



Typ-IV-Kontaktallergien in Nahrungsmittelberufen: Eine aktuelle Übersicht

Die Berufskrankheitenstatistiken der letzten Jahrzehnte belegen die hervorgehobene Rolle beruflich bedingter Handekzeme. Der Nahrungsmittelsektor gehört zu den Hochrisikobereichen. Das relative Risiko, ein berufsbedingtes Handekzem in der Lebensmittelverarbeitung zu entwickeln, ist mehr als 3-fach erhöht [7]. Vor allem betroffen sind Bäcker, Konditoren, Köche und Fleischverarbeiter [7, 11, 46]. Neben irritativen Kontaktekzemen treten häufig allergische Kontaktekzeme auf.

Hintergrund

Bei der Berufsgenossenschaft für Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) wurden für das Jahr 2017 insgesamt 2133 berufsbedingte Hauterkrankungen gemeldet (Berufskrankheiten[BK]-Anzeigen und Hautarztberichte). Damit stand die BK 5101 mit einem Anteil von 43,24 % an erster Stelle aller angezeigten Berufskrankheiten bei den Nahrungsmittelberufen. Bäcker, Konditoren, Köche, Kellner und anderes Servicepersonal im Gaststättengewerbe sind am häufigsten betroffen. Die tatsächlichen Erkrankungszahlen liegen wahrscheinlich deutlich höher, da beruflich bedingte Erkrankungen bekanntermaßen häufig unterdiagnostiziert und/oder nicht gemeldet werden [12, 51].

Tacke et al. [50] werteten das Nordbayerische Berufsdermatosenregister (1990–1993) hinsichtlich der Inzidenz

von irritativen und allergischen Kontaktekzemen aus. In dieser populationsbezogenen Auswertung fanden sie bei 12 % der Bäcker, 10 % der Konditoren und 5 % der im Register erfassten Köche allergische Kontaktekzeme. In einer Analyse der Epikutantestdaten des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK) durch Gebhardt et al. [16] und Bauer et al. [5] ergab sich in konsekutiven Kollektiven von Epikutantestpatienten für das allergische Kontaktekzem bei Beschäftigten eine Häufigkeit von 28,4 % ($n = 88$) respektive 24,4 % ($n = 213$) der getesteten Patienten aus den Nahrungsmittelsektor.

Kontakt zu beruflich relevanten Typ-IV-Allergenen besteht durch den Umgang mit Nahrungsmitteln, Nahrungsmittelzusatzstoffen (Aromen, Antioxidanzien, Farb- und Konservierungsstoffe) und Gewürzen. Weitere relevante Allergenquellen stellen Reinigungs- und Desinfektionsmittel, aber auch die verwendeten Schutzhandschuhe sowie Hautschutz- und Pflegeprodukte dar.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über Hauptallergene und Sensibilisierungshäufigkeiten sowie Sensibilisierungsrisiko in verschiedenen Berufen der Nahrungsmittelindustrie.

Methoden

Die Literatur zu Typ-IV-Sensibilisierungen im Nahrungsmittelsektor wird zusammenfassend dargestellt. Embase und

PubMed wurden ab 2000 bis Februar 2018 mit folgenden Suchbegriffen durchsucht:

1. („contact allergy“ or „allergic contact dermatitis“),
2. („food industry“ or „food processing industry“ or baker or confectioner or butcher or cook or (food and occup*)),
3. 1 and 2,
4. limit 3 to yr= „2000-Current“,
5. remove duplicates from 4.

Ergebnisse und Diskussion

Berufliche Kontaktekzeme und Sensibilisierungsrisiko in Nahrungsmittelberufen

Das Risiko, als Beschäftigter in der Nahrungsmittelindustrie ein berufsbedingtes Kontaktekzem zu erwerben, berechnet auf der Basis des Anteils dokumentierter Fälle im IVDK-Netzwerk pro 100.000 berufstätiger Personen bezogen auf den Durchschnitt der Jahre 2005 und 2010, ist in Deutschland um das 3,37-Fache erhöht. Bei Frauen lag eine 5,38-fache, bei Männern eine 2,83-fache Risikoerhöhung vor [7]. In Europa zeigte sich eine Risikoerhöhung um das 3,08-Fache bezogen auf 10.000 berufstätige Personen in 11 europäischen Ländern im Jahr 2000 [46]. Der Nahrungsmittelsektor gehört damit zu den Hochrisikoberufen. Allergische Kontaktekzeme traten in Deutschland mit einem Anteil von

