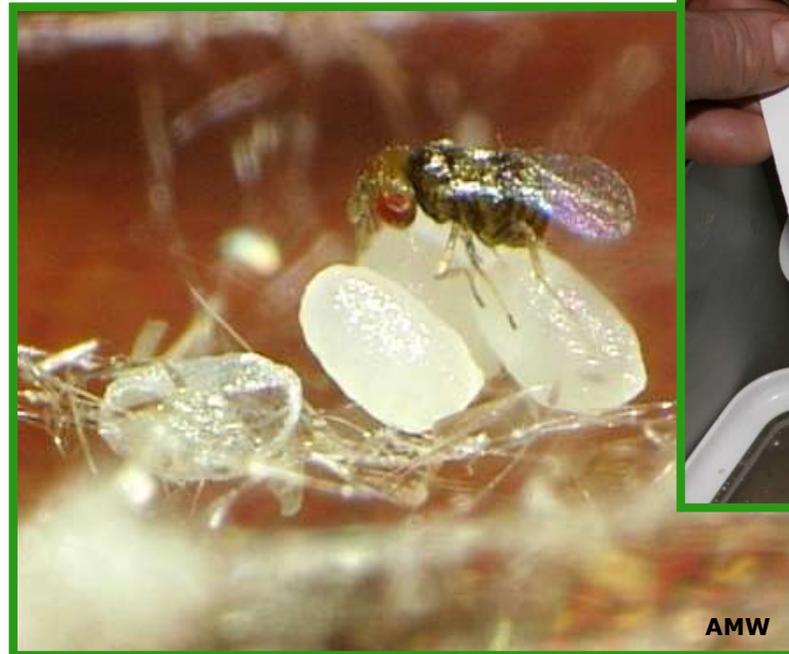


# Nützlinge zur biologischen Bekämpfung sinnvoll einsetzen



Dr. Bernd Wührer



# AMW Nützlinge GmbH

- **1998 gegründet in Pfungstadt**
- **von „Appel – Melchior – Wührer“**
- **mit heute 8 Mitarbeitern**
- **spezialisiert auf den Einsatz von Parasitoiden in der biologischen Schädlingsbekämpfung**
- **Alle von uns angebotenen Nützlinge vermehren wir selbst**

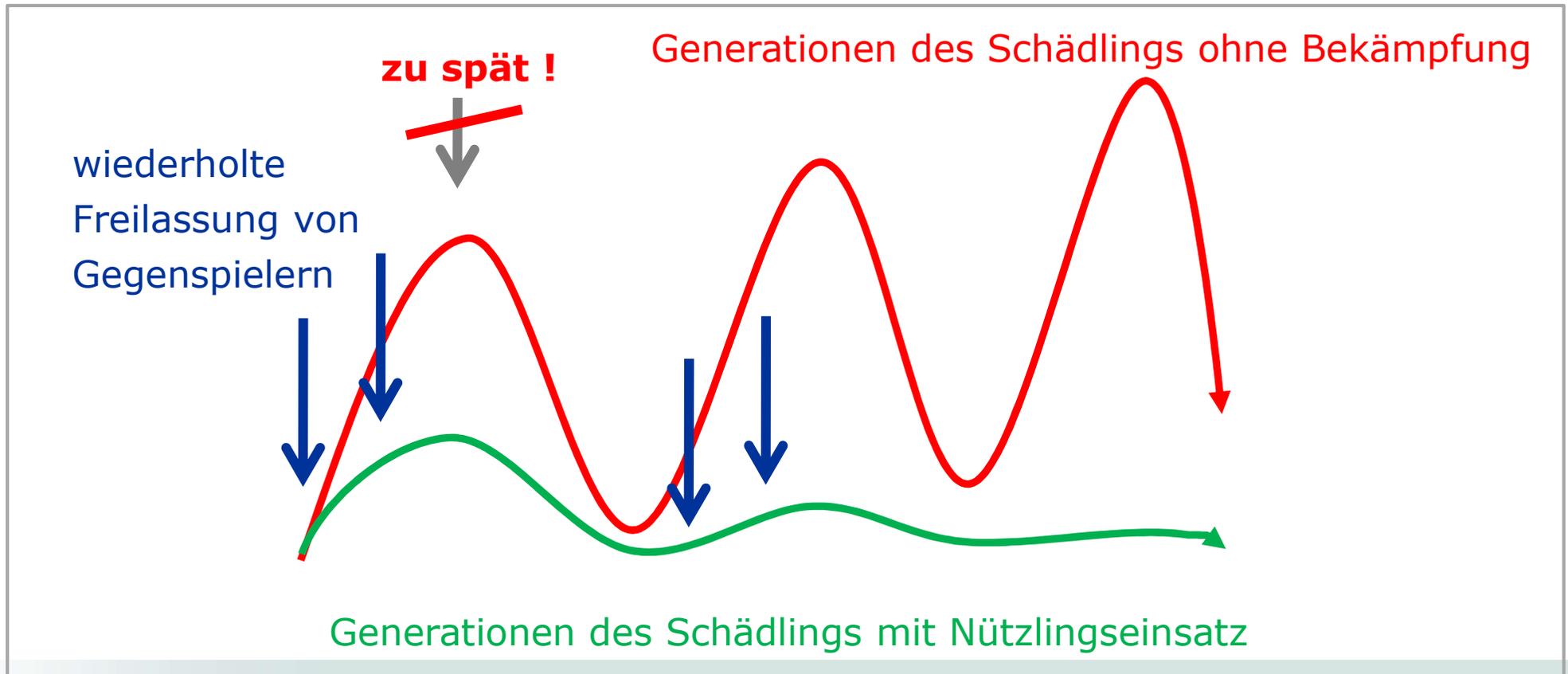


# „Nützlinge“

- **Mikroorganismen (Pilze, Bakterien, Viren)**
- **Makroorganismen (Insekten, Spinnentiere und Nematoden)**
- **Amphibien (Bergmolch, Erdkröte, ...)**
- **Reptilien (Blindschleiche, Zauneidechse, ...)**
- **Vögeln (Amsel, Meise, Specht, ...)**
- **Säugetieren (Fledermaus, Igel, Spitzmaus, ...)**

# Wann wird biologisch bekämpft?

- **möglichst vor der Massenvermehrung**



# Häufige Schädlinge im Getreidelager

Mehlmotte



Dörrobstmotte



Kornkäfer



Getreideplattkäfer

# und deren Gegenspieler



# und deren Gegenspieler



---

# Grundlage für die biologische Bekämpfung

- **Bauliche Maßnahmen**
- **Hygiene**
- **Identifikation, Monitoring + Prognose**
- **weitere Maßnahmen (u.a. Eingangskontrolle)**

# Bauliche Maßnahmen



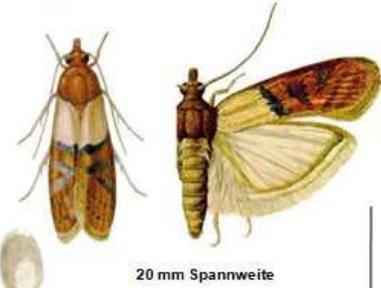
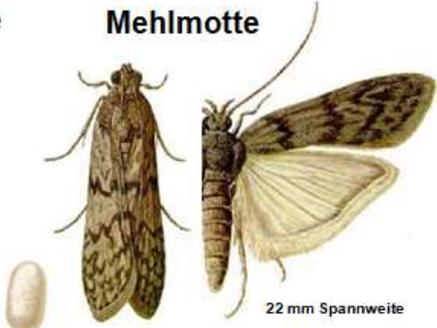
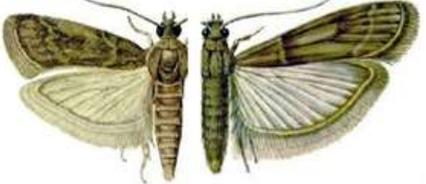
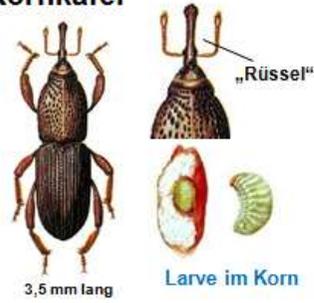
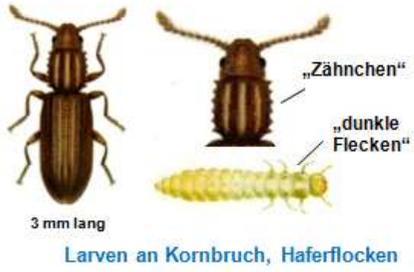
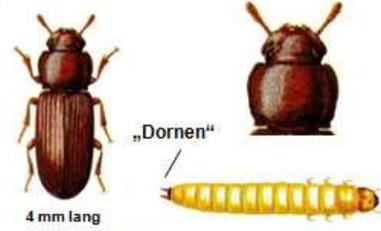
# Bauliche Maßnahmen und Ordnung



# Hygiene

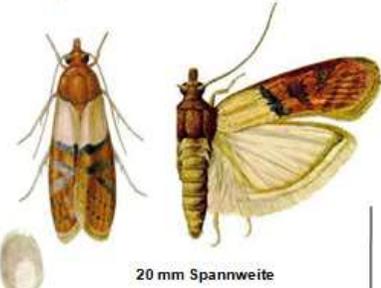
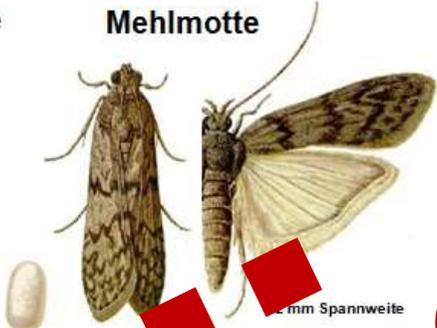
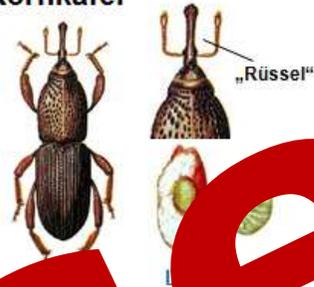
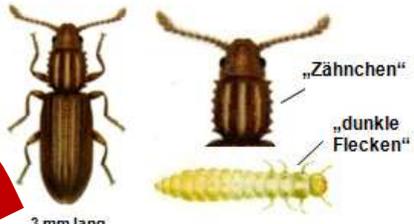
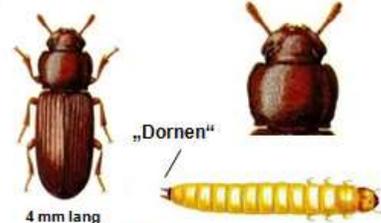
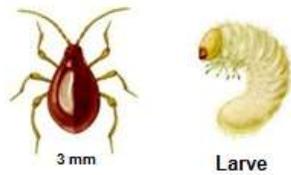
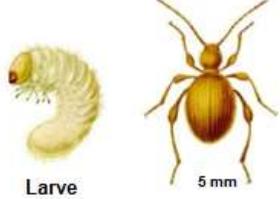


