

Insekten als Lebensmittel

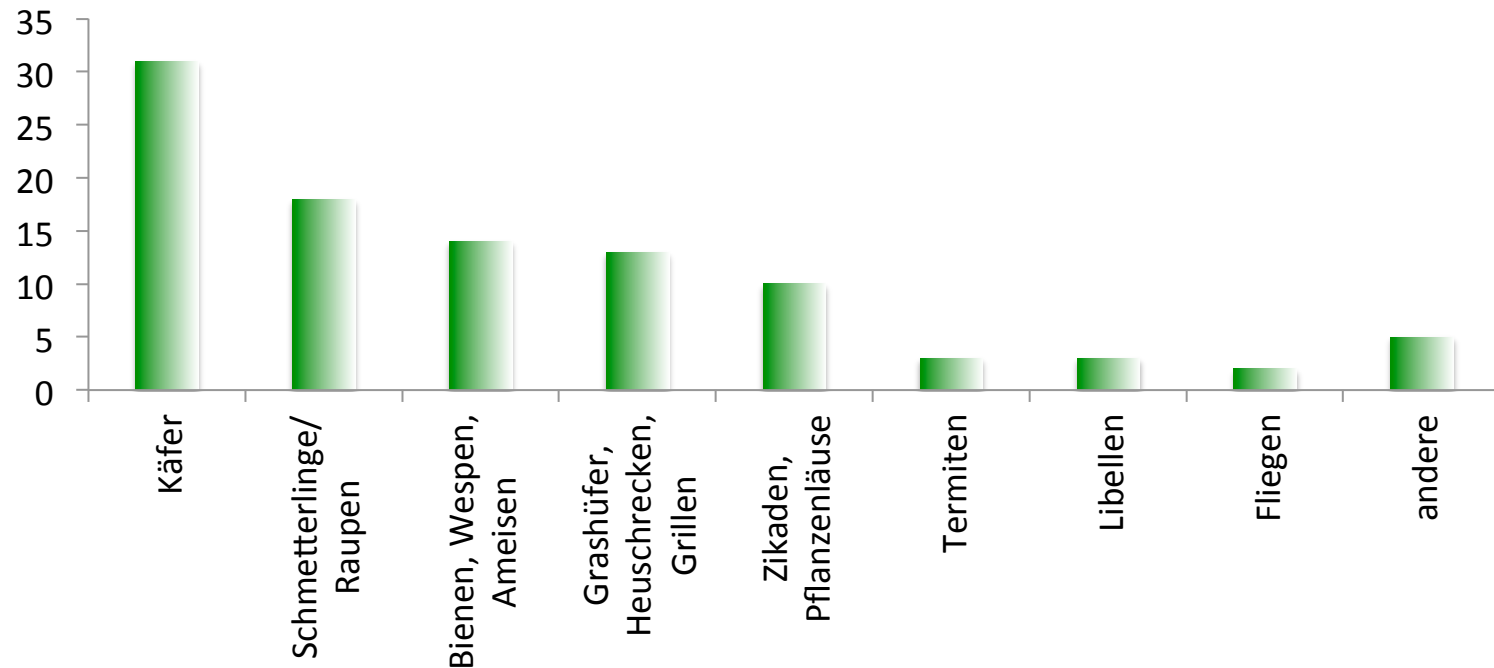
Isabella Pali-Schöll

Messerli Forschungsinstitut
VetMedUni/MedUni/Uni

isabella.pali@vetmeduni.ac.at

Verzehr

Weltweit über 2000 Insektenarten von 2 Mrd. Menschen bewusst gegessen



Leitlinie Österreich

Bundesministerium für Gesundheit

- Empfehlung der FAO
- Medienberichterstattung
- Angebote in der Gastronomie, bei Events
- Anfragen interessierter Unternehmer
- **Entscheidungshilfe für die Lebensmittelaufsicht**



