



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Agroscope

u<sup>b</sup>

UNIVERSITÄT  
BERN

# Völkerverluste und Forschung zur Bienenengesundheit



**Peter Neumann**

Institut für Bienenengesundheit, Universität Bern  
[www.bees.unibe.ch](http://www.bees.unibe.ch); [peter.neumann@vetsuisse.unibe.ch](mailto:peter.neumann@vetsuisse.unibe.ch)

STIFTUNG  
vinetum



Ricola Foundation  
Nature & Culture

# Völkerverluste in den Medien

## The New York Times

April 24, 2007

### Bees Vanish, and Scientists Race for Reasons



APICULTURE • Le Centre de recherches apicoles de l'Université de Zurich a réuni depuis lundi dans l'agence les spécialistes allemands et français pour un congrès à Bâle. Pour l'instant, un parasite de venant et un insecticide d'imidaclopride sont au banc d'accusés

### Un mal mystérieux tue un tiers des abeilles suisses, au désespoir des apiculteurs

Florence Aubert

**BELTSVILLI** L'été indien se termine. Mais les apiculteurs suisses ont le nez rouge. Le problème est apparu dans la vallée de l'Arve, au sud de la région de la Savoie, en France, il y a quelques années. Depuis l'automne de 2005, on constate que le tiers des colonies d'abeilles meurent au printemps. Les apiculteurs du Jura ont le nez rouge. Le problème est apparu dans la vallée de l'Arve, au sud de la région de la Savoie, en France, il y a quelques années. Depuis l'automne de 2005, on constate que le tiers des colonies d'abeilles meurent au printemps.



Les chercheurs se battent pour trouver la cause de la disparition des colonies d'abeilles. Ici, une abeille sur une fleur.

...eybee colonies around the ...psing. Left, a beekeeper in ...lorida.

...ing to the bees?

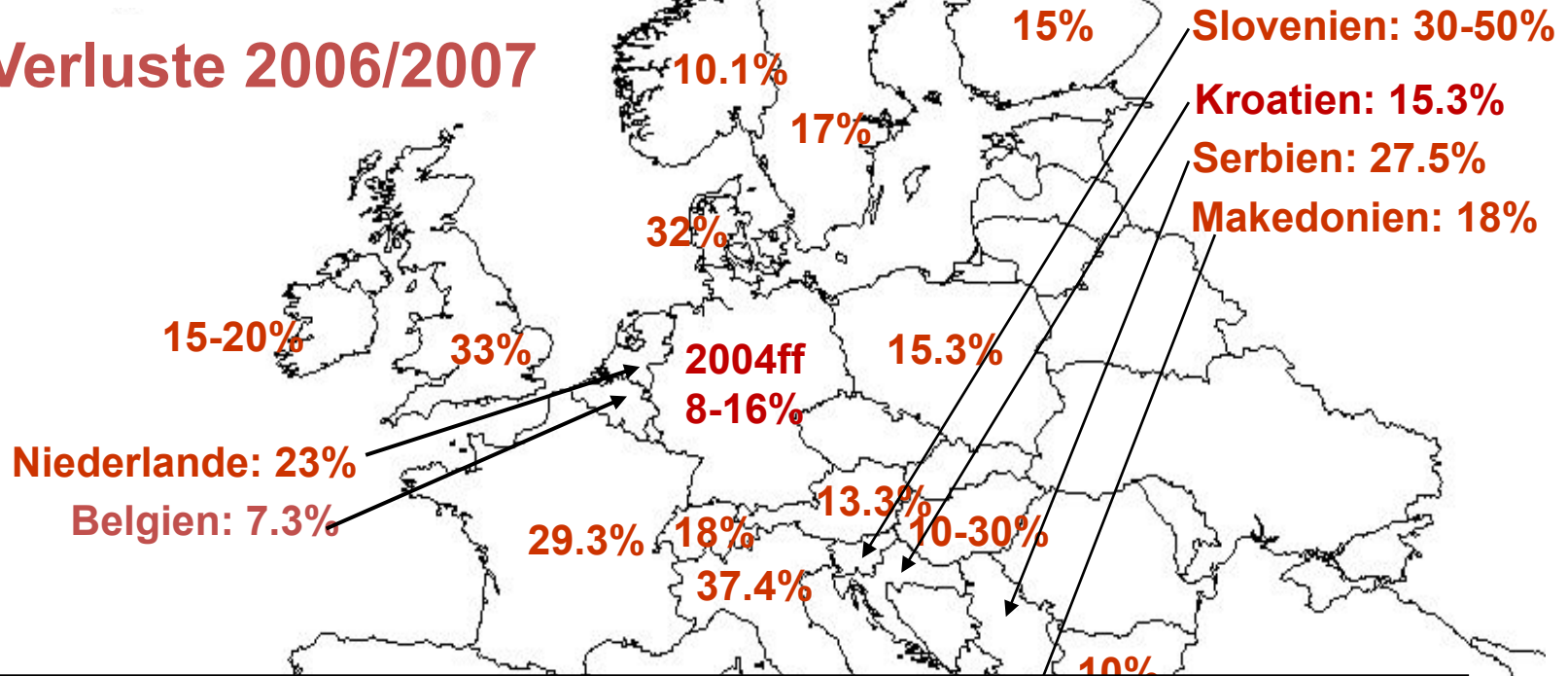
Gibt es gute Schätzungen?

# Völkerverluste 2007-2008

**Verluste 2007/2008**

**Verluste 2006/2007**

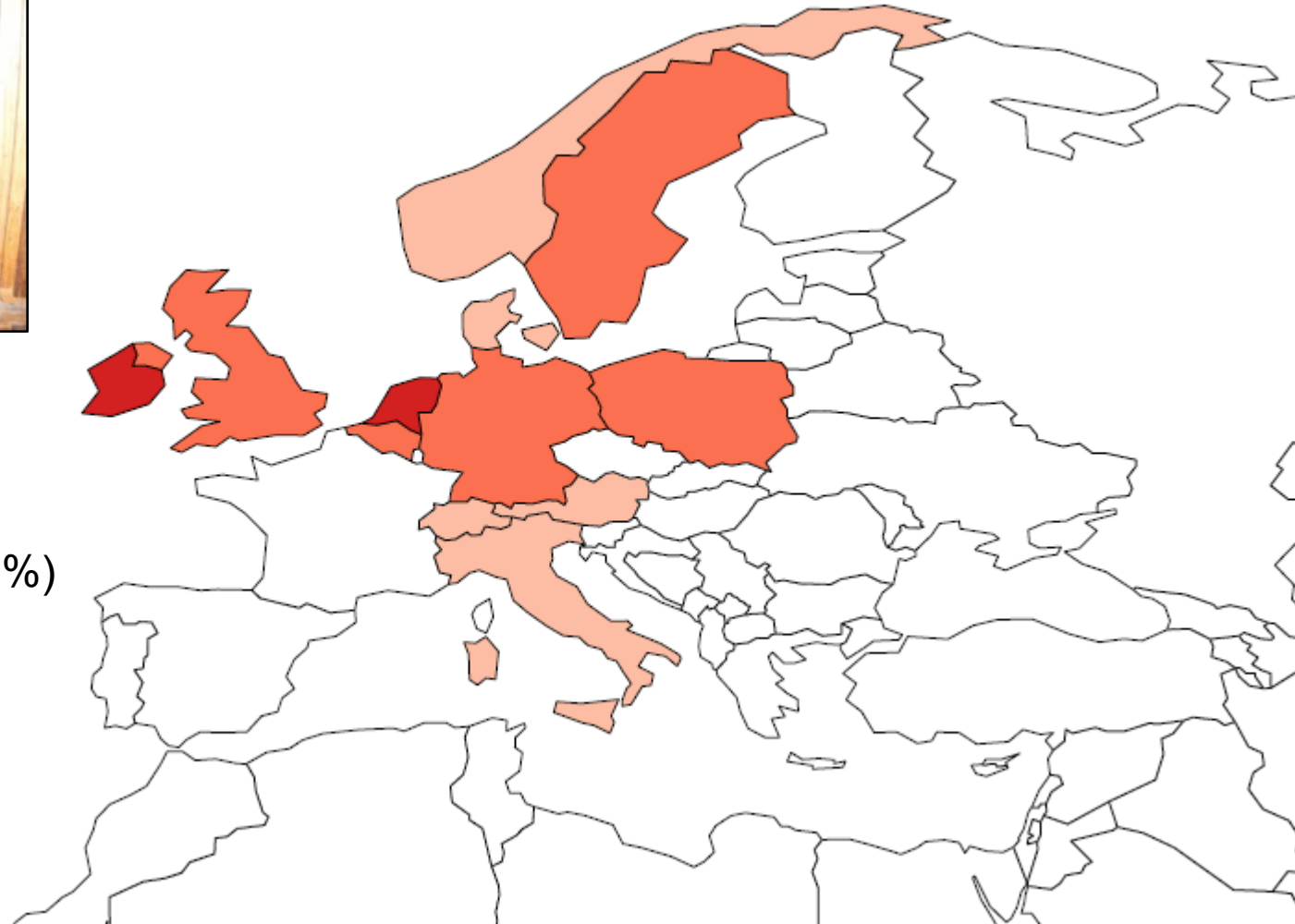
Land X  
Association 1: 2004/5: 52%  
Association 2: 2004/5: 6%



