

Dr. Eva Frey

Erlenweg 16

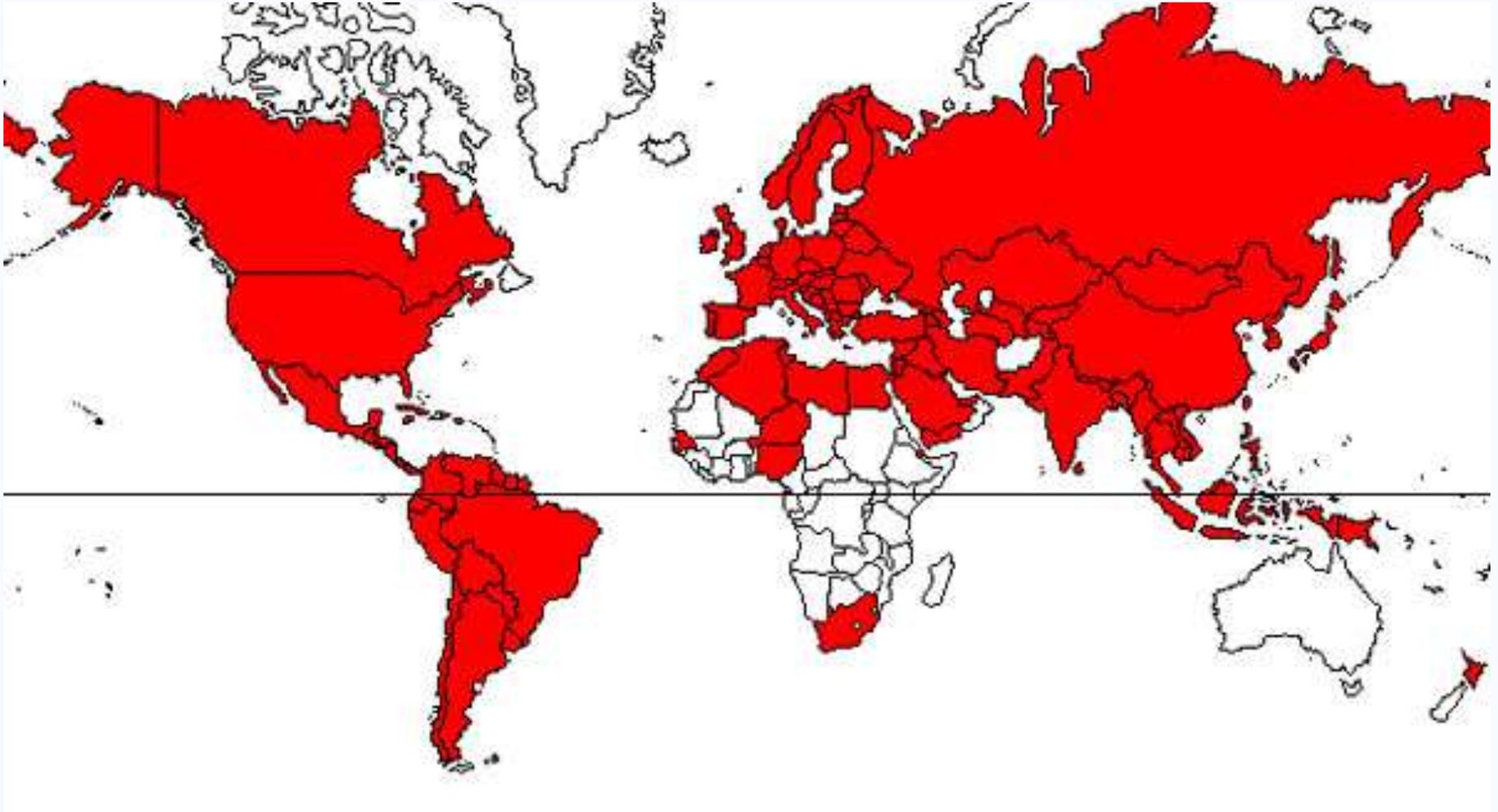
72181 Starzach

post@frey-imkerei.de

Prüfung verschiedener Bienenherkünfte auf Varroatoleranz



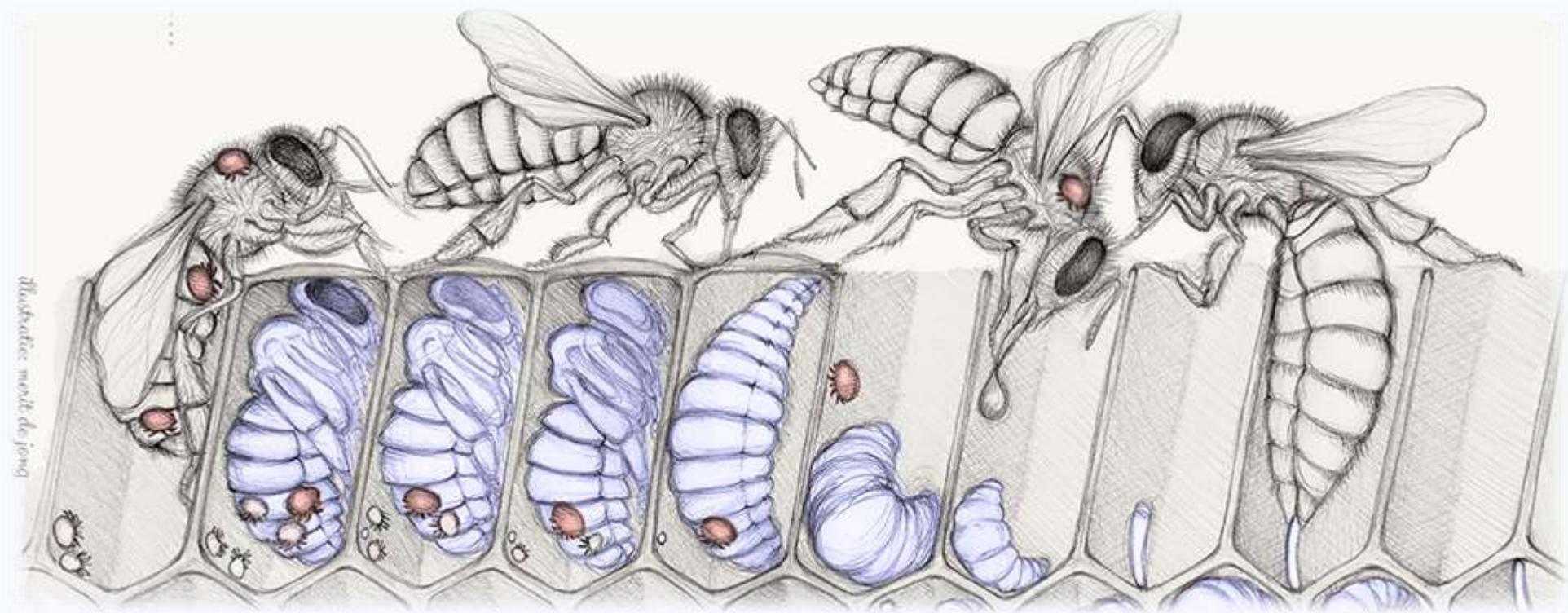
Verbreitung



→ Globale Verbreitung innerhalb von 50 Jahren

Varroa Lebenszyklus

Phoretische
Phase



Reproduktive
Phase

Beispiel für Varroa-Vermehrungsraten

| Ausgangsbefall Februar | März | April | Juni | Juli | September |
|---------------------------|------|-------|------|------|-----------|
| 7 | 15 | 30 | 125 | 250 | 1000 |
| 50 | 100 | 200 | 800 | 1600 | 6400 |
| 100 | 200 | 400 | 1600 | 3200 | 12800 |

- Hauptursache für **Wirtsschädigung** ist die fast exponentielle Zunahme der Varroapopulation im Jahresverlauf (Vetharianiam 2012, Fries 1994)
- Hauptursache für wiederkehrende **Winterverluste** (Boecking & Genersch 2008)

Definitionen

Parasitenresistenz

