

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



**Situation der Honigbiene weltweit und
Bienenforschung an der
Uni Graz**

Karl Crailsheim
6.2.2013, Übelbach
Institut für Zoologie

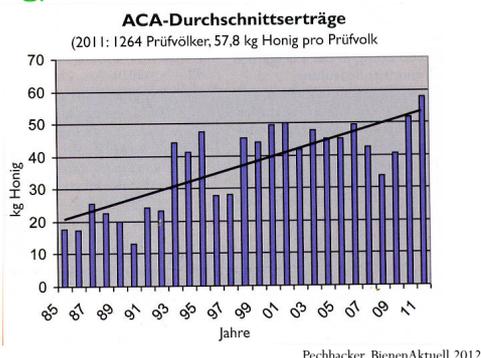
TGD Verein Steirischer Tiergesundheitsdienst

 **Das Land Steiermark**

Wirtschaftliche Bedeutung der Biene:

- **Honig (Österreich):**
 - 6000-8500 t / Jahr
 - 9. größter Honigerzeuger in der EU

Honigproduktion:



Wirtschaftliche Bedeutung der Biene:

- **Honig (Österreich):**
 - 6000-8500 t / Jahr
 - 9. größter Honigerzeuger in der EU
- **Pollen**
- **Wachs**
- **Gelée Royal**
- **Bestäubungsleistung**

Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung

- **Ertragssteigerung durch Bestäuber:**
- **Raps:**
 - Bienen: 292 € / Hektar
- **Sonnenblume:**
 - Bestäuber allgemein: 106-149 € / Hektar

Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung

- **Versuche die Bestäubungsleistung in Zahlen zu fassen:**
- **Weltweit: 100 bis 200 Milliarden Euro / Jahr**
 - Costanza et al., 1997
 - Kearns et al., 1998
 - Gallai et al., 2009
- **~ 10% der Agrarproduktion!**
- **Obligat bestäubte Pflanzen**
 - Kokosnuss, Gurke, Kürbis, Mango, Kaffee, Apfel, Birne, Pflaume, Mandel
- **Fakultativ bestäubte Pflanzen**
 - Tomaten, Paprika, Baumwolle
 - Raps (Radtke & Pfannenstill, 2009)

Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung

- Bedarf an Bienenvölkern in großen Agrarflächen
 - Wandern, Mietgeschäft
 - In den USA wandern 2 Mio Kolonien (Ö 2012: ~30%)



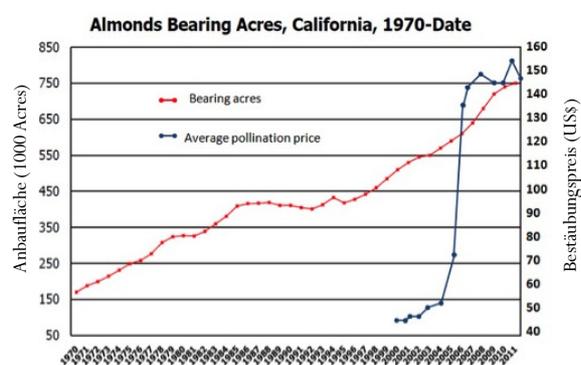
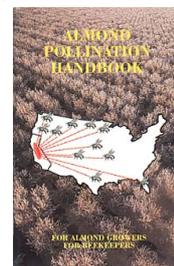
Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung



Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung

Mandel-Bestäubung (Kalifornien):

