



**Nützlinge zur  
biologischen Bekämpfung  
von Schadinsekten  
im Vorrat**

## AMW Nützlinge

AMW ist spezialisiert auf den Einsatz von Schlupfwespen im biologischen Pflanzen- und Vorratsschutz. 1998 gegründet, steht AMW für Appel – Melchior – Wührer, die drei ursprünglichen Gesellschafter der Firma, wobei Sylvia Melchior und Dr. Bernd Wührer die Geschäftsführer sind. C. Appel zählt zu den Pionieren des Einsatzes von Schlupfwespen im Mais. Vor über 30 Jahren wurde das Verfahren gemeinsam mit Forschungsinstituten entwickelt und in die Praxis umgesetzt. Somit basiert unsere Arbeit auf einer Jahrzehnte langen Erfahrung in der biologischen Schädlingsbekämpfung.

## Produkte

Heute züchten und vertreiben wir europaweit verschiedene Schlupfwespen zur Bekämpfung von Schadmotten in Feld und Gewächshauskulturen, sowie gegen Motten und Käfer in Getreidelagern, Läden und Privathaushalten. Zu Forschungszwecken können wir auf eigene Zuchtlinien („Stämme“) von Schlupfwespen zurückgreifen, deren Eignung zur biologischen Bekämpfung bestimmter Schädlinge wir untersuchen.

Wir bieten *Trichogramma*-Schlupfwespen entweder auf der **TrichoKarte** aus Pappkarton oder in der biologisch abbaubaren **TrichoKugel** an. Verschiedene weitere Nützlinge für den Vorratsschutz werden in Kunststoff-Röhrchen als Versandform angeboten.

## Innovationen und Forschungsprojekte

Mit der Einführung der TrichoKugel wurde die maschinelle Ausbringung von *Trichogramma* ermöglicht. Weitere Applikationstechniken, die den Einsatz von Nützlingen auch in anderen Freilandkulturen rentabel machen sollen, werden untersucht. In einem BLE-Projekt wurde eine Flüssigapplikation zum Sprühen von *Trichogramma* im Obstbau erarbeitet.

Die Bekämpfung des Baumwollkapselwurms *Helicoverpa armigera* wurde in einem von der DBU unterstützten Projekt erforscht. *Helicoverpa* steht stellvertretend für in Folge des Klimawandels zuwandernde, neue Schädlinge, die oft nur schwer zu bekämpfen sind.

Seit 2009 wird in einem AiF-Projekt der Larvenparasitoid *Bracon brevicornis* untersucht, der die Bekämpfung des Maiszünslers mit dem Eiparasiten *Trichogramma* ergänzen soll. Das durch den Klimawandel veränderte Auftreten des Zünslers erschwert die Kontrolle des Schädlings mit den bislang verwendeten Strategien.

## Vorratsschutz - biologische Methoden erwünscht!

Der konsequente Schutz von Vorräten und Materialien gegenüber Schädlingen wird oft unterschätzt. Weltweit gibt es in Vorräten Schäden in Milliardenhöhe durch Schadinsekten,



hauptsächlich Motten und Käfer. Das Umweltbundesamt schätzt den wirtschaftlichen Schaden alleine durch den Getreideplattkäfer und den Getreidekapuzinerkäfer in Deutschland auf jährlich 8-18 Mio. Euro!

So treten regelmäßig Lebensmittelmotten im Haushalt oder Kornkäfer in Getreidelagern auf, aber auch Kleidermotten an Teppichböden oder Kugelkäfer in pflanzlichen Dämmstoffen in alten Fachwerkhäusern.

Eine Bekämpfung der Schädlinge ist generell nicht einfach, wenn sie sich erst einmal etabliert haben. Eine nachhaltige Möglichkeit der Bekämpfung von Motten oder Käfern ist der Einsatz der natürlichen Gegenspieler, sogenannter Schlupfwespen, die man zur rechten Zeit und in der richtigen Menge einsetzt.