Leitlinie Österreich

Bundesministerium für Gesundheit

- *Codex alimentarius austriacus*
- Subkommission Insekten



Leitlinie

für gezüchtete Insekten als Lebensmittel

Veröffentlicht mit Geschäftszahl:
BMGF-75210/0003-II/B/13/2017 vom 15.2.2017

Leitlinie – Geltungsbereich

- Lebensmittelunternehmer, die ganze Insekten aus Zucht als Lebensmittel auf den österreichischen Markt bringen
- Insekten aus Wildfang werden *nicht* als Lebensmittel in Verkehr gebracht
- Derzeit relevante Insektenarten
 - Heuschrecken, Heimchen, Grillen, Wander- und Wüstenheuschrecken im Imago-Stadium
 - Mehlkäfer als Larve (Mehlwurm, Buffalo-Wurm)
 - Großer Schwarzkäfer als Larve (*Zophobas*)

Aufzucht und Fütterung

- Personalhygiene
 - Allgemeine Grundsätze der Hygiene-Leitlinie
Schlacht & Zerlegung
- Aufzucht – räumliche Bedingungen und Produktionshygiene
 - Schutz vor Schadorganismen
 - gezüchtete Insekten nicht ins Freie
 - artenreine Zucht
 - Zucht von Insekten als Futter- und Lebensmittel ohne räumliche Trennung - Anforderungen der vorliegenden Leitlinie gültig

Fütterung

- Zur Lebensmittelgewinnung gezüchtete Insekten werden nur mit für die Nutztierfütterung geeigneten Futtermitteln gefüttert
- Die Bestimmungen der Futtermittelhygiene-VO (EG) Nr. 183/2005 werden eingehalten
- Speiseabfälle VO (EG) Nr. 1069/2009 und DurchführungsVO (EU) Nr. 142/2009 und tierisches Eiweiß VO (EG) Nr. 999/2001 werden nicht verfüttert

Tötung

- Tieffrieren bei mindestens -18 °C oder tiefer getötet
- Alternativ bei bestimmten Arten (nicht flugfähige Entwicklungsstadien, z. B. Käferlarven wie Mehlwürmer, Buffalo Worms) = Abtötung in kochendem Wasser oder Dampf bei über 100 °C

Behandlung

- Gezüchtete Insekten dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie nach Tötung einer Hitzebehandlung oder
- Behandlung mit anderen Methoden z. B. Hochdruckbehandlung, unterzogen werden, die gewährleisten, dass **vegetative Keime abgetötet** werden.
- Eine effektive Keimabtötung für das Verfahren muss nachgewiesen werden

Untersuchung

- Mikrobiologie
 - Gesamtkeimzahl KbE/g
 - Enterobakteriaceen KbE/g
 - E. coli 10 – 100 KbE/g
 - Staphylococcus aureus 100 - 1.000 KbE/g
 - Bacillus cereus KbE/g
 - Clostridium perfringens KbE/g
 - Salmonella spp. in 25 g,
 - Campylobacter spp. In 25 g
 - Listeria spp. KbE/g
 - Listeria monocytogenes negativ in 25 g

Sonstige Untersuchungen

- Fettoxidationsprodukte - TBARS
 - Heuschrecken
 - Frisch zwischen 1,2 und 4,8 mg Malondialdehyd/kg
 - Nach 21-tägiger Lagerung bei 5 °C anaerob und aerob *Verdoppelung*
 - Mehlwürmer
 - Frisch um 0,6 mg Malondialdehyd/kg
 - Nach 21-tägiger Lagerung bei 5 °C anaerob und aerob maximal 0,9 mg Malondialdehyd/kg
- Biogene Amine in Heuschrecken und Mehlwürmer
 - Histamine, Thyramin oder Cadaverin
 - Unter 50 mg/kg
 - Spermin und Spermidin
 - 50-100 mg/kg
 - Putrescin
 - Heuschrecken 1000-1500 mg/kg
 - Mehlwürmer 100-400 mg/kg

