



Tierwohl und Tiergesundheit bei der Produktion von Insekten

N. Th. Grabowski

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

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 1: Einführung

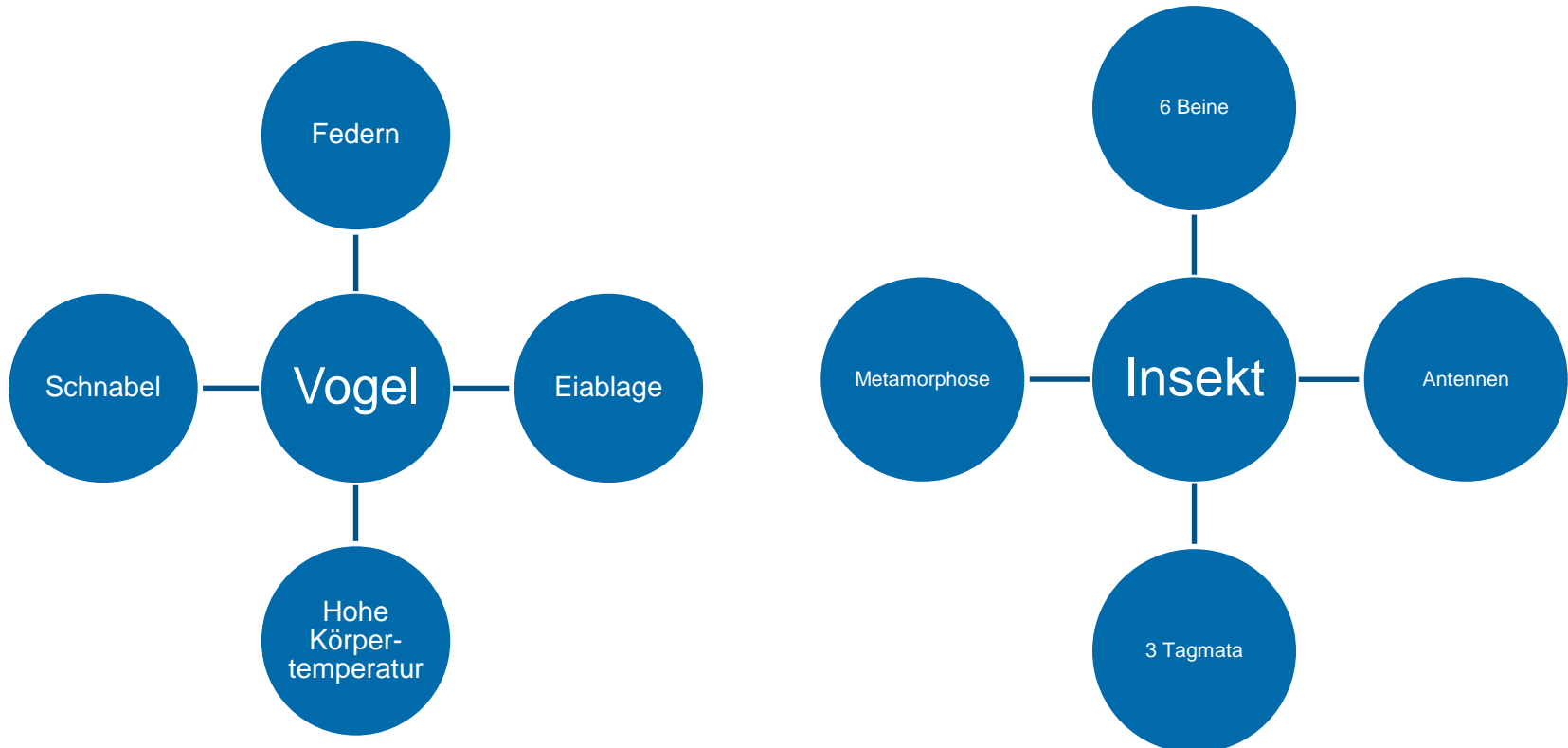
Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

