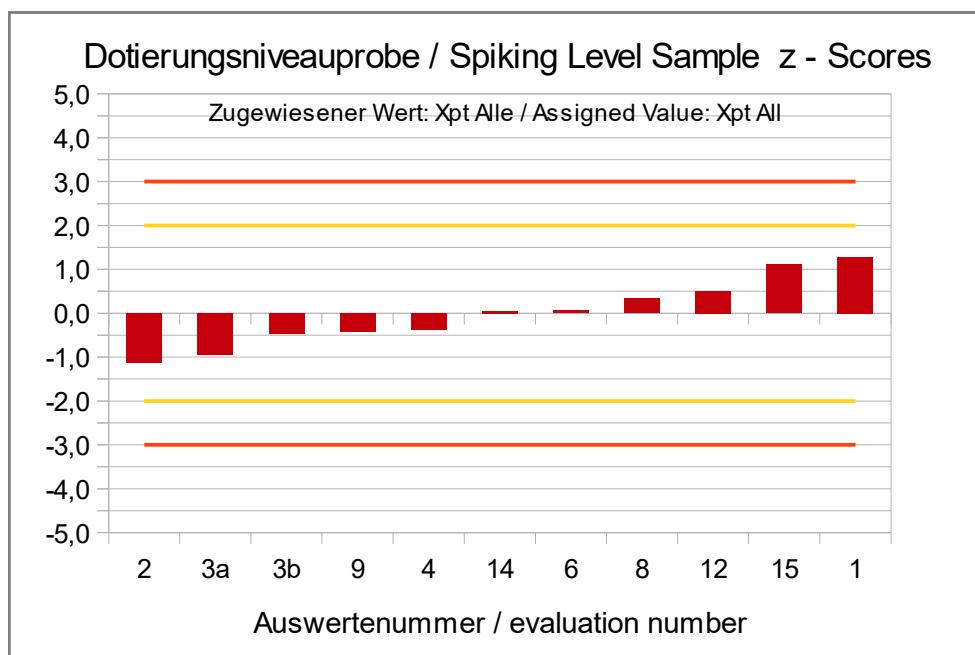


Abb./Fig. 6:
 z-Scores (ELISA-Ergebnisse als Erdnuss)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Erdnuss: Dotierungsniveauprobe und Probe B

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
		[mg/kg]	[%] [Z _{RR}]		[mg/kg]	[%] [Z _{RR}]		
1	61,2	331	9,2	26,8	193	3,7	AQ	
6	47,2	255	6,2	15,1	109	0,35	AQ	
15	59,4	321	8,8	25,1	181	3,2	AQ	
7				11,5	83,0	-0,68	BF	
3a	35,6	192	3,7	12,4	89,2	-0,43	BK	
2	33,2	179	3,2	16,4	118	0,73	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9	41,5	224	5,0	28,3	204	4,2	RS	
12	52,3	283	7,3	32,4	234	5,3	RS	
4	42,1	227	5,1	28,6	206	4,3	RS-F	
5	>6			>6			RS-F	
14	47,0	254	6,2	21,0	152	2,1	SP	
3b	41,1	222	4,9	22,1	160	2,4	VT	
8	50,3	272	6,9	21,6	156	2,2	VT	

° Umrechnung S. 19

AB**	50-150 %	AB**	50-150 %
Anzahl im AB	0	Anzahl im AB	4
Prozent im AB	0	Prozent im AB	33

* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: Erdnuss, s. Seite 5

** Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

BK = BioKits, Neogen

MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II

RS = Ridascreen®, R-Biopharm

RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

Anmerkung:

Kein Teilnehmer hat mit der Dotierungsniveauprobe mittels ELISA eine Wiederfindungsrate im Bereich der AOAC-Anforderung von 50-150% erhalten. Alle Wiederfindungsraten lagen deutlich über 150%.

Für die dotierte Lebensmittelmatrix-Probe B lagen 33% (4) der Wiederfindungsraten im Akzeptanzbereich.

Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

4.1.2 PCR-Ergebnisse: Erdnuss**Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B**

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
2	negativ		positiv		2/2 (100%)	ASU	
11	negativ		positiv		2/2 (100%)	ASU	
10	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
12	negativ	<1	positiv	8,19	2/2 (100%)	SFA	
7	negativ	< 0,4	positiv		2/2 (100%)	SFA-ID	
6	negativ		positiv	24,6	2/2 (100%)	div	Methode SFA?

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	0		6	
Anzahl negativ	6		0	
Prozent positiv	0		100	
Prozent negativ	100		0	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

ASU = ASU §64 Methode/method

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

SFA-ID = Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen

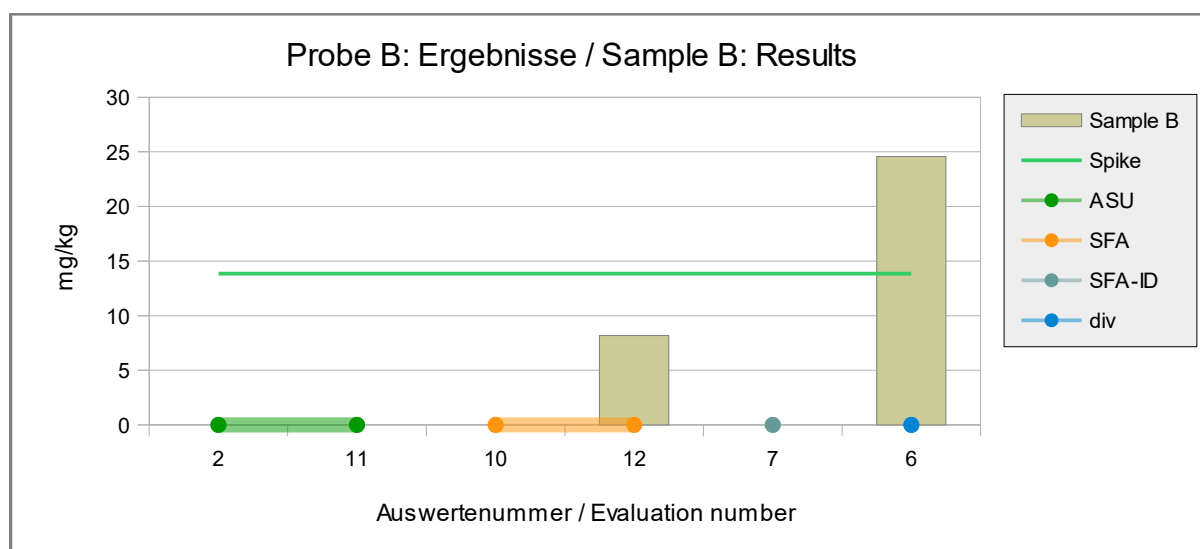
div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B.

Quantitative Auswertung PCR: Probe B

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

**Abb./Fig. 7:** PCR-Ergebnisse Erdnuss

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

Quantitative Auswertung PCR: Dotierungsniveauprobe

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

Auswerte- nummer	Erdnuss pos/neg	Erdnuss [mg/kg]	z-Score Xpt _{ALL}	Methode	Hinweis
2	positiv			ASU	
11	positiv			ASU	
10	positiv			SFA	
12	positiv	14,9		SFA	
7	positiv			SFA-ID	
6	positiv	22,2		div	Methode SFA?

Anzahl positiv	6
Anzahl negativ	0
Prozent positiv	100
Prozent negativ	0
Konsenswert	positiv

Methoden:

ASU = ASU §64 Methode/method

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

SFA-ID = Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Für die Dotierungsniveauprobe wurden 100% positive Ergebnisse erhalten.

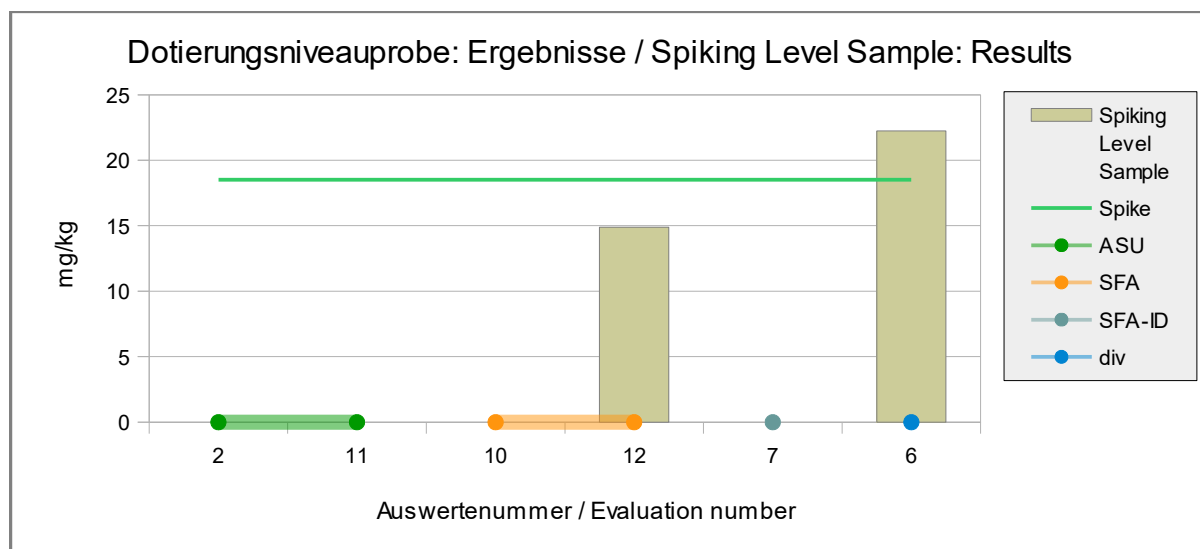


Abb./Fig. 8: PCR-Ergebnisse Erdnuss

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

4.2 Vergleichsuntersuchung Mandel

4.2.1 ELISA-Ergebnisse: Mandel

Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
1	negativ	<LOD	positiv	5,33	2/2 (100%)	AQ	
15	negativ	<0,4	positiv	7,23	2/2 (100%)	AQ	
7	negativ	<1	positiv	9,20	2/2 (100%)	BF	
5	negativ	<2,4	positiv	6,16	2/2 (100%)	ES	Ergebnis umgerechnet °
4	negativ		positiv	8,50	2/2 (100%)	RS-F	
9	negativ	<2,5	positiv	9,21	2/2 (100%)	RS-F	
12	negativ	<2,5	positiv	14,0	2/2 (100%)	RS-F	
2	negativ	<0,4	positiv	6,50	2/2 (100%)	SP	
14	negativ	<0,2	positiv	8,00	2/2 (100%)	SP	
3	negativ	<2,5	positiv	7,41	2/2 (100%)	VT	
8	-		-			VT	
13	negativ	0,150	positiv	6,76	2/2 (100%)	div	

° Umrechnung S. 19

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	0		11	
Anzahl negativ	11		0	
Prozent positiv	0		100	
Prozent negativ	100		0	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

ES = ELISA-Systems

RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B.

