

# Insekten essen:

Programm	Zeit
• Insekten	20 min
• Insekten und Landwirtschaft	20 min
• Insekten essen (Theorie)	20 min
• Insekten essen (Praxis)	30 min



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

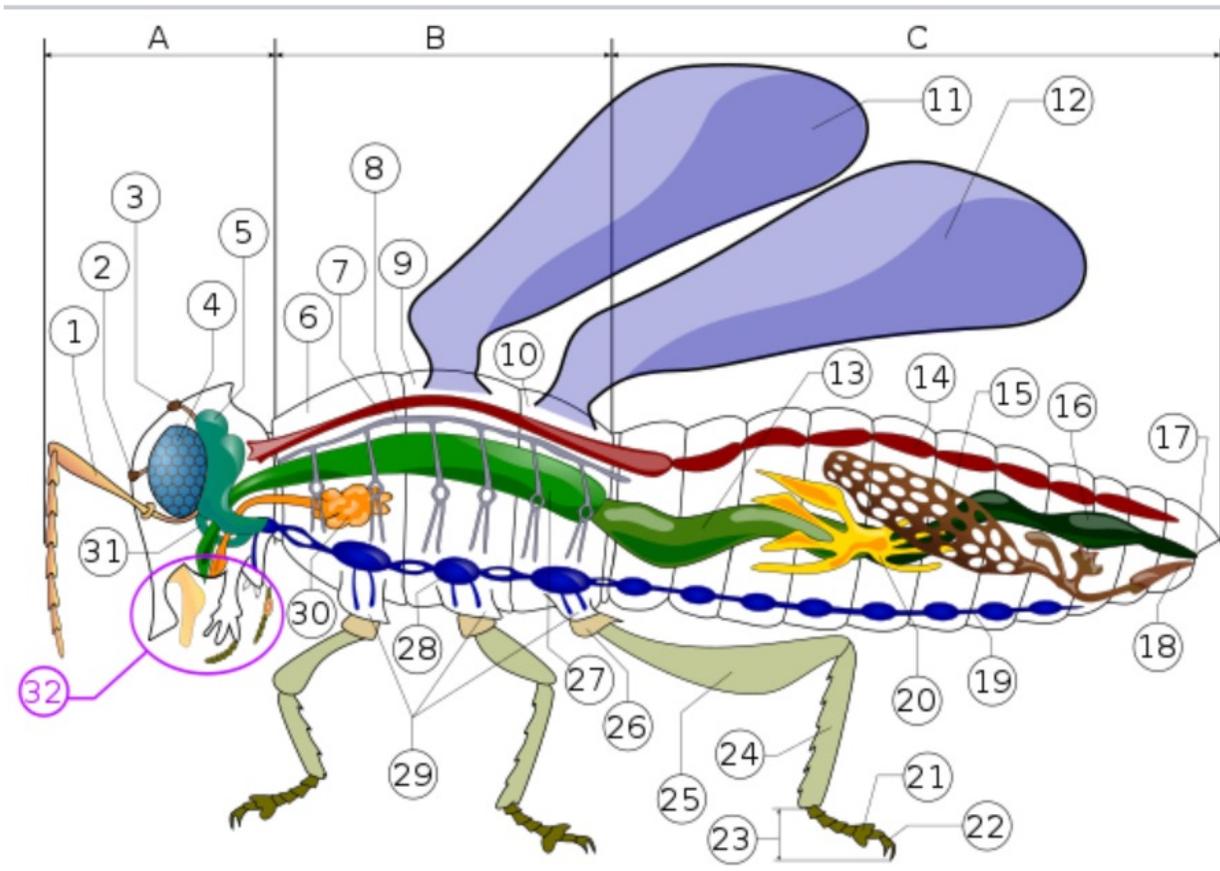
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Körperbau von Insekten

## Schema zur Anatomie der Insekten

A – Caput (Kopf)  
 B – Thorax (Brust)  
 C – Abdomen (Hinterleib)



1. Antenne
2. Ocellus (vorne)
3. Ocellus (oben)
4. Komplexauge (Facettenauge)
5. Gehirn (Oberschlundganglion)
6. Prothorax
7. rückseitige (dorsale) Arterie
8. Tracheen
9. Mesothorax
10. Metathorax
11. Erstes Flügelpaar
12. Zweites Flügelpaar
13. Mitteldarm
14. Herz
15. Eierstock
16. Hinterdarm (Rektum)
17. Anus
18. Vagina
19. bauchseitiges Nervensystem mit Ganglien
20. Malpighische Gefäße
21. Tarsomer
22. Prätarsus
23. Tarsus
24. Tibia
25. Femur
26. Trochanter
27. Vorderdarm
28. Thoraxganglion
29. Coxa
30. Speicheldrüse
31. Unterschlundganglion
32. Mundwerkzeuge

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
 FOELT, 29. April 2022



# Insekten = Kerbtiere

- Insekt kommt aus dem lateinischen (Insectum: „eingeschnitten, eingekerbt“) (griechisch: entoma)
- Insektenkunde: Entomologie



**Ameisen**, wie hier die **Braunschwarze Rossameise**, zeigen die voneinander abgesetzten Körperteile der Insekten besonders deutlich.

**2022: Insekten essen!**

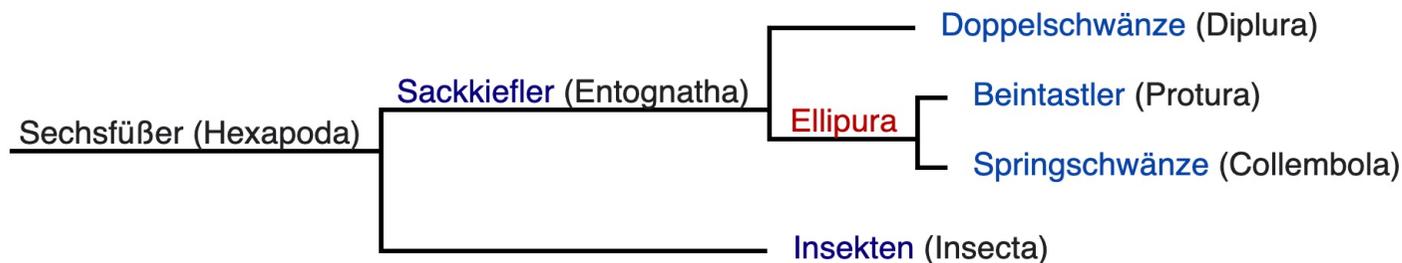
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Was ist taxonomisch ein „Insekt“?

- Insekten gehören zum Stamm der Gliederfüßler (Arthropoda).
- Früher waren Insekten die Klasse der Hexapoden, hatten also 6 Beine (1816 bis 1987).
- Nach neuer Taxonomie (seit 1987) ist der Unterstamm Hexapoden in zwei Klassen getrennt:
  - **Freikiefler** (Insekten): Mandibeln und Maxillen arbeiten frei an der Unterseite des Kopfes
  - **Sackkiefler** (Beintastler, Springschwänze, Doppelschwänzler): Die Mundwerkzeuge arbeiten verborgen in einer „Mundtasche“



Freikiefler: Honigbiene



Sackkiefler: Springschwanz

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Exoskelett



Chitin als Exoskelett bei einer Ameise

# Facettenauge



Facettenauge einer Pferdebremse

**2022: Insekten essen!**

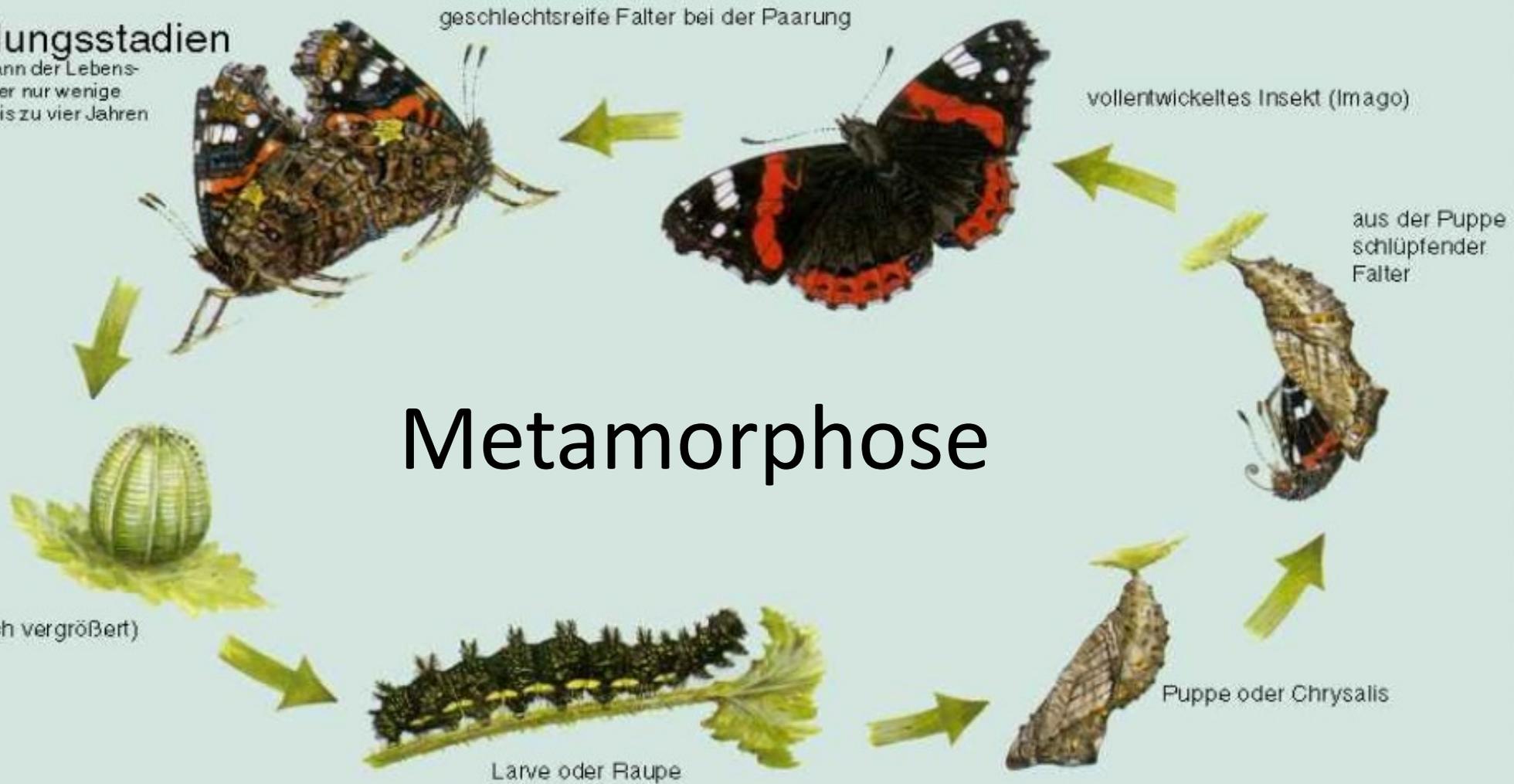
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## Entwicklungsstadien

Je nach Klima kann der Lebenszyklus eines Falter nur wenige Tage kurz oder bis zu vier Jahren lang sein.



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

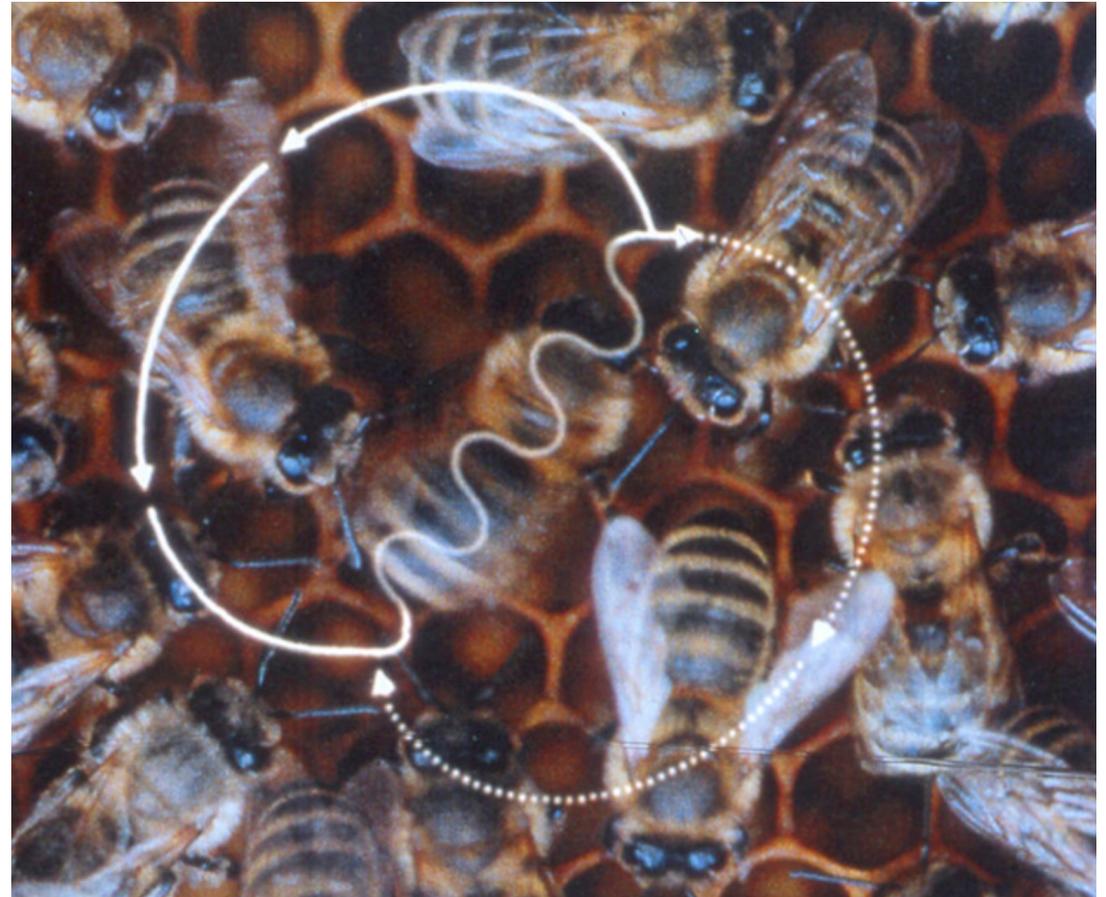
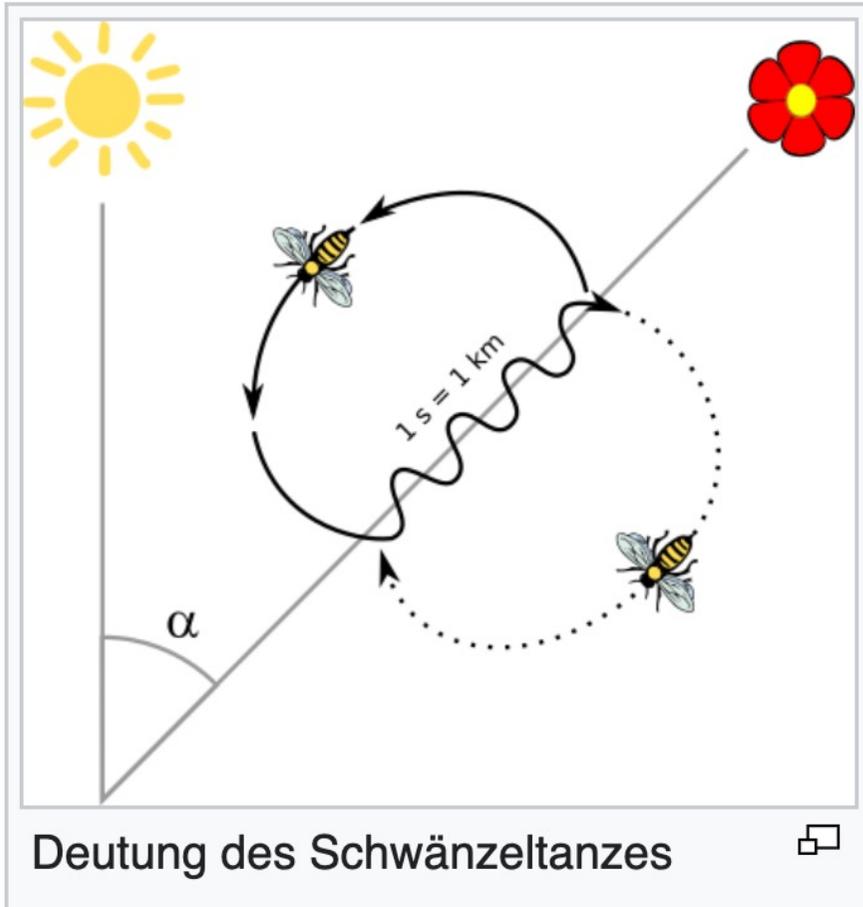
# Tarnung



Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Schwänzeltanz



**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Ich kann dich riechen: Pheromone

- Informationen für andere Arten
- Informationen für Artgenossen:
  - Orientierung
  - Sexualverhalten
  - Aggressionsunterdrückung
  - Körperliche Entwicklung
  - Versorgung

1959 von Nobelpreisträger Adolf Butenandt als erstes Pheromon beschrieben und synthetisiert



500.000 Duftdrüsen des weiblichen **Seidenspinners** (*Bombyx mori*) wurden benötigt, um die Molekülstruktur des Bombykols aufzuklären.<sup>[1]</sup>

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Mimikry



**Gemeine Wespe** –  
wehrhaftes Vorbild  
(Weibchen haben  
Stachel)



**Wespenschwebfliege** –  
Nachahmer der Wespe



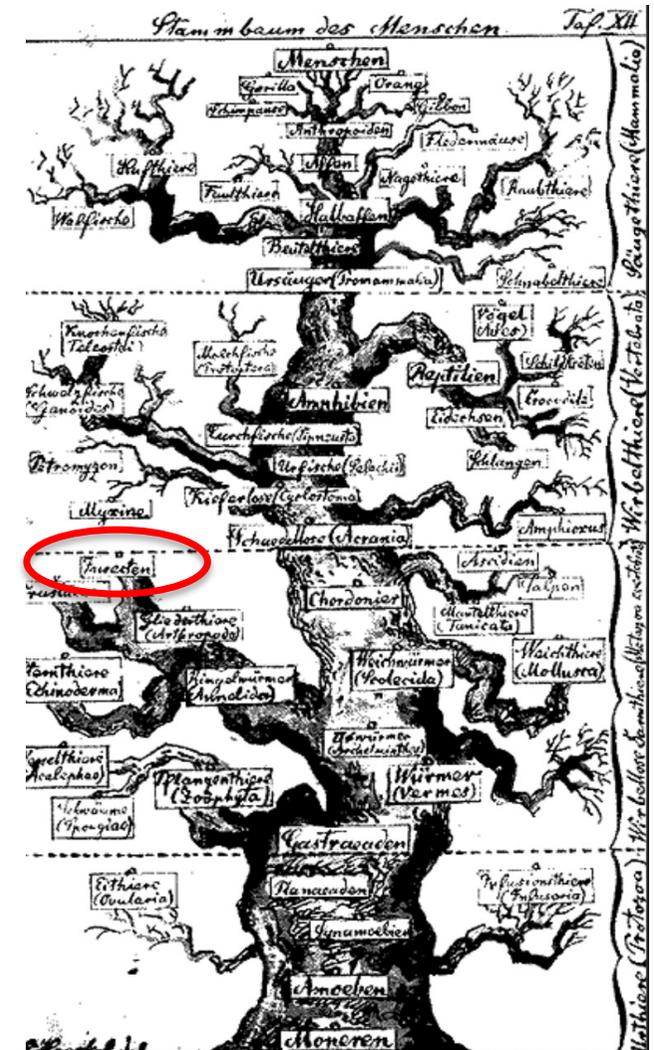
**Echter Widderbock**  
(*Clytus arietis*), ein **Käfer**  
– Nachahmer der Wespe

# Insekten sind alt



Kaum einen Zentimeter lang, aber dennoch bedeutsam: *Strudiella devonica* ist das älteste bekannte Insektenfossil. © Romain Garrouste / MNHN

ältestes Insektenfossil:  
407 Mio Jahre alt



Ernst Haeckel: Stammbaum des Lebens (1874)

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



GuruGeri

... und waren groß



Meganeura: vor 300 Mio Jahren, bis 70 cm groß, 2 kg schwer

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





Goliathkäfer



Riesenheuschrecke



Spinnenjäger



Atlasspinner



Riesenbockkäfer



Gespensschrecke

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Große Kolonie/Völker/Staaten



- u.a. Bienen, Ameisen, Termiten bilden Staaten mit großer Arbeitsteilung und „Landwirtschaft“
- 2% aller Insektenarten, aber 50% der Biomasse
- Größter Ameisenkolonie in Spanien (Südamerikanische Art, die 1920 mit Pflanzen nach Europa kam): 5760 km lang mit Millionen von Nestern und Milliarden Individuen
- Ein Bienenvolk kann bis zu 60.000 Individuen umfassen
- Termiten bauen riesige Städte (9/10 unterirdisch) mit Gärten (Pilze), Lüftungssysteme, ... (Brasilien: mehrere 1000 Jahre alt, 10 km<sup>3</sup> Erdarbeiten = 4000x Cheopspyramide)



**2022: Insekten essen!**

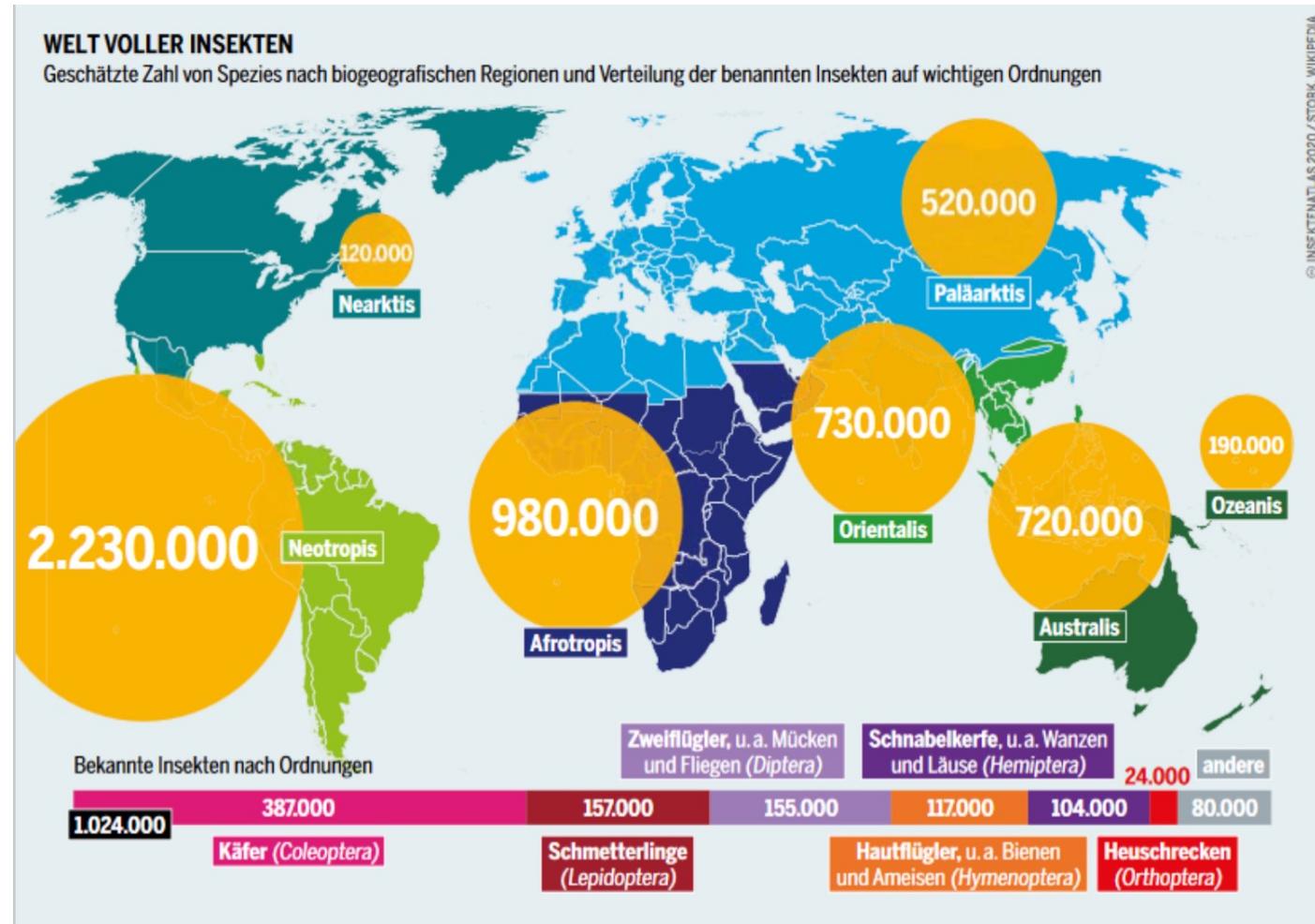
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Welt der Insekten

- Artenreichste Klasse der Tiere: fast eine Million sind beschrieben (70% aller Tierarten)
- Millionen weiterer Arten sollen noch nicht entdeckt sein (Regenwälder: bis zu 600 Insektenarten pro Baum)
- Überall, nur die Ozeane sind insektenfrei



Geschätzte Zahl von Insektenspezies nach Regionen und Verteilung auf wichtige Ordnungen. Urheber: Bartz/Stockmar, CC BY 4.0

## 2022: Insekten essen!

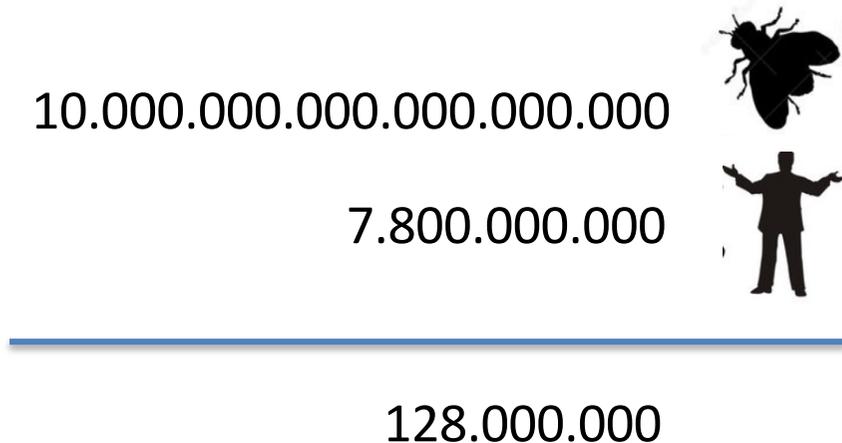
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Es krabbelt ...

- Es soll 10 Quintillionen Insekten geben (Smithonian Institute) (128 mio / Mensch)
- 3x mehr Insektenmasse als Menschenmasse (NYT)
- Alle Ameisen wiegen so viel wie alle Menschen (life counts)



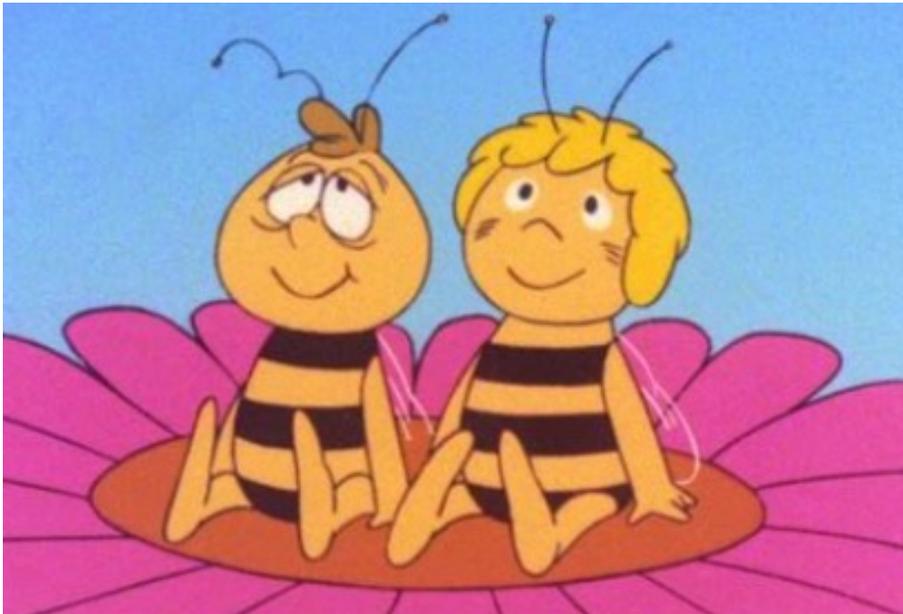
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Insekten und Landwirtschaft



## 2022: Insekten essen!

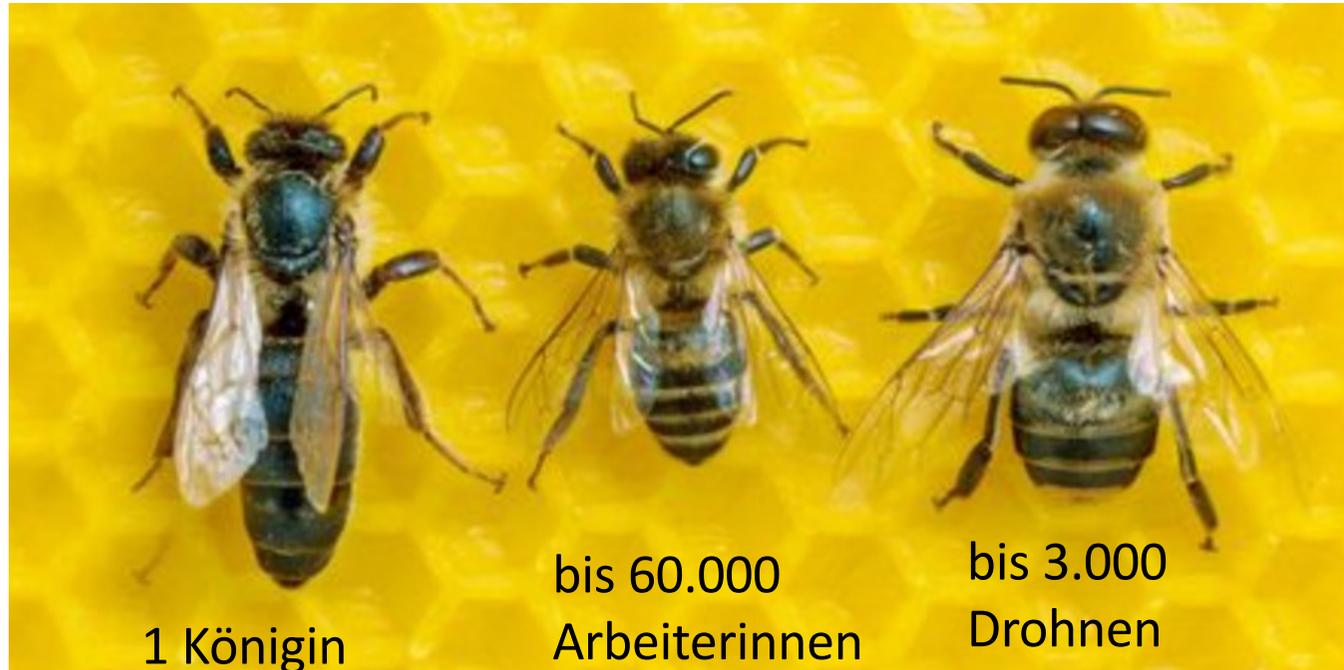
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Nutztier: Honigbiene

- Seit 10.000 Jahren: domestiziert aber nicht gezähmt
- Lebenserwartung Arbeiterin: Sommer: 5-6 Wochen, Winter: 6-7 Monate
- Lebenserwartung Königin: 2-4 Jahre, legt bei guter Tracht täglich bis zu 2.000 Eier



1 Königin

bis 60.000  
Arbeiterinnen

bis 3.000  
Drohnen

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Nektar wird Honig



- 3 kg Nektar für 1 kg Honig
- Nektarsammlung bis 3 km Umkreis (durchschnittlich 1 km)
- 75 – 100 Flügelschläge/Sekunde für 26 – 30 km/h (1 km Weg in ca. 2 Minuten)
- Pro Flug: 40 g Nektar und 20 mg Pollen (Eiweissfutter für die Bienenmaden)
- Eine Biene kann 55% des eigenen Körpergewichts transportieren
  
- 100.000 Flugkilometer, 100.000 Einzelflüge, 150 Mio Blütenbesuche = 1 kg Honig
- Honigverbrauch Deutschland: 1,3 kg/Jahr/Person = 130.000 Flugkilometer

---

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





Pro Kopf Verbrauch  
Deutschland:  
1,3 kg/Jahr

Selbstversorgungs-  
grad Deutschland:  
33% (2020)

Es gibt eine große Vielfalt an Honigsorten, die sich in Farbe, Konsistenz und Geschmack zum Teil ganz erheblich voneinander unterscheiden.

