BLC
Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen
im öffentlichen Dienst e.V.

Toxikologische Risikobewertung in der amtlichen Lebensmittelüberwachung

Die Labore der amtlichen Lebensmittelüberwachung untersuchen Lebensmittel, kosmetische Mittel, Tätowiermittel, Bedarfsgegenstände und Tabakerzeugnisse unter anderem auf das Vorhandensein unerwünschter Stoffe bzw. die Einhaltung der Höchstgehalte für bestimmte Stoffe. Wenn ein Höchstgehalt überschritten ist, bedeutet dies nicht automatisch, dass von dem Produkt ein Risiko für die menschliche Gesundheit ausgeht. Zudem gibt es nicht für jeden untersuchten Stoff einen gesetzlich festgelegten Höchstgehalt.

Durch die toxikologische Risikobewertung wird mithilfe verfügbarer Daten über die Toxizität der nachgewiesenen Stoffe sowie der Verbraucherexposition das gesundheitliche Risiko abgeschätzt. Ausgangspunkt der toxikologischen Risikobewertung sind die auf ihre Plausibilität geprüften Analysendaten aus dem Labor. Sofern es spezielle Probenahmevorschriften gibt, müssen die Proben nach diesen Vorschriften entnommen werden (z. B. die amtliche Untersuchung von Schalenfrüchten auf Mykotoxine), damit diese als repräsentativ gelten kann [1].

Bei der Abschätzung des gesundheitlichen Risikos erfolgt zunächst eine Prüfung auf akute und chronische Toxizität. Akute Toxizität bezieht sich auf schädliche Wirkungen, die innerhalb von 24 Stunden bis 14 Tagen nach einmaliger oder kurzfristiger Exposition auftreten. So kann eine sofortige Gesundheitsgefahr bei einem hohen Gehalt eines Bakterientoxins in einem Lebensmittel bestehen [2]. Dann liegt eine akute Toxizität vor.

Werden Stoffe, die sich im menschlichen Körper ablagern und dabei langfristig Schäden verursachen können, in Konzentrationen unterhalb einer akut gesundheitsschädlichen Konzentration langfristig aufgenommen, dann ist die chronische Toxizität heranzuziehen. Dies kann z. B. bei der Aufnahme von Blei über keramische Trinkgefäße mit bleihaltiger Glasur der Fall sein [3]. Chronische Toxizität bezieht sich auf schädliche Wirkungen, die nach langer Exposition (Monate bis Jahre) auftreten. Dabei sind das Krebsrisiko, Organschäden (z. B. Leber, Nieren, Nervensystem), die Reproduktionstoxizität (z. B. Fruchtbarkeitsstörungen), Entwicklungsstörungen (z. B. bei Embryonen oder Kindern) und ein schädlicher Einfluss auf das Immunsystem zu berücksichtigen.

Die Dosis macht‘s

Im Lebensmittel- und Bedarfsgegenständebereich verwenden Toxikologinnen und Toxikologen eine Vielzahl von Daten, um die akute und chronische Toxizität von Stoffen abzuschätzen. Diese Daten stammen aus in-vitro-Tests über Tierversuche bis hin zu computergestützten Vorhersagemodellen und epidemiologischen Studien. Dabei tauchen häufig die folgenden Begriffe auf:

ADI (*Acceptable Daily Intake* = erlaubte Tagesdosis): Die Menge eines Stoffes, die lebenslang täglich ohne gesundheitliche Bedenken aufgenommen werden kann. Dabei handelt es sich um Stoffe, die dem Produkt bewusst zugesetzt oder bei dessen Herstellung absichtlich verwendet wurden. Bei Lebensmitteln z. B. Zusatzstoffe, Pflanzenschutz- oder Tierarzneimittel, bei Bedarfsgegenständen aus Kunststoff z. B. Weichmacher.

TDI (*Tolerable Daily Intake* = tolerierte Tagesdosis): Ähnlich wie ADI, aber für unerwünschte Stoffe, die unbeabsichtigt in die Produkte gelangen können, wie Verunreinigungen aus der Umwelt oder aus Verpackungen.

