Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation

Insekten als Lebensmittel

Vorstellung des “International Network for Productive Insects‘ Health and Welfare (INPIHW)”

Dr. Nils Th. Grabowski

Institut für Lebensmittelqualität und –sicherheit (LMQS)

www.lmqs.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

ptble Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Inhalt

- Einführung in die Nutzinsekten
- Speiseinsekten
- Beispiel: Projekt IFNext
- INPIHW

Inhalt

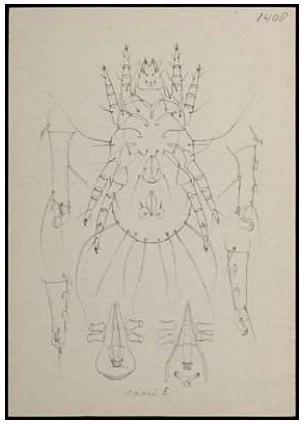
- Einführung in die Nutzinsekten
- Speiseinsekten
- Beispiel: Projekt IFNext
- INPIHW

Was sind Nutzinsekten?

- Prinzipiell jede Insektenart, die zu einem bestimmten Zweck (kommerziell) gehalten und gezüchtet wird

Andere terrestrische Nutzarthropoden

Trichonephila edulis



Tyrolichus casei

Cyriopagopus albostriatus

Heterometrus swammerdami

Ein bisschen Taxonomie muss sein…

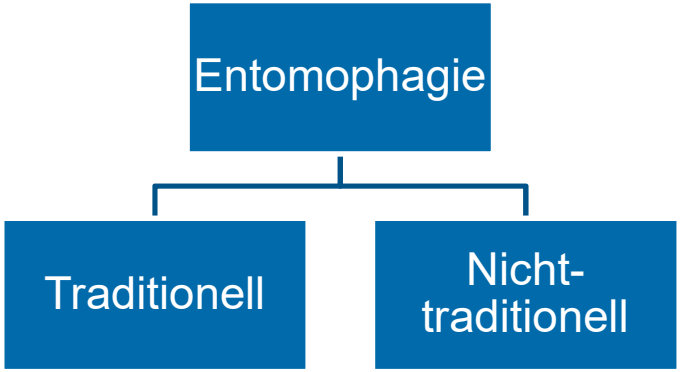
Taxon	Bsp. Hausrind	Bsp. Honigbiene
Stamm	Chordatiere (Chordata)	Gliederfüßer (Arthropoda)
Klasse	Säugetiere (Mammalia)	Insekten (Insecta)
Ordnung	Paarhufer (Artiodactyla)	Hautflügler (Hymenoptera)
Familie	Hornträger (Bovidae)	Echte Bienen (Apidae)
Gattung	*Bos*	*Apis*
Art	*taurus*	*mellifera*

Inhalt

- Einführung in die Nutzinsekten
- Speiseinsekten
- Beispiel: Projekt IFNext
- INPIHW

Warum Insekten?

- Warum nicht?
- 2,8 Milliarden Konsumenten weltweit



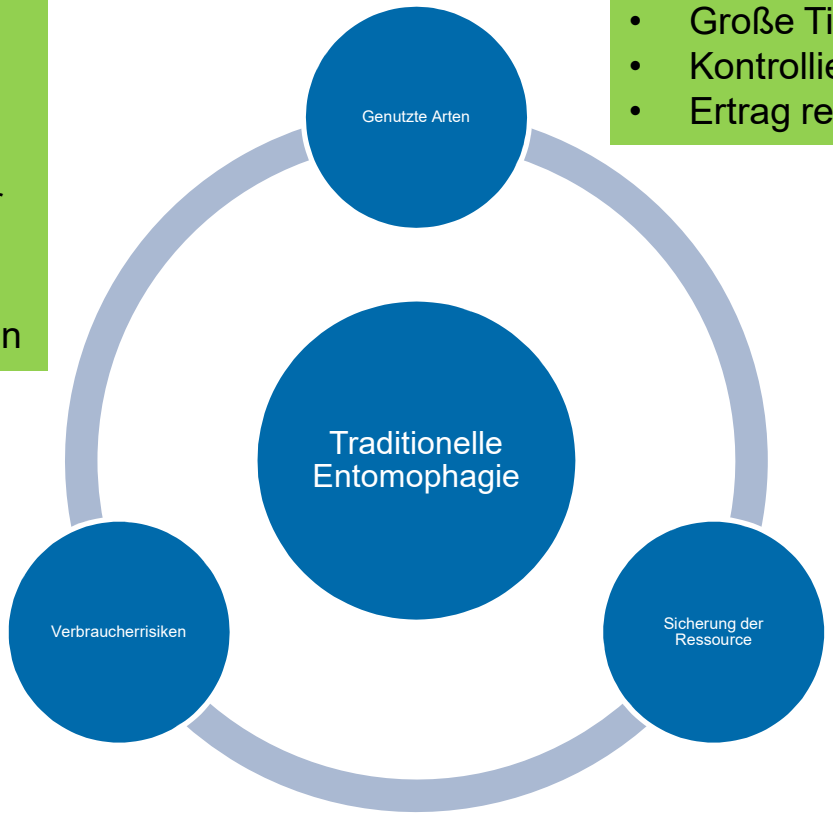
2000 – 3000 essbare Insektenarten

(Anteil der einzelnen Taxa an den Speiseinsekten:
31 % Käfer
18 % Schmetterlinge
14 % Hautflügler
13 % Heuschrecken
10 % Schnabelkerfe
3 % Termiten
3 % Libellen
2 % Zweiflügler
6 % Andere)

Zum Vergleich: ca. 1000 – 1200 Wirbeltiere

Speiseinsekten – traditionelle Methoden zur Sicherung der Lebensmittelsicherheit

- Auswahl von Arten/Instaren mit schwach ausgebildetem Exoskelett
- Hitzebehandlung zur Inaktivierung von Keimen und thermolabilen Toxinen



- Große Mengen
- Große Tiere
- Kontrollierbares Risiko bei der Jagd
- Ertrag rechtfertigt die Anstrengung

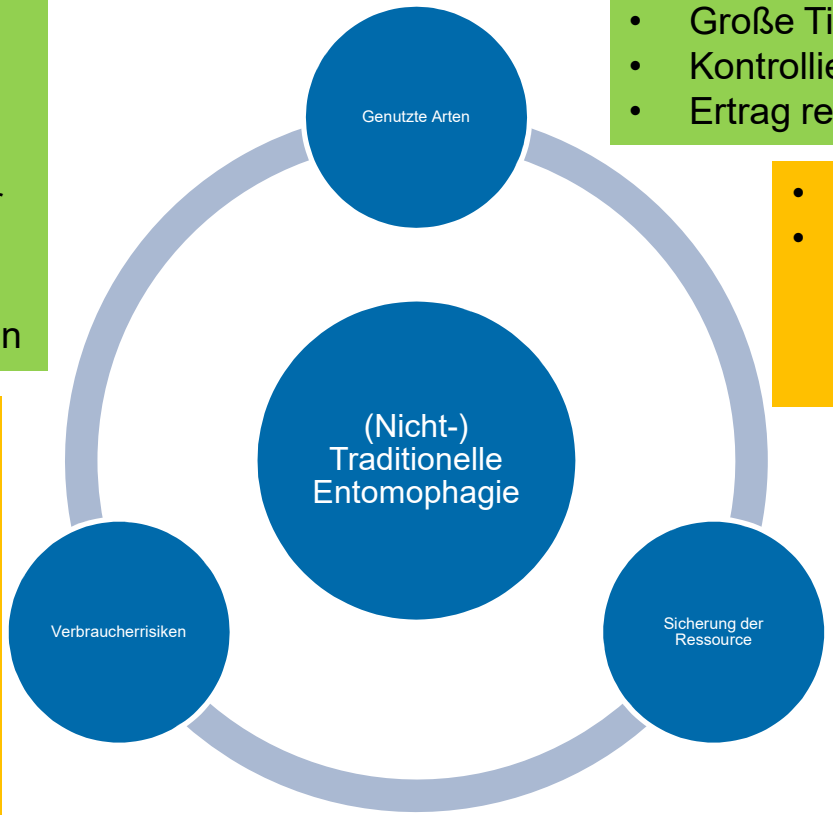
- Kontrolle mittels kulturell bedingter Tabus

