



**Auswertungs-Bericht**

Laborvergleichsuntersuchung

**ptAL01 (2020)**

**Allergene I:**

**Ei und Fisch**

**in Instant Suppenpulver**

***DLA - Proficiency Tests GmbH***

*Kalte Weide 21*

*24641 Sievershütten/Germany*

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

*Koordinator der LVU:*

*Dr. Matthias Besler-Scharf*

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

<i>EP-Anbieter</i> <i>PT-Provider</i>	<p><b>DLA - Proficiency Tests GmbH</b>          Kalte Weide 21, 24641 Sievershütten, Germany</p> <p>Geschäftsführer/CEO: Dr. Matthias Besler-Scharf          Stellv. Leitung/Deputy Lead: Alexandra Scharf MSc.</p> <p>Tel. ++49-(0)4532-9183358          Mob. ++49(0)171-1954375          Fax. ++49(0)4102-9944976          eMail. proficiency-testing@dla-lvu.de</p>
<i>EP-Nummer</i> <i>PT-Number</i>	ptAL01 (2020)
<i>EP-Koordinator</i> <i>PT-Coordinator</i>	Dr. Matthias Besler-Scharf
<i>Status des EP-Bericht</i> <i>Status of PT-Report</i>	<p>Abschlussbericht / Final report (24. April 2020)</p> <p>Gültig ist die jeweils letzte Version/Korrektur des Berichts. Sie ersetzt alle vorangegangenen Versionen.          Only the latest version/correction of the report is valid. It replaces all preceding versions.</p>
<i>EP-Bericht Freigabe</i> <i>PT-Report Authorization</i>	<p>Dr. Matthias Besler-Scharf (Technischer Leiter / Technical Manager)          - <i>gezeichnet / signed M. Besler-Scharf</i>          Alexandra Scharf MSc. (QM-Beauftragte / Quality Manager)          - <i>gezeichnet / signed A. Scharf</i>          Datum / Date: 24. April 2020</p>
<i>Unteraufträge</i> <i>Subcontractors</i>	<p>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</p>
<i>Vertraulichkeit</i> <i>Confidentiality</i>	<p>Die Teilnehmerergebnisse sind im EP-Bericht in anonymisierter Form mit Auswertenummern benannt. Daten einzelner Teilnehmer werden ausschließlich nach vorheriger Zustimmung des Teilnehmers an Dritte weitergegeben.          Participant result are named anonymously with evaluation numbers in the PT report. Data of individual participants will be passed on to third parties only with prior consent of the participant.</p>

## Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Durchführung.....	4
2.1 Untersuchungsmaterial.....	4
2.1.1 Homogenität.....	6
2.1.2 Stabilität.....	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 Ausreißer.....	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 mit z-Scores: Dotierung.....	18
4. Ergebnisse.....	19
4.1 Vergleichsuntersuchung Ei.....	21
4.1.1 ELISA-Ergebnisse: Ei (als Volleipulver).....	21
4.1.2 PCR-Ergebnisse: Ei.....	28
4.2 Vergleichsuntersuchung Fisch.....	29
4.2.1 ELISA-Ergebnisse: Fisch (als frischer Kabeljau).....	29
4.2.2 PCR-Ergebnisse: Fisch (als frischer Kabeljau).....	37
4.3 z-Scores der Teilnehmer: Übersichtstabelle.....	40
5. Dokumentation.....	42
5.1 Angaben der Teilnehmer.....	42
5.1.1 ELISA: Ei.....	42
5.1.2 ELISA: Fisch.....	43
5.1.3 PCR: Fisch.....	44
5.2 Homogenität.....	45
5.2.1 Mischungshomogenität vor der Abfüllung.....	45
5.3 Informationen zur Eignungsprüfung (EP).....	46
6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge.....	47
7. Verzeichnis relevanter Literatur.....	48

## 1. Einleitung

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

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

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

## 2. Durchführung

### 2.1 Untersuchungsmaterial

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 ein handelsübliches Instant-Suppenpulver mit Zusatz von Kartoffelmehl. Die Grundzusammensetzung war für beide Proben A und B gleich (s. Tabelle 1).

Nach Zerkleinern und Sieben mittels Schlagmühle (mesh 1,5 mm) wurde die Grundmischung homogenisiert.

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

Die Dotierungsmaterialien, die die allergenen Zutaten Volleipulver und Fischpulver enthalten, wurden zu einem Aliquot der Grundmatrix gegeben und die Mischung homogenisiert. Anschließend wurde portionsweise erneut Grundmatrix in 3 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 und die Dotierungsniveauprobe von ca. 15 g in metallisierte PET-Folienbeutel abgefüllt.

Tabelle 1: Zusammensetzung der DLA-Proben

Zutaten	Probe A	Probe B	Dotierungs- niveauprobe
Klare Gemüsesuppe, Pulver Zutaten: Iodsalz, Zucker, Aroma, Hefeextrakt, Karotten, Rapsöl, Petersilie, Zwiebeln, Lauch, Gewürze, Antioxidationsmittel Extrakt aus Rosmarin Nährwertangaben pro 100 g: Fett 0 g, Kohlenhydrate 35 g, Eiweiß 5 g, Salz 55 g	90,8 g/100g	90,8 g/100g	-
Kartoffelmehl Nährwertangaben pro 100g: Protein 0 g	9,2 g/100g	9,1 g/100g	-
Kartoffelpulver Zutaten: Kartoffeln, E471, E304, E223, E100	-	-	99,9 g/100g
<i>Volleipulver</i> pasteurisiert, sprühgetrocknet, Mischung (6 Produkte aus 2 Ländern, Europa)  - als Volleipulver* - davon 46,9% Gesamtprotein** - davon 26,0% Eiklarprotein***	-	28,6 mg/kg 13,4 mg/kg 7,43 mg/kg	28,7 mg/kg 13,5 mg/kg 7,46 mg/kg
<i>Fisch-Pulver:</i> Kabeljau ( <i>Gadus morhua</i> ), tiefgefroren, ge- friergetrocknet, Mischung (2 Produkte, Nordostatlantik)  - als Fisch-Pulver* - davon 78,4% Gesamtprotein**  umgerechnet auf: - Kabeljau, frisch (Nassgewicht, Muskelgewebe)***	-	73,2 mg/kg 57,4 mg/kg  366 mg/kg	83,2 mg/kg 65,2 mg/kg  416 mg/kg
<i>weitere Zutaten:</i> <i>Maltodextrin und Siliciumdioxid</i>	-	<0,2 g/100 g	<0,2 g/100 g

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

\*\* Proteingehalte gemäß Laboranalyse des Rohstoffs (Gesamtstickstoff nach Kjeldahl mit  $F=6,25$  für Volleiprotein und  $F=5,6$  für Fischprotein [38, 39])

\*\*\* Eiklarprotein gemäß Literatur [36, 37] / Testkit-Anleitung (r-Biopharm) und Kabeljau, frisch, mit einem Wassergehalt von 80% berechnet (Nährwerttabellen, Souci/Fachmann/Kraut)

**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  $\mu\text{m}$ -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 LVU-Probe B und Dotierungsniveauprobe hat eine Wahrscheinlichkeit von 31% bzw. 65% 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 wurden HorRat-Werte von 1,3 bzw. 1,1 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 Labors 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 Labors zur Analyse zugeschickt. Die Einwaagen wurden mit einer Abweichung von  $\pm 10\%$  von der Solleinwaage der Testkit-Anleitung vorgenommen und den Labors nicht mitgeteilt. Nach Übersendung der Analyseergebnisse durch die Labors 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 für Ei (Immunolab, Veratox und AgraQuant) sowie Fisch (Immunolab und AgraQuant) 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 Ei / Homogeneity Egg**

**Immunolab Egg ELISA**

Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)  
 Number of replicates: 2  
 Overall result: Egg white proteins 5,56 ± 0,55 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	7,72	6,26	6,99
2	5,38	5,39	5,39
3	5,60	5,20	5,40
4	5,55	5,06	5,31
5	6,16	5,66	5,91
6	5,09	4,70	4,89
7	5,09	4,86	4,97
8	5,35	5,55	5,45
9	5,46	5,69	5,57
10	5,87	5,48	5,67

General average X: 5,56  
 SD of sample means Sx: 0,59 (10,6%)  
 SD within-samples Sw: 0,29 (5,1%)  
 SD between-samples Ss: 0,55 (9,9%)

**Veratox Egg ELISA**

Sample weights: 5,0 g (4,5 – 5,5 g)  
 Number of replicates: 2  
 Overall result: Whole egg powder 29,9 ± 1,1 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	32,2	31,2	31,7
2	30,0	30,3	30,2
3	31,1	28,0	29,5
4	28,1	27,9	28,0
5	29,5	28,4	29,0
6	28,1	29,2	28,7
7	29,4	29,2	29,3
8	33,7	28,1	30,9
9	28,8	29,7	29,2
10	32,1	32,2	32,1

General average X: 29,9  
 SD of sample means Sx: 1,35 (4,5%)  
 SD within-samples Sw: 1,07 (3,6%)  
 SD between-samples Ss: 1,11 (3,7%)

