

„BioInsectomy – Bioökonomische Erzeugung von Insekten-basierenden Futtermitteln für die Aquakultur“

23.11.2023, Berlin

Hermann Broll

FG Wirkungsbezogene Analytik und Toxikogenomics

Abtlg. Lebensmittelsicherheit

Agenda

- Insekten als Futtermittel in der EU
- Projektstruktur
- Fütterungsstudien
- Massenspektroskopischer / molekularbiologischer Insektennachweis
- „Safe-and-Sustainable-by-Design“ für Insektenzucht

Insekten als Lebens- und Futtermittel in der Europäischen Union

Lebensmittel

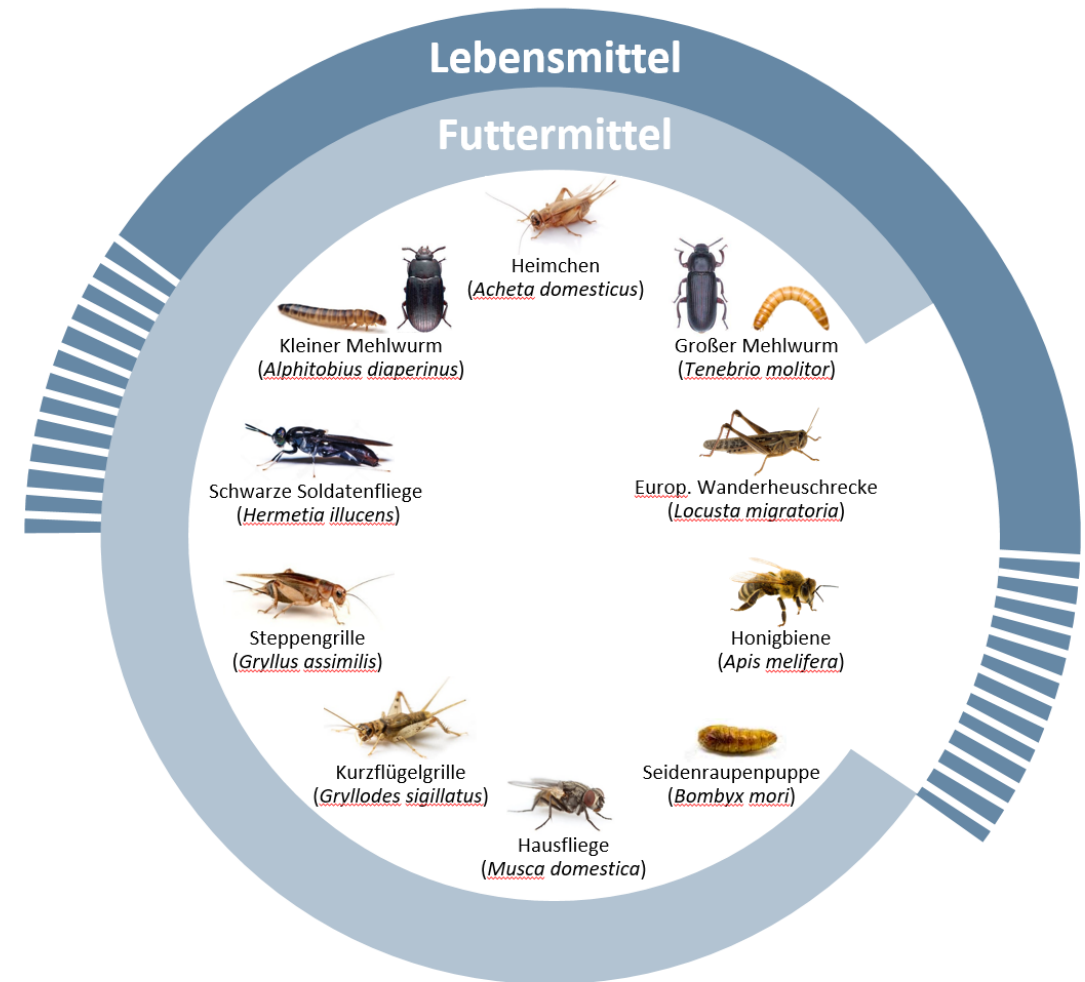
Zulassung gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/2283