Tab. 1 Anteil von allergischen und irritativen Kontaktekzemen in Nahrungsmittelberufen. (Mod. nach Bauer [7])

Nahrungsmittelberufe	Anzahl mit BE	Mittleres Alter (Jahre)	% Männer	% mit AKE	% mit IKE	% mit AKE und IKE
Fleischer, Metzger, Schlachter	55	38,9	90,9	29,1	45,5	5,5
Bäcker, Backwarenhersteller	143	32,3	69,9	36,4	30,1	4,2
Koch (warme und kalte Küche)	375	34,2	65,3	26,7	28,3	2,4
Küchenhilfe	120	45,9	17,5	35,8	39,2	5

BE Berufsekzem, % Männer Anteil von männlichen Patienten, % AKE Anteil von Patienten mit allergischem Kontaktekzem, % IKE Anteil von Patienten mit irritativem Kontaktekzem, % AKE und IKE Anteil von Patienten, bei denen sowohl ein AKE als auch ein IKE diagnostiziert wurde. Die Prozentanteile beziehen sich auf nicht fehlende Diagnoseangaben. Bei den restlichen Patienten lagen „sonstige“ Diagnosen vor.

36,4 % bei Bäckern und Backwarenherstellern häufiger als irritative Kontaktekzeme auf (30,1 %) auf. In der fleischverarbeitenden Industrie war der prozentuale Anteil an irritativen Kontaktekzemen (45,5 %) deutlich höher als der an allergischen Kontaktekzemen (29,1 %). Die Häufigkeiten von irritativen und allergischen Kontaktekzemen sowie ihrer Kombination addieren sich in der Regel nicht zu 100 % (■ Tab. 1), da beide Diagnosen nicht bei allen Patienten als ursächlich für die berufliche Hauterkrankungen angesehen worden waren [7]. Im europäischen Vergleich standen sowohl bei Bäckern und Backwarenherstellern (40,5 % vs. 18,3 %) als auch bei Köchen (37 % vs. 20,3 %) irritative Kontaktekzeme im Vordergrund [46].

Hauptallergene und Sensibilisierungsprofile

Zu beruflichen Hauptallergenen und Sensibilisierungsprofilen in der Nahrungsmittelindustrie liegen wenige Studien vor [5, 7, 7, 16, 45, 46, 54]. Darüber hinaus beruht das gegenwärtige Wissen um die relevanten Allergene hauptsächlich auf Fallberichten und Fallserien oder Übersichtsarbeiten über ausgewählte Allergene [1, 10, 13, 18, 23, 35, 37].

Gummichemikalien, Desinfektionsmittelinhaltsstoffe und Kompositen

Als Hauptallergen in der Nahrungsmittelindustrie wurden Gummichemikalien, Desinfektionsmittelinhaltsstoffe und Kompositen identifiziert [5, 7, 45, 54]. Bauer et al. [5] berichteten, dass 6,2 % der Beschäftigten in der Nahrungsmittelindustrie und insbesondere Köche (10 %) gegen Kompositen-Mix sensibilisiert waren. Das relative Risiko, sich im Beruf als Koch gegen Kompositen zu sensibilisieren, war 4,69-fach erhöht. Die zweithäufigsten Allergene waren Thiurame: 4,9 % der Beschäftigten vs. 2,6 % der Kontrollen waren gegen Thiurame sensibilisiert. Auch bei diesem Allergen zeigten Köche (6,4 %) die höchsten Sensibilisierungsraten. Das relative Sensibilisierungsrisiko war 2,5-fach erhöht [5]. Auch Desinfektionsmittel spielten in Nahrungsmittelberufen weiterhin eine Rolle: 3,5 % der Beschäftigten vs. 2,1 % der Kontrollen wiesen eine Typ-IV-Sensibilisierung gegen Formaldehyd auf; 3,0 % der Beschäftigten vs. 2,0 % der Kontrollen waren gegen Glutaraldehyd sensibilisiert [5]. Zwischen 2003 und 2013 lagen die Sensibilisierungsprävalenzen bei Köchen gegen Kompositen bei 7,6 % und gegen Thiurame bei 8,2 %. Höhere Sensibilisierungsraten gegen Thiurame zeigten Küchenhilfen mit 12,9 % und Beschäftigte in fleischverarbeitenden Berufen mit 20,37 %. Insbesondere bei Küchenhilfen waren hohe Sensibilisierungsprävalenzen

gegen Zinkdiethyldithiocarbamat (5,9 %) nachweisbar. Konditoren zeigten hohe Sensibilisierungsprävalenzen gegen Mercapto-Mix [7].