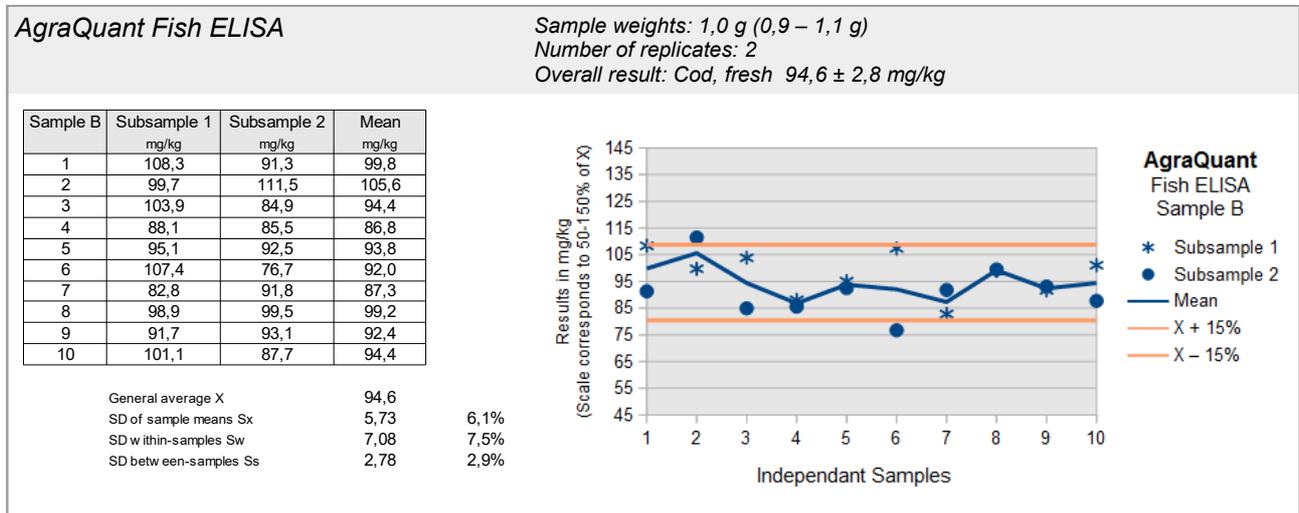
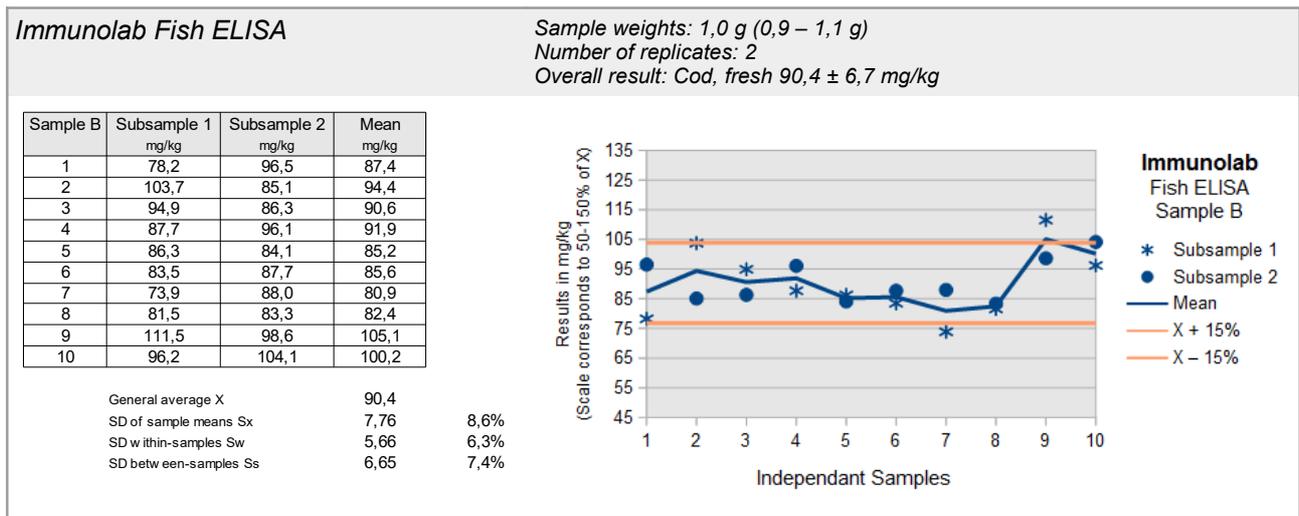
**AgraQuant Egg White ELISA**

Sample weights: 1,0 g (0,9 – 1,1 g)  
 Number of replicates: 2  
 Overall result: Egg white proteins 7,21 ± 0,27 mg/kg

Sample B	Subsample 1 mg/kg	Subsample 2 mg/kg	Mean mg/kg
1	7,14	7,57	7,35
2	6,16	7,20	6,68
3	7,52	7,21	7,37
4	7,37	5,93	6,65
5	7,65	6,64	7,14
6	7,21	7,12	7,16
7	6,87	7,92	7,39
8	8,29	7,25	7,77
9	6,62	7,07	6,85
10	7,48	8,07	7,78

General average X: 7,21  
 SD of sample means Sx: 0,40 (5,6%)  
 SD within-samples Sw: 0,42 (5,9%)  
 SD between-samples Ss: 0,27 (3,7%)

**ELISA-Tests: Homogenität Fisch / Homogeneity Fish**



### 2.1.2 Stabilität

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 Degraderationsrate 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 EP-Proben lag bei ca.  $0,40$  ( $19,0^\circ\text{C}$ ). 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 4. Kalenderwoche 2020 je eine Portion der Untersuchungsmaterialien A und B sowie eine Dotierungsniveauprobe verschickt. Die Untersuchungsverfahren wurden freigestellt. Die Untersuchungen waren durchzuführen bis spätestens 06. März 2020.

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 Ei und Fisch im mg/kg Bereich in der Matrix Instant-Suppenpulver. 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 13 Teilnehmern haben 12 Teilnehmer ihre Ergebnisse fristgerecht abgegeben. Ein Teilnehmer hat keine Ergebnisse abgegeben.

### 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:  $\Delta$  Median - 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  $> 25$  mg/kg oder  $< 2,5$  mg/kg) oder die Angabe „0“ werden für die statistische Auswertung generell nicht berücksichtigt [3].

### 3.2 Robuste Standardabweichung

Zum Vergleich mit der Zielstandardabweichung  $\sigma_{pt}$  (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 Ausreißer

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

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

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

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

### 3.4 Zielstandardabweichung (für die Eignungsbeurteilung)

Die Zielstandardabweichung des zugewiesenen Wertes  $\sigma_{pt}$  (= 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  $\sigma_R$  abgeleitet [6]. Später wurde das Modell von Thompson für bestimmte Konzentrationsbereiche modifiziert [10]. Die Vergleichsstandardabweichung  $\sigma_R$  kann als relative Zielstandardabweichung  $\sigma_{pt}$  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
$\sigma_R = 0,22c$	$c < 1,2 \times 10^{-7}$	$< 120 \mu\text{g/kg}$
$\sigma_R = 0,02c^{0,8495}$	$1,2 \times 10^{-7} \leq c \leq 0,138$	$\geq 120 \mu\text{g/kg}$
$\sigma_R = 0,01c^{0,5}$	$c > 0,138$	$> 13,8 \text{ g/100g}$

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  $\text{mg/kg}$  Bereich nur in Ausnahmefällen erreicht.

#### 3.4.2 Auswertung eines Versuchs zur Präzision

Aus der Vergleichsstandardabweichung  $\sigma_R$  und der Wiederholstandardabweichung  $\sigma_r$  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  $\sigma_{pt}$  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 ( $\text{RSD}_r$ ) und relativen Vergleichsstandardabweichungen ( $\text{RSD}_R$ ) wurden in Ringversuchen mittels der angegebenen Methoden ermittelt. Die resultierenden Zielstandardabweichungen  $\sigma_{pt}$  wurden für eine Anzahl von  $m = 2$  Wiederholmessungen berechnet. Bei einer Anzahl von  $m = 1$  ist die Vergleichsstandardabweichung  $\sigma_R$  gleich der Zielstandardabweichung  $\sigma_{pt}$ .

**Tabelle 2a:** ELISA-Methoden - Relative Wiederholstandardabweichungen ( $RSD_r$ ) und relative Vergleichsstandardabweichungen ( $RSD_R$ ) gemäß ausgewählter Auswertungen von Versuchen zur Präzision und die resultierende Zielstandardabweichung  $\sigma_{pt}$  [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 - 37% 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  $\sigma_{pt}$  [32-35]

Parameter	Matrix	Mittelwerte [mg/kg]	Wiederfindung	rob $RSD_r$	$RSD_r$	$RSD_R$	$\sigma_{pt}$	Methode / Literatur
Erdnuss	Reiskekse	23,5 5,29	113 % 100 %	-	11,6% 14,7%	14,4% 18,1%	11,8% 14,8%	rt-PCR ASU 00.00-169
Erdnuss	Weizenkekse	1,97	39 %		16,0%	19,5%	15,9%	rt-PCR ASU 00.00-169
Erdnuss	Milchpulver	3,66	73 %		12,8%	14,8%	11,7%	rt-PCR ASU 00.00-169
Erdnuss	Brühwurst	2,44	49 %		11,9%	15,9%	13,5%	rt-PCR ASU 00.00-169
Soja	Weizenmehl Maismehl	107 145	107 % 145 %	63 % 34 %	- -	31 % 24 %	- -	rt-PCR ASU 16.01-9
Sojamehl	Brühwurst (100°C, 60 min)	114,1 64,4	114 % 161 %	-	14,7% 27,7%	22,2% 41,4%	19,6% 36,5%	rt-PCR ASU 08.00-65
Sojamehl	Wurst, autoklaviert	33,1	33 %	-	21,5%	30,8	26,8%	rt-PCR ASU 08.00-65
Sojamehl	Brühwurst (100°C, 60 min)	82,0 39,6 19,6 9,3	82 % 99 % 98 % 93 %	-	17,3% 22,9% 22,9% 31,1%	24,1% 31,8% 24,0% 30,2%	20,8% 27,4% 17,7% -	rt-PCR ASU 08.00-59

### 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 Analysemethoden 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

<b>Literatur</b> [18-24]	<b>Wiederfindungsrate</b>	<b>Wiederholstandardabweichung</b>	<b>Vergleichsstandardabweichung</b>
MHLW 2006	50 - 150%		≤ 25%
CEN 2009		≤ 20%	
AOAC 2010	50 - 150%	6,9 - 34,4% <sup>(a)</sup>	19,5 - 57,2% <sup>(a)</sup>
CAC 2010	70 - 120%	≤ 25%	≤ 35%

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

Tabelle 4: PCR-Validierungskriterien

<b>Literatur</b> [18]	<b>Wiederfindungsrate</b>	<b>Wiederholstandardabweichung</b>	<b>Vergleichsstandardabweichung</b>
CAC 2010	± 25% <sup>(a)</sup>	≤ 25%	≤ 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  $\sigma_{pt}$  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 ( $\sigma_{pt}$ ) 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<sub>ALL</sub>** (bezogen auf alle Ergebnisse)
- ii) **z-Score** - **z<sub>METHOD i</sub>** (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  $\geq 10$  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 ( $\sigma_{pt}$ ) 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  $\sigma_{pt}'$  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\*/ $\sigma_{pt}$**

In Anlehnung an den HorRat-Wert kann die Bewertung einer Laborvergleichsuntersuchung als aussagekräftig gelten, wenn der Quotient von robuster Standardabweichung  $S^*$  und Zielstandardabweichung  $\sigma_{pt}$  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 und der Anzahl der Teilnehmer (P) einer LVU beeinflusst wird. Die Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes ( $U_{(x_{pt})}$ ) wird für die vorliegende LVU wie folgt berechnet [3]:

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

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

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

### **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 mit z-Scores: 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 A oder 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. ELISA-Ergebnisse, die als **Eiklarproteine** oder **Eiprotein (Eiklar- und Eigelbproteine)** angegeben wurden, sind in **Volleipulver** umgerechnet worden. Sofern angegeben wurden die Vorgaben des betreffenden Testkit-Herstellers berücksichtigt. Es wurde ein Anteil von 26% Eiklarprotein in *Volleipulver* zugrunde gelegt. Gesamt-Eiprotein-Angaben (Moringa und Moringa Kit II) wurden mit dem experimentell bestimmten Proteingehalt der Rohstoffe auf das Gesamtlebensmittel (Eipulver) umgerechnet (siehe S. 5). Alle ELISA-Ergebnisse für **Fisch** wurden als **frischer Fisch** angegeben. Für die Auswertung der Ergebnisse wurde der in den Proben enthaltene Fischpulver-Anteil in Frischfisch umgerechnet (s. S.5).