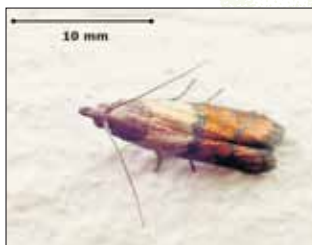
Im Gegensatz zu chemischen Bekämpfungsmitteln, die häufig auch für den Menschen eine gewisse Gesundheitsgefährdung bedeuten, ist der Einsatz von Nützlingen im Vorratsschutz gesundheitlich unbedenklich.

Die kleinen Nützlinge erreichen zudem nur Größen im Millimeterbereich und wiegen ein Bruchteil der Schädlinge, die sie bekämpfen: 2.000 *Trichogramma*, die von einer Trichokarte schlüpfen, wiegen nur 0,0002 g, während eine verhinderte Mottenlarve das 400.000-fache wiegt! Nützlinge reduzieren die Schädlinge im Vorrat also sehr effizient.



## Motten im Vorrat

Sowohl im Haushalt als auch im Getreidelager ist die **Dörrobstmotte** (*Plodia interpunctella*) der wichtigste Schädling. Die Motte ist an der hellen Bande des Vorderflügels und dem kupferroten Flügelende gut zu erkennen und etwa 1,5-2,0 cm groß. Ein Weibchen kann bis zu 200 Eier legen; die gelblich-rosa gefärbten Larven haben ein breites Futterspektrum: Müsli- und Getreideprodukte, Nüsse, Süßwaren, Schokolade, Kekse, Trockenobst, Gewürze, Tee, Samen, Blumen in Trockengestecken, Tierfutter, u.a.



Dörrobstmotte



Mehlmotte

Die **Mehlmotte** (*Ephestia kuehniella*) ist eher auf Getreidelager und mehligere Produkte spezialisiert. Ihre Motten sind dunkelgrau und größer als die der Dörrobstmotte. Die Larven sind ebenfalls gelblich-rosa gefärbt. Allgemein werden diese beiden Mottenarten als „Lebensmittelmotten“ bezeichnet. Charakteristisch ist, dass die Mottenlarven vor der Verpuppung ihre Fraßstelle verlassen und z.B. die Küchenwände hochlaufen, um sich ein Versteck zu suchen („Wanderlarven“). Neben dem eigentlichen Fraßschaden neigen befallene Lebensmittel durch den Mottenkot und die Gespinste zu Schimmelbefall.

Weitere, nahe verwandte Arten sind die **Speichermotten**, die **Samenmotte** und der **Mehlzünsler**, die jedoch nicht so häufig auftreten.



Alle diese Motten an Lebensmitteln im Haushalt und Ladengeschäft oder an Lebensmittelrohstoffen im Lager können mit *Trichogramma*-Schlupfwespen und **Brackwespen** (*Bracon hebetor*) bekämpft werden.

## Motten in textilen Geweben

Als Textilschädlinge können die **Kleidermotte** (*Tineola bisselliella*) oder die **Pelzmotte** (*Tinea pellionella*) auftreten. Beide haben einen rötlichen Kopf und sind mit nur knapp einem Zentimeter sehr klein. Die Kleidermotte ist goldfarben; die Larve ist weißlich und spinnst eine Seidenröhre auf dem Textil fest.



Kleidermotte



Pelzmotte

Die Pelzmotte ist grau-schwarz mit jeweils zwei dunklen Punkten auf den Flügeln. Die Raupe lebt in einem Stoffköcher, den sie mit sich herumträgt und damit auch an Wänden empor kriecht. Beide Motten fressen an tierischen Woll- und Textilprodukten, Haaren, Federn und Horn, seltener sind sie vegetarisch an Samen schädlich. Baumwolle oder synthetische Textilien können sie nicht fressen.



Gegen die Eiablage der textilschädigenden Motten können *Trichogramma*-Schlupfwespen eingesetzt werden. In Kombination mit zusätzlichen Reinigungsmaßnahmen und biologischen Insektiziden auf Niem-Basis kann so der Mottenfraß bekämpft werden.

## Käfer im Vorrat

Vorratsschädigende Käfer kommen meistens im Getreidelager und nur selten in Haushalten vor. Sie sind alle nicht heimisch und können in freier Natur in Deutschland nicht lange überdauern. Sie werden nicht durch die Ernte auf dem Feld ins Getreidelager eingeschleppt, sondern z.B. durch verunreinigte Transportbehälter und siedeln sich dann im Lager über Jahre hinweg an. Der Befall kann mit einer konsequenten Betriebshygiene und einem Nützlingseinsatz vermieden werden.



