

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 96 (2005)

**Heft:** 6

  

**Artikel:** Lebensmittelbestrahlung - Sicht aus einem Kantonalen Laboratorium = Food irradiation - As seen from an enforcement authority of Switzerland

**Autor:** Schmid, Peter / Gemperle, Claudius

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-981965>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.11.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Lebensmittelbestrahlung – Sicht aus einem Kantonalen Laboratorium\*

## Food Irradiation – As seen from an enforcement authority of Switzerland

Peter Schmid und Claudius Gemperle, Kantonales Labor, Aarau, Schweiz

### Einleitung

Unter dem Begriff «Lebensmittelbestrahlung» wird im Allgemeinen die Bestrahlung von Lebensmitteln mit ionisierender  $\gamma$ - oder  $\beta$ -Strahlung verstanden. Prinzipiell kann das Verfahren zur Keimhemmung, Reifeverzögerung, Entwesung, Keimreduktion und Sterilisation von Lebensmitteln angewendet werden. Die Produkte sind nach der Behandlung nicht radioaktiv.

In der Schweiz ist die Bestrahlung von Lebensmitteln bewilligungspflichtig. Bis heute wurde vom Bundesamt für Gesundheit noch keine Bewilligung erteilt. Die Gemeinschaftsliste der EU betreffend zugelassener Produkte enthält nur «getrocknete aromatische Kräuter und Gewürze» (1). In einzelnen EU-Staaten sind weitere Lebensmittel zur Bestrahlung zugelassen (z.B. Garnelen: NL; Pouletfleisch: NL, F, UK).

### Nachweisverfahren

Für den Nachweis der Strahlenbehandlung existiert kein Universalverfahren für alle Lebensmittelklassen. In der EU sind Normen für verschiedene Verfahren festgelegt (1). Die Hauptverfahren basieren auf den Prinzipien: Gaschromatographie von Radiolyseprodukten, Elektronenspinresonanz (ESR) an Radikalen in trockenen Lebensmittelteilen, Thermolumineszenz (TL) an mineralischen Verunreinigungen und Photostimulierte Lumineszenz (PSL) an mineralischen Verunreinigungen. Zusätzlich sind die Screening-Verfahren Keimzahlbestimmung und DNA-Komponententest festgelegt. Wegen der Möglichkeit von falsch-positiven Resultaten wird die PSL mittlerweile eher zu den Screening-Verfahren gezählt.

\* Vortrag gehalten an der 117. Jahresversammlung der SGLUC vom 8./9. September 2005

Die provisorische Zusammenfassung der betreffend der Bestrahlung nicht korrekt gekennzeichneten Proben in der EU im Jahr 2003 (2) zeigt die Relevanz der verschiedenen Untersuchungsmethoden (Tabelle 1).

Tabelle 1

**Untersuchungen in der EU 2003**

(provisorischer Bericht, nur Lebensmittelklassen mit beanstandeten Proben)

|                       | <i>Untersuchte Proben</i> | <i>Bestrahlung nicht deklariert</i> | <i>Verfahren</i> |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Gewürze/Kräuter       | 1897                      | 41 (2 %)                            | PSL/TL           |
| Krustentiere u.Ä.     | 299                       | 7 (2 %)                             | PSL/TL, ESR      |
| «Nahrungsergänzungen» | 280                       | 50 (18 %)                           | PSL/TL           |
| Tee                   | 209                       | 18 (9 %)                            | PSL/TL           |
| Pilze                 | 163                       | 2 (1 %)                             | PSL/TL           |
| Kräuterkäse           | 149                       | 6 (4 %)                             | PSL/TL           |
| Fischprodukte         | 144                       | 8 (6 %)                             | PSL/TL, ESR      |
| Fertiggerichte/Suppen | 99                        | 5 (5 %)                             | PSL/TL           |
| Froschschenkel        | 12                        | 9 (75 %)                            | ESR              |

Verstöße wurden vorwiegend mit der Analytik-Kombination PSL und TL aufgedeckt. Einzig bei den Froschschenkeln zeigt sich die ESR als Methode der Wahl.