*Quelle: Nitr - stock.adobe.com*

## 2022: Insekten essen!

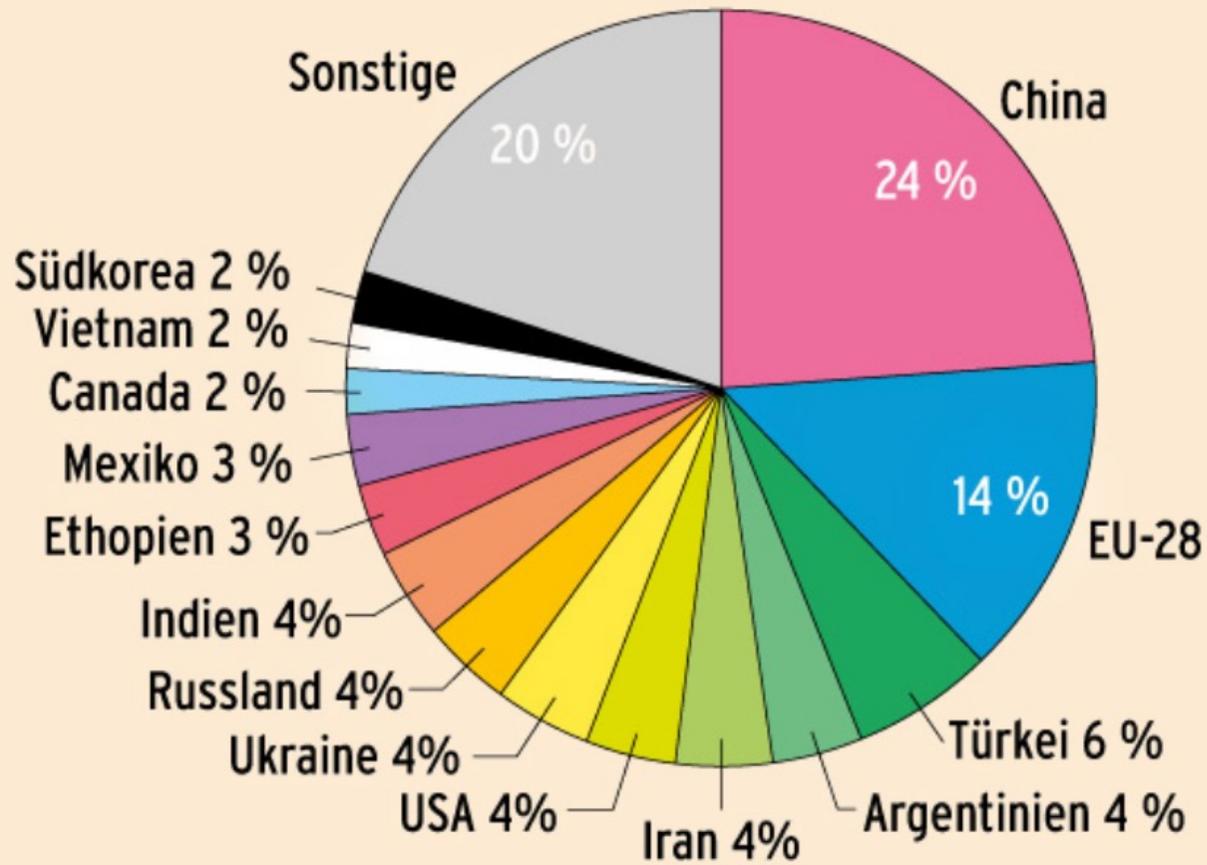
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Honigproduktion weltweit 2018

in % an der Gesamtproduktion



Datenquelle: FAO, 2020

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Honigbiene

## Erzeugung und Verbrauch Bienenhonig

	Einheit	2016	2017	2018	2019	2020 <sup>1)</sup>
Erzeugung in Deutschland	Tonne	21.616	28.605	28.700	24.080	29.249
Einfuhr nach Deutschland	Tonne	84.286	93.068	85.978	82.203	88.066
Ausfuhr aus Deutschland	Tonne	24.114	24.432	22.788	25.321	28.902
<b>Verbrauch in Deutschland</b>	<b>Tonne</b>	<b>81.788</b>	<b>97.241</b>	<b>91.841</b>	<b>80.962</b>	<b>88.413</b>
Verbrauch in Deutschland je Kopf	Gramm	993	1.176	1.108	975	1.064
Selbstversorgungsgrad	%	26	29	31	30	33
<sup>1)</sup> vorläufig, Stand 24.3.2021 ©Bienenprodukte-Versand.de						

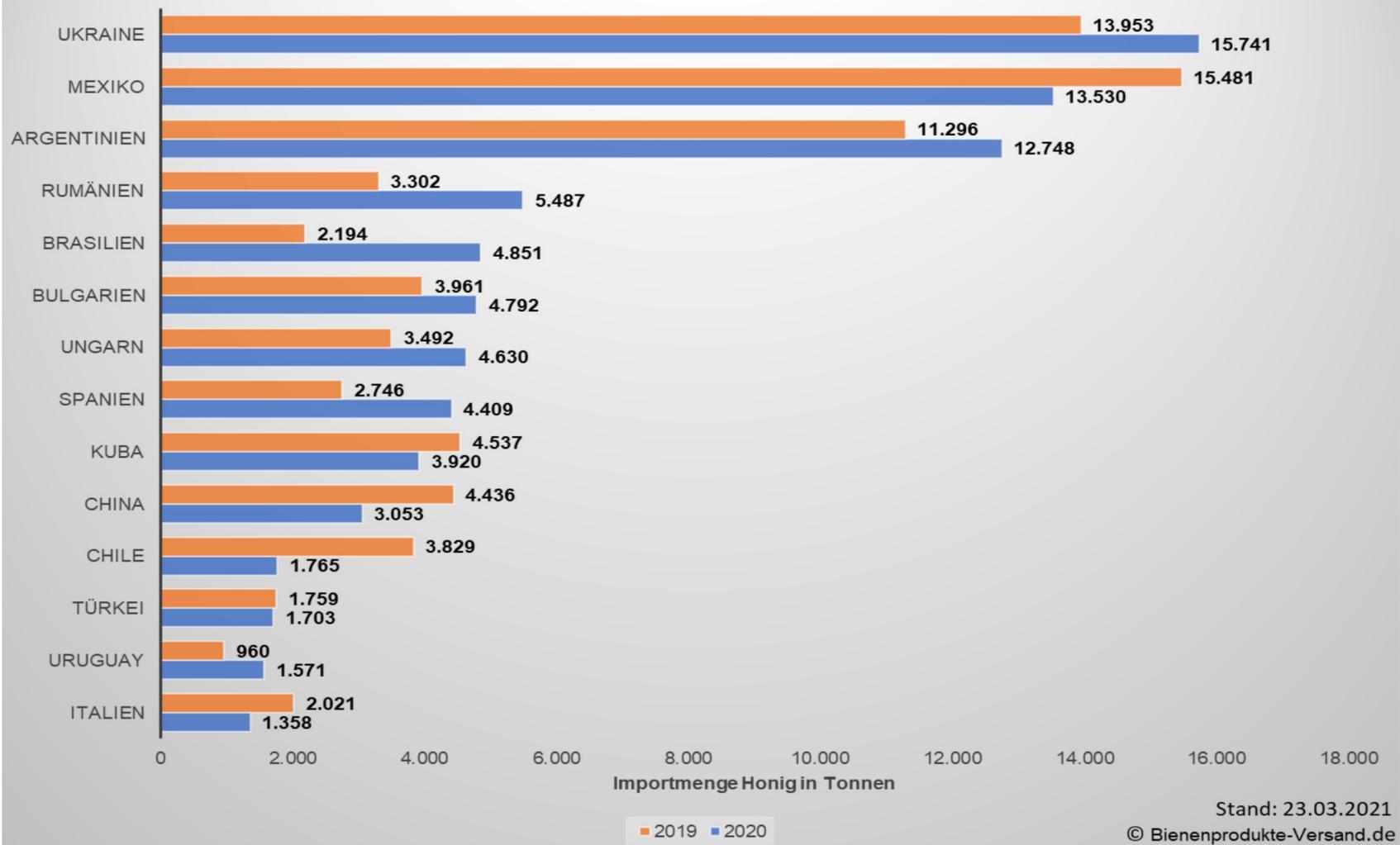
**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## Wichtigste Importländer für Honig nach Deutschland



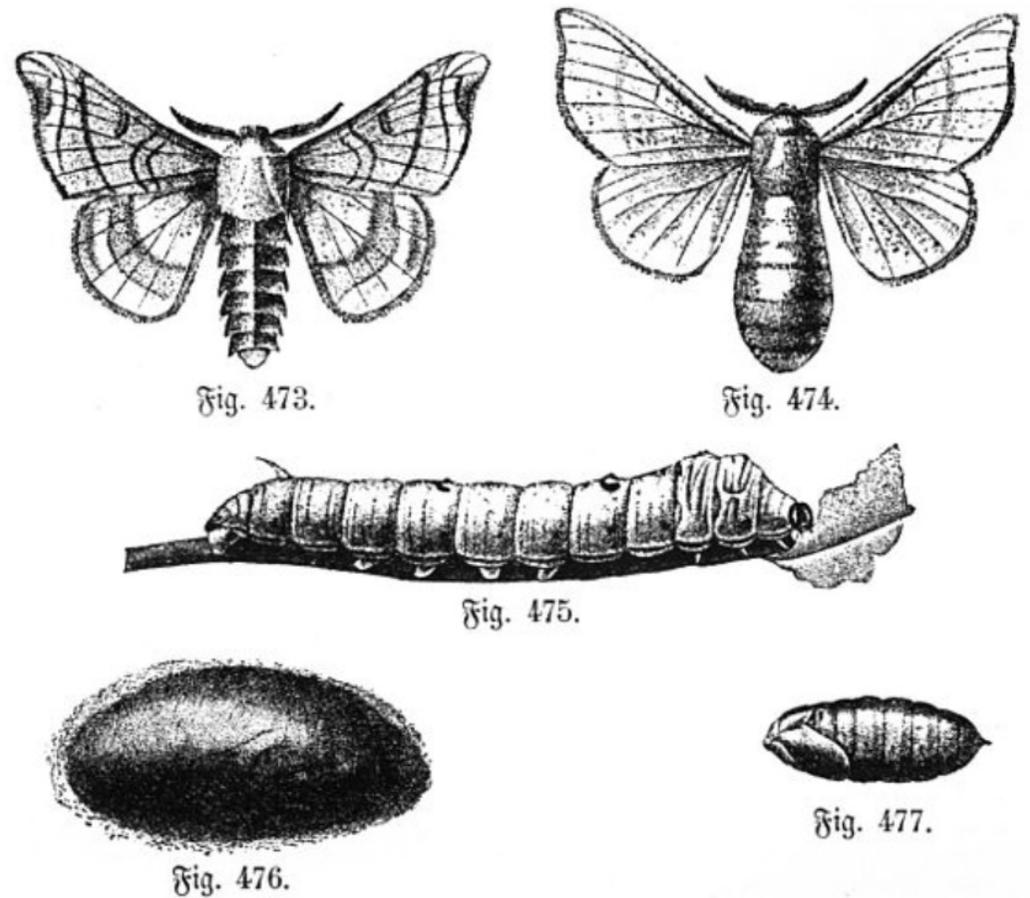
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## Nutztier: Seidenraupe



Seidenspinner (*Bombyx mori*): Männchen, Weibchen,  
Raupe, Kokon, Puppe

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Seidenraupe



**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Kalahari- Seidenraupe

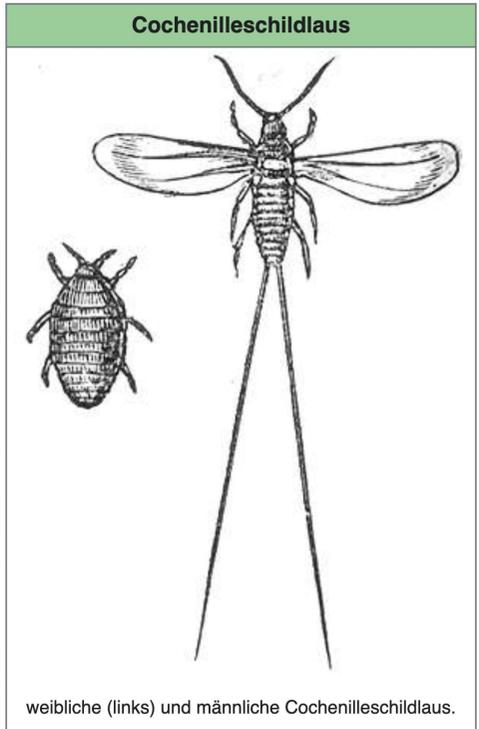
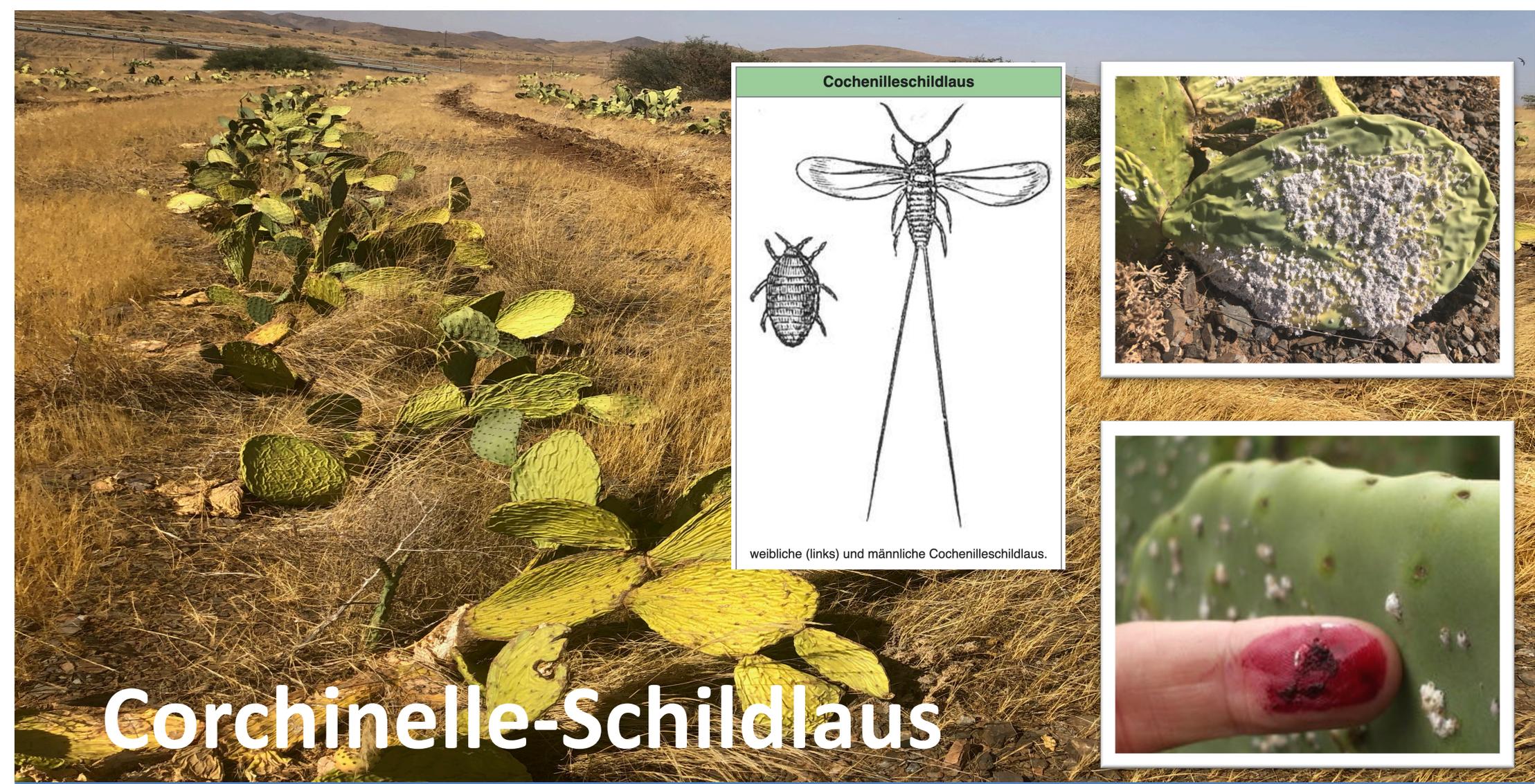