Kornkäfer



Getreideplattkäfer

Der wichtigste Vorratskäfer ist der **Kornkäfer** *Sitophilus granarius*. Er ist 3-4 mm groß, dunkel-rotbraun gefärbt und gehört zu den Rüsselkäfern, was an dem verlängerten Kopf zu erkennen ist. Der Kornkäfer ist flugunfähig, aber sehr laufaktiv und lebt mehrere Monate. Seine Larven entwickeln sich in den Getreidekörnern. Daher können durch das Aussieben nur die erwachsenen Käfer entfernt werden. Ein Weibchen legt insgesamt etwa 200 Eier, jeweils ein Ei pro Tag.

Ein sekundär auftretender Schädling („Folgeschädling“) ist der **Getreideplattkäfer** *Oryzaephilus surinamensis*. Seine Larven fressen an gebrochenem Getreide, das mitunter bereits von Kornkäfern befallen ist oder auch an Haferflocken, nicht aber am unversehrten Getreidekorn. Der 2-3 mm kleine, längliche Käfer ist dunkel-rotbraun gefärbt und überdauert mehrere Wochen ohne Futter. Selbst bei nur geringem Nahrungsangebot kann er sich über mehrere Jahre im Lager festsetzen.

Die Entwicklungszeit beider Käfer beträgt temperaturabhängig etwa 3-4 Wochen. In vielen Getreidelagern herrschen mit 25-33°C und relativ hoher Luftfeuchte ideale Lebensbedingungen. Als ursprünglich subtropische Arten vertragen sie aber auch hohe Temperaturen und Trockenheit. Bei Käferbefall erwärmt sich das Getreide und neigt zur Bildung von Feuchtigkeit und Schimmel, zudem sind die Kotkrümel der Kornkäfer hochallergen. Das befallene Getreide verliert an Nährstoffen und hat als Mehl eine verminderte Backfähigkeit.

## Käfer im Gebäude

In Fachwerkhäusern kann in den Zwischenböden mit pflanzlichen Dämmstoffen der **Kugelkäfer** *Gibbum psylloides* auftreten. Er ist ca. 3-4 mm lang. Der Körper ist eiförmig, haarlos und durchscheinend braunrot. Bis zu 300 Eier je Weibchen werden einzeln in das Nährsubstrat abgelegt und mit Krümmeln und Staub umhüllt.

Die schlüpfende Larve nimmt kaum einen Ortswechsel vor und durchläuft vier Stadien. Nur die Fühler und Beine sind mit feinen goldgelben Härchen überzogen.

Der Käfer ist lichtscheu und bevorzugt eine feuchte Umgebung. Daher finden sich häufiger Kugelkäfer bei Umbaumaßnahmen in alten Fachwerkhäusern im Bereich der Badezimmer. Er ist eher ein Lästling als ein Schädling, der auch im Vorrat auftreten kann.



Kugelkäfer

Seltener ist der **Messingkäfer** *Niptus hololeucus*, der durch die dichte, hellbraun-messingfarbene Behaarung auffällt. Er befällt alle Getreidearten und -produkte. Aber auch an Federn, pflanzlichem Polstermaterial und alternativen Dämmstoffen auf tierischer oder pflanzlicher Basis ist er zu finden. Im Gegensatz zum Kugelkäfer kommt der Messingkäfer auch in getrockneten Gewürzen und Kräutern vor.

Die Entwicklung beider Käferarten dauert temperaturabhängig etwa 3-4 Monate bei 20-24°C, bei 30°C nur etwa 1-2 Monate. In den betroffenen Häusern lässt sich nur schwer abschätzen, wo sich die Käfer in den Zwischenwänden und Böden befinden und wie stark der Befall ist. Eine Komplettsanierung mit Ersatz der pflanzlichen Reste durch synthetische Dämmstoffe ist in der Regel nicht möglich. Nur sie gewährleistet eine komplette Bekämpfung.