International standardisierte Daten sind notwendig, um zwischen Ländern und Jahren vergleichen zu können

**Israel: 20%**

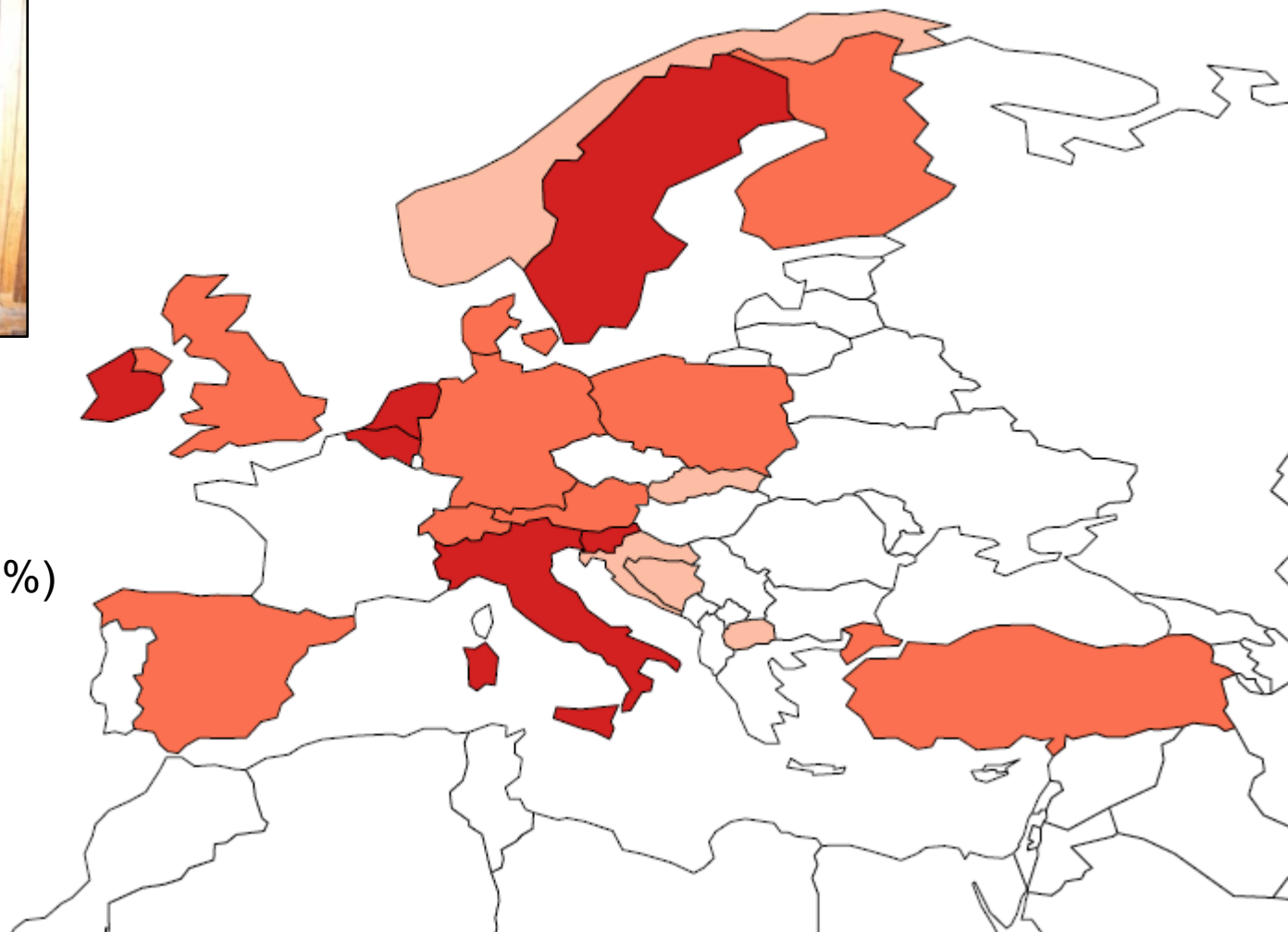
# Völkerverluste 2008/2009



Winter mortality (%)

- Not available
- 0-10 (=normal)
- 10-20
- 20-30
- 30-40

# Völkerverluste 2009/2010



Winter mortality (%)