Kompositen Populationsbasierte Studien zur Inzidenz von Typ-IV-Sensibilisierungen gegen pflanzliche Allergene liegen nicht vor. Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 5–10 % der in Europa diagnostizierten Kontaktallergien auf Typ-IV-Sensibilisierungen gegen pflanzliche Allergene zurückzuführen sind. Für die Mehrzahl dieser Typ-IV-Sensibilisierungen sind Kompositen (Korbblütler) verantwortlich. Von beruflich bedingten allergischen Kontaktekzemen gegen Kompositen sind neben Gärtnern und Gartenbauern, Floristen, Land- und Forstwirten v. a. Köche und andere Berufe in der Lebensmittelverarbeitung betroffen.

» Für die Mehrzahl der Typ-IV-Sensibilisierungen sind Kompositen verantwortlich

Wichtige Allergenquellen sind Nahrungsmittelpflanzen, wie z. B. verschiedene Salate (Kopf-, Eisberg-, Endiviensalat, Chicorée, Löwenzahn) und Gemüse (Schwarzwurzel, Artischocke, Kardone) [6]. Sensibilisierungen können auch nach Hautkontakt zu Sonnenblumenkernen entstehen [44]. Im beruflichen Zusammenhang fanden sich bei Kompositen-Allergikern häufig Sensibilisierungen gegen Salate (Kopf-, Eisberg-, Endiviensalat, Chicorée) [15, 20, 36, 40, 43]. Neben allergischen Kontaktekzemen werden häufig aerogene Kontaktekzeme, aber auch photoallergische Kontaktekzeme bis hin zur chronisch aktinischen Dermatitis berichtet [42, 47, 48].

Die Hauptallergene in Kompositen sind Sesquiterpenlactone, wie z. B. Alantolacton, Isoalantolacton, Anthecotulid, Costunolid, Dehydrocostuslacton, Helenalin, Hymenin, Parthenolid, Parthenin und Santonin.

Weitere Pflanzenallergene Allergische Kontaktekzeme gegen *Alliaceae* (Lauch- und Zwiebelgewächse) werden v. a. aus nahrungsmittelproduzierenden und -verarbeitenden Berufen beschrieben

[32]. An den Kontaktarealen, v. a. an den Fingerkuppen und Fingerbeugeseiten von Digitus I–III der Hand, in der die Zwiebeln bei der Verarbeitung gehalten werden, treten hyperkeratotisch rhagadiforme Kontaktekzeme auf [22]. Darüber hinaus sind hämorrhagisch bullöse Kontaktekzeme der Hände, aber auch aerogene Kontaktekzeme durch Knoblauchpulver beschrieben. Diallyl-disulfid, Allylpropyldisulfid und Allicin sind die Hauptallergene [28, 41]. Bei den *Brassicaceae*, zu denen verschiedene Kohllarten, Rüben, Rettich, Senf und Kresse zählen, sind nur einzelne Berichte über allergische Kontaktekzeme gegen Allylisothiocyanate bei Beschäftigten im Nahrungsmittelsektor bei der Verarbeitung von Kohl und Rettich publiziert [29]. Einzelne Fälle allergischer Kontaktekzeme gegen Falcarinol wurden bei Beschäftigten in der Karottenverarbeitung publiziert [14, 23, 24]. 1,2,3-Trithian-5-Carboxylsäure ist das Hauptallergen im Spargel. Neben Köchen sind oft Spargelfarmer und Gemüsehändler sensibilisiert [19, 49]. Urushiol und 5-Alkenylresorcinol verursachen selten allergische Kontaktekzeme im Lebensmittelsektor. Die Allergene sind in Saft, Schale und Fruchtfleisch der Mango (*Mangifera indica* L.) enthalten. Für Kreuzreaktionen zur Familie der *Anacardiaceae* (Giftsumach) ist die Kreuzreaktivität zwischen 5-Alkenylresorcinol und Urushiol verantwortlich [9, 25, 39].