# Identifikation

Motten	Käfer
<p><u>im Haushalt (Getreideprodukte, Süßwaren, Nüsse.u.a.) , im Getreidelager</u></p> <p><b>„Lebensmittelmotten“</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Kupferrote Dörrobstmotte</b></p>  <p>20 mm Spannweite</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Mehlmotte</b></p>  <p>22 mm Spannweite</p> </div> </div> <p>Eier der Motten 0,5 mm, bei Dörrobstmotte mit Spitze</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Speichermotte</b></p>  <p>Puppe und Larve der Lebensmittelmotten (bis zu 20 mm)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Trop. Speichermotte</b></p>  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p><b>Kornkäfer</b></p>  <p>3,5 mm lang Larve im Korn</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p><b>Getreideplattkäfer</b></p>  <p>3 mm lang Larven an Kornbruch, Haferflocken</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Haushalt, seltener Getreidelager :</u></p> <p><b>Brotkäfer</b></p>  <p>3 mm lang Larven an/im Korn, Nudeln, Brot</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><u>in Mühlen, im Getreidelager :</u></p> <p><b>Reismehlkäfer</b></p>  <p>4 mm lang Larven an Mehl, Kornbruch, Haferflocken</p> </div> </div>
<p><u>an Textilien (nur tierische Produkte: Wolle, Federn, Pelzhaare)</u></p> <p>beide Arten sehr klein (unter 1 cm), mit rotem Köpfchen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Kleidermotte</b></p>  <p>goldfarben Gespinnströhre der Larve fest auf Untergrund</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Pelzmotte</b></p>  <p>graubraun, dunkle Punkte Larve trägt flachen Köcher</p> </div> </div>	<p><u>an pflanzlichen Dämmstoffen in Wohnungen, seltener Vorrat :</u></p> <p>beide Käfer spinnenartig</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Kugelkäfer</b></p>  <p>3 mm unbehaart, glasig</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Messingkäfer</b></p>  <p>5 mm fein behaart</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig in Fachwerkhäusern</li> <li>- oft nach <u>Renovierungsarbeiten</u></li> <li>- bevorzugen <u>Feuchtigkeit</u></li> <li>- leben in Zwischenböden, Wänden von <u>pflanzlichen Dämmstoffen</u> und organischen Resten (auch toten Artgenossen)</li> </ul>

© Schlüssel Dr. Olaf Zimmermann 2011, © Grafiken Detia-Degesch

# Identifikation

Motten	Käfer
<p><u>im Haushalt (Getreideprodukte, Süßwaren, Nüsse.u.a.) , im Getreidelager</u></p> <p><b>„Lebensmittelmotten“</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Kupferrote Dörrobstmotte</b></p>  <p>20 mm Spannweite</p> <p>Eier der Motten 0,5 mm, bei Dörrobstmotte mit Spitze</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Mehlmotte</b></p>  <p>20 mm Spannweite</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Speichermotte</b></p>  <p>Puppe und Larve</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Trüffelmotte</b></p>  <p>Lebensmittelmotten (bis...)</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p><b>Kornkäfer</b></p>  <p>„Rüssel“</p> <p>3 mm lang</p> <p>Larven an Kornbruch, Haferflocken</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p><b>Getreideplattkäfer</b></p>  <p>„Zahnchen“</p> <p>„dunkle Flecken“</p> <p>3 mm lang</p> <p>Larven an Kornbruch, Haferflocken</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Haushalt (Brot, Nudeln, Getreide) , in Mühlen, im Getreidelager :</u></p> <p><b>Reismehlkäfer</b></p>  <p>3 mm lang</p> <p>Larven an/im Korn, Nudeln, Brot</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><u>in Mühlen, im Getreidelager :</u></p> <p><b>Reismehlkäfer</b></p>  <p>„Dornen“</p> <p>4 mm lang</p> <p>Larven an Mehl, Kornbruch, Haferflocken</p> </div> </div>
<p><u>an Textilien (nur tierische Produkte (Federn, Haare) , Federn, Haare)</u></p> <p>beide Arten sehr klein (unter 1 cm), flügellos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Kleidermotte</b></p>  <p>goldfarben</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Pelzmotte</b></p>  <p>graubraun, dunkle Punkte</p> </div> </div> <p>Larve trägt flachen Köcher</p> <p>Gespinnströhre der Larve fest auf Untergrund</p>	<p><u>an pflanzlichen Dämmstoffen in Wohnungen, seltener Vorrat :</u></p> <p>beide Käfer spinnenartig</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Kugelkäfer</b></p>  <p>3 mm</p> <p>unbehaart, glasig</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Messingkäfer</b></p>  <p>5 mm</p> <p>fein behaart</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig in Fachwerkhäusern</li> <li>- oft nach <u>Renovierungsarbeiten</u></li> <li>- bevorzugen <u>Feuchtigkeit</u></li> <li>- leben in <u>Zwischenböden, Wänden</u> von <u>pflanzlichen Dämmstoffen</u> und organischen Resten (auch toten Artgenossen)</li> </ul>

© Schlüssel Dr. Olaf Zimmermann 2011, © Grafiken Detia-Degesch

# Identifikation

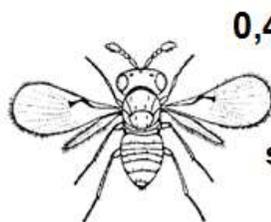
keine Flügelnervatur  
vorhanden, kleiner als 3mm :



1-3 mm  
flach,  
„Ameisenkopf“  
schwarz, selten rot-braun

**Ameisenwespen**

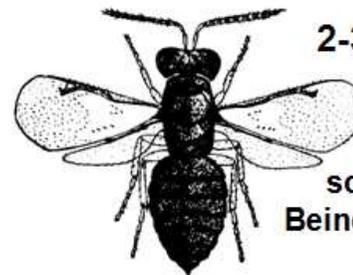
*Cephalonomia tarsalis* <> Getreideplattkäfer  
*Holepyris sylvanidis* <> Reismehlkäfer  
*Laelius pedatus* <> Speckkäfer  
*Cephalonomia gallicola* (rot gefärbt !)  
<> Brotkäfer, Anobiiden



0,4 mm !  
schwarz-braun

**Trichogramma**

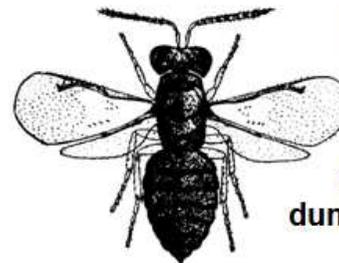
*Trichogramma evanescens*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte  
Motteneier werden schwarz !



2-3 mm  
schwarz,  
Beine braun

**Lager-Erzwespe**

*Lariophagus distinguendus*  
<> Kornkäfer, Brotkäfer,  
Kugelkäfer, Getreidemotte, u.a.



2-3 mm  
metallisch  
dunkelgrün

*Anisopteromalus calandreae*  
<> Kornkäfer, Brotkäfer,  
Tabakkäfer, Getreidekapuziner, u.a.

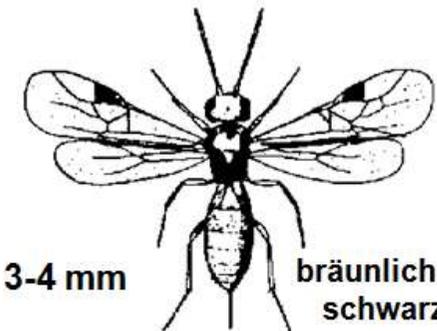
Flügelnervatur vorhanden,  
dunkles Flügelmal :



6-10 mm !

**Echte Schlupfwespen**

*Venturia canescens*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte



3-4 mm  
bräunlich-  
schwarz

**Brackwespen**

Mehlmottenschlupfwespe  
*Habrobracon hebetor*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte  
*Apanteles carpatus*  
<> Kleider-, Pelzmotte

© Olaf Zimmermann 2010

# Identifikation

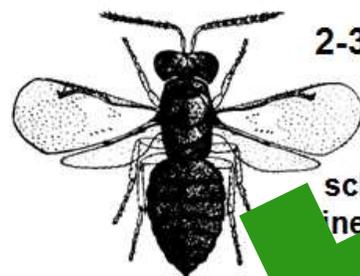
keine Flügelnervatur  
vorhanden, kleiner als 3mm :



1-3 mm  
flach,  
„Ameisenkopf“  
schwarz, selten rot-braun

**Ameisenwespen**

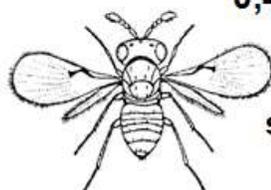
*Cephalonomia tarsalis* <> Getreideplattkäfer  
*Holepyris sylvanidis* <> Reismehlkäfer  
*Laelius pedatus* <> Speckkäfer  
*Cephalonomia gallicola* (rot gefärbt !)  
<> Brotkäfer, Anobii



2-3 mm  
schwarz,  
eine braun

**Lager-Erzwe**

*Lariophagus stipularis*  
<> Kornkäfer, Brotkäfer,  
Mehlkäfer, Weidemotte, u.a.



