



Insekten als Nahrungsmittel

N. Th. Grabowski

Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit
www.lmq.s.de

Inhalt

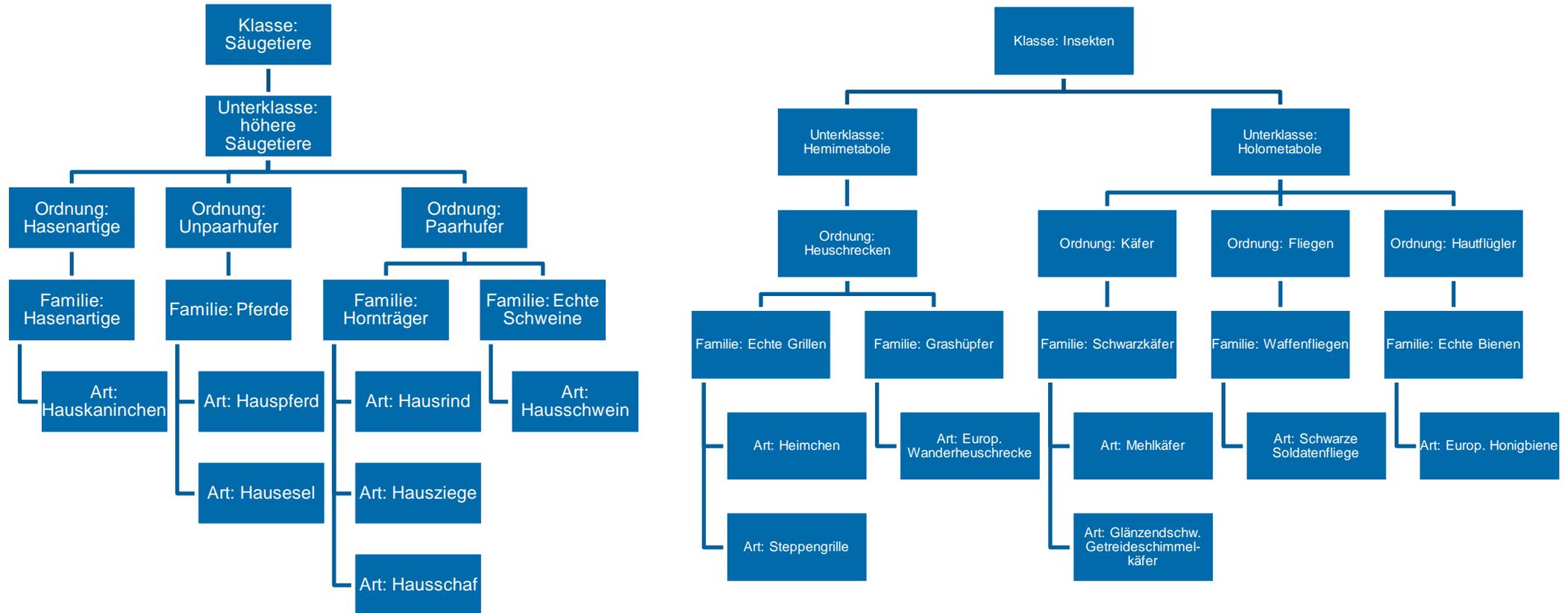
- Einleitung
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Inhalt

- **Einleitung**
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Einleitung

Taxonomie im Vergleich (vereinfacht!)



Lebensmittelqualität und -sicherheit

Take-Home-Message:

Es gibt auch im Bereich der Lebensmittelkunde nicht „das“ Säugetier oder „den“ Vogel...

Take-Home-Message:

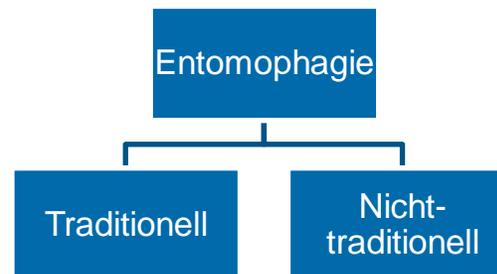
...und ebenso wenig „den“ Fisch oder „das“ Insekt.

- Terrestrisch/aquatisch
- Pflanzen-, Fleisch-, Aasfresser, omnivor, detritovor
- Generalist/Spezialist
- Speziesunterschiede:
 - Lebenszyklus ↔ Zucht
 - Zusammensetzung
 - Mikrobiologie
 - Be- und Verarbeitung
 - Geschmack etc.