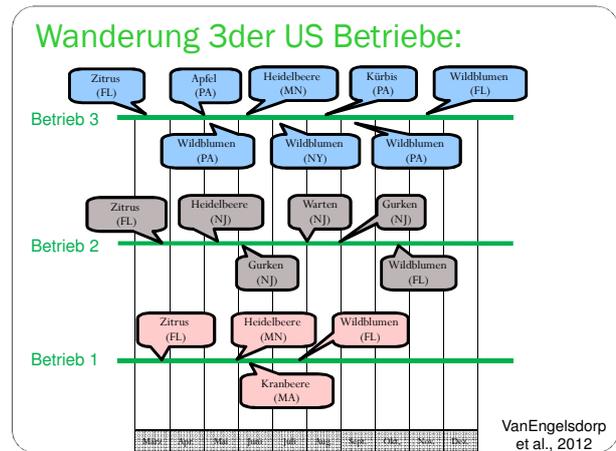
- Verfünffachung der Anbaufläche seit 1950er Jahren
- > 800.000 Bienenvölker werden jährlich im Frühjahr zur Bestäubung gebraucht
- > 50% der Völker kommen aus anderen Bundesstaaten



Randy Oliver, Doug Flohr (2011)

Bedeutung der Honigbiene: Bestäubungsleistung





Bienensterben



David Hackenberg
Oktober 2006

- Colony collapse disorder (CCD)
- Symptome:
 - ✗ Bienen weg -
 - ✗ Brut und Königin da
- Ursache: ? - Spekulationen!



Bienensterben



„Massen-Bienensterben“

- 950, 992, 1443: „Great mortality of bees“ in Ireland
- 1891: „May disease“ Colorado
- 1903: „Disappearing disease“ Utah
- 1905: „Isle of Wight disease“
- 1960: „Disappearing disease“ Texas
- 1970s: „Disappearing disease“ USA
- 1980-1990s: *Varroa* associated losses
- 2006-??: „Colony collapse disorder“

COLOSS



- Prevention of honey bee **CO**lony **LOSS**es
- „Verhinderung von Völkerverlusten“
- 324 Wissenschaftler aus 62 Ländern
- Förderung ~100.000 € / Jahr:
 - ✗ 1.11.2008 – 31.10.2012



ROBUSTHEIT / Gefahren

- **Warum sind Bienen robust:**
- Thermoregulation
- Soziales Immunsystem
- Perfekte Kommunikation

Robustheit / GEFAHREN

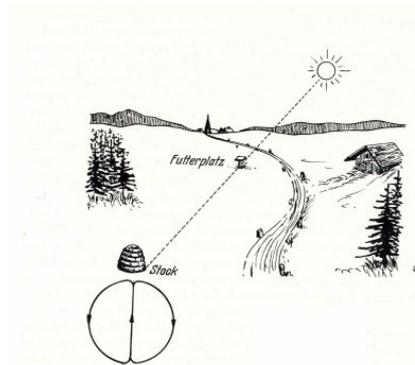
- **Warum sind Bienen gefährdet:**
- Umgebungsbestimmung durch Menschen
- Durch Menschen generierte Störgrößen:
 - Parasiten und Krankheiten
 - Hohe Dichte
 - Umweltbelastungen / Gifte
 - Zucht

Bienenwissenschaft in Graz

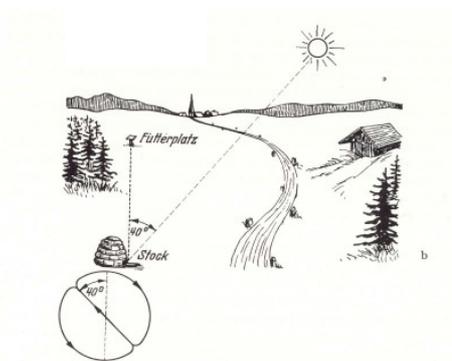
- Karl von Frisch
- 1886-1982
- Nobelpreis 1973



Schwänzeltanz



Schwänzeltanz



Schwänzeltanz

- **Informationen die kommuniziert werden:**
- Entfernung
- Himmelsrichtung
- Rentabilität
- Gefahren

Bienenwissenschaft in Graz

- Herbert Heran
– 1920-1992



Institut für Zoologie



Arbeitsgruppe Stoffwechselphysiologie & Verhalten

- Bienenbiologie
- Artificial Life
- Ökophysiologie und Verhalten
- Sozialverhalten