0,4 mm !  
schwarz-braun

**Trichogramma**

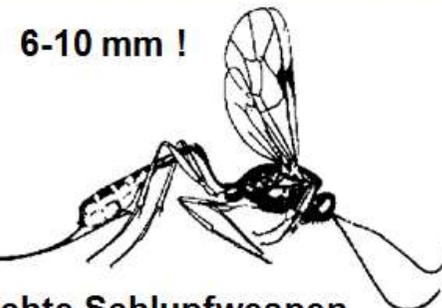
*Trichogramma evanescens*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte  
Motteneier werden schwarz !



2-3 mm  
metallisch  
dunkelgrün

**Anisopteromalus calandrae**  
<> Kornkäfer, Brotkäfer,  
Tabakkäfer, Getreidekapuziner, u.a.

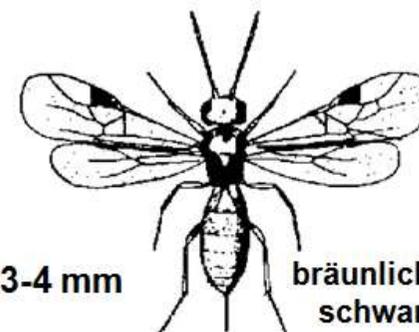
Flügelnervatur vorhanden,  
dunkles Flügelmal :



6-10 mm !

**Echte Schlupfwespen**

*Venturia canescens*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte



3-4 mm  
bräunlich-  
schwarz

**Brackwespen**

Mehlmottenschlupfwespe  
*Habrobracon hebetor*  
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte  
*Apanteles carpatus*  
<> Kleider-, Pelzmotte

© Olaf Zimmermann 2010

# Monitoring



# Monitoring



# Monitoring



# Monitoring



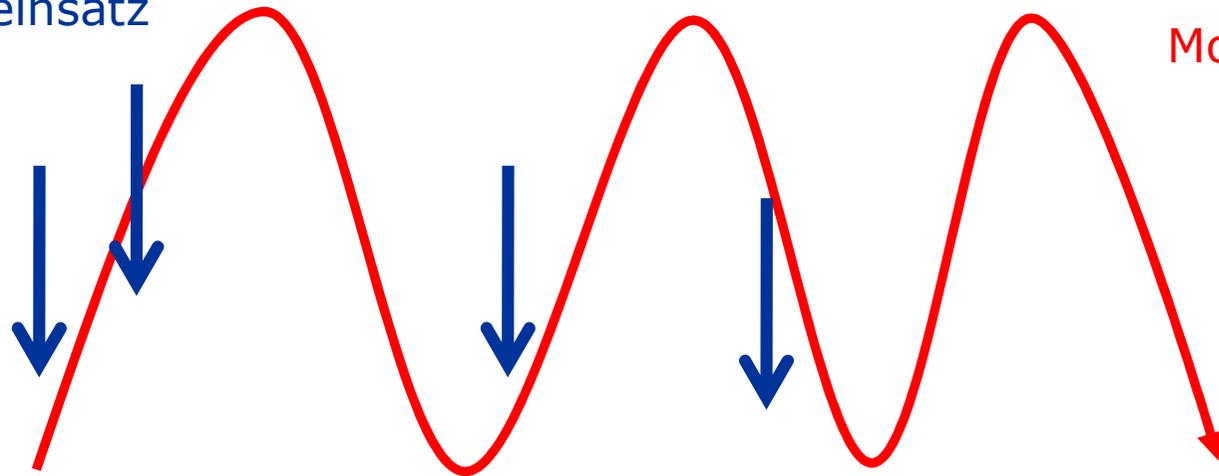
AMW

AMW

# Prognose



Nützlingseinsatz



Mottenflug

# Weitere Maßnahmen - Eingangskontrolle

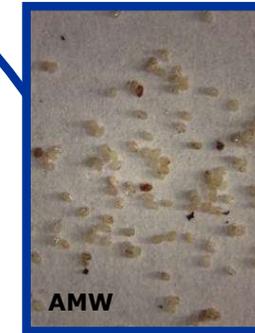


# Dörrobstmotte

**Puppe**



**Falter**



**Eier**

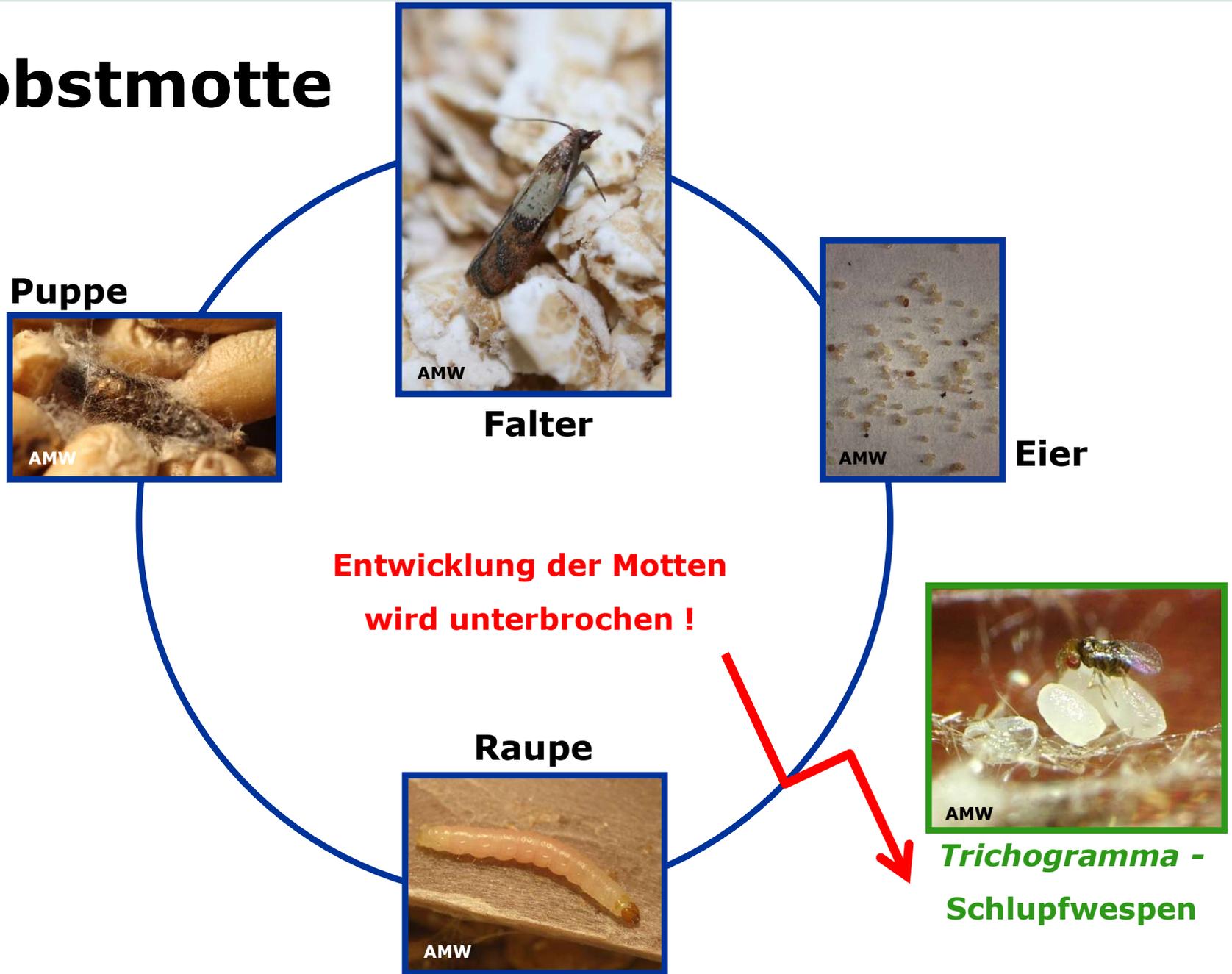
**Raupe**



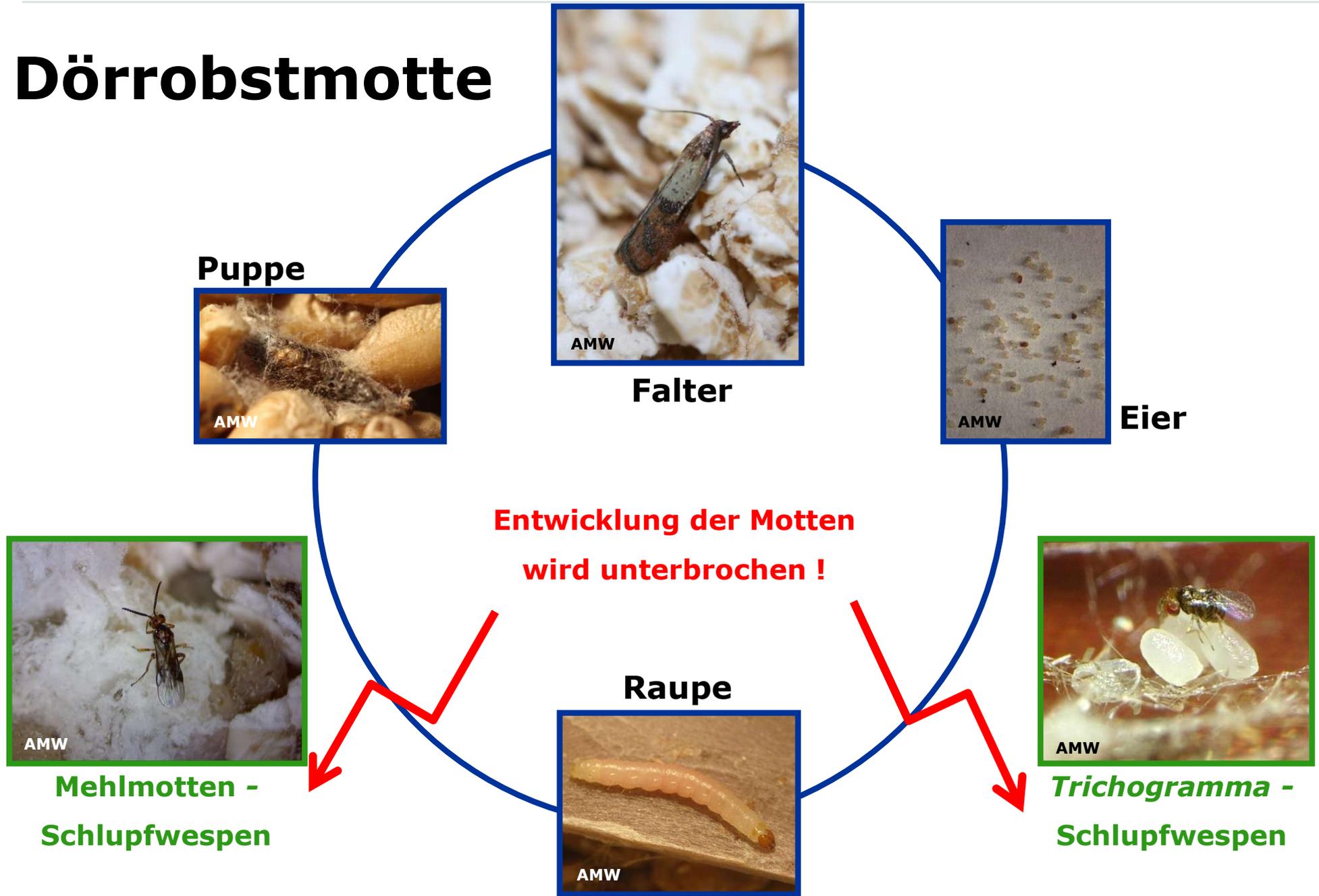
**Entwicklungsdauer:**  
74 Tage bei 20°C,  
42 Tage bei 25°C  
30 Tage bei 30°C