Qualitativ werden die Ergebnisse 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. 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.

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

Auswertenummer	Ergebnis	Ergebnis	z-Score $X_{pt_{ALL}}$	z-Score $X_{pt_{Mi}}$	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 ( $X_{pt}$ )	$X_{pt_{ALL}}$	$X_{pt_{METHOD i}}$
Anzahl der Messergebnisse		
Anzahl der Ausreißer		
Mittelwert		
Median		
Robuster Mittelwert ( $X_{pt}$ )		
Robuste Standardabweichung ( $S^*$ )		
Zielkenndaten°:		
Zielstandardabweichung $\sigma_{pt}$ bzw. $\sigma_{pt}'$		
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 $S^*/\sigma_{pt}$ bzw. $S^*/\sigma_{pt}'$		
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 Ei

#### 4.1.1 ELISA-Ergebnisse: Ei (als Volleipulver)

#### 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		
8	negativ	<1,5	positiv	15,2	2/2 (100%)	AQ	Ergebnis umgerechnet °
11	negativ	0	positiv	24,4	2/2 (100%)	BF	
10	negativ	<0,77	positiv	32,7	2/2 (100%)	EF	Ergebnis umgerechnet °
5	negativ	<1,7	positiv	35,0	2/2 (100%)	IL	Ergebnis umgerechnet °
9a	negativ	<0,66	positiv	33,9	2/2 (100%)	MI	Ergebnis umgerechnet °
1a	negativ		positiv	19,5	2/2 (100%)	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
4	negativ	<0,66	positiv	36,2	2/2 (100%)	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9b	negativ	<0,66	positiv	21,5	2/2 (100%)	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
2	negativ	<0,25	positiv	33,0	2/2 (100%)	RS	
7a	negativ	<0,25	positiv	24,0	2/2 (100%)	RS	
1b	negativ		positiv	24,0	2/2 (100%)	RS-F	
6	negativ		positiv	20,7	2/2 (100%)	RS-F	
7b	negativ	<0,5	positiv	22,2	2/2 (100%)	RS-F	
12	negativ		positiv	29,2	2/2 (100%)	RS-F	

° Umrechnung S. 19

	Probe A	Probe B
Anzahl positiv	0	14
Anzahl negativ	14	0
Prozent positiv	0	100
Prozent negativ	100	0
Konsenswert	negativ	positiv

**Methoden:**

- AQ = AgraQuant, RomerLabs
- BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies
- EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins
- IL = Immunolab
- MI = Morinaga Institute ELISA
- MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II
- RS = Ridascreen®, R-Biopharm
- RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

Anmerkung:

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

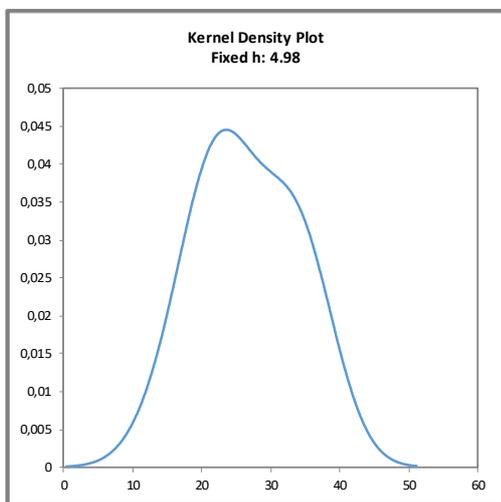
**Quantitative Auswertung ELISA: Probe B**

Auswertenummer	Volleipulver [mg/kg]	z-Score X <sub>ptALL</sub>	Methode	Hinweis
8	15,2	-1,7	AQ	Ergebnis umgerechnet °
11	24,4	-0,32	BF	
10	32,7	0,93	EF	Ergebnis umgerechnet °
5	35,0	1,3	IL	Ergebnis umgerechnet °
9a	33,9	1,1	MI	Ergebnis umgerechnet °
1a	19,5	-1,1	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
4	36,2	1,5	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9b	21,5	-0,75	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
2	33,0	0,97	RS	
7a	24,0	-0,38	RS	
1b	24,0	-0,38	RS-F	
6	20,7	-0,88	RS-F	
7b	22,2	-0,65	RS-F	
12	29,2	0,40	RS-F	

° Umrechnung S. 19

**Methoden:**

- AQ = AgraQuant, RomerLabs
- BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies
- EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins
- IL = Immunolab
- MI = Morinaga Institute ELISA
- MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II
- RS = Ridascreen®, R-Biopharm
- RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm



**Abb. / Fig. 1:**

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  $> 30$  mg/kg (verschiedene Methoden).

**Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Ei (als Volleipulver)****Probe B**

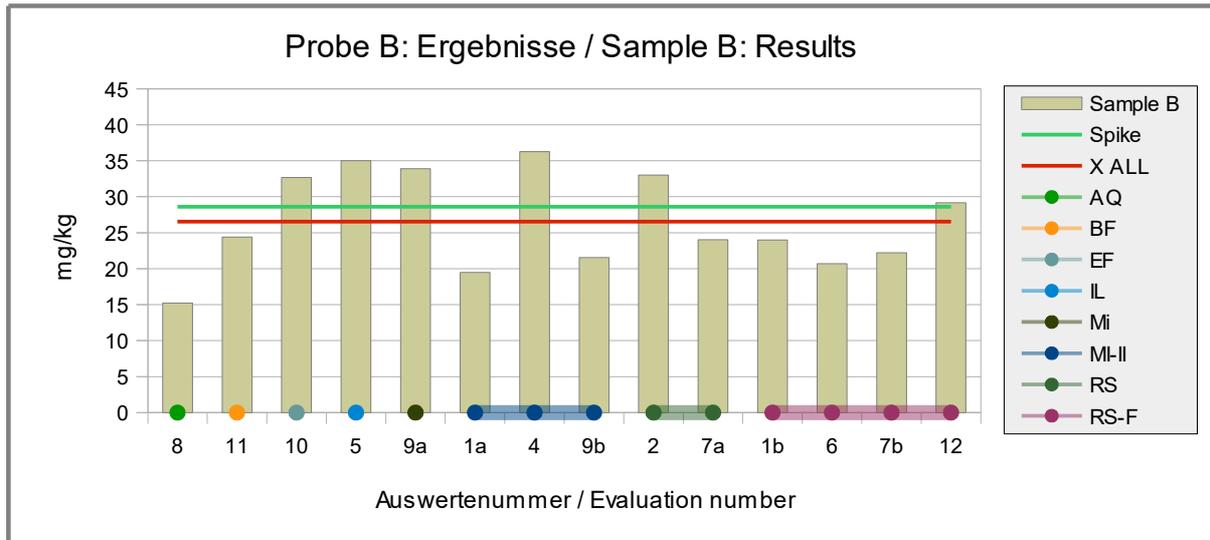
<b>Kenndaten</b>	<b>Alle Ergebnisse</b> [mg/kg]
Zugewiesener Wert ( $X_{pt}$ )	$X_{pt\_ALL}$
Anzahl der Messergebnisse	14
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	26,5
Median	24,2
<b>Robuster Mittelwert (<math>X_{pt}</math>)</b>	<b>26,5</b>
<b>Robuste Standardabweichung (<math>S^*</math>)</b>	<b>7,57</b>
<i>Zielkenndaten:</i>	
<b>Zielstandardabweichung <math>\sigma_{pt}</math></b>	<b>6,64</b>
<b>Untere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>13,3</b>
<b>Obere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>39,8</b>
Quotient $S^*/\sigma_{pt}$	1,1
Standardunsicherheit $U_{(X_{pt})}$	2,53
Ergebnisse im Zielbereich	14
Prozent im Zielbereich	100

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

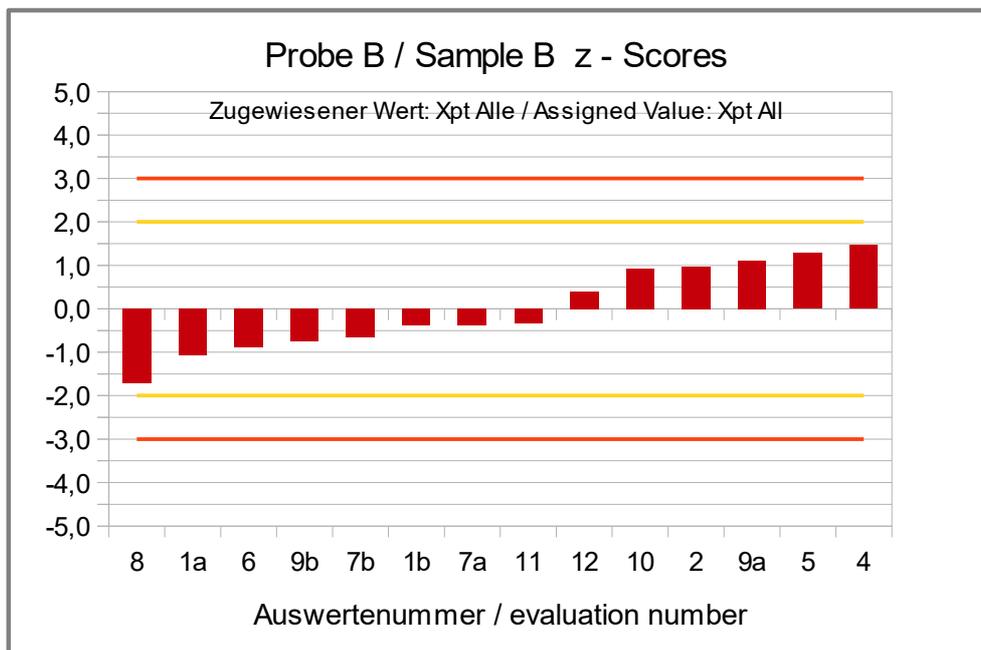
Die Kerndichte-Schätzung zeigte keine eindeutigen methodenabhängigen Unterschiede.

Die Auswertung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine normale Variabilität der Ergebnisse. Der Quotient  $S^*/\sigma_{pt}$  lag deutlich 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 93% vom Zusatzniveau von Volleipulver zu Probe B, innerhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.28 "Wiederfindungsraten ELISA für Ei").



