



Auswertungs-Bericht

Laborvergleichsuntersuchung

DLA ptRE02 (2021)

Bestrahlungsnachweis von Lebensmitteln:

Gewürze (gemahlen) und Kräuter (gerebelt)

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>	<p>DLA - Proficiency Tests GmbH Hauptstr. 80, 23845 Oering, 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 PT-Number</i>	DLA ptRE02 (2021)
<i>EP-Koordinator PT-Coordinator</i>	Dr. Matthias Besler-Scharf
<i>Status des EP-Bericht Status of PT-Report</i>	<p>Abschlussbericht / Final report (28. Februar 2022)</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 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: 28. Februar 2022</p>
<i>Unteraufträge Subcontractors</i>	<p>Im Rahmen dieser Eignungsprüfung wurden nachstehende Leistungen im Unterauftrag vergeben: Bestrahlung der Proben und Bestrahlungsnachweise As part of the present proficiency test the following services were subcontracted: Irradiation of samples and detection of irradiation</p>
<i>Vertraulichkeit 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.....	5
2.1.2 Stabilität.....	5
2.2 Probenversand und Informationen zur Untersuchung.....	6
2.3 Ergebnisübermittlung.....	6
3. Qualitative Auswertung.....	7
3.1 Übereinstimmung mit Konsenswerten der Teilnehmer.....	7
3.2 Übereinstimmung mit der Bestrahlung der Proben.....	7
4. Ergebnisse.....	8
4.1 Vergleichsuntersuchung Photostimulierte Lumineszenz (PSL).....	9
4.2 Vergleichsuntersuchung Thermolumineszenz (TL).....	10
5. Dokumentation.....	11
5.1 Angaben der Teilnehmer.....	11
5.2 Informationen zur Eignungsprüfung (EP).....	27
6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge.....	28
7. Verzeichnis relevanter Literatur.....	29

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 vier LVU-Proben für den qualitativen Nachweis der Bestrahlung zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um je zwei unterschiedliche Proben einer Gewürzmischung (gemahlen) und einer Kräutermischung (gerebelt) hergestellt aus handelsüblichen Produkten. Jeweils nur eine der beiden Proben wurde mit ionisierender Strahlung behandelt (Bereich 0,5-10 kGy).

Hierzu wurde zunächst für die Gewürz-Proben und die Kräuter-Proben jeweils eine Grundmischung hergestellt. Nach der Homogenisierung wurde ein Aliquot der Ansätze in einer Gamma-Bestrahlungsanlage mit einer Dosis von 1 kGy behandelt.

Die Proben wurden nach erneutem Homogenisieren zu Portionen von ca. 40 g in metallisierte PET-Folienbeutel abgefüllt.

Die Zusammensetzung der Proben ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammensetzung der DLA-Proben

DLA-Probe	Zutaten	Bestrahlung
Probe A	Kräuter der Provence, Kräutermischung Zutaten: Rosmarin, Basilikum, Majoran	1 kGy
Probe B	Kräuter der Provence, Kräutermischung Zutaten: Rosmarin, Basilikum, Majoran	-
Probe C	Curry, Gewürzzubereitung Zutaten: Senf gemahlen, Kreuzkümmel, Koriander, Bockshornklee, Fenchel, Curcuma, Speisesalz, Cayennepfeffer, Selleriesamen, Zwiebel, Knoblauch	-
Probe D	Curry, Gewürzzubereitung Zutaten: Senf gemahlen, Kreuzkümmel, Koriander, Bockshornklee, Fenchel, Curcuma, Speisesalz, Cayennepfeffer, Selleriesamen, Zwiebel, Knoblauch	1 kGy

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 qualitative Prüfung der Bestrahlung der Proben A und D erfolgte anhand einer Doppelbestimmung mittels photostimulierter Lumineszenz (PSL). Die Abweichungen der Einzelmesswerte vom Mittelwert lagen bei 5,5% bzw. 14%. Die Homogenität wurde damit für eine qualitative Eignungsprüfung als hinreichend angesehen.

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 Bedingungen für die Lagerung ist der a_w -Wert-Bereich von $0,15 - 0,3$, in diesem Bereich ist die geringstmögliche Degraderate zu erwarten [16].

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

Der a_w -Wert der EP-Proben lag bei $0,17 - 0,19$ ($20-21^\circ\text{C}$). 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 43. Kalenderwoche 2021 je eine Portion der Untersuchungsmaterialien Proben A bis D verschickt. Geeignete Nachweismethoden sind die photostimulierte Lumineszenz (PSL) und die Thermolumineszenz (TL). Die Untersuchungen waren durchzuführen bis spätestens 24. Dezember 2021.

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

Bei den Mustern handelt es sich um je zwei unterschiedliche Proben einer Gewürzmischung (gemahlen) und einer Kräutermischung (gerebelt). Jeweils eine der beiden Proben wurde mit ionisierender Strahlung behandelt (Bereich 0,5 - 10 kGy). Geeignete Nachweismethoden sind die photostimulierte Lumineszenz (PSL) und die Thermolumineszenz (TL).

Bitte beachten Sie die beiliegenden Informationen zur Eignungsprüfung. (siehe Dokumentation unter Punkt 5.2 EP-Informationen)

2.3 Ergebnisübermittlung

Die Ergebnisabgabe erfolgte einheitlich auf, an die Teilnehmer versandten Übermittlungsbögen bzw. -dateien. Zur Auswertung kamen die Ergebnisse als positiv/negativ Angaben für die Analyten.

Abgefragt und dokumentiert wurden die o.g. Ergebnisse sowie Angaben zu den Testmethoden 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.

Alle 10 Teilnehmer haben mindestens einen Ergebnissatz abgegeben

3. Qualitative Auswertung

Die Auswertung dieser Laborvergleichsuntersuchung erfolgte ausschließlich qualitativ.

Im Ergebnisteil werden die Ergebnisse getrennt nach den jeweiligen Methoden, photostimulierte Lumineszenz (PSL) und Thermolumineszenz (TL) dargestellt.