Gewürze und Aromen können beruflich bedingte Kontaktallergien auslösen [8, 10, 23, 26, 38, 56]. Hautveränderungen finden sich häufig an den Fingerbeugeseiten oder Handflächen. Aerogene Kontaktekzeme kommen vor. Bei den Gewürzen wurden als häufigste Auslöser von allergischen Kontaktekzemen in Nahrungsmittelberufen Paprika, Gewürznelken, Jamaica-Pfeffer, Zimt, Muskatnuss und Ingwer, aber auch Lorbeerblätter und Vanille beschrieben [2, 23, 33, 34]. Perubalsam reagiert aufgrund gemeinsamer Inhaltsstoffe zusammen mit Zimt, Gewürznelken, Orangenschalen, Vanille und Eugenol. Mögliche weitere Indikatoren für Gewürzallergien sind Typ-IV-Sensibilisierungen gegen Kolophonium und Duftstoff-Mix [8].

Hautarzt <https://doi.org/10.1007/s00105-018-4174-x>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

A. Bauer · S. Schubert · J. Geier · V. Mahler

Typ-IV-Kontaktallergien in Nahrungsmittelberufen: Eine aktuelle Übersicht

Zusammenfassung

Hintergrund. Der Nahrungsmittelsektor gehört zu den Hochrisikobereichen für berufsbedingte irritative und allergische Kontaktekzeme.

Ziele. Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über Hauptallergene und Sensibilisierungshäufigkeiten sowie Sensibilisierungsrisiko in verschiedenen Berufen der Nahrungsmittelindustrie.

Methoden. Die Literatur zu Typ-IV-Sensibilisierungen im Nahrungsmittelsektor wird zusammenfassend dargestellt.

Ergebnisse. Das relative Risiko, ein berufsbedingtes Handekzem in der Lebensmittelverarbeitung zu entwickeln, ist mehr als 3-fach erhöht. Die Vergleichsgruppe wurde auf der Basis des Anteils dokumentierter Fälle im IVDK (Informationsverbund Dermatologischer Kliniken)-Netzwerk pro 100.000 berufstätiger Personen bezogen

auf den Durchschnitt der Jahre 2005 und 2010 berechnet. Hierfür wurde das mittlere Risiko aller Patienten als Referenz auf 1 gesetzt. Vor allem betroffen sind Bäcker, Konditoren, Köche sowie Fleisch- und Fischverarbeiter. Neben irritativen Kontaktekzemen treten häufig allergische Kontaktekzeme und Proteinkontaktdermatitis auf. Führende Haptene (Hauptallergene) sind in erster Linie Gummiinhaltsstoffe, aber auch Desinfektionsmittel und Kompositen (Korbblütler).

Schlussfolgerung. Auch in der Nahrungsmittelindustrie sind wenige Kontaktallergene für die Mehrzahl der berufsrelevanten Sensibilisierungen verantwortlich.

Schlüsselwörter

Berufsbedingte Handekzeme · Thiurame · Formaldehyd · Kompositen · Epikutantest

Type IV contact allergies in the food processing industry: an update

Abstract

Background. The food sector is one of the high-risk areas for occupational irritative and allergic contact eczema.

Objectives. The present work provides an overview of the main allergens as well as sensitization frequencies and risk in various food industry occupations.

Methods. The literature on type IV sensitization in the food sector is summarized.

Results. The relative risk of developing a work-related eczema in food processing is increased by more than 3 times. The comparison group was calculated on the basis of the proportion of documented cases in the IVDK (Informationsverbund Dermatologischer Kliniken) network per 100,000 working persons in relation to the average of the years

2005 and 2010. For this purpose, the average risk of all patients was set as reference to 1. Bakers, pastry chefs, cooks and meat and fish processors are mainly affected. In addition to irritant contact eczema, allergic contact eczema and protein contact dermatitis often occur. Leading haptens (main allergens) are rubber ingredients, but also disinfectants and compositae.

Conclusion. Only a few contact allergens are responsible for the majority of job-relevant sensitizations in the food industry.

Keywords

Allergic contact dermatitis · Thiurams · Formaldehyde · Compositae · Patch test

Nahrungsmittelzusatzstoffe

Neben den Typ-IV-Sensibilisierungen gegen natürliche Inhaltsstoffe in Nahrungsmitteln treten Kontaktallergien auch gegen Nahrungsmittelzusatzstoffe auf. Typ-IV-Sensibilisierungen gegen Sorbinsäure, Propyl- und Dodecylgallat bei Bäckern sowie gegen Octylgallat in der Margarine- und Erdnussbutterher-