**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





# Corchinelle-Schildlaus

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Bestäubungsleistung der Insekten

- 75% aller Nutzpflanzen der Welt
- 153 Mrd. Euro weltweit / Jahr
- 14 Mrd. € alleine in der EU / Jahr
- 10% des Produktionswertes der Ernte



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Bestäubungsleistung der Insekten

- 14 Mrd. € alleine in der EU / Jahr
- 153 Mrd. Euro weltweit / Jahr
- 10% des Produktionswertes der Ernte

 Europäische Kommission | **CORDIS**  
Forschungsergebnisse der EU Deutsch 

STARTSEITE RESULTS PACKS MAGAZINE RESEARCH\*EU PODCASTS UND NACHRICHTEN PROJEKTE UND ERGEBNISSE ÜBER UNS

 Nachrichten

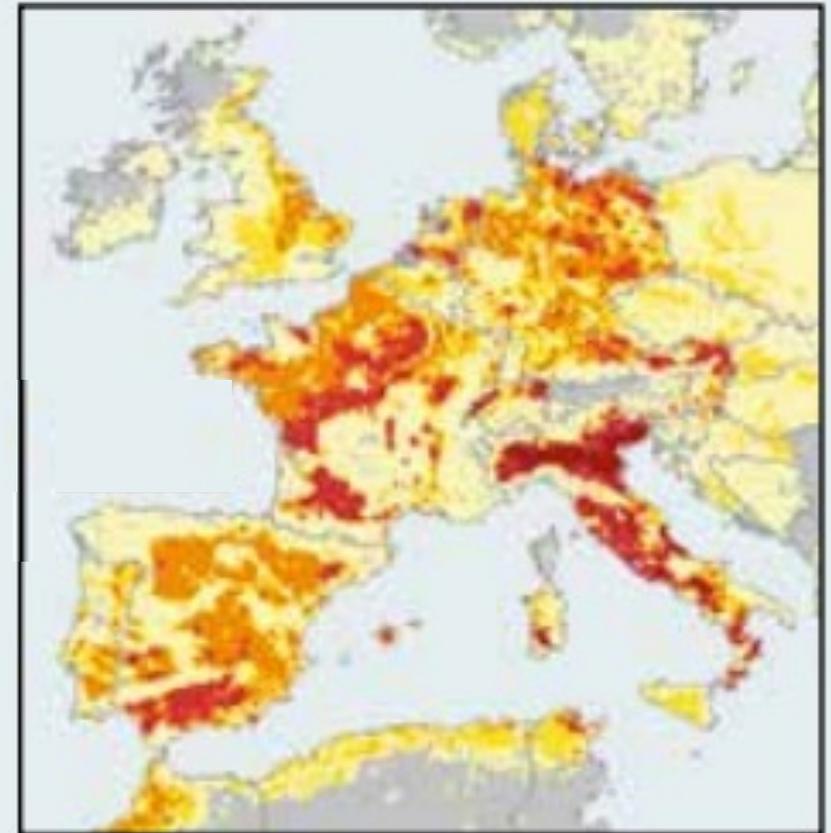


## Insektenbestäubung hat einen Wert von 153 Milliarden Euro pro Jahr

Die Bestäubung, die jedes Jahr durch Insekten, vornehmlich Bienen, geleistet wird, ist 153 Milliarden Euro wert, so das Ergebnis einer neuen durch die EU geförderten Studie. Diese Zahl entspricht in etwa einem Zehntel des Gesamtwerts der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelerze...

## WELTWEITER NUTZEN

Wert der Agrarproduktion, die durch Bestäuber ermöglicht wird, in US-Dollar pro Hektar\*



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# 2020: Biblische Heuschreckenplagen in Ostafrika und Indien

- 200 Mrd. Heuschrecken (3g/Tier = 600.000 Tonnen)
- Fressen am Tag soviel wie 35.000 Menschen



Katastrophe in Ostafrika  
**Heuschreckenschwärme vernichten Ernten**  
Mehr Informationen auf tagesschau24, in der tagesschau-App und bei tagesschau.de

<https://www.youtube.com/watch?v=dIwCVOCMCJA>



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

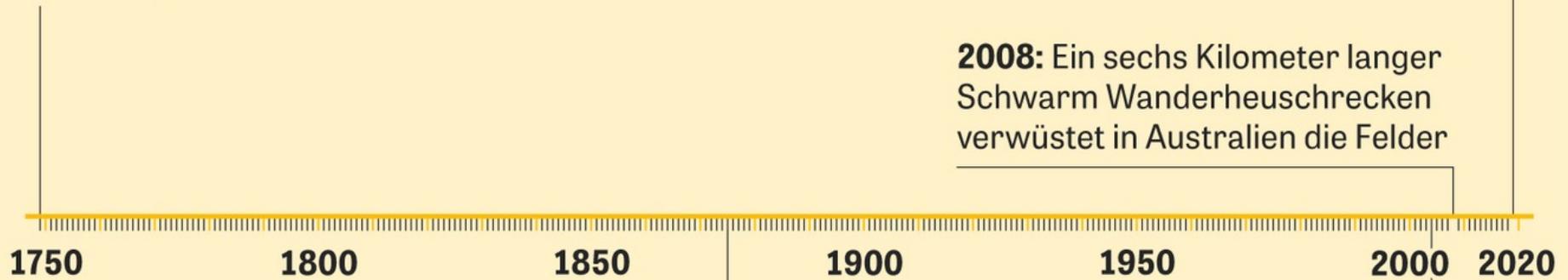
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Heuschreckenplagen

**1749:** Bayern und Franken werden von der Europäischen Wanderheuschrecke befallen. Es ist die letzte große Heuschreckenplage in Mitteleuropa

**2019:** Im Juni befallen Millionen Heuschrecken Sardinien und besetzen bis zu 20 Quadratkilometer Land



**2008:** Ein sechs Kilometer langer Schwarm Wanderheuschrecken verwüstet in Australien die Felder

**1875:** Der US-Bundesstaat Nebraska erlebt den bisher größten dokumentierten Schwarm: 12,5 Billionen Felsengebirgsschrecken ziehen über das Land hinweg. Mit 514.400 Quadratkilometern ist der Schwarm größer als Spanien

**2004:** Ein Schwarm sucht den Nordwesten Afrikas heim. Nach Schätzungen der FAO hinterlässt er einen Schaden von 2,5 Milliarden Dollar und führt die Menschen an den Rand einer Hungerkatastrophe

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Lagerschädlinge (Größe von Original abweichend)



**Kornkäfer**



**Getreide-  
kapuziner**



**Getreide-  
motte**



**Reismehl-  
käfer**



Weltweit sind Insekten für 17 bis 30 Prozent der Erntelagerverluste verantwortlich.

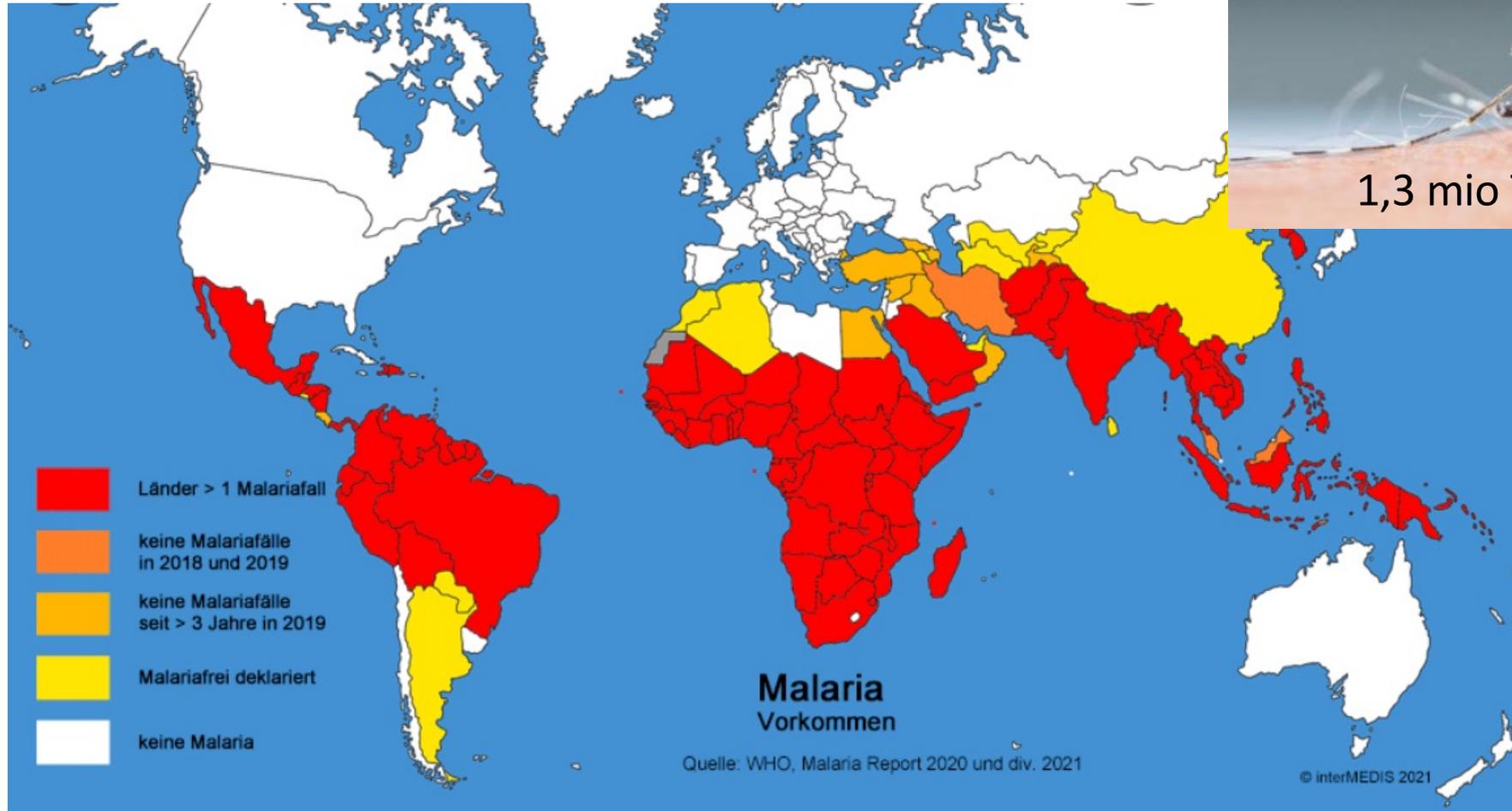
**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Tier- und Menschenkrankheiten durch Insekten



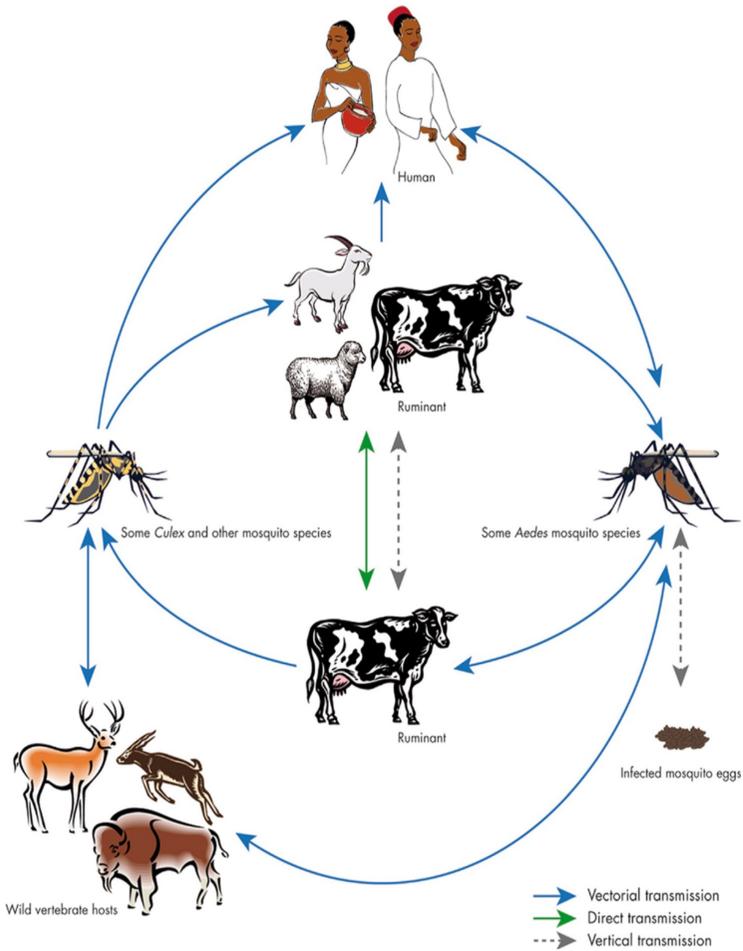
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

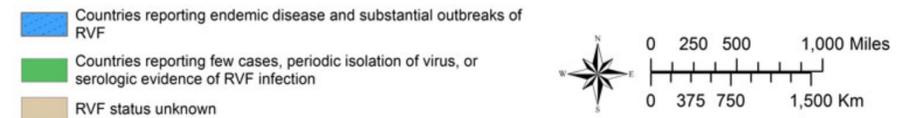
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Tier- und Menschenkrankheiten durch Insekten



Rift Valley Fever Distribution Map



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Schadinsekten

- ohne Insektizide Ernteverluste von 10% weltweit
- ohne Insektizide Tierhaltung unmöglich oder mit erheblichen Verlusten