3.1 Übereinstimmung mit Konsenswerten der Teilnehmer

Die qualitative Bewertung der Ergebnisse jedes Teilnehmers erfolgte anhand der Übereinstimmung der angegebenen Ergebnisse (positiv oder negativ) mit dem **Konsenswert der Teilnehmer**. Ein Konsenswert wird festgestellt sofern ≥ 75 % positive oder negative Ergebnisse für einen Parameter vorliegen.

Die Bewertung erfolgt in der Form, dass die Anzahl übereinstimmender Ergebnisse gefolgt von der Anzahl an Proben, für die ein Konsenswert erhalten wurde, angegeben wird. Dahinter wird in Klammern die Übereinstimmung als Prozentsatz ausgedrückt.

3.2 Übereinstimmung mit der Bestrahlung der Proben

Die qualitative Bewertung der Ergebnisse jedes Teilnehmers erfolgte anhand der Übereinstimmung der angegebenen Ergebnisse (positiv oder negativ) mit den **Bestrahlungen der vier LVU-Proben**.

Hierzu wird die Anzahl übereinstimmender Ergebnisse gefolgt von der Anzahl an Proben angegeben. Dahinter wird in Klammern die Übereinstimmung als Prozentsatz ausgedrückt angegeben.

4. Ergebnisse

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

Die Ergebnisse der Teilnehmer und die Bewertung sind tabellarisch folgendermaßen aufgeführt:

Auswertenummer	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D	Qualitative Bewertung	Qualitative Bewertung	Hinweis
	pos/neg	pos/neg	pos/neg	pos/neg	Übereinstimmungen mit Konsenswerten	Übereinstimmungen mit Bestrahlungen	

	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D
Anzahl positiv				
Anzahl negativ				
Prozent positiv				
Prozent negativ				
Konsenswert				
Bestrahlung				

4.1 Vergleichsuntersuchung Photostimulierte Lumineszenz (PSL)

Qualitative Auswertung der Ergebnisse

Auswertenummer	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D	Qualitative Bewertung	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	pos/neg	pos/neg	pos/neg	Übereinstimmungen mit Konsenswerten	Übereinstimmungen mit Bestrahlungen		
1								
2	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2
3	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2
4								
5	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2
6	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 6
7	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2
8	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2
9								
10	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	PSL	Messungen: 2

	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D
Anzahl positiv	7	0	0	7
Anzahl negativ	0	7	7	0
Prozent positiv	100	0	0	100
Prozent negativ	0	100	100	0
Konsenswert	positiv	negativ	negativ	positiv
Bestrahlung	positiv	negativ	negativ	positiv

Methoden:

TL = Thermolumineszenz

PSL = Photostimulierte Lumineszenz

Anmerkung:

Die Konsenswerte der Ergebnisse stehen in qualitativer Übereinstimmung mit den Bestrahlungen der Proben A und D. Es wurden keine falsch positiven oder falsch negativen Ergebnisse erhalten.

Detaillierte Angaben der Teilnehmer zu den Methoden und Messwerten sind der Dokumentation zu entnehmen.

4.2 Vergleichsuntersuchung Thermolumineszenz (TL)

Qualitative Auswertung der Ergebnisse

Auswertenummer	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D	Qualitative Bewertung	Qualitative Bewertung	Methode	Hinweis
	pos/neg	pos/neg	pos/neg	pos/neg	Übereinstimmungen mit Konsenswerten	Übereinstimmungen mit Bestrahlungen		
1	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
2								
3	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
4	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
5	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
6	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
7	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1+2
8	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1
9	positiv	negativ	negativ	positiv	4/4 (100%)	4/4 (100%)	TL	Analysen 1
10	positiv			positiv	2/2 (100%)	2/2 (100%)	TL	Analysen 1+2

	Probe A	Probe B	Probe C	Probe D
Anzahl positiv	9	0	0	9
Anzahl negativ	0	8	8	0
Prozent positiv	100	0	0	100
Prozent negativ	0	100	100	0
Konsenswert	positiv	negativ	negativ	positiv
Bestrahlung	positiv	negativ	negativ	positiv

Methoden:

TL = Thermolumineszenz

PSL = Photostimulierte Lumineszenz

Anmerkung:

Die Konsenswerte der Ergebnisse stehen in qualitativer Übereinstimmung mit den Bestrahlungen der Proben A und D. Es wurden keine falsch positiven oder falsch negativen Ergebnisse erhalten.

Detaillierte Angaben der Teilnehmer zu den Methoden und Messwerten sind der Dokumentation zu entnehmen.

5. Dokumentation

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

5.1 Angaben der Teilnehmer

Photostimulierte Lumineszenz: Probe A

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Einheit	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Abschließendes Ergebnis (Zählrate)	Anzahl Bestimmungen	Messung	Messung	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Dosis zur Kalibrierung	Dunkelstrom-Zählrate
		Zählrate	Tag/Monat	positiv / intermediär / negativ		n = 1 bis 6	1	2	3	4	5	6	kGy	
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2	Signal	06. Dez	positiv		2	25764	27118						
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	counts/60s	17.11.21	positiv	positiv	2	18066	15510						27
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3	counts/60s	18.11.21	positiv		2	27383	28356					1	
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	29.10.21	positiv		1	10565	11767						4402
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5	Counts/20s	03.11.21	positiv		1	11384	11830					1kGy	
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	counts/20sec	05.11.21	positiv	6164	6	5202	5851	5892	6962	6133	6944		0
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6													
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	counts	16.11.	positiv	40596	2	37930	43262						37
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7													
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	counts	08.11.21	positiv	11621,5	2	12529	10714						-
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8													
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	?	13.12.21	Probe A = positiv (Messwert ohne Testbestrahlung = positiv)	12824	2	12870	12777						36
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10	?	15.12.21	Probe A = positiv (Messwert nach Testbestrahlung = positiv)	12262	2	13901	10623					1	