- Fähigkeit des Wirtes, die Etablierung bzw. Vermehrung eines Parasiten zu vermeiden oder zu reduzieren
(→ weniger Varroamilben)

Parasitentoleranz

- Fähigkeit des Wirtes, „mit dem Parasiten zu leben“
(→ weniger Varroaschäden)

Selektion

- Es vermehren sich diejenigen Völker besser, die resistent oder tolerant sind → natürliche Selektion bezieht sich also immer auf die Vermehrungsrate

Die Varroamilbe in Asien in Völkern der östlichen Honigbienen (*Apis cerana*)



Wirt-Parasit-System: *Apis cerana*

- Erfolgreiche Vermehrung nur in der Drohnenbrut → Brutzellen werden „eingesargt“ (entombing)
 - Putzverhalten (grooming): Bienen entfernen sich Milben selbst (auto-grooming) oder gegenseitig (allo-grooming)
 - Hygieneverhalten: Erkennen und Ausräumen kranker bzw. befallener Brutzellen
- Milbenpopulation wird auf unschädlichem Niveau gehalten



OPEN

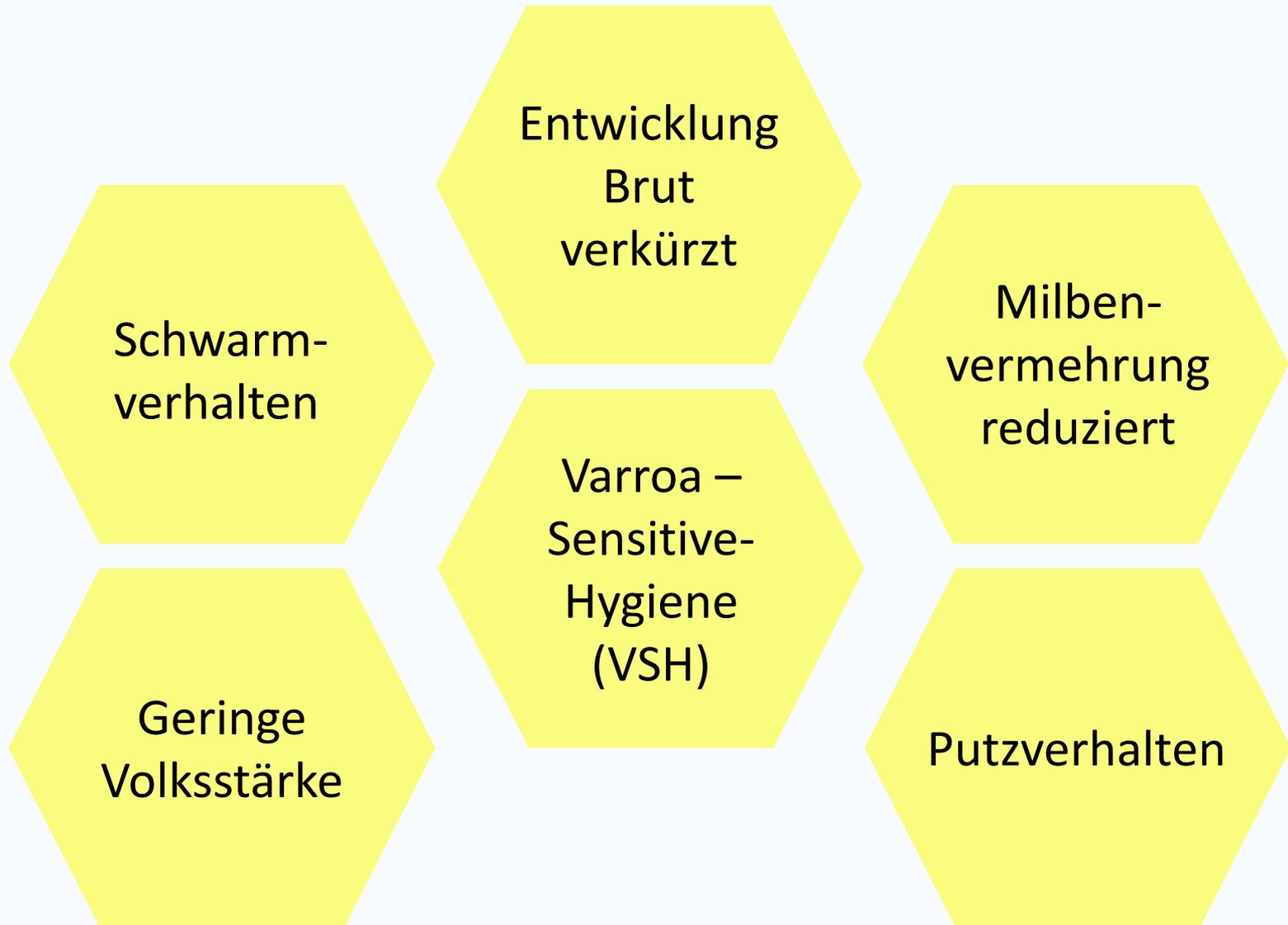
Social apoptosis in honey bee superorganisms