Untersuchung

- Organoleptik
- Chemische Untersuchungsparameter
- Überprüfung der Nährwertangaben
 - Eiweiß
 - Gesamtproteingehalts: Chitin-Gehalt berücksichtigen!
- Rückstände und Kontaminanten

Inverkehrbringen

- Dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn gewährleistet ist, dass vegetative Keime abgetötet werden.
- Inverkehrbringen
 - gekühlt, tiefgefroren, getrocknet (gefriergetrocknet)
 - Verpackung unter Ausschluss von Luftsauerstoff (Vakuum oder Schutzgas)
- müssen eindeutig als Insekten erkennbar sein

Kennzeichnung

Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011
(Lebensmittel-Informationsverordnung-LMIV)

Bezeichnung - gemeiner und wissenschaftlicher Name

- Nährwertangaben
- Allergenhinweis
- Hinweis „Insekten aus Zucht“
- Zubereitungs- bzw. Verbraucherhinweise
 - z.B. dass Beine und Flügel vor der Zubereitung bzw. dem Verzehr entfernt werden müssen

Allergie gegen Insekten

Häufigkeit *inhalativ, kontaktiv*

Wander- und Wüstenheuschrecke

(Züchter, Forscher u.ä.)

- Von 10 Pers. => 6 (60%) Allergieprobleme (Urticaria, Rhinoconj., Asthma) (Lopata, Allergy 2005)
- Rhinoconjunktivitis während Doktorarbeit mit *L. migratoria* (May, Allergo J 2012)
- Züchter: auf Haut und Kot positiv (Sander, Allergo J 2008)
- Von 34 Pers. => 4 Allergie, 14 sensibil. (52,9%) (Pener, J Ortho Res 2014)
- 25% bis zu 50% expon. Arbeiter Allergie (inhalativ, bis Asthma) (Hemmer, 2010; Lopata, Allergy 2005)

Allergie: Häufigkeit *inhalativ, kontaktiv*

- Seidenarbeiter: 53 Frauen => **33,9%** Asthma
(**Seidenspinner**) *(Uragoda, J Soc Occup Med 1991)*
- Kontakt mit Wildseidendecken:
nächtliches Asthma (**Tussahspinner**) *(Wüthrich, SchwMedW 1985)*
- Bäuerin: Allergie gegen **Stubenfliege** *(Focke, Allergy 2003)*
- **67%** Insekten-Arbeiter auf **Motten und Schmetterlinge**:
respiratorische Symptome *(Wirtz, SaludPublica Mex 1980)*
- Walnuss-Arbeiter => Ekzeme, Dermatitis, Juckreiz
=> **Dörrobstmotte**

u.v.m.....

Allergie: Häufigkeit *inhalativ, kontaktiv*

- Insekten: 34% -67%

Steigende Zahlen????

Eigene Studien I

Kooperation Prof. Tamar Kinaciyani



MEDICAL UNIVERSITY
OF VIENNA

Fallgeschichte: Pseudokrupp oder Allergie?

- 8-jähriger Bub
- Nicht-atopisch, keine bekannten Allergien
- Mehrere Stridor-Attacken in Wohnung
- Notfallaufnahme St. Anna, Diagnose: Pseudokrupp

- **Anamnese:**
Besitz einer **Bartagame** im kritischen Zeitraum
(seit 4 Monaten)