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Negativ-Kontrolle (Zählrate)	Positiv-Kontrolle (Zählrate)	Schwellenwert T1	Schwellenwert T2	Nachweisgrenze	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Messgerät (PSL)	Strahlungsquelle zur Kalibrierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
						kGy	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)			ja / nein	
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2			500	1500			PSLfood	N/A	nein	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	334 / 459	68513 / 574747	700	5000	1	DIN EN 13751:2009-11	SUERC PPSL Irradiated Food Screening System	3 Cs137 sources	ja	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	Counts/20s	700	1500		JA	PSLFood	Xray	ja	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	153	121742	500	1000	0,5-1	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	RadPro PSL Food		ja	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	296	17949	700	5000		ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	PSL-Reader SURRC PPSL, Serien-Nr.: 0100		ja	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	0	23804	700	5000	1	EN 13751	RadPro PSL food		ja	
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8										
Probe A ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	225	281391	520	2000	abhängig vom Mineraliengehalt der Probe	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	Surrc PPSL	Röntgenröhre	ja	60 Cycles / Messung
Probe A nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10										

Photostimulierte Lumineszenz: Probe B

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Einheit	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Abschließendes Ergebnis (Zählrate)	Anzahl Bestimmungen	Messung	Messung	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Dosis zur Kalibrierung	Dunkelstrom-Zählrate
		Zählrate	Tag/Monat	positiv / intermediär / negativ		n = 1 bis 6	1	2	3	4	5	6	kGy	
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2	Signal	06. Dez	negativ		2	0	0						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	counts/60s	17.11.21	negativ	negativ	2	183	265						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3	counts/60s	18.11.21	positiv		2	26794	18529					1	
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	29.10.21	negativ		1	52	0						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5	Counts/20s	03.11.21	positiv		1	13277	13225					1kGy	
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	counts/20sec	05.11.21	negativ	0	6	0	0	0	0	0	0		
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6													
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	counts	16.11.	negativ	346	2	298	395						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7													
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	counts	08.11.21	negativ	0	2	0	0						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8													
Probe B ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	?	13.12.21	Probe B = negativ (Messwert ohne Testbestrahlung = negativ)	297	2	202	391						
Probe B nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10	?	15.12.21	Probe B = negativ (Messwert nach Testbestrahlung = positiv)	17824	2	29540	6107					1	

Photostimulierte Lumineszenz: Probe C

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Einheit	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Abschließendes Ergebnis (Zählrate)	Anzahl Bestimmungen	Messung	Messung	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Dosis zur Kalibrierung	Dunkelstrom-Zählrate
		Zählrate	Tag/Monat	positiv / intermediär / negativ		n = 1 bis 6	1	2	3	4	5	6	kGy	
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2	Signal	06. Dez	negativ		2	0	0						
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	counts/60s	17.11.21	negativ	negativ	2	301	383						27
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3	counts/60s	18.11.21	positiv		2	9447813	6100560					1	
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	29.10.21	negativ		1	0	0						547
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5	Counts/20s	03.11.21	positiv		1	3459271	4309744					1kGy	
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	counts/20sec	05.11.21	negativ	31	6	0	0	187	0	0	0		0
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6													
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	counts	16.11.	negativ	344	2	369	320						37
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7													
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	counts	08.11.21	negativ	0	2	0	0						-
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8													
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	?	13.12.21	Probe C = negativ (Messwert ohne Testbestrahlung = negativ)	235	2	196	274						36
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10	?	15.12.21	Probe C = negativ (Messwert nach Testbestrahlung = positiv)	3690824	2	3086333	4295314					1	

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Negativ-Kontrolle (Zählrate)	Positiv-Kontrolle (Zählrate)	Schwellenwert T1	Schwellenwert T2	Nachweisgrenze	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Messgerät (PSL)	Strahlungsquelle zur Kalibrierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
						kGy	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)			ja / nein	
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2			500	1500			PSLfood	N/A	nein	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	334 / 459	68513 / 574747	700	5000	1	DIN EN 13751:2009-11	SUERC PPSL Irradiated Food Screening System	3 Cs137 sources	ja	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	Counts/20s	700	1500		JA	PSLFood	Xray	ja	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	153	121742	500	1000	0,5-1	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	RadPro PSL Food		ja	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	296	17949	700	5000		ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	PSL-Reader SURRC PPSL, Serien-Nr.: 0100		ja	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	0	17661	700	5000	1	EN 13751	RadPro PSL food		ja	
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8										
Probe C ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	225	281391	520	2000	abhängig vom Mineraliengehalt der Probe	ASU L 00.00-82 / EN 13751 (2009)	Surrc PPSL	Röntgenröhre	ja	60 Cycles / Messung
Probe C nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10										

Photostimulierte Lumineszenz: Probe D

Photostimulierte Lumineszenz (PSL)	Teilnehmer	Einheit	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Abschließendes Ergebnis (Zählrate)	Anzahl Bestimmungen	Messung	Messung	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Messung (optional)	Dosis zur Kalibrierung	Dunkelstrom-Zählrate
		Zählrate	Tag/Monat	positiv / intermediär / negativ		n = 1 bis 6	1	2	3	4	5	6	kGy	
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	2	Signal	06. Dez	positiv		2	1556343	1486678						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	3	counts/60s	17.11.21	positiv	positiv	2	1456610	1649132						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	3	counts/60s	18.11.21	positiv		2	5373187	3864934					1	
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	5	Counts/20s	29.10.21	positiv		1	980420	919371						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	5	Counts/20s	03.11.21	positiv		1	3814613	2989705					1kGy	
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	6	counts/20sec	05.11.21	positiv	487635	6	477063	439213	530578	458649	485173	535135		
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	6													
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	7	counts	16.11.	positiv	5494097	2	3902246	7085948						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	7													
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	8	counts	08.11.21	positiv	2216191,5	2	2454857	1977526						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	8													
Probe D ohne Bestrahlung (ursprüngliche PSL)	10	?	13.12.21	Probe D = positiv (Messwert ohne Testbestrahlung = positiv)	2654482	2	2937217	2371746						
Probe D nach Bestrahlung (kalibrierte PSL)	10	?	15.12.21	Probe D = positiv (Messwert nach Testbestrahlung = positiv)	5667140	2	5611996	5722284					1	