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



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

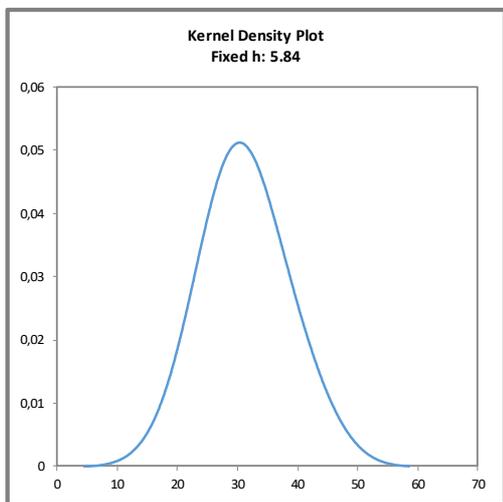
**Quantitative Auswertung ELISA: Dotierungsniveauprobe**

Auswertenummer	Volleipulver [mg/kg]	z-Score X <sub>pt</sub> <sub>ALL</sub>	Methode	Hinweis
8	30,6	-0,07	AQ	Ergebnis umgerechnet °
11	27,3	-0,49	BF	
10	34,6	0,45	EF	Ergebnis umgerechnet °
5	41,2	1,3	IL	Ergebnis umgerechnet °
9a	34,8	0,47	MI	Ergebnis umgerechnet °
1a	25,9	-0,67	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
4	34,1	0,38	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9b	22,0	-1,2	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
2	31,0	-0,02	RS	
7a	29,7	-0,19	RS	
1b	30,5	-0,08	RS-F	
6	27,8	-0,43	RS-F	
7b	28,1	-0,39	RS-F	
12	40,8	1,2	RS-F	

° Umrechnung S. 19

**Methoden:**

- AQ = AgraQuant, RomerLabs
- BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies
- EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins
- IL = Immunolab
- MI = Morinaga Institute ELISA
- MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II
- RS = Ridascreen®, R-Biopharm
- RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm



**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 eine symmetrische Verteilung.

**Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Ei (als Volleipulver)****Dotierungsniveauprobe**

<b>Kenndaten</b>	<b>Alle Ergebnisse</b> [mg/kg]
Zugewiesener Wert ( $X_{pt}$ )	$X_{pt\_ALL}$
Anzahl der Messergebnisse	14
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	31,3
Median	30,5
<b>Robuster Mittelwert (<math>X_{pt}</math>)</b>	<b>31,1</b>
<b>Robuste Standardabweichung (<math>S^*</math>)</b>	<b>5,44</b>
<i>Zielkenndaten:</i>	
<b>Zielstandardabweichung <math>\sigma_{pt}</math></b>	<b>7,78</b>
<b>Untere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>15,6</b>
<b>Obere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>46,7</b>
Quotient $S^*/\sigma_{pt}$	0,70
Standardunsicherheit $U(X_{pt})$	1,82
Ergebnisse im Zielbereich	14
Prozent im Zielbereich	100

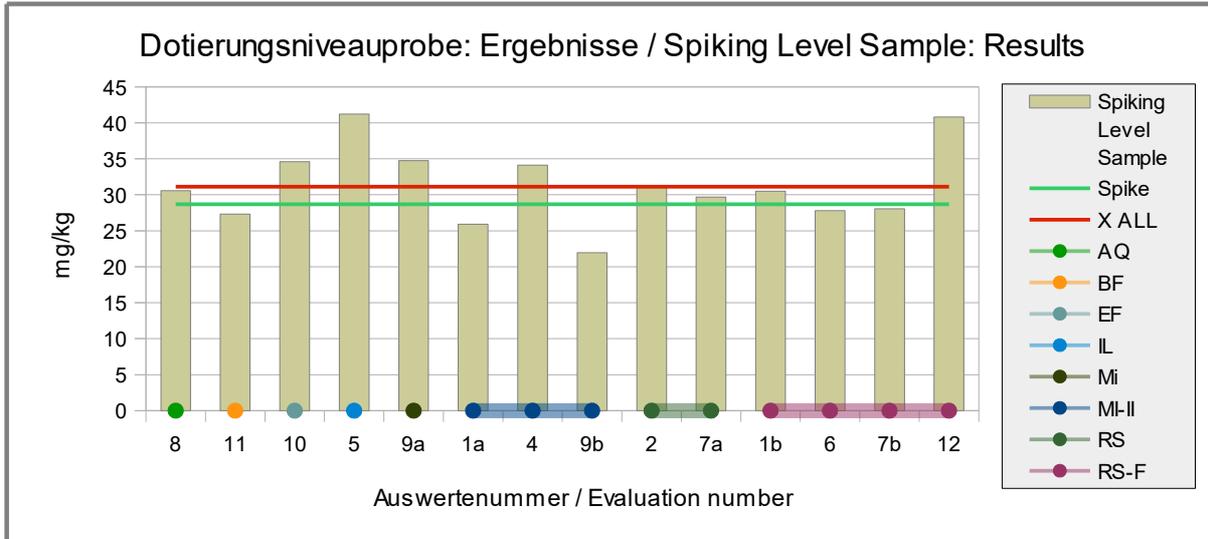
Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Kerndichte-Schätzung zeigte eine symmetrische Verteilung der Ergebnisse.

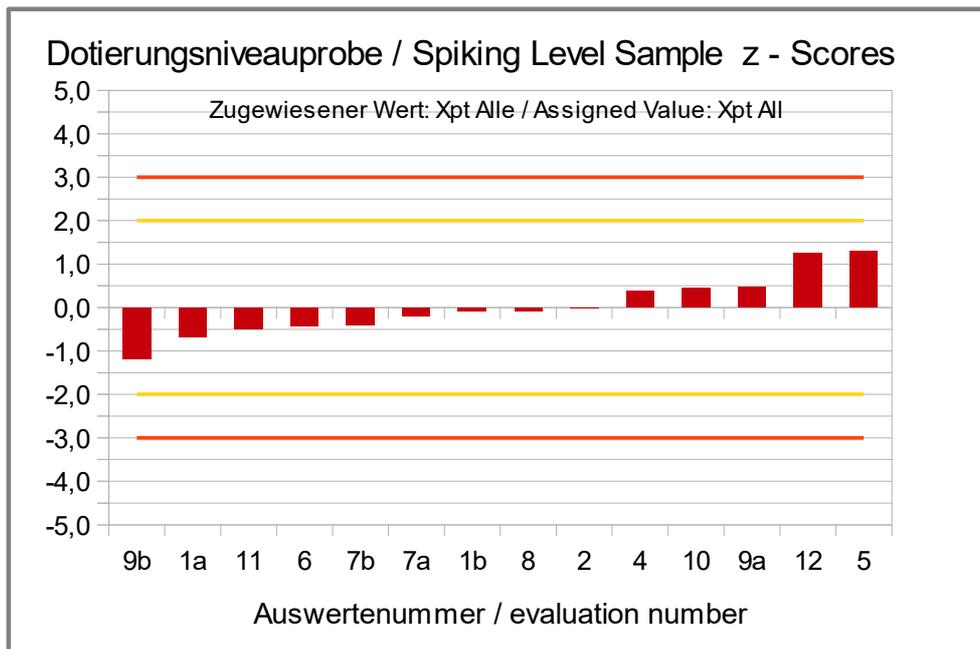
Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine geringe Variabilität. Der Quotient  $S^*/\sigma_{pt}$  lag unter 1,0.

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 108% vom Zusatzniveau von Volleipulver zur Dotierungsniveauprobe innerhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.28 "Wiederfindungsraten ELISA für Ei").



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



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

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

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
		[mg/kg]	[%] [Z <sub>RR</sub> ]		[mg/kg]	[%] [Z <sub>RR</sub> ]		
8	30,6	<b>107</b>	0,26	15,2	<b>53</b>	-1,9	AQ	Ergebnis umgerechnet °
11	27,3	<b>95</b>	-0,20	24,4	<b>85</b>	-0,59	BF	
10	34,6	<b>121</b>	0,82	32,7	<b>114</b>	0,57	EF	Ergebnis umgerechnet °
5	41,2	<b>144</b>	1,7	35,0	<b>122</b>	0,90	IL	Ergebnis umgerechnet °
9a	34,8	<b>121</b>	0,84	33,9	<b>119</b>	0,74	MI	Ergebnis umgerechnet °
1a	25,9	<b>90</b>	-0,39	19,5	<b>68</b>	-1,3	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
4	34,1	<b>119</b>	0,75	36,2	<b>127</b>	1,1	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
9b	22,0	<b>77</b>	-0,94	21,5	<b>75</b>	-0,99	MI-II	Ergebnis umgerechnet °
2	31,0	<b>108</b>	0,32	33,0	<b>115</b>	0,62	RS	
7a	29,7	<b>103</b>	0,14	24,0	<b>84</b>	-0,64	RS	
1b	30,5	<b>106</b>	0,25	24,0	<b>84</b>	-0,64	RS-F	
6	27,8	<b>97</b>	-0,13	20,7	<b>72</b>	-1,1	RS-F	
7b	28,1	<b>98</b>	-0,09	22,2	<b>78</b>	-0,89	RS-F	
12	40,8	<b>142</b>	1,7	29,2	<b>102</b>	0,08	RS-F	

° Umrechnung S. 19

AB**	50-150 %	AB**	50-150 %
Anzahl im AB	<b>14</b>	Anzahl im AB	<b>14</b>
Prozent im AB	<b>100</b>	Prozent im AB	<b>100</b>

\* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: Voleipulver, s. Seite 5

\*\* Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

**Methoden:**

- AQ = AgraQuant, RomerLabs
- BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies
- EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins
- IL = Immunolab
- MI = Morinaga Institute ELISA
- MI-II = Morinaga Institute ELISA Kit II
- RS = Ridascreen®, R-Biopharm
- RS-F= Ridascreen® Fast, R-Biopharm

Anmerkung:

Alle Teilnehmer haben mit der Dotierungsniveauprobe und mit der dotierten Lebensmittelmatrix-Probe B, die einen hohen Salzgehalt von ca. 55 % aufwies, mittels ELISA eine Wiederfindungsrate im Bereich der AOAC-Anforderung von 50-150% erhalten. Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

4.1.2 PCR-Ergebnisse: Ei

Anmerkung:

Es wurden keine PCR-Bestimmungen von den Teilnehmern durchgeführt.