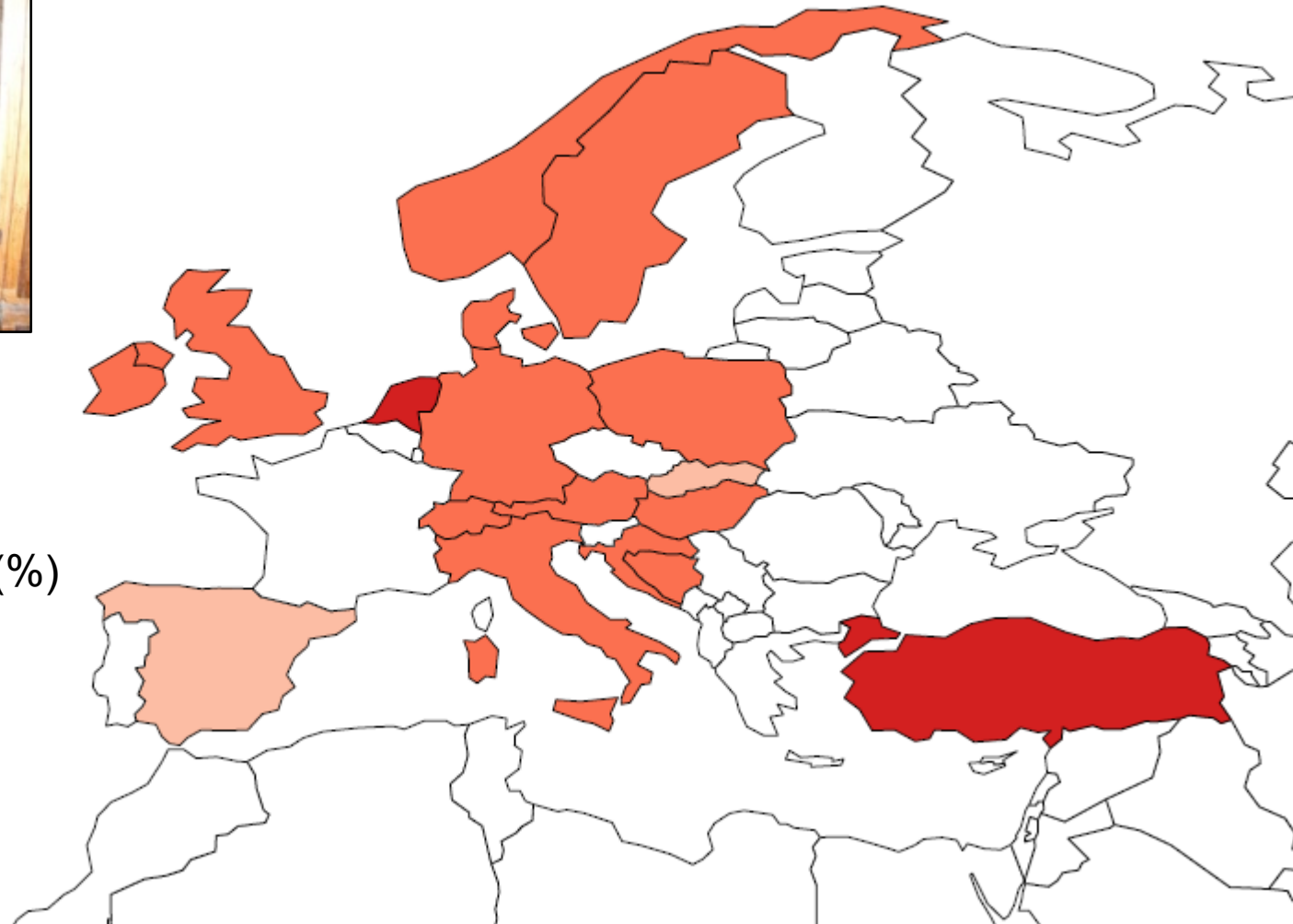
- Not available
- 0-10(=normal)
- 10-20
- 20-30
- 30-40

# Völkerverluste 2010/2011

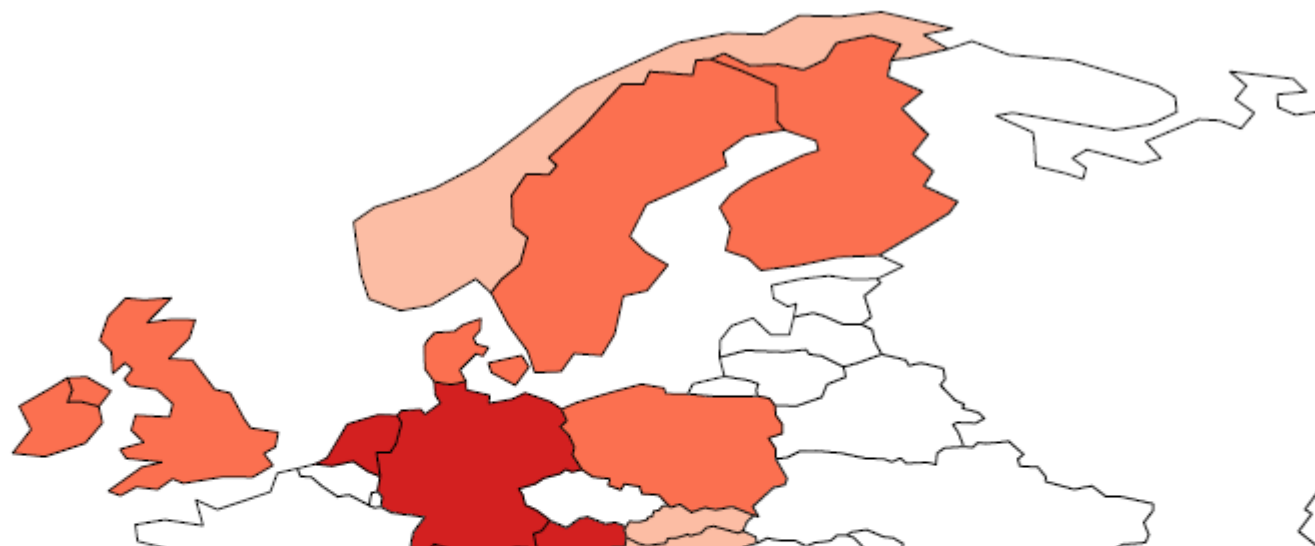


Winter mortality (%)

- Not available
- 0-10(=normal)
- 10-20
- 20-30
- 30-40



# Völkerverluste 2011/2012



Winter



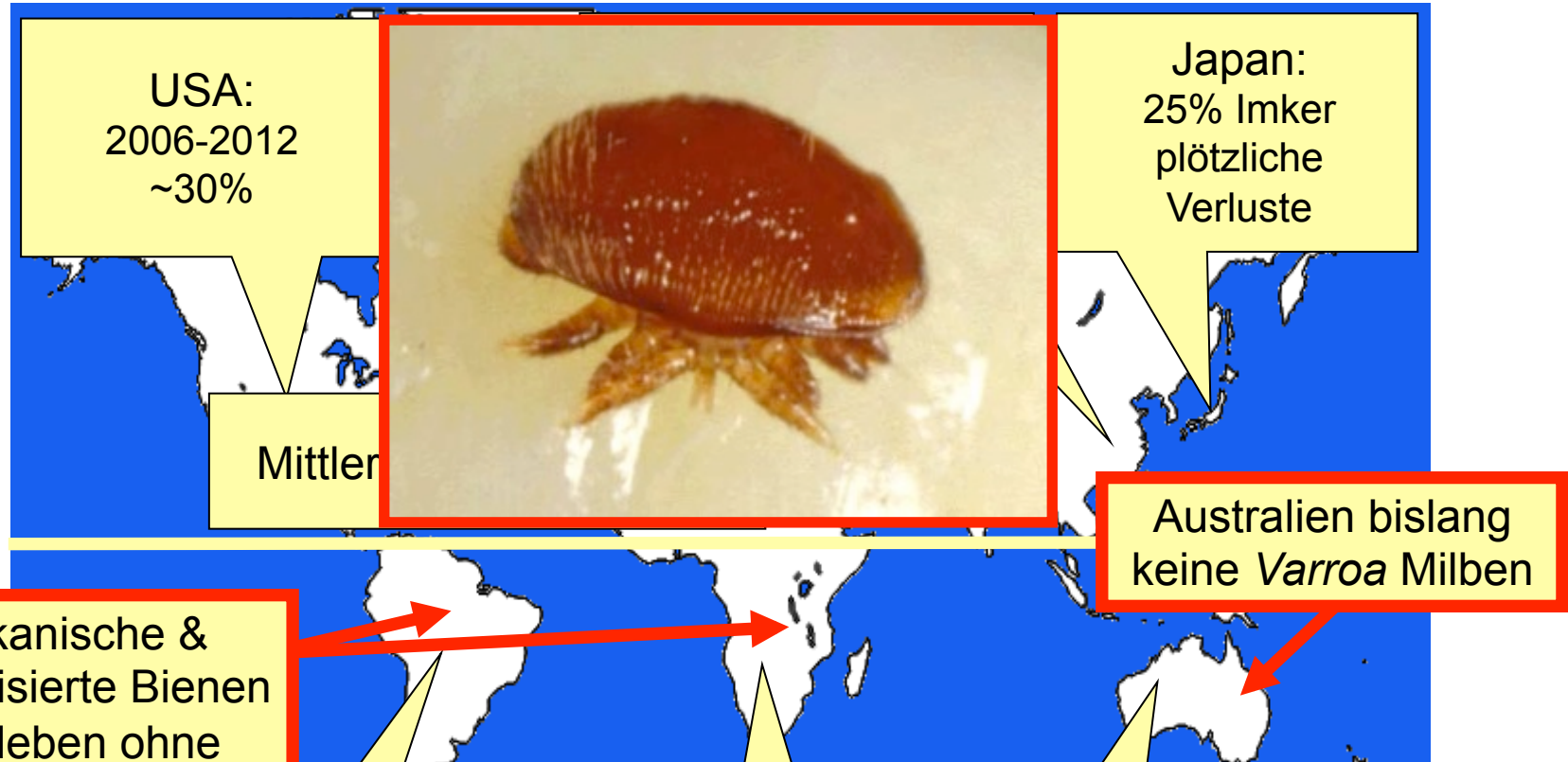
Eindeutige, vergleichbare Daten  
für erhöhte Verluste an Honigbienenvölkern (>10%)