Der Nützlingseinsatz gegen die Käfer mit Lagererzwespen ist durch deren aktives Suchverhalten und den Vermehrungseffekt gegenüber der technisch sehr aufwendigen chemischen Bekämpfung zu bevorzugen.

## Monitoring - dem Schädling auf der Spur

Zu Beginn der Bekämpfung von Vorratsschädlingen stehen die genaue Identifikation des Schädlings und die möglichst exakte Bestimmung der Befallsstelle. Die direkte Beobachtung von Zielschädlingen ist sehr schwierig. Um Aussagen zu der Art des Schädlings oder dem Umfang des Befalls treffen zu können, müssen Fallen als Hilfsmittel eingesetzt werden. Gegen Motten stehen Pheromon- und Trichterfallen (Lager) oder



Pappkarton-Fallen (Haushalt) zur Verfügung.

Zur Beobachtung von Käferbefall gibt es Trichterfallen, die sowohl mit Pheromonen als auch ohne Lockstoffe wirken. Sie dienen der Kontrolle des Bekämpfungserfolges und der Beobachtung eines möglichen Neubefalls. Die Fallen alleine können den Schädling nicht bekämpfen, da sie nur

die männlichen Tiere anlocken. Gelbtafel Fallen wirken nicht bei Vorratsschädlingen.

Allein durch ein systematisches Monitoring können Schädlinge früh erkannt und die entsprechenden Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet werden.



## Wichtig: eine genaue Bestimmung der Schädlinge!

Wir untersuchen gerne Ihre Schädlingsproben. Für eine effektive Bekämpfung ist es notwendig zu wissen, mit wem man es zu tun hat.



# Schnell-Bestimmungsschlüssel für Vorratsschädlinge

## Motten

im Haushalt (Getreideprodukte, Süßwaren, Nüsse u.a.), im Getreidelager

### „Lebensmittelmotten“

#### Kupferrote Dörrobstmotte



20 mm Spannweite

Eier der Motte 0,5 mm, bei Dörrobstmotte mit Spitze



Puppe und Larve der Lebensmittelmotte (bis zu 20 mm)

#### Mehlmotte



22 mm Spannweite

Speichermotte

Trop. Speichermotte



an Textilien (nur tierische Produkte: Wolle, Federn, Pelzhaare)

beide Arten sehr klein (unter 1 cm), mit rotem Köpfchen

#### Kleidermotte



goldfarben

Gespinnströhre der Larve fest auf Untergrund

Larve trägt flachen Köcher

#### Pelzmotte



graubraun, dunkle Punkte

## Käfer

im Getreidelager:

#### Kornkäfer



2,3 mm lang

Larve im Korn

im Getreidelager:

#### Getreideplattkäfer



2 mm lang

Larven an Kombruch, Haferflocken

im Haushalt, seltener Getreidelager:

#### Brotkäfer



2 mm lang

Larven an Mehl, Nudeln, Brot

in Mühlen, im Getreidelager:

#### Reismehlkäfer



4 mm lang

Larven an Mehl, Kombruch, Haferflocken

an pflanzlichen Dämmstoffen in Wohnungen, seltener Vorrat:

beide Käfer spinnenartig

- häufig in Fachwerkhäusern
- oft nach Sanierungsarbeiten
- bevorzugen Feuchtigkeit
- leben in Zwischenböden, Wänden von pflanzlichen Dämmstoffen und organischen Resten (auch tote Artgenossen)

#### Kugelmotte



3 mm

unbehaart, glasig



Larve

#### Messingkäfer



3 mm

fein behaart

© Schlüssel Dr. Olf Zimmermann 2011, © Grafiken Delta Dagesch

# Übersicht der wichtigsten Vorratschädlinge und ihrer biologischen Gegenspieler

Unsere Schlupfwespen (in blau) können gegen eine Reihe verschiedener Schadinsekten (in rot) eingesetzt werden.