Speiseinsekten – traditionelle Methoden zur Sicherung der Lebensmittelsicherheit

- Auswahl von Arten/Instaren mit schwach ausgebildetem Exoskelett
- Hitzebehandlung zur Inaktivierung von Keimen und thermolabilen Toxinen

- Große Mengen
- Große Tiere
- Kontrollierbares Risiko bei der Jagd
- Ertrag rechtfertigt die Anstrengung

- Wissenstransfer
- Neue Arten (Tenebrionidae, *Hermetia illucens, Musca domestica*)



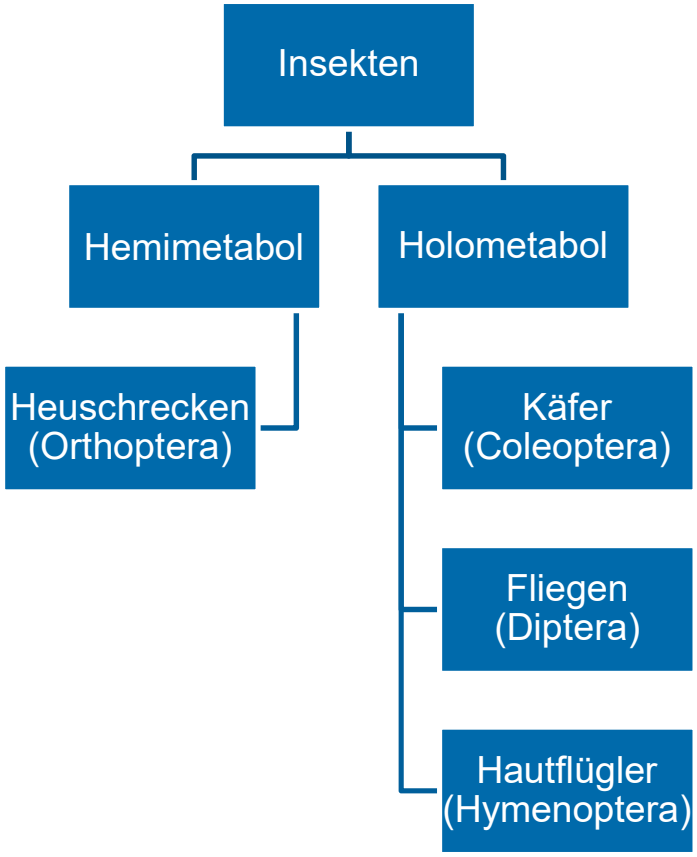
- Wissensverlust
- Umweltkontami-nanten
- Fortschritt (Verpackung)
- Änderungen in der Logstik
- Neues Szenario: Insektenfarm

- Kontrolle mittels kulturell bedingter Tabus

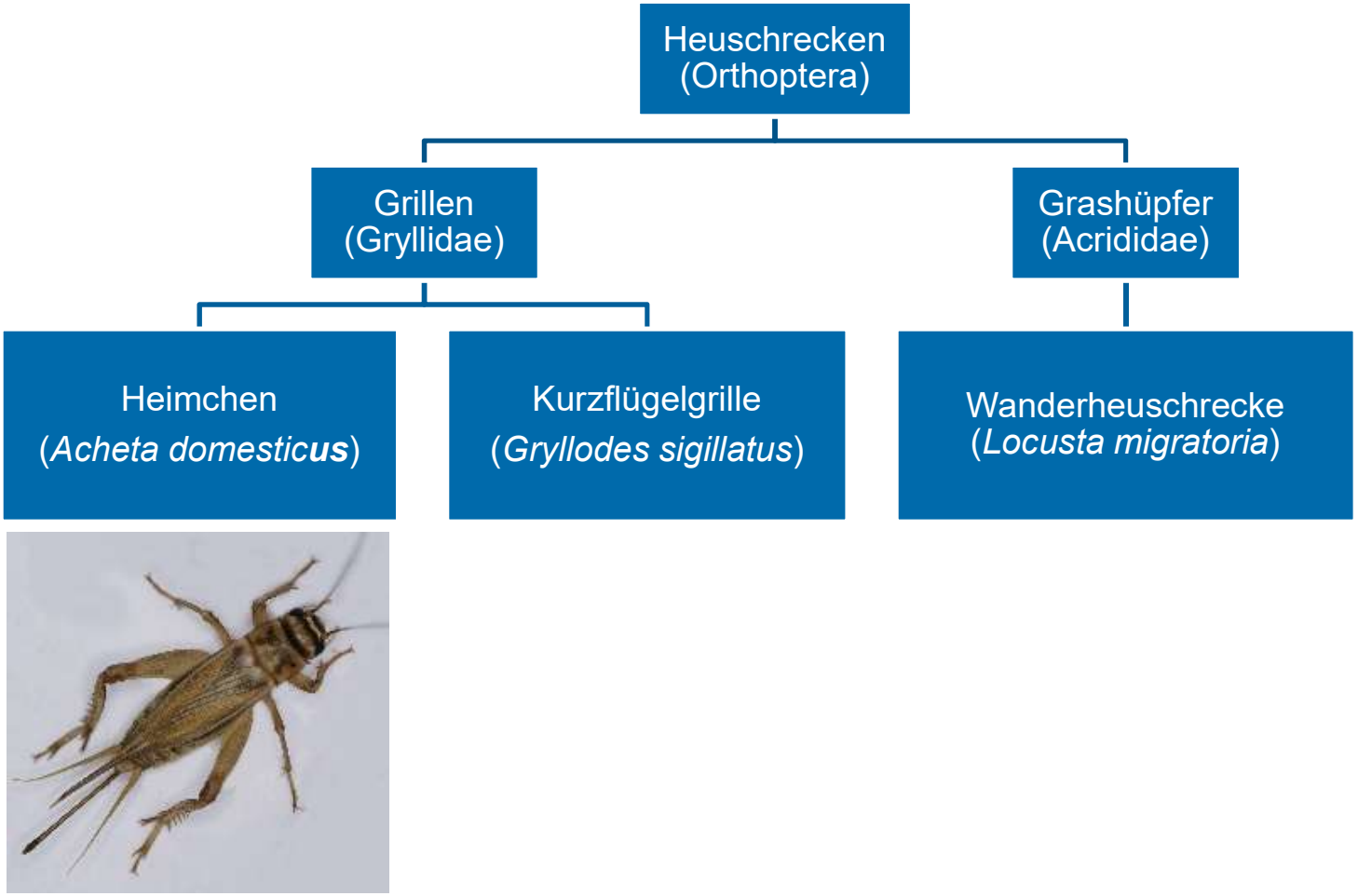
- Erhöhte Nachfrage
- Ökologisches Bewusstsein (trophische Netzwerke)

