



## Allergene in Lebensmitteln

Zuverlässige Analytik, richtige Kennzeichnung und sinnvolles Risikomanagement

In der europäischen Lebensmittelinformations-Verordnung ist die verpflichtende Allergenkennzeichnung der 14 häufigsten Lebensmittelallergene bzw. -gruppen geregelt. Bis auf zwei Ausnahmen sind keine Rückstandshöchstmengen für die Allergene festgelegt, wodurch eine „Nulltoleranz“ gilt. Für Le-

bensmittelallergiker\*innen ist dies in der Praxis nicht immer hilfreich, da Lebensmittelunternehmen sich durch den Hinweis „kann Spuren von ... enthalten“ absichern. Die verpflichtende Allergenkennzeichnung ist allerdings nur dann vorgeschrieben, wenn das Lebensmittel das Allergen als Zutat, Bestandteil von Zutaten (z. B. Gewürzmischungen) oder als Hilfsstoff enthält (z. B. Sulfid). Verliert ein Stoff bei der Verarbeitung die allergene Wirkung, ist eine Deklaration nicht nötig (z. B. vollständig raffiniertes Sojabohnenöl, siehe dazu Anhang II der Verordnung<sup>1</sup>).

### Was heißt „glutenfrei“ und „laktosefrei“?

Lebensmittelallergien sind von Unverträglichkeiten zu unterscheiden. Bei allergischen Personen können bereits geringe Spuren des Allergens zu einer Überreaktion des Immunsystems, wie einem anaphylaktischen Schock, führen. Bei einer Unverträglichkeit hingegen sind kleine Mengen noch tolerabel. Kennzeichnungen wie „glutenfrei“ und „laktosefrei“ sind für die Verbraucher\*innen häufig missverständlich. Als „glutenfrei“ dürfen Lebensmittel ausgewiesen werden, wenn sie maximal 20 mg/kg des Kleberproteins Gluten enthalten. Eine Auslobung als Produkt „mit sehr geringem Glutengehalt“ darf bei Lebensmitteln mit einem Glutengehalt von über 20 mg/kg bis max. 100 mg/kg erfolgen.



<sup>1</sup> Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=de>



Die Verwendung der Bezeichnung "laktosefrei" ist dagegen gesetzlich nicht geregelt. Hier gibt die Vorstellung der Verbraucher\*innen, welche mit dem Begriff assoziiert wird, den Ausschlag. Zur Ermittlung der Verkehrsauffassung kann auf das Positionspapier der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) aus dem Jahr 2018<sup>2</sup> zurückgegriffen werden.

### Allergenmanagement im Lebensmittelbetrieb

Um sichere Lebensmittel herzustellen, bedarf es eines Risikomanagements, welches bei der Rohstoffauswahl anfängt, die Produktionsprozesse überwacht und sogar in das Produktdesign eingreift. Handelsstandards wie der IFS-Standard V.7<sup>3</sup> geben Empfehlungen und Anforderungen für ein wirksames Allergenmanagement.

Eine Risikoanalyse ist sehr komplex und für jedes Unternehmen spezifisch. Bei Veränderungen im Herstellungsprozess vom Materialeinkauf bis hin zur

### Nachweisgrenze

Alle Analysenverfahren haben Nachweis- und Bestimmungsgrenzen, die prinzipiell immer größer als Null sind. Somit kann eine 100%ige Abwesenheit eines Allergens in einer Probe analytisch niemals bestätigt werden.

Produktion müssen stets das Allergenmanagement berücksichtigt, die Risikoeinschätzung kritisch hinterfragt und Analysenpläne dynamisch angepasst werden.

Für Stufenkontrollen auf Kontaminationen an kritischen Stellen und die Überprüfung der Wirksamkeit von Reinigungsprozeduren können Abstrichproben von Oberflächen mittels Tupfer oder Schwämmchen analog zu mikrobiologischen Hygienetests herangezogen werden. Eine korrekte und sorgfältige Probenahme durch eingewiesene Mitarbeitende ist dabei essenziell.