Insgesamt 4 Insektenarten zugelassen

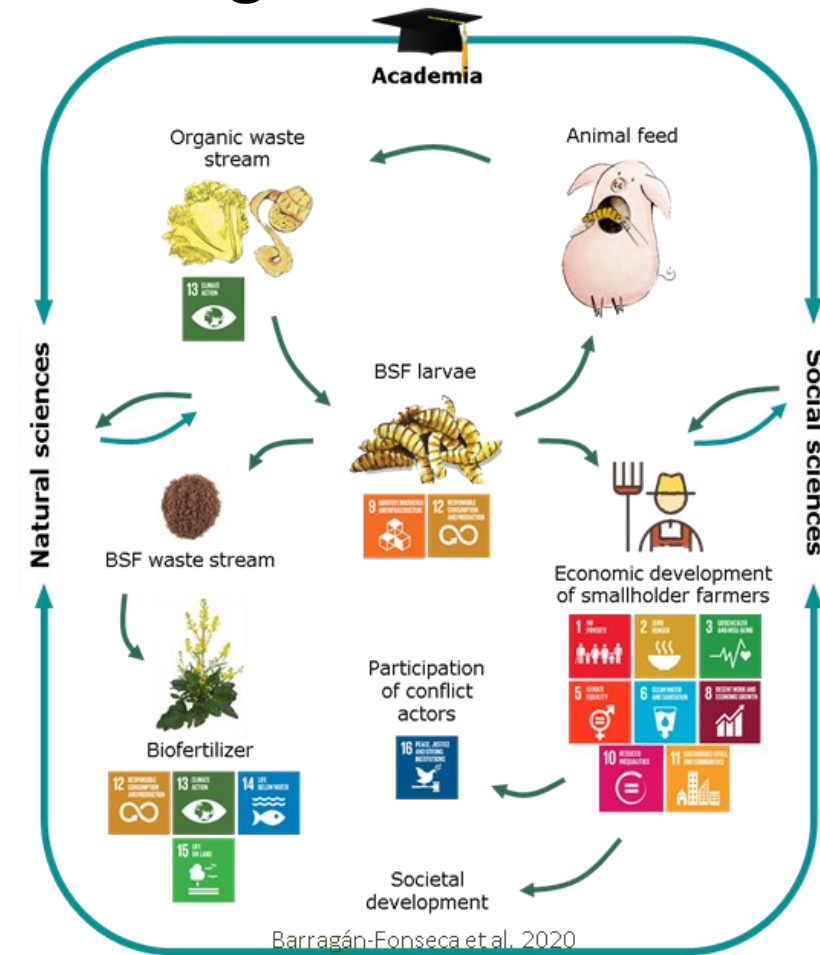
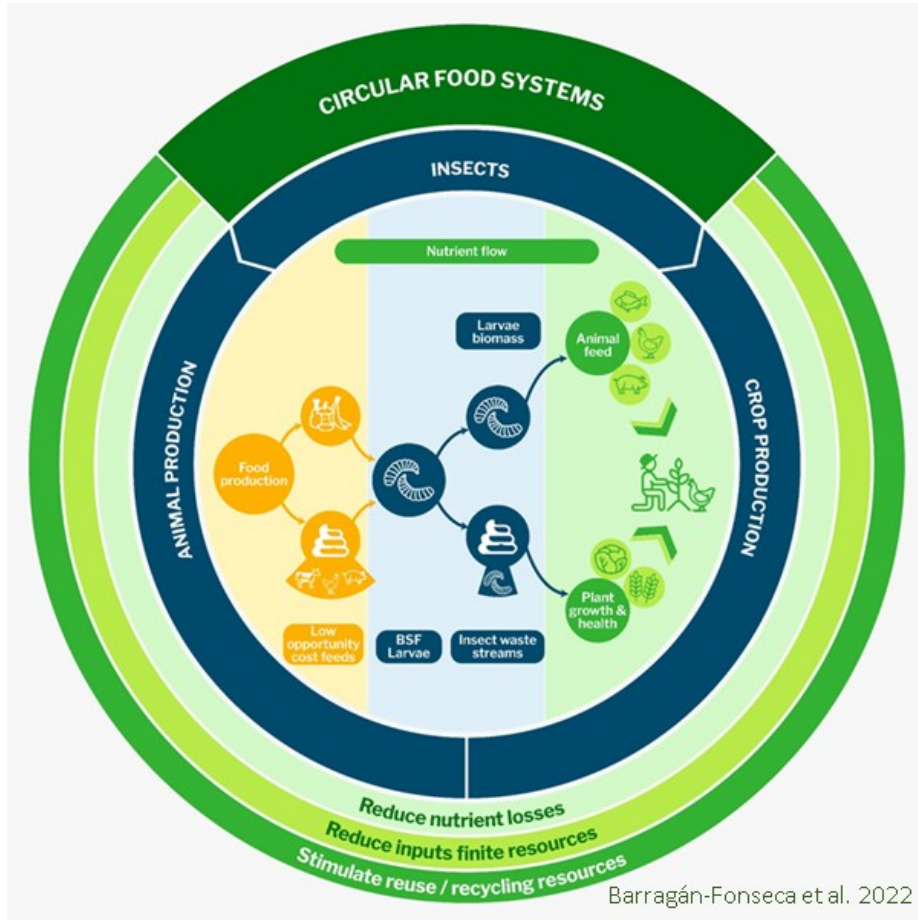
- Risikobewertung/Kennzeichnung