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Essbare Arten lt. Novel-Food-Verordnung



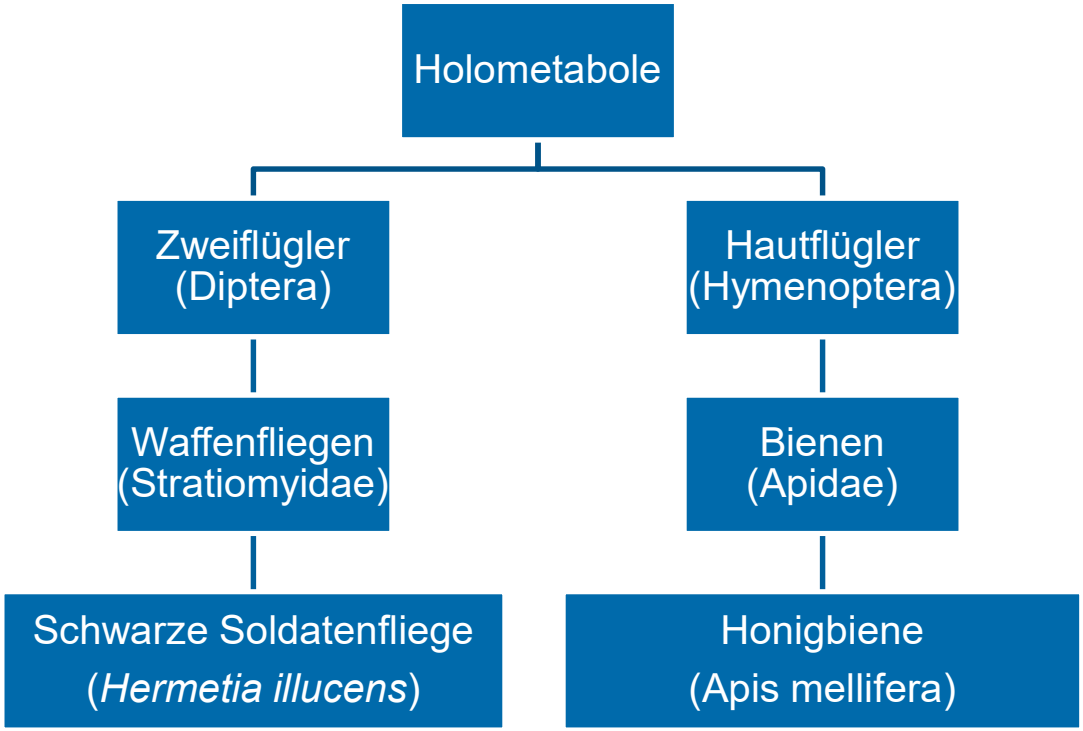
Essbare Arten lt. Novel-Food-Verordnung



Schwarzkäfer (Tenebrionidae)

	Mehlwum (*Tenebrio molitor*)	Buffalowurm (*Alphitobius diaperinus*)
Größe d. Larve	++ (<40 mm)	+ (<14 mm)
Bänderung	+	+++

Essbare Arten lt. Novel-Food-Verordnung



Feeding/postfeeding larvae

Xirokultur

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

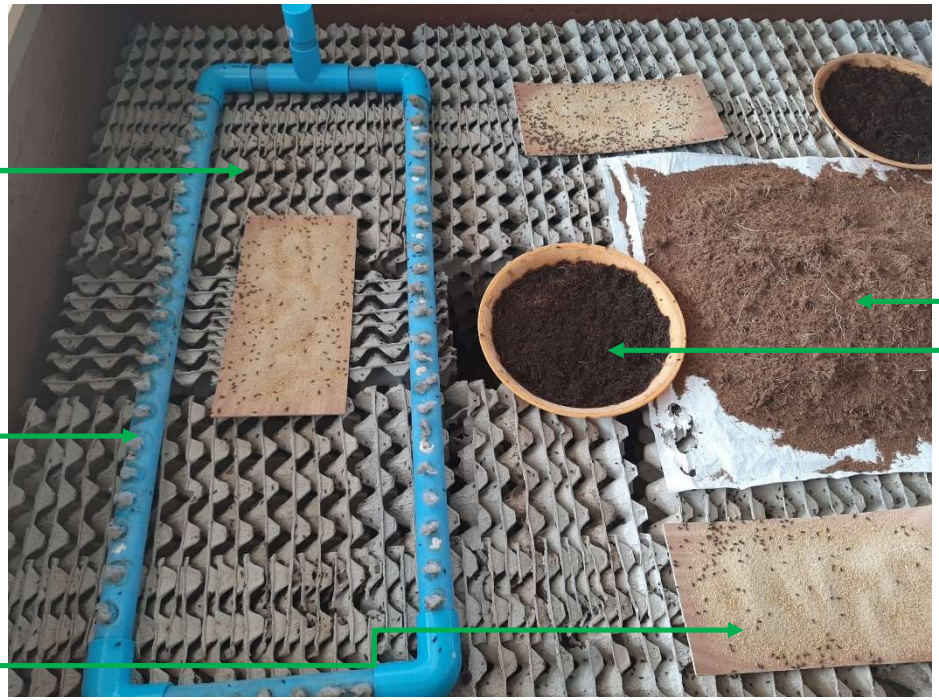
Lebensmittelqualität und -sicherheit

Anpassung des Lebenszyklus an Produktionsbedingungen: Beispiel: Grillen

Suchen Verstecke → Eierpappen

Frisches Wasser → größen-gerechte Tränke

Erreichbares Futter→ Pappen, Deckel, Näpfe



Luftfeuchtigkeit → Kokosfaser

Eiablage in der Erde → flache Schalen

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Stationen während der Zucht

Eier – *feeding larvae*

post-feeding larvae – junge Imagines („*Dark Cage*“)

Eierlegende Imagines („*Love Cage*“)