Thermolumineszenz: Probe A

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1 °C	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung kGy	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur °C	Heizrate °C/sec	Endtemperatur °C	Relevanter Temperaturbereich °C
		Tag/Monat	positiv / negativ											
Probe A (für TL) Analyse 1	1	05.11.21	positiv	600	87,47	789	nC	0,1109	1		70	5	300	100-600
Probe A (für TL) Analyse 2	1	10.11.21	positiv	600	164,8	1026	nC	0,1606	1		70	5	300	100-600
Probe A (für TL) Analyse 1	3	15.11.21	positiv	175	176349	404768	Photonen	0,4357	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe A (für TL) Analyse 2	3	15.11.21	positiv	175	779106	2416767	Photonen	0,3224	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe A (für TL) Analyse 1	4	03.11.21	positive	150-250	3311	491	nC	6,74338086	1,08	6 nC	70	6	300	150-250
Probe A (für TL) Analyse 2	4	23.11.21	positive	150-250	2776	2374	nC	1,16933446	1,01	6 nC	70	6	300	150-250
Probe A (für TL) Analyse 1	5	08.11.21	Positiv	208°C	597,7	921,9	nC	0,648	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe A (für TL) Analyse 2	5	08.11.21	Positiv	202°C	1481	2691	nC	0,55	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe A (für TL) Analyse 1	6	11.11.21	positiv	175	14236613	16682003	counts	0,853	1	2000	60	6	400	173-233
Probe A (für TL) Analyse 2	6	11.11.21	positiv	175	17169928	18322546	counts	0,937	1	2000	60	6	400	173-233
Probe A (für TL) Analyse 1	7	18.-20.11.	positiv	199	6217122	19742730	counts	0,315	1	451	70	6	400	179-250
Probe A (für TL) Analyse 2	7	18.-20.11.	positiv	278	6200053	22644434	counts	0,274	1	451	70	6	400	179-250
Probe A (für TL) Analyse 1	8	22.12.21	positiv	240	553,86	1540,79	nC/mg	0,3595	1		70	6	350	70-350
Probe A (für TL) Analyse 2	8	22.12.21	positiv	210	691,23	1314,71	nC/mg	0,5258	1		70	6	350	70-350
Probe A (für TL) Analyse 1	9	01.12.21	positiv	172	304762	560333	Counts	0,544	1		70	6	400	155-215
Probe A (für TL) Analyse 2	9													
Probe A (für TL) Analyse 1	10	15.12.21	positiv	240	15361578	9639385	?	1,59	1	22579	70	6	450	185 - 249
Probe A (für TL) Analyse 2	10	15.12.21	positiv	200	11937283	12475094	?	0,957	1	22579	70	6	450	185 - 249

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien			ja / nein	
Probe A (für TL) Analyse 1	1	ASU L 00.00-43 2004-07 der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB	Einwaage + Methode zur Isolierung s. sonstige Hinweise; Einwaage + Methode zur Isolierung s. sonstige Hinweise; Menge Mineralien: 20	Thermo Electron Corporation Harshaw TLD 3500	Gammabestrahlung		Einwaage: kompletten Probe für Analyse 1 und 2; Methode zur Isolierung: laut verwendeter Methode
Probe A (für TL) Analyse 2	1		Menge Mineralien: 20				
Probe A (für TL) Analyse 1	3	DIN EN 1788:2002-01	4,17 g Einwaage	Lexsygsmart (Freiberg Instruments)	3 Cs137 sources	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	3		9,37			ja	
Probe A (für TL) Analyse 1	4	EN 1788 (2002)	13,72g	Harshaw TLD 3500	Co	yes	
Probe A (für TL) Analyse 2	4		12			yes	
Probe A (für TL) Analyse 1	5	JA	10g/Tungsten;HCl/3-10 mg	HarshawTLD	Xray	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe A (für TL) Analyse 1	6	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	20g/ Auswaschen+physikalische Trennung	Risoe TL-DA-15	Sr90	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe A (für TL) Analyse 1	7	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	15 g Einwaage, 1,2 mg Mineralien	RISO DTU Denmark TL/OSL Reader Typ: DA-20, Serien-Nr.: 377-04/2014	Sr-90	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	7		15 g Einwaage, 2,0 mg Mineralien				
Probe A (für TL) Analyse 1	8	EN 1788	20 g EW / 8.04 mg	Harshaw TLD 3500	Co-60	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	8		20 g EW / 14.93 mg			ja	
Probe A (für TL) Analyse 1	9		nicht bestimmt	Lexyg Smart extended	Röntgenstrahlung	ja	
Probe A (für TL) Analyse 2	9						
Probe A (für TL) Analyse 1	10	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	10 g Probeneinwaage / EN1788-8.2.1.1 / 3,2 mg Mineralien	TL/OSL-DA-20 von DTU Nutech	Röntgenröhre	ja	TL-Absicherung des positiven PSL-Ergebnisses
Probe A (für TL) Analyse 2	10		10 g Probeneinwaage / EN1788-8.2.1.1 / 2,9 mg Mineralien			ja	TL-Absicherung des positiven PSL-Ergebnisses