Quantitative Auswertung ELISA: Probe B

Auswerte- nummer	Mandel	z-Score X_{ptALL}	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
1	5,33	-1,2	AQ	
15	7,23	-0,24	AQ	
7	9,20	0,79	BF	
5	6,16	-0,79	ES	Ergebnis umgerechnet °
4	8,50	0,42	RS-F	
9	9,21	0,79	RS-F	
12	14,0	3,3	RS-F	
2	6,50	-0,62	SP	
14	8,00	0,16	SP	
3	7,41	-0,14	VT	
8			VT	
13	6,76	-0,48	div	

° Umrechnung S. 19

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

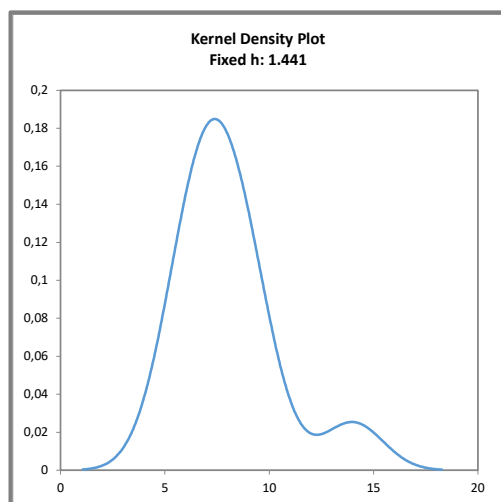
ES = ELISA-Systems

RS-F= Ridascreeen® Fast, R-Biopharm

SP= SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

**Abb. / Fig. 9:**Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{ptALL})Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{ptALL})**Anmerkung:**

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse mit einem Nebenpeak bei ca. 14 mg/kg, der auf ein Teilnehmerergebnis außerhalb des Zielbereichs zurückgeht (Methode RS-F).

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Mandel**Probe B**

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt_ALL}
Anzahl der Messergebnisse	11
Anzahl der Ausreißer	–
Mittelwert	8,03
Median	7,41
Robuster Mittelwert (X_{pt})	7,68
Robuste Standardabweichung (S^*)	1,69
Zielkenndaten:	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	1,92
Untere Grenze des Zielbereichs	3,84
Obere Grenze des Zielbereichs	11,5
Quotient S^*/σ_{pt}	0,88
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	0,637
Ergebnisse im Zielbereich	10
Prozent im Zielbereich	91

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse und keine eindeutigen methodenabhängigen Unterschiede.

Die Auswertung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine geringe Variabilität der Ergebnisse. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag unter 1,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Diese Aussage ist für die methodenübergreifende Auswertung nur eingeschränkt gültig, da für einige Methoden nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 52% vom Zusatzniveau von Mandel zu Probe B innerhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.38 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Mandel").

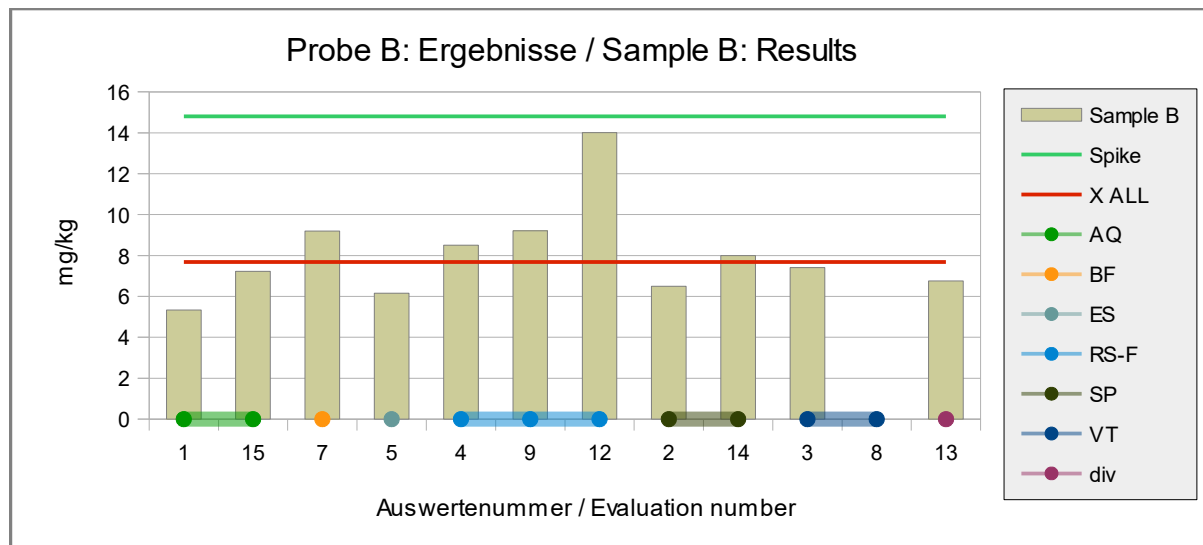


Abb./Fig. 10: ELISA-Ergebnisse Mandel
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

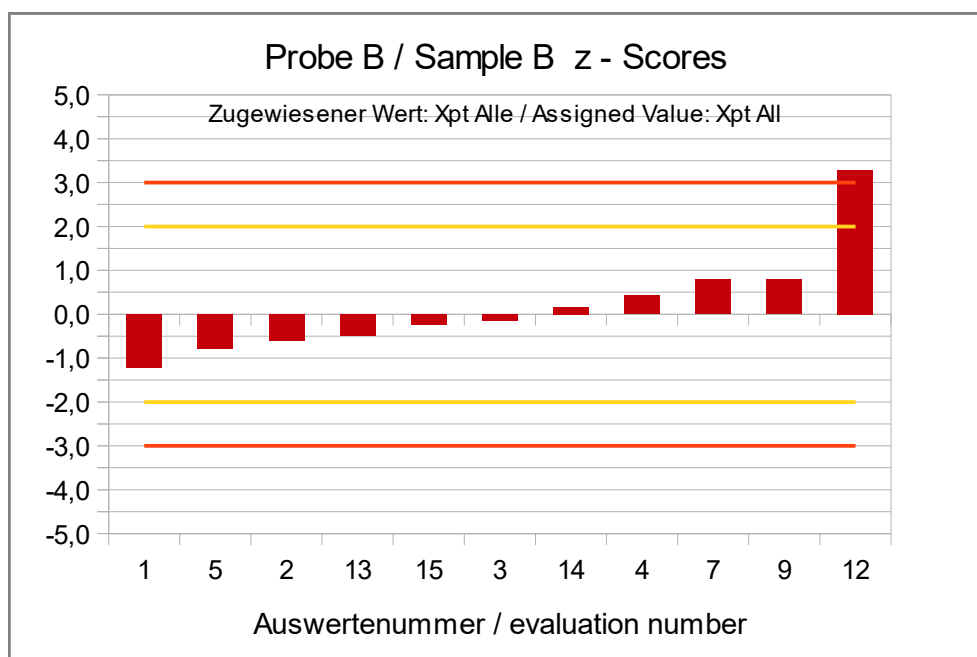


Abb./Fig. 11:
 z-Scores (ELISA-Ergebnisse als Mandel)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Quantitative Auswertung ELISA: Dotierungsniveauprobe

Auswerte- nummer	Mandel	z-Score X_{ptALL}	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
1	8,15	-0,84	AQ	
15	8,64	-0,65	AQ	
7	13,8	1,4	BF	
5	14,7	1,7	ES	Ergebnis umgerechnet °
4	11,0	0,27	RS-F	
9	10,1	-0,08	RS-F	
12	13,8	1,3	RS-F	
2	8,70	-0,62	SP	
14	8,00	-0,89	SP	
3	8,79	-0,59	VT	
8	9,20	-0,43	VT	
13	9,25	-0,41	div	

° Umrechnung S. 19

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

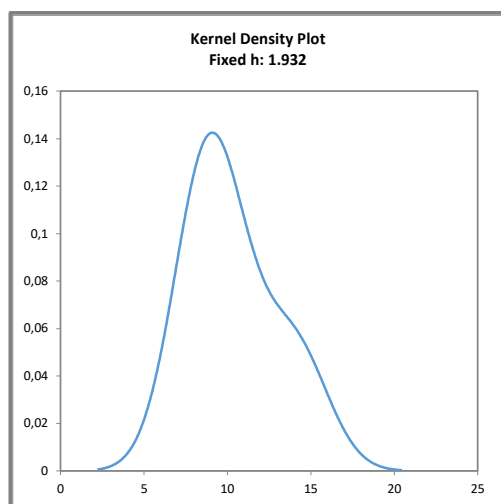
ES = ELISA-Systems

RS-F= Ridascree® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

**Abb. / Fig. 12:**Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{ptALL})Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{ptALL})**Anmerkung:**

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse mit einer Schulter bei etwa > 13 mg/kg, die auf Einzelwerte verschiedener Methoden zurückgeht (BF, ES, RS-F).

