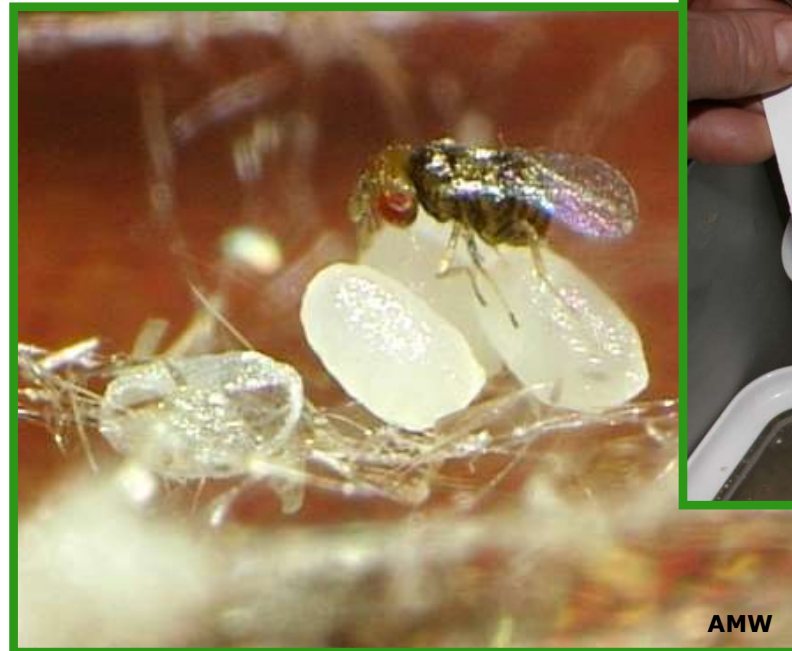


Nützlinge zur biologischen Bekämpfung sinnvoll einsetzen



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
vermehrten wir selbst**

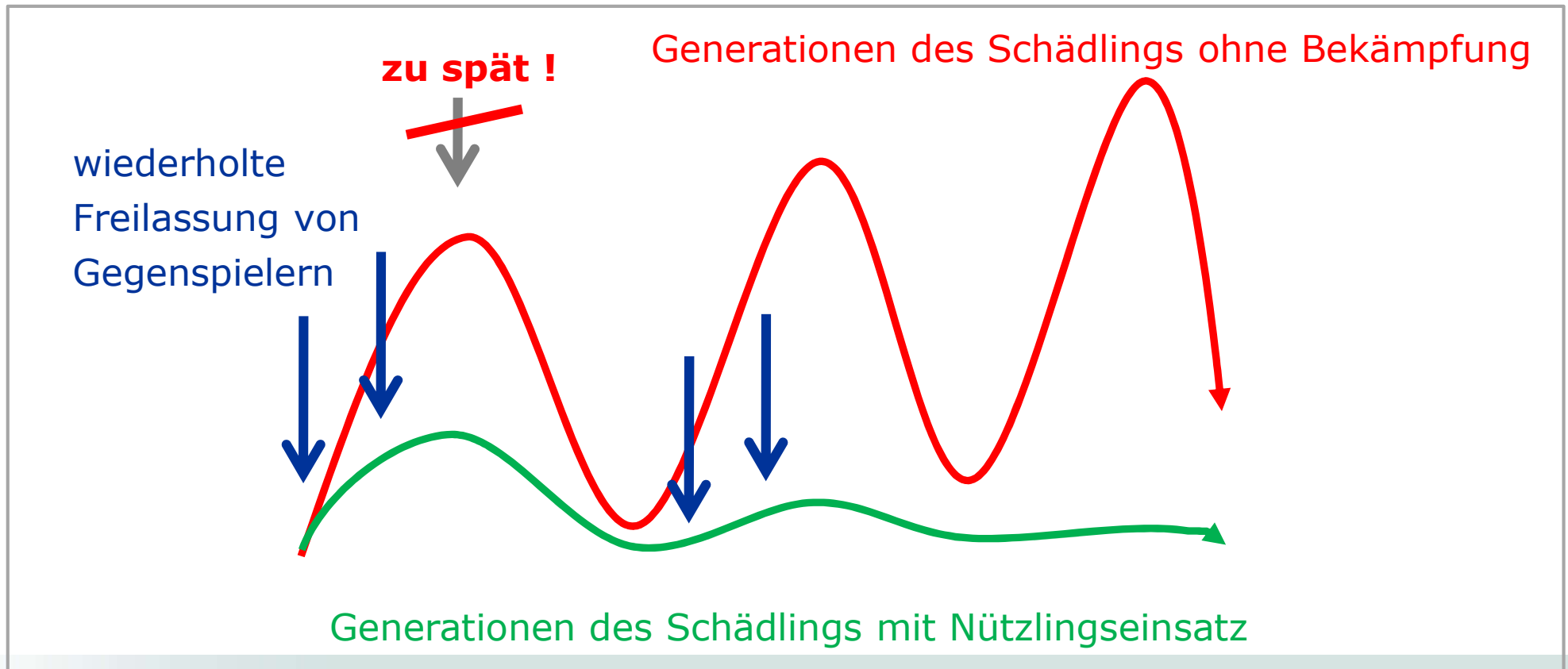


„Nützlinge“

- **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



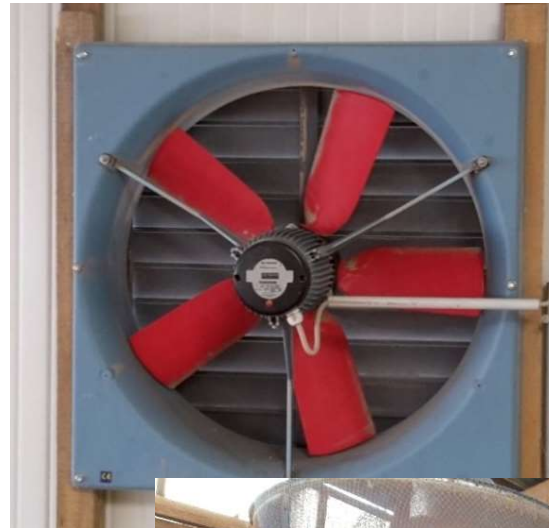
Grundlage für die biologische Bekämpfung

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

Bauliche Maßnahmen



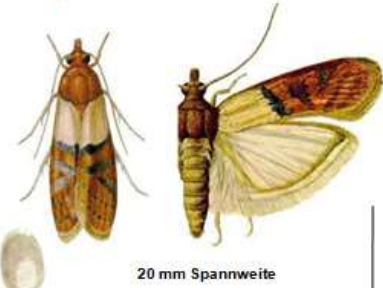
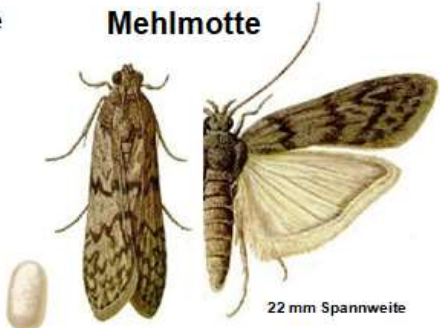


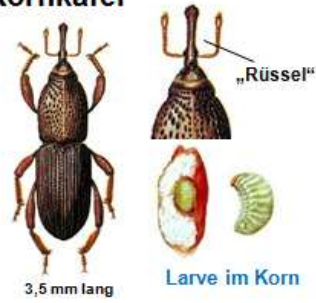
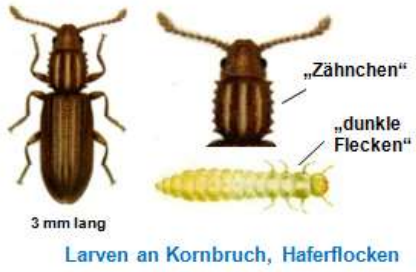

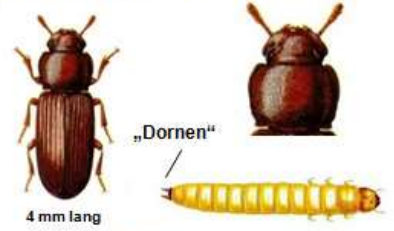




Bauliche Maßnahmen und Ordnung



Hygiene

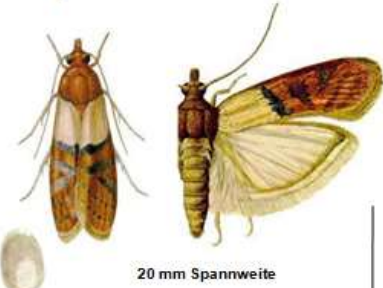
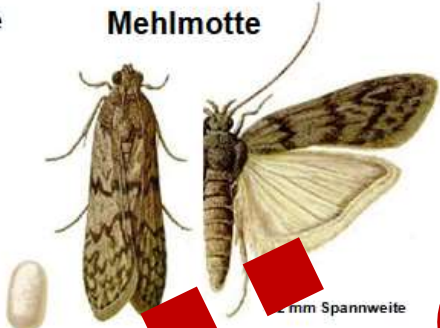


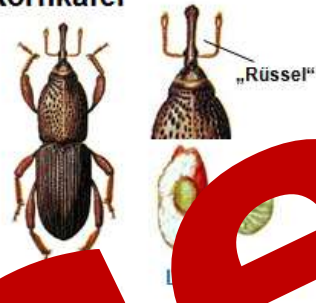
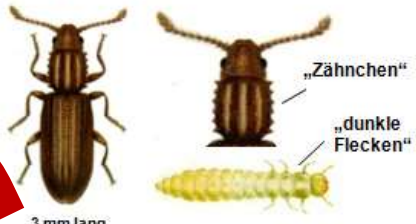