**4.2 Vergleichsuntersuchung Fisch**

*4.2.1 ELISA-Ergebnisse: Fisch (als frischer Kabeljau)*

**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		
8	negativ	<4	positiv	60,6	2/2 (100%)	AQ	
9	negativ	<4	positiv	81,3	2/2 (100%)	AQ	
7	negativ	<5	positiv	300	2/2 (100%)	BC	
11	negativ	0	positiv	11,7	2/2 (100%)	BF	
10	negativ	< 5	positiv	95,0	2/2 (100%)	EF	
5	negativ	<4	positiv	132	2/2 (100%)	IL	

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

**Methoden:**

AQ = AgraQuant, RomerLabs  
 BC = BioCheck ELISA  
 BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies  
 EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins  
 IL = Immunolab

Anmerkung:

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

**Quantitative Auswertung ELISA: Probe B**

Auswertenummer	frischer Fisch	z-Score $X_{pt\_ALL}$	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
8	60,6	-1,2	AQ	
9	81,3	-0,31	AQ	
7	300	9,6	BC	
11	11,7	-3,5	BF	
10	95,0	0,31	EF	
5	132	2,0	IL	

**Methoden:**

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BC = BioCheck ELISA

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

IL = Immunolab

Anmerkung:

Eine Kerndichte-Schätzung wurde aufgrund der Anzahl von < 8 Ergebnissen nicht vorgenommen.

**Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Fisch  
(als frischer Fisch)**

**Probe B**

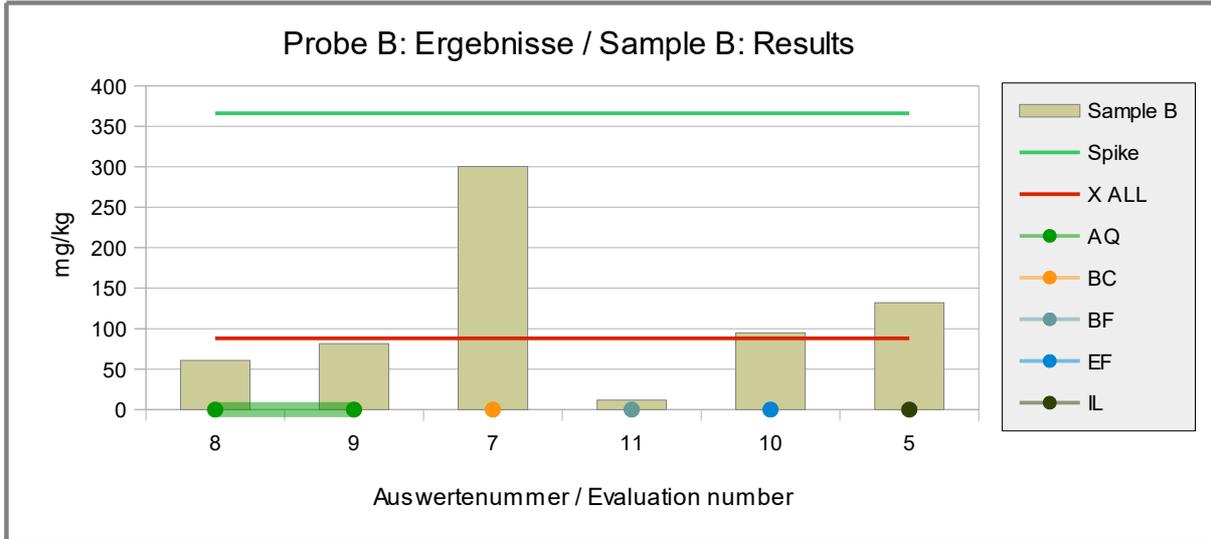
<b>Kenndaten</b>	<b>Alle Ergebnisse [mg/kg]</b>
Zugewiesener Wert ( $X_{pt}$ )	$X_{pt\_ALL}$
Anzahl der Messergebnisse	6
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	114
Robuster Mittelwert	101
<b>Median (<math>X_{pt}</math>)</b>	<b>88,2</b>
<b>Robuste Standardabweichung (<math>S^*</math>)</b>	<b>81,6</b>
Zielkenndaten:	
<b>Zielstandardabweichung <math>\sigma_{pt}</math></b>	<b>22,0</b>
<b>Untere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>44,1</b>
<b>Obere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>132</b>
Quotient $S^*/\sigma_{pt}$	3,7
Standardunsicherheit $U_{(X_{pt})}$	41,7
Ergebnisse im Zielbereich	4
Prozent im Zielbereich	67

Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

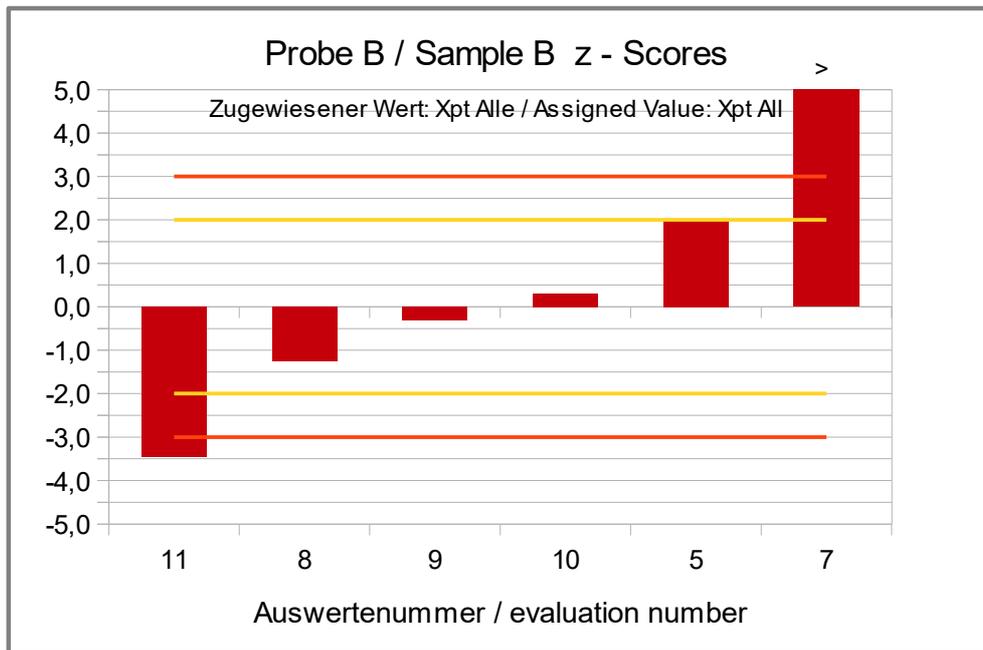
Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden wies eine erhöhte Variabilität mit einem Quotienten  $S^*/\sigma_{pt}$  von 3,7 auf. Auf die Berücksichtigung der Standardunsicherheit und Auswertung mittels  $z'$ -Score wurde verzichtet, da der Zielbereich andernfalls für eine Bewertung ungeeignet groß geworden wäre. Die Auswertung erfolgte rein informativ.

Als zugewiesener Wert wurde der Median verwendet (vgl. 3.1). Die robuste Standardabweichung liegt deutlich oberhalb des Bereiches 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 eingeschränkt, da nur wenige Ergebnisse vorlagen.

Der Median der Auswertung lag mit 24% vom Zusatzniveau von Fisch (als frischer Kabeljau) zu Probe B, unterhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.36 "Wiederfindungsraten ELISA für Fisch").



**Abb./Fig. 7:** ELISA-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)  
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)  
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse  
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)



**Abb./Fig. 8:**  
 z-Scores ELISA-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)  
 Zugewiesener Wert: Median aller Ergebnisse

**Quantitative Auswertung ELISA: Dotierungsniveauprobe**

Auswertenummer	frischer Fisch	z-Score $X_{pt\_ALL}$	Methode	Hinweis
	[mg/kg]			
8	207	0,75	AQ	
9	109	-1,5	AQ	
7	187	0,28	BC	
11	163	-0,28	BF	
10	130	-1,0	EF	
5	253	1,8	IL	

**Methoden:**

AQ = AgraQuant, RomerLabs

BC = BioCheck ELISA

BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies

EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins

IL = Immunolab

Anmerkung:

Eine Kerndichte-Schätzung wurde aufgrund der Anzahl von < 8 Ergebnissen nicht vorgenommen.

**Kenndaten: Quantitative Auswertung ELISA Fisch  
(als frischer Fisch)**

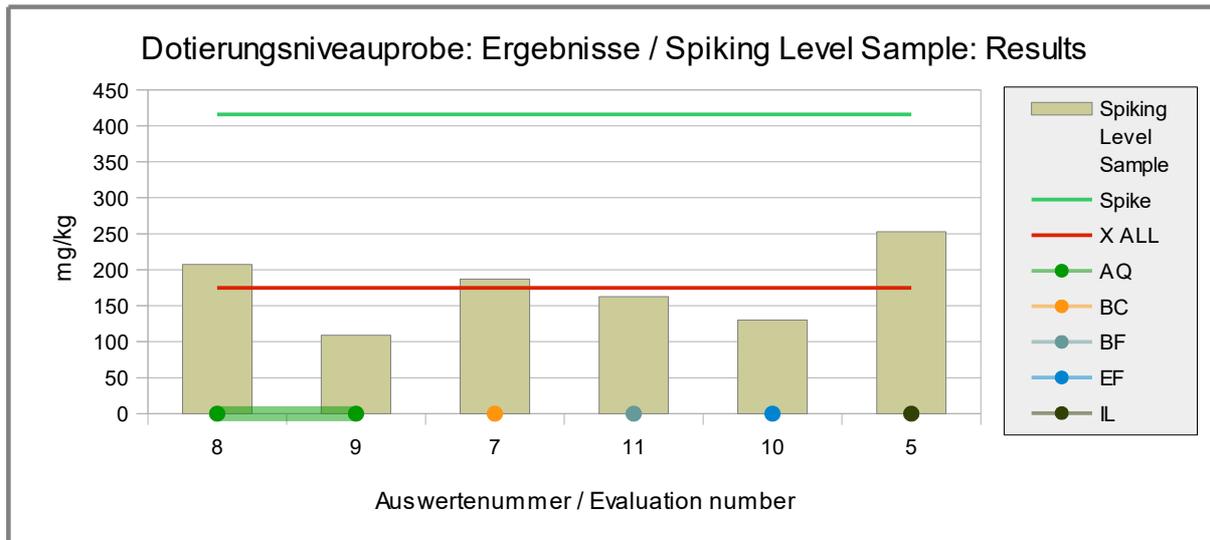
**Dotierungsniveauprobe**

<b>Kenndaten</b>	<b>Alle Ergebnisse [mg/kg]</b>
Zugewiesener Wert ( $X_{pt}$ )	$X_{pt\_ALL}$
Anzahl der Messergebnisse	6
Anzahl der Ausreißer	0
Mittelwert	175
Median	175
<b>Robuster Mittelwert (<math>X_{pt}</math>)</b>	<b>175</b>
<b>Robuste Standardabweichung (<math>S^*</math>)</b>	<b>59,6</b>
Zielkenndaten:	
<b>Zielstandardabweichung <math>\sigma_{pt}</math></b>	<b>43,7</b>
<b>Untere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>87,4</b>
<b>Obere Grenze des Zielbereichs</b>	<b>262</b>
Quotient $S^*/\sigma_{pt}$	1,4
Standardunsicherheit $U_{(X_{pt})}$	30,4
Ergebnisse im Zielbereich	6
Prozent im Zielbereich	100