Thermolumineszenz: Probe B

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1 °C	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung kGy	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur °C	Heizrate °C/sec	Endtemperatur °C	Relevanter Temperaturbereich °C
		Tag/Monat	positiv / negativ											
Probe B (für TL) Analyse 1	1	05.11.21	negativ	600	2,591	987	nC	0,0026	1		70	5	300	100-600
Probe B (für TL) Analyse 2	1	10.11.21	negativ	600	1,85	988	nC	0,0019	1		70	5	300	100-600
Probe B (für TL) Analyse 1	3	15.11.21	negativ	kein Peak	668	537069	Photonen	0,0012	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe B (für TL) Analyse 2	3	15.11.21	negativ	kein Peak	1771	1023760	Photonen	0,0017	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe B (für TL) Analyse 1	4	03.11.21	negative	>250	43,75	175,6	nC	0,24914579	1,08	6 nC	70	6	300	150-250
Probe B (für TL) Analyse 2	4	23.11.21	negative	>250	23,48	2916	nC	0,00805213	1,01	6 nC	70	6	300	150-250
Probe B (für TL) Analyse 1	5	08.11.21	Negativ	397°C	4,028	2180	nC	0,002	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe B (für TL) Analyse 2	5	08.11.21	Negativ	397°C	4,713	2614	nC	0,002	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe B (für TL) Analyse 1	6	11.11.21	negativ	345	11188	8991765	counts	0,001	1	2000	60	6	400	173-233
Probe B (für TL) Analyse 2	6	11.11.21	negativ	360	4439	6780762	counts	0,001	1	2000	60	6	400	173-233
Probe B (für TL) Analyse 1	7	18.-20.11.	negativ	332	1633	12991826	counts	0	1	451	70	6	400	179-250
Probe B (für TL) Analyse 2	7	18.-20.11.	negativ	305	2397	9407749	counts	0	1	451	70	6	400	179-250
Probe B (für TL) Analyse 1	8	22.12.21	negativ	340	6,53	1263,9	nC/mg	0,0052	1		70	6	350	70-350
Probe B (für TL) Analyse 2	8	22.12.21	negativ	350	13,66	5369,4	nC/mg	0,0025	1		70	6	350	70-350
Probe B (für TL) Analyse 1	9	01.12.21	negativ	300	1358	1168022	Counts	0,001	1		70	6	400	155-215
Probe B (für TL) Analyse 2	9													
Probe B (für TL) Analyse 1	10													
Probe B (für TL) Analyse 2	10													

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025 ja / nein	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien				
Probe B (für TL) Analyse 1	1		Menge Mineralien: 10				
Probe B (für TL) Analyse 2	1		Menge Mineralien: 20				
Probe B (für TL) Analyse 1	3		4,99			ja	
Probe B (für TL) Analyse 2	3		9,18			ja	
Probe B (für TL) Analyse 1	4		11,92g			yes	
Probe B (für TL) Analyse 2	4		9,66			yes	
Probe B (für TL) Analyse 1	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe B (für TL) Analyse 2	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe B (für TL) Analyse 1	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe B (für TL) Analyse 2	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe B (für TL) Analyse 1	7		15 g Einwaage, 1,5 mg Mineralien				
Probe B (für TL) Analyse 2	7		15 g Einwaage, 1,7 mg Mineralien				
Probe B (für TL) Analyse 1	8		20 g EW / 14.63 mg			ja	
Probe B (für TL) Analyse 2	8		20 g EW / 5.85 mg			ja	
Probe B (für TL) Analyse 1	9		nicht bestimmt				
Probe B (für TL) Analyse 2	9						
Probe B (für TL) Analyse 1	10						Kalibriertes PSL-Ergebnis negativ - keine TL-Absicherung nötig
Probe B (für TL) Analyse 2	10						Kalibriertes PSL-Ergebnis negativ - keine TL-Absicherung nötig

Thermolumineszenz: Probe C

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur	Heizrate	Endtemperatur	Relevanter Temperaturbereich
		Tag/Monat	positiv / negativ	°C					kGy		°C	°C/sec	°C	°C
Probe C (für TL) Analyse 1	1	05.11.21	negativ	600	8,964	1264	nC	0,00709	1		70	5	300	100-600
Probe C (für TL) Analyse 2	1	05.11.21	negativ	600	11,39	1356	nC	0,0084	1		70	5	300	100-600
Probe C (für TL) Analyse 1	3	15.11.21	negativ	kein Peak	885	524634	Photonen	0,0017	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe C (für TL) Analyse 2	3	15.11.21	negativ	kein Peak	765	879521	Photonen	0,0009	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe C (für TL) Analyse 1	4	03.11.21	negative	>250	40,24	3908	nC	0,01029683	1,08	6 nC	70	6	300	150-250
Probe C (für TL) Analyse 2	4	23.11.21	negative	>250	53,9	2578	nC	0,02090768	1,01	6 nC	70	6	300	150-250
Probe C (für TL) Analyse 1	5	08.11.21	Negativ	397°C	2,638	738,5	nC	0,004	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe C (für TL) Analyse 2	5	08.11.21	Negativ	397°C	4,21	1580	nC	0,003	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe C (für TL) Analyse 1	6	11.11.21	negativ	385	28118	32016855	counts	0,001	1	2000	60	6	400	173-233
Probe C (für TL) Analyse 2	6	11.11.21	negativ	340	6043	27403947	counts	0	1	2000	60	6	400	173-233
Probe C (für TL) Analyse 1	7	18.-20.11.	negativ	281	7329	51124220	counts	0	1	451	70	6	400	179-250
Probe C (für TL) Analyse 2	7	18.-20.11.	negativ	335	4246	29408905	counts	0	1	451	70	6	400	179-250
Probe C (für TL) Analyse 1	8	22.12.21	negativ	310	37,93	376,31	nC/mg	0,1008	1		70	6	350	70-350
Probe C (für TL) Analyse 2	8													
Probe C (für TL) Analyse 1	9	01.12.21	negativ	282	933	1063220	Counts	0,0009	1		70	6	400	155-215
Probe C (für TL) Analyse 2	9													
Probe C (für TL) Analyse 1	10													
Probe C (für TL) Analyse 2	10													