Ca. 2000 – 3000 als
essbar bekannte Arten

Warum Insekten?

- *Warum nicht?*
- 2,8 Milliarden Konsumenten



Inhalt

- Einleitung
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Primärproduktion

Haltungsformen

Xirokultur
(trocken)

Grillen,
Heuschrecken,
Mehlwürmer,
Seidenspinner

Hygrokultur
(feucht)

Schwarze
Soldatenfliegen,
Hausfliegen,
Schmeißfliegen

Aquakultur
(naß)

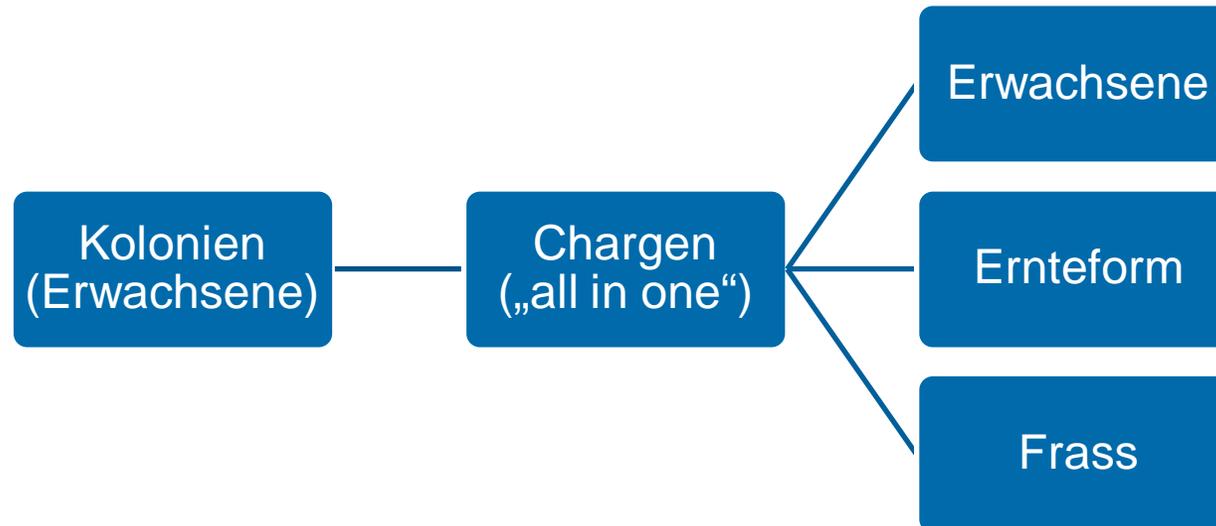
Wasserwanzen,
Wasserkäfer,
Salzfliegen

Xylokultur
(Holz)

Rüsselkäfer,
Holzböcke,
Bambusfalter

Primärproduktion

Zucht



Haltung von Nutzinsekten in kleinen und mittleren Betrieben



Primärproduktion

Industrielle Haltung von Nutzinsekten

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Inhalt

- Einleitung
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Be- und Verarbeitung

Thema	Arbeitsschritt	Traditionell	Nicht-Traditionell
ohne	Sammeln zum Rohkonsum	(+)	-
Kontrolle des Magen-Darm-Inhaltes	Fasten	+++	+++
	Füttern mit neutralen/ wohlschmeckenden Futtermitteln	+++	+++
	Auspressen („degutting“)	++	-
Trimmen	Entfernen von Beinen, Flügeln und/oder Antennen	++	++
Waschen	Waschen	+++	+++
Hitzebehandlung	Kochen, Rösten, Backen, Braten, Frittieren	+++	+++
Haltbarmachung	Trocknen	++	++
	Gefriertrocknen	-	+++
	Tiefkühlen	-	+
	Entfetten, Trocknen, Mahlen	-	+++
	Extraktion von Fetten oder Eiweißen	-	++