Hygrokultur	**Xirokultur**

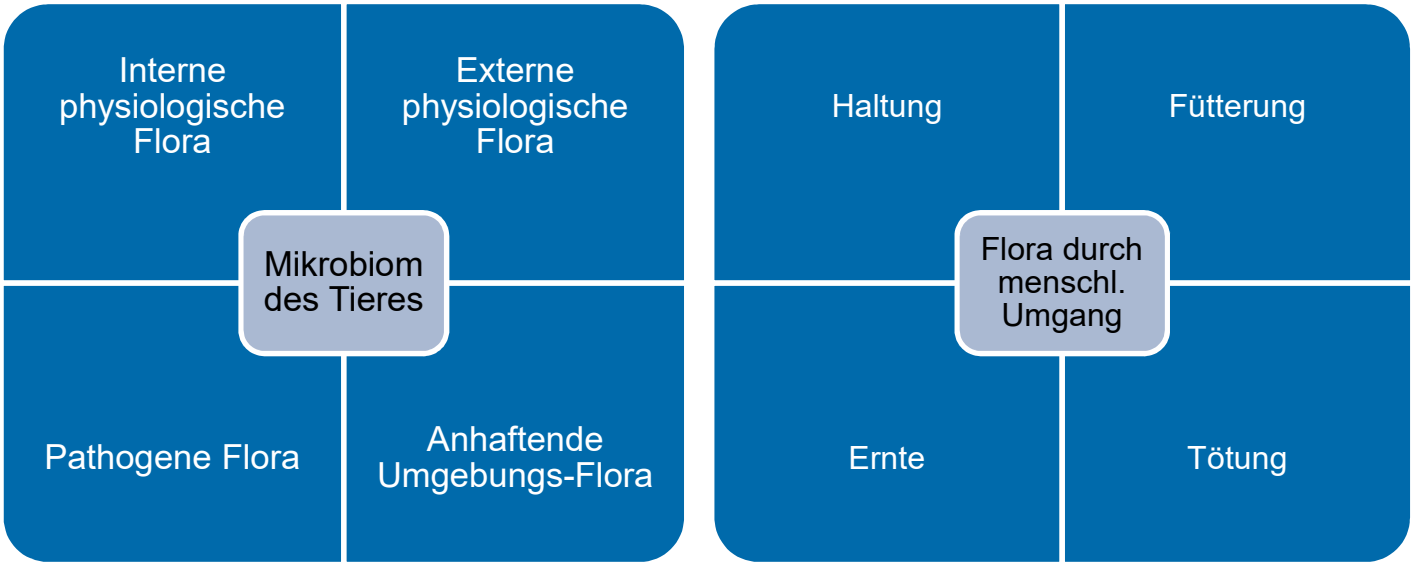
Risiken beim Insektenverzehr

…letztendlich wie bei anderen Lebensmitteln auch.

Risiken beim Insektenverzehr

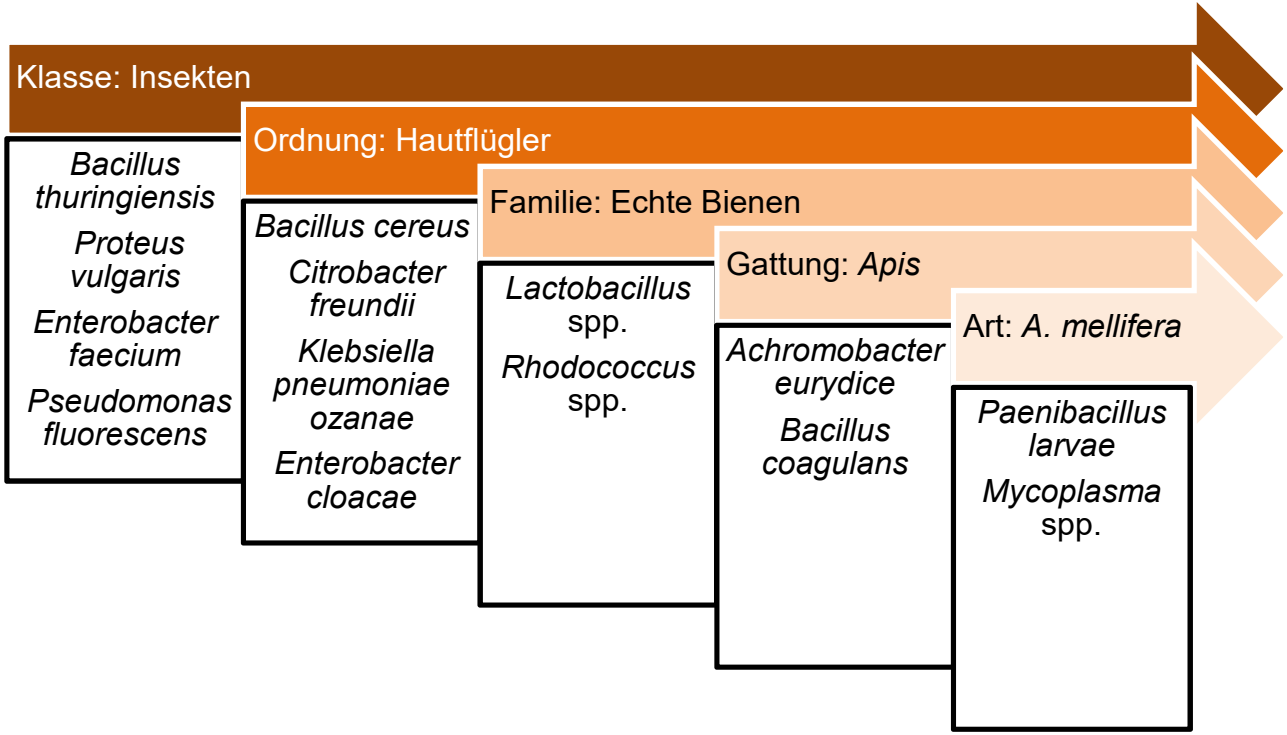
…letztendlich wie bei anderen Lebensmitteln auch.