- Futtertiere: **Heimchen und Heuschrecken**

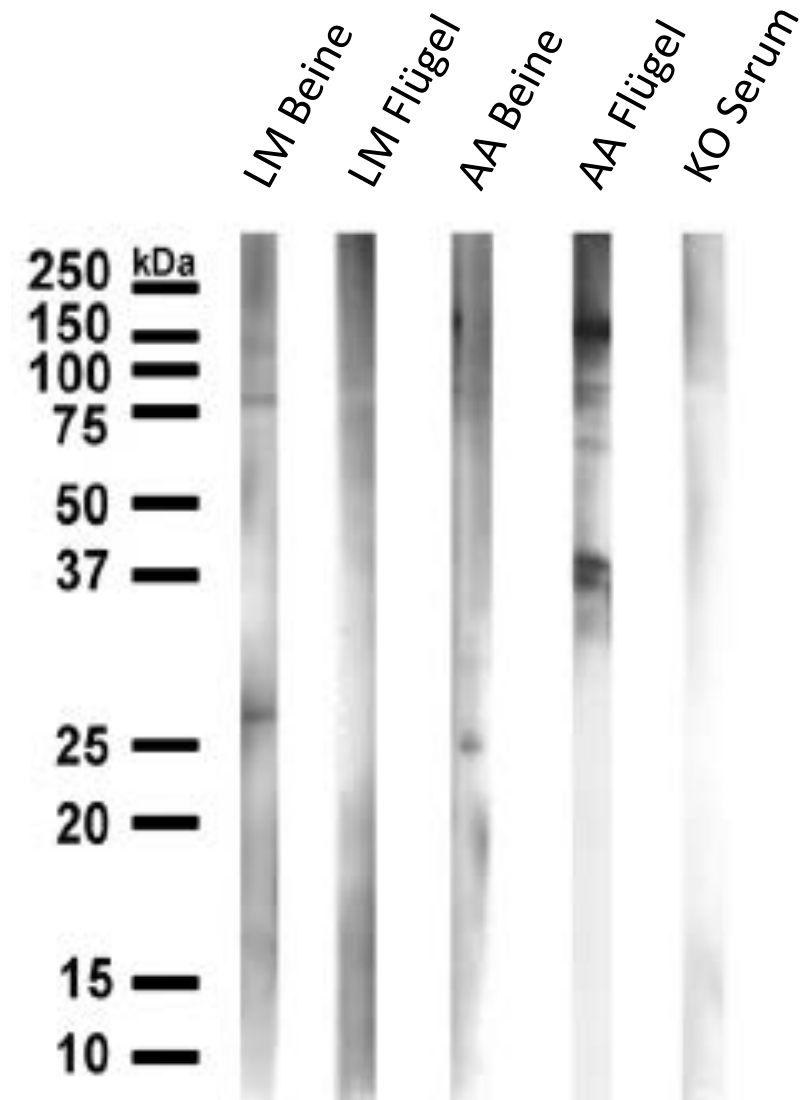
Allergie!

- Prick-to-prick mit
 - Speichel der Bartagame (S): negativ
 - **Flügel einer ägypt. Heuschrecke (H): singulär positiv**



Allergie!

- Immunoblot:
- IgE-Bindung an *Locusta migratoria* (LM) und *Anacridium aegyptium* (AA) und Tropomyosin



Allergie durch Entomophagie?

Häufigkeit *ingestiv*

- Befragung von 1303 Haushalten in Laos:
Von 1059 Pers. => 81 (7.7%) Allergieprobleme,
meist gegen **Grashüpfer und Stinkwanzen** *(Barennes, Plos ONE 2015)*
- NM-Allergie gegen **Laubheuschrecke** *Mecopoda elongata* *(Pener, J Orthop Res 2014)*
- 7 Fälle (1 Spital) von Anaphylaxie in 2 Jahren (Thailand)
auf **frittierte Grashüpfer und Grillen** *(Piromrat, As Pac J All Imm 2008)*
- 27 Fälle Anaphylaxie auf Grashüpfer (**Langfühler-**) und
27 auf **Kurzfühlerschrecken** von 1980-2007 in China *(Ji, Trends Food Sci 2009)*

Allergie: Häufigkeit *ingestiv*

Fallstudie(n) **Seidenraupen**:

- Franzose in China => anaphylaktischer Schock bei erstem (?)
Genuss von **frittierten Seidenraupen** *(Ji KM, Allergy 2008; Liu, IntArchAll 2009)*
- 13 frühere Fälle aus China beschrieben (1987-2005) *(in: Ji KM, Allergy 2008)*
- Anaphylaxie nach Konsum von TCM-Tee mit
verstecktem **Seidenprotein** (von Dörrobstmotten-Puppe) *(Mayer, Allergologie 2009)*