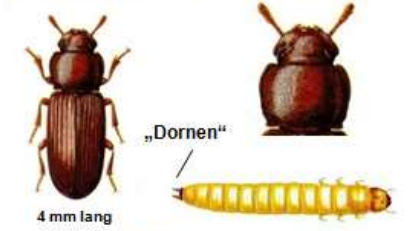






Identifikation

Motten	Käfer
<p><u>im Haushalt (Getreideprodukte, Süßwaren, Nüsse.u.a.) , im Getreidelager</u></p> <p>„Lebensmittelmotten“</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Kupferrote Dörrobstmotte</p>  <p>20 mm Spannweite</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Mehlmotte</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>Speichermotte</p>  <p>Puppe und Larve der Lebensmittelmotten (bis zu 20 mm)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Trop. Speichermotte</p>  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p>Kornkäfer</p>  <p>3,5 mm lang</p> <p>„Rüssel“</p> <p>Larve im Korn</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p>Getreideplattkäfer</p>  <p>3 mm lang</p> <p>„Zahnchen“</p> <p>„dunkle Flecken“</p> <p>Larven an Kornbruch, Haferflocken</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><u>im Haushalt, seltener Getreidelager :</u></p> <p>Brotkäfer</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>Reismehlkäfer</p>  <p>4 mm lang</p> <p>„Dornen“</p> <p>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>Kleidermotte</p>  <p>goldfarben</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Larve trägt flachen Köcher</p> <p>Pelzmotte</p>  <p>graubraun, dunkle Punkte</p> </div> </div> <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: 30%;"> <p>Kugelkäfer</p>  <p>3 mm</p> <p>unbehaart, glasig</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Messingkäfer</p>  <p>5 mm</p> <p>fein behaart</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> - häufig in Fachwerkhäusern - oft nach <u>Renovierungsarbeiten</u> - bevorzugen <u>Feuchtigkeit</u> - leben in Zwischenböden, Wänden von <u>pflanzlichen Dämmstoffen</u> und organischen Resten (auch toten Artgenossen)

© 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>„Lebensmittelmotten“</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Kupferrote Dörrobstmotte</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>Mehlmotte</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>Speichermotte</p>  <p>Puppe und Larve</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Trüffelermotte</p>  <p>Larven (bis 1 cm)</p> </div> </div> <p>Larven an Getreide, Nüssen, Süßwaren, Speisepilzen</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p>Kornkäfer</p>  <p>„Rüssel“</p> <p>3 mm lang</p> <p>Larven an Kornbruch, Haferflocken</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><u>im Getreidelager :</u></p> <p>Getreideplattkäfer</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: 45%;"> <p><u>im Haushalt, in Mühlen, im Getreidelager :</u></p> <p>Reismehlkäfer</p>  <p>3 mm lang</p> <p>Larven an/im Korn, Nudeln, Brot</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><u>im Haushalt, in Mühlen, im Getreidelager :</u></p> <p>Reismehlkäfer</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)</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>Kleidermotte</p>  <p>goldfarben</p> <p>Gespinnströhre der Larve fest auf Untergrund</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pelzmotte</p>  <p>graubraun, dunkle Punkte</p> <p>Larve trägt flachen Köcher</p> </div> </div> <p>Larven an Wolle, Seide, Pelz, Federn, Haaren</p>	<p><u>an pflanzlichen Dämmstoffen in Wohnungen, seltener Vorrat :</u></p> <p>beide Käfer spinnenartig</p> <ul style="list-style-type: none"> - häufig in Fachwerkhäusern - oft nach <u>Renovierungsarbeiten</u> - bevorzugen <u>Feuchtigkeit</u> - leben in Zwischenböden, Wänden von <u>pflanzlichen Dämmstoffen</u> und organischen Resten (auch toten Artgenossen) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Kugelkäfer</p>  <p>3 mm</p> <p>unbehaart, glasig</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Messingkäfer</p>  <p>Larve</p> <p>5 mm</p> <p>fein behaart</p> </div> </div>

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

Identifikation

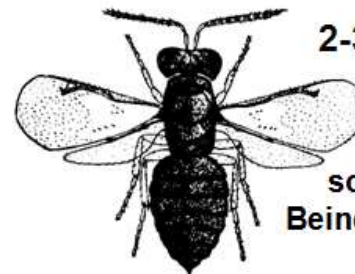
keine Flügelnervatur
vorhanden, kleiner als 3mm :



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

Ameisenwespen

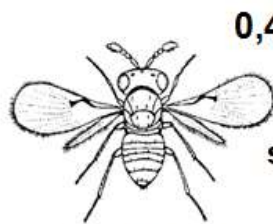
Cephalonomia tarsalis <> Getreideplattkäfer
Holepyris sylvanidis <> Reismehlkäfer
Laelius pedatus <> Speckkäfer
Cephalonomia gallicola (rot gefärbt !)
<> Brotkäfer, Anobiiden



2-3 mm
schwarz,
Beine braun

Lager-Erzwespe

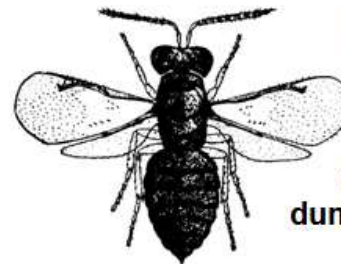
Lariophagus distinguendus
<> Kornkäfer, Brotkäfer,
Kugelkäfer, Getreidemotte, u.a.



0,4 mm !
schwarz-braun

Trichogramma

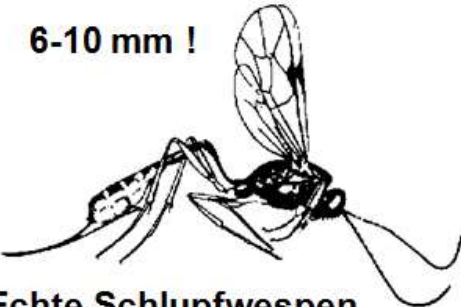
Trichogramma evanescens
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte
Motteneier werden schwarz !



2-3 mm
metallisch
dunkelgrün

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

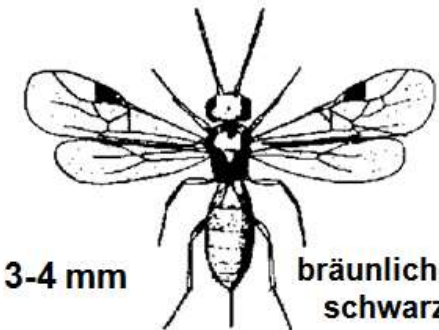
Flügelnervatur vorhanden,
dunkles Flügelmal :



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

Identifikation

keine Flügelnervatur
vorhanden, kleiner als 3mm :



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

Ameisenwespen

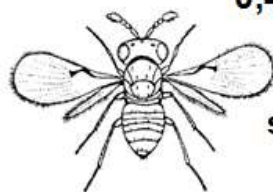
Cephalonomia tarsalis <> Getreideplattkäfer
Holepyris sylvanidis <> Reismehlkäfer
Laelius pedatus <> Speckkäfer
Cephalonomia gallicola (rot gefärbt !)
<> Brotkäfer, Anobii



2-3 mm
schwarz,
eine braun

Lager-Erzwe

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



0,4 mm !
schwarz-braun

Trichogramma

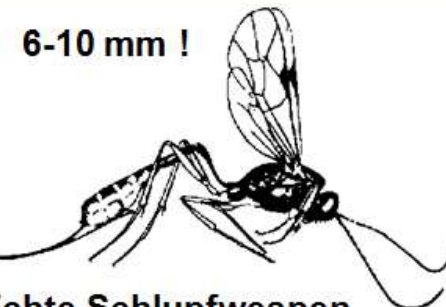
Trichogramma evanescens
<> Dörrobstmotte, Mehlmotte
Motteneier werden schwarz !



2-3 mm
metallisch
dunkelgrün

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

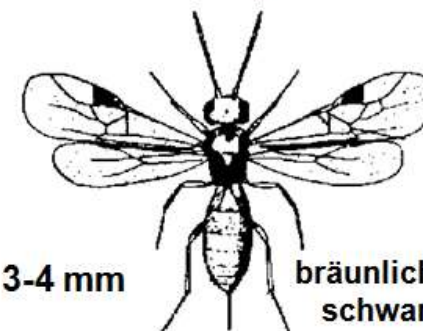
Flügelnervatur vorhanden,
dunkles Flügelmal :