Rekord mit fast 50% toten Völker in der Schweiz!

Verluste sind variabel in Raum und Zeit

Weltweiter Überblick?

# Globaler Überblick zu Völkerverlusten



***Varroa* Milbe ein zentraler Faktor  
der Völkerverluste**

(falls wissenschaftliche Argumentation zulässig ist)

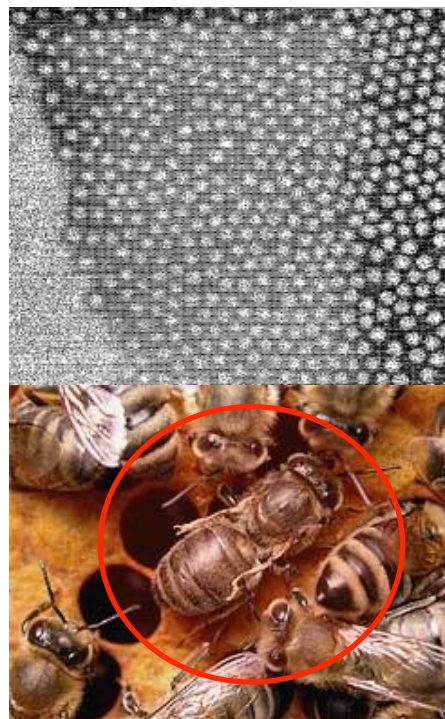


# Momentaner Wissensstand

1. Die Milbe *Varroa destructor* und Viren grösste Bedrohung für Honigbienen in Europa



+



=



# Momentaner Wissensstand

1. Die Milbe *Varroa destructor* und Viren grösste Bedrohung für Honigbienen in Europa

2. Landnutzung massiver Faktor für alle Bienen (Ernährung, Habitatzerstörung, Pestizide)



# Momentaner Wissensstand

1. Die Milbe *Varroa destructor* und Viren grösste Bedrohung für Honigbienen in Europa

2. Landnutzung massiver Faktor für alle Bienen (Ernährung, Habitatzerstörung, Pestizide)

3. Interaktionen zwischen Faktoren scheinen eine Schlüsselerolle zu spielen



# Wie wahrscheinlich sind Interaktionen? (CH surveys % positiver Völker)



1. *Varroa destructor*: **100%**



2. Deformed wing virus: **95%**



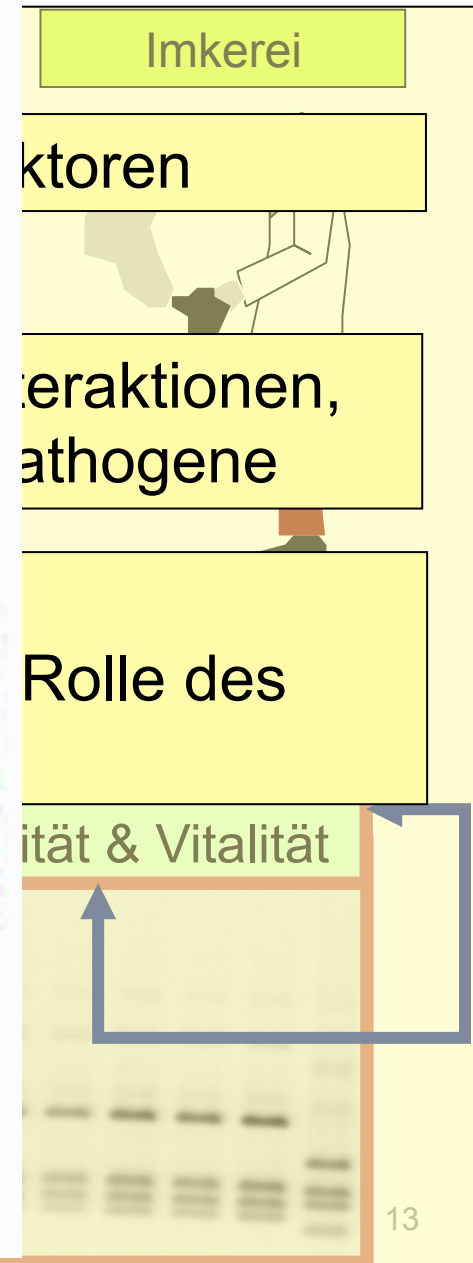
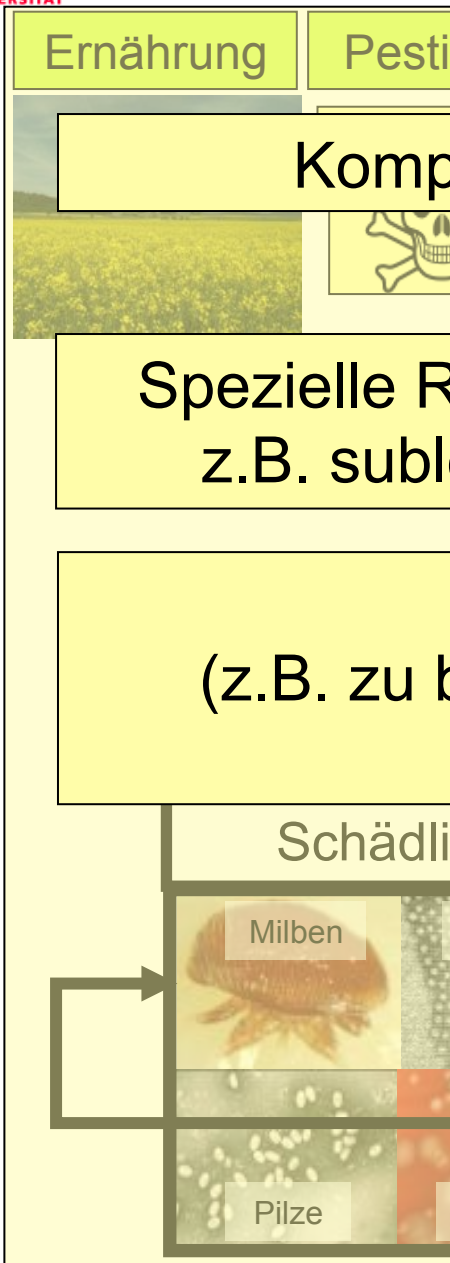
3. *Nosema* spp. (*N. apis* & *N. ceranae*): **72%**