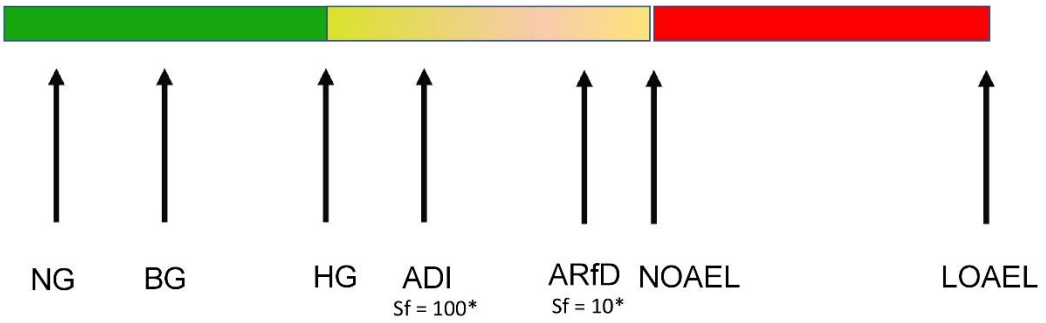
Die Ableitung der toxikologischen Faktoren ist trotz der Unterscheidung für beide Substanzklassen identisch. Zugrunde liegt der NOAEL-Wert, der mit einem zusätzlichen Sicherheitsfaktor versehen wird.

NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*): Die höchste Dosis, bei der noch keine schädlichen Effekte beobachtet werden.

LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*): Die niedrigste Dosis, bei der bereits schädliche Effekte auftreten. Dieser Wert liegt über dem NOAEL und wird als Ersatz-Ausgangswert für die Berechnung von ADI/TDI verwendet, wenn kein NOAEL bestimmt werden kann. Bei Verwendung dieses Wertes wird zusätzlich zum Sicherheitsfaktor noch ein Zusatzfaktor eingebaut.

In Beziehung gesetzt besteht folgende Relation: ADI/TDI << NOAEL < LOAEL

ARfD (*Acute Reference Dose*): aus dem NOAEL abgeleitete einmalige Aufnahmemenge eines Stoffes innerhalb von bis zu 24 Stunden, ohne dass schädliche Effekte auftreten.



NG = Nachweisgrenze BG = Bestimmungsgrenze HG = Höchstgehalt ADI = erlaubte Tagesdosis ARfD = akute Referenzdosis
NOAEL = Dosis ohne beobachtete schädliche Wirkung LOAEL = niedrigste Dosis mit beobachteter schädlicher Wirkung
Sf = Sicherheitsfaktor * = nicht maßstabsgerecht

Abbildung 1 vereinfachte Darstellung verschiedener Dosen (Quelle: Landesverband Hessen)

Zur Abschätzung, ob die genannten toxikologischen Schwellenwerte überschritten sind, benötigt man nicht nur den ermittelten Gehalt des Stoffes in einem Produkt, sondern auch die Verbraucherexposition, also die Aufnahmemenge durch den Menschen.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die toxikologische Risikobewertung in der amtlichen Lebensmittelüberwachung:

Δ9-THC (Tetrahydrocannabinol) in Süßwaren

Es kommt immer wieder zu Meldungen im europäischen Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (*Rapid Alert System for Food and Feed*, RASFF) bezüglich Δ9-THC (Tetrahydrocannabinol) in Süßwaren wie Brownies, Keksen und Fruchtgummis [5].

Δ9-THC-haltige Lebensmittel dürfen nicht ohne Zulassung in den Verkehr gebracht werden. Sie fallen unter die Novel-Food-Verordnung [6]. Bisher sind solche Produkte nicht als Novel-Food in der EU zugelassen. Der Zusatz von Δ9-THC zu Lebensmitteln ist in der EU nicht erlaubt. Beim Menschen führt die akute Exposition mit Δ9-THC zu Effekten auf das zentrale und das autonome Nervensystem. Der sensitivste Endpunkt für die toxikologische Risikobewertung sind die adversen Effekte auf das zentrale Nervensystem wie Stimmungsschwankungen und Müdigkeit. Anhand dieser Effekte wurde der gesundheitsbasierte Richtwert (*health-based guidance value*, HBGV) für Δ9-THC abgeleitet [7]. Bis zur Exposition im Bereich des HBGV ist nach der toxikologischen Risikobewertung nicht von gesundheitlichen Risiken auszugehen. Die Expositionsschätzung erfolgt mit Verzehrdaten für die jeweilige Süßware aus der *Comprehensive European Food Consumption Database* (*Comprehensive Database*) der *European Food Safety Authority* (EFSA). Diese Datenbank umfasst die Studiendaten vieler europäischer Länder (u. a. Deutschland) in Bezug auf akute und chronische Verzehrdaten,

unterteilt nach Bevölkerungsgruppen (Säuglinge, Kleinkinder, Kinder, Jugendliche, Erwachsene, ältere Personen, schwangere und stillende Frauen, Vegetarierinnen und Vegetarier).