Paul Page^{1*}, Zheguang Lin^{2*}, Ninat Buawangpong^{3*}, Huoqing Zheng², Fuliang Hu², Peter Neumann^{3,4,5}, Panuwan Chantawannakul³ & Vincent Dietemann^{1,5}

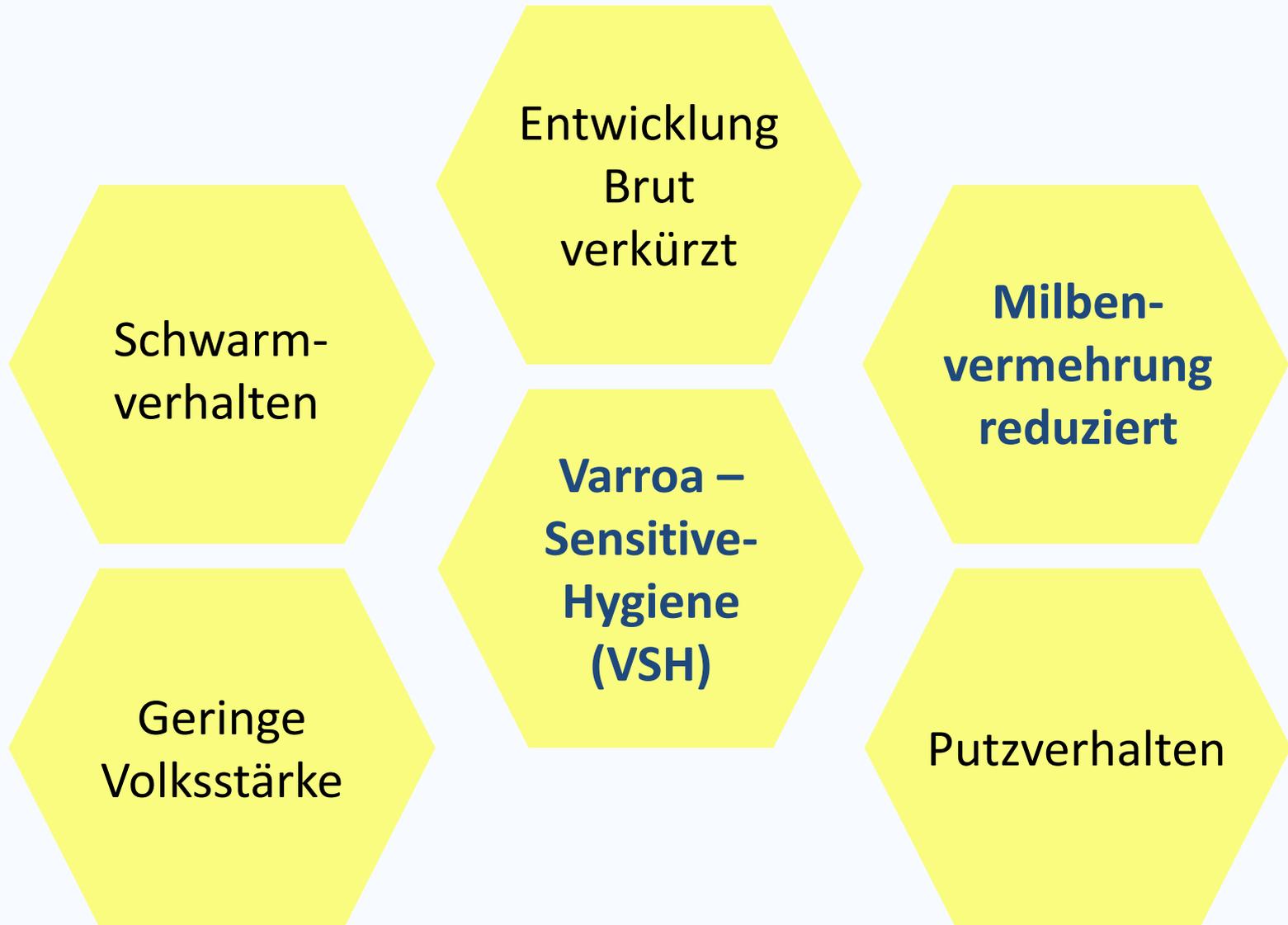


Befallene Arbeiterinnenbrut stirbt ab → keine Fortpflanzung der Milben;
Komplexe Wirt-Parasit-Interaktion!