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Mandel**Dotierungsniveauprobe**

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt}^{ALL}
Anzahl der Messergebnisse	12
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	10,3
Median	9,23
Robuster Mittelwert (X_{pt})	10,3
Robuste Standardabweichung (S^*)	2,65
<i>Zielkenndaten:</i>	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	2,58
Untere Grenze des Zielbereichs	5,15
Obere Grenze des Zielbereichs	15,5
Quotient S^*/σ_{pt}	1,0
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	0,957
Ergebnisse im Zielbereich	12
Prozent im Zielbereich	100

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte eine relativ breite Verteilung mit einer Schulter ohne eindeutige methodenabhängige Unterschiede.

Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine geringe Variabilität. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag bei 1,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Diese Aussage ist für die methodenübergreifende Auswertung nur eingeschränkt gültig, da für einige Methoden nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 76% vom Zusatzniveau von Mandel zur Dotierungsniveauprobe innerhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.38 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Mandel").

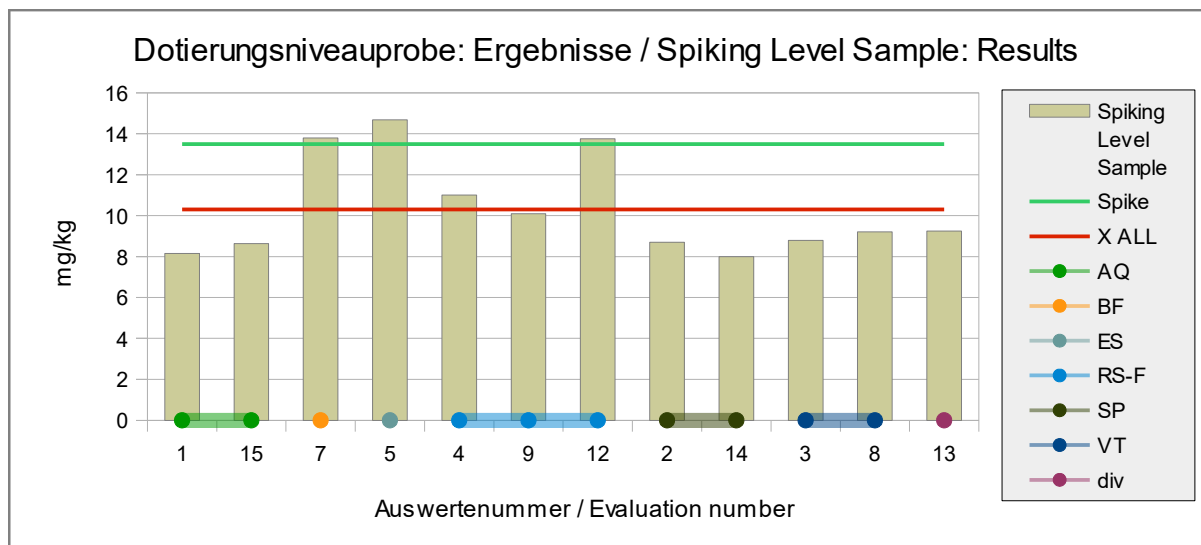


Abb./Fig. 13: ELISA-Ergebnisse Mandel
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

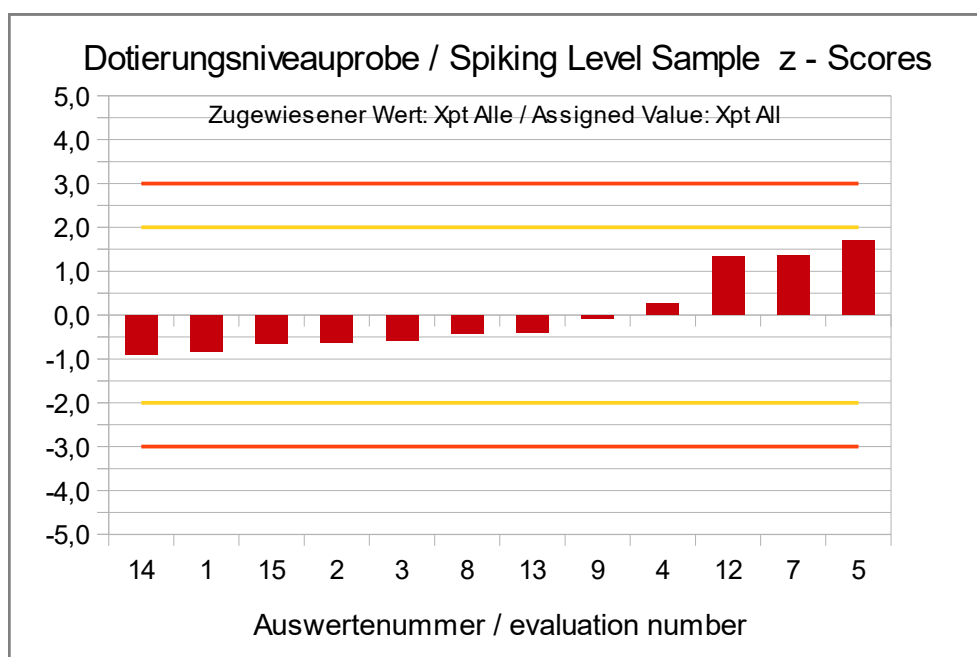


Abb./Fig. 14:
 z-Scores (ELISA-Ergebnisse als Mandel)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Mandel Dotierungsniveauprobe und Probe B

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
		[mg/kg]	[%] [Z _{RR}]		[mg/kg]	[%] [Z _{RR}]		
1	8,15	60,4	-1,6	5,33	36,0	-2,6	AQ	
15	8,64	64,0	-1,4	7,23	48,9	-2,0	AQ	
7	13,8	102	0,09	9,20	62,2	-1,5	BF	
5	14,7	109	0,35	6,16	41,6	-2,3	ES	Ergebnis umgerechnet *
4	11,0	81,5	-0,74	8,50	57,4	-1,7	RS-F	
9	10,1	74,8	-1,0	9,21	62,2	-1,5	RS-F	
12	13,8	102	0,08	14,0	94,7	-0,21	RS-F	
2	8,70	64,4	-1,4	6,50	43,9	-2,2	SP	
14	8,00	59,3	-1,6	8,00	54,1	-1,8	SP	
3	8,79	65,1	-1,4	7,41	50,1	-2,0	VT	
8	9,20	68,1	-1,3				VT	
13	9,25	68,5	-1,3	6,76	45,7	-2,2	div	

* Umrechnung S. 19

AB**	50-150 %	AB**	50-150 %
Anzahl im AB	12	Anzahl im AB	6
Prozent im AB	100	Prozent im AB	55

* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: Mandel, s. Seite 5

** Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

Methoden:

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

ES = ELISA-Systems

RS-F= Ridascreeen® Fast, R-Biopharm

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

VT = Veratox, Neogen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Alle 12 Teilnehmer haben mit der Dotierungsniveauprobe mittels ELISA eine Wiederfindungsrate im Bereich der AOAC-Anforderung von 50-150% erhalten. Für die dotierte Lebensmittelmatrix-Probe B lagen 55% (6) der Wiederfindungsraten in diesem Akzeptanzbereich.

Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

4.2.2 PCR-Ergebnisse: Mandel**Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B**

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
10	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
11	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
12	negativ	<1	positiv	<1	2/2 (100%)	SFA	
7	negativ	< 0,4	positiv		2/2 (100%)	SFA-ID	
6	negativ		negativ		1/2 (50%)	div	keine Positivprobe identifiziert / Methode SFA?

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	0		4	
Anzahl negativ	5		1	
Prozent positiv	0		80	
Prozent negativ	100		20	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

SFA-ID = Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen

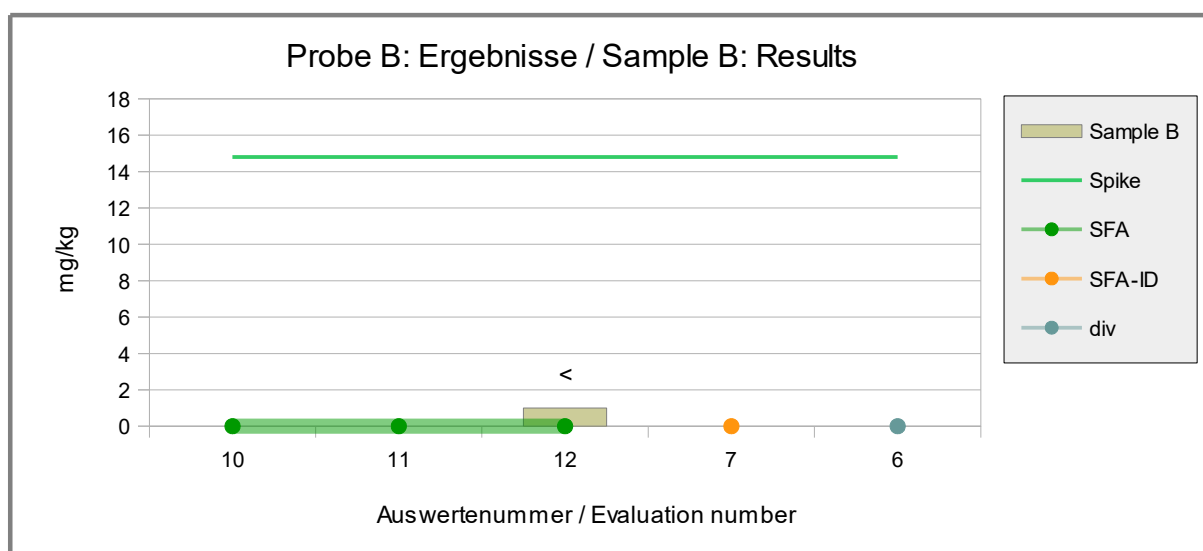
div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B. Es wurde ein negatives Ergebnis für Probe B erhalten.

Quantitative Auswertung PCR: Probe B

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

**Abb./Fig. 15:** PCR-Ergebnisse Mandel

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

Quantitative Auswertung PCR: Dotierungsniveauprobe

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

Auswertenummer	Mandel pos/neg	Mandel [mg/kg]	z-Score X _{pt} _{ALL}	Methode	Hinweis
10	positiv			SFA	
11	positiv			SFA	
12	positiv	1,12		SFA	
7	positiv			SFA-ID	
6	negativ			div	Methode SFA?