Inhalt

- Einleitung
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Risiken

EFSA-Risikoprofil (2015), Auszug

Gruppe	Risiko	4. Profil	5. Fazit	5. Unsicherheit
Mikrobiologie	Prionen	Speziesbarriere, Vektor?	≤, wenn kein Risikomaterial	Daten fehlen
	Viren	Speziesbarriere?	≤, wenn zugelassene FM verwendet und entsprechende Erhitzungsverfahren angewandt	Virale Metaboliten?
	Bakterien	Entomopathogene, übliche Flora		
	Pilze	s. andere Nutztiere		
	Parasiten	Zuchtinsekten?		
Chemie	Schwermetalle	Substratabhängig	?	Daten fehlen
	Toxine			
	TAM	Substrat, Behandlung		
	sonstige	Substratabhängig		
Allergene	Tropomyosin	Kreuzreaktion	+; Kennzeichnung!	
Verarbeitung	Keimzahlen	Verderbnis	+; kein Rohverzehr	
Umwelt	Zucht	Vergleichbar mit Nutzt.	≤; Frasskontrolle	

Risiken beim Insektenverzehr

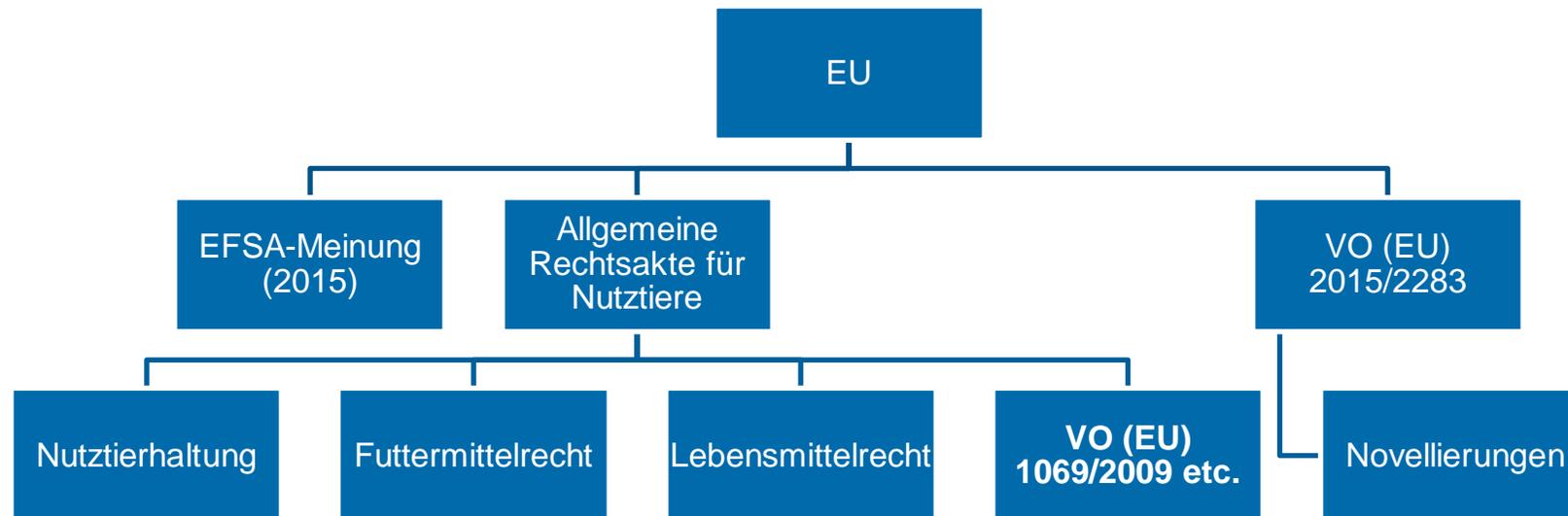


...letztendlich wie bei anderen Lebensmitteln auch.

Inhalt

- Einleitung
- Primärproduktion
- Be- und Verarbeitung
- Risiken
- Überwachung
 - Nämlichkeit
 - Analytik
 - Tierwohl

Spezifische Regelungen für Speiseinsekten



Überwachung – Neuartige Lebensmittel (VO 2015/2283)

Status Quo der eingereichten Anträge (Stand: September 2023)