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



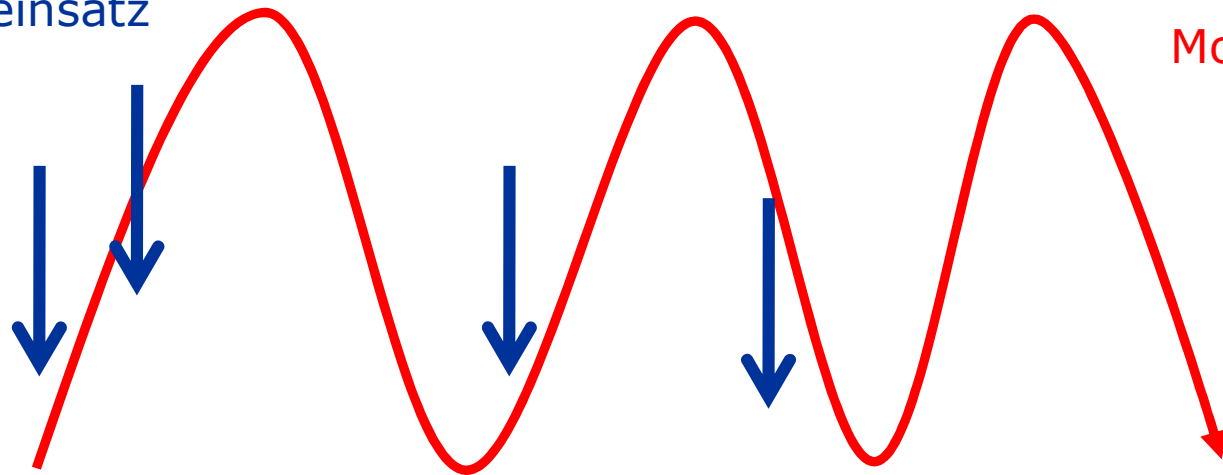
AMW

AMW

Prognose



Nützlingseinsatz



Mottenflug

Weitere Maßnahmen - Eingangskontrolle

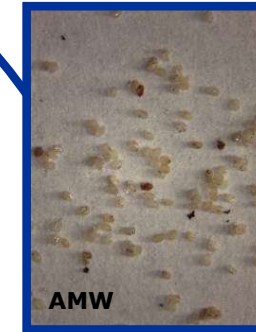


Dörrobstmotte

Puppe



Falter



Eier

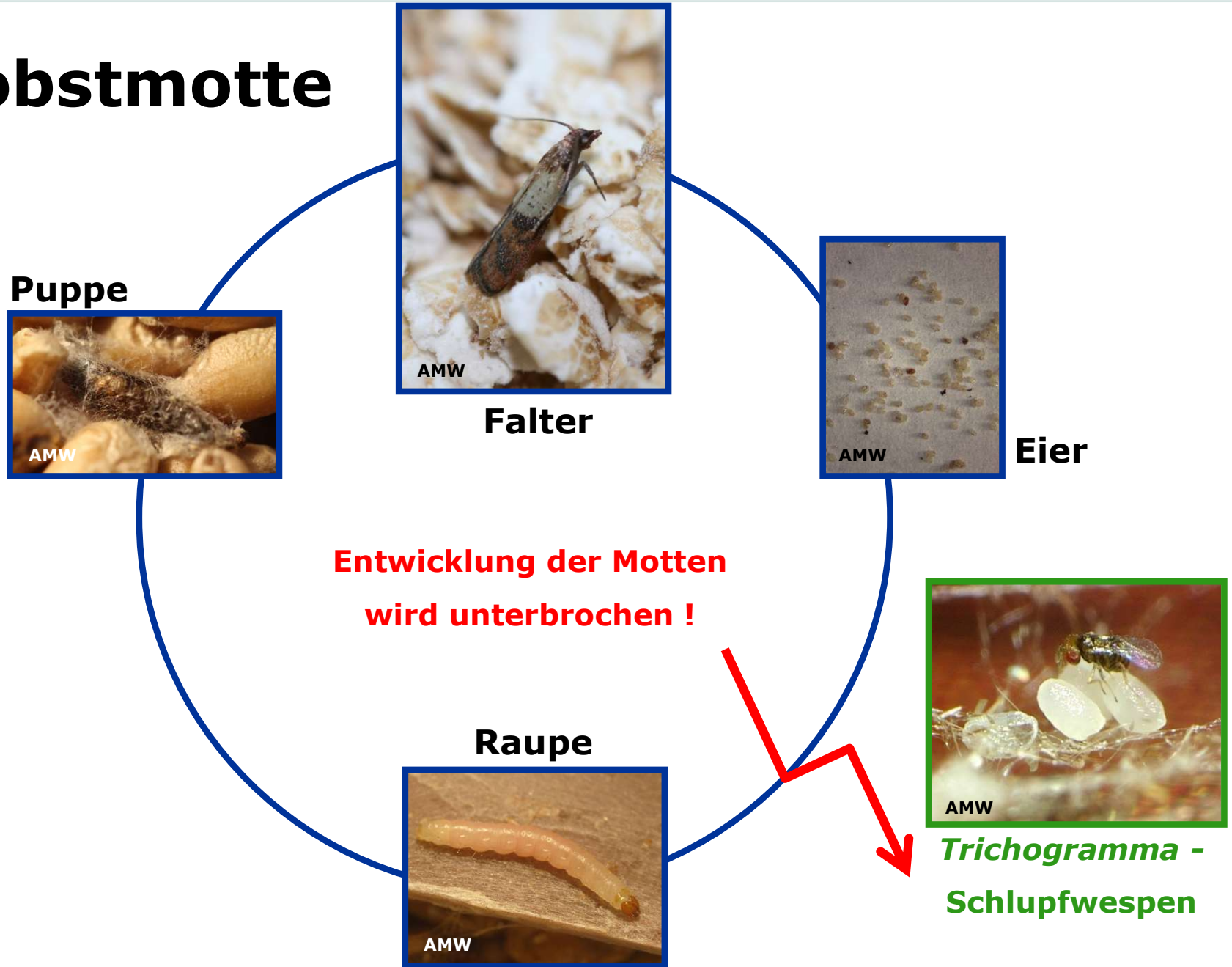
Raupe



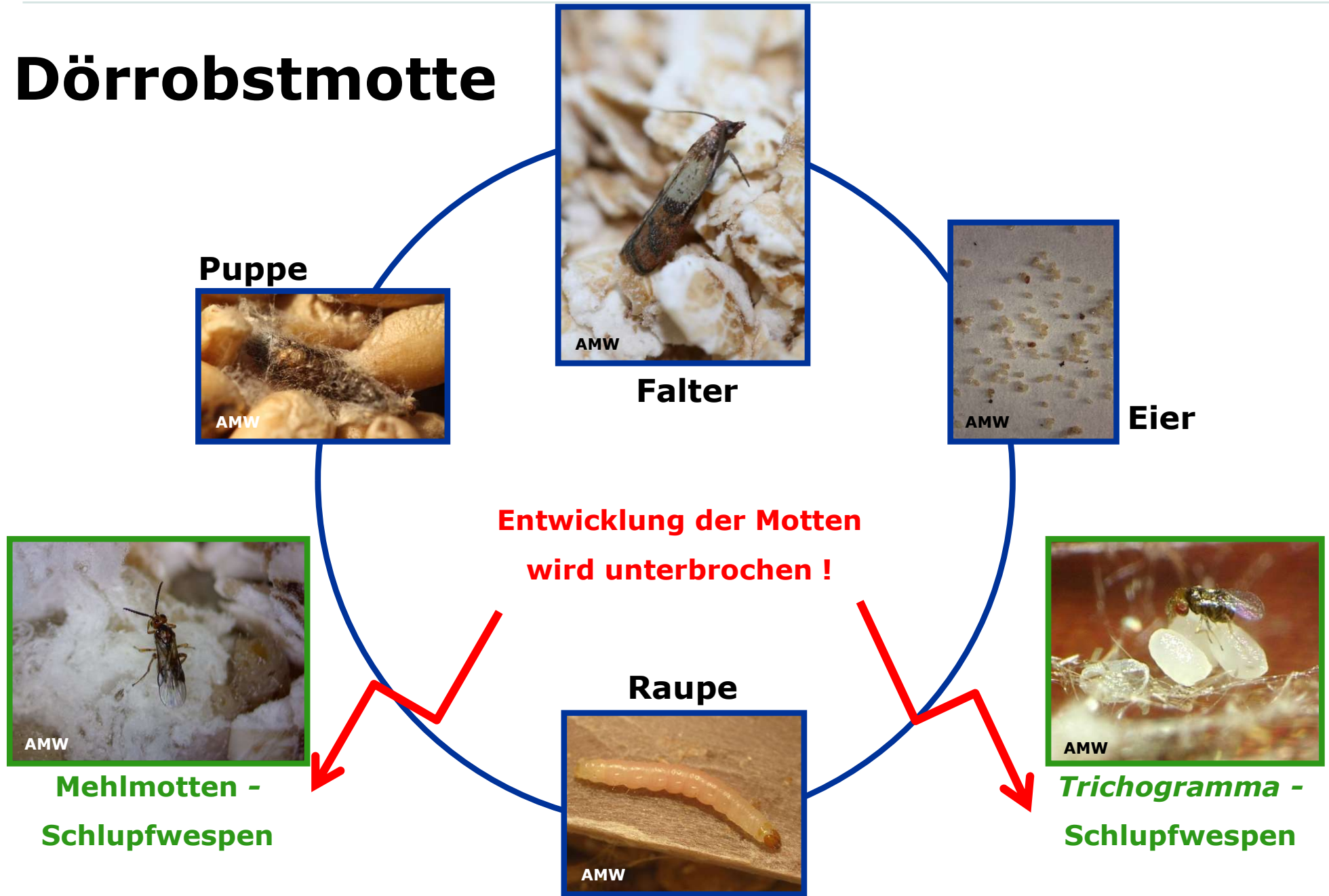
Entwicklungsdauer:
74 Tage bei 20°C,
42 Tage bei 25°C
30 Tage bei 30°C