Futtermittel

Gemäß Verordnung (EU) Nr. 2017/893 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 und mit der Verordnung (EU) Nr. 2021/1372 sind insgesamt 8 Insektenarten zugelassen



Insekten als Teil der Kreislaufwirtschaft und Ziele für nachhaltige Entwicklung – SDG, Green Deal, Bioökonomiestrategie



BiInsectonomy

Projekttitle: **Bioeconomic production of insect-based feeds for aquaculture**

Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

International collaborative project under the National Bioeconomy Strategy “Bioeconomy International 2020”

Laufzeit: 3 Jahre, Beginn 1. Juli 2022

Partner (neben dem BfR):

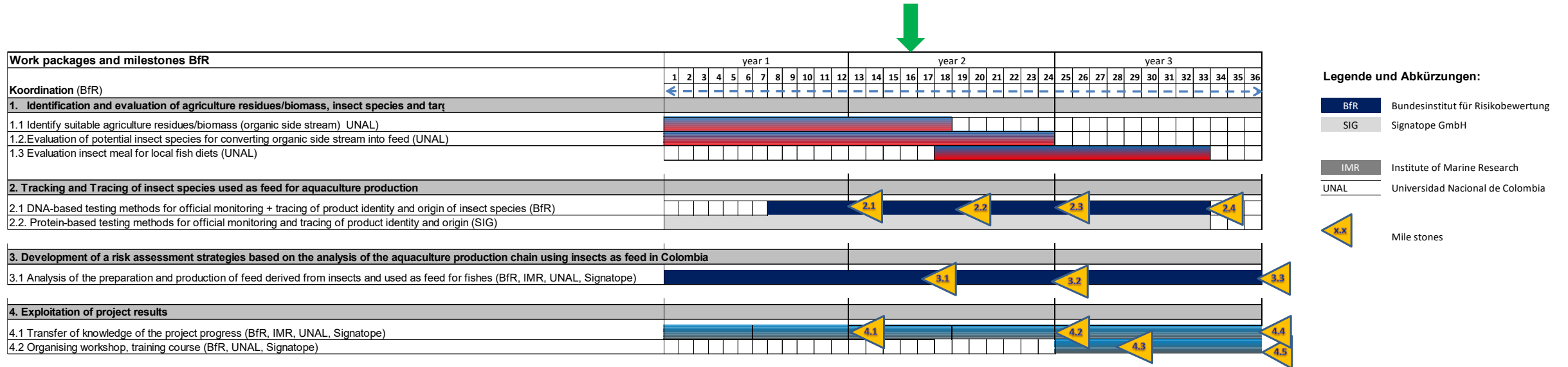
- Signatope GmbH, Reutlingen
- Institute of Marine Research, Bergen, Norwegen
- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Kolumbien