Primärproduktion

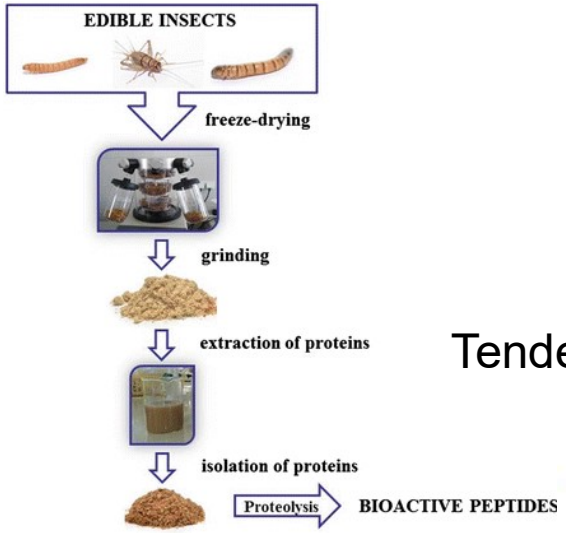


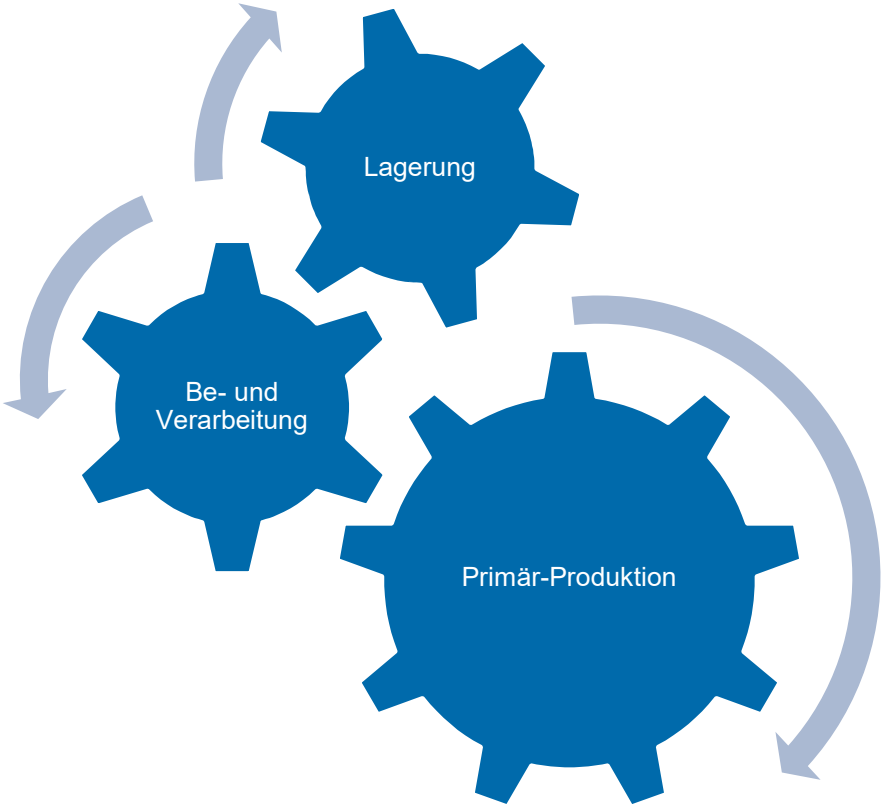
Tendenz: Keimzahlen ↑

Rolle der Taxonomie beim Insekten-Mikrobiom



Exkurs: Mikrobiologie





Tendenz: Keimzahlen ↑/→/↓

Lebensmittelqualität und -sicherheit

https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-319-54528-8_67-1;
http://allergenbureau.net/emerging-food-allergy-edible-insects/

Exkurs: Gefahr durch Beine und Flügel

- Grundgedanke: Beine und Flügel können im Magen-Darm-Trakt feststecken und müssen operativ entfernt werden
- 2,8 Milliarden Konsumenten
- Eigene Recherche: ca. 20 veröffentlichte Fälle von impaktierten Insektengliedmaßen bzw. Obstipationen, z.T. chirurgisch gelöst von 1915 bis 2019.
- An Flügeln ist „nichts dran“
- Gekochte, große Insekten sind schwer zu zerkauen
- Zerkleinern, ggf. Nahrungsbrei bildende Beilagen (Nudeln, Reis etc.)
- Kross zubereiten (Braten, Rösten, Frittieren)

https://www.eluniversal.com.mx/sites/default/files/2019/06/28/insectos_comestibles_mexicanos_menu_el_universal8.jpg

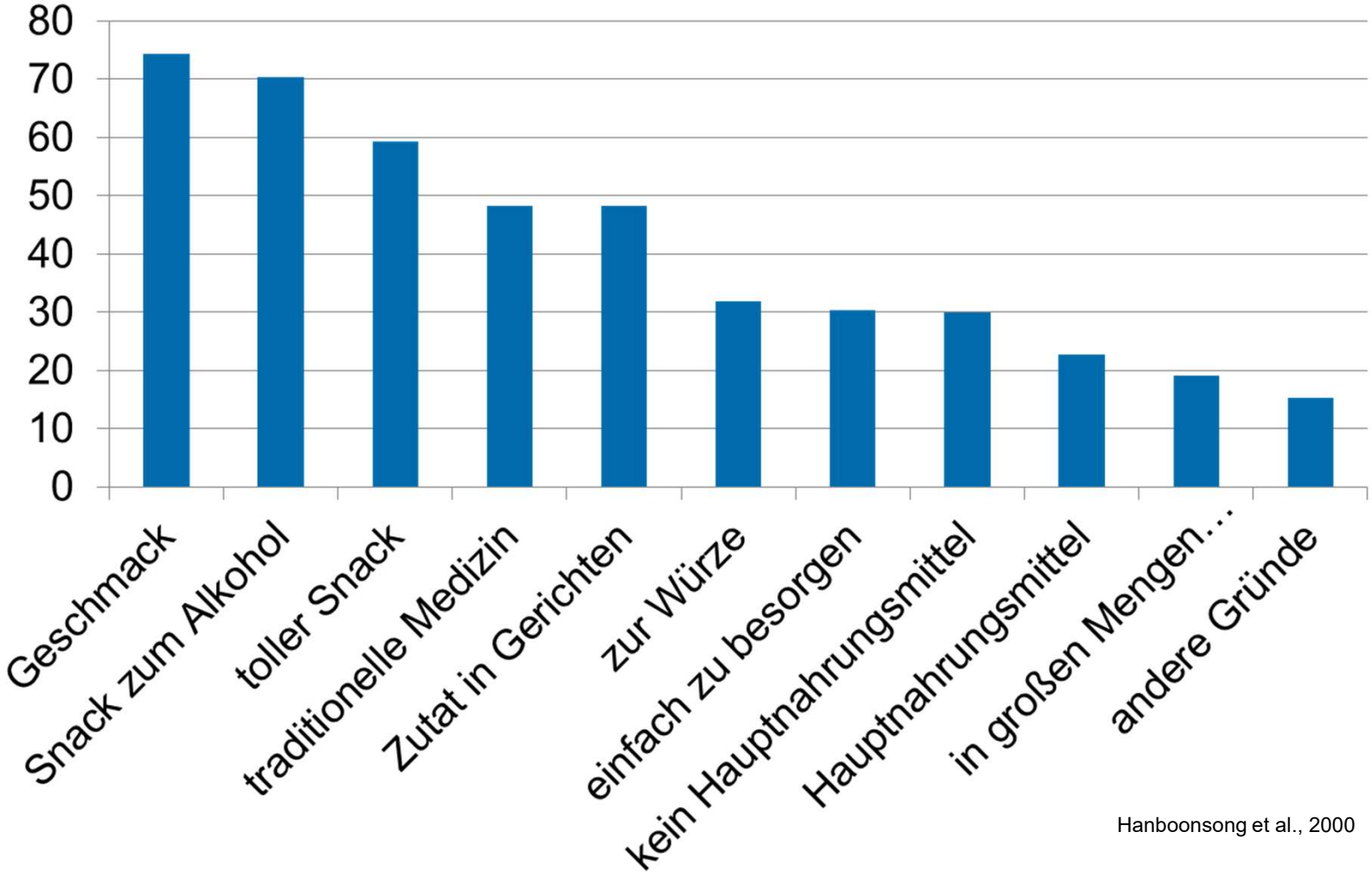
EU

- EFSA-Risikobewertung (2015)
- Novel-Food-Verordnung
- 2021: Aufnahme von Erzeugnissen aus Mehlwürmern in den Novel-Food-Katalog

Mitgliedstaaten

- Unterschiedlich umfangreiche, nationale Empfehlungen für Züchterinnen und Züchter und Behörden
- Deutschland: AFFL-Arbeitspapier zum Inverkehrbringen von Insekten (2019)

Gründe, um Insekten zu essen ([%]; Nord-Thailand, n = 950)



Hanboonsong et al., 2000

Ekel ist relativ…

- Ekel: angeborener Schutzmechanismus vor Verdorbenem und Infizierten
- Auslöser für Ekel z.T. tradiert
- Neophobie vs. Neophilie
- Faktoren (Auswahl):
  - Gender, Alter
  - Bildungsgrad bzw. soziales Umfeld
  - Reisegewohnheiten
  - Art und Zubereitung des Insektes