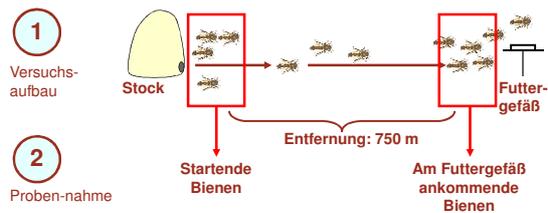
Arbeitsgruppe Stoffwechselphysiologie & Verhalten

- Bienenbiologie
 - Bienengesundheit
 - Stoffwechsel & Ernährung
 - Bienensterben
 - Thermoregulation & Energetik
 - Bienenbasierte Algorithmen
- Artificial Life
- Ökophysiologie und Verhalten
- Sozialverhalten

Flugstoffwechsel

Verbrauch: mg Zucker / h

Heran & Crailsheim 1988



Flugstoffwechsel

Verbrauch: mg Zucker / h

Heran & Crailsheim 1988

Freier Flug (750 m)

14,1 mg „Zucker“/h

7,8 m/sec



+45 mg Gewicht

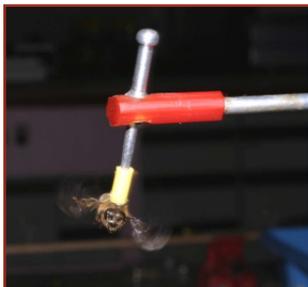
14,5 mg „Zucker“/h

6 m/sec

Flugstoffwechsel

Karussellflug

Gmeinbauer & Crailsheim, 1993
 Hrassnigg & Crailsheim, 1999
 Hrassnigg et al., 2005
 Brodschneider et al., 2009



GESUNDHEITSRELEVANZ

Leistungsfähigkeitsprüfung
 Einfluss z.B. durch subletale Insektizide,
 Mangelernährung etc.

Ernährung der Honigbiene

Kohlenhydrate
Lipide
Protein



Apidologie 41 (2010) 278–294
 © INRA-DIB-AGRIEHP Sciences, 2010
 DOI: 10.1051/apid/2010012

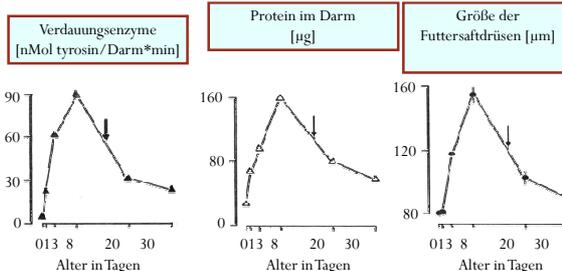
Available online at:
www.apidologie.org
 Review article

Nutrition and health in honey bees®

Robert BRODSCHNEIDER, Karl CRAILSHEIM

Department of Zoology, Karl-Franzens-University Graz, Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria

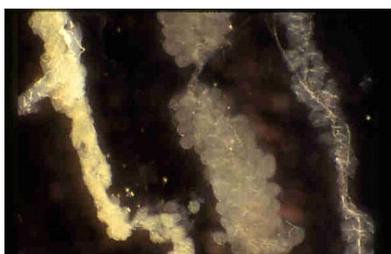
Proteinverdauung



Moritz & Crailsheim 1987
 Crailsheim & Stolberg 1989

Hypopharynxdrüsen

in verschiedenen Entwicklungsstadien



Jungbiene

Amme

Sammlerin

Trophallaxis

- Weitergabe von Flüssigkeiten von einem Mitglied eines Insektenstaates an ein anderes
- Nektar
- Jelly= Futter-saft

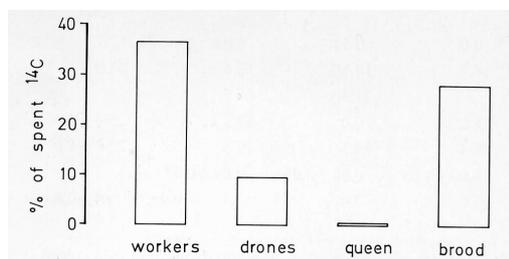


GESUNDHEITSRELEVANZ

Leistungsfähigkeitsprüfung der Ammen
Einfluss z.B. durch subletale Insektizide
Brutversorgung