Eigenschaften toleranter Bienenvölker



Eigenschaften toleranter Bienenvölker



Selektion und Zucht

- Geringere Varroa Reproduktionsrate
(Suppressed Mite Reproduction) (Harbo & Harris, 1999)
- gesteigerte Bruthygiene (**VSH**) (Harbo & Harris, 2005)

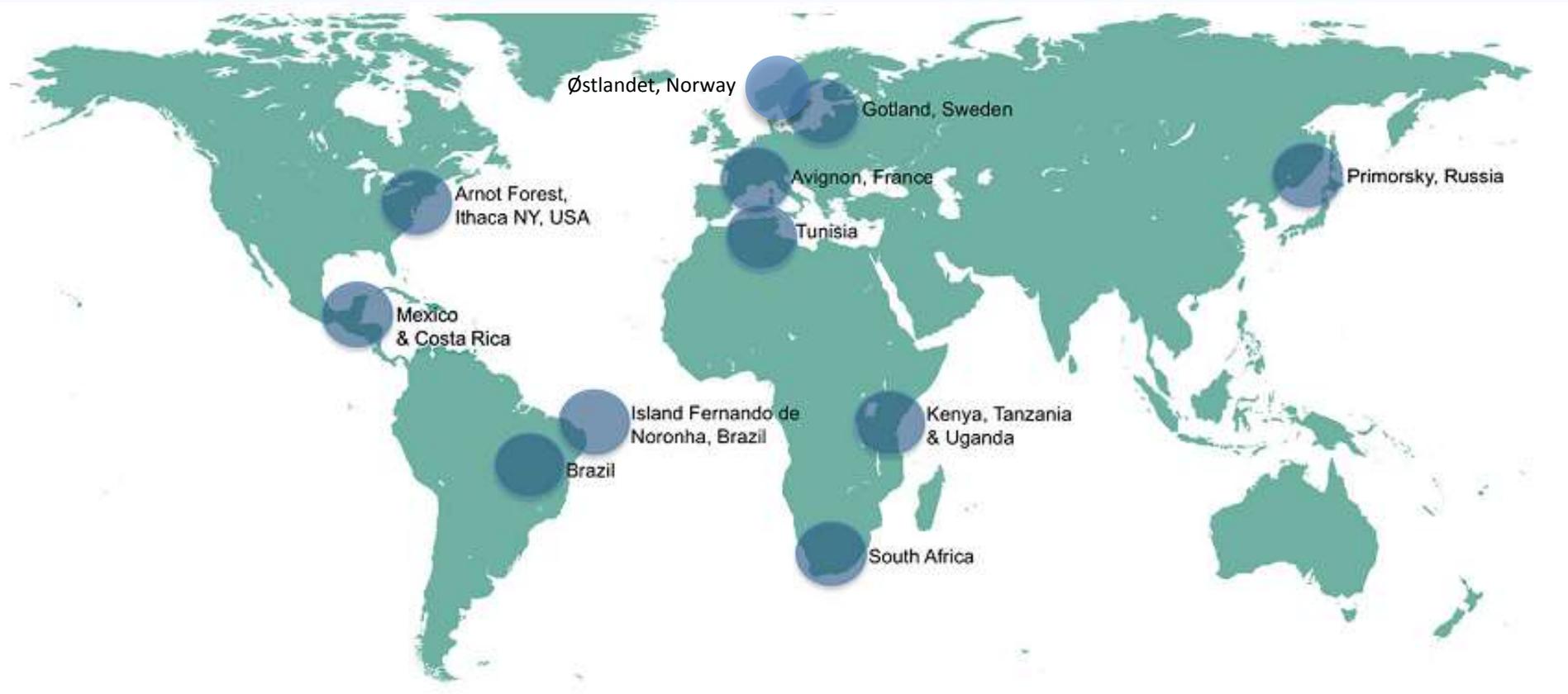


Selektion und Zucht

- Resistenzmerkmale sind vorhanden und können sich in wenigen Generationen verbreiten
 - Selektion erfordert hohen Befallsdruck
- Züchter, die richtige Eigenschaften auslesen!
- Belegstellen mit resistenten, unbehandelten Drohnenvölkern