Inhalt

- Einführung in die Nutzinsekten
- Speiseinsekten
- Beispiel: Projekt IFNext
- INPIHW

IFNext

- IFNext = Bringing Insect Farming to the Next Level
- Finanziert durch BMEL/BLE

- Konsortium:
  - Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)
  - King Mongkut‘s Institute for Technology Lâdkrabang“ Bangkok, Thailand (KMITL)
  - Royal University of Agriculture Phnom Penh, Cambodia (RUA)
  - Livestock Development for Community Livelihood Organisation. Phnom Penh. Cambodia (LDC)
  - Mahânakôrn University of Technology. Bangkok. Thailand (MUT)

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Zielsetzung

- Zielgruppe: Mütter und ihre Kinder in kleinen landwirtsch. Betrieben in Thailand und Kambodscha
- Ziele:
  - Entwicklung eines nachhaltigen Zuchtsystems unter Verwendung lokaler Ressourcen
  - Entwicklung neuartiger Erzeugnisse aus den geernteten Tieren
- IFNext-Homepage

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Zielsetzung

- Zielgruppe: Mütter und ihre Kinder in kleinen landwirtsch. Betrieben in Thailand und Kambodscha
- Ziele:
  - ➢ Entwicklung eines nachhaltigen Zuchtsystems unter Verwendung lokaler Ressourcen
  - ➢ Entwicklung neuartiger Erzeugnisse aus den geernteten Tieren

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Zielarten

Gryllus bimaculatus
(Mittelmeergrille)

Gryllus assimilis/locorojo (Steppengrille)

Gymnogryllus vietnamensis

Bombyx mori
(Seidenspinner)

Tenebrio molitor
(Mehlwurm)

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Grillenzucht in allen teilnehmenden Ländern

Kambodscha

Thailand

Deutschland

Ertrag: 7 – 9 kg/m³

Ertrag: 3 – 7 kg/m³

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Zielsetzung

- Zielgruppe: Mütter und ihre Kinder in kleinen landwirtsch. Betrieben in Thailand und Kambodscha
- Ziele:
  - ➢ Entwicklung eines nachhaltigen Zuchtsystems unter Verwendung lokaler Ressourcen
  - ➢ Entwicklung neuartiger Erzeugnisse aus den geernteten Tieren

Bildmaterial: Dr. Nils Th. Grabowski

Fragebogen

- Entwickelt durch RUA
- Ca. 900 Bögen (300 – 300 – 300)
- Auswertung zum Konsumverhalten
- „Wie hätten Sie‘s denn gerne?“
  - ➢Klassiker in Asien: frittiert/gewürzt
  - ➢Insektenmehle in allen drei Ländern, am besten als Snacks
  - ➢Weniger gewünscht: geräuchert, fermentiert, kandiert

Chemie

Arten	Trockenmasse [g/kg]			i.d.T. [g/kg DM]											
				Asche			Roheiweiß			Rohfett			Rohfaser		
	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n
Mittelmeergrille	304,00	19,76	5	48,58	1,61	5	607,00	46,35	5	266,40	71,25	5	85,78	18,24	5
Mittel- und Steppengrille	329,00	32,53	2	45,15	0,78	2	623,50	31,82	2	264,00	59,40	2	85,05	14,21	2
Steppengrille	344,17	17,62	6	41,52	3,63	6	588,50	27,86	6	299,50	33,96	6	80,43	3,82	6
Mehlwurm	309,40	44,98	5	50,36	6,92	5	604,20	45,54	5	198,00	62,20	5	85,40	21,61	5

Mikrobiologie [$lg_{cfu/g}$] roher Insekten

	GKZ			Enterobac-teriaceae			*Bacillus cereus*			CNS		
	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n
Mittelmeergrille	6,841	1,073	18	5,375	1,350	18	4,493	1,474	11	5,675	1,230	16
Mittel- und Steppengrille	7,245	0,492	3	4,440	0,094	3	3,740	.	1	.	.	.
Steppengrille	9,638	0,035	2	7,587	0,945	2	6,230	.	1	8,385	0,088	2
Mehlwurm	6,828	0,484	9	6,056	0,663	9	3,894	0,434	3	5,379	0,537	9

Negativ:

- Salmonellae
- *Listeria monocytogenes*
- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*

Inhalt

- Einführung in die Nutzinsekten
- Speiseinsekten
- Beispiel: Projekt IFNext
- INPIHW

International Network for Productive Insects‘ Health and Welfare

- Gründung 2019
- „Where are the vets“?
- Fokus auf Primärproduktion
- Bestandbetreuung wie für herkömmliche Nutztierbetriebe
- Netzwerk (bislang): Tiermedizin, Biologie
- Aufgaben:
  - Umsetzung der natürlichen Anforderungen an den Lebenszyklus
  - Überwachung von Tiergesundheit und Tierwohl
  - Unterstützung in der Erarbeitung eines Biosicherheitskonzeptes