Anzahl positiv	4
Anzahl negativ	1
Prozent positiv	80
Prozent negativ	20
Konsenswert	positiv

Methoden:

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

SFA-ID = Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Für die Dotierungsniveauprobe wurden 80% positive Ergebnisse erhalten.

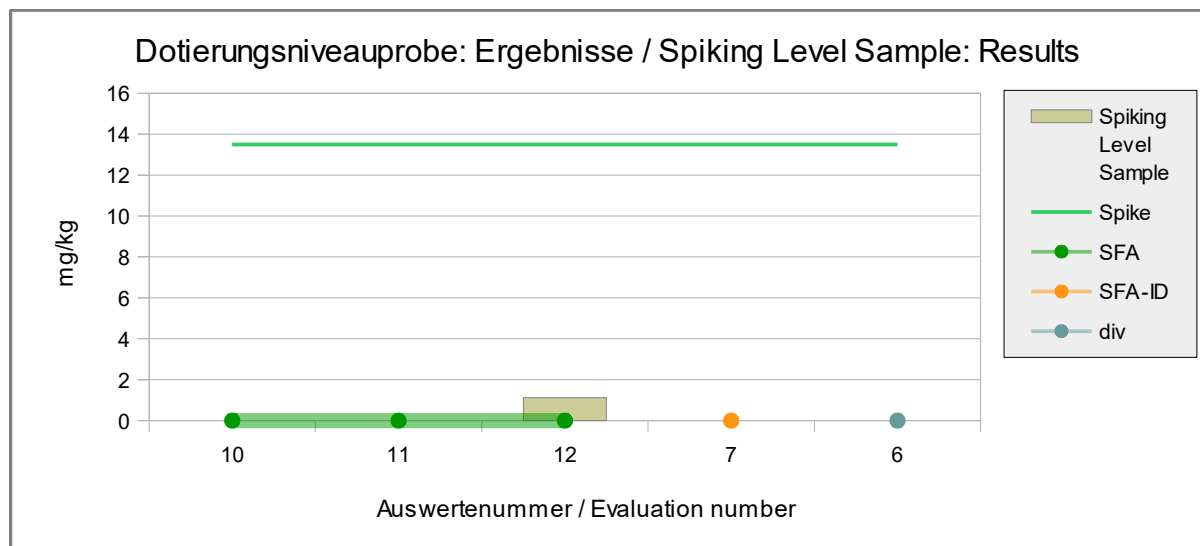


Abb./Fig. 16: PCR-Ergebnisse Mandel

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

4.3 Vergleichsuntersuchung Paranuss

4.3.1 ELISA-Ergebnisse: Paranuss

Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
3	negativ	<78	positiv	14,5	2/2 (100%)	3M	Ergebnis umgerechnet ° / Probe A: <7,8?
5	negativ	<2	positiv	22,0	2/2 (100%)	BF	
7	negativ	<1	positiv	19,1	2/2 (100%)	BF	
8	negativ	<2,0	positiv	25,2	2/2 (100%)	BF	
9	positiv	4,80	positiv	16,1	1/2 (50%)	DE	
12	negativ	<1	positiv	13,3	2/2 (100%)	DE	
2	negativ	<4	positiv	20,0	2/2 (100%)	SP	
14	positiv	5,00	positiv	20,0	1/2 (50%)	SP	Probe A: positiv aufgrund möglicher Kreuzreaktivität zu Haselnuss

° Umrechnung S. 19

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	2		8	
Anzahl negativ	6		0	
Prozent positiv	25		100	
Prozent negativ	75		0	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

3M = 3M Protein ELISA Kit

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

DE = Demeditec ELISA

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B. Für die undotierte Probe A wurden zwei positive Ergebnisse erhalten (Methoden DE und SP). Einer der Teilnehmer führte das positive Ergebnis auf eine leichte Kreuzreaktivität zu Haselnuss in der Matrix zurück.

Quantitative Auswertung ELISA: Probe B

Auswerte- nummer	Paranuss	z-Score X_{ptALL}	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
3	14,5	-0,91	3M	Ergebnis umgerechnet °
5	22,0	0,69	BF	
7	19,1	0,07	BF	
8	25,2	1,4	BF	
9	16,1	-0,57	DE	
12	13,3	-1,2	DE	
2	20,0	0,26	SP	
14	20,0	0,26	SP	

° Umrechnung S. 19

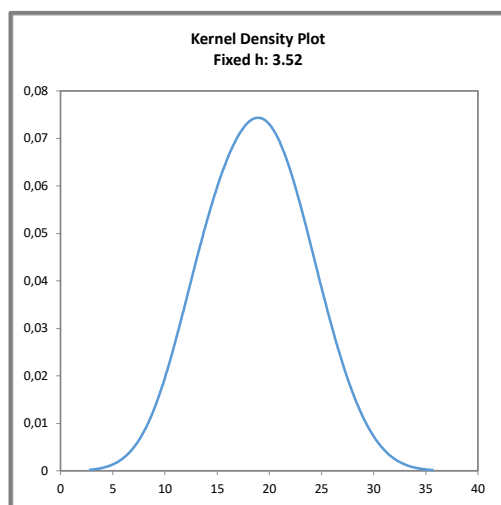
Methoden:

3M = 3M Protein ELISA Kit

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

DE = Demeditec ELISA

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

**Abb. / Fig. 17:**

Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von X_{ptALL})

Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of X_{ptALL})

Anmerkung:

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse.

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Paranuss**Probe B**

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt_ALL}
Anzahl der Messergebnisse	8
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	18,8
Median	19,6
Robuster Mittelwert (X_{pt})	18,8
Robuste Standardabweichung (S^*)	4,51
Zielkenndaten:	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	4,69
Untere Grenze des Zielbereichs	9,39
Obere Grenze des Zielbereichs	28,2
Quotient S^*/σ_{pt}	0,96
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	1,99
Ergebnisse im Zielbereich	8
Prozent im Zielbereich	100

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse.

Die Auswertung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine geringe Variabilität der Ergebnisse. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag unter 1,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsverfahren (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Diese Aussage ist für die methodenübergreifende Auswertung nur eingeschränkt gültig, da für einige Methoden nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 99% vom Zusatzniveau von Paranuss zu Probe B innerhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.48 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Paranuss").

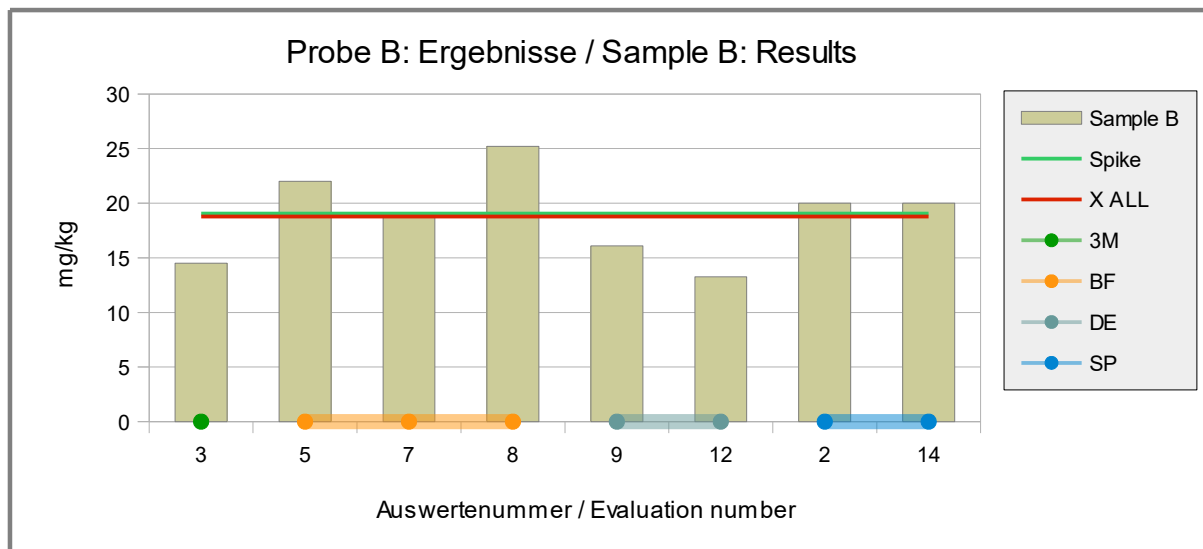


Abb./Fig. 18: ELISA-Ergebnisse Paranuss
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

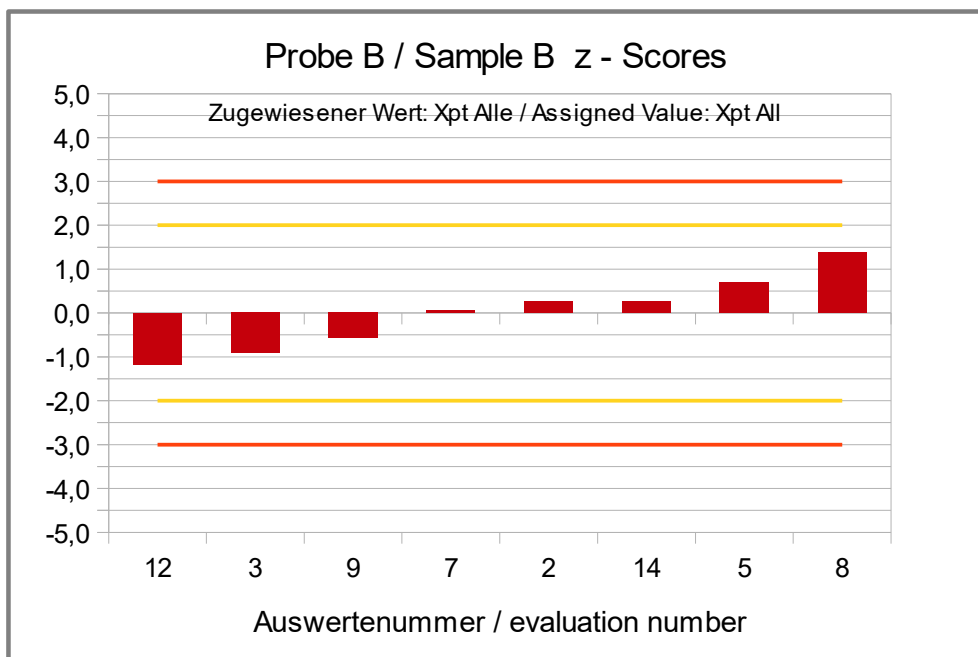


Abb./Fig. 19:
 z-Scores (ELISA-Ergebnisse als Paranuss)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Quantitative Auswertung ELISA: Dotierungsniveauprobe

Die nachstehende Auswertung erfolgte rein informativ.