Unter Betrachtung des ermittelten Δ9-THC-Gehaltes sowie der Verzehrdaten wird das gesundheitliche Risiko abgeschätzt. Häufig reicht schon der Verzehr von z. B. einem Fruchtgummi oder einem Keks, um den HBGV deutlich zu überschreiten, wodurch von einem gesundheitlichen Risiko durch den Verzehr des Produktes auszugehen ist.

Wegen der fehlenden Zulassung als Novel-Food sind aber auch Lebensmittel mit geringerem Δ9-THC-Gehalt als dem HBGV nicht verkehrsfähig.

Schwermetalle in kosmetischen Mitteln

Nach der EU-Kosmetikverordnung handelt es sich bei Schwermetallen wie z. B. Quecksilber, Cadmium, Arsen, Blei und Antimon um in kosmetischen Mitteln verbotene Stoffe [8]. Diese Stoffe können vor allem in kosmetischen Mitteln enthalten sein, die hohe Anteile an mineralischen bzw. anorganischen Bestandteilen enthalten. Hierzu zählen Puder- und Cremeprodukte, Zahnpasta sowie dekorative Kosmetik [9].

Diese verbotenen Stoffe dürfen in kosmetischen Mitteln nur als Spuren in technisch unvermeidbaren Mengen vorhanden sein, vorausgesetzt die verbotenen Stoffe führen nicht dazu, dass das kosmetische Mittel für die menschliche Gesundheit nicht sicher sind [8].

Anhand von Tierstudien oder epidemiologischen Daten kann ein Startpunkt für die Risikobewertung (*point of depature*, POD) ermittelt werden. So bezieht sich z. B. der POD für Blei auf epidemiologische Daten bezüglich der Verringerung des Intelligenzquotienten bei Kindern, bei Quecksilber auf adverse Effekte auf die Niere in einer Tierstudie und bei Arsen auf das Auftreten von Hautkrebs beim Menschen.

Unter Betrachtung der üblichen Verwendungsmenge des kosmetischen Mittels (z. B. Gesichtscreme, Schminke oder Zahnpasta) und gegebenenfalls der dermalen Absorption wird die Exposition ermittelt. Ist der Abstand der Aufnahme zu dem POD groß genug (i. d. R. Faktor 100 bei einem POD aus einer Tierstudie) ist das kosmetische Mittel in Bezug auf den Metallgehalt als sicher anzusehen. Bei einem zu geringen Abstand handelt es sich um ein nicht sicheres kosmetisches Mittel.

Nickel in Schmuck

Bedarfsgegenstände wie Armbänder, Ketten und Uhren können Legierungen enthalten, bei denen Nickel eingesetzt wird [10]. Durch den Kontakt mit der Haut kann Nickel zu einer allergischen Kontaktdermatitis führen, die sich in Ekzemen, Bläschen, Rötungen und Juckreiz äußert. Eine einmal erworbene Allergie ist irreversibel. Die betroffenen Personen müssen daher die Exposition gegenüber Nickel ein Leben lang meiden [11]. Bei einer Überschreitung des gesetzlich festgelegten Höchstgehalts wird ermittelt, wie wahrscheinlich es ist, dass es bei Nickel-Allergikern zu einer Auslösung der Allergie kommt. Bei Nickel-Freisetzungen, die bei mehr als 10 % der gegenüber Nickel sensibilisierten Personen zur Auslösung einer Kontaktallergie führen, geht man von einem Risiko für die menschliche Gesundheit aus. Da für das Entstehen einer Allergie höhere Gehalte notwendig sind als für die Auslösung, schützt dies somit auch vor der Entstehung einer Nickel-Allergie [11].