500 Gradtage

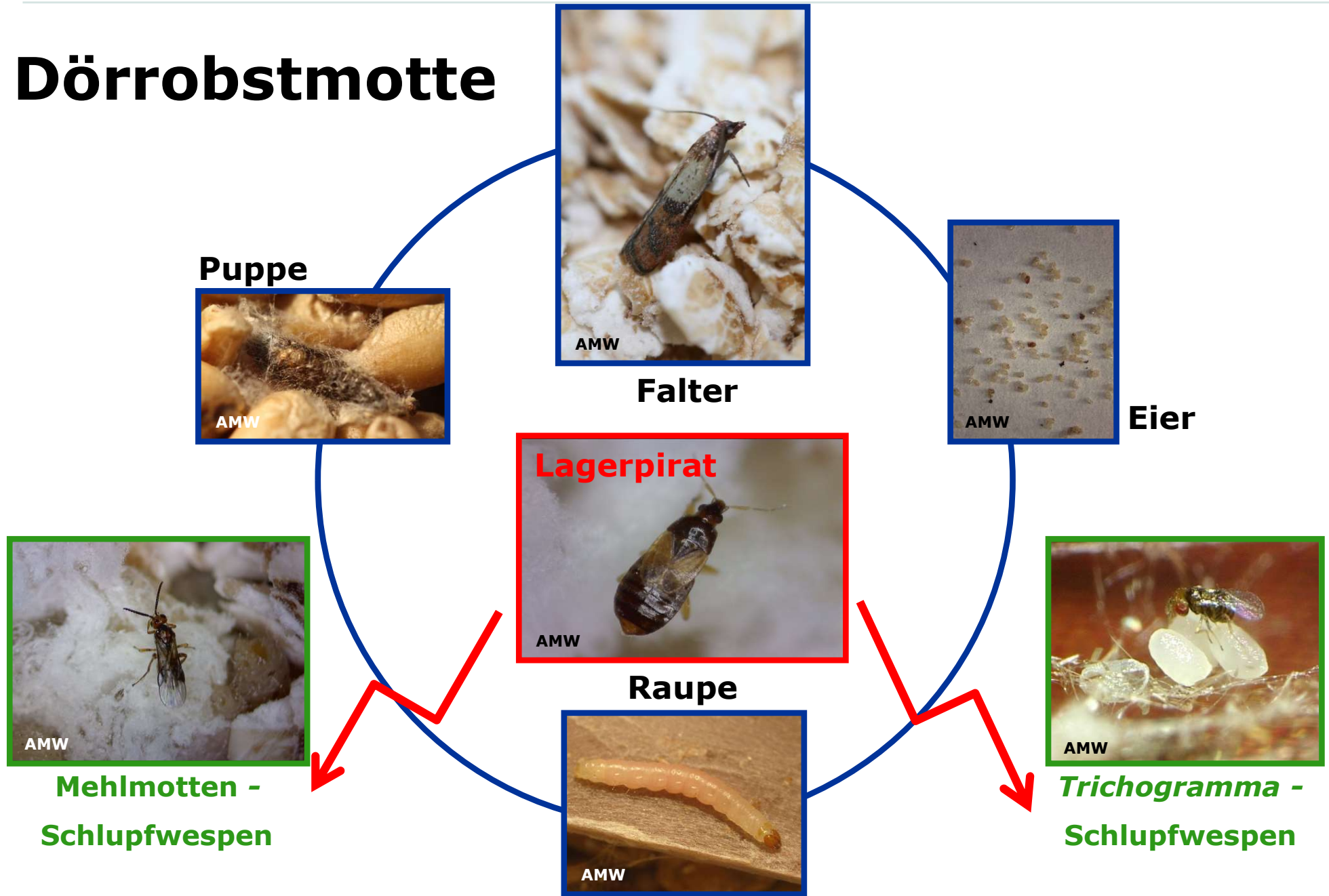
Dörrobstmotte



Dörrobstmotte



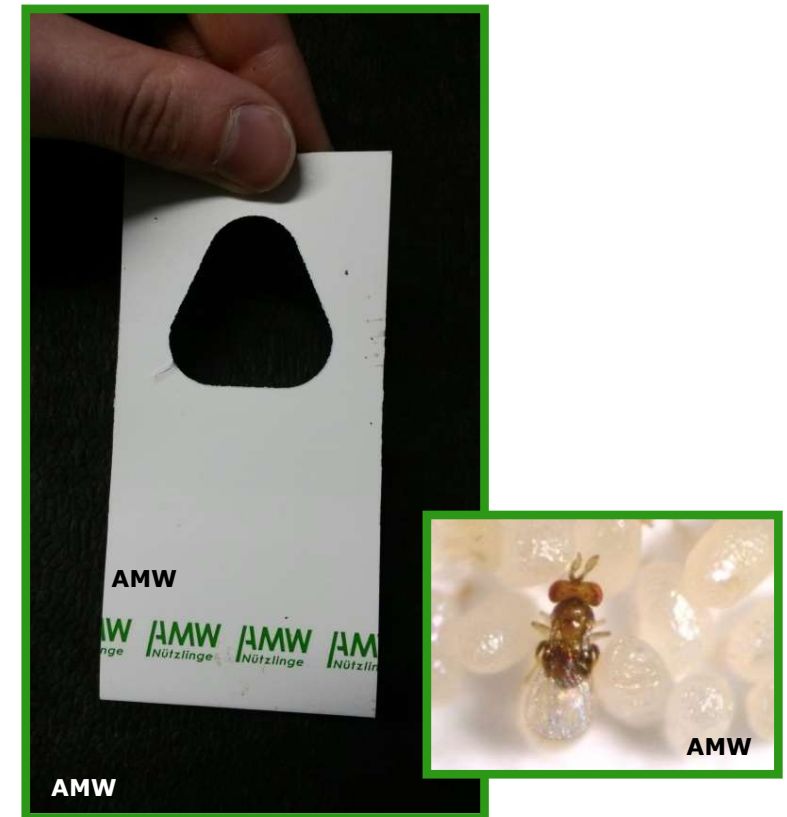
Dörrobstmotte



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

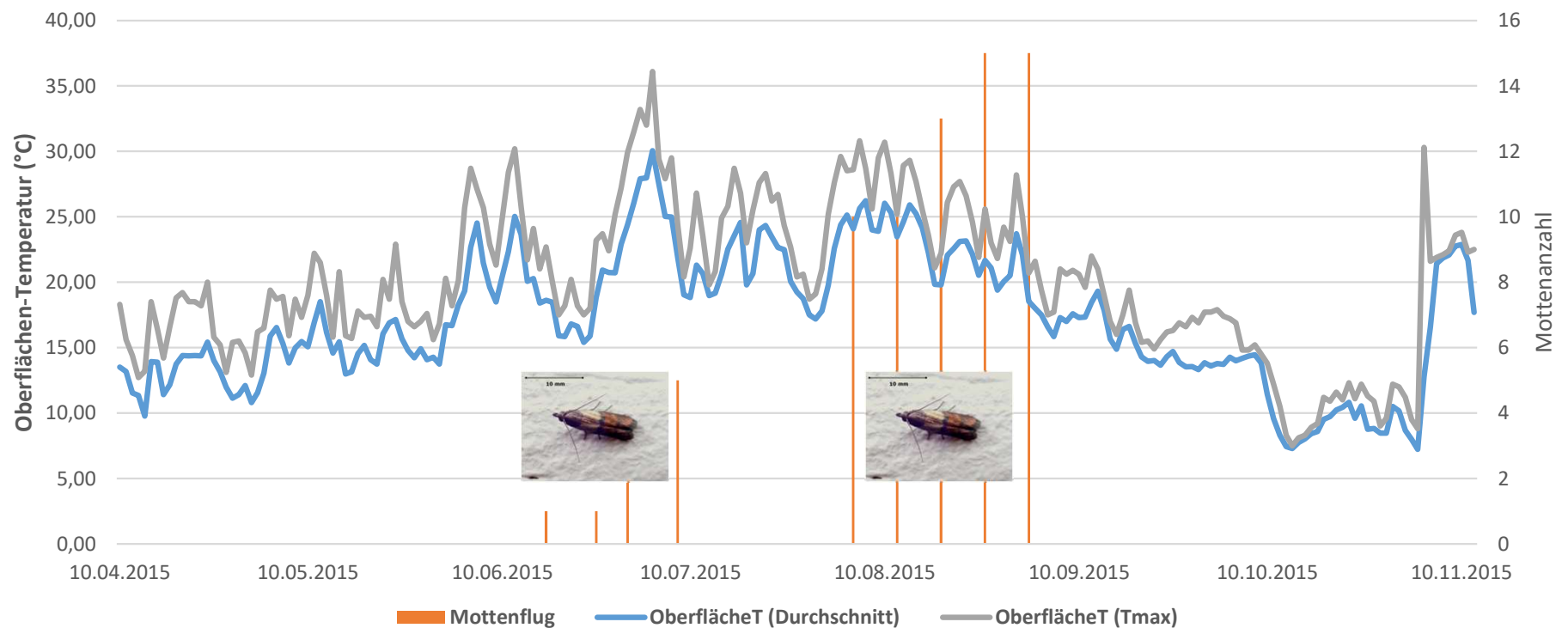


**Eiablage der Motten
in den oberen 10cm**



Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015
(Flachlager Nord-Deutschland)



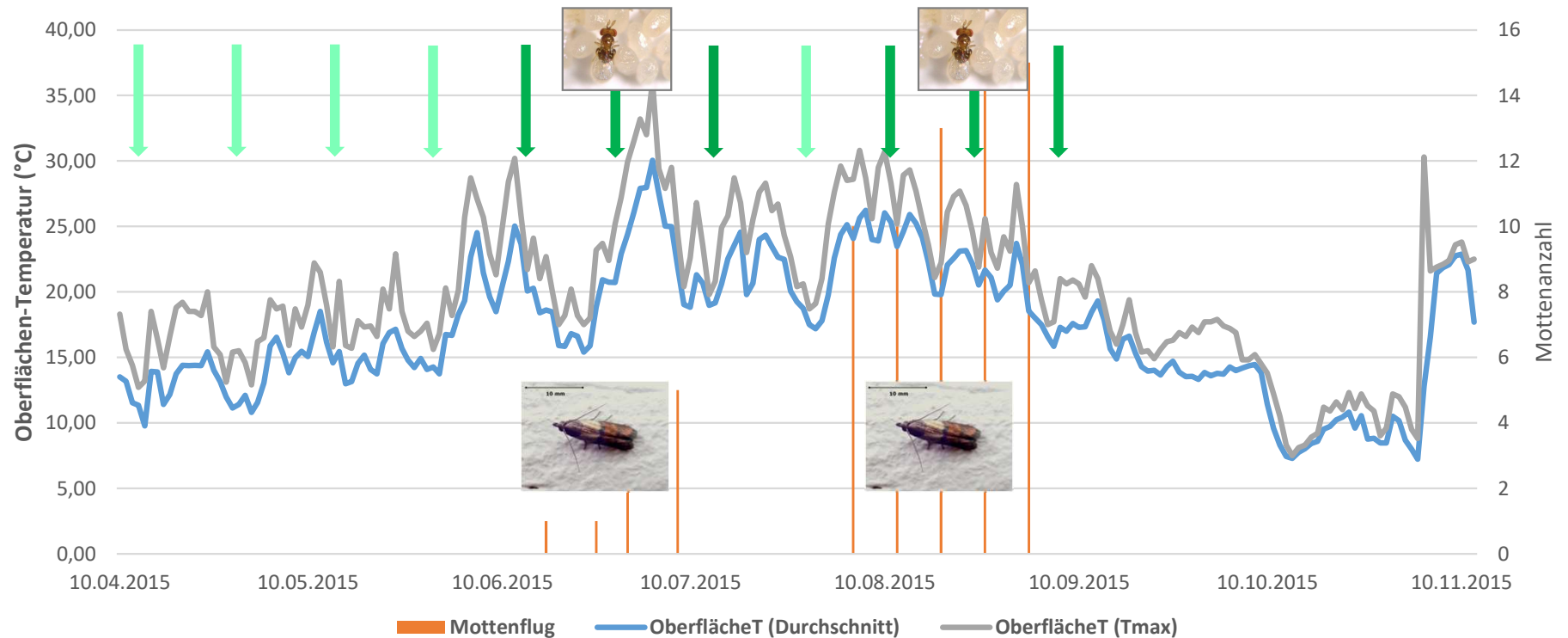
1. Generation
Juni / Juli

2. Generation
Aug. / Sept.

In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr

Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015
(Flachlager Nord-Deutschland)