stellung wurden berichtet. Weitere als Nahrungsmittelzusatzstoffe eingesetzte Typ-IV-Allergene sind Benzoesäure und Sulfite [4, 8, 27, 56]. Sulfite (hauptsächlich Natriumbisulfid, Natriummetabisulfid sowie Kaliummetabisulfid) werden wegen ihrer antioxidativen und antimikrobiellen Eigenschaften vielen Lebensmitteln zugesetzt. Hohe Konzentrationen

finden sich in Trockenfrüchten, Traubensaftkonzentraten, alkoholischen und nichtalkoholischen Getränken, Kartoffel- und Gemüseprodukten, industriell verarbeitetem Obst und Salat und vielen anderen Lebensmitteln [3]. Sensibilisierungsraten gegen Natriummetabisulfit oder Natriumsulfit von 1,1–4,5 % sind beschrieben. Im Nahrungsmittelsektor sind v. a. Gastronome, Winzer/Brauer, Bäcker sowie Fleischer betroffen [17, 30].

Proteinkontaktdermatitis in Nahrungsmittelberufen

In der Nahrungsmittelindustrie ist bei ekzematösen Hauterscheinungen an den Händen, Unterarmen oder im Gesicht differenzialdiagnostisch ein IgE-vermittelter Kontaktekzem (Proteinkontaktdermatitis [PKD]) zu berücksichtigen [31], das ohne oder zusammen mit Urticae oder Vesiculae nach Proteinkontakt auftreten kann. Im IVDK-Gesamtkollektiv ($n = 140.840$) der Jahre 1994 bis 2008 wurde PKD in 0,2 % der Fälle diagnostiziert. In den Berufen mit Proteinexposition (vorrangig nahrungsmittelverarbeitende Berufe) lag der Anteil an PKD jedoch deutlich höher: bei Back- und Konditorwarenherstellern 4 %, bei Fleisch- und Fischverarbeitern 1,9 %, bei Köchen und Speisenbereitern 1,5 % [31]. Während PKD in der Allgemeinbevölkerung sehr selten ist, ist das Krankheitsbild in nahrungsmittelverarbeitenden Berufen verbreitet und tritt teilweise häufiger auf als die oben ausgeführte Hapten-vermittelte allergische Kontaktdermatitis: Im Kollektiv untersuchter Verdachtsfälle arbeitsbedingter Allergien auf Nahrungsmittel von Vester [52] überwog PKD mit 22 % gegenüber 1,8 % Hapten-vermittelter allergischer Kontaktdermatitis als Ursache beruflicher Handekzeme.

Jede proteinhaltige Allergenquelle ist potenziell geeignet, eine PKD auszulösen, wobei beim Betroffenen eine Allergenspezifität besteht. Die in zahlreichen Kasuistiken und Fallserien beschriebenen auslösenden Proteine können 4 im Nahrungsmittelsektor vorkommenden Gruppen von Allergenquellen zugeordnet werden:

- Gruppe 1: Pflanzenproteine (Früchte, Gemüse, Gewürze, weitere Pflanzenbestandteile),
- Gruppe 2: tierische Proteine (Epithelien, Fleisch, Innereien, Körperflüssigkeiten, Meeresfrüchte, Fisch, weitere tierische Proteine),
- Gruppe 3: Körner/Getreide (Mehle etc.),
- Gruppe 4: Enzyme (α -Amylase, Glucoamylase, Cellulase, Xylanase, Protease, Papain) [31].

Fehlende Standardisierung der Testmodalitäten zum Nachweis einer PKD und die fehlende Abbildbarkeit im ICD(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems)-10 erschweren die Diagnosestellung. Aufgrund der Seltenheit des Krankheitsbildes ist der diagnostische Nachweis bislang nicht standardisiert. Eine Arbeitsgruppe der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe beschäftigt sich mit einer möglichen Standardisierung. Trotz des ekzematösen Erscheinungsbildes der Erkrankung verläuft die Epikutantestung mit dem proteinhaltigen Material in den meisten Fällen negativ, die Diagnosestellung basiert in den meisten Fällen auf einer positiven Sofortreaktion im Pricktest, positiven In-vitro-IgE-Befunden und/oder einer positiven (Re-)Expositionsanamnese [21, 31, 52]. In aller Regel werden bei einer Pricktest-Ablesung nach 24 h ebenfalls keine ekzematösen Reaktionen beobachtet. Gründe hierfür können eine zu geringe Allergendosis oder zu geringe Penetration am Testort sein.