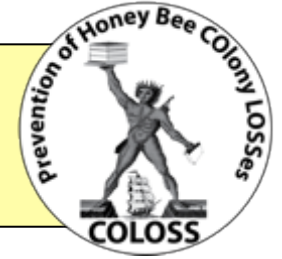


4. *Crithidia mellificae*: **65-95%**

Interaktionen zwischen Pathogenen  
sind nahezu unvermeidbar

# Faktoren der Honigbienenengesundheit





# Das COLOSS Netzwerk

## “Prevention of Honeybee Colony Losses”



Weltweites Netzwerk für Bienengesundheit

259 Mitglieder aus 64 Ländern

**Präsident:** P Neumann (CH)

**Vize-Präsident:** K Crailsheim (AU)

**Executive Committee:** M Bouga (GR), R Brodschneider (AU), R Büchler (D), N Carreck (UK), P Chantawannakul (Thailand), C Costa (IT), V Dietemann (CH), JD Ellis (USA), A Gregorc (SL), A Özkirim (Türkei), V Soroker (Israel), S van der Steen (NL), G Williams (CH)

**Themen**

**1. Krankheiten**  
P Neumann (CH)

**2. Umwelt**  
J van der Steen (NL)

**3. Diversität und Vitalität**  
C Costa (IT)

**Kern Projekte**

**1. Monitoring**  
R Brodschneider (AU), V Soroker (Israel)

**2. BEEBOOK**  
V Dietemann (CH), N Carreck (UK), J Ellis (USA)

**3. Imkerei** R  
Büchler (D), A Gregorc (SL), P Chantawannakul (Thailand)

**Task forces**

1. Varroa-Kontrolle

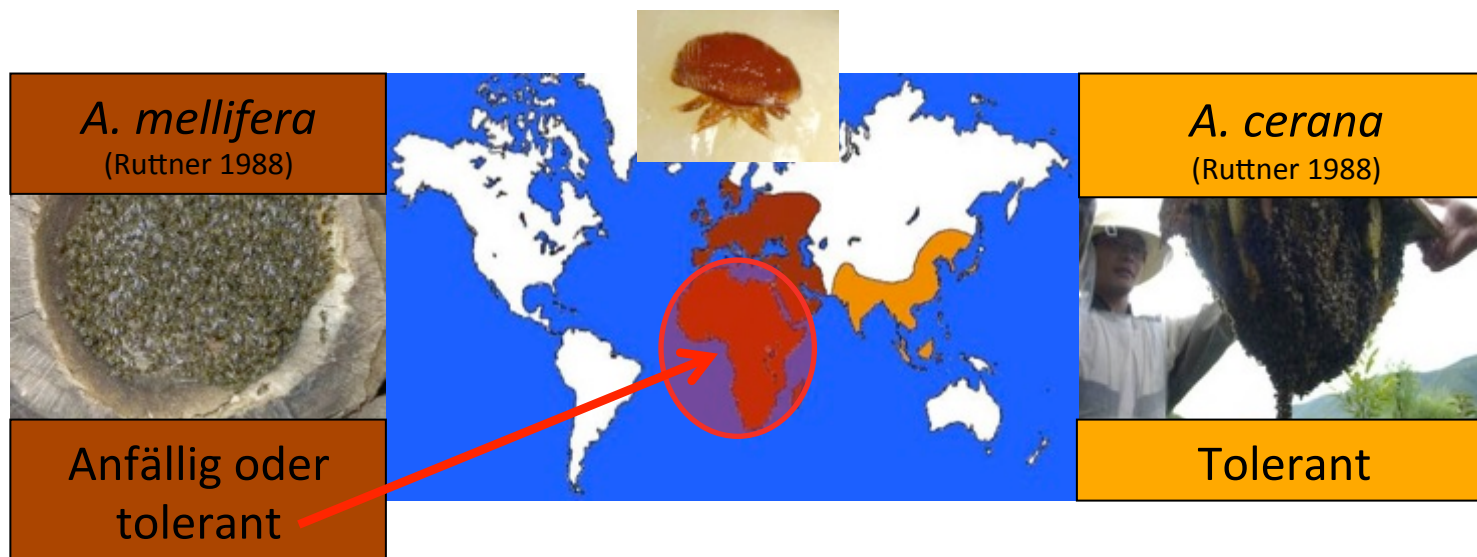
2. Apitox

3. CSI Pollen

— Mitgliedsländer

# Aktuelle Forschung Uni Bern

## 1. *Varroa destructor*

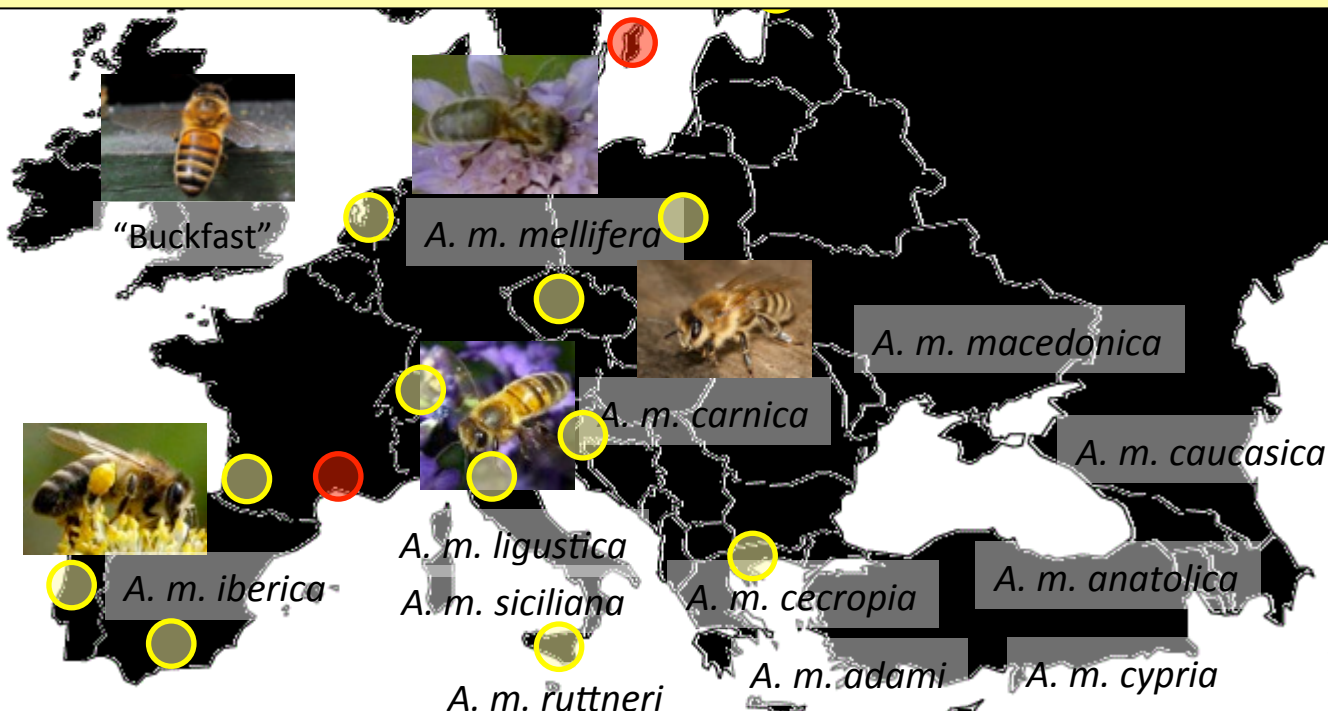


# Aktuelle Forschung Uni Bern

Europäische Völker können >5 Jahre überleben ohne Behandlung

Imker behandeln nicht gegen *V. destructor* (>2 Jahre), aber Völker überleben trotzdem

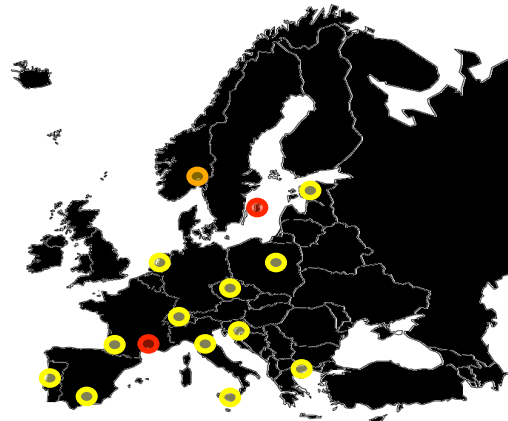
Toleranz evolviert durch natürliche Selektion in verschiedenen, genetisch distinkten *A. mellifera* Populationen





# Aktuelle Forschung Uni Bern

Schlüsselfrage:



Warum können europäische  
Völker ohne Behandlungen  
überleben?