Allergie: Häufigkeit *ingestiv*

Fallstudie(n):

- **Linsenkäfer** *Bruchus lentis*: 16 Patienten mit Asthma und Anaphylaxie nach Inhalation oder Genuss von Linsen
=> alle positiv im SPT und 6/7 Pat in oraler Prov
nur auf befallene Linsen

(Armentia, Allergy 2006)

- 8 Kinder – versehentlich Raupen der **Hickory Tussock Motte** gegessen
=> 6 davon: Schluckbeschwerden, generalisierte Urticaria

(Lee, ArchOtolarynHeadNeckSurg 1999)

Allergie: Häufigkeit *ingestiv*

Fallstudie(n):

- Patient in Laos => Allergie bei Genuss von **Riesen(wasser)wanzen**

(aus: FAO 2013)

- Anaphylaxie nach Genuss von **Mehlkäfer-Larven**

(Freye, All Asthma Proc 1996)

- Anaphylaxie auf Mopane-Wurm (**Pfauenspinner-Raupen**) *(Okezie, JMedCaseRep 2010)*

Allergie: Häufigkeit *ingestiv*

Prävalenz:

- China jährlich: **1000 Anaphylaxie** auf **Seidenraupe** (0.0001% Bev.),
50 davon Notfallpatienten (gesamt NM-Allergien: 5%) *(Ji KM, 2008)*
- USA ca. **29.000 Anaphylaxie**-Fälle/a auf **NM** (0.01% Bev.)
(gesamt NM-Allergien: 4.7%) *(Sampson, BrMedBull 2000)*

=> Nahrungsmittelallergien h.o.: **2-6%**

Kreuzreaktionen

Panallergene:

Invertebraten *Tropomyosin* und *Argininkinase*

(Binder, J Immunol 2001)

homolog zwischen

- * Krustazeen (Shrimps, Krabben, Garnelen, Hummer) +
- * Mollusken (Austern, Muscheln, Kalmare) +
- * Parasiten (wie Fadenwürmer, z.B. Anisakis) +
- * Insekten (Kakerlaken, Heuschrecken/Grashüpfer, Staubmilben)

(Sicherer, JACI 2001)

Kreuzreaktionen

- “...positive skin test to one kind of insect, usually reacted to **several kinds of insects**” testing “grasshopper” *(Feinberg, J Allergy 1956)*
- “...realistic possibility that **HDM- and crustacean allergic** patients may react to food containing Yellow **mealworm** proteins” *(Verhoeckx, Food Chem Tox 2014)*

Kreuzreaktionen

- IgE Kreuzreaktion zwischen 3 Mehlwurm-Arten und HDM-/Krustazea- Patienten

(van Broekhoven, Food Chem 2016)

- Mittelmeer-Feldgrille *Gryllus bimaculatus*: Hexamerin 1B und AK mit Shrimps-Allergiker Serum

(Srinroch, Food Chem 2015)

- Shrimps-Allergiker: IgE gegen Grashüpfer, Küchenschabe, Fruchtfliege

Kreuzreaktionen

15 Shrimps-Allergiker



0 Mehlwurm gegessen



15 Hauttest mit Mehlwurm pos
(Stärke wie HDM und Shrimps)






13 DBPCFC mit Mehlwurm pos
(orales All.syndrom, Urticaria, Bauchkrämpfe, Atemnot, Übelkeit, Erbrechen;
Symptome ab 216 mg Protein = 20 g Snack)

(Broekman, JACI, April 2016)

“Physician-diagnosed and/or convincing
seafood allergy is reported by 2.3% of the
general population, or approximately 6.6
million Americans.” (Sicherer, JACI, 2004)

Primäre Insekten-Allergie

- 4 Arbeiter in Mehlwurmzucht
- 
- 2 davon essen Mehlwurm (und andere Insekten) auch
- 
- 100% Symptome bei Genuss
- 
- 100% Sensibilisierung gegen Mehlwurm
 - 0% gegen Shrimps