Familie	Antrag gestellt und...	...in Bearbeitung	...angenommen	...abgelehnt
Grillen (Gryllidae)	Heimchen (<i>Acheta domesticus</i>)	+	+	
	Kurzflügelgrille (<i>Gryllodes sigillatus</i>)	+		
	?Steppengrille („ <i>Acheta assimilis</i> “)			+
Grashüpfer (Acrididae)	Wanderheuschrecke (<i>Locusta migratoria</i>)	+	+	
	Wüstenheuschrecke (<i>Schistocerca gregaria</i>)			+
Waffenfliegen (Stratiomyidae)	Schwarze Soldatenfliege (<i>Hermetia illucens</i>)	+		
Echte Bienen (Apidae)	Drohnenbrut der Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>)	+		
Schwarzkäfer (Tenebrionidae)	Mehlwurm (<i>Tenebrio molitor</i>)	+	+	+
	Glänzenschwarzer Getreideschimmelkäfer, Buffalowurm (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	+	+	+

Zu beachten:

- Hygiene: Verpilzung bei Grillen und Heuschrecken
- Fremdarthropodenbefall
 - Fliegen (Frucht-, Haus- und Schmeißfliegen): Futtermittelverderb
 - Speckkäfer: Hygienerisiko?
 - Milben: Stressor für Insekten (Hämolyphesaugend, phoretisch)
- Dokumentation: Chargenkarten
- Personenschutz, vor allem...
 - ...beim Sieben und Ernten (Staubmaske) – Allergene!
 - ...beim Umgang mit Frass bei der Hygrocultur: *E. coli*!
- Tötungsmethode: Einfrieren
 - Ideal: -18 ° C
 - Dergestalt, dass alle Tiere schnell durchfrieren
- Handhabung von Frass (Erhitzung auf mind. 70 ° C für mind. 1 h)

Cave 1: Nicht alle Verarbeitungsformen sind von der EU zugelassen!

Art	Erzeugnis	Firmensitz	Novelle (VO [EC])
Mehlwurm (<i>Tenebrio molitor</i>)	Getrocknet, ganz oder als Pulver	Frankreich	2021/882
	Gefroren, ganz oder als Pulver	Niederlande	2022/169
Buffalowurm (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	gefroren, als Paste, getrocknet und in Pulverform	Id.	2023/38
Wanderheuschrecke (<i>Locusta migratoria</i>)	Gefroren, ganz oder als Pulver	Id.	2021/1975
Heimchen (<i>Acheta domesticus</i>)	Id.	Id.	2022/188
	teilweise entfettetes Pulver	Vietnam	2023/5

Überwachung - Nämlichkeit

Cave 2: Die Insekten dürfen nicht in alle Lebensmittel eingearbeitet werden! (vereinfacht!)

Erzeugnis	Mehlwurm		Buffalowurm	Wanderheuschrecke	Heimchen	
	F	NL	NL	NL	NL	VN
Alkoholische Getränke	.	+	.	+	+	+
Backwaren	+	+	+	+	+	+
Eiweißerzeugnisse	+
Eiweißerzeugnisse ohne Fleischanaloga	+	.
Erdnussbutter	.	.	+	.	.	.
Fleischanaloga	.	+	+	+	+	+
Fleischzubereitungen	.	+	+	.	+	+
Frühstückscerealien	.	.	+	.	.	.
Gemüseerzeugnisse	+	+	.	.	.	+
Gemüsekonserven	.	.	.	+	.	.
Getreideriegel	.	+	+	.	.	+
Kartoffelerzeugnisse	.	+	.	.	.	+
Knabberwaren	.	+	+	.	+	+
Konfekt, Schokolade	.	+	+	+	+	+
Milcherzeugnisse	.	+	+	+	+	.
Molkenpulver	.	+	+	.	.	+
Nahrungsergänzungsmittel (RL 2002/46)	.	.	+	.	.	.
Nüsse, Ölsaaten und Kichererbsen	.	+	.	+	+	+
Pasta und Nudelgerichte	+	+	+	+	+	+
Pizza	.	+	+	.	.	+
Salate	.	+	.	+	.	.
Sandwiches	.	.	+	.	.	.
Saucen	.	+	.	.	.	+
Suppen	.	+	+	+	+	+

Überwachung - Nämlichkeit

Kennzeichnung von LM, die Insectenerzeugnisse enthalten

- Formel: Erzeugnis – wiss. Name – deutscher Name
- „...muss mit dem Hinweis versehen sein, dass diese Zutat bei Verbrauchern, die **bekanntermaßen gegen Krebs- und Weichtiere und Erzeugnisse daraus sowie gegen Hausstaubmilben allergisch** sind, allergische Reaktionen auslösen kann“
- „Dieser Hinweis muss **in unmittelbarer Nähe der Zutatenliste** angebracht werden.“
- Warum der wissenschaftliche Name?