<div data-bbox="103 316 326 578"> <p>div. <b>Lebensmittelmotten</b>  <b>Dörrobstmotte</b>  <b>Mehlmotte</b>  <b>Trop. Speichermotte</b>  <b>Speichermotte</b>  <b>Getreidemotte</b>  <b>Kleidermotte</b>  <b>Pelzmotte</b>  <b>Große Wachsmotte</b></p> </div>	<div data-bbox="347 338 528 578"> <p><i>Plodia interpunctella</i>  <i>Ephestia kuehniella</i>  <i>Ephestia cautella</i>  <i>Ephestia elutella</i>  <i>Sitotroga cerealella</i>  <i>Tineola bisselliella</i>  <i>Tinea pellionella</i>  <i>Galleria mellonella</i></p> </div>	<div data-bbox="606 316 875 371"> <p><i>Trichogramma evanescens</i>                  (Ei-Parasitoide bei Motten)</p> </div>
<div data-bbox="103 589 326 731"> <p>div. <b>Lebensmittelmotten</b>  <b>Dörrobstmotte</b>  <b>Mehlmotte</b>  <b>Große Wachsmotte</b>                  div. <i>Ephestia</i>-Arten (<b>Speichermotten</b>)</p> </div>	<div data-bbox="347 622 528 731"> <p><i>Plodia interpunctella</i>  <i>Ephestia kuehniella</i>  <i>Galleria mellonella</i></p> </div>	<div data-bbox="606 589 927 677"> <p><i>Bracon (=Habrobracon) hebetor</i>  <b>Mehlmottenschlupfwespe</b>                  (Larval-Parasitoide bei Motten)</p> </div>
<div data-bbox="103 742 326 982"> <p><b>Kornkäfer</b>  <b>Brotkäfer</b>  <b>Getreidekapuzinerkäfer</b>  <b>Kugelmotte</b>  <b>Messingkäfer</b>  <b>Getreidemotte</b>                  div. <b>Rüsselkäfer-Arten (Reiskäfer, Maiskäfer)</b>                  div. <b>Samenkäfer-Arten (Bohnen-, Erbsenkäfer)</b></p> </div>	<div data-bbox="347 742 528 928"> <p><i>Sitophilus granarius</i>  <i>Stegobium paniceum</i>  <i>Rhizopertha dominica</i>  <i>Gibbum psyllodes</i>  <i>Niptus hololeucus</i>  <i>Sitotroga cerealella</i></p> </div>	<div data-bbox="606 742 911 829"> <p><i>Lariophagus distinguendus</i>  <b>Lager-Erzwespe</b>                  (Larval-Parasitoide, meist an Käfern)</p> </div>
<div data-bbox="103 993 326 1059"> <p><b>Getreideplattkäfer</b>  <b>Erdnuß-Plattkäfer</b></p> </div>	<div data-bbox="347 993 528 1059"> <p><i>Oryzophilus surinamensis</i>  <i>Oryzophilus mercator</i></p> </div>	<div data-bbox="606 993 833 1081"> <p><i>Cephalonomia tarsalis</i>  <b>Ameisenwespchen</b>                  (Larval-Parasitoide an Plattkäfern)</p> </div>

Die angebotenen Schlupfwespen sind nicht geeignet zur Bekämpfung von **Reismehlkäfer** (*Tribolium sp.*), **Teppichkäfer** (*Anthrenus sp.*), **Museumskäfer** (*Trogoderma sp.*) oder Holzschädlingen.

## Schnell-Bestimmungsschlüssel für Schlupfwespen im Vorrat

(erfasst sind die häufigsten Nützlingsarten (blau) und ihre Zielschädlinge (rot))