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien			ja / nein	
Probe C (für TL) Analyse 1	1	ASU L 00.00-43 2004-07 der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB	Menge Mineralien: 15	Thermo Electron Corporation Harshaw TLD 3500	Gammabestrahlung		Einwaage: kompletten Probe für Analyse 1 und 2; Methode zur Isolierung: laut verwendeter Methode
Probe C (für TL) Analyse 2	1		Menge Mineralien: 15				
Probe C (für TL) Analyse 1	3	DIN EN 1788:2002-01	6,34	Lexsygsmart (Freiberg Instruments)	3 Cs137 sources	ja	
Probe C (für TL) Analyse 2	3		10,15			ja	
Probe C (für TL) Analyse 1	4	EN 1788 (2002)	11,51g	Harshaw TLD 3500	Co	yes	
Probe C (für TL) Analyse 2	4		9,78			yes	
Probe C (für TL) Analyse 1	5	JA	10g/Tungsten;HCl/3-10 mg	HarshawTLD	Xray	ja	
Probe C (für TL) Analyse 2	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe C (für TL) Analyse 1	6	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	20g/ Auswaschen+physikalische Trennung	Risoe TL-DA-15	Sr90	ja	
Probe C (für TL) Analyse 2	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe C (für TL) Analyse 1	7	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	15 g Einwaage, 0,7 mg Mineralien	RISO DTU Denmark TL/OSL Reader Typ: DA-20, Serien-Nr.: 377-04/2014	Sr-90	ja	
Probe C (für TL) Analyse 2	7		15 g Einwaage, 0,4 mg Mineralien				
Probe C (für TL) Analyse 1	8	EN 1788	40 g EW / 15.02 mg	Harshaw TLD 3500	Co-60	ja	
Probe C (für TL) Analyse 2	8						
Probe C (für TL) Analyse 1	9		nicht bestimmt				
Probe C (für TL) Analyse 2	9						
Probe C (für TL) Analyse 1	10	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)		TL/OSL-DA-20 von DTU Nutech	Röntgenröhre		Kalibriertes PSL-Ergebnis negativ - keine TL-Absicherung nötig
Probe C (für TL) Analyse 2	10						Kalibriertes PSL-Ergebnis negativ - keine TL-Absicherung nötig

Thermolumineszenz: Probe D

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur	Heizrate	Endtemperatur	Relevanter Temperaturbereich
		Tag/Monat	positiv / negativ	°C					kGy		°C	°C/sec	°C	°C
Probe D (für TL) Analyse 1	1	05.11.21	positiv	600	516	1893	nC	0,2726	1		70	5	300	100-600
Probe D (für TL) Analyse 2	1	05.11.21	positiv	600	2484	2866	nC	0,8667	1		70	5	300	100-600
Probe D (für TL) Analyse 1	3	15.11.21	positiv	180	247555	513755	Photonen	0,4819	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe D (für TL) Analyse 2	3	15.11.21	positiv	180	283991	559075	Photonen	0,508	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Probe D (für TL) Analyse 1	4	03.11.21	positive	150-250	3854	897	nC	4,29654404	1,08	6 nC	70	6	300	150-250
Probe D (für TL) Analyse 2	4	23.11.21	positive	150-250	3675	4753	nC	0,77319588	1,01	6 nC	70	6	300	150-250
Probe D (für TL) Analyse 1	5	08.11.21	Positiv	228°C	1140	1740	nC	0,655	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe D (für TL) Analyse 2	5	08.11.21	Positiv	215°C	699,8	694	nC	1,008	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Probe D (für TL) Analyse 1	6	11.11.21	positiv	185	12442677	21601992	counts	0,576	1	2000	60	6	400	173-233
Probe D (für TL) Analyse 2	6	11.11.21	positiv	215	1382291	2066227	counts	0,669	1	2000	60	6	400	173-233
Probe D (für TL) Analyse 1	7	18.-20.11.	positiv	209	18823665	73729424	counts	0,255	1	451	70	6	400	179-250
Probe D (für TL) Analyse 2	7	18.-20.11.	positiv	241	5894958	25674251	counts	0,23	1	45	70	6	400	179-250
Probe D (für TL) Analyse 1	8	22.12.21	positiv	220	207,28	299,84	nC/mg	0,6913	1		70	6	350	70-350
Probe D (für TL) Analyse 2	8													
Probe D (für TL) Analyse 1	9	01.12.21	positiv	173	726842	1684353	Counts	0,432	1		70	6	400	155-215
Probe D (für TL) Analyse 2	9													
Probe D (für TL) Analyse 1	10	15.12.21	positiv	225	46575959	4958337	?	9,39	1	22579	70	6	450	185 - 249
Probe D (für TL) Analyse 2	10	15.12.21	positiv	210	27864887	77908854	?	0,358	1	22579	70	6	450	185 - 249

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien			ja / nein	
Probe D (für TL) Analyse 1	1		Menge Mineralien: 15				
Probe D (für TL) Analyse 2	1		Menge Mineralien: 10				
Probe D (für TL) Analyse 1	3		5,67			ja	
Probe D (für TL) Analyse 2	3		9,78			ja	
Probe D (für TL) Analyse 1	4		12,13g			yes	
Probe D (für TL) Analyse 2	4		13,98			yes	
Probe D (für TL) Analyse 1	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe D (für TL) Analyse 2	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Probe D (für TL) Analyse 1	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe D (für TL) Analyse 2	6		20g/ Auswaschen+physikalische Trennung			ja	
Probe D (für TL) Analyse 1	7		15 g Einwaage, 0,6 mg Mineralien				
Probe D (für TL) Analyse 2	7		15 g Einwaage, 0,5 mg Mineralien				
Probe D (für TL) Analyse 1	8		40 g EW / 9.07 mg			ja	
Probe D (für TL) Analyse 2	8						
Probe D (für TL) Analyse 1	9		nicht bestimmt				
Probe D (für TL) Analyse 2	9						
Probe D (für TL) Analyse 1	10		10 g Probeneinwaage / EN1788-8.2.1.1 / 1,4 mg Mineralien			ja	TL-Absicherung des positiven PSL-Ergebnisses
Probe D (für TL) Analyse 2	10		10 g Probeneinwaage / EN1788-8.2.1.1 / 1,2 mg Mineralien			ja	TL-Absicherung des positiven PSL-Ergebnisses