**Photostimulierte Lumineszenz (PSL)**

Bestrahlte mineralische Verunreinigungen auf Lebensmitteln (Sand und Staub) und bestrahlte bioanorganische Stoffe von Lebensmitteln (Kalk in Schalen und Panzern) weisen photostimulierte Lumineszenz auf. Die als Folge der Anwendung von  $\gamma$ - oder  $\beta$ -Strahlung in den Verunreinigungen gespeicherte Energie (Verschiebung von Ladungsträgern auf Gitterplätzen) wird durch die Einwirkung von Infrarot-Strahlung teilweise in Form von Photonen (UV-VIS) wieder freigesetzt. Im Wesentlichen besteht ein PSL-Gerät aus einer Messkammer, einem Infrarot-Laser und einem Photonen-zähler als Detektor. Im Normalfall können Gewürze, Kräuter u.Ä. direkt, d.h. ohne Probenvorbereitung, gemessen werden. Die Signalintensität ist von der Menge der Verunreinigung abhängig und nimmt mit der Zeit ab. Vorhandenes Kochsalz oder andere Mineralien in grösseren Konzentrationen können zu falsch-positiven Resultaten führen. Bei entsprechenden Proben ist daher die Bestätigung mit TL oder ESR unerlässlich.

**Thermolumineszenz (TL)**

Im Unterschied zur PSL wird die in den mineralischen Verunreinigungen und bioanorganischen Stoffen gespeicherte Energie durch die Einwirkung von Wärme wieder freigesetzt. Vor der Messung müssen die Mineralienpartikel isoliert werden. Dies geschieht in vier Schritten: Sedimentation mit Wasser, Sedimentation mit wässriger Polywolframat-Lösung (Dichte 2 g/ml), Elimination von Carbonaten mit Salzsäure und Trocknen mit Aceton. Die Signalintensität ist abhängig von der

Menge mineralischer Verunreinigung. Für eine Messung sind ca. 1 mg Mineralien nötig. Der Responsefaktor der isolierten Mineralien sollte durch Nachbestrahlung bestimmt werden. Die Signalintensität nimmt im Vergleich zur PSL mit der Zeit viel langsamer ab. Auch unbestrahlte Mineralien zeigen teilweise TL. Ihre Glühkurven (Photonenfluss vs. Temperatur bei konstanter Aufheizrate) weisen aber ihre Peakmaxima gegenüber bestrahlten Mineralien bei höheren Temperaturen auf.

### Resultate amtlicher Kontrollen des Kantonalen Labors Aargau

Den Kantonalen Laboratorien stehen 2 PSL-Geräte (ZH, AG), 1 TL-Gerät (AG, seit 2005) und 1 ESR-Gerät (AG) für den Bestahlungsnachweis zur Verfügung. In Tabelle 2 sind die in den letzten 3 Jahren am Kantonalen Labor Aargau erarbeiteten Untersuchungsergebnisse aufgelistet.

Tabelle 2

#### Untersuchungsergebnisse des Kantonalen Labors Aargau

(2003–2005, teilweise aus Kampagnen der Kantonalen Laboratorien der Nordwestschweiz)

|                                | <i>Untersuchte Proben</i> | <i>Bestrahlte Proben</i> | <i>Bemerkungen</i>   |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|
| Gewürze                        | 152                       | 8 (5%)                   | 4 × Curry aus Indien, 3 × Paprika aus der Türkei, 1 × Paprika aus Kroatien |
| «Nahrungsergänzungen»          | 17                        | 1 (6%)                   | Engelwurz-Kamille-Tabletten aus den USA                                    |
| Asiatische Nudelfertiggerichte | 101                       | 10 (10%)                 | 5 × aus China, 3 × aus Korea, 2 × aus den Philippinen; 6 Marken            |

Die Gewürzproben stammten vorwiegend aus mittelgrossen und kleineren Betrieben. Die Beanstandungsquote ist daher nicht repräsentativ für das gesamte Gewürzangebot in der Schweiz.