keine Flügelnervatur vorhanden, kleiner als 3mm :		Flügelnervatur vorhanden, dunkles Flügelmal :	
<div data-bbox="129 1463 279 1583"> </div> <p>1-3 mm flach, „Ameisenkopf“ schwarz, selten rot-braun</p> <p><b>Ameisenwespen</b>  <i>Cephalonomia tarsalis</i> ↔ Getreideplattkäfer  <i>Holepyris sylvanidis</i> ↔ Reismehlkäfer  <i>Laelius pedatus</i> ↔ Speckkäfer  <i>Cephalonomia gallicola</i> (rot gefärbt) ↔ Brotkäfer, Anobiiden</p>	<div data-bbox="461 1463 631 1583"> </div> <p>2-3 mm schwarz, Beine braun</p> <p><b>Lager-Erzwespe</b>  <i>Lariophagus distinguendus</i>                  ↔ Kornkäfer, Brotkäfer,                  Kugelmotte, Getreidemotte, u.a.</p>	<div data-bbox="720 1463 942 1583"> </div> <p>6-10 mm !</p> <p><b>Echte Schlupfwespen</b>  <i>Venturia canescens</i>                  ↔ Dörrobstmotte, Mehlmotte</p>	
<div data-bbox="150 1736 279 1845"> </div> <p>0,4 mm ! schwarz-braun</p> <p><b>Trichogramma</b>  <i>Trichogramma evanescens</i>                  ↔ Dörrobstmotte, Mehlmotte                  Motteneier werden schwarz !</p>	<div data-bbox="429 1736 595 1845"> </div> <p>2-3 mm metallisch dunkelgrün</p> <p><b>Anisopteromalus calandrae</b>                  ↔ Kornkäfer, Brotkäfer,                  Tabakkäfer, Getreidekapuziner, u.a.</p>	<div data-bbox="730 1659 932 1801"> </div> <p>3-4 mm bräunlich-schwarz</p> <p><b>Brackwespen</b>  <i>Mehlmottenschlupfwespe</i>  <i>Habrobracon hebetor</i>                  ↔ Dörrobstmotte, Mehlmotte  <i>Apanteles carpatus</i>                  ↔ Kleider-, Pelzmotte</p>	

© Olaf Zimmermann 2010

## Nützlinge gegen Motten-Eier

**Trichogramma-Schlupfwespen** sind wichtige natürliche Gegenspieler von Schadmotten. Es gibt weltweit etwa 160 Arten, die auf verschiedene Schadmotten spezialisiert sind. Als Eiparasiten bekämpfen sie den Schädling bereits im Eistadium und verhindern so den Schlupf der Raupen – eine Eigenschaft, die *Trichogramma* zum idealen Werkzeug der biologischen Schädlingsbekämpfung macht. Sie sind weltweit die am häufigsten eingesetzten Nützlinge und seit Jahrzehnten im Fokus der Forschung.

Die Schlupfwespen sind mit etwa 0,4 mm winzig klein und parasitieren die Eier der Schädlinge, d.h. sie belegen diese mit ihren eigenen Eiern. Damit wird der Entwicklungszyklus der Motten unterbrochen. Die Entwicklungszeit von *Trichogramma* beträgt temperaturabhängig etwa 10-14 Tage.

Insbesondere Schlupfwespen der Art *Trichogramma evanescens* wirken gegen Motteneier im Vorratsschutz und werden mit Hilfe der **TrichoKarte VORRAT**, einem Kartonkärtchen, ausgebracht.

Auf jeder TrichoKarte befinden sich ca. 2.000 Schlupfwespen in verschiedenen Altersstufen, die über einen Zeitraum von ca. 14 Tagen schlüpfen. Eine Karte ist im Haushalt ausreichend für einen Regalmeter bzw. ein Schrankfach.



TrichoKarte



Trichogramma

Die Bekämpfung der vorratsschädigenden Motten sollte mit dem Flug der ersten Motten beginnen und über einen Zeitraum von acht Wochen durchgeführt werden, um den Entwicklungszyklus der Motten wirksam zu unterbrechen. Gleichzeitig sollten befallene Lebensmittel aussortiert und weggeworfen werden, Tierfutter kann vor einer weiteren Verwendung eingefroren werden.

Die Schlupfwespen schützen die Vorräte vor einer weiteren Eiablage durch die nach der Grundreinigung evtl. noch auftretenden Motten.

Zur Mottenbekämpfung **im Haushalt** hat sich das Set von vier Nützlingsanwendungen mit jeweils vier TrichoKarten bewährt. Die Kärtchen werden im Abstand von 14 Tagen frisch verschickt und sollten direkt nach der Ankunft in den Vorratsregalen verteilt werden. Die Karten sollen nicht geöffnet werden, die kleinen Helfer schlüpfen von selbst seitlich aus den Karten und gehen auf die Suche nach den Motteneiern.

Im Haushalt werden die Nützlinge in Regalen, Schrankfächern, etc., in denen Lebensmittel oder Tierfutter gelagert werden, verteilt und die Karten in einem Abstand von 1-2 Metern ausgebracht.