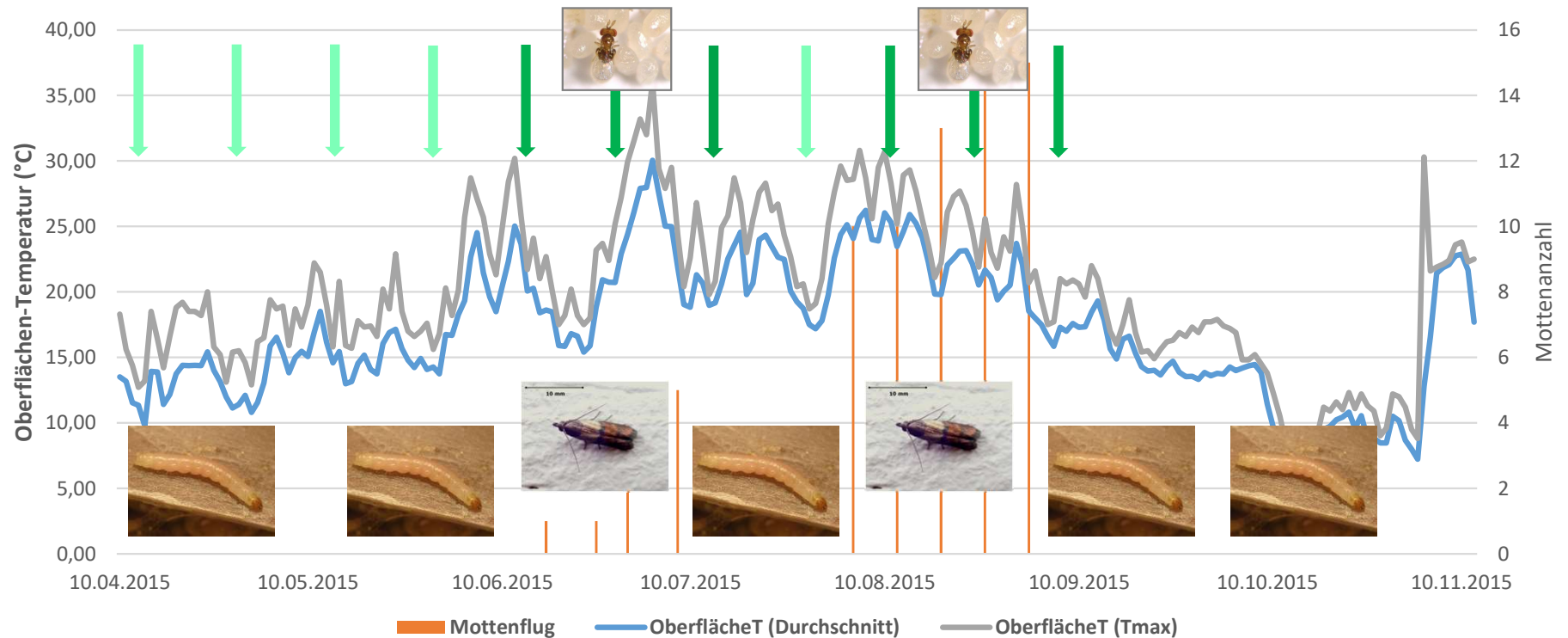
1. Generation
Juni / Juli

2. Generation
Aug. / Sept.

In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr

Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015
(Flachlager Nord-Deutschland)



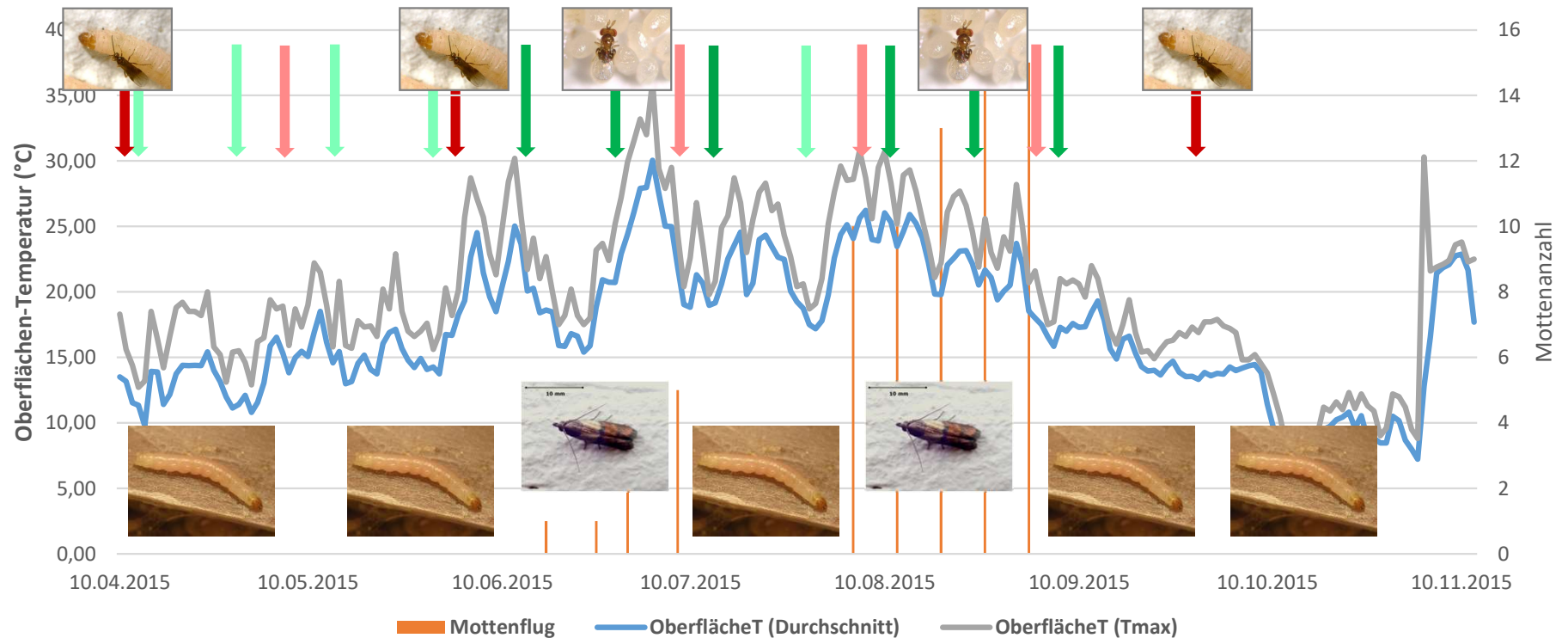
1. Generation
Juni / Juli

2. Generation
Aug. / Sept.

In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr

Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015
(Flachlager Nord-Deutschland)



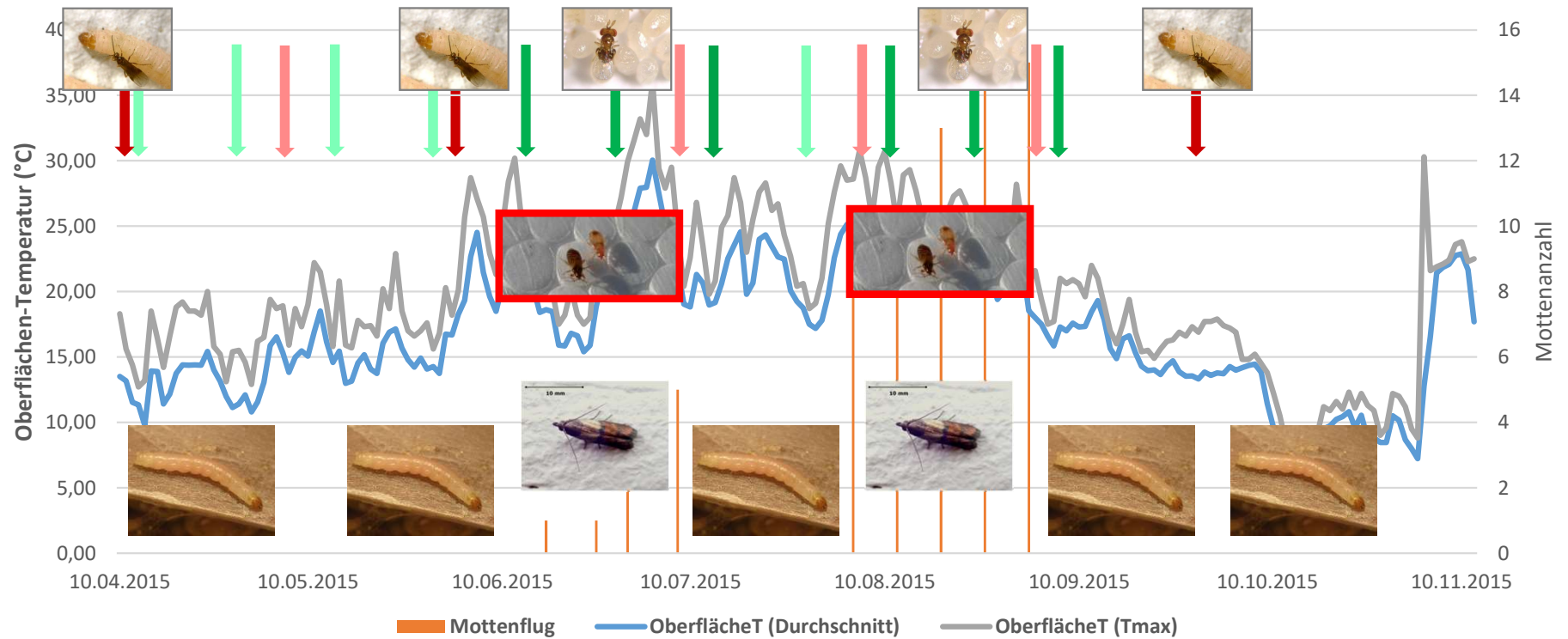
1. Generation
Juni / Juli

2. Generation
Aug. / Sept.

In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr

Mottenbekämpfung im Praxislager

Oberflächentemperatur und Mottenflug 2015
(Flachlager Nord-Deutschland)