Bei den untersuchten «Nahrungsergänzungen» handelte es sich nicht um Produkte, welche der Definition von Nahrungsergänzungen der eidg. Lebensmittelverordnung entsprechen, sondern vorwiegend um Pflanzenteile in Tablettenform, welchen von den Vertreibern Nahrungsergänzungseigenschaften zugeschrieben werden. Die meisten Proben wurden durch Zollämter erhoben.

Die Asiatischen Nudelfertiggerichte bestanden fast ausschliesslich aus einem Teigwarenblock und einer separat verpackten Beilage mit Kochsalz, Gewürzen und anderen Aromazutaten. Die nachgewiesenen Bestrahlungsbehandlungen betrafen immer nur den Inhalt dieser Beilagen.

## Diskussion und Ausblick

Die Beanstandungsquoten der durchgeführten Untersuchungen liegen im ähnlichen Rahmen wie diejenigen in den einzelnen EU-Ländern (1, 2). Die Resultate bei den Gewürzen und Asiatischen Nudelgerichten entsprechen auch in etwa denjenigen, welche durch das Kantonale Laboratorium Zürich in letzter Zeit erarbeitet wurden (3). Wegen der relativ hohen Beanstandungsquoten in den untersuchten Produkten sind weitere amtliche Kontrollen angezeigt.

Über den ganzen Warenkorb betrachtet, scheint aufgrund der vorliegenden Resultate die Lebensmittelbestrahlung in Europa keine breite Anwendung zu finden, was sich in naher Zukunft auch kaum gross verändern wird. Weltweit betrachtet gibt es aber interessante Veränderungen.

Beispielsweise ist in den USA wegen grösseren EHEC-Ereignissen (Enterohämorrhagische Escherichia Coli) die Bestrahlung von rohem Fleisch und gewissen Fleischprodukten (z.B. vorbereitete Hamburger) seit 2000 erlaubt (4). Diesbezüglich ist zu bemerken, dass für den Nachweis der Bestrahlung von knochenfreiem Fleisch die Verfahren PSL, TL und ESR nicht möglich sind. Bei solchen Produkten erfolgt der Nachweis über gaschromatographische Verfahren.

Im Gegensatz zu Europa stagniert die Lebensmittelbestrahlung im asiatischen Raum nicht. Die IAEA (International Atomic Energy Agency) berichtet von einer grossen Zunahme der Menge bestrahlter Produkte (5). In den Jahren 2001–2004 verzeichnete Vietnam 180 %, Malaysia 70 %, Indien 50 %, China 40 % und Indonesien 40 % Zuwachs.

Bei der IAEA läuft ein Projekt, welches sich mit der Entwesung von Obst und Gemüse im Rahmen von phytosanitären Massnahmen im internationalen Handel auseinandersetzt (6). Dies vor dem Hintergrund des Wegfalls von Methylbromid als Begasungsmittel im Jahr 2010 (Montrealabkommen).

Auch die technische Realisierbarkeit der Bestrahlung von Lebensmitteln erfährt Veränderungen. Mittlerweile sind relativ einfache Kleinanlagen kommerziell erhältlich, welche inhärent sicher sind. Transportwege können mit diesen Anlagen stark reduziert werden.

Langfristig wird sich die europäische Konsumentenschaft, die Wirtschaft und damit die Gesetzgebung mit den weltweiten Veränderungen im Bereich der Lebensmittelbestrahlung vertieft auseinandersetzen müssen.

## Dank

Für die Hilfe bei der Einführung des PSL- und TL-Nachweisverfahrens im Kantonalen Labor Aargau danken wir:

Herrn Dr. A. Schürmann, Kantonales Laboratorium Zürich

Herrn H.J. Zehnder, Mitarbeiter der Forschungsanstalt Wädenswil im Ruhestand

Herrn Dr. M. Boschung, Paul Scherrer Institut, Würenlingen

Frau I. Straub, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe, Deutschland

Herrn Dr. O. Zoller, Bundesamt für Gesundheit, Bern

## **Zusammenfassung**

In der Schweiz ist die Bestrahlung von Lebensmitteln bewilligungspflichtig. Bis heute wurde vom Bundesamt für Gesundheit noch keine Bewilligung erteilt. Die meisten Verstösse im Bereich der Lebensmittelbestrahlung lassen sich mit der Analytik-Kombination PSL (Photostimulierte Lumineszenz) und TL (Thermolumineszenz) aufdecken. Am Kantonalen Labor Aargau wurden in den letzten 3 Jahren folgende Untersuchungsergebnisse erarbeitet (teilweise in Kampagnen der Kantonalen Laboratorien der Nordwestschweiz): Gewürze (8 Proben beanstandet/152 Proben untersucht), asiatische Nudelfertiggerichte (10/101) und «Nahrungsergänzungen» (1/17). Die Beanstandungsquoten dieser Untersuchungen liegen im ähnlichen Rahmen wie diejenigen in den einzelnen EU-Ländern.

## **Résumé**

En Suisse, le traitement des denrées alimentaires au rayonnement ionisant est soumis à autorisation. Jusqu'à aujourd'hui aucune autorisation n'a été délivrée par l'Office fédéral de la santé publique. La plupart des infractions concernant l'irradiation abusive des denrées alimentaires sont mises en évidence en combinant la luminescence photostimulée avec la thermoluminescence. Ces trois dernières années nos mesures ont permis de déceler des irradiations non autorisées dans les échantillons ci-dessous provenant non seulement du canton d'Argovie mais également des cantons de notre région (BE, BL, BS et SO): 8 échantillons d'épices contestés sur 152 contrôlés, 10 échantillons de mets prêts à l'emploi contenant des nouilles contestés sur 101 contrôlés et 1 complément alimentaire contesté sur 17 contrôlés. Les taux de contestation obtenus sont comparables à ceux constatés dans l'Union Européenne.

## **Summary "Irradiation on food – view from the cantonal authority"**

In Switzerland the use of irradiation on food has to be authorized by the Swiss Federal Office of Public Health. To-date no authorization has been issued. A combination of PSL (Photostimulated Luminescence) and TL (Thermoluminescence) is a very powerful method to detect illegal irradiation of different kinds of food. During the last 3 years, the enforcement authority of the Canton of Aargau obtained the following results: spices (8 samples irradiated/152 samples analyzed), noodle instant meals (10 samples irradiated/101 samples analyzed) and food supplements (1 sample irradiated/17 samples analyzed). The results are very similar to those obtained in the European Union.

## **Key words**

Food irradiation, PSL, TL, food law, Switzerland

## Literatur

- 1 Europa, Food and Feed Safety, Food Irradiation ([http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/irradiation/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/irradiation/index_en.htm))
- 2 Commission of the European Communities, Entwurf: Report from the Commission on food irradiation for the year 2003, Sanco/2004/1086–rev 1 (<http://www.row.minvws.nl/upload/row/17,%2012%20oktober.doc>)
- 3 Persönliche Mitteilung, Dr. A. Schürmann, Kantonales Laboratorium Zürich (2005)
- 4 US Department of Agriculture, Irradiation of Meat Food Products (Final rule, December 23, 1999) (<http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/97-076F.htm>)
- 5 IAEA, Food & Environmental Protection Newsletter, Vol. 8, Nr. 1, July 2005, p. 7
- 6 IAEA, Coordinated Research Programme on Irradiation as a Phytosanitary measure of Food and Agricultural Commodities (<http://www.iaea.org/programmes/nafa/d5/index.html>)

Korrespondenzadresse: Dr. C. Gemperle, Kantonales Labor Aargau,  
Obere Vorstadt 14, 5000 Aarau