Wareneingang – wann sind Insekten frisch?

- Jede Insektenart schmeckt anders!
- Gekochte Insekten riechen meist kaum (Cave: Mittelmeergrillen und „Superwürmer“ oft mit auffallendem Eigengeruch)
- Nicht mehr frische Insekten reichen auch nicht mehr frisch
- Dunkelfärbung, von Körpermitte ausgehend (Cave: mit dunklen Körpern, z.B. Steppen- und Mittelmeergrillen)
- Pilzbefall

Cave 3: Die zu kontrollierenden Parameter variieren!

Typ	Parameter	Heimchen			Buffalo-wum		Heu-schreck-ken			Mehl-wurm		
		Gefroren	Getr./Pulver	Teilentf.	Gefr./Paste	Getr./Pulver	Gefroren	Getrocknet	Pulver	Gefroren	Getrocknet	Getr./Pulver
Chemische Beschaffenheit	Feuchtigkeitsgehalt, Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser/Ballaststoffe, Chitin, Peroxidzahl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Cyanid	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gesättigte Fettsäuren	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+
	Mangan	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Verdauliche Kohlenhydrate	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Kontaminanten	Blei, Cadmium, Aflatoxine (Summe aus B1, B2, G1 und G2), Desoxylivaneol, Ochratoxin A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aflatoxin B1	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dioxine und (dioxinähnliche) PCP	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+
	Summe der Dioxine und Dioxinähnlichen PCB	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	+
Mikrobiologische Kriterien	Listerien, Salmonellen, Aerobe mesophile Keimzahl, <i>Bacillus cereus</i> (präsumtiv), <i>E. coli</i> , Enterobakteriaceen, Hefen und Schimmelpilze, Koagulase-negative Staphylokokken,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sufitreduzierende Anaerobier	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+

Überwachung – Fazit (persönliche Empfehlungen)

Nämlichkeit

Achten Sie bitte auf:

- Nämlichkeit (Tierart und Zubereitungsform)
- Zulassung (Art x Zubereitungsform x Erzeugnis x max. Prozentgehalt)
- Etikettierung (Namen, Allergenhinweis)

Analytik

- Bei ganzen, ungewürzten Tieren: Geruch
 - Frisch: meist neutral und/oder nach Insekt, artspezifisch
 - Verdorben: sauer, ranzig, verdorben
- Bei Homogenisaten: Artnachweis per Molekularbiologie
- Be- und Verarbeitung:
 - Ausreichende Erhitzung: Gegencheck per Mikrobiologie
 - Chemie: Vorgaben aus den Novel-Food-Novellierungen
 - Mikrobiologie: Vorgaben aus den Novel-Food-Novellierungen

Tierschutz

- Debatte über Schmerz- und Stressempfinden bei Insekten
- Fünf Freiheiten: Freiheit von/zum...
 - Hunger, Durst, Fehlernährung
 - Unbehagen (Unterstand, Versteckmöglichkeiten)
 - Schmerz, Verletzung und Krankheit (Tierarzt!)
 - Angst und Leiden (Platz, Artgenossen)
 - Ausleben natürlicher Verhaltensweisen (inkl. Kannibalismus!)
- „...die Möglichkeit, bis zur Ernte ein artgerechtes Verhalten ausleben zu können“
- Tötung nach der Ernte: Einfrieren, Musen, kein kochendes Wasser!

Stress vs. artgerechte vs. „Massentier-Haltung“?

- Gründe für Kannibalismus in der freien Natur (Richardson et al., 2010):
 - Verbesserung von Wachstumsrate, Vigor, Langlebigkeit und Fruchtbarkeit
 - Populationskontrolle
 - Stabilisierung der Wirtspflanze-Insekten-Interaktion
 - Reduktion von Parasitenbefall
 - Dichte-abhängige und dichte-unabhängige Szenarien

Fazit

- Keine Angst vor Insektenbetrieben und/oder –lebensmitteln!
- Viele Überprüfungskonzepte basieren auf den allgemein gültigen Prinzipien der Lebensmittelsicherheit
- Besonderheiten: s. insektenbezogene Ableger der Novel-Food-Gesetzgebung
Ermessungsspielraum durch Sachkenntnis und gesundem Menschenverstand

Vielen Dank!

Nils.Grabowski@tiho-hannover.de