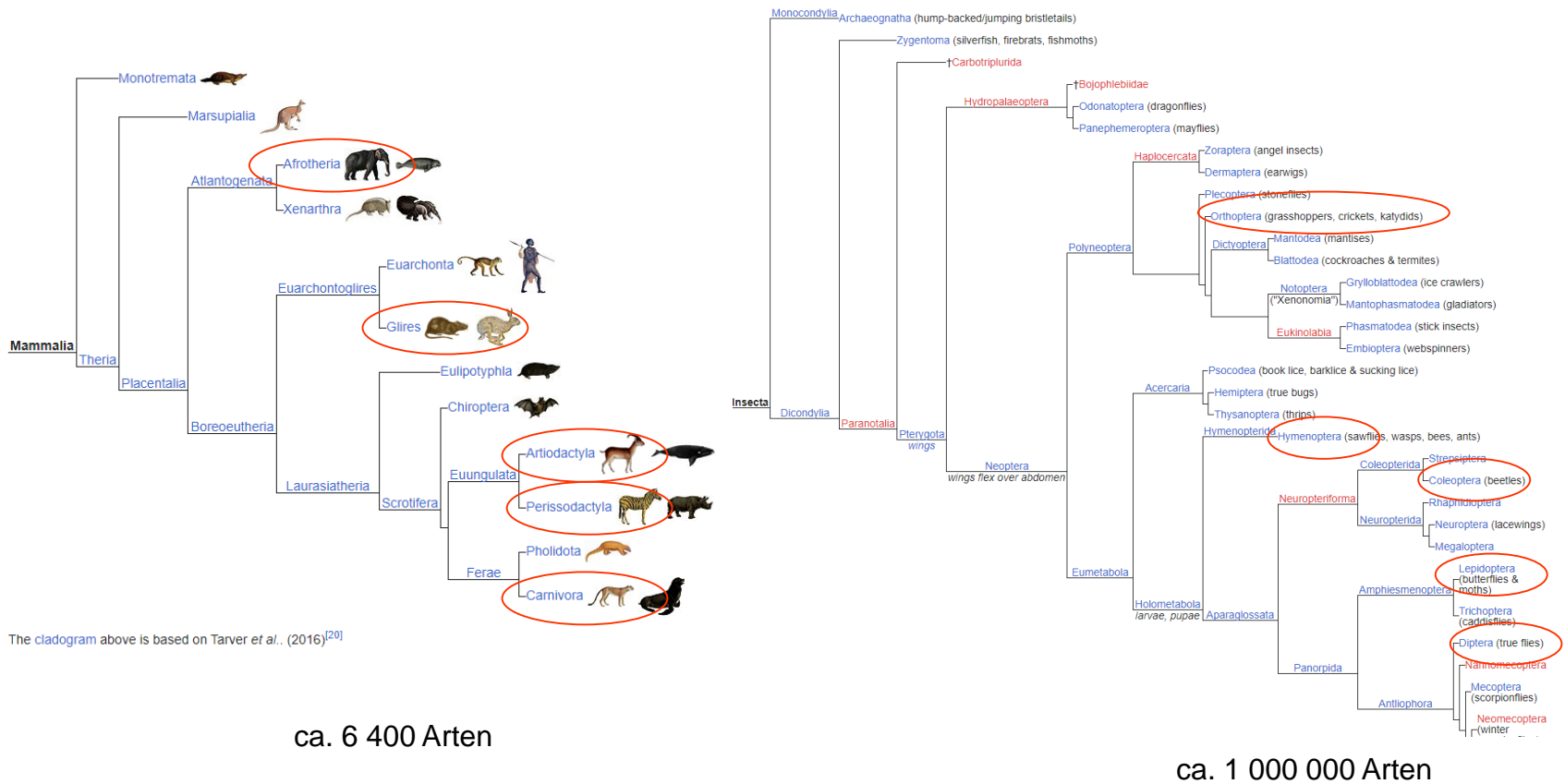
Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

- Halten Sie...
 - ✓ ...Masthähnchen wie Legehennen?
 - ✓ ...Puten wie Enten?
 - ✓ ...Wachteln wie Wellensittiche?
- Nicht? Dann halten Sie bitte auch keine...
 - ✓ ...Heimchen wie Mehlwürmer...
 - ✓ ...Mehlwürmer wie Soldatenfliegen...
 - ✓ ...Mehlwürmer wie Buffalowürmer



Verwandtschaft bei Säugern und Insekten (Auswahl; vereinfacht)



1. Take-Home Message

Es gibt nicht „das“ Insekt, ebenso wenig wie es „das“ Säugetier oder „den“ Vogel gibt...