**500 Gradtage**

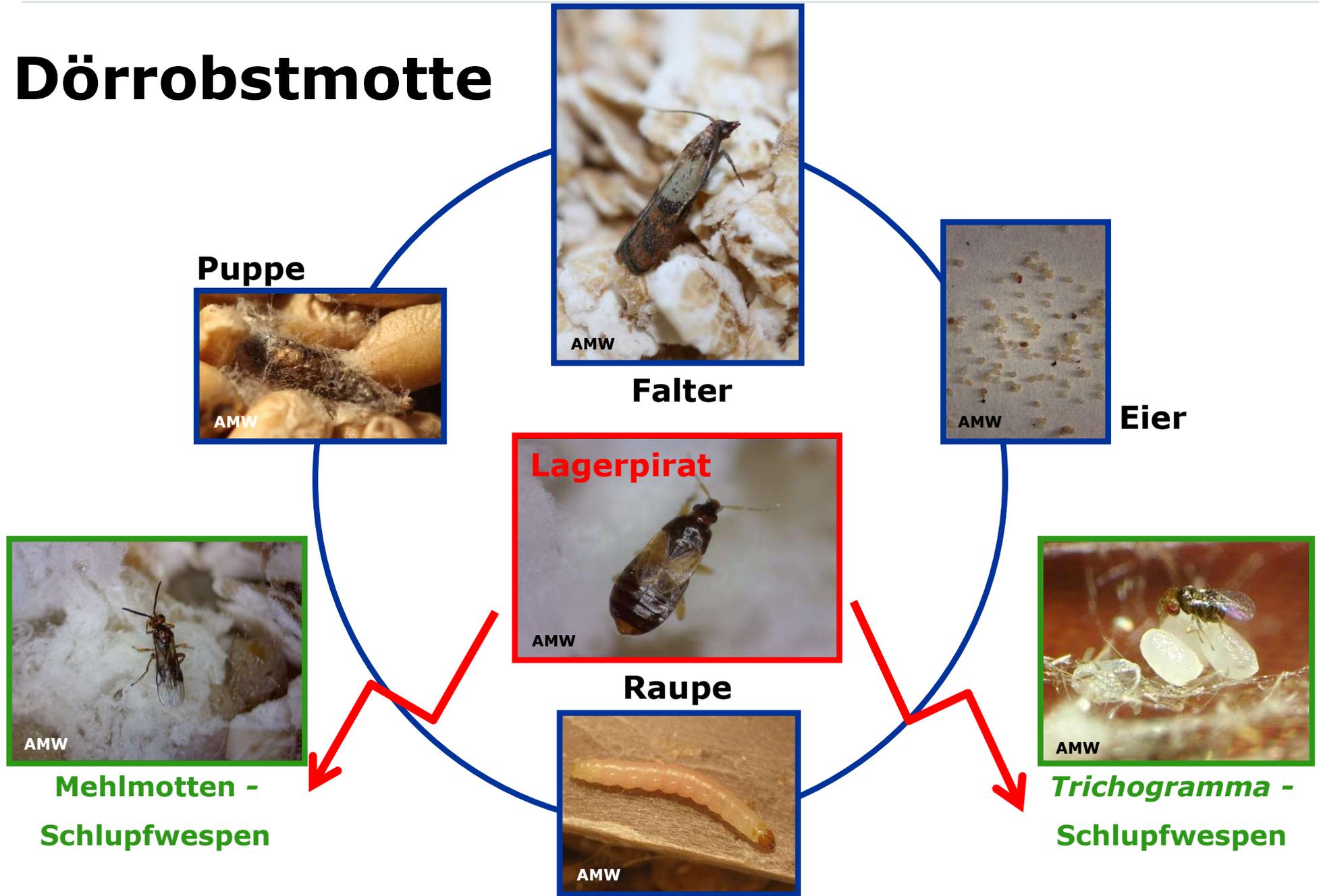
# Dörrobstmotte



# Dörrobstmotte



# Dörrobstmotte



# *Trichogramma evanescens euproctidis*

- **Hautflügler (Hymenoptera, Trichogrammatidae)**
- **polyphager Eiparasitoid**
- **heimische Zwergerzwespe**
  
- **Größe: ca. 0,5-0,8mm**
- **Entwicklungszeit: 1-3 Wochen**  
**4x so schnell wie Schädling**
- **Lebensdauer: ca. 3-14 Tage**
- **Aktivitätsbereich: 15-32°C**



# *Habrobracon hebetor*

- **Hautflügler (Hym., Braconidae)**
- **polyphager Larvenparasit**
- **heimische Brackwespe**



- **Größe: ca. 4mm**
- **Entwicklungszeit: 2-4 Wochen**  
**doppelt so schnell**
- **Lebensdauer: ca. 3 Wochen**
- **Aktivitätsbereich: 16-35°C**



# *Xylocoris flavipes*

- **Schnabelkerfe (Hemiptera, Anthocoridae)**
- **polyphager Räuber**
- **heimische Raubwanze**
  
- **Größe: ca. 2mm**
- **Entwicklungszeit: 2-4 Wochen**  
**doppelt so schnell**
- **Lebensdauer: ca. 5 Wochen**
- **Aktivitätsbereich: 19-35°C**



# Reichweite der Nützlinge bei Mottenbefall in Getreide

„**Wanderlarven**“ suchen Verpuppungsorte  
an der Oberfläche oder außerhalb des  
Getreides



Mehlmotten-  
Schlupfwespen



Trichogramma

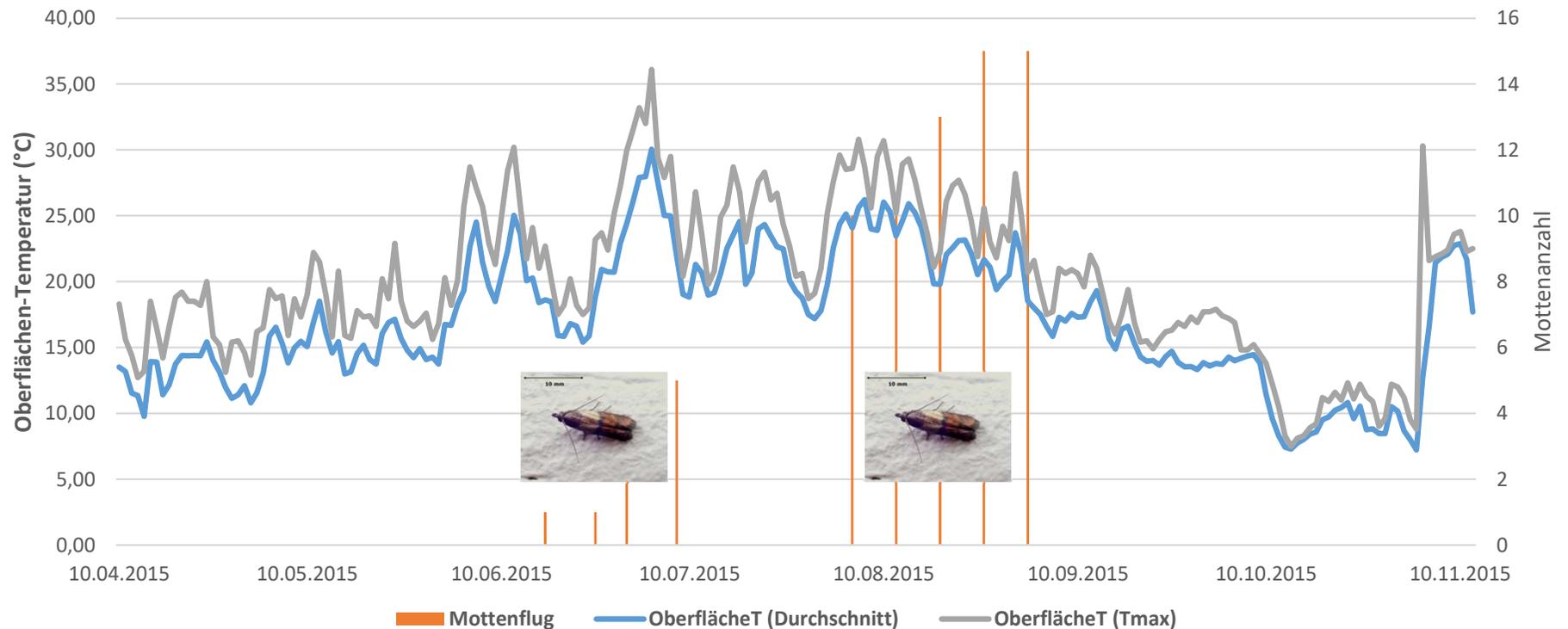


**Eiablage der Motten  
in den oberen 10cm**



# Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015  
(Flachlager Nord-Deutschland)