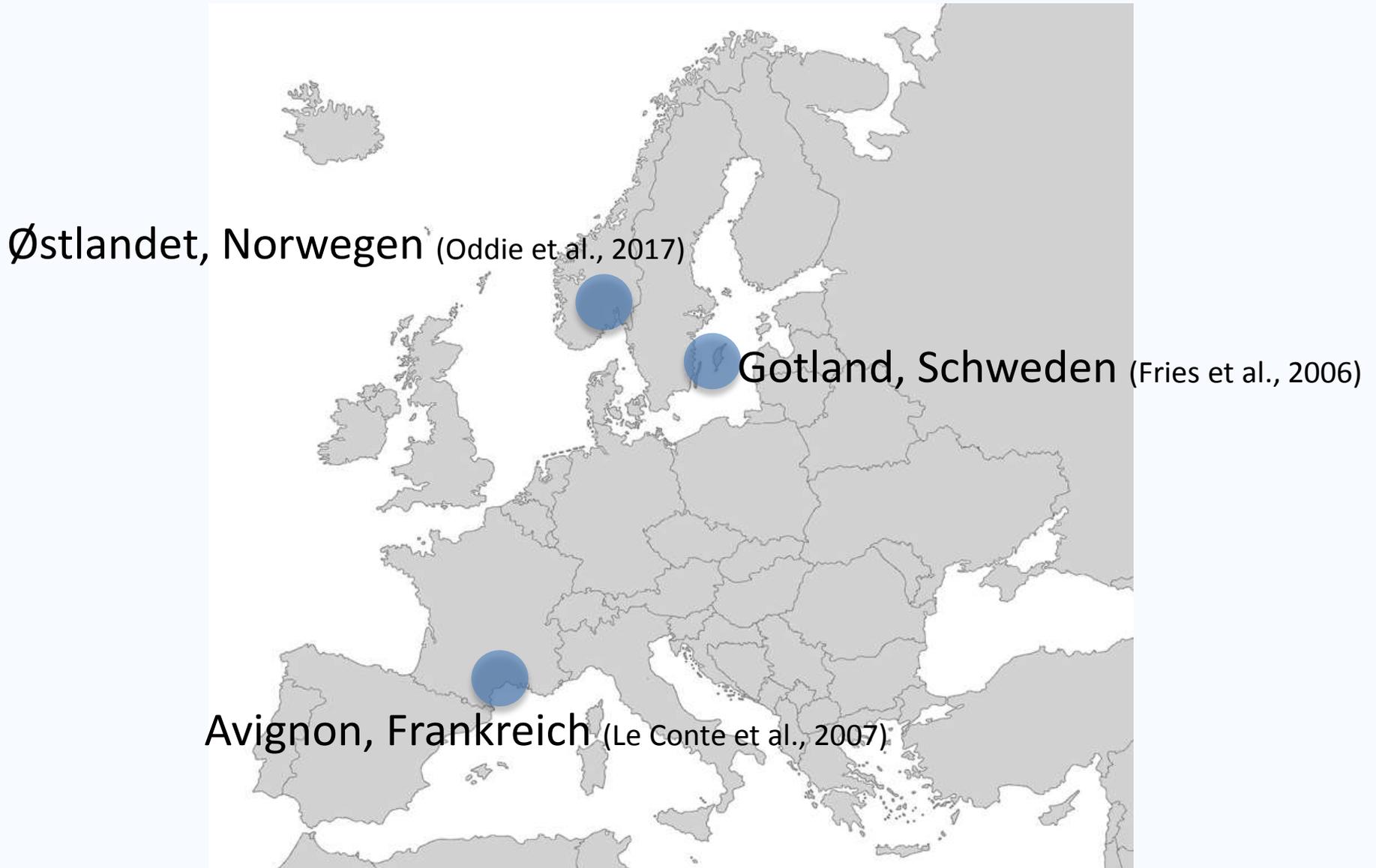


Natürliche Selektion



Locke, 2015

Natürliche Selektion in Europa



Gotland, Schweden

- Beginn Bondprojekt 1999: 150 Völker
- > 80% Verluste nach 3 Jahren

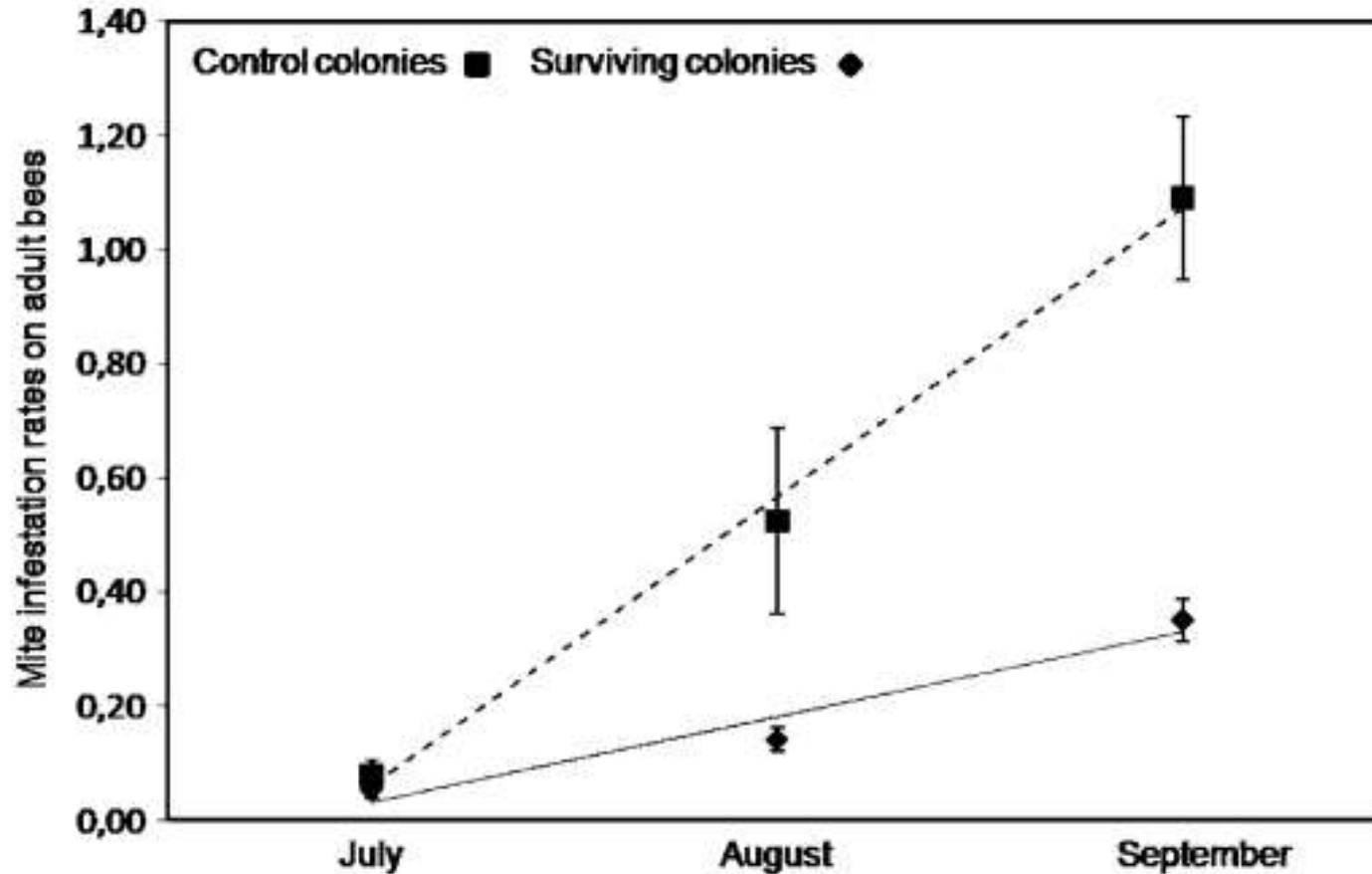


Gotland, Schweden

- Befallsgrad sinkt
 - Winterverluste sinken
 - Schwärmen häuft sich
- Anpassung durch natürliche Selektion
(Wirtsfaktoren)