Fazit

Durch die toxikologische Risikobewertung in der amtlichen Lebensmittelüberwachung kann ermittelt werden, ob neben der analytisch festgestellten Grenzwertüberschreitung auch ein gesundheitliches Risiko oder sogar eine gesundheitliche Gefahr von der Verwendung bzw. dem Verzehr eines Produktes ausgeht. Diese Expertise kann die zuständigen Sachverständigen bei der Ergebnisbeurteilung als gesundheitsschädlich und somit bei der Entscheidung, welche Maßnahmen für den Schutz von Verbraucherinnen und Verbrauchern vor gesundheitlichen Risiken erforderlich sind, unterstützen. Es ist somit eine umfassende Beurteilung des

Analysenbefunds bei Grenzwertüberschreitung gleich am Untersuchungsort möglich und somit ein rascheres Handeln im Sinne des Verbraucherschutzes.

Die BLC fordert, dass die ständige Fort- und Weiterbildung der im öffentlichen Dienst tätigen Lebensmittelchemikerinnen und -chemikern wie z. B. die Qualifikation einzelner Kolleginnen und Kollegen zu Fachtoxikologinnen und Fachtoxikologen zu fördern ist, damit auch weiterhin ein Verbraucherschutz auf höchstem Niveau erfolgen kann.

Lebensmittelchemiker/-innen in Lebensmitteluntersuchung und -überwachung bieten

- **Expertise in Sachen Analytik und Lebensmittelrecht**
- **Kompetente Beratung für Verwaltung, Politik und Verbraucher/-innen**

Literatur (Internetlinks abgerufen im Juli 2026)

[1] Durchführungsverordnung (EU) 2023/2782 der Kommission vom 14.12.2023 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysenmethoden für die Kontrolle des Mykotoxingehaltes von Lebensmitteln und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 401/2006;
http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2023/2782/oj

[2] Akuter Botulismus in deutschen Milchviehbeständen: Botulismus-Fälle des Menschen nach Verzehr von Milch und Milcherzeugnissen sind sehr unwahrscheinlich, Stellungnahme Nr. 027/2022 des BfR vom 20. Oktober 2022;
https://doi.org/10.17590/20221020-124413

[3] Problematik, Klinik und Beispiele der Spurenelementvergiftung – Blei Toxichem Krimtech 2011, 78 (3): 453 – 464

[4] FAO Manual on the Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data, Chapter 7, FAO 2009;
https://www.fao.org/4/i1216e/i1216e.pdf

[5] RASFF Window der Europäischen Kommission;
https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search, abgerufen am 5.5.2026

[6] Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 über neuartige Lebensmittel;
http://data.europa.eu/eli/reg/2015/2283/oj

[7] EFSA CONTAM Panel, Scientific Opinion on the risks for human health related to the presence of tetrahydrocannabinol (THC) in milk and other food of animal origin. EFSA Journal, 2015. 13(6): p. 125 pp.;
https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2015.4141

[8] VO (EG) Nr. 1223/2009, des Europäischen Parlaments und des Rate vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel (Neufassung);
http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1223/oj

[9] BVL Bund, Technically avoidable heavy metal contents in cosmetic products. Journal of Consumer Protection and Food Safety, 2017. 12(1): p. 51-53;
https://doi.org/10.1007/s00003-016-1044-2

[10] ATSDR, Toxicological Profile for Nickel. 2024, U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Atlanta, Georgia. p. 304 pp.;
https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp15.pdf

[11] ECHA, Opinion on an Annex XV dossier proposing restrictions on Skin sensitising substances. Committee for Risk Assessment (RAC) and Committee for Socio-economic Analysis (SEAC). ECHA/RAC/RES-O-0000006785-62-01/F. 2020, European Chemicals Agency: Helsinki, Finland. p. 163 pp.;
https://echa.europa.eu/documents/10162/16dbaec6-4563-6820-ec3d-c0f2124ce725

Geschrieben von: Landesverband Hessen

Bei Fragen zum Artikel können Sie sich gern an die Redaktion der Monatsartikel wenden.

V.i.S.d.P.: Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen im Öffentlichen Dienst e.V. (BLC)
c/o Birgit Bienzle, Silberpappelstraße 17, 71364 Winnenden, BLC@lebensmittel.org