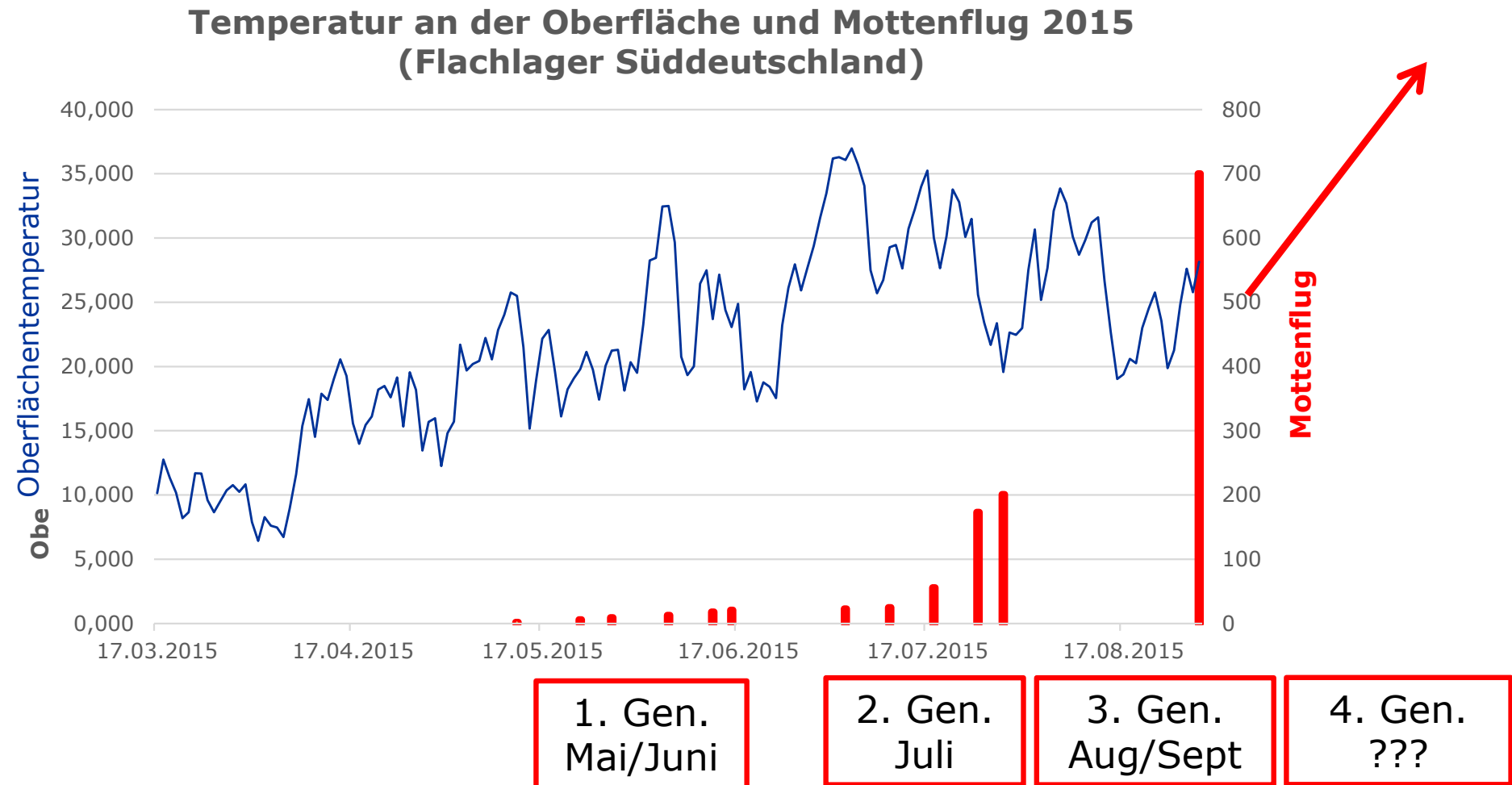


1. Generation
Juni / Juli

2. Generation
Aug. / Sept.

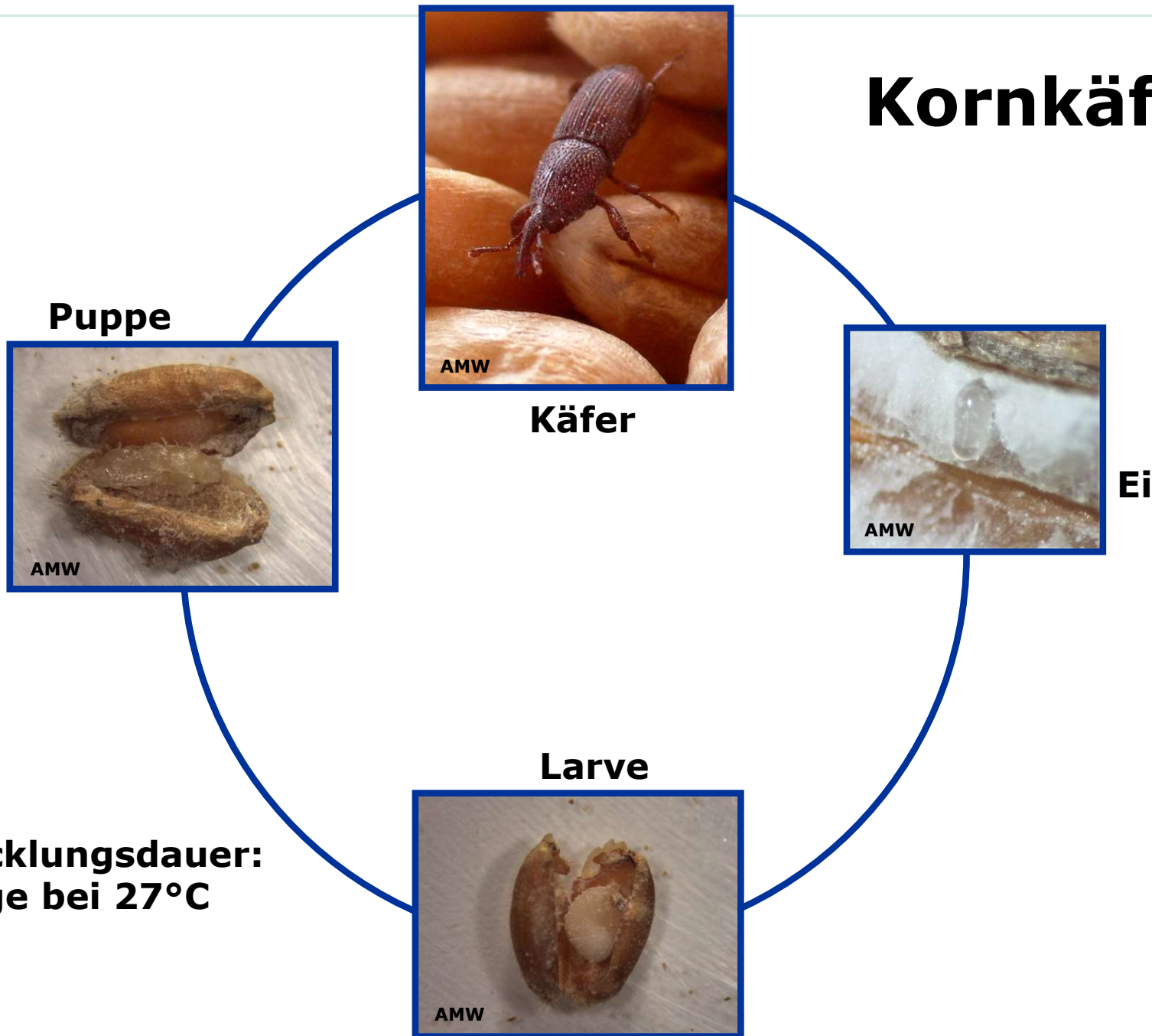
In vielen Fällen 2 Generationen Motten/ Jahr