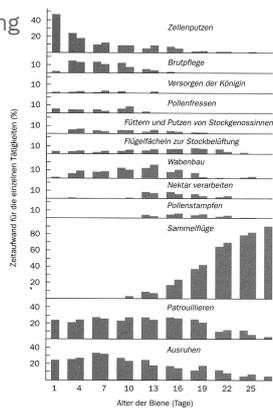
Trophallaxis

¹⁴C-Phenylalanin, Kleinvölker (400-800 Bienen)



Crailsheim, 1991

Arbeitsteilung



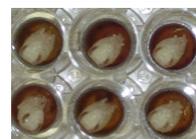
Flexibel!
Reversibel!

Seeley

Ernährung

Semi-definierte synthetische Diät für Larven:

- Royal jelly
- Glukose
- Fruktose
- Hefe-Extrakt



Rembold & Lackner, 1981; Vandenberg & Shimamaki, 1987; Aupinel et al., 2005; Brodschneider et al., 2009; Crailsheim et al., 2013

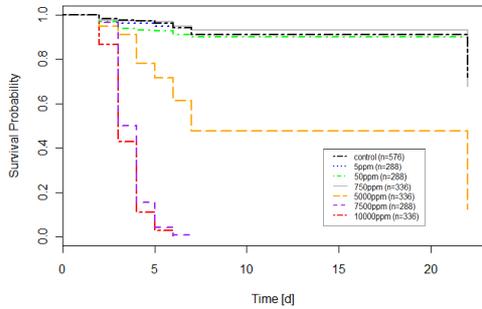
GESUNDHEITSRELEVANZ

Austestung von Stoffen, die im Volk nicht
applizierbar sind,
Krankheitserreger,
Subletale Toxizitätstestungen

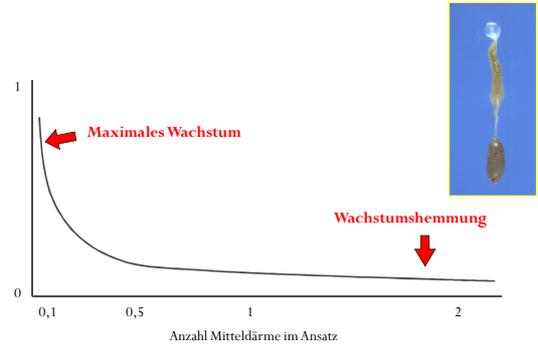
Giftigkeit von Hydroxymethylfurfural für Larven

- Hitze- und Säurekatalysiertes Abbauprodukt von Zuckern (v.a. Fructose)
- Qualitätsmerkmal des Honig
- Problematisch bei der Zufütterung

Giftigkeit von Hydroxymethylfurfural für Larven



Amerikanische Faulbrut

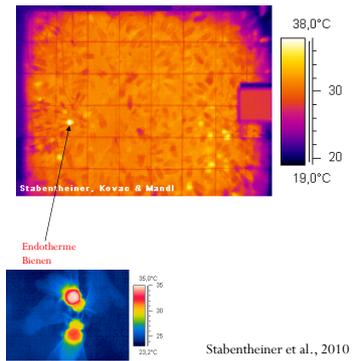


GESUNDHEITSRELEVANZ

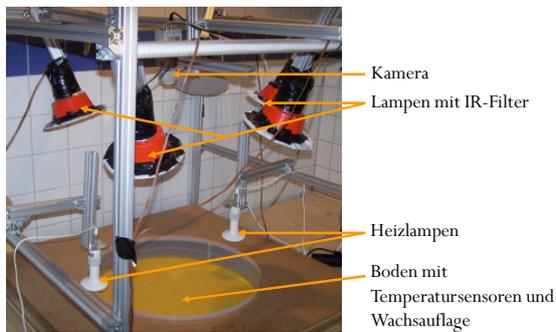
Entwicklung eines Medikamentes
Stimulierung der Resistenz