- ...Haltung
- ...Zucht
- ...Fütterung
- ...Mast
- ...Krankheiten

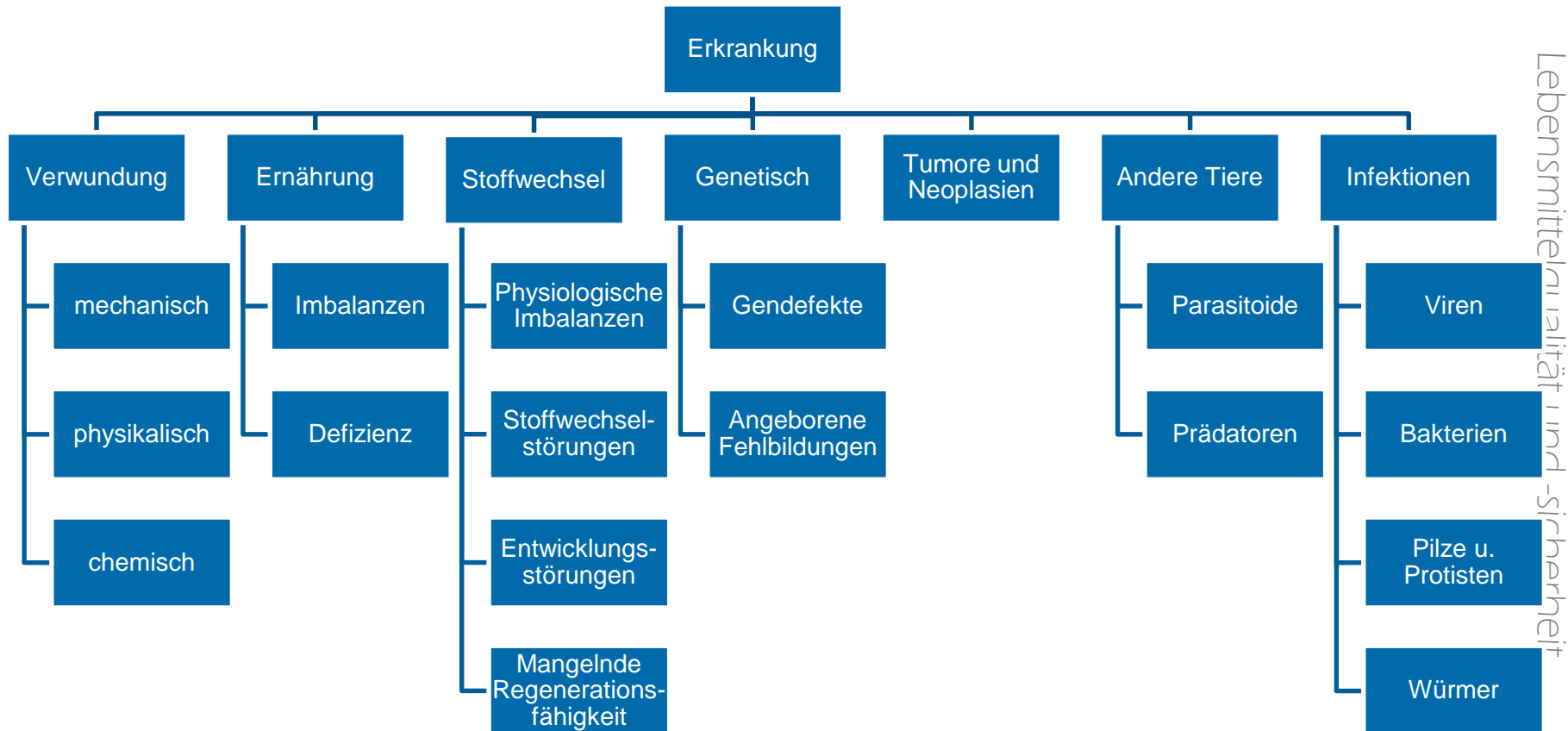
Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen



Lebensmittelqualität und -sicherheit

- Typisch: Oral, Cuticula
- Seltener: Anal, Stigmata
- Weitere: Wunden, Vertikal (in oder auf Eiern)
- nach oraler Aufnahme:
 - Vermehrung im GIT (Bakterien) oder
 - Passage durch peritrophe Membran und Infektion des Mittel-Darmepithels
 - und/oder Übertritt ins Haemocoel
- Integument: Enzyme oder Stilette

Nach Etablierung des Erregers im Wirt: Ausbildung einer Dauerphase, die in der Lage ist, den nächsten Wirt zu infizieren:

- Okklusionskörper bei Viren
- Sporen bei Bakterien, Protisten, einigen Pilzen
- Sclerotia bei Pilzen
- Infektiöse Wurmlarven

Infektionsweg von Baculoviren

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Beispiel: Entomopathogene Viren in Nutzinsekten (Bertola & Mutinelli, 2021; Auswahl: tödliche Viren)

| Familie | Art | Iridovirus | Densovirus | Cripavirus | Alphanudi-virus | Alphabacu-lovirus | Betaento-mopoxvirus | Varicello-virus | Muscavirus | Enterovirus | Nucleopoly-hebrovirus | Cypovirus |
|----------------|-----------------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------|-------------|-----------------------|-----------|
| Schwarz-käfer | Mehlwurm | + | + | | | | | | | | | |
| | Buffalowurm | | | | | | | | | | | |
| Echte Spinner | Seidenspinner | | + | | | + | | | | | + | + |
| Echte Fliegen | Hausfliege | | | | | | | | | + | | |
| Waffen-fliegen | Schw. Sol-datenfliege | | | | | | | + | + | | | |
| Echte Grillen | Heimchen | +, ? | +, ? | + | + | | | | | | | |
| | Kurzfl.-Grille | ? | | | | | | | | | | |
| | Steppengrille | ? | ? | | | | | | | | | |
| Gras-hüpfer | Wander-heuschrecke | + | | | | + | + | | | | | |

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Freilebende Buffalowürmer/Glänzenschwarze Getreidekäfer (*Alphitobius diaperinus*) als Vektoren (Bertola & Mutinelli, 2021)

Geflügel:

- Marek-Krankheit
- Aviäre Leukose
- Vogelpocken
- Infektiöse Bursitis
- Coronavirose bei Puten
- Newcastle-Krankheit
- Infektiöse Laryngotracheitis
- Reovirus

Honigbienen:

- Schwarzes Königinnenzellvirus
- Israelisches Akute-Paralyse-Virus

2. Take-Home-Message

Empfehlungen für die tierärztliche Praxis

| 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

Tiergesundheit – aktueller Stand

Therapie?

- Gute Frage
- Wenig Erfahrungswerte
- Z.B. in der Schweiz verboten → Keulen
- Cave Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit!

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Herausforderungen

- Forschung
- Diagnostik
- Prävention
- Ungefährliche Verwendung als Futter- und Lebensmittel
 - ✓ Kontrolle der Vektorrolle
 - ✓ Hygienische Be- und Verarbeitung (Zoonosen)
 - ✓ **Sichere** Erweiterung des erlaubten Futtermittelkatalogs (mittel- bis langfristig)

Chancen

- Forschung
- Diagnostik
- Prävention
- Ungefährliche Verwendung als Futter- und Lebensmittel
 - ✓ Kontrolle der Vektorrolle
 - ✓ Hygienische Be- und Verarbeitung (Zoonosen)
 - ✓ **Sichere** Erweiterung des erlaubten Futtermittelkatalogs (mittel- bis langfristig)

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Definitionen

- TIERWOHL ist eine Bezeichnung für die **Gesundheit und das Wohlbefinden** von Tieren, insbesondere von Nutztieren. Das Tierwohl umfasst die Aspekte körperliche Gesundheit, die Ausführbarkeit von natürlichen Verhaltensweisen („Normalverhalten“) und das emotionale Wohlbefinden der Tiere.
- Als TIERSCHUTZ werden alle Aktivitäten des Menschen bezeichnet, die darauf abzielen, Tieren **ein artgerechtes Leben ohne Zufügung von Leiden, Schmerzen, Schäden und unnötigen Beeinträchtigungen** zu ermöglichen. Der Tierschutz zielt auf das einzelne Tier und seine Unversehrtheit.
- TIERRECHTE sind subjektive Rechte von Tieren." "Ein SUBJEKTIVES RECHT ist die einem Einzelnen zu seinem Schutz vom objektiven Recht **verliehene Rechtsmacht zur Durchsetzung seiner berechtigten Interessen**.
- TIERGERECHTHEIT beschreibt **als messbares Kriterium der Haltungsumgebung und des Umgangs** mit dem Tier, in welchem Maß Umweltbedingungen dem Tier die Voraussetzungen zur Vermeidung von Schmerzen, Leiden und Schäden sowie zur Sicherung von Wohlbefinden bieten“
- ANIMAL WELFARE kann sich ebenso auf das Wohlergehen von Tieren („**Tierwohl**“) beziehen wie auf die Tierhaltung und alle Aktivitäten des Menschen, die dem **Schutz** von Tieren dienen.