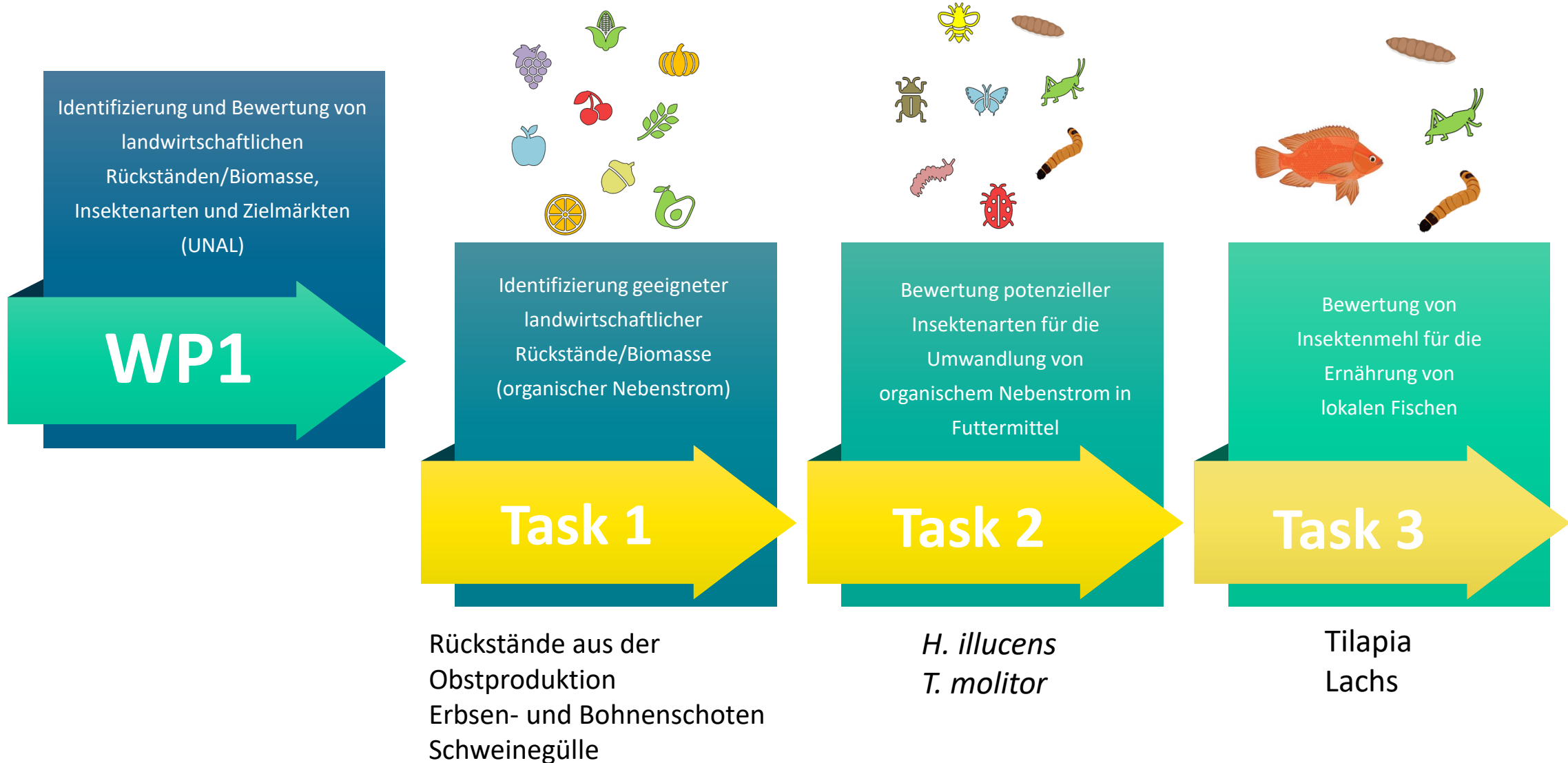
Ziele des Projekts:

- Untersuchung verschiedener organischer Nebenströme als Futterquelle für Insekten
- Analyse verschiedener Insektenmehle für Aquakulturen und Testung als FM
- Entwicklung einer Standardarbeitsanweisung (SOP), die alle Aspekte von der Auswahl der pflanzlichen Ernterückstände bis hin zum Einsatz von Insektenmehl umfasst