# Aktuelle Forschung Uni Bern

## 1. *Varroa destructor*



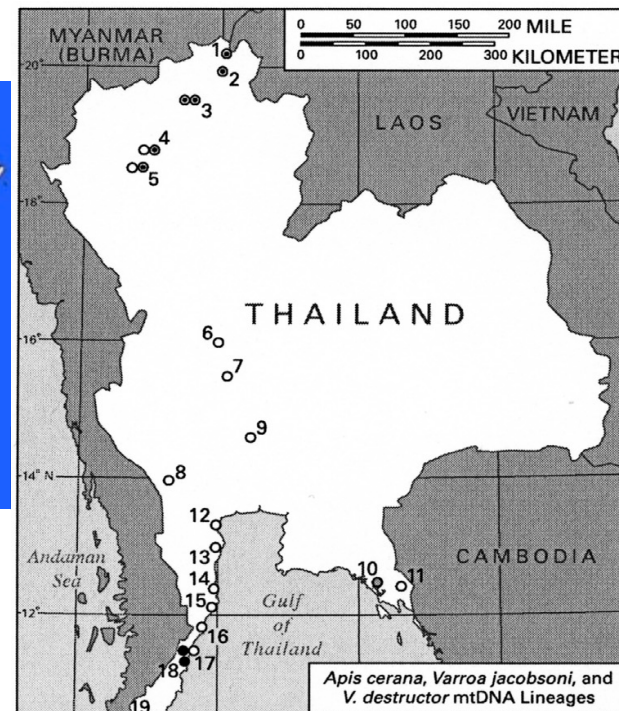
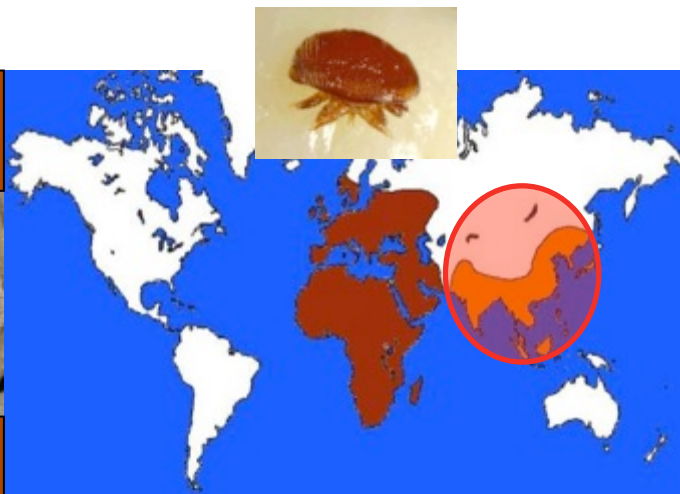
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Agroscope

*A. mellifera*  
(Ruttner 1988)



Anfällig oder  
tolerant

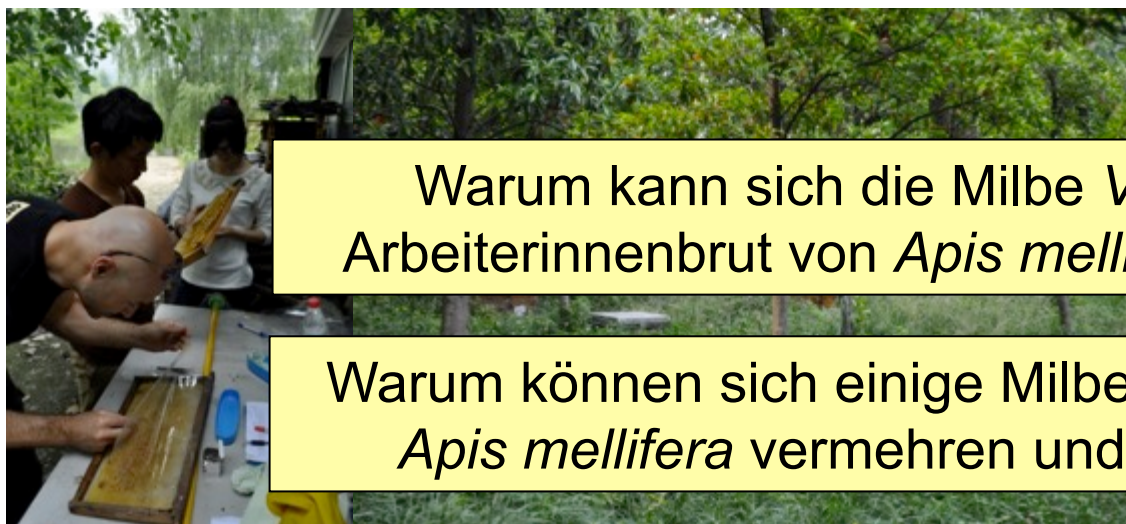


*Apis cerana*, *Varroa jacobsoni*, and *V. destructor* mtDNA Lineages

Mite Species	Mite Haplotype
D	Vietnam
J	NorthThai 1, NorthThai 2
J	Malay
J	Not Sequenced
J	Samui
J	Malay
J	Not Sequenced

Warum kann sich die Milbe *V. destructor* in Arbeiterinnenbrut von *Apis mellifera* vermehren?

Warum können sich einige Milben *V. destructor* in *Apis mellifera* vermehren und andere nicht?



# Aktuelle Forschung Uni Bern

## 2. Unterschiede bei den Wirten



Gibt es Unterschiede zwischen den Kasten?

Königinnen sind langlebig(er) und andauernd in Kontakt mit vielen anderen Bienen

Gibt es Unterschiede zwischen den Geschlechtern?  
Drohnen arbeiten zwar überhaupt nicht, aber sind für die Vermehrung unentbehrlich

## 2. Unterschiede bei den Wirten



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Agroscope



Pestizide



Chronisch mit Thiomethoxam  
vergiftete Königinnen  
werden häufiger  
von den Völkern ersetzt  
(Sandrock et al., in Begutachtung)

.... und zweigen Unterschiede beim  
Paarungserfolg und bei der  
Etablierung im Volk  
(Williams et al., in Präparation)



©Gudrun Koeniger

## 2. Unterschiede bei den Wirten

*Nosema ceranae*



OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE

## Sex-Specific Differences in Pathogen Susceptibility in Honey Bees (*Apis mellifera*)

Gina Retschnig<sup>1,2\*</sup>, Geoffrey R. Williams<sup>1,2,3</sup>, Marion M. Mehmman<sup>1,4</sup>, Orlando Yañez<sup>1,2</sup>,  
Joachim R. de Miranda<sup>4</sup>, Peter Neumann<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup> Swiss Bee Research Centre, Research Station Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-HARAS, Bern, Switzerland, <sup>2</sup> Institute of Bee Health, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Bern, Switzerland, <sup>3</sup> Department of Biology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada, <sup>4</sup> Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, <sup>5</sup> Social Insect Research Group, Department of Zoology and Entomology, University of Pretoria, Pretoria, South Africa