Gotland, Schweden



Locke & Fries 2011

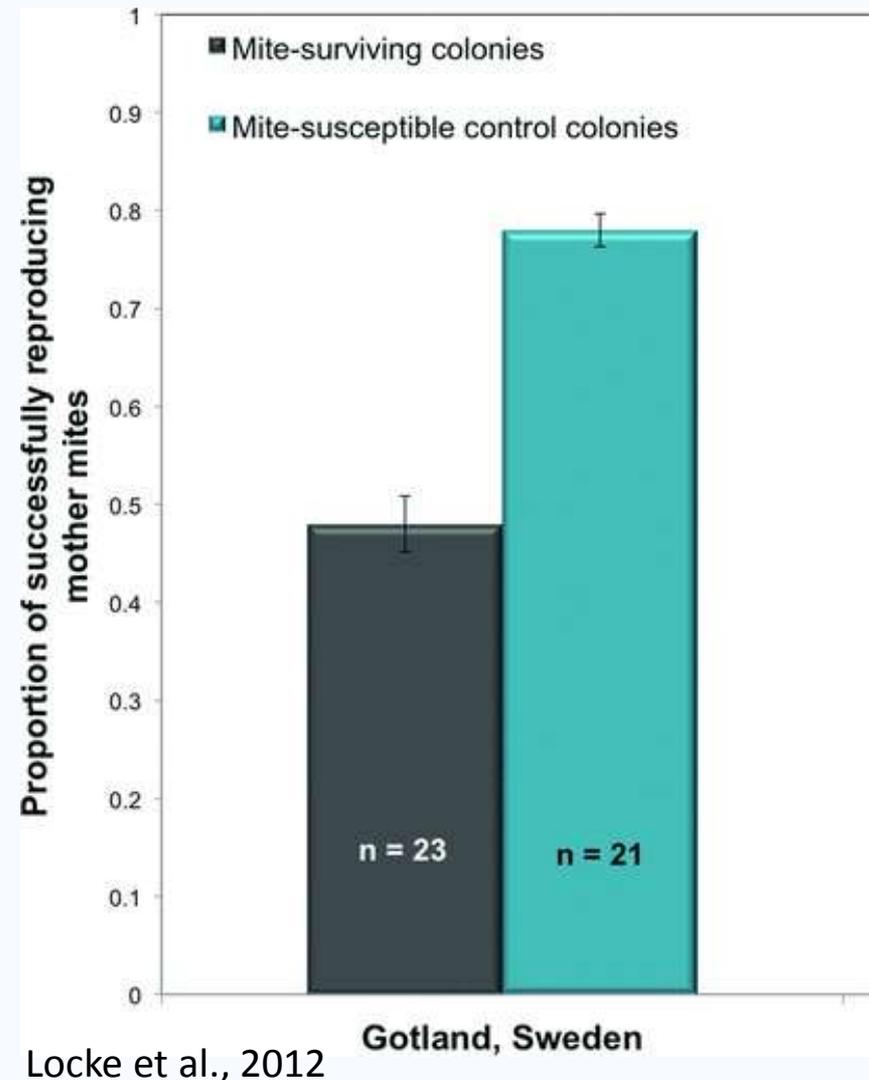
Gotland, Schweden

- Befallsgrad sinkt
 - Winterverluste sinken
 - Schwärmen häuft sich
- Anpassung durch natürliche Selektion
(Wirtsfaktoren)



Gotland, Schweden

- Population überlebt seit 19 Jahren
- Kleine Völker
- Geringer Brutumfang (Arbeiterinnen und Drohnen)
- Kein besonders ausgeprägtes Hygiene- und Putzverhalten
- Milbenvermehrung reduziert



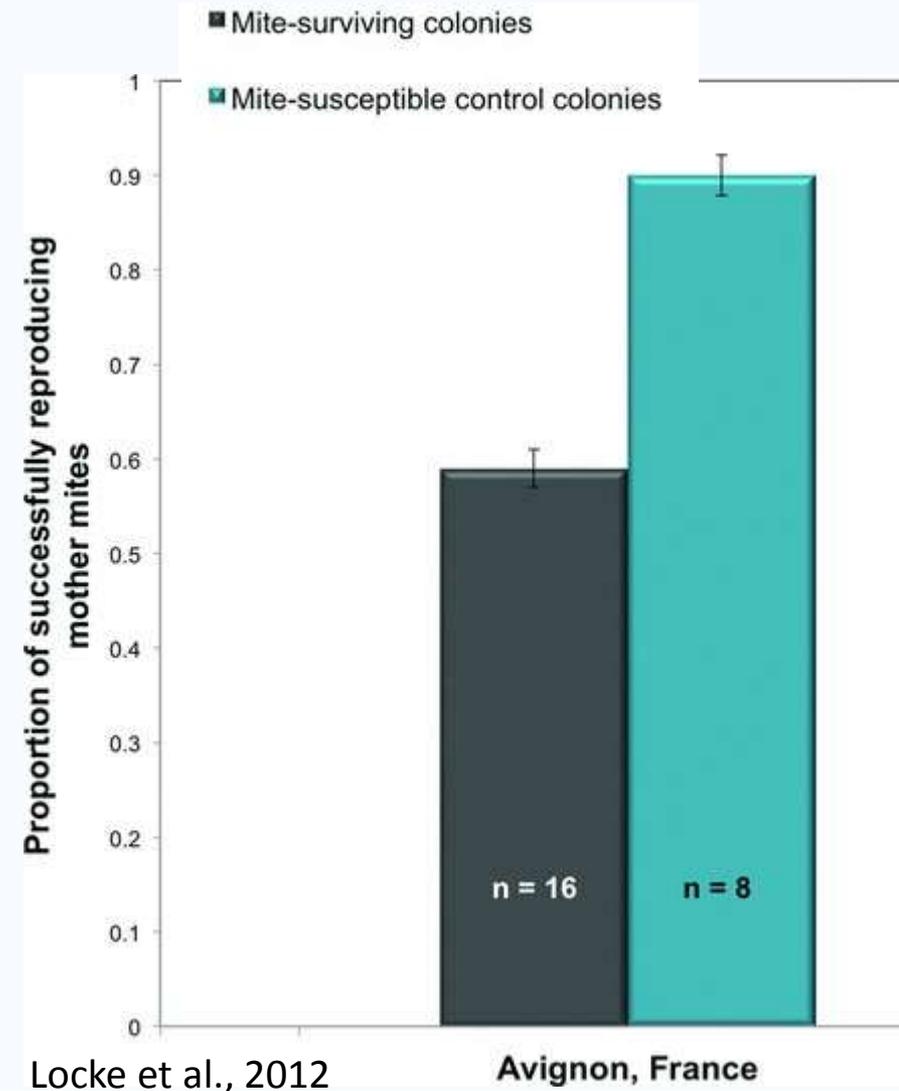
Østlandet, Norwegen

- Population überlebt seit > 17 Jahren
- Ablegerbildung, um Verluste auszugleichen
- Kein besonders ausgeprägtes Hygiene- und Putzverhalten
- Milbenbefall geringer
- Milbenvermehrung reduziert (Oddie, 2017)