Auswerte- nummer	Paranuss	z-Score $X_{pt,ALL}$	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
3	20,7	-1,8	3M	Ergebnis umgerechnet °
5	20,0	-1,9	BF	
7	38,7	0,07	BF	
8	29,6	-0,88	BF	
9	39,5	0,16	DE	
12	48,4	1,1	DE	
2	61,0	2,4	SP	
14	46,0	0,84	SP	

° Umrechnung S. 19

Methoden:

3M = 3M Protein ELISA Kit

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

DE = Demeditec ELISA

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

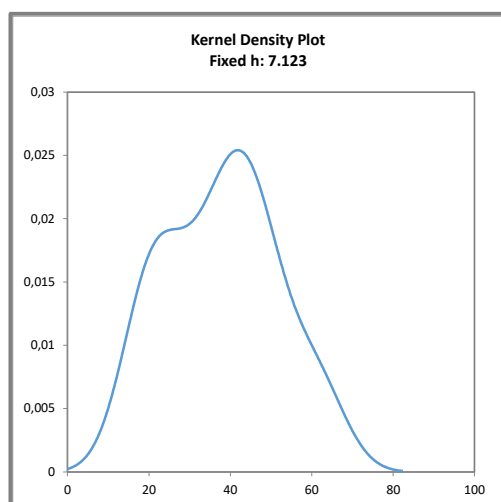


Abb. / Fig. 20:

Kerndichte-Schätzung aller ELISA-Ergebnisse (mit $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ von $X_{pt,ALL}$)

Kernel density plot of all ELISA results (with $h = 0,75 \times \sigma_{pt}$ of $X_{pt,ALL}$)

Anmerkung:

Die Kerndichte-Schätzung zeigt annähernd eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse mit einer ausgeprägten Schulter bei ca. < 30 mg/kg (2 niedrigere Werte mit den Methoden 3M und BF) sowie einer zweiten, leichteren Schulter bei etwa > 60 mg/kg (ein hoher Einzelwert mit der Methode SP).

Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Paranuss Dotierungsniveauprobe

Die nachstehende Auswertung erfolgte rein informativ.

Kenndaten	Alle Ergebnisse [mg/kg]
Zugewiesener Wert (X_{pt})	X_{pt_ALL}
Anzahl der Messergebnisse	8
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	38,0
Median	39,1
Robuster Mittelwert (X_{pt})	38,0
Robuste Standardabweichung (S^*)	16,0
Zielkenndaten:	
Zielstandardabweichung σ_{pt}	9,50
Untere Grenze des Zielbereichs	19,0
Obere Grenze des Zielbereichs	57,0
Quotient S^*/σ_{pt}	1,7
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	7,08
Ergebnisse im Zielbereich	7
Prozent im Zielbereich	88

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte Hinweise für eine zweigipflige Verteilung mit möglicherweise methodenabhängigen Unterschieden. Für die Methoden lagen jeweils weniger als 5 Einzelergebnisse vor, sodass keine separaten Auswertungen möglich waren. Daher wurde eine rein informative Auswertung über alle Methoden vorgenommen. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist eingeschränkt. Der sich ergebende Zielbereich besitzt keine Gültigkeit für die Einzelmethoden.

Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine normale Variabilität. Der Quotient S^*/σ_{pt} lag unter 2,0. Die robuste Standardabweichung liegt im Bereich von etablierten Werten für die Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung der eingesetzten Bestimmungsmethoden (vgl. 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision und 3.4.3 Werte aus Erkenntnissen).

Der robuste Mittelwert der Auswertung lag mit 213% vom Zusatzniveau von Paranuss zur Dotierungsniveauprobe oberhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.48 "Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Paranuss").

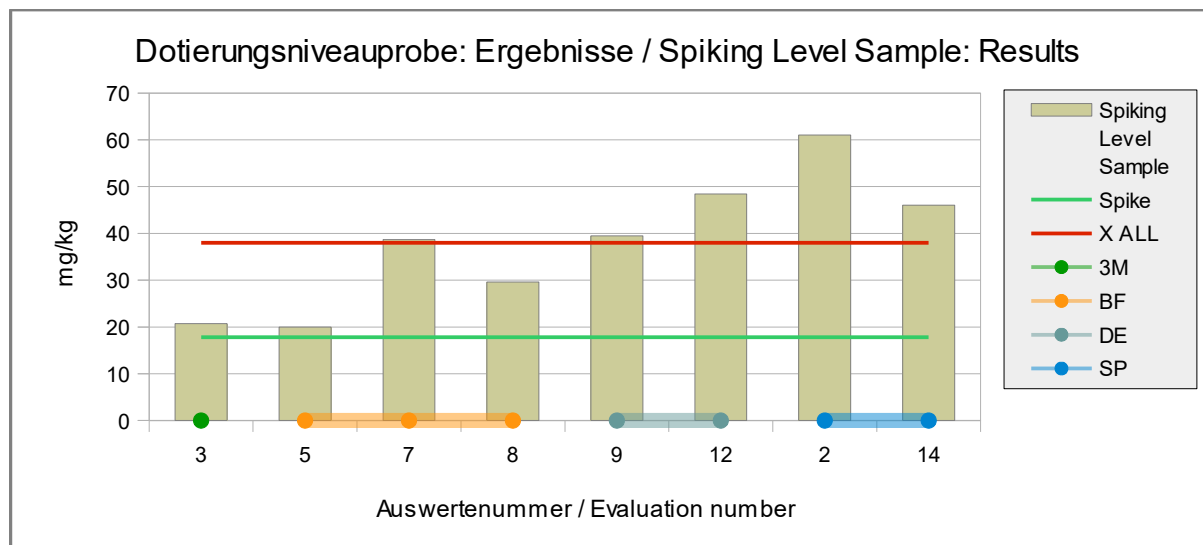


Abb./Fig. 21: ELISA-Ergebnisse Paranutss
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

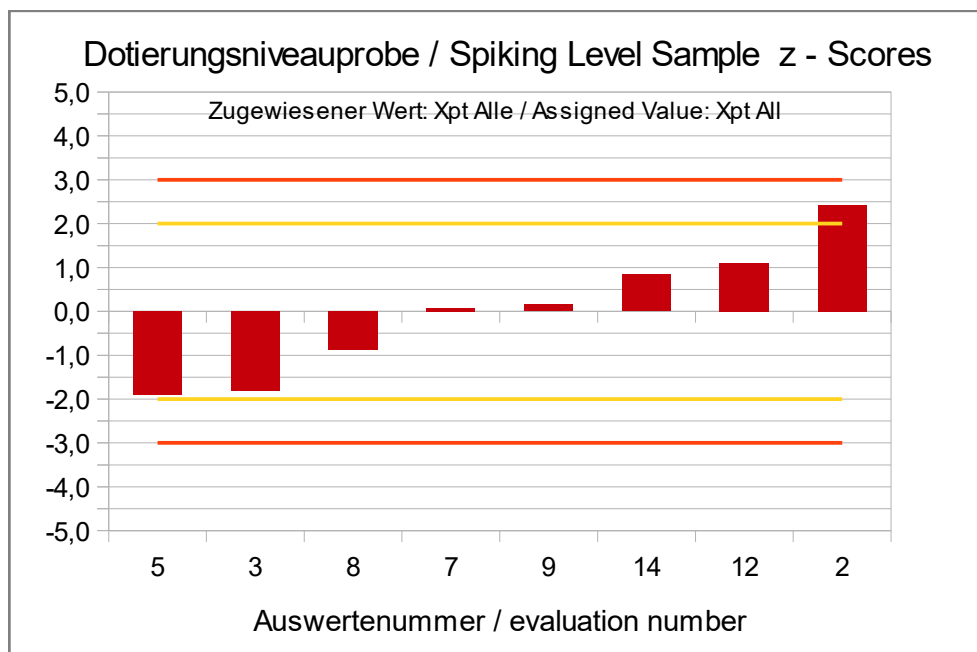


Abb./Fig. 22:
 z-Scores informativ (ELISA-Ergebnisse als Paranutss)
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

Wiederfindungsraten mit z-Scores ELISA für Paranuss Dotierungsniveauprobe und Probe B

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
	[mg/kg]	[%]	[Z _{RR}]	[mg/kg]	[%]	[Z _{RR}]		
3	20,7	116	0,65	14,5	76,2	-0,95	3M	Ergebnis umgerechnet °
5	20,0	112	0,49	22,0	116	0,62	BF	
7	38,7	217	4,7	19,1	100	0,01	BF	
8	29,6	166	2,7	25,2	132	1,3	BF	
9	39,5	222	4,9	16,1	84,6	-0,62	DE	
12	48,4	272	6,9	13,3	69,7	-1,2	DE	
2	61,0	343	9,7	20,0	105	0,20	SP	
14	46,0	258	6,3	20,0	105	0,20	SP	

° Umrechnung S. 19

AB**	50-150 %	AB**	50-150 %
Anzahl im AB	2	Anzahl im AB	8
Prozent im AB	25	Prozent im AB	100

* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: Paranuss, s. Seite 5

** Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

Methoden:

3M = 3M Protein ELISA Kit

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

DE = Demeditec ELISA

SP = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

Anmerkung:

25% (2) der Teilnehmer haben mit der Dotierungsniveauprobe mittels ELISA eine Wiederfindungsrate im Bereich der AOAC-Anforderung von 50-150% erhalten. Für die dotierte Lebensmittelmatrix-Probe B lagen 100% (8) der Wiederfindungsraten in diesem Akzeptanzbereich.

Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

4.3.2 PCR-Ergebnisse: Paranuss

Qualitative Auswertung der Ergebnisse: Proben A und B

Auswertenummer	Probe A	Probe A	Probe B	Probe B	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]	pos/neg	[mg/kg]	Übereinstimmungen mit Konsenswerten		
11	negativ		positiv		2/2 (100%)	ASU	
10	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
12	negativ	<1	positiv	43,1	2/2 (100%)	SFA	
6	negativ		negativ		1/2 (50%)	div	keine Positivprobe identifiziert

	Probe A		Probe B	
Anzahl positiv	0		3	
Anzahl negativ	4		1	
Prozent positiv	0		75	
Prozent negativ	100		25	
Konsenswert	negativ		positiv	

Methoden:

ASU = ASU §64 Methode/method

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Die Konsenswerte stehen in qualitativer Übereinstimmung mit der Dotierung von Probe B. Es wurde ein negatives Ergebnis für Probe B erhalten.

Quantitative Auswertung PCR: Probe B

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

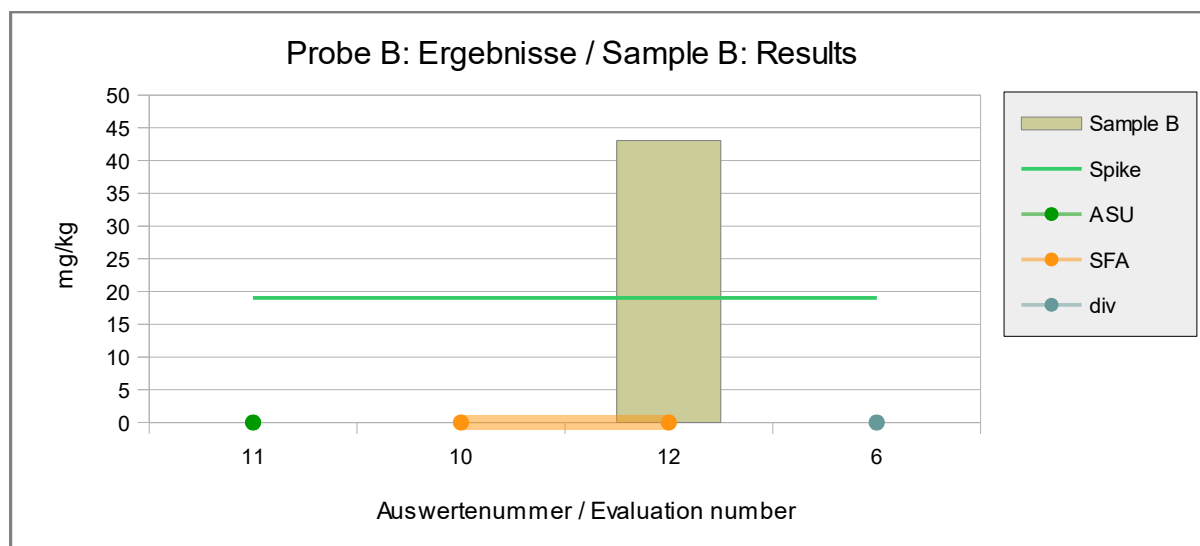


Abb./Fig. 23: PCR-Ergebnisse Paranuss

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

Quantitative Auswertung PCR: Dotierungsniveauprobe

Eine Auswertung der quantitativen Ergebnisse erfolgte nicht, weil zu wenige Einzelergebnisse vorlagen.

Auswertenummer	Paranuss	Paranuss	z-Score X _{ptALL}	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]			
11	positiv			ASU	
10	positiv			SFA	
12	positiv	61,6		SFA	
6	negativ			div	

Anzahl positiv	3
Anzahl negativ	1
Prozent positiv	75
Prozent negativ	25
Konsenswert	positiv

Methoden:

ASU = ASU §64 Methode/method

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

Anmerkung:

Für die Dotierungsniveauprobe wurden 75% positive Ergebnisse erhalten.

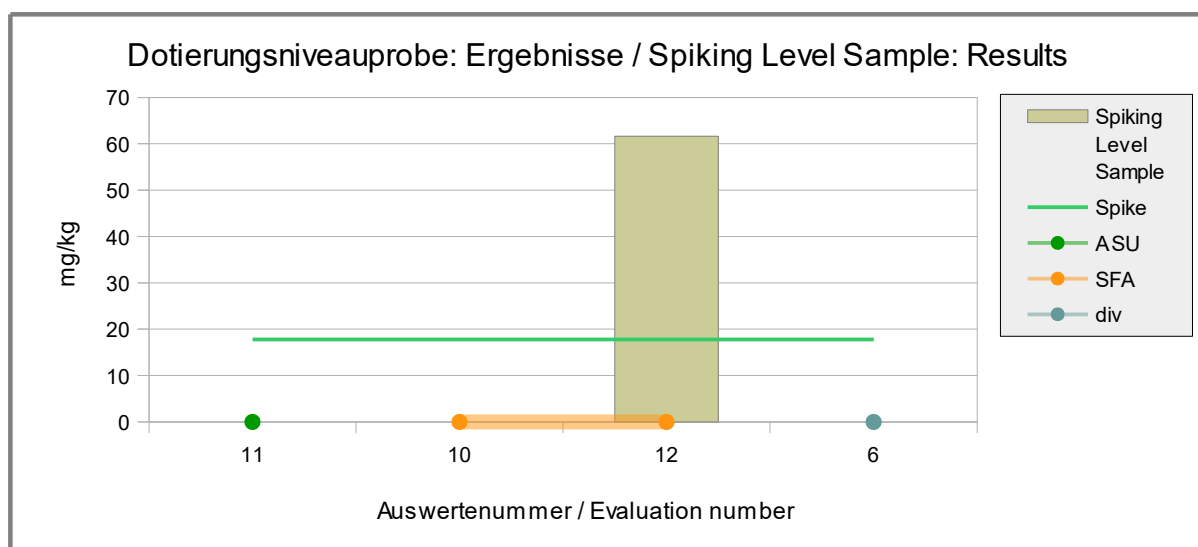


Abb./Fig. 24: PCR-Ergebnisse Paranuss

grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)

runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

4.4 z-Scores der Teilnehmer: Übersichtstabelle

Z-Scores für die zugewiesenen Werte der Teilnehmer-Ergebnisse (Konsenswerte)

Auswerte- nummer	ELISA Erdnuss: Xpt (div. Methoden)		ELISA Mandel: Xpt (div. Methoden)		ELISA Paranuss: Xpt (div. Methoden)	
	Probe B	Dot. Probe	Probe B	Dot. Probe	Probe B	Dot. Probe *
1	0,93	1,3	-1,2	-0,84		
2	-0,99	-1,1	-0,62	-0,62	0,26	2,4
3 / 3a	-1,7	-0,94	-0,14	-0,59	-0,91	-1,8
3b	0,07	-0,46				
4	1,3	-0,37	0,42	0,27		
5			-0,79	1,7	0,69	-1,9
6	-1,2	0,07				
7	-1,9		0,79	1,4	0,07	0,07
8	-0,03	0,33		-0,43	1,4	-0,88
9	1,2	-0,43	0,79	-0,08	-0,57	0,16
10						
11						
12	2,0	0,51	3,3	1,3	-1,2	1,1
13			-0,48	-0,41		
14	-0,14	0,05	0,16	-0,89	0,26	0,84
15	0,61	1,1	-0,24	-0,65		

* rein informativ

Bewertung des z-Scores / valuation of z-score (DIN ISO 13528:2009-01):

-2 ≤ z-score ≤ 2 erfolgreich / successful (in green)

-2 > z-score > 2 „Warnsignal“ / warning signal (in yellow)

-3 > z-score > 3 „Eingriffssignal“ / action signal (in red)

**Z-Scores für die zugewiesenen Werte des Zusatzniveaus
(Wiederfindungsraten)**

Auswerte- nummer	ELISA Erdnuss: Xpt (Zusatz)		ELISA Mandel: Xpt (Zusatz)		ELISA Paranuss: Xpt (Zusatz)	
	Probe B	Dot. Probe	Probe B	Dot. Probe	Probe B	Dot. Probe
1	3,7	9,2	-2,6	-1,6		
2	0,73	3,2	-2,2	-1,4	0,20	9,7
3 / 3a	-0,43	3,7	-2,0	-1,4	-0,95	0,65
3b	2,4	4,9				
4	4,3	5,1	-1,7	-0,74		
5			-2,3	0,35	0,62	0,49
6	0,35	6,2				
7	-0,68		-1,5	0,09	0,01	4,7
8	2,2	6,9		-1,3	1,3	2,7
9	4,2	5,0	-1,5	-1,0	-0,62	4,9
10						
11						
12	5,3	7,3	-0,21	0,08	-1,2	6,9
13			-2,2	-1,3		
14	2,1	6,2	-1,8	-1,6	0,20	6,3
15	3,2	8,8	-2,0	-1,4		

Bewertung des z-Scores / valuation of z-score (DIN ISO 13528:2009-01):

-2 ≤ z-score ≤ 2 erfolgreich / successful (in green)

-2 > z-score > 2 „Warnsignal“ / warning signal (in yellow)

-3 > z-score > 3 „Eingriffssignal“ / action signal (in red)