Tiergesundheit

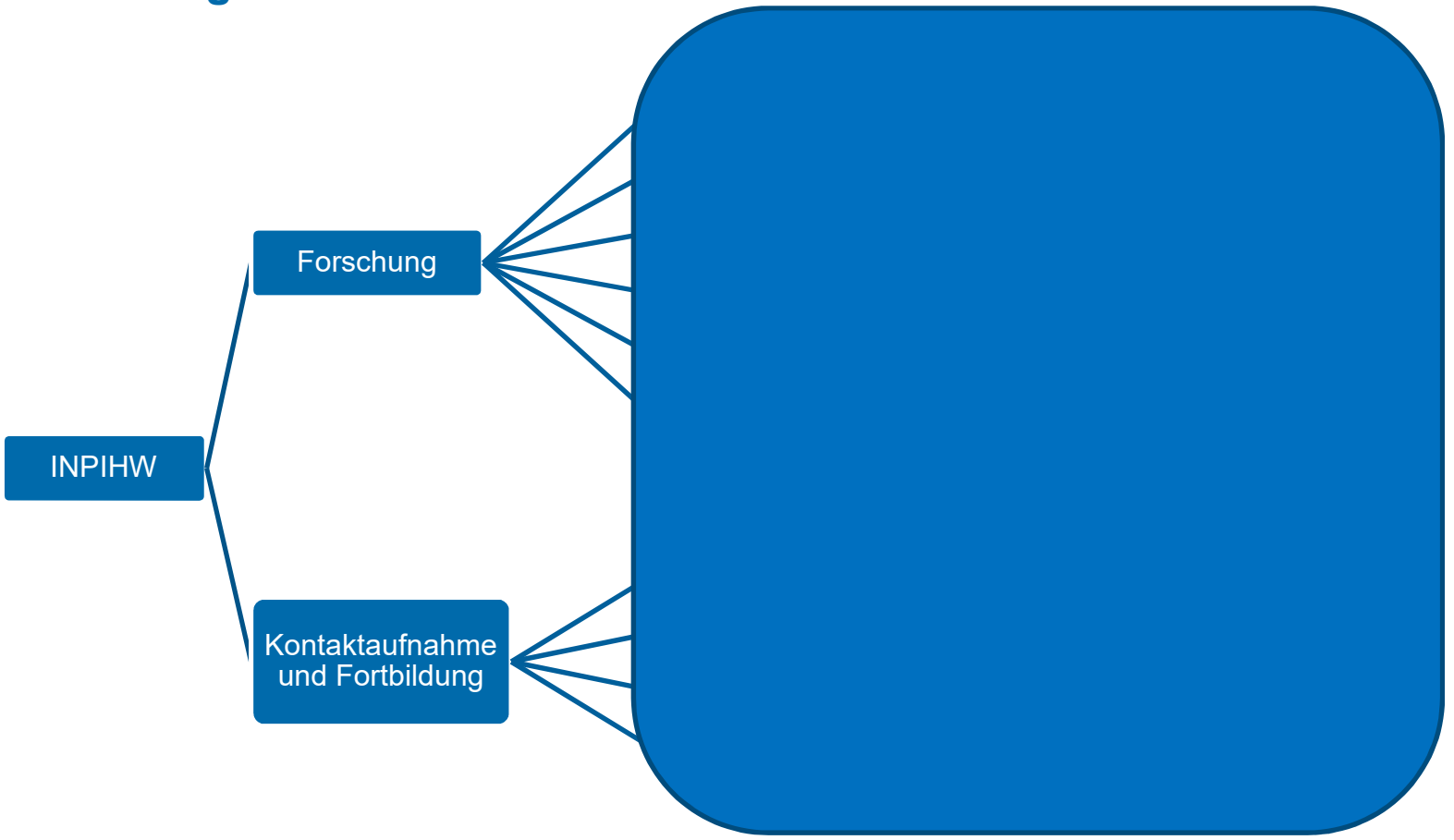
Tipp	Kommentar
1. Augen auf!	Cave bei a) Tieren, die unerwartet sterben und b) Leistungsrückgang einer Population
	Einige betroffene Tiere nach Möglichkeit isolieren und Symptome beobachten, dann sezieren (https://www.youtube.com/watch?v=N1aRRNg8kXQ), Probenentnahme, Molekularbiologie
	(Therapie in der Regel nicht vorgesehen, Eingreifen dient der Eingrenzung bzw. Merzung des Erregers)
2. Sauber!	Betroffene Tiere unschädlich entsorgen, ggf. ganz Chargen, dann gründliche Reinigung
3. Sichern!	Brutkolonien räumlich trennen, bis der Erreger eliminiert wird (cave: nicht bei Baculovirus-Infektionen)
4. Erneuern!	Vermeidung von Inzucht durch regelmäßiges Auffrischen des Blutes (nach Quarantäne, idealerweise für ein bis zwei Generationen)
5. Vielfalt!	Mehrere Brutkolonien zur Kreuzung