Im **Getreidelager** gilt ein ähnliches Prinzip. Mit einer Pheromonfalle wird routinemäßig der Mottenflug kontrolliert. Sobald der Flug beginnt, sollten *Trichogramma*-Schlupfwespen auf der



Getreideoberfläche ausgebracht werden. Da sich die Motten auf die obere Schicht des Lagergutes konzentrieren, kann man die Ausbringung nach Flächenmaß dosieren.

In einem Intervall von 14 Tagen wird die Bekämpfung wiederholt. Solange Motten fliegen, sollten die Nützlinge eingesetzt werden, damit sich kein neuer Befall entwickeln kann.

**In Läden sollte die angelieferte Ware auf Befall kontrolliert werden. Auch hier erfolgt die Überwachung des Warenbestandes durch Pheromonfallen. Regelmäßige Freilassungen von Nützlingen ab März/April schützen die Vorräte vor Neubefall.**

Ist der Befall getilgt, reicht eine regelmäßige Kontrolle durch Pheromonfallen aus. Im Haushalt und im Ladengeschäft sollte die ursprüngliche Befallsquelle gesucht werden. Unter Umständen gibt es Befall bei einem Zulieferer oder Produzenten, der reklamiert werden kann.

## Die Nützlinge gegen Motten-Larven

Gegen die Larven von Motten sind **Brackwespen** der Art *Bracon hebetor* als Gegenspieler geeignet. Diese Mehlmottenschlupfwespe kommt weltweit als Parasitoid von Mottenlarven vor. Sie ist etwa 2-3 mm klein und lähmt die Mottenlarven mit einem Stich. Damit ist ein sofortiger Fraß- und Entwicklungsstopp verbunden. Die Larven der Brackwespe entwickeln sich innerhalb von



etwa 10-12 Tagen und bilden zuletzt charakteristische kleine Seidenkokons, aus denen wieder eine neue Generation Nützlinge schlüpft.

Diese Nützlinge sind sehr mobil und flugaktiv. Im eingelagerten Getreide (ohne Altbefall) können 40 Wespen auf 100m<sup>2</sup> das Getreide gegen Neubefall schützen. Bei Befall im Vorjahr ist eine höhere Dosierung erforderlich.

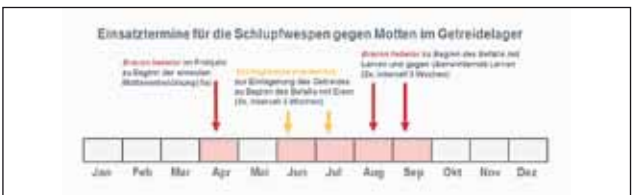
Diese Nützlinge sind sehr mobil und flugaktiv. Im eingelagerten Getreide (ohne Altbefall) können 40 Wespen auf 100m<sup>2</sup> das Getreide gegen Neubefall schützen. Bei Befall im Vorjahr ist eine höhere Dosierung erforderlich.



### Geeignete Einsatzgebiete:

Eingelagerte Rohware (geschüttetes Getreide), Sackware, verpackte Endprodukte

Zur Mottenbekämpfung im Getreidelager kann der Einsatz von *Trichogramma* und *Bracon* kombiniert werden. Der Einsatz beginnt im Frühjahr zum Beginn des Mottenfluges und wird anschließend zur Leerraumbehandlung und bei der erneuten Einlagerung von Getreide durchgeführt. Während *Trichogramma* gegen die Motteneier eingesetzt wird, parasitiert *Bracon* die Mottenlarven, einschließlich der überwinterten Wanderlarven im Herbst. Begleitet werden die Nützlingsfreilassungen von einer Kontrolle mit Pheromonfallen.