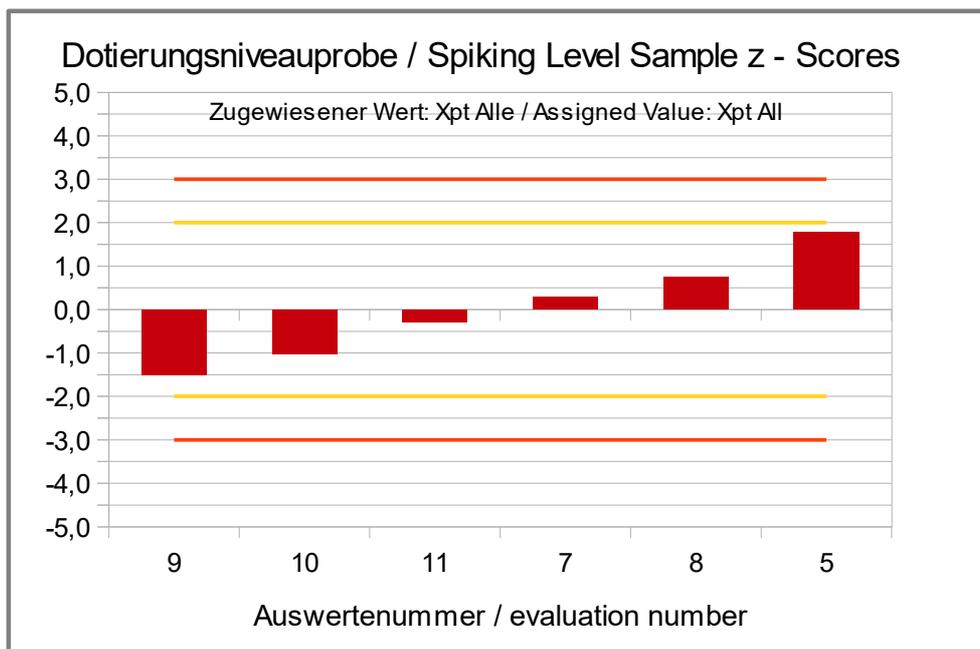
Anmerkungen zu den Kenndaten und Vergleich der Bezugswerte:

Die Verteilung der Ergebnisse aller Methoden zeigte eine normale Variabilität. Der Quotient  $S^*/\sigma_{pt}$  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 42% vom Zusatzniveau von Fisch (als frischer Kabeljau) zur Dotierungsniveauprobe knapp unterhalb der relevanten Anforderungen für die eingesetzten Methoden (s. 3.4.3 und S.36 "Wiederfindungsraten ELISA für Fisch").



**Abb./Fig. 9:** ELISA-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)  
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)  
 rote Linie = robuster Mittelwert aller Ergebnisse  
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)



**Abb./Fig. 10:** z-Scores ELISA-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)  
 Zugewiesener Wert: robuster Mittelwert aller Ergebnisse

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

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
	[mg/kg]	[%]	[Z <sub>RR</sub> ]	[mg/kg]	[%]	[Z <sub>RR</sub> ]		
8	207	50	-2,0	60,6	17	-3,3	AQ	
9	109	26	-3,0	81,3	22	-3,1	AQ	
7	187	45	-2,2	300	82	-0,72	BC	
11	163	39	-2,4	11,7	3	-3,9	BF	
10	130	31	-2,8	95,0	26	-3,0	EF	
5	253	61	-1,6	132	36	-2,6	IL	

AB**	50-150 %	AB**	50-150 %
Anzahl im AB	2	Anzahl im AB	1
Prozent im AB	33	Prozent im AB	17

**Methoden:**

AQ = AgraQuant, RomerLabs  
 BC = BioCheck ELISA  
 BF = MonoTrace ELISA, BioFront Technologies  
 EF = SensiSpec ELISA Kit, Eurofins  
 IL = Immunolab

\* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: frischer Fisch, s. Seite 5  
 \*\* Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

Anmerkung:

Zwei (33%) Teilnehmer haben mit der Dotierungsniveauprobe mittels ELISA eine Wiederfindungsrate im Bereich der AOAC-Anforderung von 50-150% erhalten. Für die dotierte Lebensmittelmatrix-Probe B, die einen hohen Salzgehalt von ca. 55 % aufwies, lag eine der Wiederfindungsraten (17%) in diesem Akzeptanzbereich. Alle anderen Wiederfindungsraten lagen unterhalb von 50%. Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

4.2.2 PCR-Ergebnisse: Fisch (als frischer Kabeljau)

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]			
3	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
7	negativ	<1	positiv	17,0	2/2 (100%)	SFA	
12	negativ		positiv		2/2 (100%)	SFA	
1	negativ		positiv		2/2 (100%)	div	
2	negativ	< 1,0	positiv		2/2 (100%)	div	
4	negativ		positiv		2/2 (100%)	div	
6	negativ		positiv		2/2 (100%)	div	

	Probe A	Probe B
Anzahl positiv	0	7
Anzahl negativ	7	0
Prozent positiv	0	100
Prozent negativ	100	0
Konsenswert	negativ	positiv

Methoden:

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen  
 div = keine genaue Angabe / andere Methode  
 div = not indicated / other method

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.

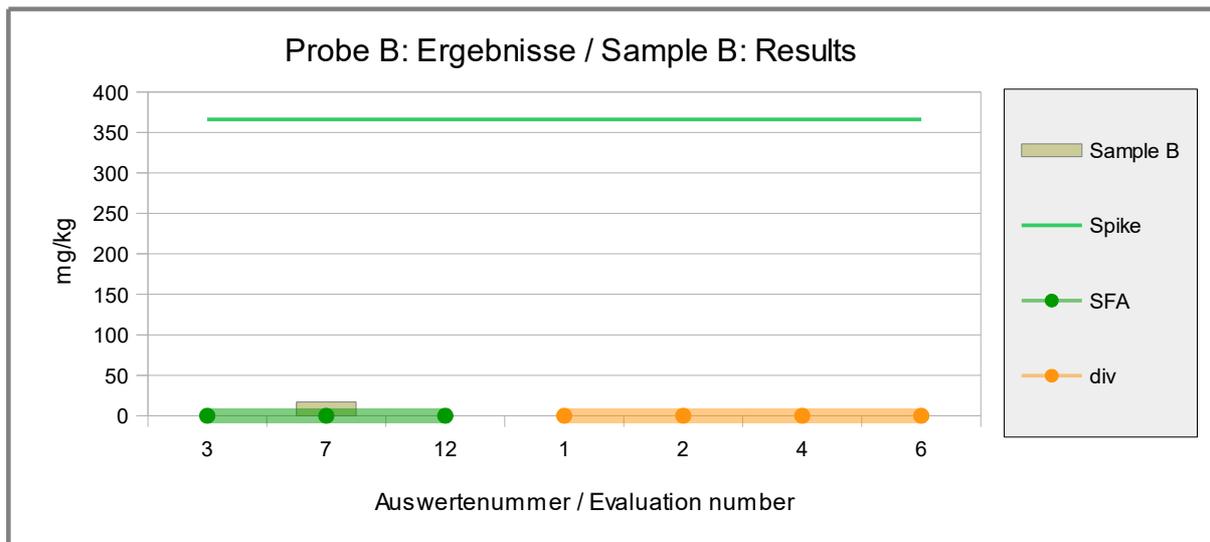


Abb./Fig. 11: PCR-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)

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	frischer Fisch	Dotierungsniveauprobe	Methode	Hinweis
	pos/neg	[mg/kg]		
3	-		SFA	
7	positiv	189	SFA	
12	positiv		SFA	
1	positiv		div	
2	positiv		div	
4	positiv		div	
6	positiv		div	

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

**Methoden:**

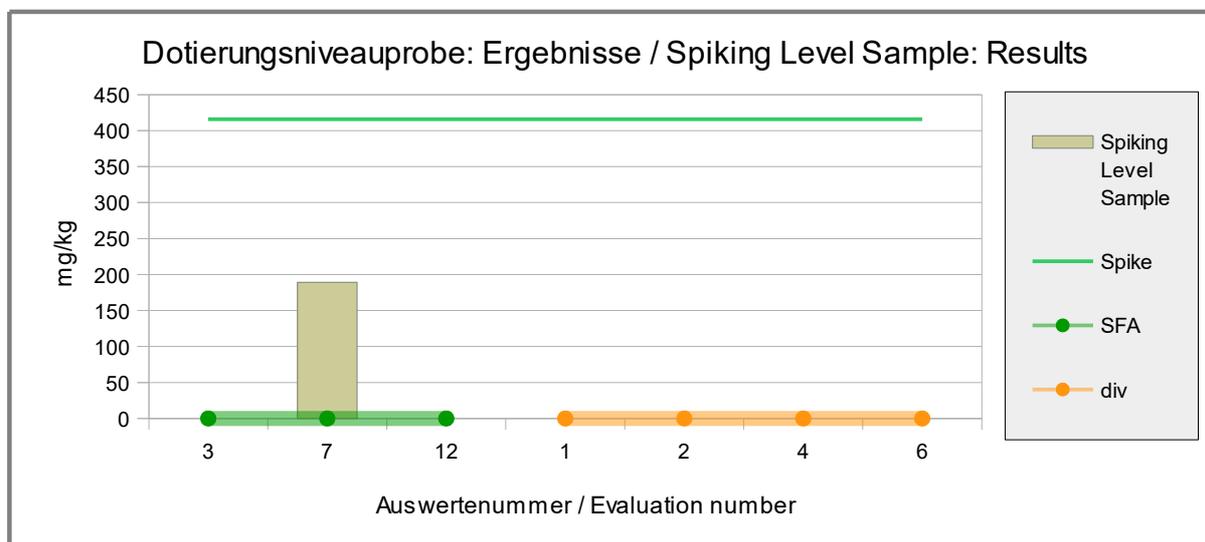
SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen

div = keine genaue Angabe / andere Methode

div = not indicated / other method

Anmerkung:

Für die Dotierungsniveauprobe wurden 100% positive Ergebnisse erhalten.