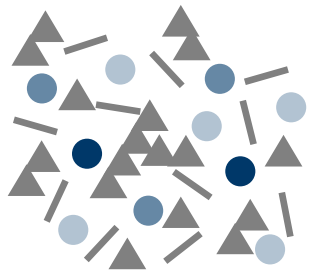
Projektplanung – GANTT-Diagramm



Fütterungsstudien UNAL Kolumbien

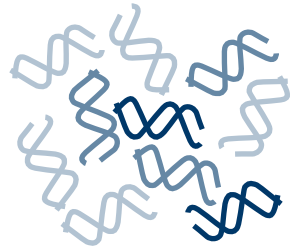


DNA-basierende Nachweisverfahren für Insekten in Futtermitteln

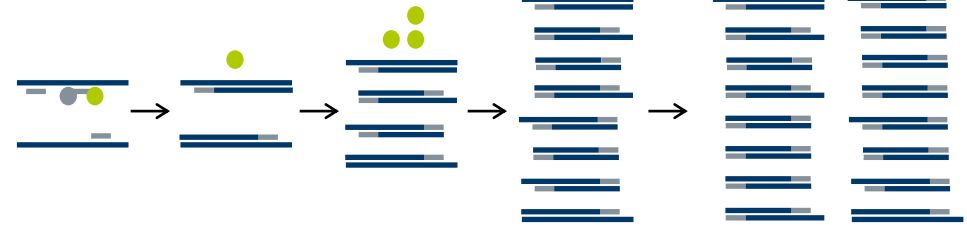


Futtermittel

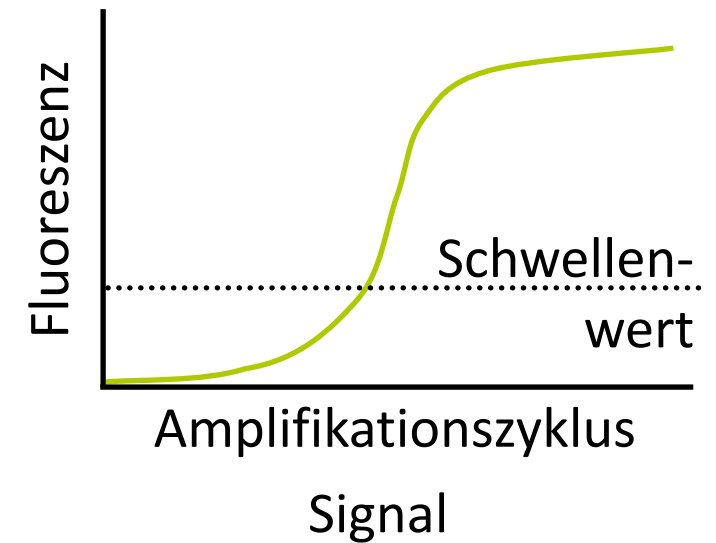
Extraktion









DNA



Amplifikation









DNA-basierende Nachweisverfahren für Insekten in Futtermitteln

Spezies	Methode	Referenzpublikation
 <i>Hermetia illucens</i>	singleplex real time PCR	Zagon et al. 2018, Food Control
 <i>Acheta domesticus</i>	singleplex real time PCR	Garino et al. 2021, Animal Feed Science and Technology
 <i>Bombyx mori</i>	singleplex real time PCR	Zarske 2021, Food Control
 <i>Alphitobius diaperinus</i>	singleplex real time PCR	Garino et al. 2022, Food Control
 <i>Gryllodes sigillatus</i>	singleplex real time PCR	in Bearbeitung
 Verschiedene Insektenarten „auf 1 Streich“	Ready-to-use pre-spotted real time PCR plate	in Bearbeitung