Eilenberg et al., 2015

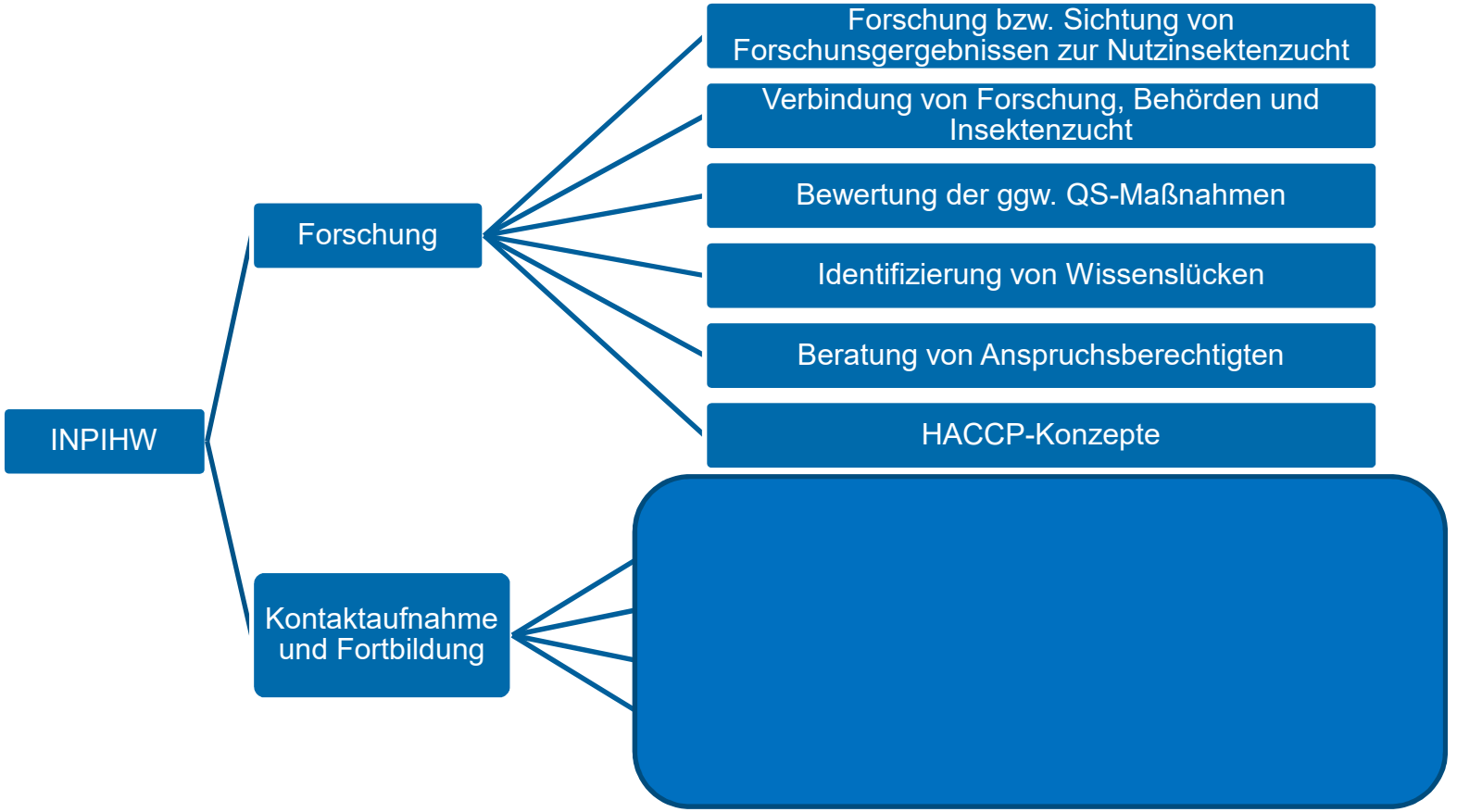
Tierwohl

- 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“

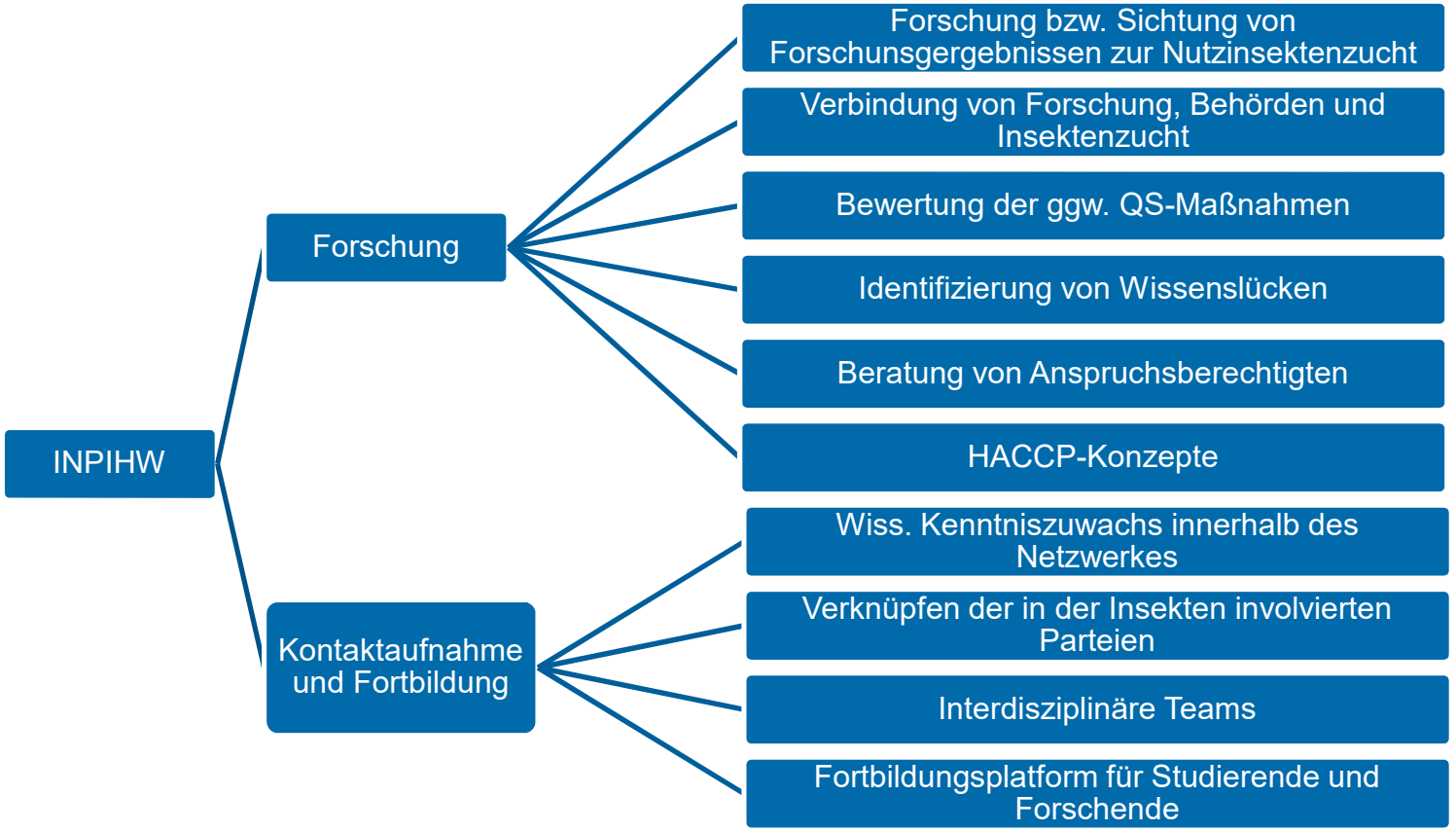
Zielsetzungen



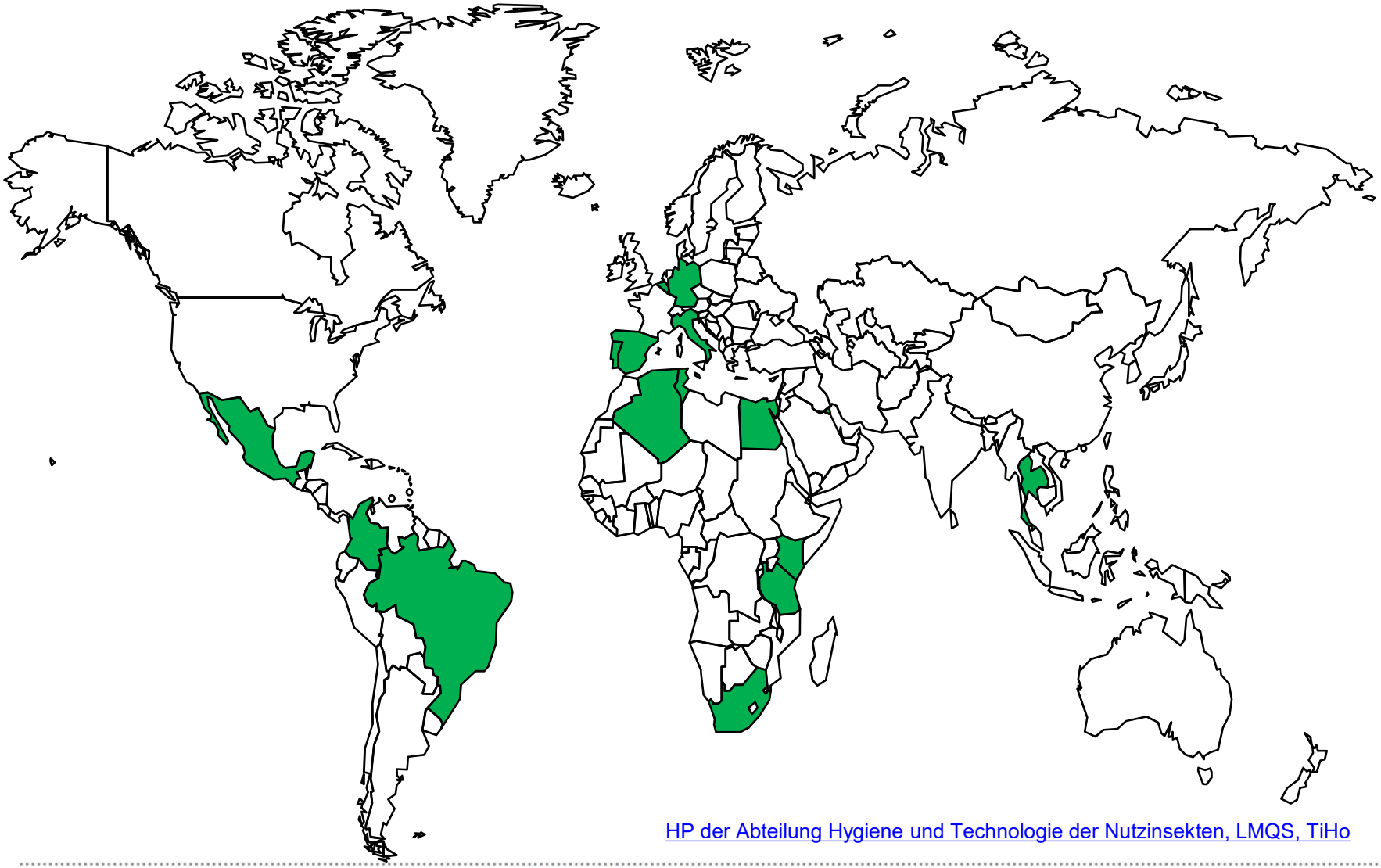
Zielsetzungen



Zielsetzungen



INPIHW – wo sind wir?



HP der Abteilung Hygiene und Technologie der Nutzinsekten, LMQS, TiHo

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Nils.Grabowski@tiho-hannover.de

Bildmaterial, soweit nicht anders gekennzeichnet: Wikipedia

Lebensmittelqualität und -sicherheit