Drohnen empfindlicher für Infektionen mit Darmparasiten

# Aktuelle Forschung Uni Bern

## 2. Unterschiede bei den Wirten

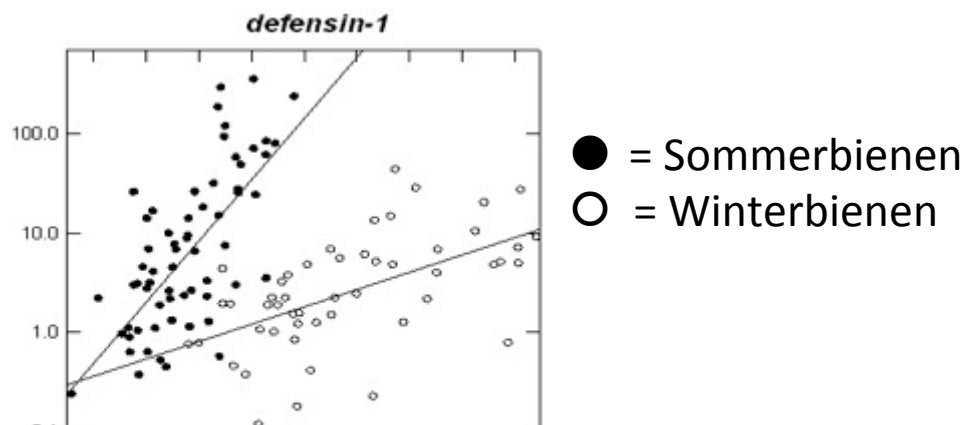


Deformed wing virus



Sommerbienen

Winterbienen



Unterschiedliche Expression von Immungenen  
(Langlebigkeit? Kosten?, Steinmann et al., in prep.)

# Aktuelle Forschung Uni Bern

2. Unterschiede bei den Wirten

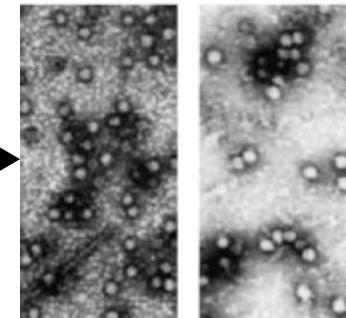
3. Wirt-Pathogen-Pathogen Interaktionen

*Nosema ceranae*



BQCV

Benjeddou M et al. J Gen Virol 2002;83:3139-3146



*Nosema* Parasit aktiviert latente Vireninfektionen  
(Retschnig et al, in Begutachtung)

# Aktuelle Forschung Uni Bern

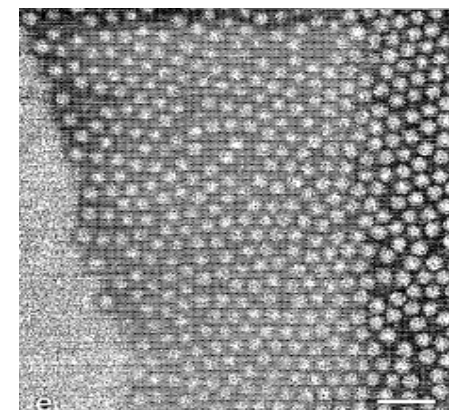
2. Unterschiede bei den Wirten

3. Wirt-Pathogen-Pathogen Interaktionen

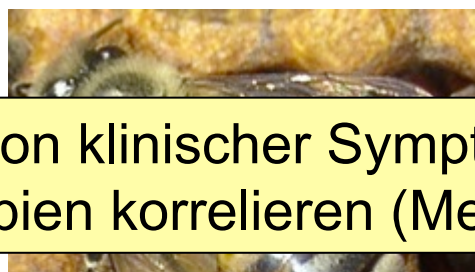
*Varroa destructor*



DWV



oder



Expression klinischer Symptome  
kann mit Anzahl DWV Kopien korrelieren (Mehmann et al, in prep.)

Nach serial passage (Milbe-Biene-Milbe-Biene...)  
können jedoch keine Symptome auftreten trotz hoher Virentiter  
(Yañez et al, in prep.)



# Aktuelle Forschung Uni Bern

1. Unterschiede bei den Wirten

2. Wirt-Pathogen-Pathogen Interaktionen

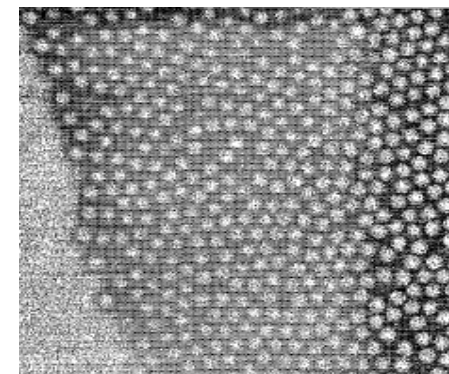
*Varroa destructor*



oder



DWV



Letters

**Cell**  
PRESS

## ***Varroa* invasion and virus adaptation**

Peter Neumann<sup>1,2</sup>, Orlando Yañez<sup>1,3</sup>, Ingemar Fries<sup>3</sup> and Joachim R. de Miranda<sup>3</sup>

Kombination aus quantitativen **und** qualitativen Effekten  
(vertikale vs. horizontale Transmisison, Selektion für Generalisten, etc.)

# Aktuelle Forschung Uni Bern

1. Unterschiede bei den Wirten

2. Wirt-Pathogen-Pathogen Interaktionen

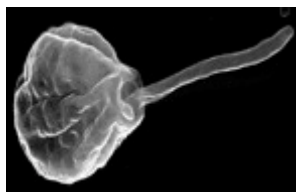
3. Umweltfaktoren bei Wildbienen

Pestizide



+

*Crithidia mellificae*



Solitärbiene  
*Osmia bicornis*



Hummel  
*Bombus terrestris*



Agricultural and Forest Entomology

*Agricultural and Forest Entomology* (2013), DOI: 10.1111/afe.12041

**Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success**

Christoph Sandrock\*, Lorenzo G. Tanadini<sup>†</sup>, Jeffery S. Pettis<sup>‡</sup>, Jacobus C. Biesmeijer<sup>§</sup>, Simon G. Potts<sup>||</sup> and Peter Neumann\*\*