Avignon, Frankreich

- Population überlebt seit > 20 Jahren
- Geringer Honigertrag
- Milbenbefall geringer
- Hygiene-, Putzverhalten
- Mehr infertile Milben
→ verstärktes VSH-Verhalten?
- Milbenvermehrung reduziert



Ursachen der Varroatoleranz

| | Gotland, Schweden | Østlandet, Norwegen | Avignon, Frankreich |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Hygieneverhalten | x | x | ✓ |
| Putzverhalten | x | x | ✓ |
| Geringe Volksstärke | ✓ | | |
| Verkürzte Entwicklungsdauer | x | | |
| Milbenvermehrung reduziert | ✓ | ✓ | ✓ |

Varroa „Ring Test“

Østlandet, Norwegen (Oddie et al., 2017)

Uppsala

Gotland, Schweden (Fries et al., 2006)

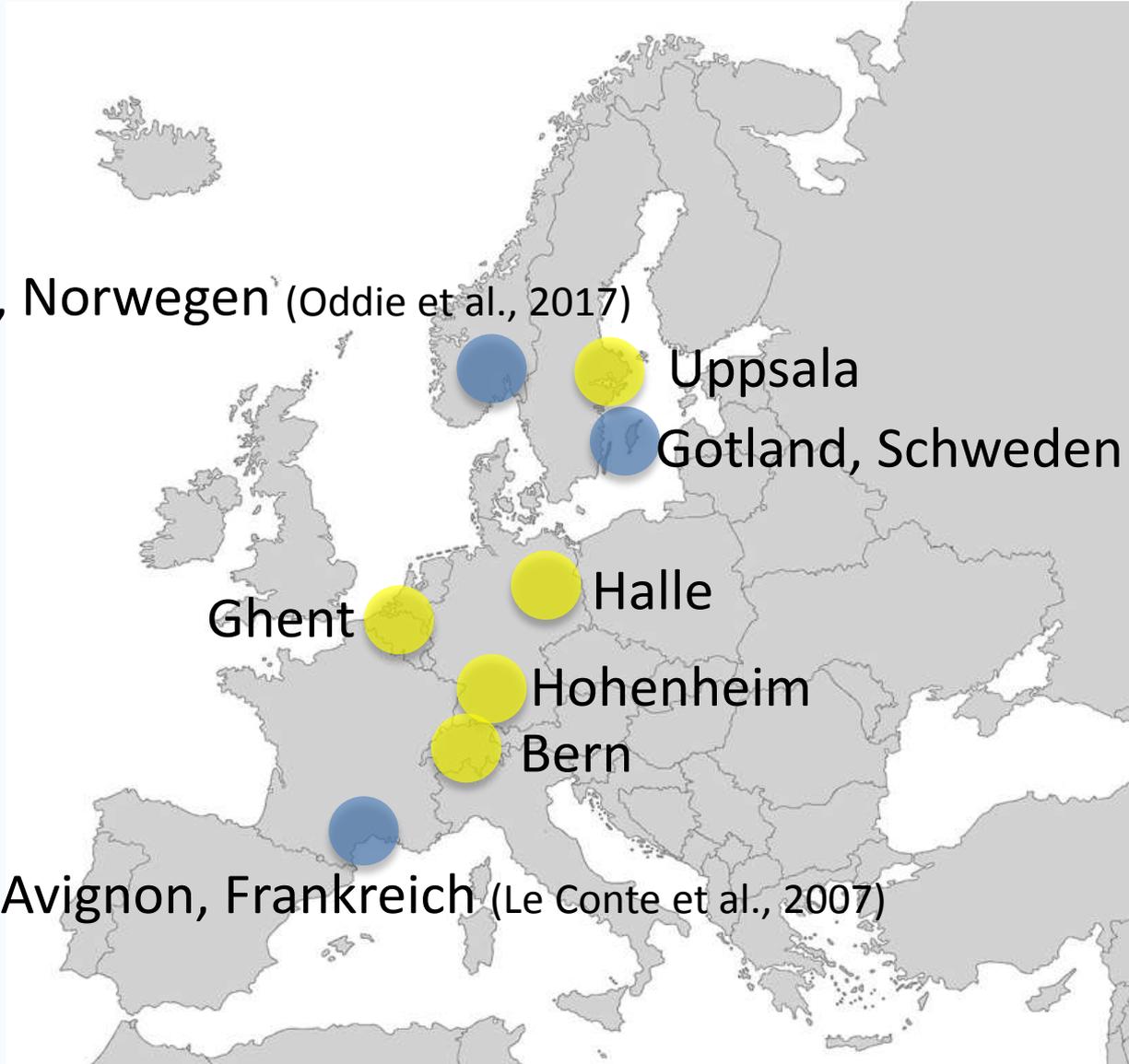
Ghent

Halle

Hohenheim

Bern

Avignon, Frankreich (Le Conte et al., 2007)