(Broekman, JACI, August 2017)

Allergene Kreuzreaktionen und inhalativ

Arthropoden:

- Tropomyosin 35-38 kDa
- Arginine kinase 40 kDa
- Myosin heavy chain
- Troponin C + I
- Sarcoplasmic calcium-binding protein *(Hemmer, 2010; Srinroch, FoodChem 2015; Verhoeckx, FoodChem Tox2014; van Broekhoven, FoodChem2016)*
- zusätzlich: Hexamerin1B (cricket) *(Srinroch, Food Chem 2015)*
- zusätzlich: α -Amylase, myosin, actin (meal worm) *(van Broekhoven, Food Chem 2016)*

Allergene Kreuzreaktionen und inhalativ

- 70 kDa in Heuschrecken-Flügel und Haut

*(Jensen-Jarolim, WAO 2015; rev. in Pener, JOrthopRes 2014;
Sander, Allergo J 2008; Lopata, Allergy 2005;)*

- 30 kDa Protein aus Seidenraupen

(Zhang, J Trop Med 2006)

- Proteine der Sericinfraction (Seidenleim)

*(Ebner, Wien Klin W 1987)
Sander, Allergo J 2008; Lopata, Allergy 2005;)*

- number of unidentified proteins

Allergene ingestiv

- Larven Kutikel Proteine LCP (Mehlwurm)

(Broekman, JACI, August 2017)

Allergen Stabilität

- 3 Mehlwurm-Arten: **Kochen und Gefrieren reduziert IgE-Bindung nur**

(van Broekhoven, Food Chem 2016)

- Gelber Mehlwurm:
Blanchieren (1'/100°C),
Kochen (10'/100°C),
Backen (3,5'/1000W Induktion),
Frittieren (30s/180°)

=> unterschiedliche Extrakte

=> Shrimp-Allergiker-Seren: IgE-Bindung nach allen Prozessen

(Broekman, MolNutrFoodRes 2015)

Allergen Stabilität

- 5 Insektenextrakte (Dörrobstmotte, Reiskäfer, Fruchtfliege, Mehlkäferarten) oder Schaben-Extrakt für **1h bei 100°C** erhitzen
=> **SPT blieben positiv** *(Phillips, FoodInsect Newl 1995)*
- Tropomyosin => **hitzestabil** und **verdauungsresistent** *(Thalayasingam, ChemImmuno Allergy 2015)*
- Argininkinase aus Krebs => **IgE-Bindung reduziert** nach **Kochen** *(Chen, FoodChemTox 2013)*

Zusammenfassung

Allergien (Typ I) gegen Insekten

- sind über **jede Route** möglich
- können von **jeder Insektenart** ausgelöst werden
- können gegen Allergene
in **unterschiedlichen Körperteilen** (Flügel, Beine, Haut)
oder **Sekreten** (Insektengifte)
oder **Exkrementen** (Milbenkot) gerichtet sein

Insekten, welche als **Tierfutter** verwendet werden, müssen als Allergenquelle (inhalativ, kontaktiv) in Betracht gezogen werden

Zusammenfassung

- Allergien durch Insekten, welche als **Nahrung für den Menschen** dienen:
 - **Kreuzreaktionen** möglich bzw. sehr wahrscheinlich bei Allergie gegen Krusten-/Schalentiere (Shrimps), Hausstaubmilbe, Schaben
 - **Primäre Insektenallergie** scheint spezies-spezifisch zu sein
- **Küchentechnische** Prozesse zerstören Allergene nicht
- **Nahrungsmittel-technologische** Prozesse erfolgreicher

Fazit

1. Insekten und Produkte daraus auf der Zutatenliste vermerken
2. Patienten mit Allergie gegen Krustentiere, Schalentiere (und Weichtiere) und Hausstaubmilben über mögliche Kreuzreaktionen informieren (Arzt, Verpackung)