50 YEARS WITH  
IMPACT

Journal of Applied Ecology

1913 2013  
British Ecological Society  
— CELEBRATING 100 YEARS —

*Journal of Applied Ecology* 2013

doi: 10.1111/1365-2664.12188

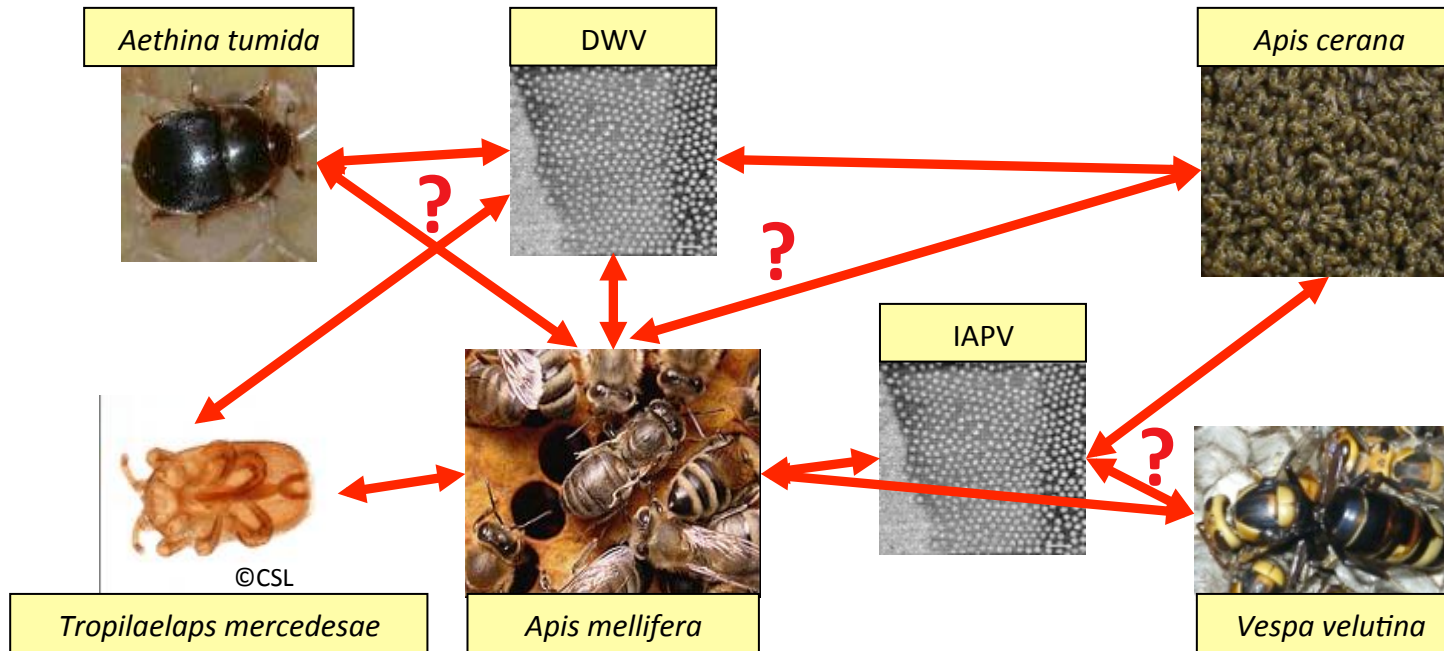
**Influence of combined pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory**

Aline Fauser-Misslin<sup>1†</sup>, Ben M. Sadd<sup>2†</sup>, Peter Neumann<sup>1</sup> and Christoph Sandrock<sup>3\*</sup>

Chronische Vergiftungen mit Pestiziden können erhebliche Effekte verursachen

# Zukünftige Forschung

## 1. Neue Herausforderungen



Neue invasive Arten stehen vor der CH Tür  
(*Vespa velutina* schon in Südfrankreich),  
die die Bienengesundheit noch komplexer machen werden

# Zukünftige Forschung

1. Neue Herausforderungen

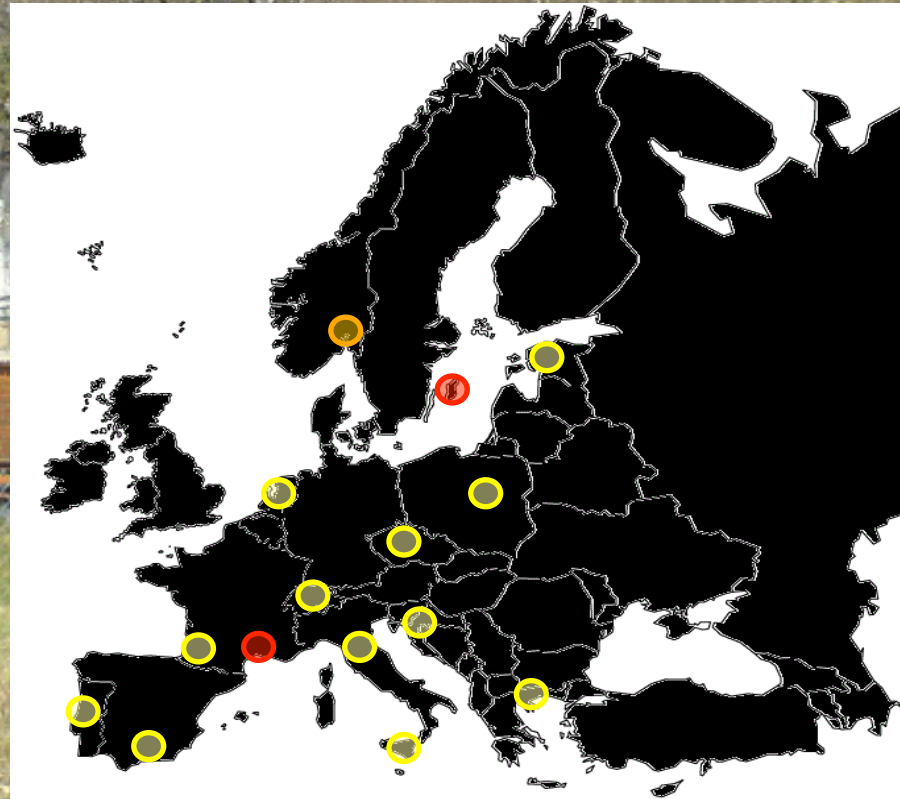
2. Rolle der Imkerei

Die Bienenhaltung generiert *per se*  
mehr Probleme mit Krankheiten  
als in natürlichen Bienenpopulationen

# Zukünftige Forschung

1. Neue Herausforderungen

2. Rolle der Imkerei und der natürlichen Selektion



Es wird auch in Zukunft spannende Herausforderungen für die Bienengesundheit geben

# Zusammenfassung

1. Massive Völkerverluste, Gründe nicht ausreichend verstanden

2. (Zu) viele Faktoren und Interaktionen in der Bienengesundheit

3. Krankheiten und Landnutzung Schlüsselfaktoren

4. Aktuelle Uni Bern Forschung:

a) *Varroa destructor*

b) Unterschiede bei den Wirten

c) Wirt-Pathogen-Pathogen Interaktionen

d) Rolle von Pestiziden bei Wildbienen

5. Grundlagenforschung und angewandte Forschung zur Bienengesundheit jetzt und auch in Zukunft notwendig (wie für alle Nutztiere)

# Das Team

## Post Doktoranden



Geoff Williams



Orlando Yañez Amaho



Khaliunaa Tsevegmid

## Technische Mitarbeiter



Kaspar Samuel Roth

## Dr. med. vet. und PhD Studenten



Gina Tanner



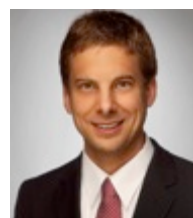
Sandra Lanz



Marion Mehmann



Aline Fauser



Manuel Tritschler



Bernd Kulawik



Ralf Bünemann

## MSc Studenten



Sophie Charlotte Lettry



Elisa Schüle



Aline Troxler



Nadja Steinmann



Barbara Stutz



Annette Schneeberger



Liv Kellermann

## Agroscope / BGD



Vincent Dietemann



Paul Page



Laurent Gauthier



Jean-Daniel Charrière



Benjamin Dainat



Stefan Rieder





# Danksagungen



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**



FONDS NATIONAL SUISSE  
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS  
FONDO NAZIONALE SVIZZERO  
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Office fédéral de l'environnement OFEV  
Ufficio federale dell'ambiente UFAM  
Uffizi federal d'ambient UFAM



Prof. Dr. Peter Neumann, Institut für Bienengesundheit, Universität Bern

[www.bees.unibe.ch](http://www.bees.unibe.ch); [peter.neumann@vetsuisse.unibe.ch](mailto:peter.neumann@vetsuisse.unibe.ch)



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**