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



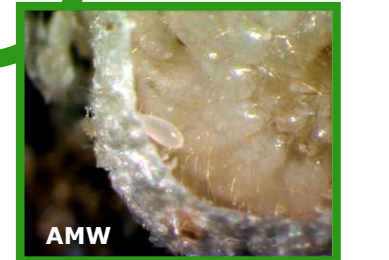
Larve



Lagererzwespe

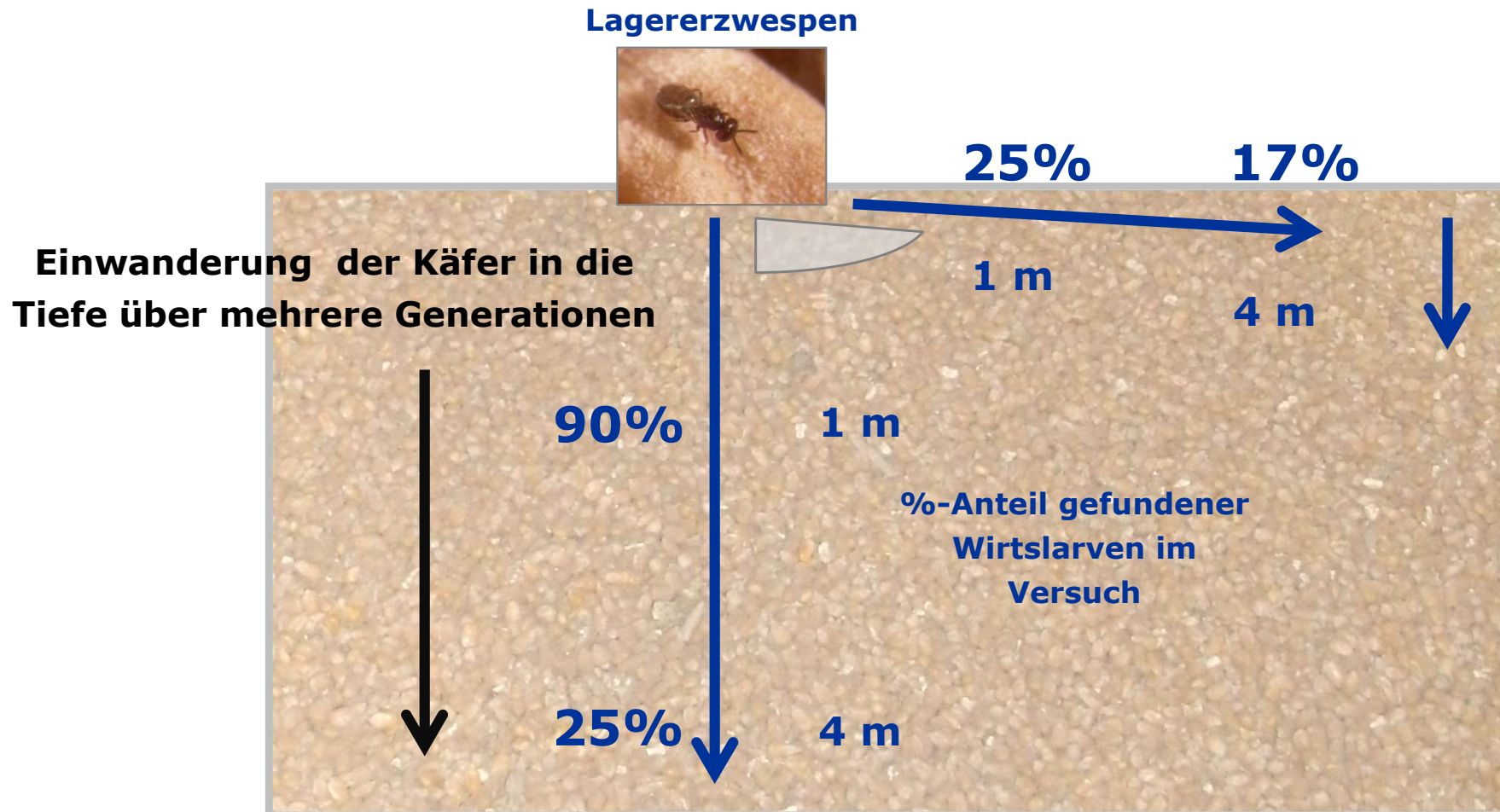
Lariophagus distinguendus

- **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!



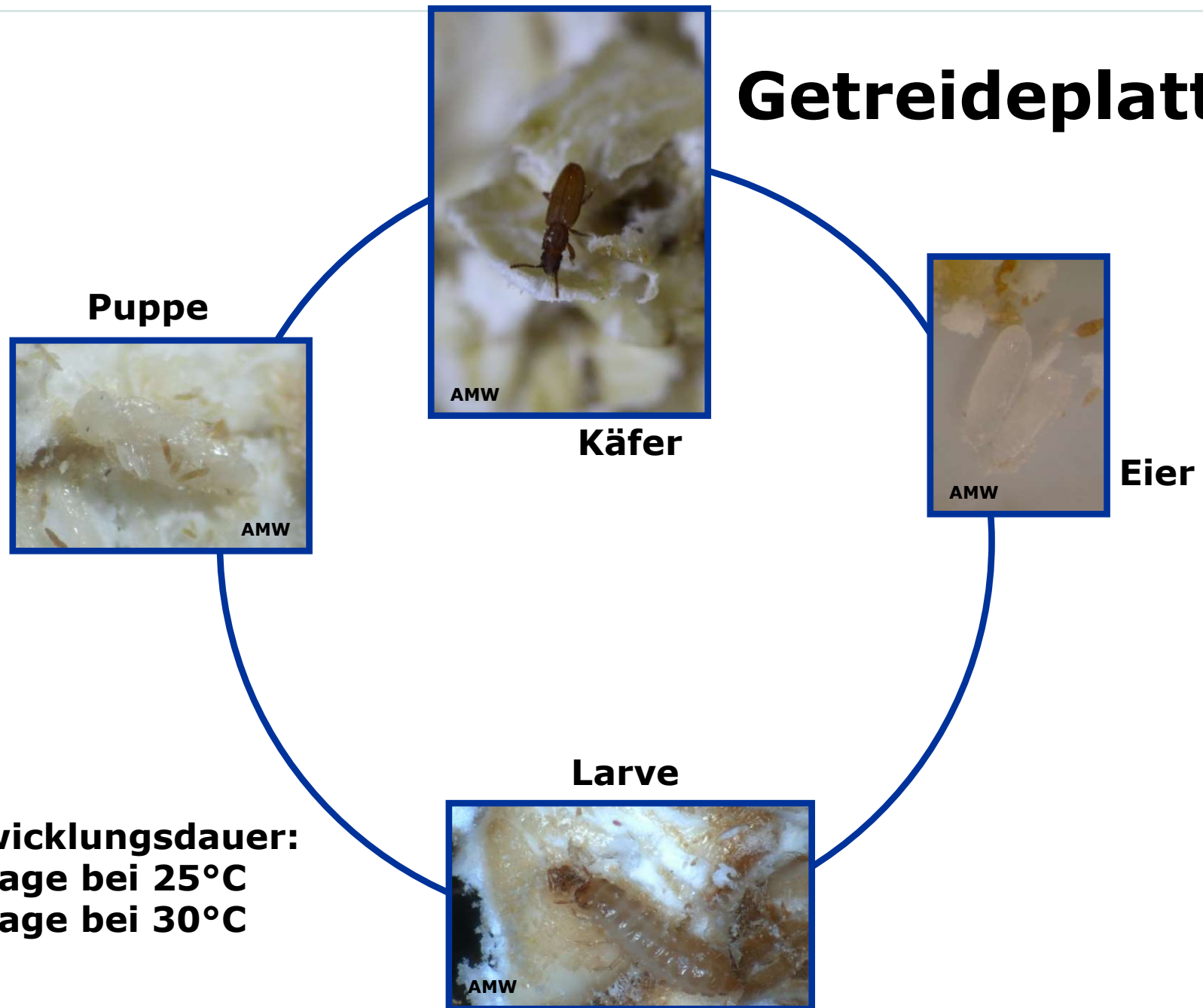
Verändert nach Steidle et al. 2001

Praxisbeispiel Lagererzwespe gegen Kornkäfer im Getreide :