Thermolumineszenz: Negativ-Kontrolle

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1 °C	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung kGy	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur °C	Heizrata °C/sec	Endtemperatur °C	Relevanter Temperaturbereich °C
		Tag/Monat	positiv / negativ											
Negativ-Kontrolle	1	05.11.21	negativ	600	1,08		nC				70	5	300	100-600
Negativ-Kontrolle	3	15.11.21	negativ	kein Peak	1320	294310	Photonen	0,0045	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Negativ-Kontrolle	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Negativ-Kontrolle	5	08.11.21	Negativ	397°C	0,2541	10,85	nC	0,0234	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Negativ-Kontrolle	6	11.11.21	negativ	kein Peak	480	902	counts	0,532	1	2000	60	6	400	173-233
Negativ-Kontrolle	7	18.-20.11.		304	1787	20856530	counts	0	1	451	70	6	400	179-250
Negativ-Kontrolle	8	22.12.21	negativ	-	0,0574	404,28	nC/mg	0,0001	1		70	6	350	70-350
Negativ-Kontrolle	9	01.12.21	negativ	400	317	1554275	Counts	0,0002	1		70	6	400	155-215
Negativ-Kontrolle	10	15.12.21				1181			1	22579	70	6	450	185 - 249

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien			ja / nein	
Negativ-Kontrolle	1						
Negativ-Kontrolle	3		0,63	Lexsygsmart (Freiberg Instruments)	3 Cs137 sources	ja	
Negativ-Kontrolle	4	EN 1788 (2002)	-	Harshaw TLD 3500	Co	yes	none
Negativ-Kontrolle	5	JA	10g/Tungsten;HCl/3-10 mg	HarshawTLD	Xray	ja	
Negativ-Kontrolle	6	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Blindwert	Risoe TL-DA-15	Sr90	ja	
Negativ-Kontrolle	7	ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	12 g Einwaage, 0,9 mg Mineralein	RISO DTU Denmark TL/OSL Reader Typ: DA-20, Serien-Nr.: 377-04/2014	Sr-90	ja	
Negativ-Kontrolle	8	EN 1788	16.26 mg	Harshaw TLD 3500	Co-60	ja	
Negativ-Kontrolle	9		nicht bestimmt				
Negativ-Kontrolle	10			TL/OSL-DA-20 von DTU Nutech	Röntgenröhre		

Thermolumineszenz: Positiv-Kontrolle

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Datum der Analyse	Abschließendes Ergebnis (qualitativ)	Temperatur-peak Glühkurve 1	TL 1 (Glühkurve 1)	TL 2 (Glühkurve 2)	Einheit für TL1 und 2	TL Verhältnis	Dosis zur Normalisierung	Nachweisgrenze (MDL)	Anfangstemperatur	Heizrata	Endtemperatur	Relevanter Temperaturbereich
		Tag/Monat	positiv / negativ	°C					kGy		°C	°C/sec	°C	°C
Positiv-Kontrolle	1	05.11.21	positiv	600	2626		nC				70	5	300	100-600
Positiv-Kontrolle	3	15.11.21	positiv	195	101158	448826	Photonen	0,2254	1	474	35	6K/sec	350	110-210
Positiv-Kontrolle	4	03/11/2021 & 23/11/2021	positive	150-250	8023/8316	9499/6984	nC	0,84/1,19	1,08/1,01	6 nC	70	6	300	150-250
Positiv-Kontrolle	5	08.11.21	Positiv	234°C	3893	4210	nC	0,9247	1 kGy		70°C	6°C/sec	400	40-57°C
Positiv-Kontrolle	6	11.11.21	positiv	215	6678857	3691753	counts	1,809	1	2000	60	6	400	173-233
Positiv-Kontrolle	7	18.-20.11.		256	14101639	25797622	counts	0,547	1	451	70	6	400	179-250
Positiv-Kontrolle	8	22.12.21	positiv	270	369,64	574,62	nC/mg	0,6433	1		70	6	350	70-350
Positiv-Kontrolle	9	01.12.21	positiv	203	208955	2576577	Counts	0,081	1		70	6	400	155-215
Positiv-Kontrolle	10	15.12.21				713572			0,1	22579	70	6	450	185 - 249

Thermolumineszenz (TL)	Teilnehmer	Methodenangabe, wie in Prüfbericht / Norm / Literatur	Hinweise zur Probenvorbereitung	Messgerät (TL)	Strahlungsquelle zur Normalisierung	Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025	Sonstige Hinweise
		ASU L 00.00-43 / EN 1788 (2002)	Einwaage / Methode zur Isolierung + Menge der Mineralien			ja / nein	
Positiv-Kontrolle	1						
Positiv-Kontrolle	3		0,64			ja	
Positiv-Kontrolle	4		10,17/10,73			yes	1 irradiated curry (1kG +/-10%) in, each sample list
Positiv-Kontrolle	5		10g/Tungsten;HCl/3-10 mg			ja	
Positiv-Kontrolle	6		Sand 2kGy behandelt wie Probe ab HCL			ja	
Positiv-Kontrolle	7		12 g Einwaage, 0,8 mg Mineralien				
Positiv-Kontrolle	8		8.86 mg			ja	
Positiv-Kontrolle	9		nicht bestimmt				
Positiv-Kontrolle	10						