Ebenfalls sollten Spüllösungen auf Allergene getestet und die Ergebnisse dokumentiert werden, um eine Einschätzung zur Wirksamkeit des Reinigungsprotokolls zu erhalten. Eine Prüfung weiterer potentieller Eintragsquellen von Allergenen wie Rohwaren, Zusatz- und Hilfsstoffe (und ggf. auch Packmittel) sind zumindest stichprobenartig und bei Lieferantenwechsel empfehlenswert.

### Ihr Plus:

- + Analyse aller 14 EU-weit kennzeichnungspflichtigen Allergene
- + Akkreditierte und bewährte Methoden für maximale Sicherheit
- + Einsetzbar für Rohstoffe, Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel und Heimtierfutter
- + Individuelle Beratung zu Methodenauswahl und Probenstrategie
- + Berücksichtigung Ihrer spezifischen Produkte und Prozesse

<sup>2</sup> Lebensmittelchemische Gesellschaft Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker Positionspapier zu den Angaben „laktosefrei“ und „galaktosefrei“ August 2018 [https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk\\_und\\_Strukturen/Fachgruppen/Lebensmittelchemiker/Arbeitsgruppen/fde/laktosefrei\\_08\\_2018.pdf](https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Lebensmittelchemiker/Arbeitsgruppen/fde/laktosefrei_08_2018.pdf)

<sup>3</sup> International Food Standard v7 (Kapitel: 4.19 Allergen risk mitigation) [https://www.ifs-certification.com/images/ifs\\_documents/IFS\\_Food\\_v8\\_standard\\_EN.pdf](https://www.ifs-certification.com/images/ifs_documents/IFS_Food_v8_standard_EN.pdf)





Die Endproduktkontrolle stellt die zugesicherten Spezifikationen zum Zeitpunkt der Lieferung an den Handel sicher. Hierbei sollten Rückstellmuster (Anfang / Mitte / Ende) einer Produktionscharge für spätere Kontrollen entnommen werden.

Trotz aller Vorsichtsmaßnahmen kann bei der Konfektionierung verschiedener Produkte auf einer Produktionsstraße unbeabsichtigt eine Allergenübertragung stattfinden. In solchen Fällen hilft dem Unternehmen lediglich der Hinweis „Kann Spuren von ... enthalten“ aus der Produkthaftungsfalle und lässt Menschen mit Allergien meist ratlos zurück.

### Welche analytischen Werkzeuge stehen zur Verfügung?

Es wird zwischen direkten quantitativen Allergenbestimmungsverfahren und indirekten Nachweisen, die im Allgemeinen nur qualitative Aussagen zulassen, unterschieden.

#### **ELISA-Verfahren (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) – direkter quantitativer Nachweis**

Über einen spezifischen Antikörper wird das Allergen aus der Probe gefischt und an die Oberfläche einer Kavität auf einer sogenannten Mikrotiterplatte gebunden. Ein zweiter Antikörper, an den ein Enzym gekoppelt ist, dockt an dem fixierten Allergenmolekül an. Wird ein spezielles Substrat dazugegeben, entsteht ein photometrisch bestimmbares Reaktionsprodukt. Über eine Kalibrationskurve wird anschließend die Allergenkonzentration ermittelt.

Nicht immer lassen sich gegen Lebensmittelallergene spezifische Antikörper erzeugen. Sowohl Kreuzreaktivitäten als auch eine Veränderung der allergenen Proteine während der Produktion können zu einem veränderten Detektionsverhalten führen.

#### **Real-time PCR – indirekter Nachweis**

In solchen Fällen wird auf einen indirekten Nachweis zurückgegriffen, bei dem Spuren von charakteristischer Spezies-DNA in der Probe detektiert werden können. Nach Isolation der Gesamt-DNA lässt sich die DNA-Sequenz, die für die jeweilige allergene Zu-



#### **Vergleich ELISA und PCR**

Die Anwendbarkeit der beiden Technologien bei verarbeiteten Lebensmitteln hängt auch von der Stabilität des jeweiligen Analyten unter den Verarbeitungsbedingungen ab.