Juli 2016



Juli 2016









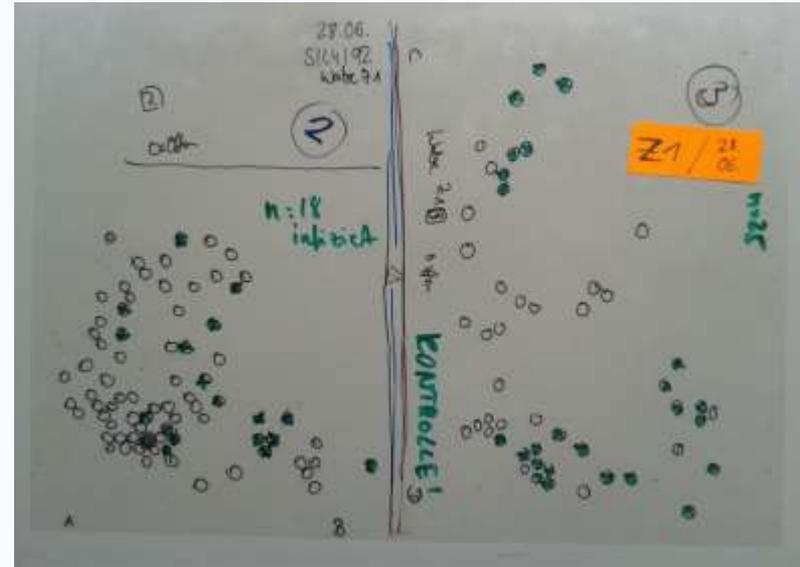


Erfassung von:

- Populationsentwicklung (Imdorf et al., 1987)
- Natürlicher Milbenfall
- Bienenbefall (%)
- Reproduktionsparameter: Fertilität, Fekundität
- Ausräumrate
- Viruslast



Künstliche Infektion



Künstliche Infektion



Künstliche Infektion

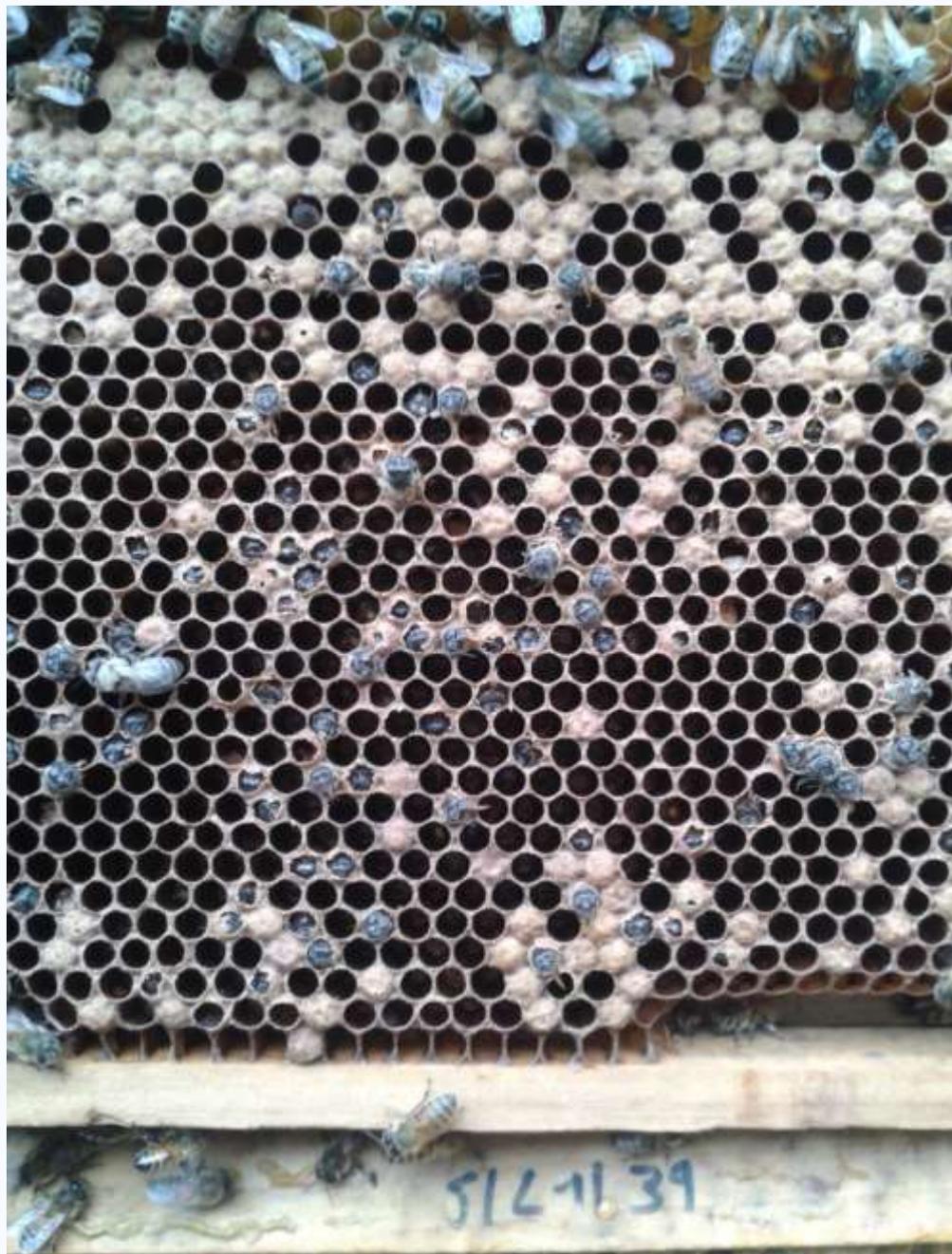


Auswertung Bienenbrut















Zusammenfassung

- Start Juli 2016
- 40 Völker: 3 „tolerante“, vorselektierte Herkünfte; Kontrolle Hohenheimer Völker
- Große Standortunterschiede
- Stand September 2018: **0 Völker lebend**

Fazit

- Rasche und flächendeckende Varroaselektion ist unwahrscheinlich
- Standorteffekte überlagern mögliche Toleranzfaktoren
- Bienendichte erschwert Selektion und Test selektierter Völker
- Verständnis der genetischen Hintergründe

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit