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



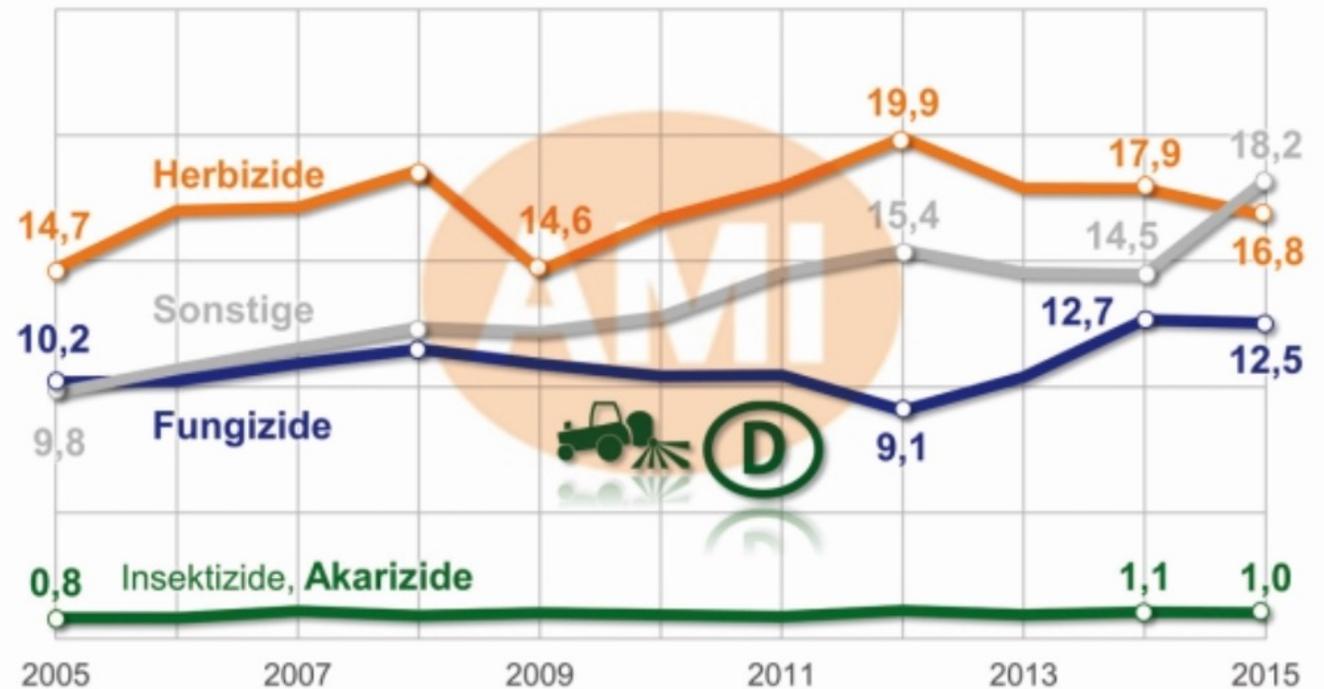
# Insektizide



## Pflanzenschutzmittelabsatz

Deutschland, in 1.000 t Wirkstoff

AMI



© AMI 2016/BM-104 | AMI-informiert.de

Quelle: BVL

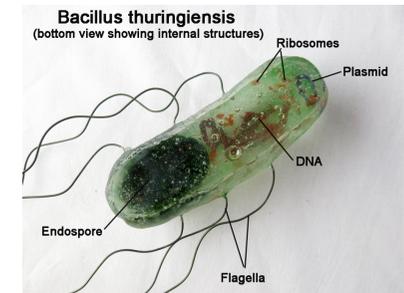
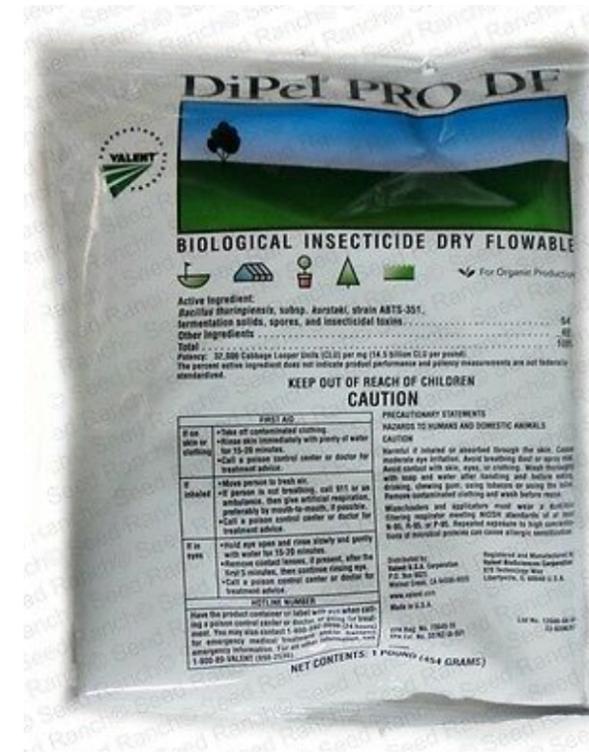
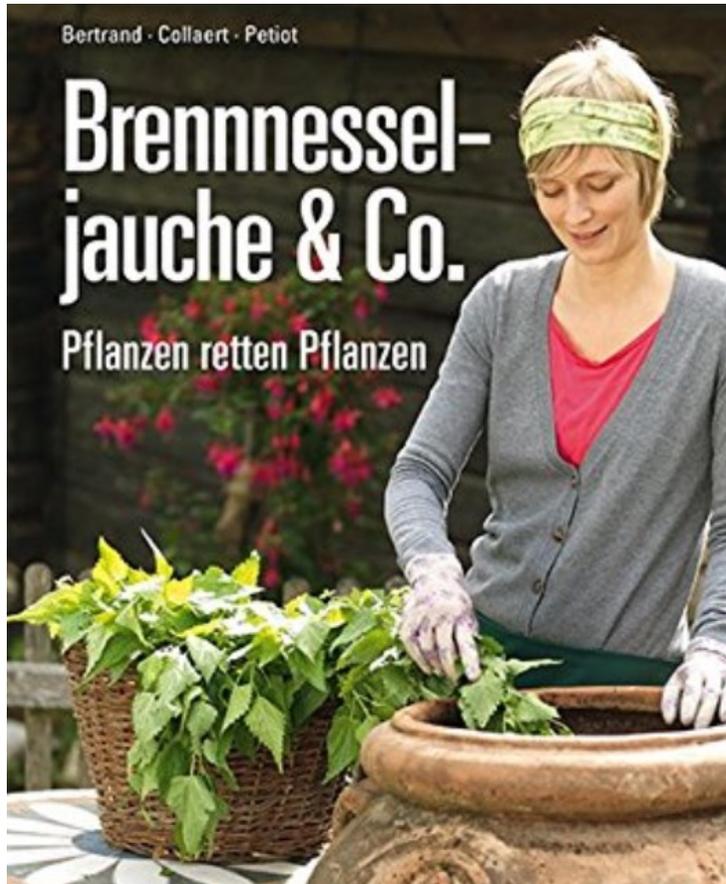
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Natürlicher Insektenschutz



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Natürlicher Insekten-Vorratslagerschutz



**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Natürlicher Insektenschutz für Tiere



## Pyrethroide aus Wucherblumen

### 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



GuruGerl

# Nützlinge



Ameisen



Schwebfliegen



Schlupfwespen



Erzwespen



Florfliegen



Marienkäfer

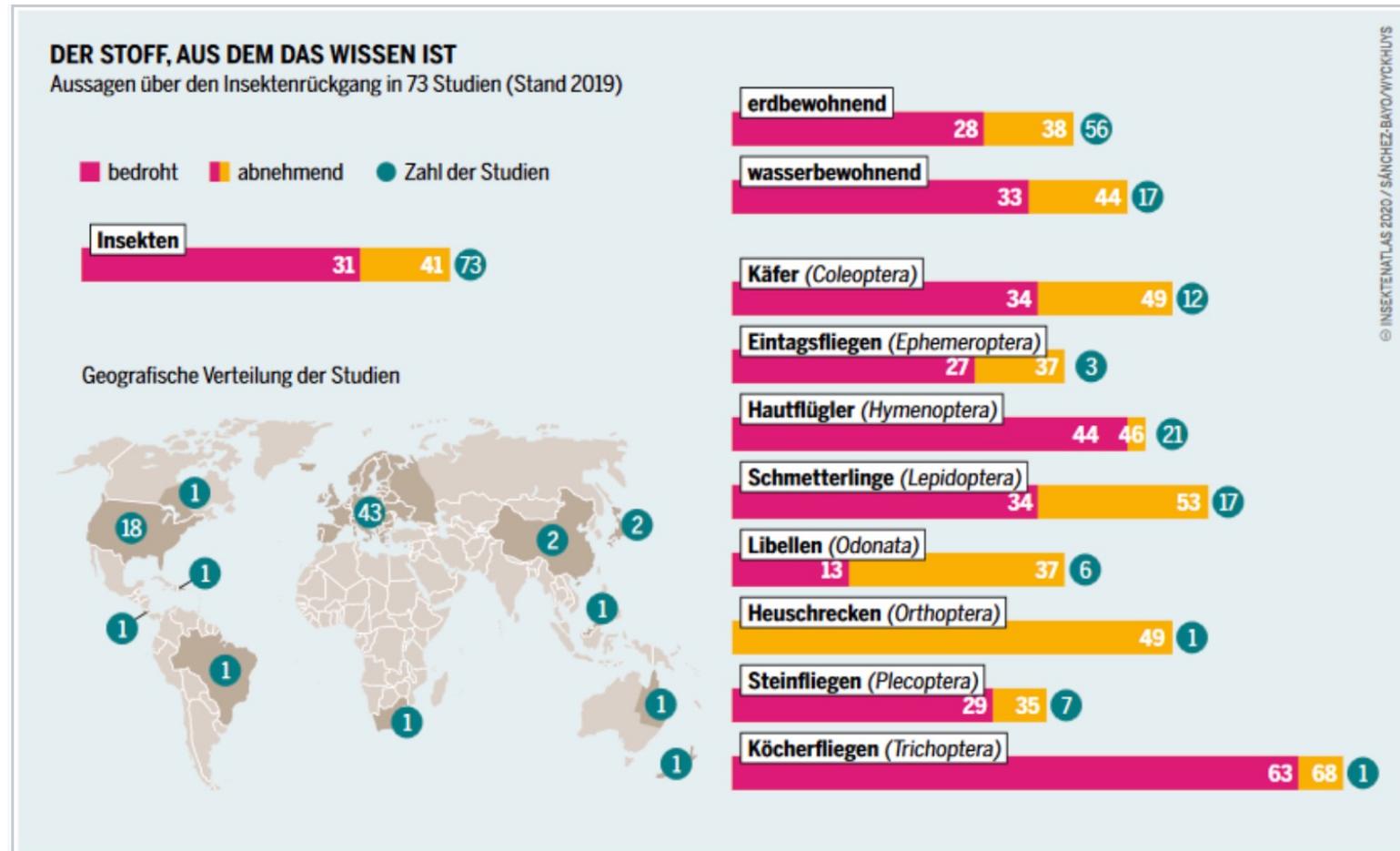
**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# „Insektensterben“



Aussagen über den Insektenrückgang in 73 Studien (Stand 2019). Die Grafik zeigt deutlich, der ganz überwiegende Teil der Studien zum Insektensterben beschränkt sich auf Europa und die USA. Urheber: Bartz/Stockmar, CC BY 4.0

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





# Insektensterben

Forscher beklagen “alarmierenden Schwund”

Entomologischer Verein Krefeld: 75% weniger Insektenbiomasse in 20 Jahren

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

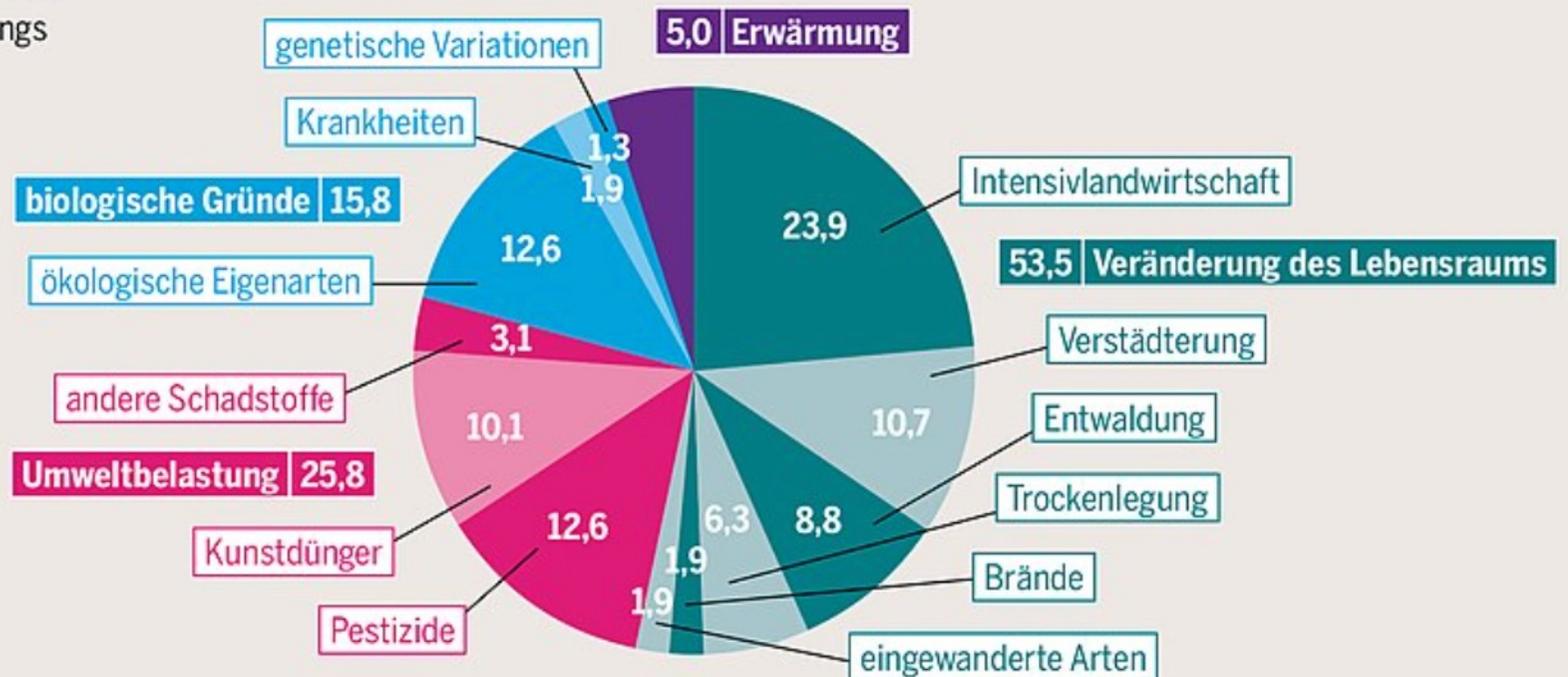
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## AUF DIE HABITATE KOMMT ES AN

Hauptursachen des Insektenrückgangs  
entsprechend der Fachliteratur,  
Verteilung in Prozent

Strategien gegen die Hauptursachen sollten kombiniert werden, schlagen die Bearbeiter einer Metastudie vor: Der wirksamste Weg, den Abwärtstrend bei den Insekten umzudrehen, ist die Wiederherstellung ihrer Lebensräume in Verbindung mit drastisch reduziertem Einsatz von Agrochemikalien und einer Änderung der Bewirtschaftungsform hin zu weniger intensiver Landwirtschaft.



© INSEKTENATLAS 2020 / SÁNCHEZ-BAYO/WYCKHUYS

Metastudie: Hauptursachen des Insektenrückgangs entsprechend der Fachliteratur (Verteilung in Prozent). Urheber: Bartz/Stockmar, CC BY 4.0

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

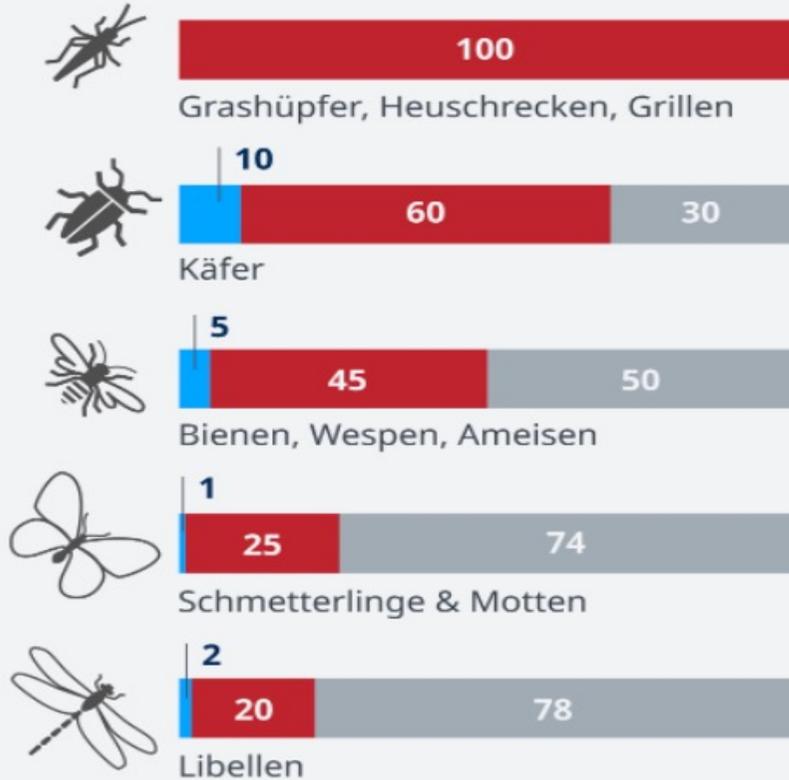
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## Insektenarten weltweit in Gefahr

Bestandstrends nach Untergruppe in %

■ abnehmend ■ unverändert ■ zunehmend



Quelle: Science, Dirzo et al., 2014

©DW

## Das sind die Ursachen für das Insektensterben

Hauptursachen für das weltweite Insektensterben 2019



\* moderne Landwirtschaft mit dem Ziel, einen mögl. hohen Ertrag pro Flächeneinheit/Tier zu erreichen

Quelle: Biological Conservation (2019), F. Sánchez-Bayo, K. A. G. Wyckhuys

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





RETTET DIE  
BIENEN!



Eintragen beim Volksbegehren!