5. Dokumentation

5.1 Angaben der Teilnehmer

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

5.1.1 ELISA: Erdnuss

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
			qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		
		Tag/Monat											Test-Kit + Anbieter
AQ	1	30.10.21	negativ	<NWG	positiv	26,81	positiv	61,22	0,1	1	7	Erdnuss	AgraQuant ELISA Peanut COKAL0148, RomerLabs
AQ	6	08.11.21	negativ		positiv	15,08	positiv	47,22	1	4	30	Erdnuss	AgraQuant ELISA Peanut COKAL0148, RomerLabs
AQ	15	12.01.22	negativ	<	-	25,08	-	59,36		1	22,75	Erdnuss	AgraQuant ELISA Peanut COKAL0148, RomerLabs
BF	7		negativ	<1	positiv	11,5	positiv			1		Erdnuss	MonoTrace Peanut ELISA kit, BioFront Technologies
BK	3a	23.11.21	negativ	<1	positiv	12,36	positiv	35,58	S.O.	1		Erdnuss	BioKits Peanut Assay Kit, Neogen
MH-I	2	03.11.21	negativ	<0,2	positiv	3,8	positiv	7,7	0,2	0,2		Erdnussprotein	Peanut ELISA Kit-II, Morinaga
RS	9	14.12.21	negativ	<0,75	positiv	28,3	positiv	41,5		0,75		Erdnuss	Ridascreen Peanut (R6201), r-Biopharm
RS	12	23.11.21	negativ	<0,75	positiv	32,39	positiv	52,34	0,75	0,75	23,46	Erdnuss	andere: bitte eingeben!
RS-F	4	27.10+09.11.	negativ		positiv	28,6	positiv	42,1	0,13	2,5	50	Erdnuss	Ridascreen Fast Peanut (R6202), r-Biopharm
RS-F	5	11.11.21	negativ	<0,75	positiv	>6	positiv	>6		0,75		Erdnuss	andere: bitte eingeben!
SP	14	27.11.22	negativ	<0,1	positiv	21	positiv	47	0,1	1		Erdnuss	Eurofins SensiSpec Peanut ELISA Kit
VT	3b	22.11.21	negativ	<2,5	positiv	22,13	positiv	41,13	S.O.	2,5		Erdnuss	Veratox Peanut, Neogen
VT	8	03.12.21	nicht nachgewiesen	<2,5	nachgewiesen	21,6	nachgewiesen	50,3		2,5		Lebensmittel	Veratox - Neogen

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Antikörper	z.B. Extraktionslösung / Zeit / Temperatur	ja/nein	
AQ	1			ja	
AQ	6		laut Hersteller	ja	
AQ	15			ja	
BF	7			ja	
BK	3a		wie in der Beilage	ja	Wiederfindung in Probe A = 53 %
MH-I	2	erkennt Erdnussproteine	lt. Herstellerangaben	ja	
RS	9			ja	
RS	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	ja	Ridascreen Peanut R6811
RS-F	4			ja	
RS-F	5				Ridascreen Fast Peanut (R6811), r-Biopharm
SP	14				
VT	3b		wie in der Beilage	ja	Wiederfindung in Probe A = 89 %
VT	8			ja	

5.1.2 ELISA: Mandel

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
		Tag/Monat	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		Test-Kit + Anbieter
AQ	1	30.10.21	negativ	<NWG	positiv	5,33	positiv	8,15	0,2	0,5	10	Mandel	AgraQuant ELISA Almond COKAL0748, RomerLabs
AQ	15	13.01.22	negativ	<	-	7,23	-	8,64		0,4	22,76	Mandel	AgraQuant ELISA Almond COKAL0748, RomerLabs
BF	7		negativ	<1	positiv	9,2	positiv	13,8		1		Mandel	MonoTrace Almond ELISA kit, BioFront Technologies
ES	5	15.11.21	negativ	<0,5	positiv	1,3	positiv	3,1		0,5		Mandelprotein	ELISA Systems Almonds ESARD-48
RS-F	4	27.10.+09.11.	negativ		positiv	8,5	positiv	11	0,1	2,5	50	Mandel	Ridascreen® FAST Almond R6901, R-Biopharm
RS-F	9	14.12.21	negativ	<2,5	positiv	9,21	positiv	10,1		2,5		Mandel	Ridascreen® FAST Almond R6901, R-Biopharm
RS-F	12	23.11.21	negativ	<2,5	positiv	14,01	positiv	13,76	2,5	2,5	29,32	Mandel	Ridascreen® FAST Almond R6901, R-Biopharm
SP	2	02.11.21	negativ	<0,4	positiv	6,5	positiv	8,7	0,4	0,4		Mandel	Eurofins SensiSpec Almond ELISA Kit
SP	14	27.11.22	negativ	<0,2	positiv	8	positiv	8	0,2	0,4		Mandel	Eurofins SensiSpec Almond ELISA Kit
VT	3	05.11.21	negativ	<2,5	positiv	7,41	positiv	8,79	S.O.	2,5		Mandel	Veratox Almond, Neogen
VT	8	14.12.21	-		-		nachgewiesen	9,2		2,5		Lebensmittel	Veratox - Neogen
div	13	15.12.21	negativ	0,15	positiv	6,76	positiv	9,25	0,1	0,4	44	Mandel	Auswahl ELISA-Methoden

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Antikörper	z.B. Extraktionslösung / Zeit / Temperatur	ja/nein	
AQ	1			ja	
AQ	15			ja	
BF	7			ja	
ES	5				
RS-F	4			ja	
RS-F	9			ja	
RS-F	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	ja	
SP	2	erkennt Mandelproteine	lt. Herstellerangaben	ja	
SP	14				
VT	3		wie in der Beilage	ja	Wiederfindung in Probe A = 60%
VT	8			ja	
div	13	spez. Mandel	Puffer/20min/65°C	ja	

5.1.3 ELISA: Paranuss

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
			qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		
3M	3	10.11.21	negativ	<10	positiv	1,87	positiv	2,67	S.O.	1		Paranussprotein	Test-Kit + Anbieter Brazil nut 3M
BF	5	19.11.21	negativ	<2	positiv	22	positiv	20		2		Paranuss	MonoTrace Brazil Nut ELISA kit, BioFront Technologies
BF	7		negativ	<1	positiv	19,1	positiv	38,7		1		Paranuss	MonoTrace Brazil Nut ELISA kit, BioFront Technologies
BF	8	14.12.21	nicht nachgewiesen	<2,0	nachgewiesen	25,2	nachgewiesen	29,6		2		Lebensmittel	MonoTrace - BioFront
DE	9	14.12.21	positiv	4,8	positiv	16,1	positiv	39,5		1		Paranuss	andere: bitte eingeben!
DE	12	23.11.21	negativ	<1	positiv	13,27	positiv	48,41	1	1	28,42	Paranuss	andere: bitte eingeben!
SP	2	05.11.21	negativ	<4	positiv	20	positiv	61	4	4		Paranuss	Eurofins SensiSpec Brazil Nut ELISA Kit
SP	14	27.11.22	positiv	5	positiv	20	positiv	46	0,2	1		Paranuss	Eurofins SensiSpec Brazil Nut ELISA Kit

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Antikörper	z.B. Extraktionslösung / Zeit / Temperatur	ja/nein	
3M	3		wie in der Beilage	ja	Wiederfindung in Probe A = 93%
BF	5				BN-EK-96
BF	7			ja	
BF	8			ja	
DE	9			nein	ELISA Kit: Demeditec Brazil Nut
DE	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	ja	Demeditec Brazil DEPARE01
SP	2	erkennt Paranussproteine	lt. Herstellerangaben	ja	
SP	14				Probe A wird aufgrund der Kreuzreaktivität mit Haselnuss (0,0007 %) des verwendeten Testkits als positiv angenommen

5.1.4 PCR: Erdnuss

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
		Tag/Monat	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		Test-Kit + Anbieter
ASU	2		negativ		positiv		positiv		4			Erdnuss-DNA	ASU §64 Methode/method
ASU	11		negativ		positiv		positiv		4			Erdnuss-DNA	ASU §64 Methode/method
SFA	10		negativ		positiv		positiv		0,4			Erdnuss	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	12	17.11.21	negativ	<1	positiv	8,19	positiv	14,89	1	1	45,85	Erdnuss	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA-ID	7		negativ	< 0,4	positiv		positiv		0,4			Erdnuss-DNA	Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen
div	6	18.11.21	negativ		positiv	24,58	positiv	22,23	0,02	0,1	30	Erdnuss-DNA	Congen

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Target-Sequenz / -DNA	z.B. Extraktion / Enzyme / Clean-Up / Real Time PCR / Gelelektrophorese / Cyclen	ja/nein	
ASU	2		CTAB / Proteinase K / RNase A / Promega Maxwell / Realtime PCR	ja	§ 64 LFGB L 00.00-169:2019-07
ASU	11	ASU L 00.00-169 (2019-07)	Extraktion nach L 00.00-119 (2014-02) Anhang A3; CTAB	ja	geringe Kreuzreaktion zu Sesam, Macadamia, Cashew und Paranuss
SFA	10		real time PCR	nein	
SFA	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	ja	
SFA-ID	7			ja	
div	6		CTAB-Methode	ja	

5.1.5 PCR: Mandel

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
		Tag/Monat	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		Test-Kit + Anbieter
SFA	10		negativ		positiv		positiv		0,4			Mandel	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	11		negativ		positiv		positiv		1			Mandel-DNA	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	12	17.11.21	negativ	<1	positiv	<1	positiv	1,12	1	1		Mandel	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA-ID	7		negativ	< 0,4	positiv		positiv		0,4			Mandel-DNA	Sure Food Allergen ID, R-Biopharm / Congen
div	6	18.11.21	negativ		negativ		negativ		20			Mandel-DNA	Congen

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Target-Sequenz / -DNA	z.B. Extraktion / Enzyme / Clean-Up / Real Time PCR / Gelelektrophorese / Cyclen	ja/nein	
SFA	10		real time PCR	nein	
SFA	11		Extraktion nach L 00.00-119 (2014-02) Anhang A3; CTAB	ja	Mandel; Art. Nr. S3604
SFA	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	nein	
SFA-ID	7			ja	
div	6		CTAB-Methode	ja	

5.1.6 PCR: Paranuss

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Quantitatives Ergebnis als	Methode
		Tag/Monat	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%		Test-Kit + Anbieter
ASU	11		negativ		positiv		positiv		10			Paranuss-DNA	ASU §64 Methode/method
SFA	10		negativ		positiv		positiv		0,4			Paranuss	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	12	17.11.21	negativ	<1	positiv	43,06	positiv	61,61	1	1		Paranuss	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
div	6	18.11.21	negativ		negativ		negativ		40			Paranuss-DNA	Hausmethode