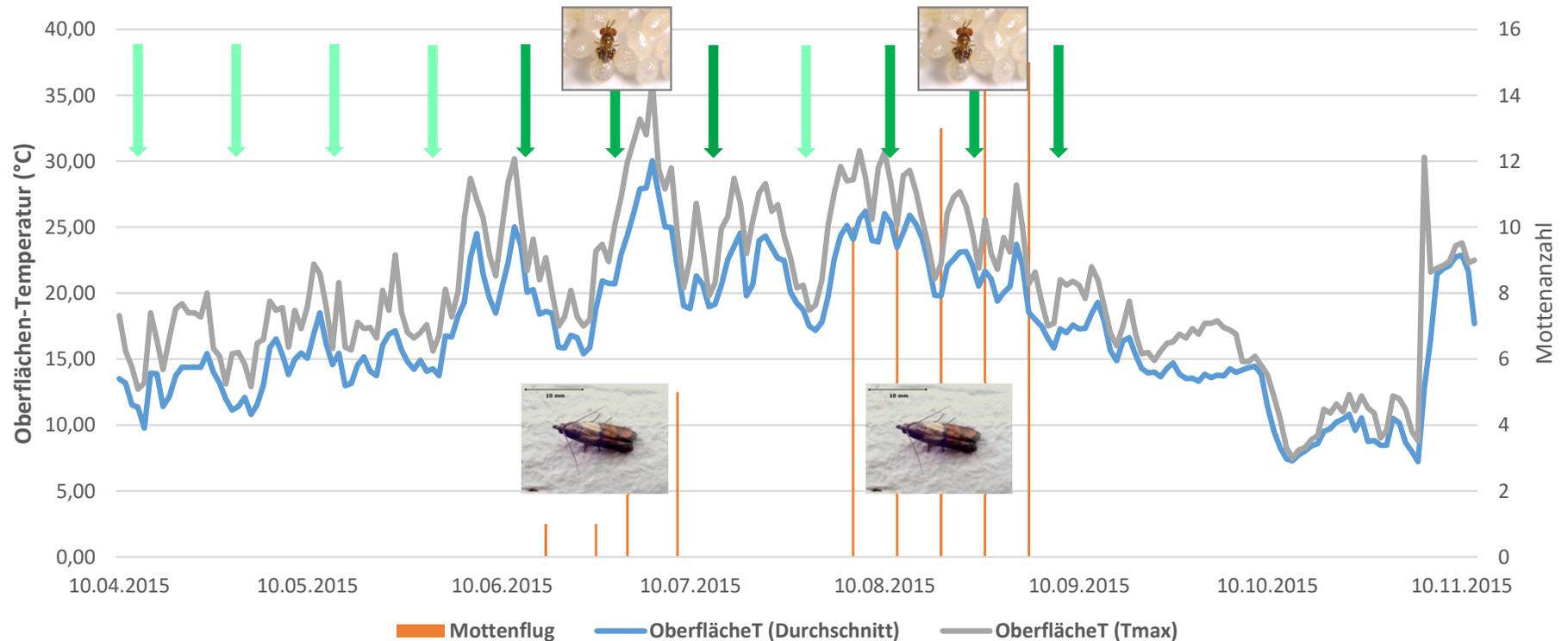
1. Generation  
Juni / Juli

2. Generation  
Aug. / Sept.

**In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr**

# Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015  
(Flachlager Nord-Deutschland)



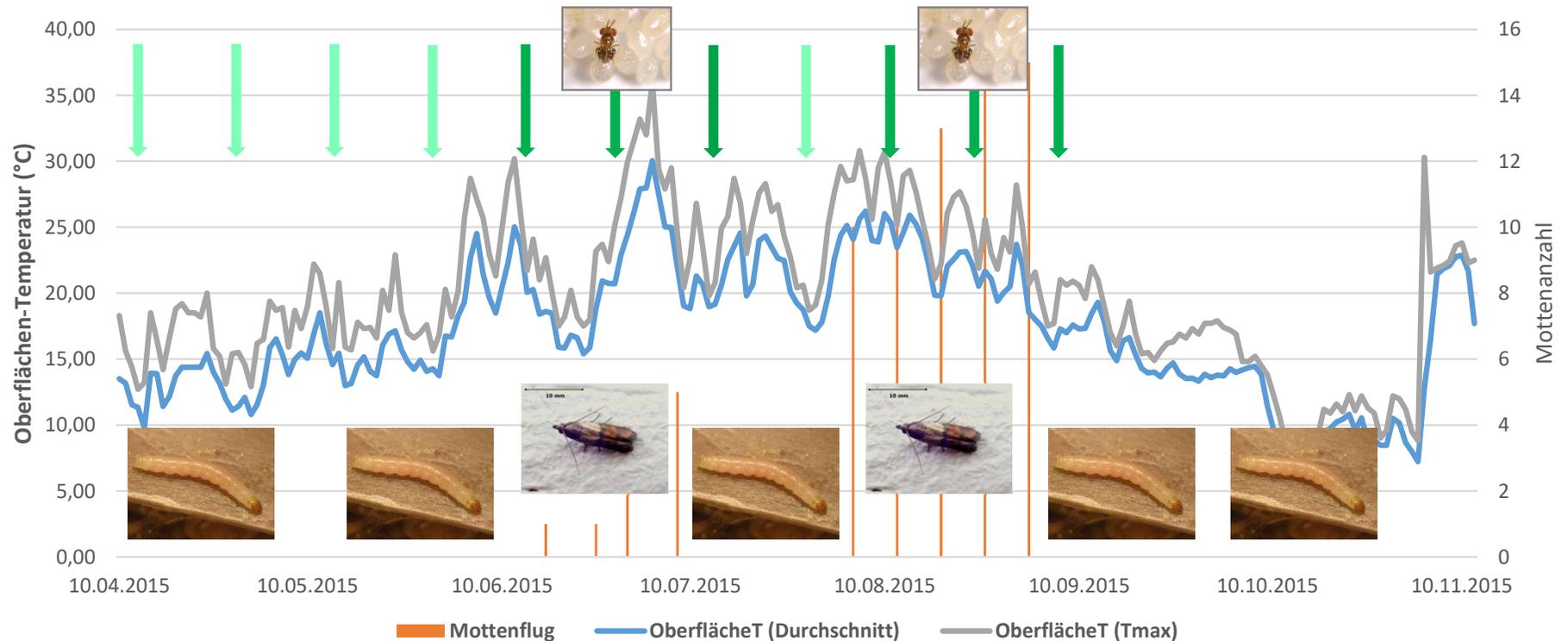
1. Generation  
Juni / Juli

2. Generation  
Aug. / Sept.

**In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr**

# Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015  
(Flachlager Nord-Deutschland)



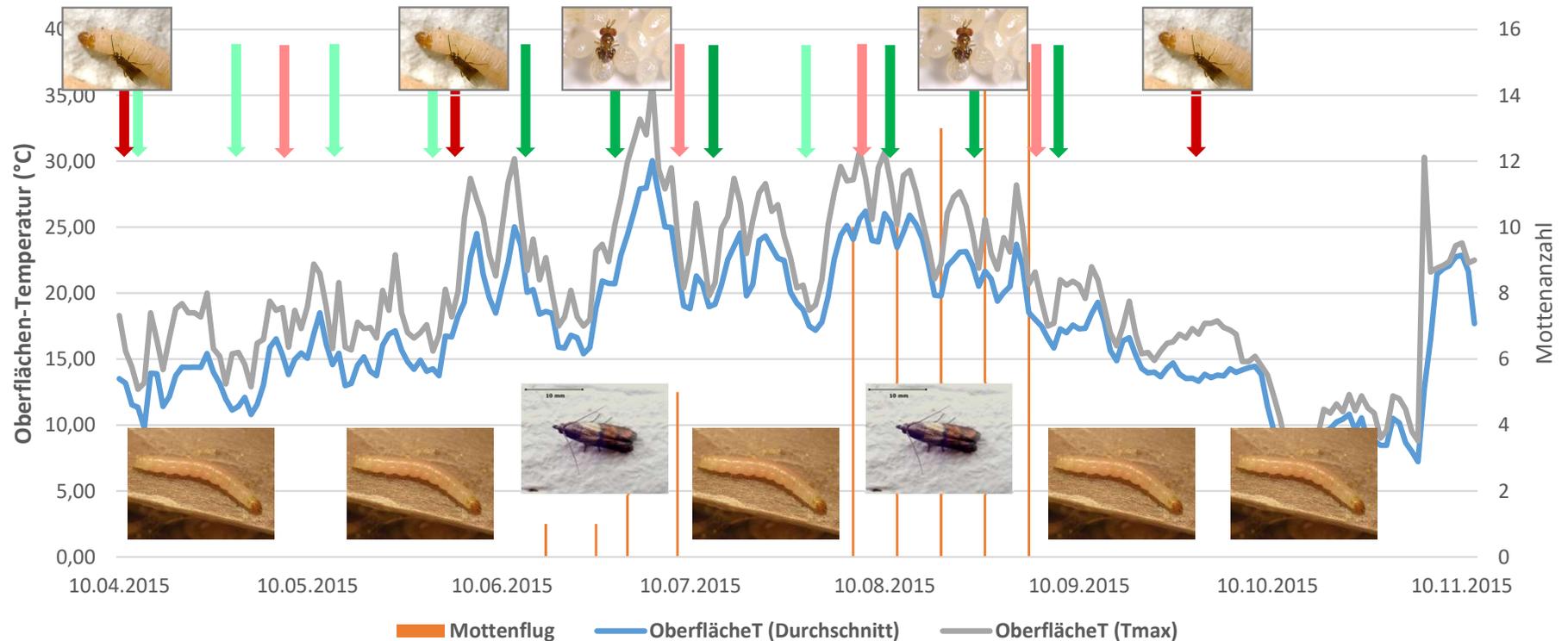
1. Generation  
Juni / Juli

2. Generation  
Aug. / Sept.

**In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr**

# Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015  
(Flachlager Nord-Deutschland)