» Proteinkontaktdermatitis ist in nahrungsmittelverarbeitenden Berufen verbreitet

Prognostisch ist eine PKD im nahrungsmittelverarbeitenden Bereich als ungünstig zu bewerten: Betroffene mit PKD leiden unter schwereren Auswirkungen und einer ungünstigeren Prognose als Patienten mit Hauterscheinungen an den Händen anderer Genese (irritative Kontaktdermatitis, nichtimmunologische Kontakturtikaria, allergische Kontaktdermatitis, immunologische Kon-

takturtikaria, Überlappungsdermatosen und nichtklassifizierbare Dermatosen). Signifikante Unterschiede bestanden bezüglich der Notwendigkeit, konsequent Schutzhandschuhe bei der Arbeit zu tragen, Dauer von Arbeitsunfähigkeitszeiten und Berufswechsel [53]. Eine frühzeitige, aussagekräftige Diagnosestellung ist erforderlich für eine frühe Intervention und Einleitung geeigneter Präventionsmaßnahmen [55].

Fazit für die Praxis

- Hauptallergene in der Nahrungsmittelindustrie sind Gummiallergene, aber auch Allergene in Kompositen und Desinfektionsmitteln.
- Darüber hinaus führen verschiedene Haptene in pflanzlichen Lebensmitteln zu Kontaktallergien.
- Neben Haptenen können in Nahrungsmittelberufen auch Pflanzenproteine, tierische Proteine, Körner/Getreide-Proteine und Enzyme Auslöser von ekzematösen Hauterscheinungen im Kontaktbereich sein (Proteinkontaktdermatitis).
- Hauptsächlich betroffene Berufe sind Köche und Küchenhilfen, Bäcker und Konditoren sowie Beschäftigte in der lebensmittelverarbeitenden Industrie.
- Allergische Kontaktekzeme auf Haptene und Proteinkontaktdermatitis manifestieren sich primär an den Kontaktstellen an den Händen. Direkte oder aerogene Kontamination von anderen Hautarealen ist möglich.
- Nur durch die genaue Kenntnis der Hauptallergene und Sensibilisierungshäufigkeiten sowie der berufsbezogenen Sensibilisierungsrisiken können wirksame Präventionsstrategien für berufsbedingte allergische Kontaktekzeme entwickelt werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. habil. A. Bauer, MPH
Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitäts AllergieCentrum, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden
Fetscherstr. 74, 01307 Dresden, Deutschland
Andrea.Bauer@uniklinikum-dresden.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Bauer, S. Schubert, J. Geier und V. Mahler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

