



Tierwohl und Tiergesundheit bei der Produktion von Insekten

N. Th. Grabowski

Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit
www.lmq.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

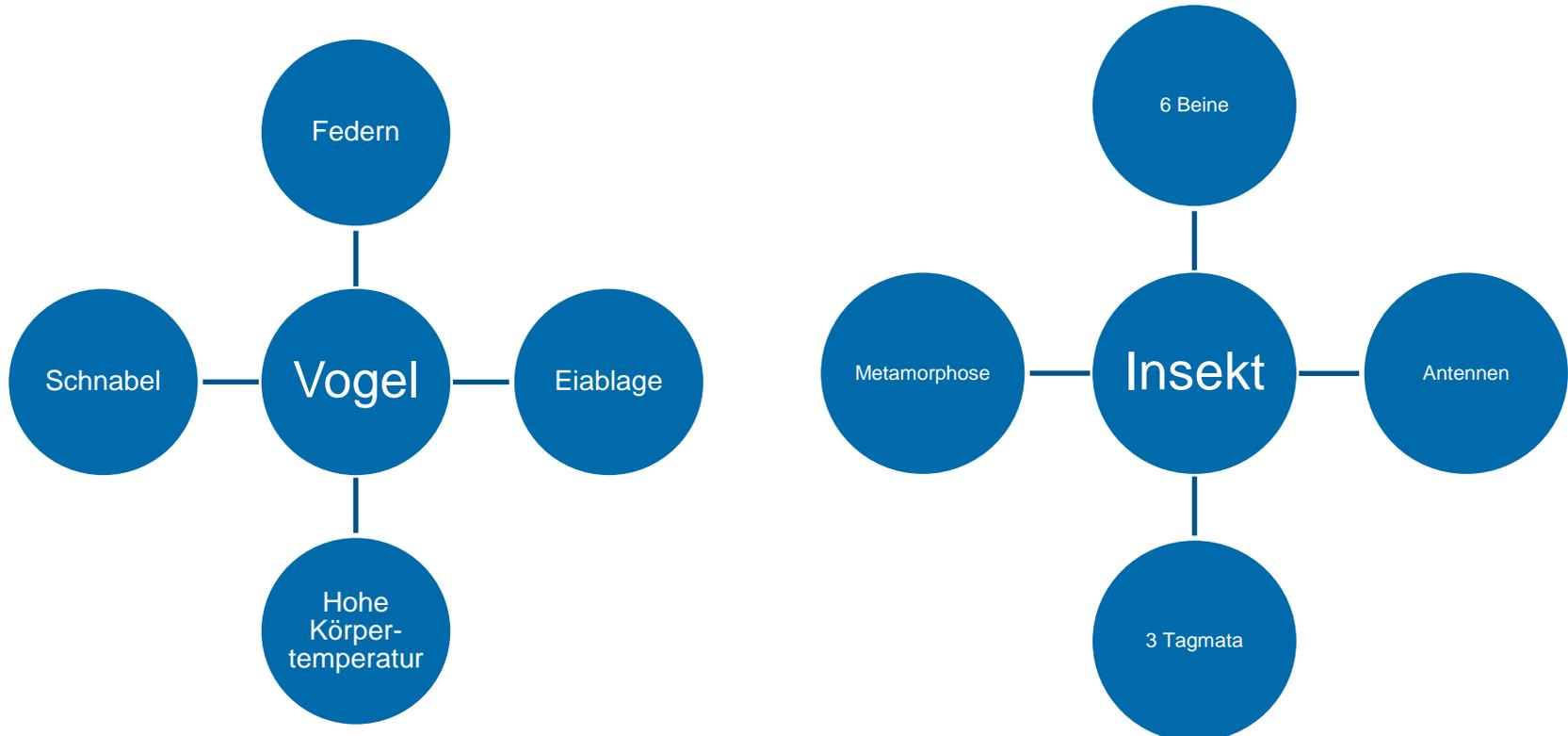
Teil 2: Tiergesundheit

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

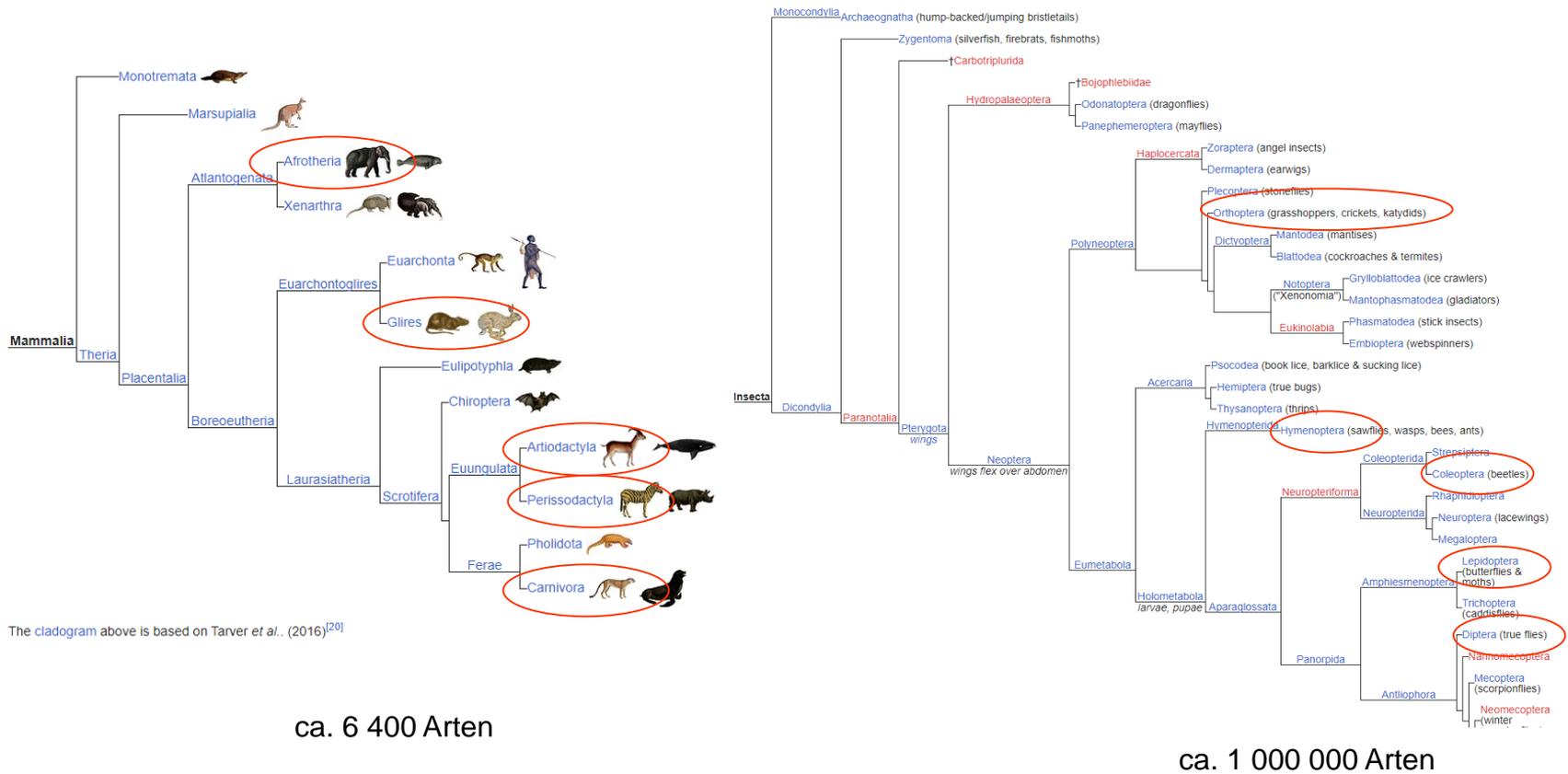
Teil 3: Tierwohl

- 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