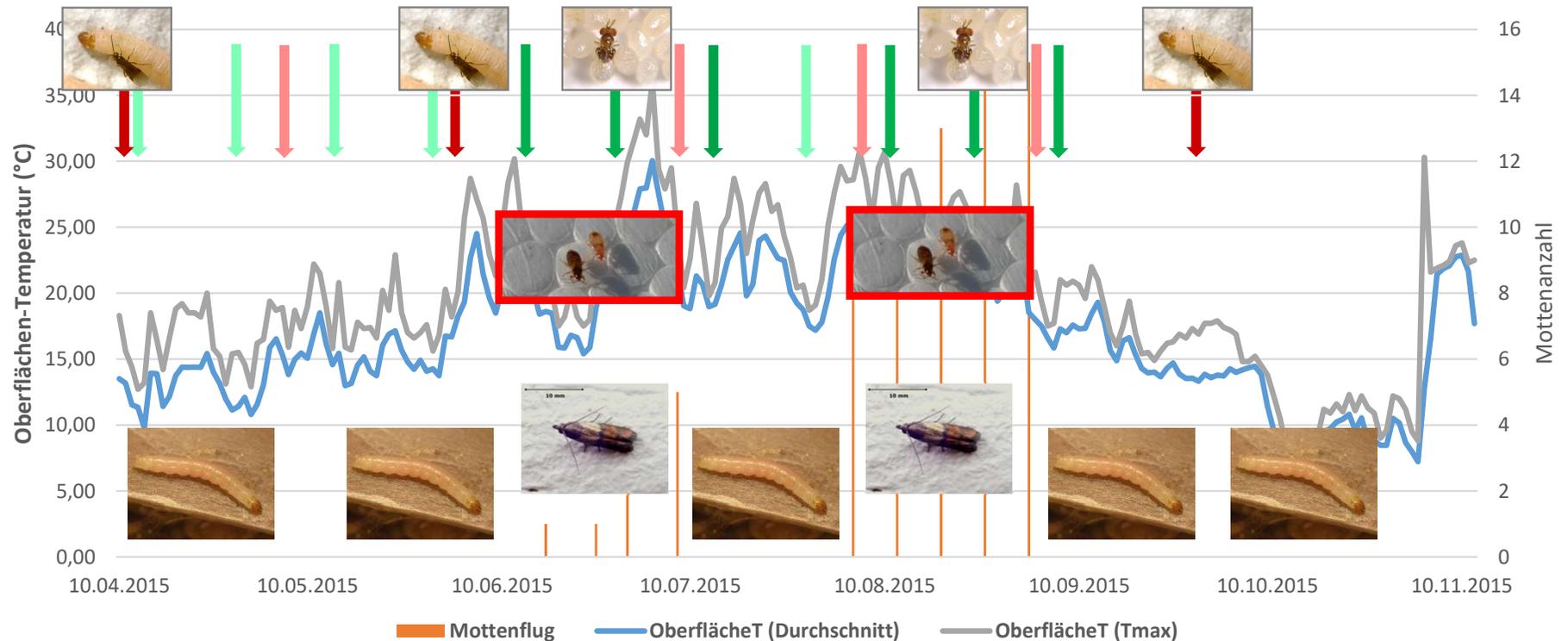
1. Generation  
Juni / Juli

2. Generation  
Aug. / Sept.

**In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr**

# Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015  
(Flachlager Nord-Deutschland)

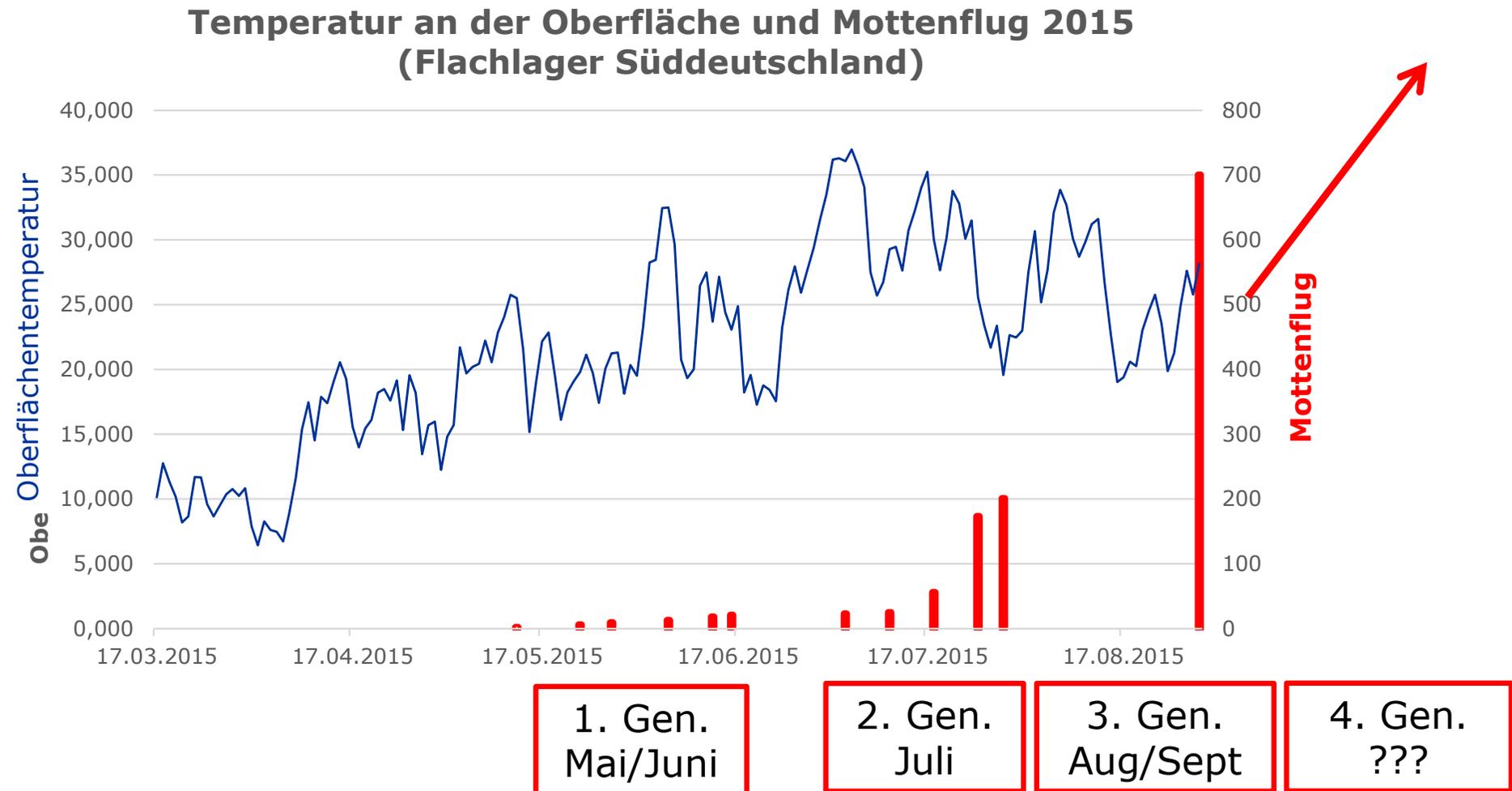


1. Generation  
Juni / Juli

2. Generation  
Aug. / Sept.

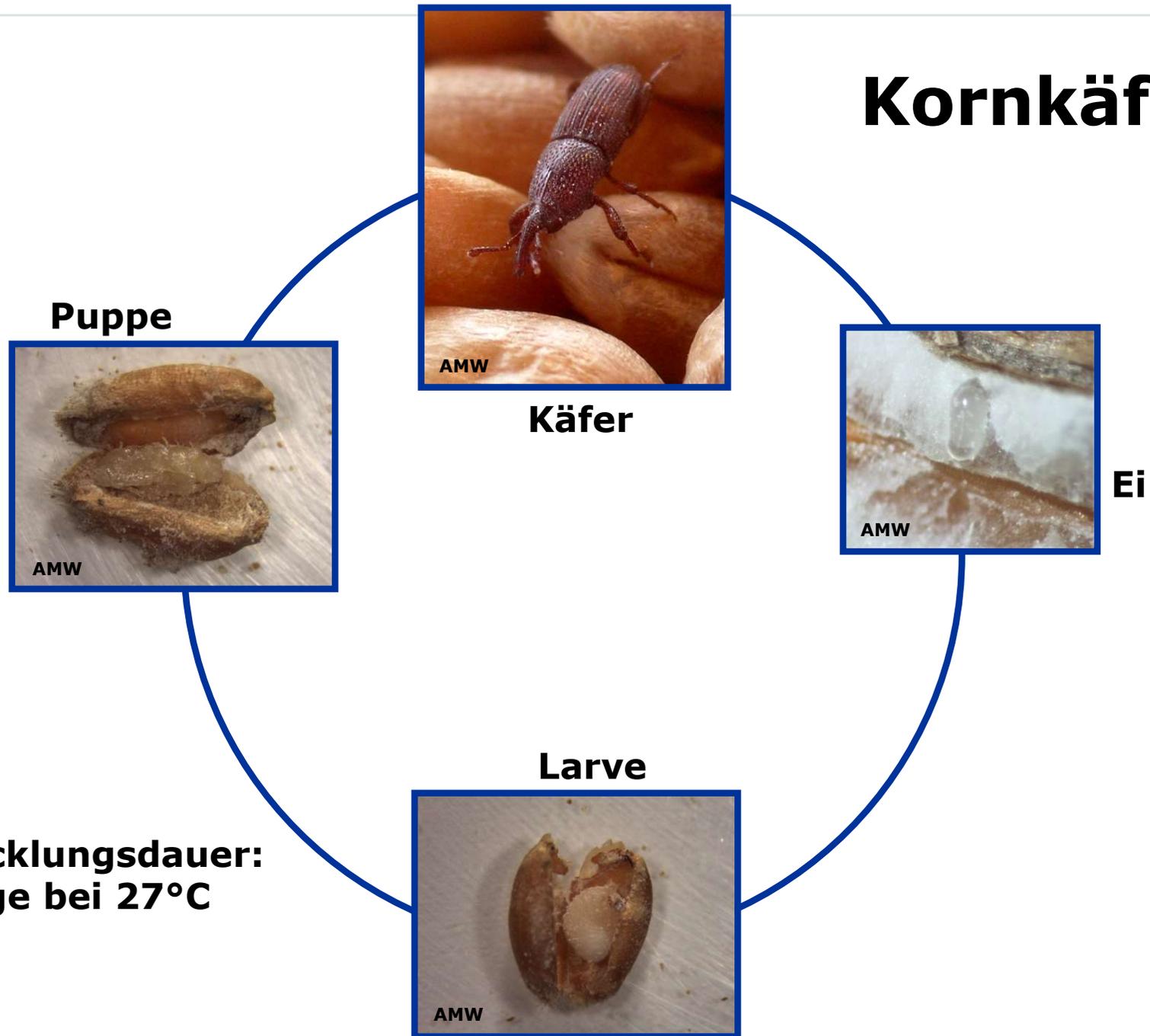
**In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr**