Gesetzlich

Wissenschaftlich

Emotional

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Inwiefern und, falls ja, wie ist das Tierwohl von Insekten zu berücksichtigen?

- Frage der Ethik
- Verschiedene Ansätze
- Ethik = Methodisches Nachdenken über Moral
- Moral = individuelle und/oder kollektive Vorstellung des "Guten"
- Moralisch gut ist, was um seiner selbst willen angestrebt werden sollte
- Ethik beurteilt die Moral und stellt die Begründbarkeit in Frage

Tierwohl - Übersicht

- Früher: Insekten haben keine Nozizeptoren
→ kein Schmerzempfinden
- Anthropozentrische Bewertung der einzelnen Insektentaxa:
 - ✓ „nützlich“
 - ✓ „schön – spektakulär – bizarr“
 - ✓ „gefährlich“
 - ✓ „peinlich“
 - ✓ „unbekannt“
 - ✓ „lecker“
- Tierschutzgesetz
 - ✓ Keine Definition von „Tier“ im zoologischen Sinn
 - ✓ Hauptfokus: Wirbeltiere und Kopffüßler
 - ✓ § § 2 & 3: Haltung und Nutzung von Tieren (im allgemeinen)

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Tierwohl – Aktueller Stand

- Nozizeptoren und diverse andere, überreizbare Rezeptoren → potentiell schmerzfähig, aber anders als Wirbeltiere
- Wahrscheinlich kein Schmerzgedächtnis
- Anders als bei Wirbeltieren keine unmittelbare Verhaltensänderung, sondern spezifische Verhaltensmuster, selbst bei extremen Verletzungen
- Pavlov'sches Lernen
- Frustrierte Bienen
- Bewusstsein: 1. Stufe (Qualia)

Tierwohl – Aktueller Stand

Ethik

| | Anthropozentrisch | Pathozentrisch | Biozentrisch |
|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------------|
| Mittelpunkt | Mensch | Leidensfähigkeit | Alle Lebewesen |
| Motivation zur Insektenzucht | Moral. Pflicht ggü. Menschen | Leidensfähig und wenn ja, interessiert an der Änderung | Holismus, Ehrfurcht vor dem Leben |
| Fokus des Tierwohls | Funktionalität der Haltung | Frage, ob bewusst empfindend | Jedes Leben ist gleich viel wert |

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Tierwohl – Aktueller Stand

Praktische Ansätze

- 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!
- Maschinelle Lösungen zur Überwachung der Umweltbedingungen
- Notwendigkeit zur artgerechten Haltung aufgrund geringer Domestikation

Teil 1: Einführung

Teil 2: Tiergesundheit

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Teil 3: Tierwohl

- Überblick
- Aktueller Stand und relevante Entwicklungen
- Herausforderungen und Chancen

Tierwohl – Herausforderungen und Chancen

- Tierwohl ist zumindest in Europa ein nicht zu vernachlässigendes Thema, auch im Rahmen der Akzeptanz
- Forschung
 - ✓ Sinnesphysiologie allg. und speziell
 - ✓ Ethologie
 - ✓ Stressdetektion
 - ✓ Ethische Betrachtungen (inkl. Erkennen ihrer Grenzen)
- Umsetzung der Erkenntnisse (Ziel: Situation bei Nutz-Vertebraten)
- Transparenz und Aufklärung der Verbraucher

Uti, non abuti.

(Nutzen, nicht missbrauchen)

Vielen Dank!

Nils.Grabowski@tiho-hannover.de