Während in erhitzten Lebensmitteln die gesuchten Zielproteine unter Umständen bereits denaturiert sind, ist die DNA als Target auch bei höheren Temperaturen längere Zeit stabil und die PCR dem ELISA vorzuziehen. Umgekehrt werden Nukleinsäuren in Lebensmitteln mit niedrigem pH-Wert, z. B. eingelegtem Gemüse, schneller degradiert als manche Proteine, was die Anwendung eines ELISA-Verfahrens begünstigt.

Beide Verfahren sind in der Routine etablierte Standardverfahren und im Hinblick auf die Sensitivität weitgehend vergleichbar. Es hat sich daher in der Praxis bewährt, für manche Allergene eine Kombination aus ELISA- und PCR-basierten Verfahren zur gegenseitigen Bestätigung von Ergebnissen einzusetzen.

tat spezifisch ist, in einer real-time PCR (polymerase chain reaction) vervielfältigen und mit Fluoreszenzsonden sichtbar machen. Wird die charakteristische DNA nachgewiesen, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass das entsprechende Allergen in der Probe ebenfalls präsent ist. Vorteil: Sollen gleich mehrere charakteristische DNA Sequenzen allergener Bestandteile in einem Produkt nachgewiesen werden, so kann eine kostengünstigere Multiplex-PCR Anwendung finden.



### PCR-Nachweise nicht für Ei und Milch geeignet

Für den Nachweis von Ei- und Milchbestandteilen kann die PCR-Methode nicht angewendet werden. Sie ist in diesem Fall nicht spezifisch genug und würde auch bei entsprechenden Fleischanteilen ein positives Ergebnis zeigen.

### Sonstige Lebensmittelallergene

Lactose und Schwefeldioxid/Sulfit sind keine Proteine, aber trotzdem allergen bzw. können zu Unverträglichkeiten führen. Deren Bestimmung erfolgt mittels Ionenchromatographie (IC), über flüssigchromatographische Trennung mit massenspektroskopischem Nachweis (LC-MS) bzw. über klassische chemische Verfahren.

Es wird seit Längerem an einer Multimethode zur Bestimmung der wichtigsten Allergene in einer einzigen Analyse geforscht, aber bislang konnte noch keine wirklich robuste Methode vorgestellt werden, die die heute etablierten Verfahren gleichwertig ersetzen könnte.

### Kennzeichnungspflichtige Allergene nach Verordnung (EU) 1169/2011 und das AGROLAB Untersuchungsspektrum

		ELISA	PCR
Gluten*haltige Getreide	Gluten*/Gliadin* (z. B. aus Dinkel, Gerste, Hafer, Kamut, Roggen, Weizen und Hybriden)	✓	
Schalenfrüchte*	Cashew	✓	✓
	Haselnuss	✓	✓
	Macadamianuss	✓	✓
	Mandel	✓	✓
	Paranuss	✓	✓
	Pecannuss	✓	✓
	Pistazie	✓	✓
Hülsenfrüchte	Walnuss	✓	✓
	Erdnuss*	✓	✓
	Lupine*	✓	✓
Tierische Allergene	Soja*	✓	✓
	Ei*	✓	
	Milch*	✓	
	Casein	✓	
	β-Lactoglobulin	✓	
	Lactose		LC-MS
	Fisch*		✓
	Histamin	✓	
Gewürze	Krustentiere*	✓	✓
	Weichtiere*		✓
Gewürze	Senf*	✓	✓
	Sellerie*		✓
Ölsamen	Sesam*	✓	✓
Konservierungsmittel	Schwefeldioxid* und Sulfit	klassisch chemisch	

\* In VO (EU) 1169/2011 geregeltes Allergen