**Abb./Fig. 12:** PCR-Ergebnisse Fisch (als frischer Kabeljau)  
 grüne Linie = Zusatzniveau (Spike)  
 runde Symbole = Zuordnung der Methoden (s. Legende)

**Wiederfindungsraten mit z-Scores PCR für Fisch:  
Dotierungsniveauprobe und Probe B**

Auswertenummer	Dotierungsniveauprobe	Wiederfindungsrate*		Probe B	Wiederfindungsrate*		Methode	Hinweis
		[mg/kg]	[%] [Z <sub>RR</sub> ]		[mg/kg]	[%] [Z <sub>RR</sub> ]		
3							SFA	
7	189	45	-2,2	17,0	4,7	-3,8	SFA	
12							SFA	
1							div	
2							div	
4							div	
6							div	

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

**Methoden:**

SFA = Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen  
 div = keine genaue Angabe / andere Methode  
 div = not indicated / other method

\* Wiederfindungsrate 100% Bezugsgröße: frischer Fisch, s. Seite 5

\*\* Akzeptanzbereich der AOAC für Allergen-ELISAs

Anmerkung:

Der Teilnehmer erhielt mit der Dotierungsniveauprobe mittels PCR eine Wiederfindungsrate knapp unterhalb der AOAC-Anforderung von 50-150%. Für die dotierte Lebensmittelmatrix-Probe B, die einen hohen Salzgehalt von ca. 55 % aufwies, lag die Wiederfindungsrate deutlich unter diesem Akzeptanzbereich. Die zugehörigen z-Scores basieren auf der Zielstandardabweichung von 25%.

**4.3 z-Scores der Teilnehmer: Übersichtstabelle***Z-Scores für die zugewiesenen Werte der Teilnehmer-Ergebnisse*

Auswertenummer	ELISA Ei: Xpt (div. Methoden)		ELISA Fisch: Xpt (div. Methoden)	
	Probe B	Dot.-Probe	Probe B	Dot.-Probe
1a	-1,1	-0,67	-	-
1b	-0,38	-0,08	-	-
2	0,97	-0,02	-	-
3	-	-	-	-
4	1,5	0,38	-	-
5	1,3	1,3	2,0	1,8
6	-0,88	-0,43	-	-
7a / 7	-0,38	-0,19	9,6	0,28
7b	-0,65	-0,39	-	-
8	-1,7	-0,07	-1,2	0,75
9a / 9	1,1	0,47	-0,31	-1,5
9b	-0,75	-1,2	-	-
10	0,93	0,45	0,31	-1,0
11	-0,32	-0,49	-3,5	-0,28
12	0,40	1,2	-	-

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

Auswertenummer	ELISA Ei: Xpt (div. Methoden)		ELISA Fisch: Xpt (div. Methoden)	
	Probe B	Dot.-Probe	Probe B	Dot.-Probe
1a	-1,3	-0,39	-	-
1b	-0,64	0,25	-	-
2	0,62	0,32	-	-
3	-	-	-	-
4	1,1	0,75	-	-
5	0,90	1,7	-2,6	-1,6
6	-1,1	-0,13	-	-
7a / 7	-0,64	0,14	-0,72	-2,2
7b	-0,89	-0,09	-	-
8	-1,9	0,26	-3,3	-2,0
9a / 9	0,74	0,84	-3,1	-3,0
9b	-0,99	-0,9	-	-
10	0,57	0,82	-3,0	-2,8
11	-0,59	-0,20	-3,9	-2,4
12	0,08	1,7	-	-

Auswertenummer	PCR Fisch: Xpt (div. Methoden)	
	Probe B	Dot.-Probe
7	-3,8	-2,2

## 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: Ei

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Angabe quantitatives Ergebnis als	Methode
			qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg			
AQ	8	03.03.20	Negativ	<0,4	Positiv	3,961	Positiv	7,95		<0,4	25,8	Eiklarprotein	AQ = AgraQuant, RomerLabs
BF	11	03.06.20	negativ	0	positiv	24,4	positiv	27,3				Volleipulver	MonoTrace Egg ELISA Kit, BioFront Technologies
EF	10	12.02.20	negativ	< 0,2	positiv	"8,5"	positiv	"9,0"	0,05	0,4		Eiklarproteine, gesamt	SensiSpec ELISA Egg white, Eurofins
IL	5	26.02.20	negativ	<0,4	positiv	8,05	positiv	9,48				Eiklarproteine, gesamt	Immunolab Egg white ELISA
MI	9a	05.02.20	negativ	<0,31	positiv	15,9	positiv	16,3		0,31		Eiproteine, gesamt	Morinaga Egg (Ovalbumin) ELISA Kit (M2101)
MI-II	1a		negativ		positiv	9,14	positiv	12,16	1,25	2,5		Eiproteine, gesamt	Morinaga Egg (Ovalbumin) ELISA Kit II (M2111)
MI-II	4	03.02.20	negativ	<0,31	positiv	17	positiv	16	0,31	0,31		Volleiprotein	Morinaga Egg (Ovalbumin) ELISA Kit II (M2111)
MI-II	9b	25.02.20	negativ	<0,31	positiv	10,1	positiv	10,3		0,31		Eiproteine, gesamt	Morinaga Egg (Ovalbumin) ELISA Kit II (M2111)
RS	2	30.01.	negativ	<0,25	positiv	33	positiv	31	0,13	0,25	30	Volleipulver	Ridascreen® Egg R6411, R-Biopharm
RS	7a	29.01.20	negativ	<0,25	positiv	24,04	positiv	29,67	0,25	0,25		Volleipulver	Ridascreen® Egg R6411, R-Biopharm
RS-F	1b		negativ		positiv	24	positiv	30,5	0,5	0,5		Volleipulver	Ridascreen® FAST Egg Protein R6402, R-Biopharm
RS-F	6		negativ		positiv	20,7	positiv	27,8	0,1	0,5	16	Volleipulver	Ridascreen® FAST Egg Protein R6402, R-Biopharm
RS-F	7b	29.01.20	negativ	<0,5	positiv	22,21	positiv	28,07	0,5	0,5		Volleipulver	Ridascreen® FAST Egg Protein R6402, R-Biopharm
RS-F	12		negativ		positiv	29,17	positiv	40,83	0,9	3		Volleipulver	Ridascreen® FAST Egg Protein R6402, R-Biopharm

\* 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 nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Antikörper	z.B. Extraktionslösung / Zeit / Temperatur	ja/nein	
AQ	8			ja	
BF	11	Auf monoklonalen Antikörper basierender Assay	1:20 Extraktion für 10 Minuten bei 60°C	nein	
EF	10				
IL	5				Um aus dem ermittelten Eiklar-Protein-Gehalt den Gehalt an Volleipulver (NIST 4665) zu berechnen, muss das Ergebnis mit dem Faktor 4,35 multipliziert werden.
MI	9a		Gemäß Kitangaben: kurze Extraktion	ja	
MI-II	1a		nach Herstellerangaben	ja	
MI-II	4	erkennt Eiklarprotein Ovalbumin	lt. Herstellerangaben	ja	
MI-II	9b		Gemäß Kitangaben: Übernacht-Extraktion	nein	
RS	2	Ovalbumin / Ovomucoïd	Ei-Extraktor/A-AEP: 10 min / 60°C	ja	
RS	7a	gemäß Kit-Anleitung	gemäß Kit-Anleitung	nein	
RS-F	1b		nach Herstellerangaben	ja	
RS-F	6			ja	
RS-F	7b	gemäß Kit-Anleitung	gemäß Kit-Anleitung	ja	
RS-F	12			ja	LFOD-TST-SOP-8966

5.1.2 ELISA: Fisch

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Angabe quantitatives Ergebnis als z.B. Lebensmittel / Protein	Methode
			qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	qualitativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg			
		Tag/Monat											ELISA Test-Kit + Anbieter
AQ	8	02.03.20	Negativ	<4	Positiv	60,622	Positiv	207,45		4	53,1	Protein, gesamt	AQ = AgraQuant, RomerLabs
AQ	9	25.02.20	negativ	<4	positiv	81,3	positiv	109,1		4		Fisch, frisch	AgraQuant ELISA Fish COKAL2548, RomerLabs
BC	7	29.01.20	negativ	<5	positiv	300,31	positiv	187,21	5	5		Fisch, frisch	BioCheck ELISA Fish-Check
BF	11	03.06.20	negativ	0	positiv	11,7	positiv	162,5				Fisch, frisch	BioFront Technologies
EF	10	12.02.20	negativ	< 5	positiv	95	positiv	130	1,4	10		Dorsch, frisch	SensiSpec ELISA Fish (Parvalbumin), Eurofins
IL	5	26.02.20	negativ	<4	positiv	132,2	positiv	253				Fisch, frisch	Immunolab Fish (parvalbumin) ELISA

\* 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 nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Antikörper	z.B. Extraktionslösung / Zeit / Temperatur	ja/nein	
AQ	8			nein	
AQ	9		gemäß Kit-Anleitung	ja	
BC	7	gemäß Kit-Anleitung	gemäß Kit-Anleitung	ja	
BF	11	Auf monoklonalen Antikörper basierender Assay	1:20 Extraktionsverhältnis für 1 Stunde während dem Kochen	nein	MonoTrace Fish ELISA kit, BioFront Technologies
EF	10				
IL	5				Die ermittelten Konzentrationen beziehen sich direkt auf den Dorsch-äquivalenten-Fischgehalt der Probe

5.1.3 PCR: Fisch

Meth. Abk.	Auswertenummer	Datum der Analyse	Ergebnis Probe A		Ergebnis Probe B		Ergebnis Dotierungsprobe		NWG / LOD *	BG / LOQ *	MU*	Angabe quantitativen Ergebnis als	Methode
			positiv / negativ	mg/kg	positiv / negativ	mg/kg	positiv / negativ	mg/kg					
			positiv / negativ	mg/kg	positiv / negativ	mg/kg	positiv / negativ	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	z.B. Lebensmittel / Protein	PCR Test-Kit + Anbieter
SFA	3		negativ		positiv		-					Bitte auswählen!	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	7	27.01.20	negativ	<1	positiv	17,03	positiv	189,16	1	1		Fisch, frisch	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
SFA	12		negativ		positiv		positiv		1			DNA-Fisch	Sure Food ALLERGEN, R-Biopharm / Congen
div	1		negativ		positiv		positiv					DNA-Fisch	Endbericht Forschungsprojekt Technische Universität Graz Nr. 1245: siehe sonstige Hinweise
div	2	31.01.	negativ	< 1,0	positiv		positiv		0,5	1		Fischpulver	Literatur: Sun et al. 2009: J. AOAC Int. Vol 92(1)
div	4	06.02.20	negativ		positiv		positiv		10			DNA-Fisch	interne Methode
div	6		negativ		positiv		positiv		25			DNA-Fisch	andere: in-house Methode