31.1. – 13.2.2019



ANTRAG IM GEMEINDERAT

MASSNAHMEN GEGEN  
INSEKTENSTERBEN

RATSFRAKTION BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN FREIBURG

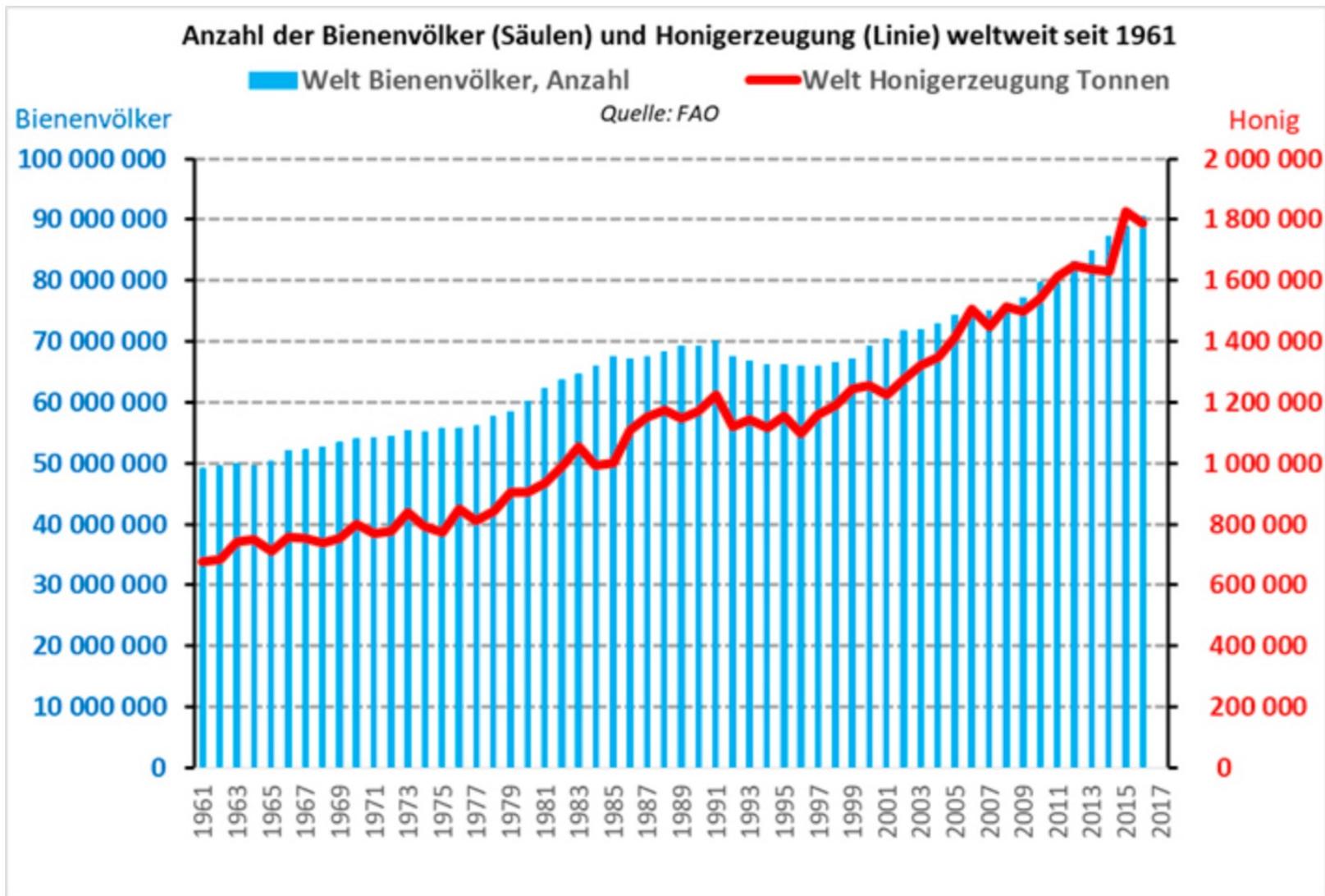
# „Bienensterben?“

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Insekten essen (Theorie)

**SPIEGEL** Wissenschaft

Ökologisch optimierte Ernährung

## Man muss kein Veganer sein, um das Klima zu schonen

Fleisch und Milch aus dem Labor, andere Lebensmittel auf Basis von Algen oder Insekten – was gewöhnungsbedürftig klingen mag, bietet handfeste Vorteile für die Umwelt. Ein Team aus Finnland hat nachgerechnet.

25.04.2022, 17.00 Uhr



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





**WIKIPEDIA**  
Die freie Enzyklopädie

Hauptseite  
Themenportale  
Zufälliger Artikel

Mitmachen  
Artikel verbessern  
Neuen Artikel anlegen  
Autorenportal  
Hilfe  
Letzte Änderungen  
Kontakt  
Spenden

Werkzeuge  
Links auf diese Seite  
Änderungen an  
verlinkten Seiten  
Spezialseiten  
Permanenter Link  
Seiteninformationen  
Wikidata-Datenobjekt  
Artikel zitieren

Drucken/exportieren  
Buch erstellen  
Als PDF herunterladen  
Druckversion

Nicht angemeldet [Diskussionsseite](#) [Beiträge](#) [Benutzerkonto erstellen](#) [Anmelden](#)

Artikel [Diskussion](#)

[Lesen](#)

[Bearbeiten](#)

[Quelltext bearbeiten](#)

[Versionsgeschichte](#)

# Entomophagie beim Menschen

Als **Entomophagie bei Menschen** wird der Verzehr von **Insekten** durch Menschen bezeichnet.<sup>[1]</sup> Insektenarten, die sich zum menschlichen Verzehr eignen, werden auch unter dem Begriff **Speiseinsekten** subsumiert.

## Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

- [Insekten in der menschlichen Ernährung weltweit](#)
  - [Australien und Papua-Neuguinea](#)
  - [Afrika](#)
  - [Asien](#)
  - [Mexiko und Mittelamerika](#)
  - [Südamerika](#)
  - [Europa](#)
- [Geschichte](#)
- [Wirtschaftsförderung](#)
- [Weblinks](#)
- [Literatur](#)
- [Einzelnachweise](#)
- [Siehe auch](#)



Frittierte Insekten in einem Markt in Bangkok, Thailand

## Insekten in der menschlichen Ernährung weltweit [ Bearbeiten | Quelltext bearbeiten ]

Mitarbeiter der **FAO** schätzen, dass Insekten Nahrungsbestandteile der traditionellen Ernährung von annähernd 2 Milliarden Menschen sind ("part of the traditional diets")<sup>[2]</sup>, verbreitet in Teilen **Afrikas**, **Asiens**, **Nord-**, **Mittel-** und **Südamerikas** sowie bei den **australischen Ureinwohnern**. In **westlich** geprägten Kulturen ist Entomophagie eine Randerscheinung und wird häufig mit Ekelgefühlen verbunden (**Nahrungstabu**).<sup>[3]</sup>

## 2022: Insekten essen!

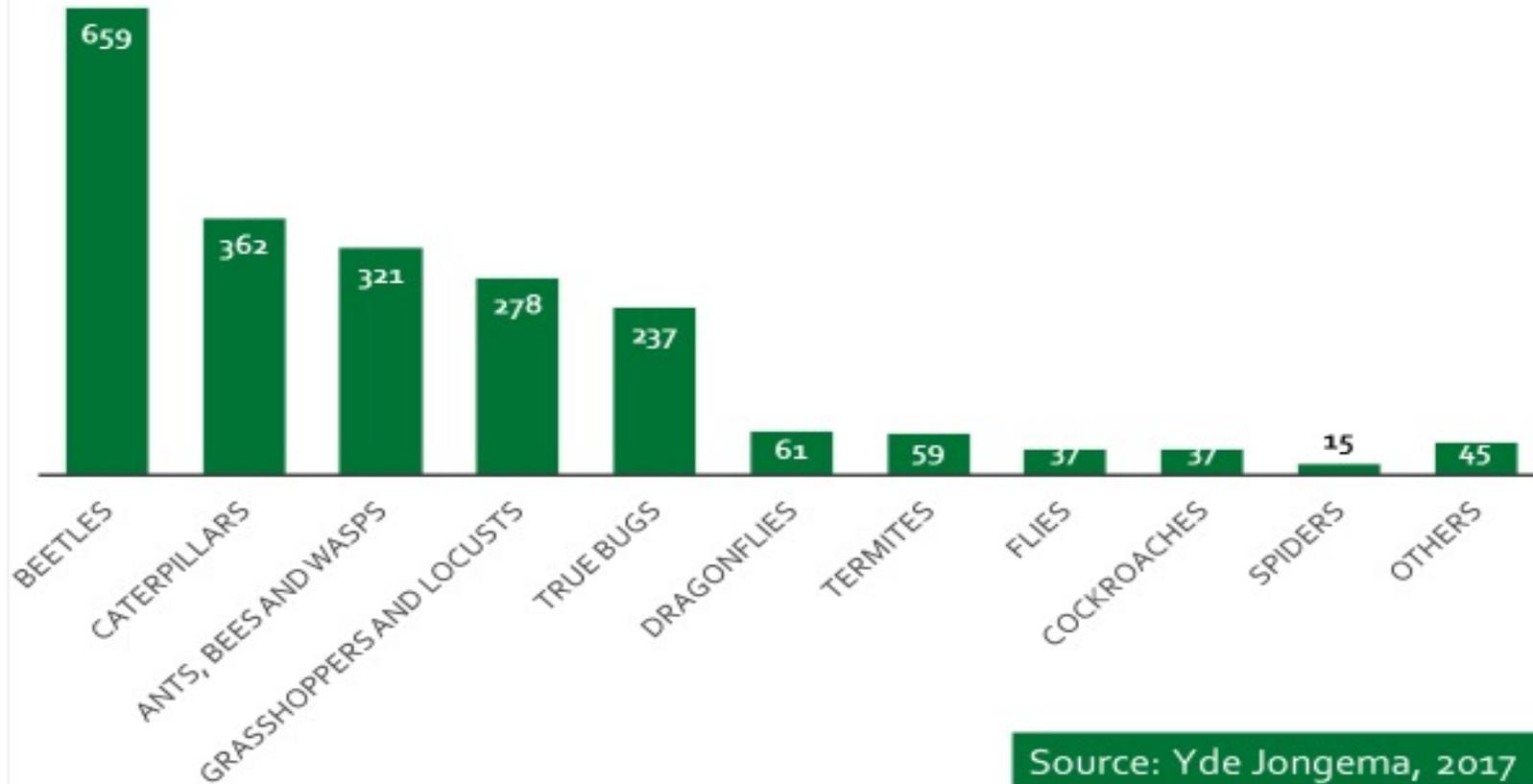
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



GuruGeri

# Essbare Insektenarten: 2111

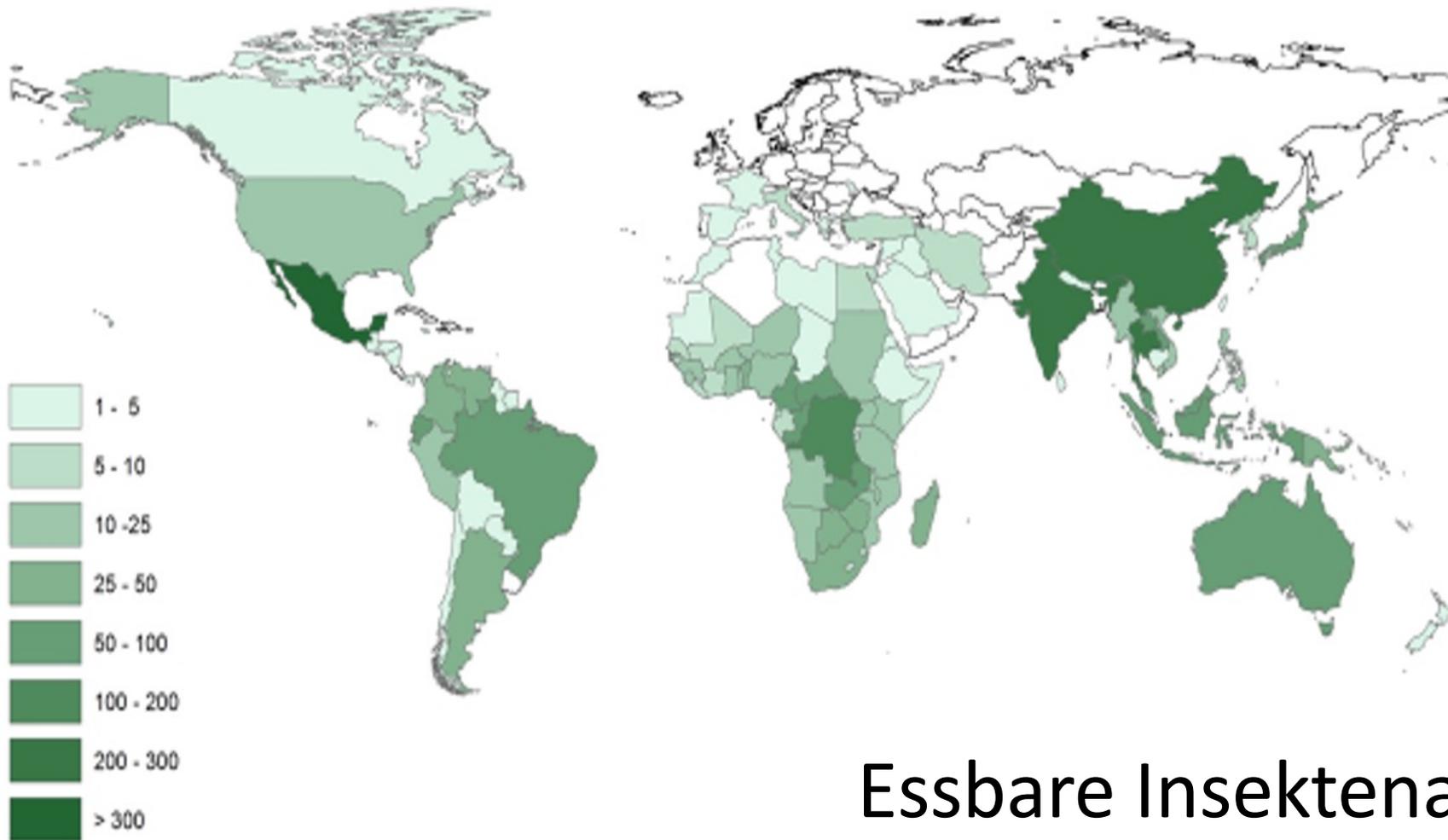


## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





# Essbare Insektenarten

(van Hues, 2021)

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# 3<sup>rd</sup> Conference *Insect to Feed the World* in Quebec Canada (2-6 June 2020)



## Welcome to Québec City, Canada

Dear colleagues,

It is with great pleasure and pride that the new organizing committee invites you to attend the 3<sup>rd</sup> International Conference *Insects to Feed the World 2020*.

The conference continues its journey across the continents and will be held this time in North America in the beautiful city of Québec from June 2-6 2020.

The conference will take place at the Québec Convention Centre which is located in a prime area surrounded by world-class hotels and tourist attractions, including the historic district of Old Québec. Québec City is the only fortified city in North America and the oldest city on the continent north of the Mexican border. Founded in 1608, the city is famous for its European character and magnificent landscapes, which make it a highly valued and internationally recognized tourist destination. Québec City also proudly carries the UNESCO World Heritage title.