* NWG Nachweisgrenze / BG Bestimmungsgrenze

* LOD limit of detection / LOQ limit of quantitation

* MU Messunsicherheit / MU measurement uncertainty

Meth. Abk.	Auswertenummer	Spezifität	Hinweise zur Methode (Extraktion und Bestimmung)	Methode akkreditiert ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Target-Sequenz / -DNA	z.B. Extraktion / Enzyme / Clean-Up / Real Time PCR / Gelelektrophorese / Cyclen	ja/nein	
ASU	11	ASU L 18.00-21 (2014-08)	Extraktion nach L 00.00-119 (2014-02) Anhang A3; CTAB	ja	
SFA	10		real time PCR	nein	
SFA	12	nach Kit-Anleitung	nach Kit-Anleitung	nein	
div	6		CTAB-Methode	ja	

5.2 Homogenität

5.2.1 Mischungshomogenität vor der Abfüllung

Microtracer Homogenitätstest

DLA-ptAL06 Dotierungsnivauprobe

Gewicht Gesamtprobe	1,50	kg
Microtracer	FSS-rot lake	
Teilchengröße	75 – 300	µm
Gewicht pro Partikel	2,0	µg
Tracerzugabe	24,2	mg/kg

Analysenergebnisse:

Probe	Einwaage [g]	Partikel Anzahl	Partikel [mg/kg]
1	4,98	51	20,5
2	5,01	53	21,2
3	5,02	53	21,1
4	4,99	50	20,0
5	4,98	49	19,7
6	4,97	45	18,1
7	5,05	48	19,0
8	5,01	44	17,6

Poisson-Verteilung

Probenanzahl	8	
Freiheitsgrad	7	
Mittelwert	49	Partikel
Standardabweichung	3,33	Partikel
χ^2 (CHI-Quadrat)	1,58	
Wahrscheinlichkeit	98	%
Wiederfindungsrate	81	%

Normalverteilung

Probenanzahl	8	
Mittelwert	19,6	mg/kg
Standardabweichung	1,33	mg/kg
rel. Standardabweichung	6,8	%
Horwitz Standardabweichung	10,2	%
HorRat-Wert	0,66	
Wiederfindungsrate	81	%

5.3 Informationen zur Eignungsprüfung (EP)

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

EP-Nummer	ptAL06 - 2021
EP-Name	Allergene VI: Erdnuss, Mandel und Paranuss in Brotaufstrich (Kakaocreme) mit „Dotierungsniveauprobe“
Probenmatrix (Prozessierung)	Proben A + B: Nuss-Nougat-Creme/ Zutaten: Zucker, Palmöl, Haselnüsse (13%), Magermilchpulver, fettarmer Kakao, Emulgator Lecithine (Soja), Vanillin, weitere Zusatzstoffe und Allergene Lebensmittel (eine der beiden Proben) Dotierungsniveauprobe: Kartoffelpulver, weitere Zusatzstoffe und Allergene Lebensmittel
Probenzahl und Probenmenge	2 unterschiedliche Proben A + B: je 25 g + 1 Dotierungsniveauprobe: 15 g
Lagerungsinformation	Proben A, B + Dotierungsniveauprobe: Raumtemperatur (EP-Zeitraum), gekühlt 2 - 10 °C (Langzeit)
Verwendungszweck	Ausschließlich für Laboruntersuchungen (Qualitätskontrollproben)
Parameter	qualitativ + quantitativ: Erdnuss (Erdnussprotein, DNA), Mandel (Mandelprotein, DNA), Paranuss (Paranussprotein, DNA) Proben A + B: < 500 mg/kg Dotierungsniveauprobe: < 500 mg/kg
Untersuchungsmethoden	Methode ist freigestellt
Hinweis 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. Vorzugsweise wird jeweils die gesamte Probenmenge homogenisiert.
Ergebnisangabe	Es werden für jede Probe A , B und Dotierungsniveauprobe je ein Ergebnis ermittelt. Die Einzelergebnisse sind in die Ergebnisabgabe-Datei einzutragen.
Einheiten	mg/kg
Anzahl von Stellen	mindestens 2 signifikante Stellen
Ergebnisabgabe	Die Ergebnisabgabe-Datei wird per eMail übermittelt an: pt@dla-lvu.de
Letzter Abgabetermin	<u>spätestens 17. Dezember 2021</u>
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
		ÖSTERREICH
		Deutschland
		KANADA
		ITALIEN
		Deutschland
		Deutschland
		Deutschland
		Deutschland
		ITALIEN
		KANADA
		GROSSBRITANNIEN
		ITALIEN
		GRIECHENLAND
		GROSSBRITANNIEN
		SPANIEN
		ITALIEN
		ITALIEN

[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. Codex Alimentarius Commission (2010) – Guidelines on performance criteria and validation of methods for detection, identification and quantification of specific DNA sequences and specific proteins in foods, CAC/GL 74-2010
19. DIN EN ISO 15633-1:2009; Nachweis von Lebensmittelallergenen mit immunologischen Verfahren – Teil 1: Allgemeine Betrachtungen / Foodstuffs – Detection of food allergens by immunological methods – Part 1: General considerations
20. DIN EN ISO 15634-1:2009; Nachweis von Lebensmittelallergenen mit molekularbiologischen Verfahren – Teil 1: Allgemeine Betrachtungen / Foodstuffs – Detection of food allergens by molecular biological methods – Part 1: General considerations
21. DIN EN ISO 15842:2010 Lebensmittel – Nachweis von Lebensmittelallergenen – Allgemeine Betrachtungen und Validierung von Verfahren / Foodstuffs – Detection of food allergens – General considerations and validation of methods
22. Ministry of Health and Welfare, JSM, Japan 2006
23. Working Group Food Allergens, Abbott et al., Validation Procedures for Quantitative Food Allergen ELISA Methods: Community Guidance and Best Practices JAOAC Int. 93:442-50 (2010)

24. Working Group on Prolamin Analysis and Toxicity (WGPAT): Méndez et al. Report of a collaborative trial to investigate the performance of the R5 enzyme linked immunoassay to determine gliadin in gluten-free food. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 17:1053-63 (2005)
25. DLA Publikation: Performance of ELISA and PCR methods for the determination of allergens in food: an evaluation of six years of proficiency testing for soy (*Glycine max* L.) and wheat gluten (*Triticum aestivum* L.); Scharf et al.; *J Agric Food Chem.* 61(43):10261-72 (2013)
26. EFSA (2014) Scientific Opinion on the evaluation of allergenic foods and food ingredients for labelling purposes¹, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy, *EFSA Journal* 2014;12(11):3894
27. IRMM, Poms et al.; Inter-laboratory validation study of five different commercial ELISA test kits for determination of peanut residues in cookie and dark chocolate; European Commission, Joint Research Centre, Belgium; GE/R/FSQ/D08/05/2004
28. Jayasena et al. (2015) Comparison of six commercial ELISA kits for their specificity and sensitivity in detecting different major peanut allergens. *J Agric Food Chem.* 2015 Feb 18;63(6):1849-55
29. ASU §64 LFGB L 06.00-56 Bestimmung von Sojaprotein in Fleisch und Fleischerzeugnissen Enzymimmunologisches Verfahren (2007) [Determination of soyprotein in meat and meat products by enzyme immunoassay]
30. ASU §64 LFGB L 00.00-69 Bestimmung von Erdnuss-Kontaminationen in Lebensmitteln mittels ELISA im Mikrotiterplattensystem (2003) [Foodstuffs, determination of peanut contaminations in foodstuffs by ELISA in microtiterplates]
31. ASU §64 LFGB L 44.00-7 Bestimmung von Haselnuss-Kontaminationen in Schokolade und Schokoladenwaren mittels ELISA im Mikrotiterplattensystem (2006) [Foodstuffs, determination of hazelnut contaminations in chocolate and chocolate products by ELISA in microtiterplates]
32. ASU §64 LFGB L 00.00-169 Untersuchung von Lebensmitteln – Nachweis und Bestimmung von Erdnuss in Lebensmitteln mittels real-time PCR (2019) [Foodstuffs, detection and determination of peanut in foods by real-time PCR]
33. ASU §64 LFGB L 18.00-20 Untersuchung von Lebensmitteln – Nachweis und Bestimmung von Mandel (*Prunus dulcis*) in Reis- und Weizenkeksen sowie in Soßenpulver mittels real-time PCR (2014) [Foodstuffs, detection and determination of almond (*Prunus dulcis*) in rice and wheat cookies and sauce powders by PCR]
34. ASU §64 LFGB L 18.00-21 Untersuchung von Lebensmitteln – Nachweis und Bestimmung von Paranuss (*Bertholletia excelsa*) in Reis- und Weizenkeksen sowie in Soßenpulver mittels real-time PCR (2014) [Foodstuffs, detection and determination of brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in rice and wheat cookies and sauce powders by PCR]
35. ASU §64 LFGB L 18.00-22 Untersuchung von Lebensmitteln – Simultaner Nachweis und Bestimmung von Lupine, Mandel, Paranuss und Sesam in Reis- und Weizenkeksen sowie Soßenpulver mittels real-time PCR (2014) [Foodstuffs, simultaneous detection and determination of lupin, almond, brazil nut and sesame in rice and wheat cookies and sauce powders by PCR]

DLA ptAL06 (2021) – Allergene VI

15 von 17 Teilnehmern haben mindestens ein Ergebnis eingereicht. Die Auswertung erfolgte hinsichtlich der Parameter Erdnuss, Mandel und Paranuss für ELISA- (qualitativ und quantitativ) und PCR-Methoden (qualitativ). Zusätzlich wurden für jeden Teilnehmer Wiederfindungsraten für die Dotierungsniveauprobe und die dotierte Probe B ermittelt. Details zu den einzelnen Parametern sind dem Auswertebereich zu entnehmen.

10 Teilnehmer hatten ihren Sitz im Europäischen Ausland (Griechenland, Großbritannien, Italien, Österreich, Spanien) und 2 in Kanada.