\* 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 nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		Target-Sequenz / -DNA	z.B. Extraktion / Enzyme / Clean-Up / Real Time PCR / Gelelektrophorese / Cyclen	ja/nein	
SFA	3				
SFA	7	gemäß Kit-Anleitung	gemäß Kit-Anleitung	ja	
SFA	12		SureFood ALLERGEN Fish - S3610		LFOD-TST-SOP-8852
div	1	18S	M&N Food Kit, konventionelle PCR, 35 Zyklen	ja	Entwicklung von Methoden zum qualitativen und quantitativen Nachweis und zur Unterscheidung von Tier- und Fischmehl in Futtermitteln durch Nachweis von DNA mit PCR; Dr. Peter Remler, Dr. Ursula Mülleder Institut für Lebensmittelchemie und –technologie, Dr. Werner Ruppitsch Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Mag. Edith Rassi Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten
div	2	Parvalbumin Kerngen	CTAB+ Prot. K / Chloroform / Clean up: DNeasy Kit Qiagen	ja	
div	4		CTAB / Proteinase K / Promega Wizard DNA-CleanUp / Real-time PCR / 45 Zyklen	ja	
div	6		Nachweisgrenze bezogen auf DNA Moleküle	ja	

## 5.2 Homogenität

### 5.2.1 Mischungshomogenität vor der Abfüllung

#### Microtracer Homogenitätstest

##### DLA ptAL01 2020 Probe B

Gewicht Gesamtprobe	2,80	kg
Microtracer	FSS-rot lake	
Teilchengröße	75 – 300	µm
Gewicht pro Partikel	2,0	µg
Tracerzugabe	20,7	mg/kg

#### Analysenergebnisse:

Probe	Einwaage [g]	Partikel Anzahl	Partikel [mg/kg]
1	5,15	73	28,3
2	4,97	76	30,6
3	5,08	62	24,4
4	5,00	77	30,8
5	5,05	56	22,2
6	5,01	79	31,5
7	4,94	65	26,3
8	4,95	59	23,8

#### Poisson-Verteilung

Probenanzahl	8	
Freiheitsgrad	7	
Mittelwert	68,4	Partikel
Standardabweichung	8,98	Partikel
$\chi^2$ (CHI-Quadrat)	8,25	
<b>Wahrscheinlichkeit</b>	<b>31</b>	%
Wiederfindungsrate	132	%

#### Normalverteilung

Probenanzahl	8	
Mittelwert	27,3	mg/kg
Standardabweichung	3,58	mg/kg
rel. Standardabweichung	13,1	%
Horwitz Standardabweichung	9,7	%
<b>HorRat-Wert</b>	<b>1,3</b>	
Wiederfindungsrate	132	%

#### Microtracer Homogenitätstest

##### DLA ptAL01 2020 Dotierungsniveauprobe

Gewicht Gesamtprobe	1,50	kg
Microtracer	FSS-rot lake	
Teilchengröße	75 – 300	µm
Gewicht pro Partikel	2,0	µg
Tracerzugabe	19,6	mg/kg

#### Analysenergebnisse:

Probe	Einwaage [g]	Partikel Anzahl	Partikel [mg/kg]
1	5,04	59	23,4
2	4,99	54	21,6
3	4,72	48	20,3
4	4,81	61	25,4
5	4,98	64	25,7
6	5,01	50	20,0
7	4,98	47	18,9
8	5,07	53	20,9

#### Poisson-Verteilung

Probenanzahl	8	
Freiheitsgrad	7	
Mittelwert	54,5	Partikel
Standardabweichung	6,28	Partikel
$\chi^2$ (CHI-Quadrat)	5,06	
<b>Wahrscheinlichkeit</b>	<b>65</b>	%
Wiederfindungsrate	112	%

#### Normalverteilung

Probenanzahl	8	
Mittelwert	22,0	mg/kg
Standardabweichung	2,54	mg/kg
rel. Standardabweichung	11,5	%
Horwitz Standardabweichung	10,0	%
<b>HorRat-Wert</b>	<b>1,1</b>	
Wiederfindungsrate	112	%

### 5.3 Informationen zur Eignungsprüfung (EP)

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

EP-Nummer	<b>ptAL01 - 2020</b>
EP-Name	<b>Allergene I: Ei und Fisch in Instant-Suppenpulver</b>
Probenmatrix (Prozessierung)	<b>Proben A + B:</b> Gemüsesuppe (Pulver)/ Zutaten: Iodsalz, Zucker, Kartoffelmehl, Aroma, Hefeextrakt, Karotten, Rapsöl, Petersilie, Zwiebeln, Lauch, Gewürze, Antioxidationsmittel Extrakt aus Rosmarin, weitere Zusatzstoffe und Allergene Lebensmittel (Volleipulver, gefriergetrockneter Kabeljau) <b>Dotierungsniveauprobe:</b> 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: Ei (Eiprotein, DNA), Fisch (Fischprotein, DNA) Proben A + B: < 500 mg/kg (als Volleipulver) Dotierungsniveauprobe: < 500 mg/kg (als Kabeljau, gefriergetrocknet)
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: <b>pt@dla-lvu.de</b>
Letzter Abgabetermin	<b>spätestens 06. März 2020</b>
swertebericht	Der Auswertebereicht 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
		USA
		KANADA
		Deutschland
		Deutschland
		FRANKREICH
		Deutschland
		Deutschland
		Deutschland
		GROSSBRITANNIEN
		GROSSBRITANNIEN
		USA
		VIETNAM
		Deutschland

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

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

## 7. Verzeichnis relevanter Literatur

1. DIN EN ISO/IEC 17025:2005; Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien / General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
2. DIN EN ISO/IEC 17043:2010; Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen / Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
3. ISO 13528:2015 & DIN ISO 13528:2009; Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche / Statistical methods for use in proficiency testing by inter-laboratory comparisons
4. ASU §64 LFGB: Planung und statistische Auswertung von Ringversuchen zur Methodenvalidierung / DIN ISO 5725 series part 1, 2 and 6 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results
5. Verordnung / Regulation 882/2004/EU; Verordnung über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz / Regulation on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules
6. Evaluation of analytical methods used for regulation of food and drugs; W. Horwitz; Analytical Chemistry, 54, 67-76 (1982)
7. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Laboratories ; J.AOAC Int., 76(4), 926 – 940 (1993)
8. A Horwitz-like funktion describes precision in proficiency test; M. Thompson, P.J. Lowthian; Analyst, 120, 271-272 (1995)
9. Protocol for the design, conduct and interpretation of method performance studies; W. Horwitz; Pure & Applied Chemistry, 67, 331-343 (1995)
10. Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing; M. Thompson; Analyst, 125, 385-386 (2000)
11. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories; Pure Appl Chem, 78, 145 – 196 (2006)
12. AMC Kernel Density – Representing data distributions with kernel density estimates, amc technical brief, Editor M Thompson, Analytical Methods Committee, AMCTB No 4, Revised March 2006 and Excel Add-in Kernel.xla 1.0e by Royal Society of Chemistry
13. EURACHEM/CITAC Leitfaden, Ermittlung der Messunsicherheit bei analytischen Messungen (2003); Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement (1999)
14. GMP+ Feed Certification scheme, Module: Feed Safety Assurance, chapter 5.7 Checking procedure for the process accuracy of compound feed with micro tracers in GMP+ BA2 Control of residues, Version: 1st of January 2015 GMP+ International B.V.
15. MTSE SOP No. 010.01 (2014): Quantitative measurement of mixing uniformity and carry-over in powder mixtures with the rotary detector technique, MTSE Micro Tracers Services Europe GmbH
16. Homogeneity and stability of reference materials; Linsinger et al.; Accred Qual Assur, 6, 20-25 (2001)
17. AOAC Official Methods of Analysis: Guidelines for Standard Method Performance Requirements, Appendix F, p. 2, AOAC Int (2016)
18. 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 purposes<sup>1</sup>, 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 16.01-9 Untersuchung von Lebensmitteln - Bestimmung von Soja (Glycine max) in Getreidemehl mittels real-time PCR (2016) [Foodstuffs, determination of soya (Glycine max) in cereal flour by real-time PCR]
  33. ASU §64 LFGB L 08.00-59 Untersuchung von Lebensmitteln - Nachweis und Bestimmung von Senf (Sinapis alba) sowie Soja (Glycine max) in Brühwürsten mittels real-time PCR (2013) [Foodstuffs, detection and determination of mustard (Sinapis alba) and soya (Glycine max) in boiled sausages by real-time PCR]
  34. ASU §64 LFGB L 08.00-65 Untersuchung von Lebensmitteln - Simultaner Nachweis und Bestimmung von schwarzem Senf (Brassica nigra L.), braunem Senf (Brassica juncea L.), weißem Senf (Sinapis alba), Sellerie (Apium graveolens) und Soja (Glycine max) in Brühwurst mittels real-time PCR (2017) [Foodstuffs, simultaneous detection and determination of black mustard (Brassica nigra L.), brown mustard (Brassica juncea L.), white mustard (Sinapis alba), celery (Apium graveolens) and soya (Glycine max) in boiled sausages by real-time PCR]
  35. ASU §64 LFGB L 00.00-169 Untersuchung von Lebensmitteln - Nachweis und Bestimmung von Erdnuss in Lebensmitteln mittels real-time PCR (2019) [Foodstuffs, Determination of peanut in food using real-time PCR]
  36. Allergen Data Collection - Update (2000): Hen's Egg White (Gallus domesticus), Barkholt V., Besler M., Sampson H.A., Internet Symposium on Food Allergens 2(Suppl.1): 1-29, <http://www.food-allergens.de>
  37. Ei und Eiprodukte, Ternes W., Acker L., Scholtyssek S., Verlag Paul Parey, Berlin 1994
  38. Jones D.B. (1941) Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein. US Department of Agriculture-circ. 183. Washington, DC.
  39. Mariotti et al. (2008) Converting nitrogen into protein--beyond 6.25 and Jones' factors. Crit Rev Food Sci Nutr. 48(2):177-84

**ptAL01 (2020) - Allergene I**

12 von 13 Teilnehmern haben mindestens ein Ergebnis eingereicht. Die Auswertung erfolgte für ELISA-Methoden hinsichtlich der Parameter Ei und Fisch qualitativ und quantitativ. Die PCR-Methoden wurden für Fisch qualitativ bewertet, für Ei lagen keine PCR-Ergebnisse vor. Zusätzlich wurden für jeden Teilnehmer Wiederfindungsraten für die Dotierungsniveauprobe und die dotierte Probe ermittelt. Details zu den einzelnen Parametern inklusive separater Auswertung nach Testkit-Herstellern sind dem Auswertebereich zu entnehmen.

3 Teilnehmer hatten ihren Sitz im Europäischen Ausland (Frankreich, Großbritannien), ein Teilnehmer in Kanada, einer in Vietnam und zwei in den USA.