- Acciai MC, Brusi C, Francalanci S, Giorgini S, Sertoli A (1993) Allergic contact dermatitis in caterers. *Contact Derm* 29:48
- Ackermann L, Aalto-Korte K, Jolanki R, Alanko K (2009) Occupational allergic contact dermatitis from cinnamon including one case from airborne exposure. *Contact Derm* 60:96–99
- Mahler V, Häberle M, Becker D, Dickel H, Diepgen TL, Fartasch M, Hillen U, John SM, Krohn S, Lessmann H, Skudlik C, Weisshaar E, Werfel T, Geier J, Arbeitsgruppe „Bewertung der Allergene bei BK 5101“ der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie, Deutsche Kontaktallergie-Gruppe in der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (2016) Auswirkung einer arbeitsbedingten Kontaktallergie gegen Sulfite bei der BK 5101. *Dermatol Beruf Umwelt* 64:6–15
- Aresery M, Lehrer SB (2002) Occupational reactions to foods. *Curr Allergy Asthma Rep* 2:78–86
- Bauer A, Geier J, Elsner P (2002) Type IV allergy in the food processing industry: sensitization profiles in bakers, cooks and butchers. *Contact Derm* 46:228–235
- Bauer A, Uter W, Szliska C (2012) Vegetables and fruits. *Textbook of occupational dermatology*. In: Rustemeyer T, Elsner P, John SM, Maibach HI (Hrsg) *Kanerva's handbook of occupational skin disease*, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg
- Bauer A, Geier J, Mahler V, Uter W (2015) Contact allergies in the German workforce: data of the IVDK network from 2003–2013. *Hautarzt* 66:652–664
- Brancaccio RR, Alvarez MS (2004) Contact allergy to food. *Dermatol Ther* 17:302–313
- Calvert ML, Robertson I, Samarantunga H (1996) Mango dermatitis: allergic contact dermatitis to *Mangifera indica*. *Australas J Dermatol* 37:59–60
- Chan EF, Mowad C (1998) Contact dermatitis to foods and spices. *Am J Contact Dermatitis* 9:71–79
- Dickel H, Kuss O, Blesius CR, Schmidt A, Diepgen TL (2001) Report from the register of occupational skin diseases in northern Bavaria (BKH-N). *Contact Derm* 44:258–259
- Diepgen TL, Coenraads PJ (2000) The epidemiology of occupational contact dermatitis. In: Kanerva L, Elsner P, Wahlberg JE, Maibach HI (Hrsg) *Handbook of occupational dermatology*, 1. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York, 53–16
- Dooms-Goossens A, Dubelloy R, Degreef H (1990) Contact and systemic contact-type dermatitis to spices. *Dermatol Clin* 8:89–93
- Fouls I, Sadhra S (1990) Allergic contact dermatitis from carrots. *Contact Derm* 23:261
- Friis B, Hjorth N, Vail JT Jr, Mitchell JC (1975) Occupational contact dermatitis from *Cichorium* (chicory, endive) and *Lactuca* (lettuce). *Contact Derm* 1:311–313
- Gebhardt M, Wollina U, Stadler M, Schneider W (1997) Zur Bedeutung der Kontaktekzeme im Bäckerhandwerk – Eine Auswertung von Daten des IVDK. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 32:431–434
- Häberle M, Geier J, Mahler V (2016) Kontaktallergie auf Sulfite: klinische und berufliche Relevanz – Neue Daten aus DKG und IVDK. *J Dtsch Dermatol Ges* 14:938–941
- Hausen BM, Beyer W (1992) The sensitizing capacity of the antioxidants propyl, octyl and dodecyl gallate and some related gallic acid esters. *Contact Derm* 26:253–158
- Hausen BM, Wolf C (1996) 1,2,3-Trithiane-5-carboxylic acid, a first contact allergen from *Asparagus officinalis* (Liliaceae). *Am J Contact Dermatitis* 7:41–46
- Helander I (1984) Contact dermatitis to lettuce. *Contact Derm* 11:249
- Hjorth N, Roed-Petersen J (1976) Occupational protein contact dermatitis in food handlers. *Contact Derm* 2:28–42
- Jappe U, Bonnekoh B, Hausen BM, Gollnick H (1999) Garlic-related dermatoses: case report and review of the literature. *Am J Contact Dermatitis* 10:37–39
- Kanerva L, Estlander T, Jolanki R (1996) Occupational allergic contact dermatitis from spices. *Contact Derm* 35:157–162
- Kawai M, Tamagawa-Mineoka R, Hagura A, Masuda K, Katoh N (2014) Allergic contact dermatitis due to carrots. *J Dermatol* 41:753–754
- Kim AS, Christiansen SC (2015) Mango: pulp fiction? *Contact Derm* 73:123–124
- Lambrech C, Goossens A (2015) Occupational allergic contact dermatitis caused by capsicum. *Contact Derm* 72:252–253
- Lee A, Nixon R (2001) Contact dermatitis from sodium metabisulfite in a baker. *Contact Derm* 44:127–128
- Lembo G, Balato N, Patruno C, Auricchio L, Ayala F (1991) Allergic contact dermatitis due to garlic (*Allium sativum*). *Contact Derm* 25:330–331
- Lerbaek A, Rastogi SC, Menné T (2004) Allergic contact dermatitis from allyl isothiocyanate in a Danish cohort of 259 selected patients. *Contact Derm* 51:79–83
- Madan V, Walker SL, Beck MH (2007) Sodium metabisulfite allergy is common but is it relevant? *Contact Derm* 57:173–176
- Mahler V, Glöckler A, Worm M, Spornraft-Ragaller P, Bauer A, Dickel H, Weisshaar E, Geier J (2013) Proteinkontaktdermatitis. *Allergologie* 36:219–226
- McFadden JP, White IR, Rycroft RJ (1992) Allergic contact dermatitis from garlic. *Contact Derm* 27:333–334
- Meding B (1993) Skin symptoms among workers in a spice factory. *Contact Derm* 29:202–205
- Meding B, Wrangsjö K, Brisman J, Järholm B (2003) Hand eczema in 45 bakers—a clinical study. *Contact Derm* 48:7–11
- Mitchell JC (1987) Contact dermatitis from culinary plants. In: Maibach HI (Hrsg) *Occupational and industrial dermatology*. Year Book Medical Publishers, Chicago London, 5367–373
- Mitchell D, Beck MH, Hausen BM (1989) Contact sensitivity to lettuce in a chef. *Contact Derm* 20:398–399
- Nethercott JR, Holness DL (1989) Occupational dermatitis in food handlers and bakers. *J Am Acad Dermatol* 21:485–490
- Niinimäki A (1984) Delayed-type allergy to spices. *Contact Derm* 11:34–40
- Oka K, Saito F, Yasuhara T, Sugimoto A (2004) A study of cross-reactions between mango contact allergens and urushiol. *Contact Derm* 51:292–296
- Oliwiecki S, Beck MH, Hausen BM (1991) *Compositae* dermatitis aggravated by eating lettuce. *Contact Derm* 24:318–319
- Papageorgiou C, Corbet JP, Menezes-Brandao F, Pecegueiro M, Benezra C (1983) Allergic contact dermatitis to garlic (*Allium sativum* L.). Identification of the allergens: the role of mono-, di-, and trisulfides present in garlic. A comparative study in man and animal (guinea-pig). *Arch Dermatol Res* 275:229–234
- Paulsen E, Andersen KE (1993) *Compositae* dermatitis in a Danish dermatology department in one year. (II) Clinical features in patients with *Compositae* contact allergy. *Contact Derm* 29:195–201
- Paulsen E, Andersen KE (2016) Lettuce contact allergy. *Contact Derm* 74:67–75
- Paulsen E, El-Houri RB, Andersen KE, Christensen LP (2015) Sunflower seeds as eliciting agents of *Compositae* dermatitis. *Contact Derm* 72:172–177
- Peltonen L, Wickström G, Vaahoranta M (1985) Occupational dermatoses in the food industry. *Dermatol Beruf Umwelt* 33:166–169
- Pesonen M, Jolanki R, Laresen F et al (2015) Patch test results of the European baseline series among patients with occupational contact dermatitis across Europe - analyses of the European Surveillance System on Contact Allergy network, 2002–2010. *Contact Derm* 72:154–163
- Ross JS, du Peloux Menagé H, Hawk JL, White IR et al (1993) Sesquiterpene lactone contact sensitivity: clinical patterns of *compositae* dermatitis and relationship to chronic actinic dermatitis. *Contact Derm* 29:84–87
- Schnuch A, Szliska C, Uter W (2009) Facial allergic contact dermatitis. Data from the IVDK and review of literature. *Hautarzt* 60:13–21
- Tabar AI, Alvarez-Puebla MJ, Gomez B, Sanchez-Monge R, Garcia BE, Echechipia S, Olaguibel JM, Salcedo G (2004) Diversity of asparagus allergy: clinical and immunological features. *Clin Exp Allergy* 34:131–136
- Tacke J, Schmidt A, Fartasch M, Diepgen TL (1995) Occupational contact dermatitis in bakers, confectioners and cooks. *Contact Derm* 33:112–117
- Taylor JS (1988) Contact Dermatitis: in perspective. *Arch Dermatol* 124:1557–1558
- Vester L, Thyssen JP, Menné T, Johansen JD (2012) Occupational food-related hand dermatoses seen over a 10-year period. *Contact Derm* 66:264–270
- Vester L, Thyssen JP, Menné T, Johansen JD (2012) Consequences of occupational food-related hand dermatoses with a focus on protein contact dermatitis. *Contact Derm* 67:328–333
- Warshaw EM, Kwon GP, Mathias CG, Maibach HI, Fowler Jr JF, Belsito DV, Sasseville D, Zug KA, Taylor JS, Fransway AF, Deleo VA, Marks JG Jr, Pratt MD, Storrs FJ, Zirwas MJ, Dekoven JG (2013) Occupationally related contact dermatitis in North American food service workers referred for patch testing, 1994 to 2010. *Dermatitis* 24:22–28
- Worm M, Reese I, Ballmer-Weber B, Beyer K, Bischoff SC, Classen M, Fischer PJ, Fuchs T, Huttegger I, Jappe U, Klimek L, Koletzko B, Lange L, Lepp U, Mahler V, Niggemann B, Rabe U, Raithe M, Saloga J, Schäfer C, Schnadt S, Schreiber J, Szépfalusi Z, Treudler R, Wagenmann M, Watzl B, Werfel T, Zuberbier T, Kleine-Tebbe J (2015) Leitlinie zum Management IgE-vermittelter Nahrungsmittelallergien. *Allergo J Int* 24:256–293
- Wüthrich B (1998) Food-induced cutaneous adverse reactions. *Allergy* 53(46 Suppl):131–135