# Mottenbekämpfung im Praxislager



In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr – **Tendenz steigend**

# Kornkäfer



**Entwicklungsdauer:  
32 Tage bei 27°C**

# Kornkäfer



Käfer



Ei

Entwicklung der Käfer  
wird unterbrochen !



Puppe



Larve



Lagererzwespe

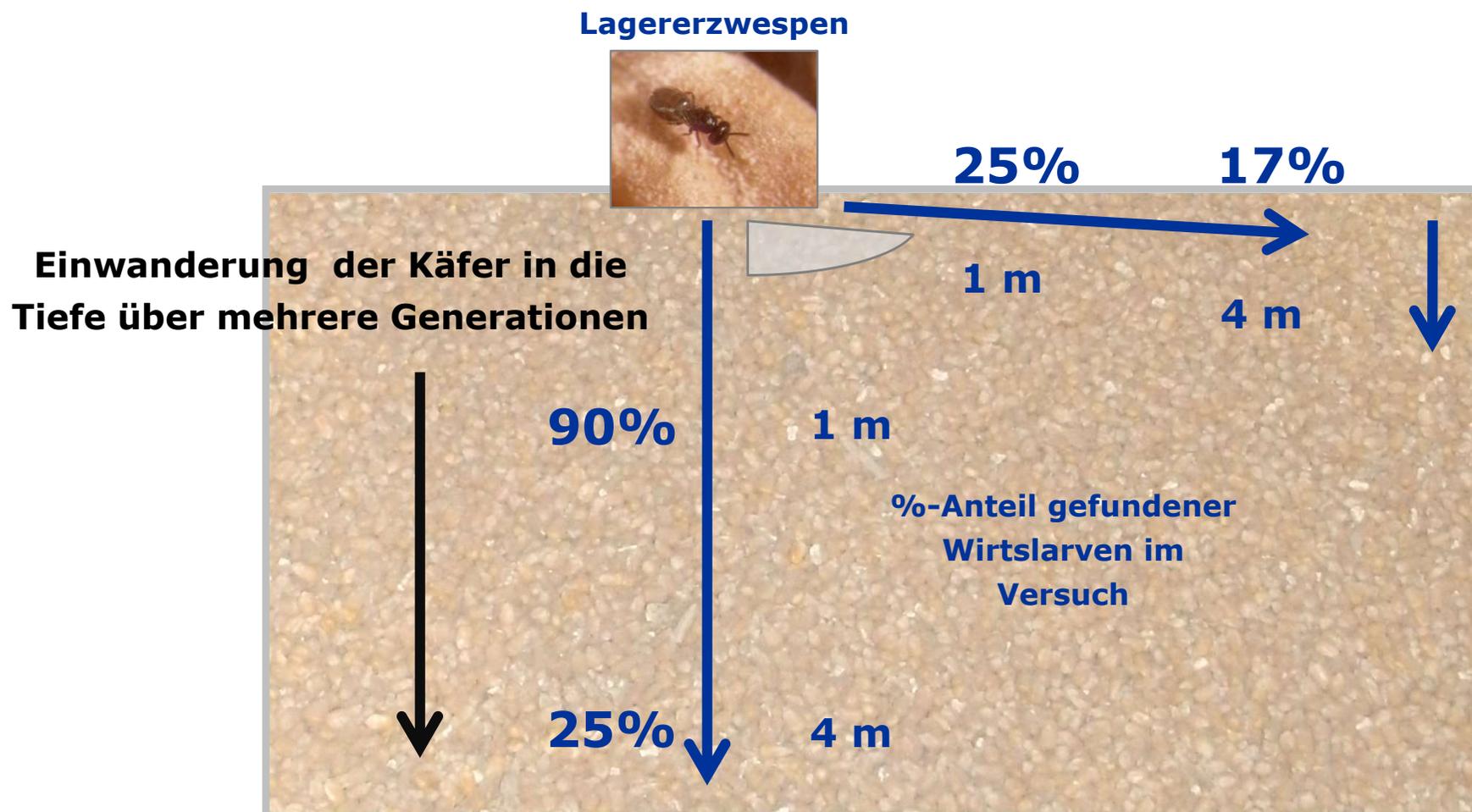
# *Lariophagus distinguendus*

- **Hautflügler (Hymenoptera, Pteromalidae)**
- **polyphager Larvenparasitoid**
- **heimische Lagererzwespe**
- **Größe: 2-3 mm**
- **Entwicklungszeit: 2-4 Wochen**  
**doppelt so schnell**
- **Lebensdauer: ca. 1-2 Wochen**
- **Aktivitätsbereich: 15-35°C**



# Reichweite der Lagererzwespen

Lagererzwespen fanden im Silo-Versuch unter 600 Mio. Körnern 200 befallene!



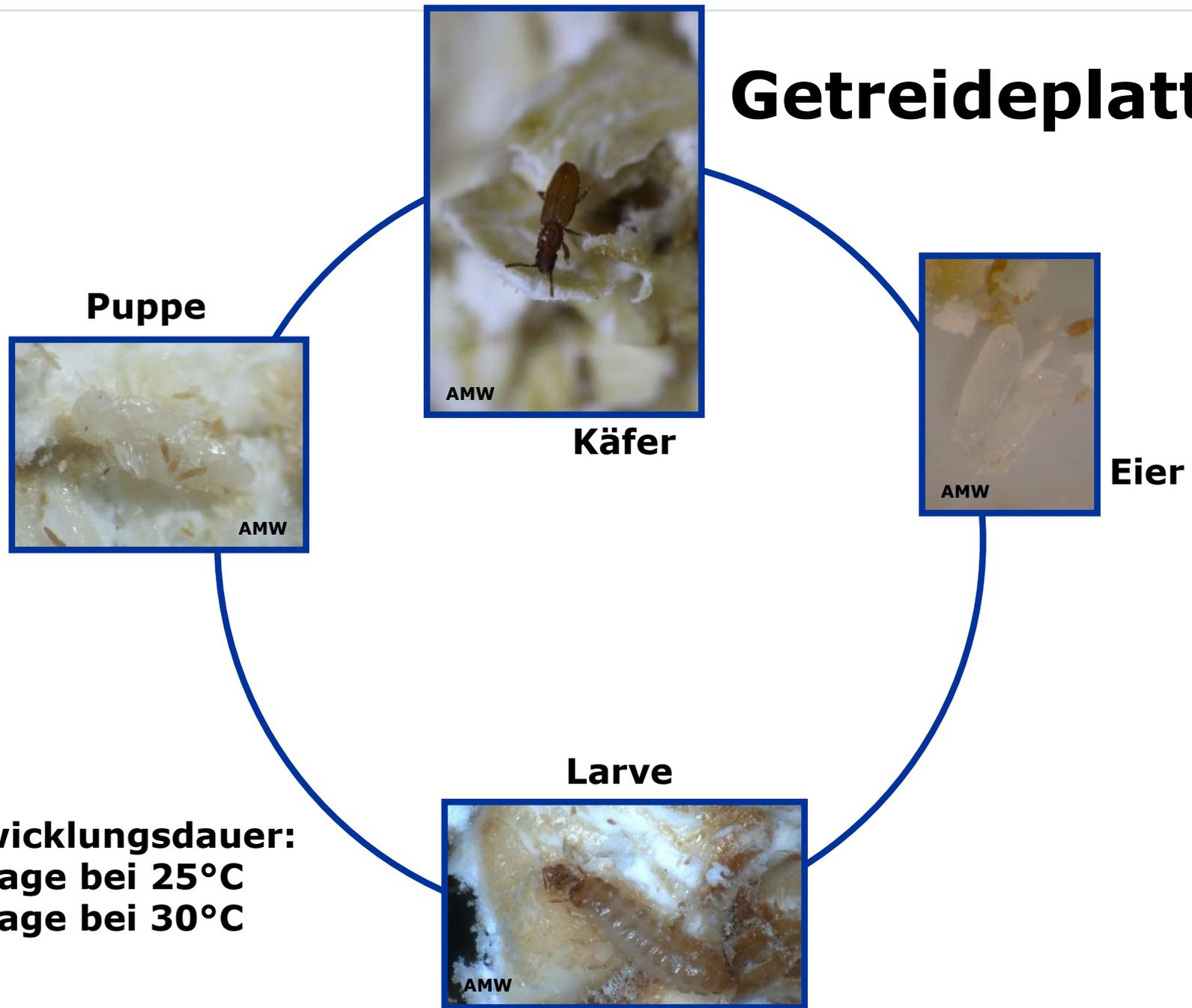
Verändert nach Steidle et al. 2001

# Praxisbeispiel Lagererzwespe gegen Kornkäfer im Getreide :

1. Einsatz in der Leerraumphase (40 Individuen / 100m<sup>2</sup>)
2. Einsatz zur Zeit der Einlagerung (40 Individuen / 50m<sup>2</sup>)