5.2 Informationen zur Eignungsprüfung (EP)

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

<i>EP-Nummer</i>	DLA ptRE02 - 2021
<i>EP-Name</i>	Bestrahlungsnachweis von Lebensmitteln (Gewürze, gemahlen + Kräuter, gerebelt) je 2 unterschiedliche Proben (bestrahlt / unbestrahlt)
<i>Probenmatrix*</i>	Proben A + B: Kräutermischung / Zutaten: Rosmarin, Basilikum, Majoran Proben C + D: Currypulver / Zutaten: Senf, Kümmel, Koriander, Bockshornklee, Fenchel, Curcuma, Salz, Cayennepfeffer, Selleriesamen, Zwiebeln, Knoblauch
<i>Probenzahl und Probenmenge</i>	4 Proben: 2 Proben Gewürzmischung je 40 g und 2 Proben Kräutermischung je 40 g
<i>Lagerungsinformation</i>	Raumtemperatur (trocken und dunkel)
<i>Verwendungszweck</i>	Ausschließlich für Laboruntersuchungen (Qualitätskontrollproben)
<i>Parameter</i>	qualitativ: bestrahlt / unbestrahlt (positiv / negativ)
<i>Untersuchungsmethoden</i>	Photonen-stimulierte Lumineszenz (PSL) und Thermolumineszenz (TL)
<i>Hinweise zur Analyse</i>	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.
<i>Ergebnisangabe</i>	Separate Angaben in den betreffenden Ergebnisabgabe-Dateien für PSL und TL
<i>Einheiten</i>	qualitativ: positiv / negativ (Messwerte siehe Ergebnisabgabe-Dateien)
<i>Anzahl von signifikanten Stellen</i>	Mindestens 2
<i>Weitere Angaben:</i>	Zur Information ist anzugeben: – siehe Ergebnisabgabe-Dateien
<i>Ergebnisabgabe</i>	Die Ergebnisabgabe-Dateien werden per eMail übermittelt an: pt@dla-lvu.de
<i>Letzter Abgabetermin</i>	Spätestens 24. Dezember 2021.
<i>Auswertebericht</i>	Der Auswertebericht wird voraussichtlich 6 Wochen nach Abgabetermin der Ergebnisse fertiggestellt und per eMail als PDF-Datei zugesandt.

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

6. Verzeichnis der Teilnehmer in alphabetischer Reihenfolge

Teilnehmer / Participant	Ort / Town	Land / Country
		BELGIEN
		ÖSTERREICH
		Deutschland

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

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

7. Verzeichnis relevanter Literatur

1. DIN EN ISO/IEC 17025:2005; Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien / General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
2. DIN EN ISO/IEC 17043:2010; Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen / Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
3. ISO 13528:2015 & DIN ISO 13528:2009; Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche / Statistical methods for use in proficiency testing by inter-laboratory comparisons
4. ASU §64 LFGB: Planung und statistische Auswertung von Ringversuchen zur Methodenvalidierung / DIN ISO 5725 series part 1, 2 and 6 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results
5. Verordnung / Regulation 882/2004/EU; Verordnung über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz / Regulation on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules
6. Evaluation of analytical methods used for regulation of food and drugs; W. Horwitz; Analytical Chemistry, 54, 67-76 (1982)
7. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Laboratories ; J.AOAC Int., 76(4), 926 – 940 (1993)
8. A Horwitz-like funktion describes precision in proficiency test; M. Thompson, P.J. Lowthian; Analyst, 120, 271-272 (1995)
9. Protocol for the design, conduct and interpretation of method performance studies; W. Horwitz; Pure & Applied Chemistry, 67, 331-343 (1995)
10. Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing; M. Thompson; Analyst, 125, 385-386 (2000)
11. The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories; Pure Appl Chem, 78, 145 – 196 (2006)
12. AMC Kernel Density – Representing data distributions with kernel density estimates, amc technical brief, Editor M Thompson, Analytical Methods Committee, AMCTB No 4, Revised March 2006 and Excel Add-in Kernel.xla 1.0e by Royal Society of Chemistry
13. EURACHEM/CITAC Leitfaden, Ermittlung der Messunsicherheit bei analytischen Messungen (2003); Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement (1999)
14. GMP+ Feed Certification scheme, Module: Feed Safety Assurance, chapter 5.7 Checking procedure for the process accuracy of compound feed with micro tracers in GMP+ BA2 Control of residues, Version: 1st of January 2015 GMP+ International B.V.
15. MTSE SOP No. 010.01 (2014): Quantitative measurement of mixing uniformity and carry-over in powder mixtures with the rotary detector technique, MTSE Micro Tracers Services Europe GmbH
16. Homogeneity and stability of reference materials; Linsinger et al.; Accred Qual Assur, 6, 20-25 (2001)
17. AOAC Official Methods of Analysis: Guidelines for Standard Method Performance Requirements, Appendix F, p. 2, AOAC Int (2016)
18. ASU §64 L 00.00-43 (2004-07) / DIN EN 1788 (2002-01) Untersuchung von Lebensmitteln – Thermolumineszenzverfahren zum Nachweis von bestrahlten Lebensmitteln, von denen Silikatminerale isoliert werden können / Foodstuffs – Thermoluminescence detection of irradiated food from which silicate minerals can be isolated
19. ASU §64 L 00.00-79 (2004-07) / DIN EN 13708 (2002-01) Untersuchung von Lebensmitteln – ESR-spektroskopischer Nachweis von bestrahlten Lebensmitteln, die kristallinen Zucker enthalten / Foodstuffs – Detection of irradiated food containing crystalline sugar by ESR-spectroscopy
20. ASU §64 L 00.00-82 (2010-09) / DIN EN 13751 (2009-11) Untersuchung von Lebensmitteln – Nachweis von bestrahlten Lebensmitteln mit photostimulierter Lumineszenz / Foodstuffs – Detection of irradiated food using photostimulated luminescence

DLA ptRE02 (2021) - Bestrahlungsnachweis

Alle 10 Teilnehmer haben mindestens einen Ergebnissatz eingereicht. Es wurde jeweils eine bestrahlte Probe und eine unbestrahlte Probe einer Kräutermischung und einer Gewürzmischung zur Verfügung gestellt. Die Auswertung der 4 Proben erfolgte rein qualitativ hinsichtlich des Nachweises einer Lebensmittel-Bestrahlung getrennt nach den Methoden Thermolumineszenz (TL) und Photonstimulierte Lumineszenz (PSL). Alle Teilnehmer haben die Proben übereinstimmend als bestrahlt oder unbestrahlt ermittelt. Details zu den einzelnen Ergebnissen sind dem Auswertebereich zu entnehmen.

Zwei Teilnehmer hatten ihren Sitz im Europäischen Ausland (Belgien, Österreich).