Protein-basierende Nachweisverfahren für Insekten in Futtermitteln

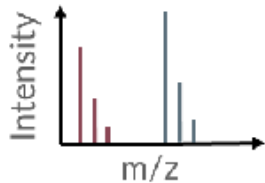
DIE PROTEOME DER ZIELARTEN SIND UNVOLLSTÄNDIG

Spezies	UniProtKB # Einträge (NOV-2022)	% proteome*	Gesamt-Genom bekannt	DNA-Sequenzqualität
<i>Tenebrio molitor</i> TENMO Mehlwurm	 634	2.8%	Yes	Teile des Genoms bekannt
<i>Locusta migratoria</i> LOCM1 Heuschrecke	 1,559	7.1%	Yes	überlappende DNA-Stücke
<i>Gryllodes sigillatus</i> GRYS1 Grille	 37	0.2%	No, but <i>Gryllus bimaculatus</i>	Teile des Genoms bekannt
<i>Alphitobius diaperinus</i> ALPDA Getreideschimmelkäfer	 47	0.2%	No	n/a
<i>Acheta domestica</i> ACHDO Heimchen	 159	0.7%	Yes (no publication?)	überlappende DNA-Stücke
<i>Hermetia illucens</i> HERIL Schwarze Soldatenfliege	 17,599	100%	Yes	Gesamt-Genom



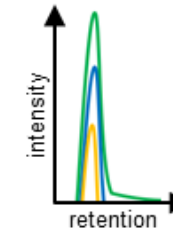
Protein-basierende Nachweisverfahren für Insekten in Futtermitteln

VEREINFACHTER WORKFLOW FÜR POTENZIELLE ZIELBESTÄTIGUNGEN



GSGGTAEHPFTVEEFVLPK
ESGGTAEHHFTVEEFVLPK
VVQQESGETAEHPFTVEEFVLPK

NP_001103265.1|alpha-2-macro-globulin precursor [Bos taurus]
GSGGTAEHPFTVEEFVLPK



„Safe-and-Sustainable-by-Design“ für Insektenzucht

Entwicklung von Risikobewertungsstrategien auf der Grundlage einer Analyse der Produktionskette der Aquakultur mit Insekten als Futtermittel in Kolumbien

Sicheres und nachhaltiges Design bei der Etablierung von Insektenzuchten ist der Prozess, der sicherstellt, dass bei der Entwicklung ihrer Produkte von Anfang an folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- (1) Minimierung von Gefahren,
- (2) ethische Beschaffung von Ressourcen und
- (3) umwelt- und sozialverträgliche Verfahren.

Erarbeitung einer Standard-Arbeitsanweisung, die folgende Aspekte beschreibt

- ✓ Rechtliche Aspekte,
- ✓ Sicherheits-Aspekte,
- ✓ Ökonomische Aspekte,
- ✓ Nachhaltigkeitsaspekte,



Handlungsempfehlung für Start-ups!

➤ EU-Verordnungen
Südamerikanische
Vorgaben

➤ Substratauswahl

➤ Insektenauswahl

➤ Risikobewertung
Insekten
Fisch

➤ Aquakulturen

International Conference on Alternative protein sources for food and feed production

- Hintergrund: Nationalen Bioökonomiestrategie, Green Deal, Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN
- Kooperation BfR, Matis, Singapore Food Agency, etc
- Alternative Proteinquellen „Mikroorganismen, Pilzen und Mikroalgen, Insekten und „Zellkultur-basierende Fleischersatzstoffe“

➤ Holistischer Ansatz

➤ Hybrid-Veranstaltung

➤ In BfR-Marienfelde

➤ Herbst 2024!

- Safety (toxicology, allergenicity, microbiological risks)
- Nutrient
- consumer acceptance
- sensorial properties
- economic impact
- Life-cycle assessment
- Production
- Environmental impact
- Labelling
- cell-cultivated / cultured meat and seafood
- food ingredients from precision fermentation
- food ingredients made using biomass fermentation / microbial proteins
- insect-based products
- algae/yeast
- beans/peas



Hermann Broll
T +49 30 18412-0
Hermann.broll@bfr.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
bfr.bund.de

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen

Verbraucherschutz zum Mitnehmen

BfR2GO – das Wissenschaftsmagazin des BfR

bfr.bund.de/de/wissenschaftsmagazin_bfr2go.html

Folgen Sie uns

-  @bfrde | @bfren | @Bf3R_centre
-  @bfrde
-  youtube.com/@bfr_bund
-  social.bund.de/@bfr
-  linkedin.com/company/bundesinstitut-f-r-risikobewertung