1. Einsatz in der Leerraumphase (40 Individuen / 100m²)
2. Einsatz zur Zeit der Einlagerung (40 Individuen / 50m²)

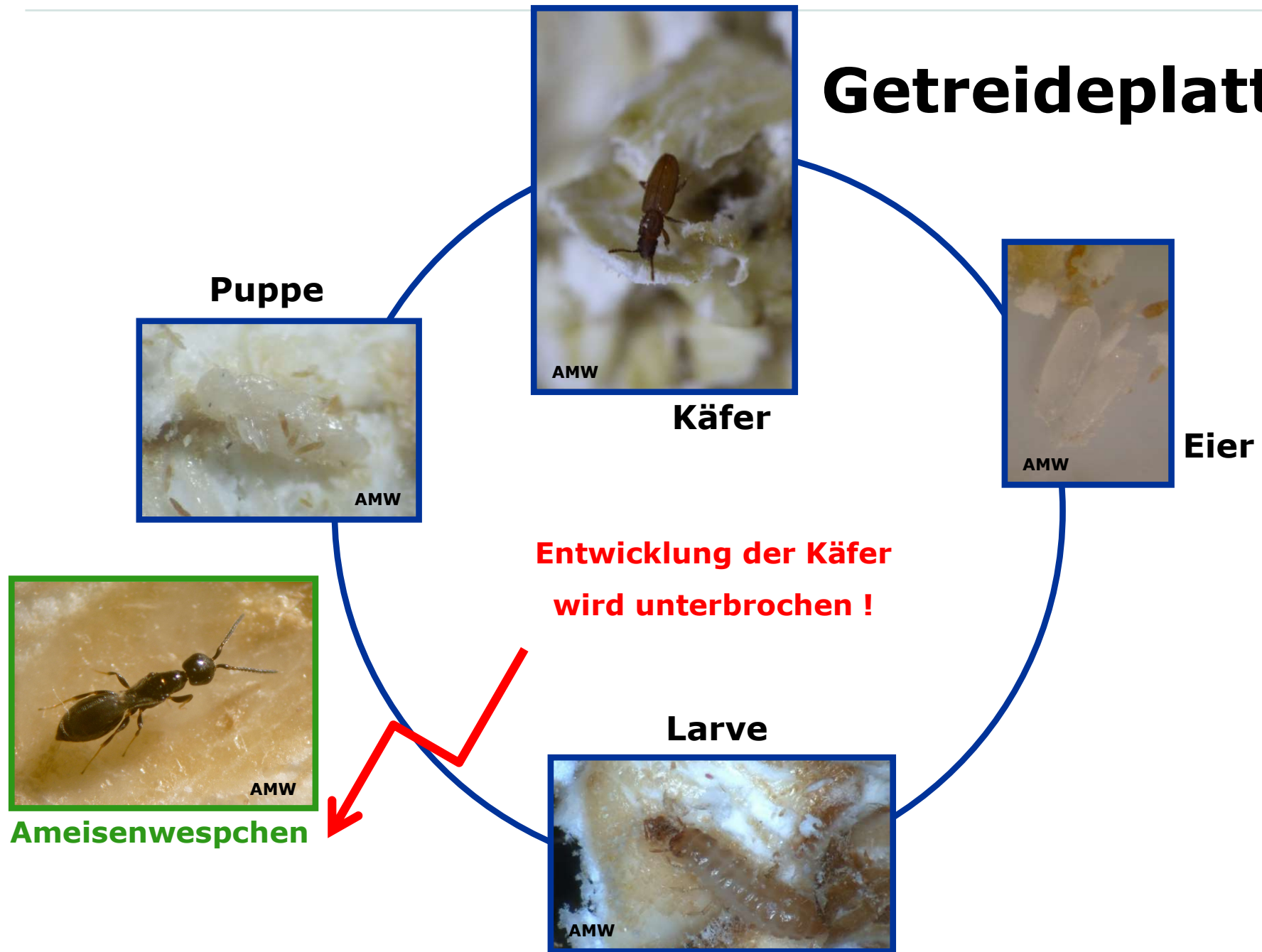


Getreideplattkäfer

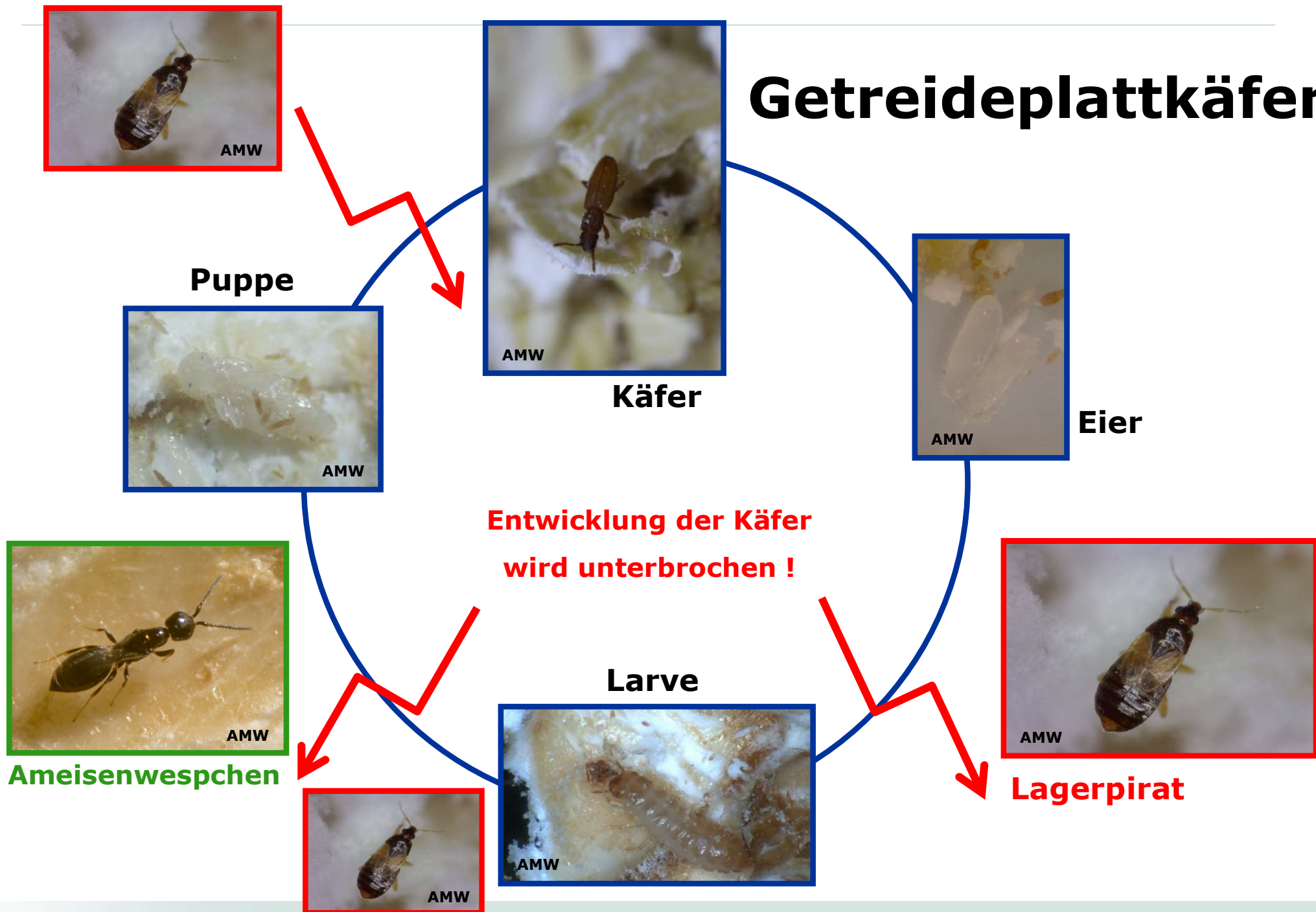


**Entwicklungsdauer:
27 Tage bei 25°C
21 Tage bei 30°C**

Getreideplattkäfer



Getreideplattkäfer



Cephalonomia tarsalis

- **Hautflügler (Hymenoptera, Bethyilidae)**
- **(polyphager) Larvenparasitoid**
- **heimisches Ameisenwespenchen**

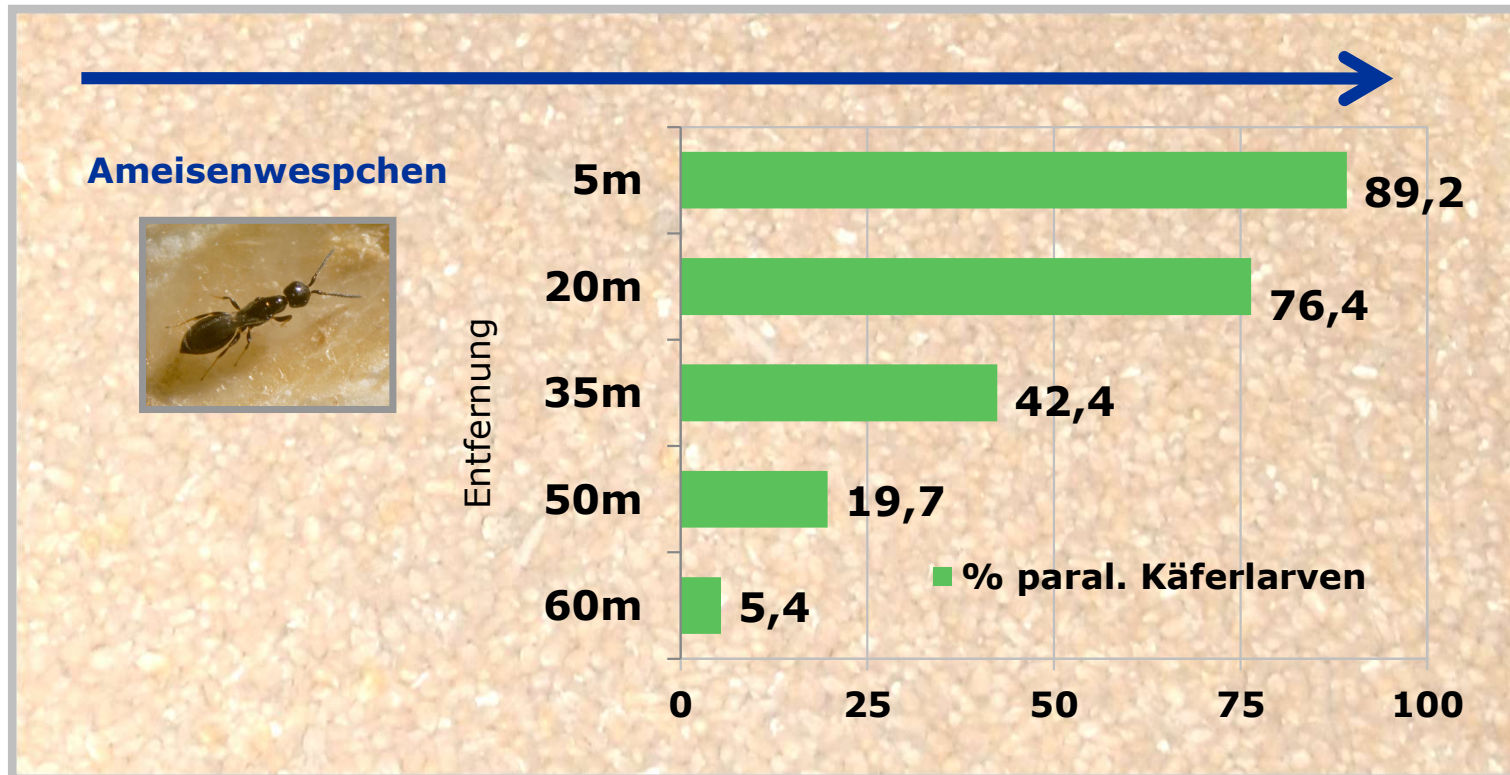
- **Größe: ca. 1,5 mm**
- **Entwicklungszeit: 2-3 Wochen**
1,5x so schnell
- **Lebensdauer: ca. 3 Wochen**
- **Aktivitätsbereich: 16-35°C**



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!