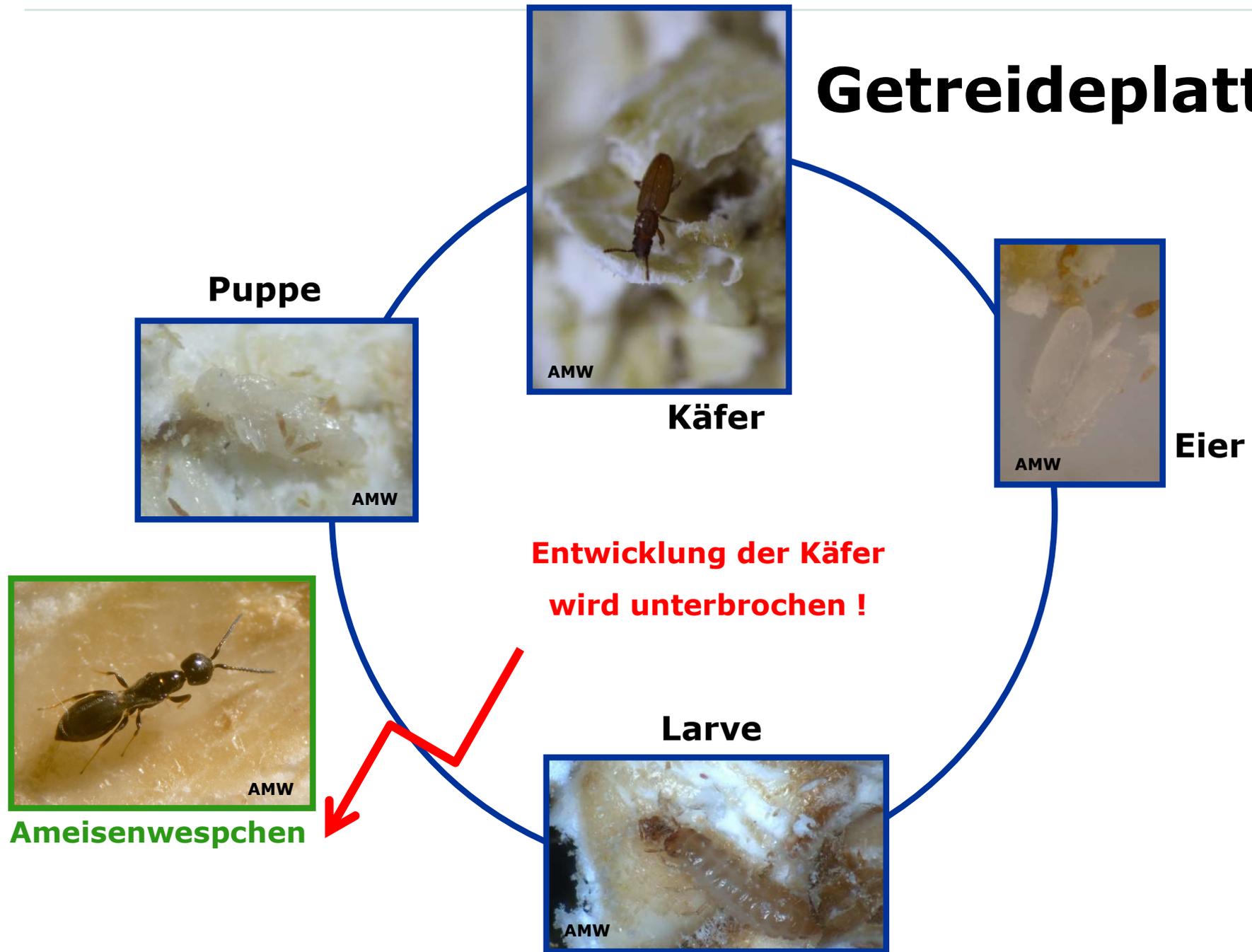


# Getreideplattkäfer



**Entwicklungsdauer:**  
**27 Tage bei 25°C**  
**21 Tage bei 30°C**

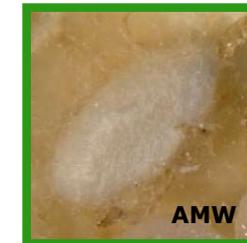
# Getreideplattkäfer





# *Cephalonomia tarsalis*

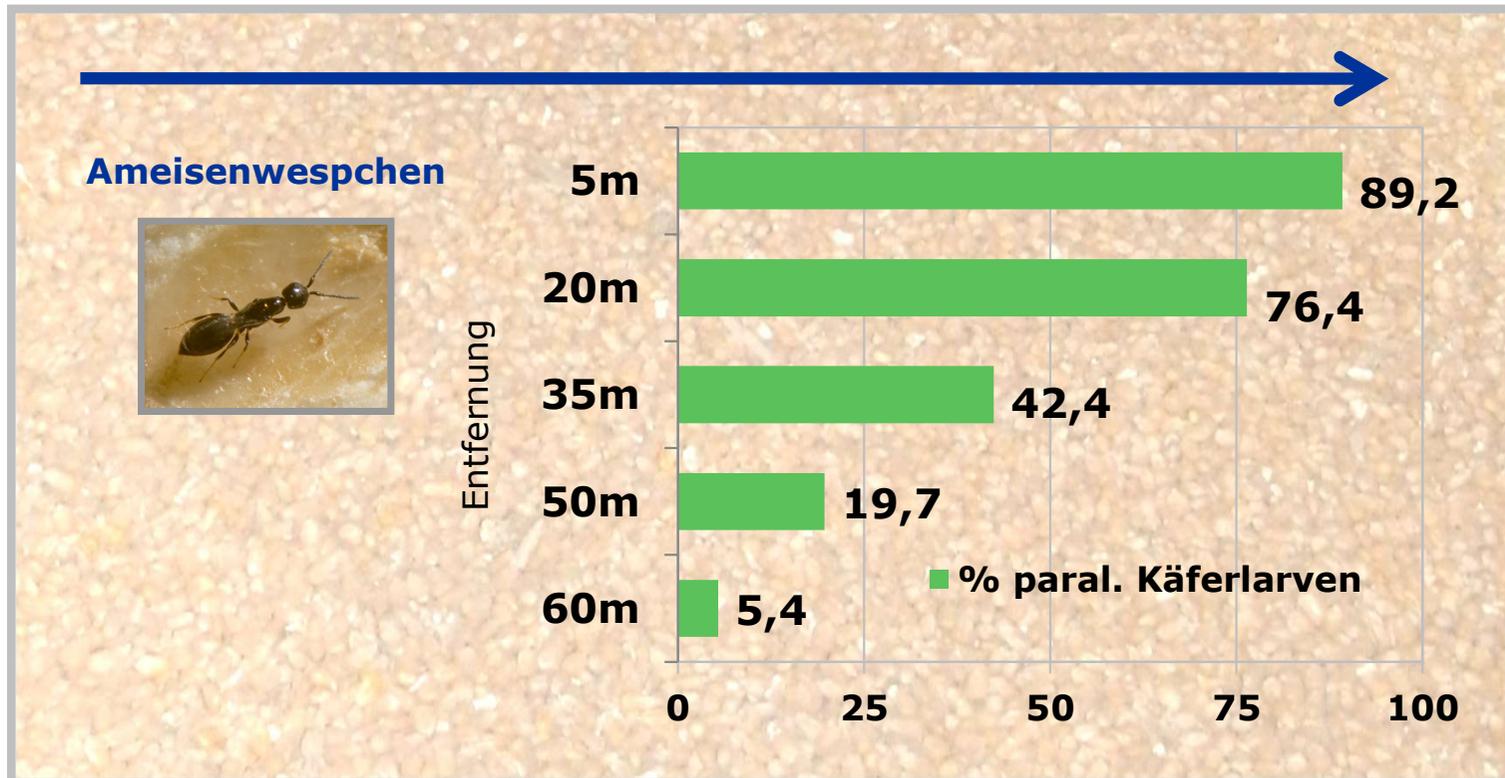
- **Hautflügler (Hymenoptera, Bethyilidae)**
- **(polyphager) Larvenparasitoid**
- **heimisches Ameisenwespenchen**
  
- **Größe: ca. 1,5 mm**
- **Entwicklungszeit: 2-3 Wochen**  
**1,5x so schnell**
- **Lebensdauer: ca. 3 Wochen**
- **Aktivitätsbereich: 16-35°C**



# Reichweite der Ameisenwespen im Leerraum

Ameisenwespen liefen im Versuch bis zu 60m zu den ausgelegten Getreideplattkäfer-Larven. Eine Marathon-Leistung: das entspricht dem 20.000 fachen ihrer Körperlänge (etwa 3mm).

In 20m Entfernung wurden 77% der Köderlarven paralysiert.



Verändert nach Prozell et al. 2006

# Rückstandsproblematik

**Rückstände werden durch den Nützlingseinsatz reduziert**



# Rückstandsproblematik

**1 Larve einer Lebensmittelmotte entspricht dem Gewicht von :**

**47 Mehlmottenschlupfwespen**

**400.000 *Trichogramma*-Schlupfwespen**

**1x**



**1x**



**200x**



**-> die 0,5 mm kleinen *Trichogramma*-Schlupfwespen aus  
1 Kärtchen (ca. 2.000) wiegen nur 0,0002 g !**

---

# Fazit

- **Die erfolgreiche biologische Schädlingsbekämpfung (mit Nützlingen) im Getreidelager ist möglich**
- **Einsatz verschiedener Nützlinge zur Bekämpfung verschiedener Schädlinge ist möglich**
- **Kombination mit weiteren Maßnahmen ist häufig notwendig**
- **Der sachgemäße Nützlingseinsatz birgt keine Umweltrisiken**
- **Ungefährlich für den Anwender und Verbraucher**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