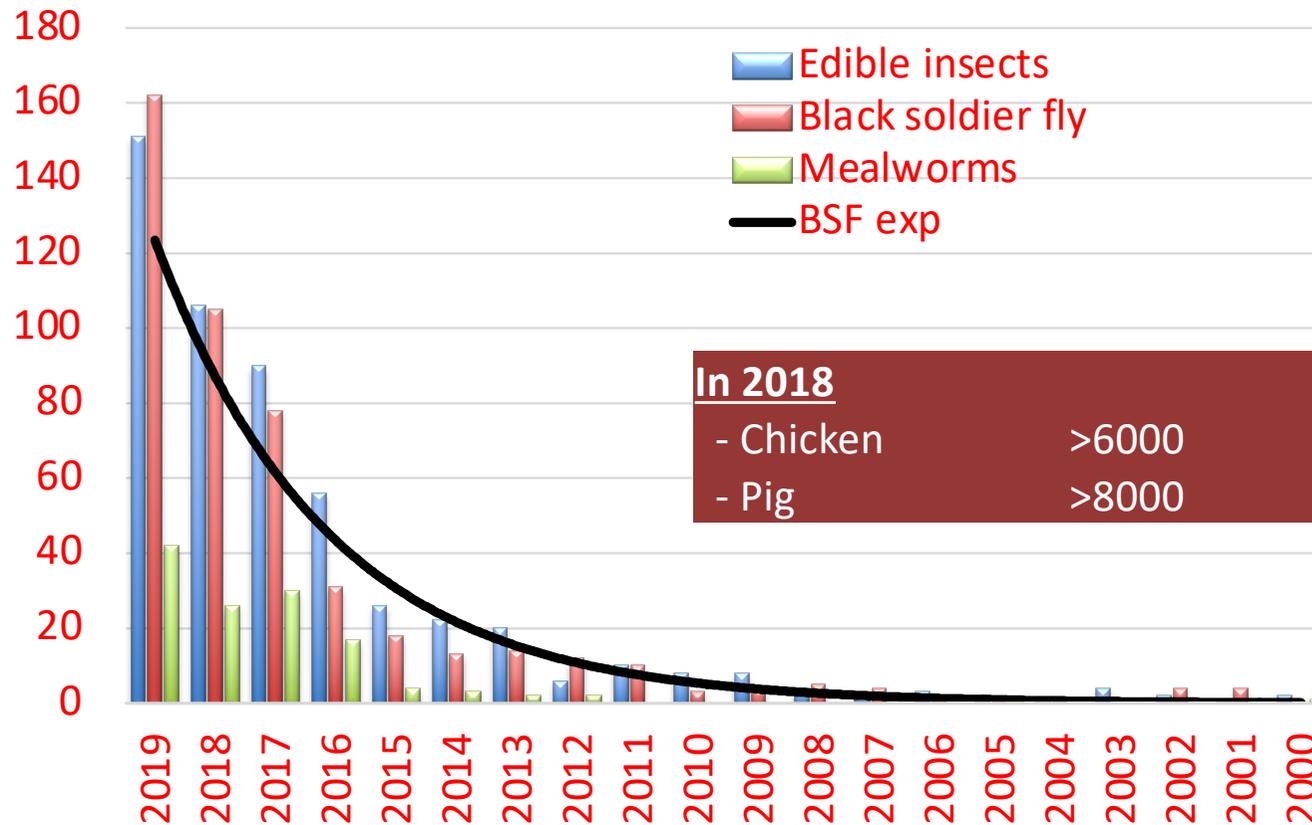
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Wissenschaftliche Publikationen (WoS)



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann

FOELT, 29. April 2022. Last updated: 13 Nov. 2019



# Wissenschaftliche Zeitschrift seit 2015

Search: Enter words / phrases / DOI / ISBN / authors / keywords / etc. Anywhere Search Advanced search

Home > Journal of Insects as Food and Feed > List of Issues

About Issues Editorial Pricing Submissions Partnerships Agenda Recommend

## List of Issues

**In Press**

- 2015 - 2019
  - 2019
    - Volume 5, Number 4
    - Volume 5, Number 3
    - Volume 5, Number 2
    - Volume 5, Number 1: Special issue: Insects as food in Europe
  - 2018
    - Volume 4, Number 4: Special issue: Edible insect value chains in Africa
    - Volume 4, Number 3: Special issue: Insects in European feed and food chains
    - Volume 4, Number 2
    - Open Access** Volume 4, Number Supplement 1
    - Volume 4, Number 1
  - 2017
  - 2016
  - 2015

### Journal of Insects as Food and Feed



Online ISSN: 2352-4588

Get Permission

**3.55** <sup>2018</sup> CiteScore  
96th percentile  
Powered by Scopus

## 2022: Insekten essen!

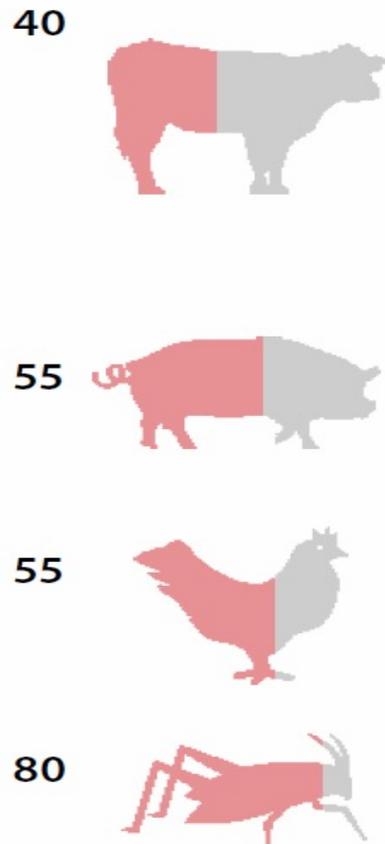
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



## Essbarer Anteil

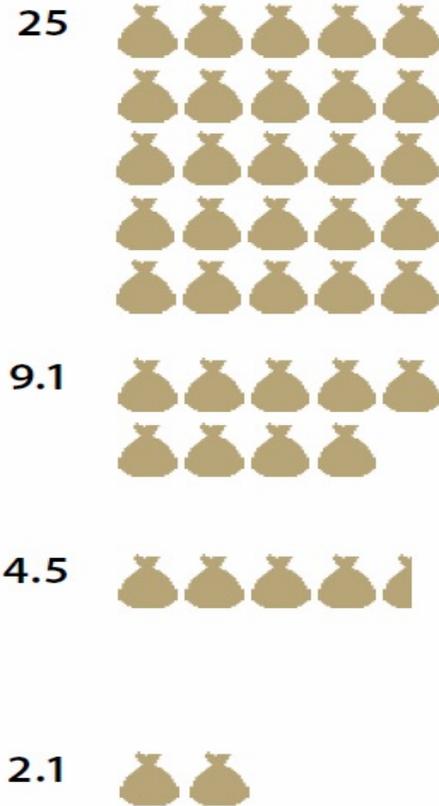
[%]<sup>1</sup>



Van Huis (2013)

## Futtermittelverwertung

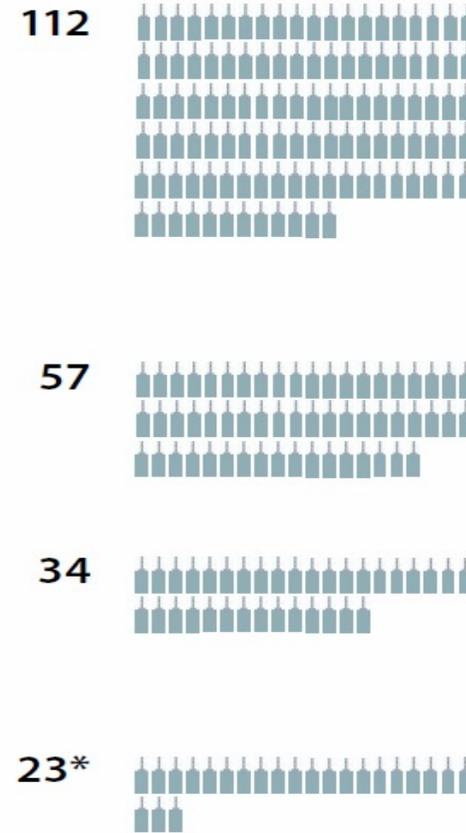
animal feed [kg] /  
live weight [kg]<sup>1</sup>



Van Huis (2013)

## Wasserverbrauch

water [l] /  
protein [g]<sup>2</sup>



Miglietta et al (2013)

## Klimawirkung

(CO<sub>2</sub>-eq)



Oonincx & De Boer(2012)

# 2022: Insekten essen!

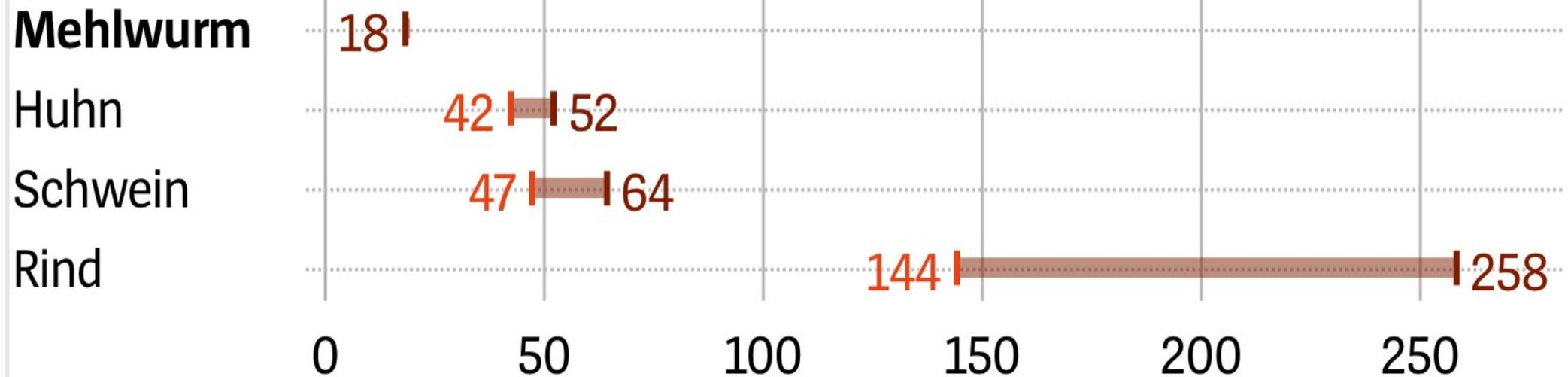
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Kleines Wurmland

Für die Fleischproduktion benötigtes Land, Min.-Max., in m<sup>2</sup>/kg



Quelle: katapult-magazin.de

Spiegel 21.11.2021

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



		Eiweißgehalt in kg pro kg Fleisch	CO <sub>2</sub> -Äquivalent in g pro Kilogramm Fleisch
	Mehlwurm	0,19	7,58
	Huhn	0,23	720
	Schwein	0,18	1.130
	Rind	0,20	2.850

Quelle: LCA Food 2020, Statista

Spiegel 21.11.2021

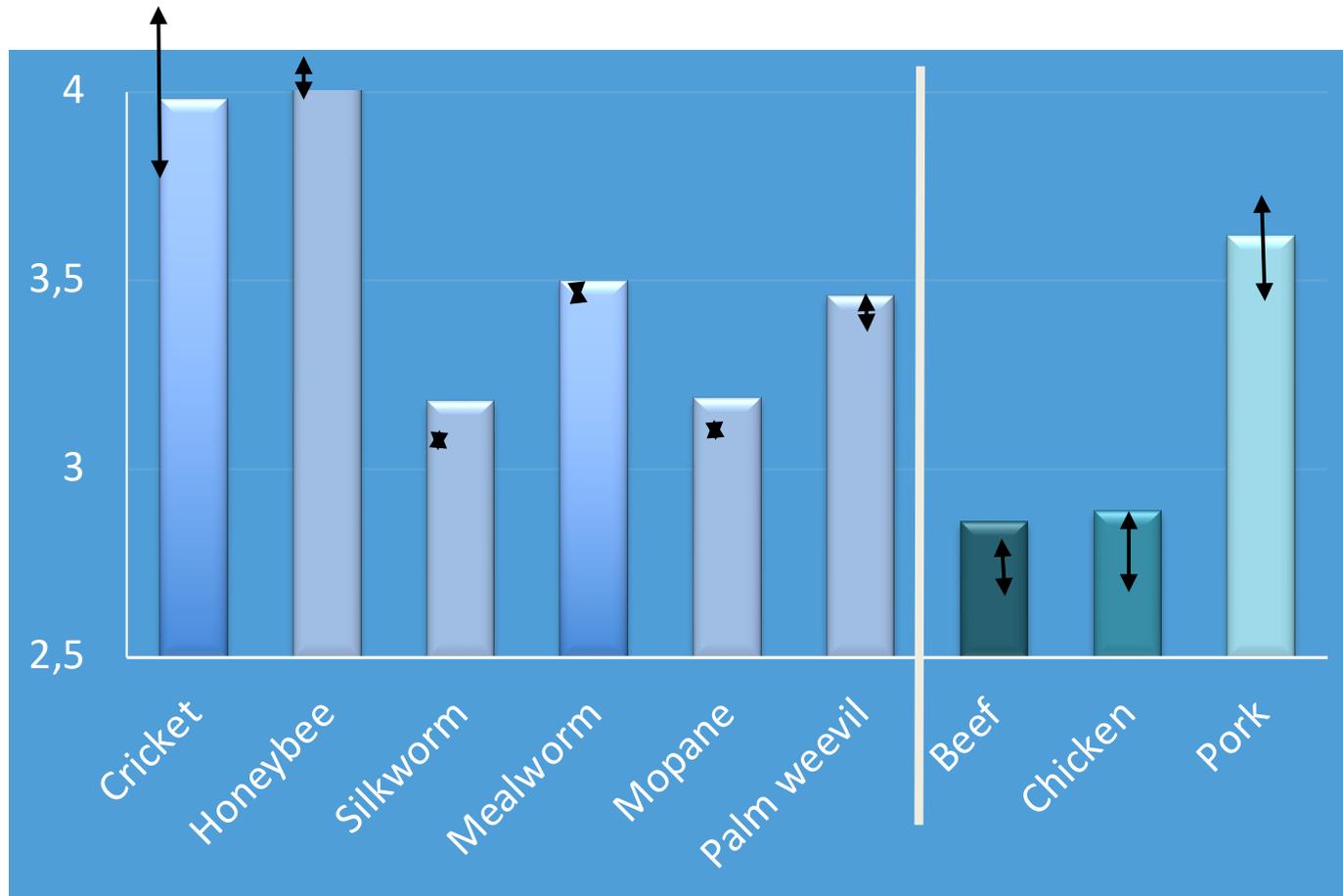
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Nährwert von essbaren Insekten im Vergleich zu üblichem Fleisch



Payne et al (2015)

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





## Gefriergetrocknete Mehlwürmer (ohne ursprünglichen Wasseranteil)

Energie auf 100 g	516 kcal
Fett	31,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	4,55 g
Kohlenhydrate	11,6 g
davon Zucker	0,5 g
Eiweiß	45,1 g
Salz	0,45 g

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# EU-Novel Food Verordnung (2283/2015, gilt seit 2018)

- Neuartige Lebensmittel
- Insekten gelten in der EU als neuartige Lebensmittel und benötigen eine rechtliche Anerkennung (EFSA prüft)
- Mehlwürmer wurden 2020 beantragt und von der EFSA 2021 als unbedenklich für den Verzehr bewertet. (ganze Tiere, gemahlen, zerkleinert) (2021/882)
- Allergenkennzeichnung (Hausmilbenallergie)



Mehlwurm-Burger von Coop 2017

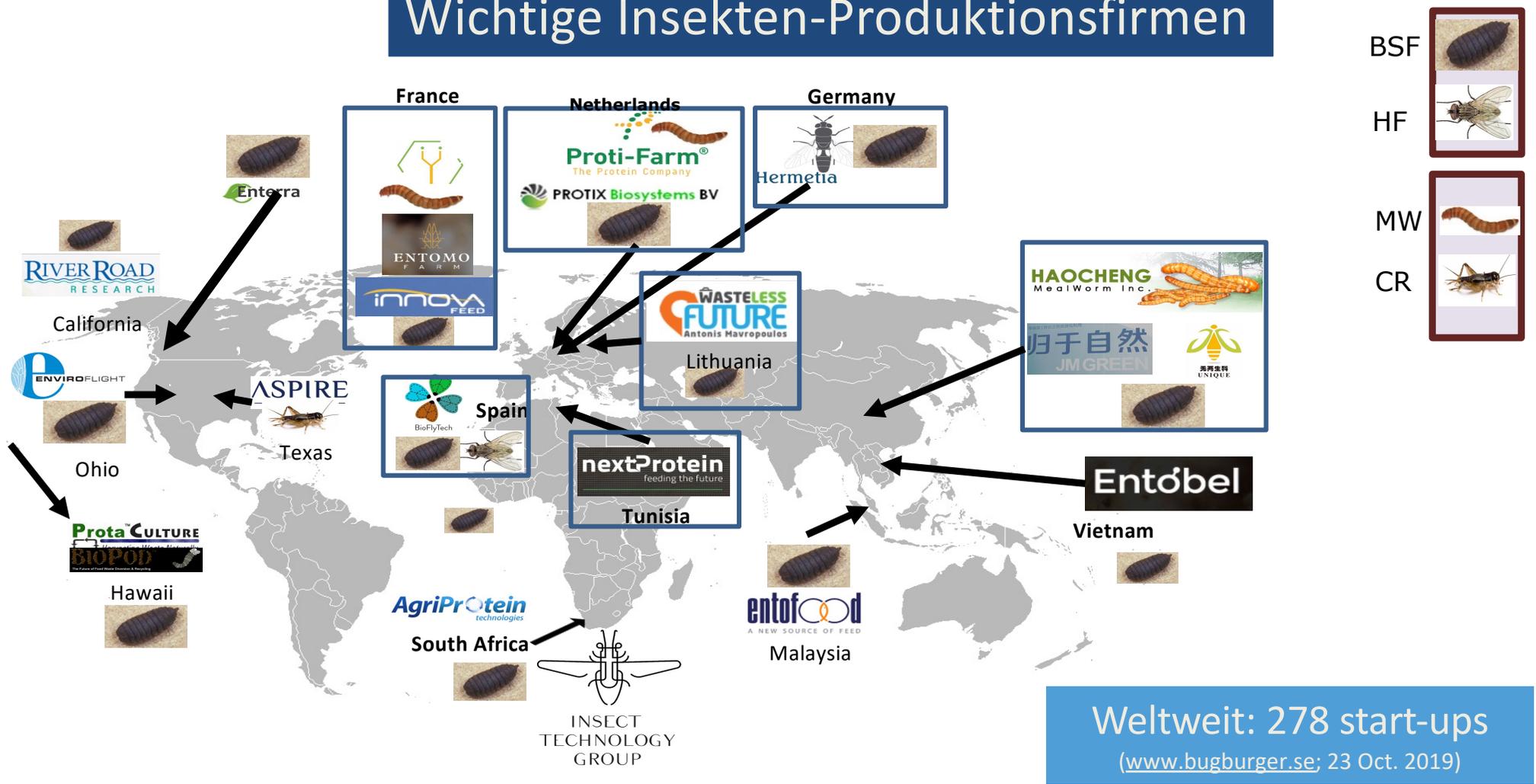
**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Wichtige Insekten-Produktionsfirmen



## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





Die schwarze Soldatenfliege: Aus Mist Geld machen | SPIEGEL TV

<https://www.youtube.com/watch?v=wmaXmvlal9c>

## 2022: Insekten essen!

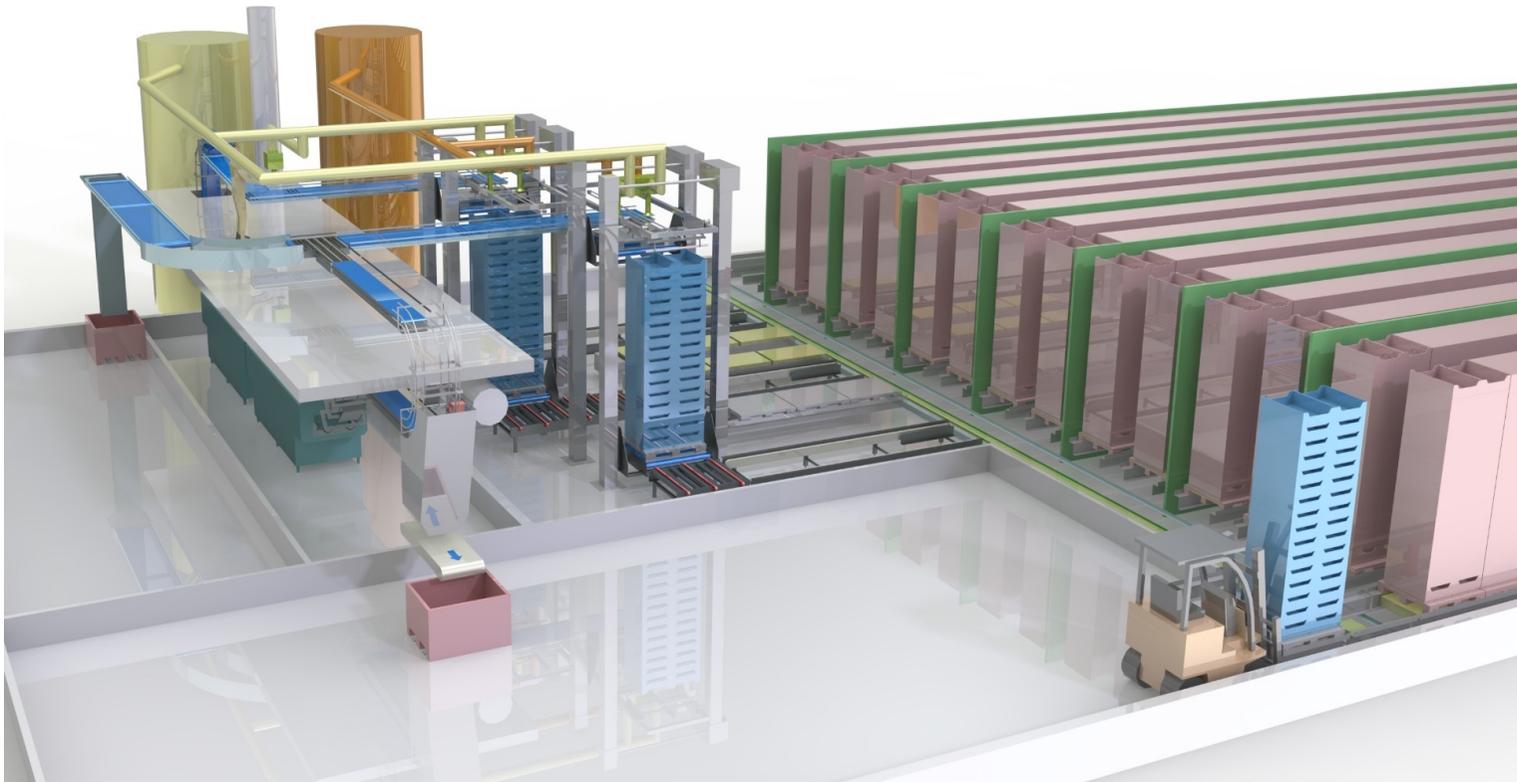
Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Automatisierte Insekten-Fabrik

FULL AUTOMATION & MECHANISATION



**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Insektenfabrik

WIRTSCHAFT

## Insekten: Sechs Beine und viel Protein

Die EU hat Insekten als Lebensmittel deklariert. Die ersten Farmen sind bereit, einen wachsenden Markt zu bedienen. Wir haben eine Mehlwurm-Farm in Süddeutschland und einen Bäcker besucht.



<https://www.dw.com/de/insekten-sechs-beine-und-viel-protein/av-57753684>

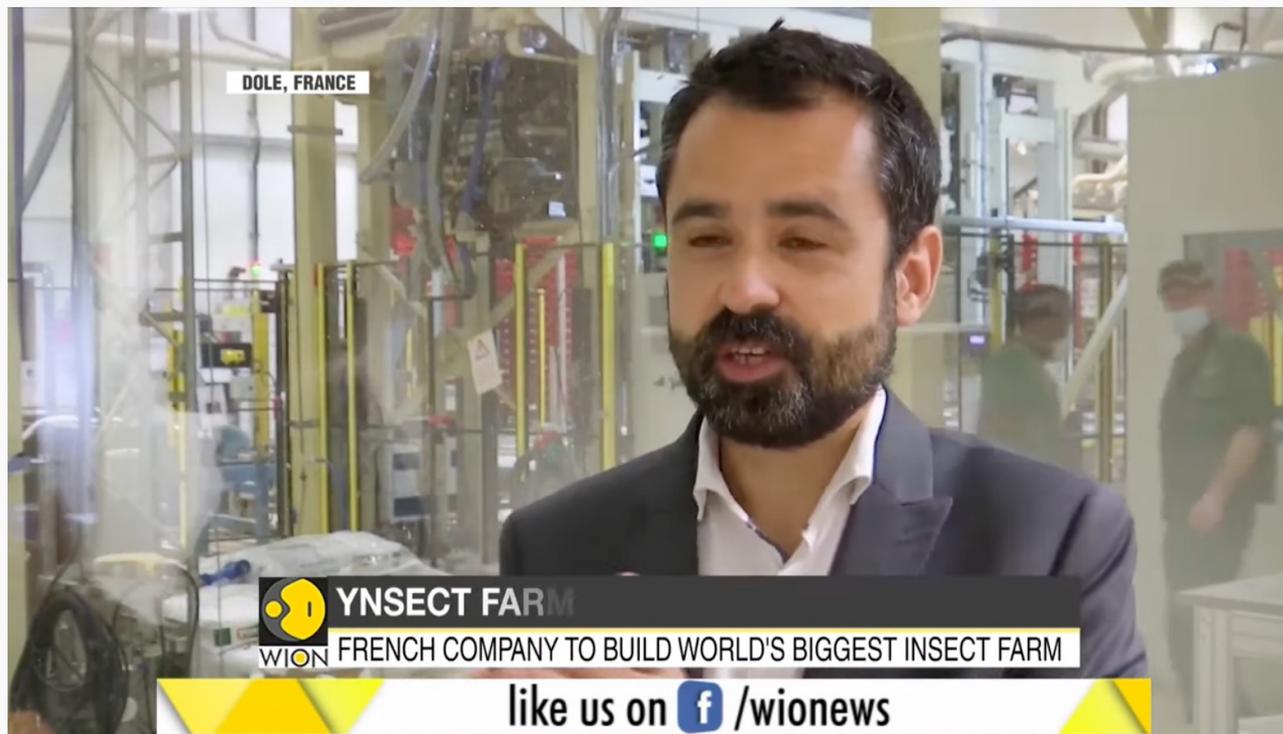
## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Größte Insektenfabrik der Welt in Frankreich



100.000 t/Jahr

#WION #Bugs #InsectFarming

French company to build world's biggest insect farm | World News | WION News

<https://www.youtube.com/watch?v=na9l3AYkum8>

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Insekten essen (Praxis):



**Echte Motorradfahrer kennen keine Flieg(en)angst**

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Insekten essen i(s)st normal



<https://www.youtube.com/watch?v=XaaM6QawQoI>



0:24 / 8:00



Die Insektenköchin von Bangkok



<https://www.youtube.com/watch?v=9WYYRRIJnVs>



Essbare Insekten in Afrika - Kongo Central

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Honigwarben mit Larven essen



**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Maikäfersuppe



WIKIPEDIA  
Die freie Enzyklopädie

[Hauptseite](#)  
[Themenportale](#)  
[Zufälliger Artikel](#)

Mitmachen

[Artikel verbessern](#)  
[Neuen Artikel anlegen](#)  
[Autorenportal](#)  
[Hilfe](#)  
[Letzte Änderungen](#)  
[Kontakt](#)  
[Spenden](#)

Nicht angemeldet [Diskussionsseite](#) [Beiträge](#) [Benutzerkonto erstellen](#) [Anmelden](#)

Artikel [Diskussion](#)

Lesen

[Bearbeiten](#)

[Quelltext bearbeiten](#)

[Versionsgeschichte](#)

## Maikäfersuppe

**Maikäfersuppe** gehört zu den wenigen in Europa verbreiteten [Insektengerichten](#) und war bis Mitte des 20. Jahrhunderts zumindest in Deutschland und [Frankreich](#) bekannt. Der Geschmack soll an [Krebssuppe](#) erinnern.

Zur Zubereitung werden die [Maikäfer](#) ohne Flügel und Beine oder [Engerlinge](#) in Butter angeröstet und in Kalbfleisch- oder Hühnerbrühe gegart. Je nach Rezept wird die Suppe gesiebt und als Brühe genossen oder die Käfer werden anfangs im Mörser zerstoßen, die Suppe wird passiert und mit etwas [Mehlschwitze](#) und Eigelb gebunden. Sie wurde früher oft mit Scheiben von Kalbsleber oder Taubenbrust<sup>[1]</sup> und geröstetem Weißbrot serviert. Pro Person wurden etwa 30 Maikäfer benötigt.<sup>[2][3][4][5]</sup>

In einem Aufsatz von 1844 heißt es, dass die Maikäfer (damals) nicht nur als Suppe, sondern von Studenten auch ungekocht gegessen wurden: „In vielen [Conditoreien](#) sind sie überzuckert zu haben, und man ißt sie [candiert](#) an Tafeln zum Nachtische.“<sup>[3]</sup>

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



GuruGeri

# Sardinischer Casu Marzu

Der Herstellungsprozess ist von jenem des [pecorino sardo](#) abgeleitet, jedoch legen zusätzlich [Käsefliegen](#) der Art [Piophilidae](#) bei der Herstellung ihre Eier auf dem Käse ab. Die Maden dringen in den Käse ein und wandeln ihn durch Verdauung um, sodass er eine cremige Konsistenz und ein kräftiges Aroma bekommt und eine Flüssigkeit absondert, die *lacrima* („Träne“) genannt wird. Beim Verzehr befinden sich die lebenden Maden im Käse und werden mitgegessen. Da die Larven dieser Art teilweise gegenüber Magensäure resistent sind, gelangen sie in den Verdauungstrakt und können dort eine [Myiasis](#) verursachen.<sup>[1]</sup>



**Sardiniens Casu Marzu: Der gefährlichste Käse der Welt**

Published on January 31, 2018

<https://www.youtube.com/watch?list=RD8BWtMyDxJqU&v=8BWtMyDxJqU>

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



# Mezcal mit Wurm



AGAVENSCHNAPS

## Mezcal - das Geschenk Mexikos an Geniesser

### 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.



Startseite → Mezcal Gusano Rojo mit Wurm



**Mezcal Gusano Rojo mit Wurm**  
700 ml - 38%

Verfügbarkeit: ●●●  
Artikel in 1-3 Werktagen bei Ihnen

Alternative?  
Hier klicken.

Mezcal Gusano Rojo mit Wurm im Geschmack typisch nach Agave mit Wurm in der Flasche!

**20,37 €**

Inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten  
entspricht 29,10 € pro 1 Liter (l)

Klicken für Vollbild

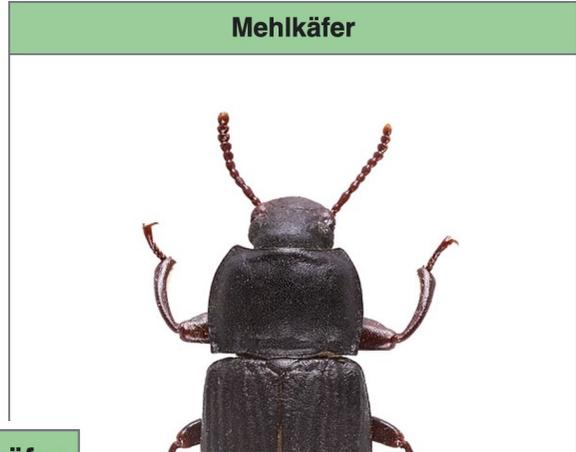
### Gibt es wirklich Tequila mit Wurm?

Die Legende vom Wurm im Tequila ist eine beliebte urbane Legende. Tatsächlich ist sie allerdings falsch, in Tequila wird traditionell nie ein Wurm eingelegt und ist laut mexikanischem Gesetz auch nicht erlaubt. Dennoch hat die Geschichte einen wahren Kern, denn in der Agavenspirituose Mezcal werden mitunter durchaus Raupen oder Würmer eingelegt und auf diese Weise “verfeinert” verkauft.

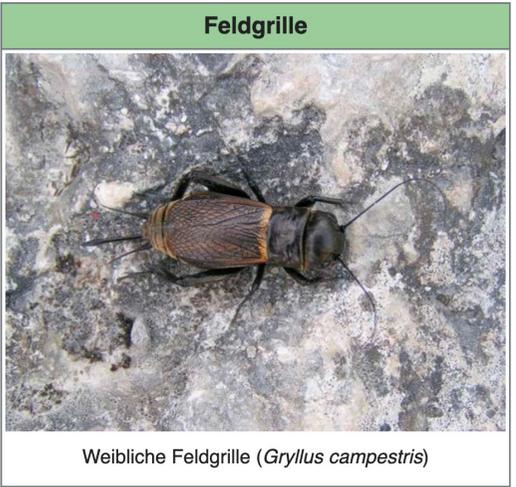
Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022



Was



es



gibt

heute?

**2022: Insekten essen!**

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022





*Genuss auf sechs Beinen*

www.snackinsects.de

bevor ihr  
testet ...



Insekten essen: Wie schmecken Heuschrecken, Michel Abdollahi? | Kulturjournal | NDR

<https://www.youtube.com/watch?v=RD1ly8x5iC8>

## 2022: Insekten essen!

Aus der Reihe: Good News – Bad News: World of Food and Farming.

Prof. Dr. Gerold Rahmann  
FOELT, 29. April 2022