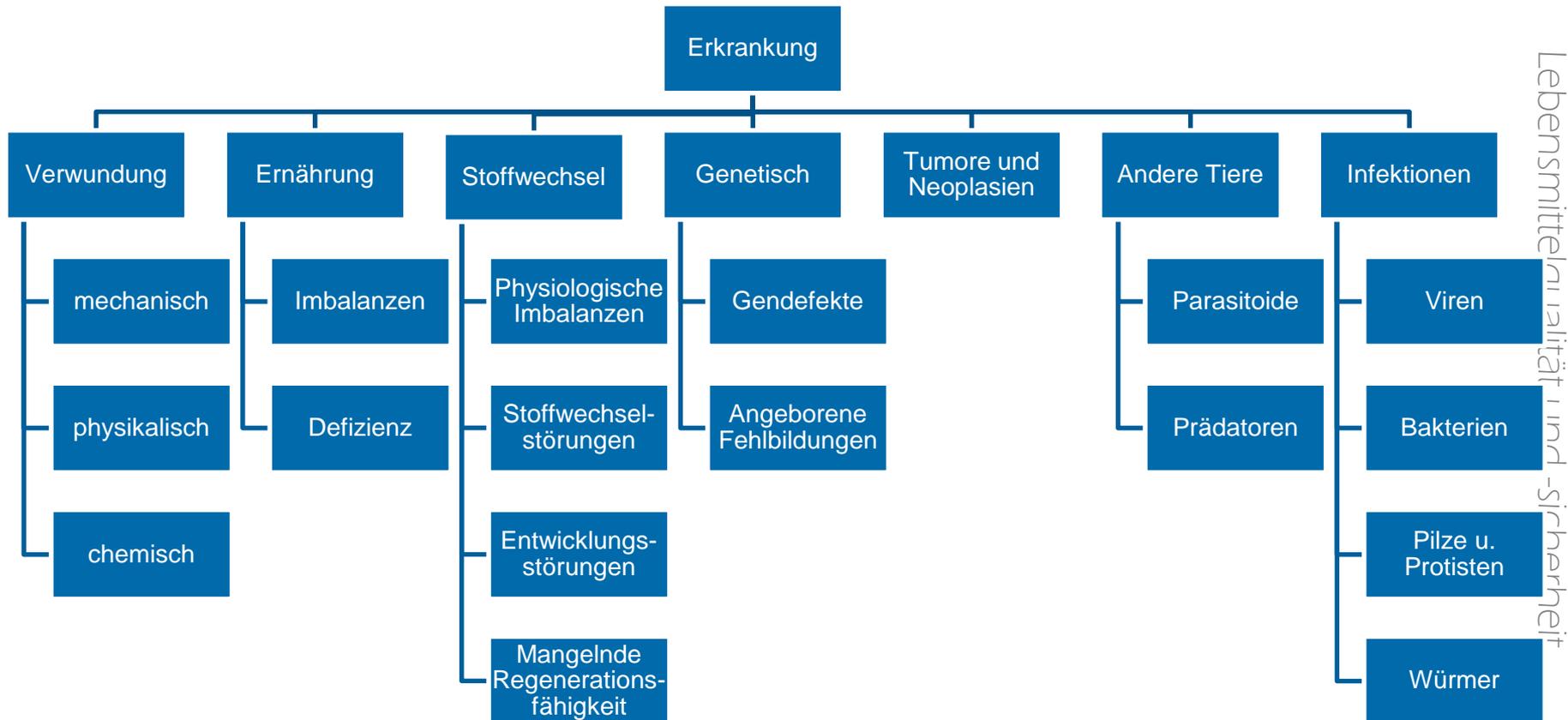
Teil 1: Einführung

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)

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

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