Thermobiologie

Soziale
Thermoregulation

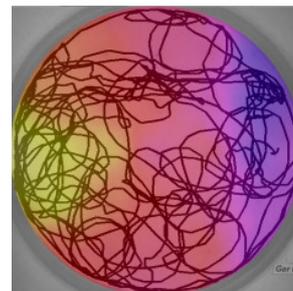


Thermobiologie



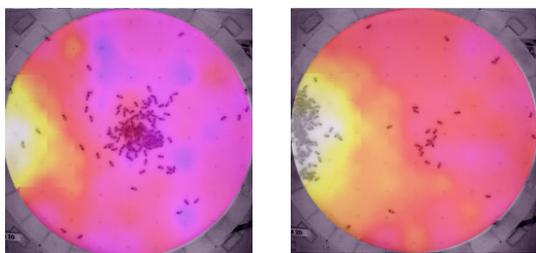
Thermobiologie

- Temperaturoptima und Schwarmverhalten



Thermobiologie

- Temperaturoptima und Schwarmverhalten



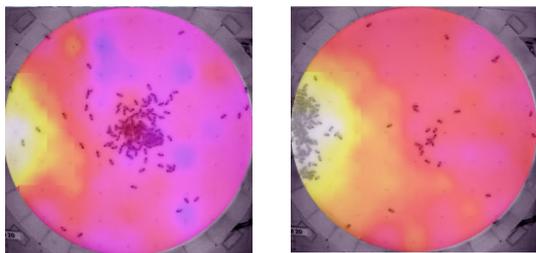
Crailsheim, Hahshold, Radspieler, Schmickl, Szopek, Thenius in Vorbereitung

GESUNDHEITSRELEVANZ

Verändertes Thermoverhalten durch subletale Beeinflussungen

Thermobiologie

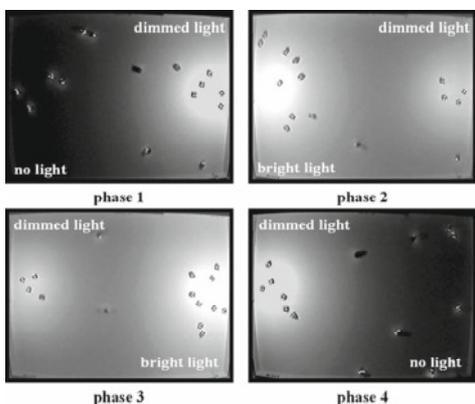
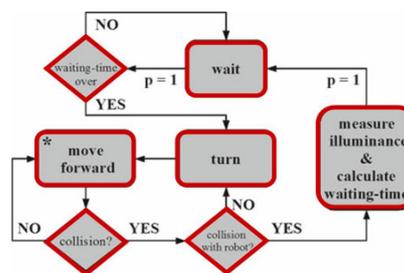
- Temperaturoptima und Schwarmverhalten



Crailsheim, Hahshold, Radspieler, Schmickl, Szopek, Thenius in Vorbereitung

Bienenbasierte Algorithmen

- Temperaturoptima und Schwarmverhalten



Aktuelle Studien

- ASSISI - Bienen sprechen mit Fischen
- Selbsterkenntnis in einem U-Bootschwarm
- Transgenerationale Immunität bei Bienen
- Künstliche Proteinnahrung bei Bienen
- Natürliche Medikamente für Bienen (Lysozym)
- Nahrungsverteilung im Volk
- Bienensterben in Österreich
- *Varroa*, Landnutzung und Klima

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und
Ihr Interesse an den Arbeiten aus Graz

Karl Crailsheim 6.2.2013
Institut für Zoologie



Apimondia