## Nützlinge gegen Käfer

Ein vielseitiger Nützling ist die **Lagererzwespe** *Lariophagus distinguendus*. Diese ist ein natürlich vorkommender Gegenspieler einiger wichtiger Vorratskäfer, darunter der Kornkäfer und der Brotkäfer, sowie Kugel-, Messingkäfer und Samenkäfer-Arten. Die Wespen sind schwarz gefärbt und etwa 3 mm lang. Sie dringen bis zu 4 Meter in geschüttetes Getreide ein und wittern Kornkäferlarven bereits in einer sehr geringen Anzahl. Lange bevor sie mit dem Käfersieb, einer üblichen Kontrollmethode, überhaupt festgestellt werden können! Der Nützlingseinsatz findet also im Idealfall ganz im Verborgenen statt und hält den Schädling unter der Nachweisgrenze oder rottet ihn aus. Die Käferlarve wird durch einen gezielten Stich paralyisiert, wobei die Schlupfwespe ihren Legebohrer in das Korn bohrt und anschließend neben die Käferlarve ein Ei ablegt. Die gelähmte Schädlingslarve stoppt sofort ihre Frasstätigkeit und dient der Schlupfwespenlarve als Nahrung. Nach der Verpuppung nagt sich die Schlupfwespe aus dem Korn und geht auf die Suche nach weiteren Schädlingen. Bei 26 °C dauert die Entwicklung circa drei Wochen.

Im Lager (ohne Vorbefall) empfehlen wir eine Einheit mit 40 Tieren pro 50 qm. Bei Befall ist eine höhere Dosierung erforderlich.



Das **Ameisenwespen** *Cephalonomia tarsalis* ist auf Getreideplattkäfer spezialisiert und kann die Käferlarven über mehrere Meter anhand der Kotkrümel lokalisieren. Es ist etwa 2-3 mm klein und schwarz. Auch bei dieser Schlupfwespe erfolgt eine sofortige Lähmung der Käferlarven. Pro Käferlarve entwickeln sich bis zu zwei Ameisenwespen, die nach etwa drei Wochen kleine Kokons bilden, aus denen die neuen Wespen schlüpfen.

Die Dosierung wird mit 40-50 Individuen auf 50m<sup>2</sup> (bei Vorbefall) und auf 100m<sup>2</sup> beim präventiven Einsatz empfohlen. Da der Getreideplattkäfer oft nach Kornkäferbefall auftritt, können *Cephalonomia* und *Lariophagus* kombiniert ausgebracht werden.

## Wissenswertes zum Nützlingseinsatz

Der Einsatz von Nützlingen ist unbedenklich in der Lagerung von Lebensmittelrohstoffen, sowie bei verpackten Produkten im Lager, Laden oder im Haushalt.

Die natürlichen Gegenspieler wirken bei Temperaturen von 15°C bis zu 35°C ( das Optimum liegt bei 23°bis 28°C). Außerhalb dieser Grenzen sind die Tiere nicht ausreichend aktiv, bei andauernder Hitze werden sie geschädigt.

Nützlinge sollten unmittelbar nach Anlieferung angewendet und nicht unnötig gelagert werden (max. einen Tag bei 15-20°C), da sich sonst ihre Wirksamkeit reduziert. Es ist zu vermeiden, dass die Nützlinge chemischen Mitteln oder Zigarettenrauch ausgesetzt werden (z.B. nicht zusammen mit Insektiziden im gleichen Raum lagern). Die Ausbringungstermine richten sich nach den Aktivitätszeiten der Schädlinge. Der Mottenflug beginnt in der Regel ab März und hält bis in den November an. Teilweise gehen die Motten nicht in eine Diapause, gerade in Lagern und Produktionsbetrieben ist es deshalb ratsam, auch über diesen Zeitraum eine kontinuierliche Bekämpfung durchzuführen.

**Der Einsatz von Nützlingen hat präventiven Charakter**, d.h. er soll zu Befallsbeginn erfolgen und nicht erst, wenn die Motten und Käfer bereits Überhand genommen haben. Ein starker Schädlingsbefall muss u.U. auch durch die Kombination verschiedener Bekämpfungsverfahren reduziert werden

## Kombination mit anderen Methoden

Nützlinge können im leeren Getreidelager nicht mit einer Behandlung durch Silikatstaub kombiniert werden! Der Nützlingseinsatz ist nach einer Behandlung mit Hitze, Kälte oder inerten Gasen (Kohlendioxid, Stickstoff) problemlos möglich. Nach einer Behandlung mit chemischen Insektiziden sollte abhängig vom verwendeten Mittel eine Wartezeit von mindestens 6 Wochen eingehalten werden.

**Entscheidend für eine erfolgreiche Bekämpfung von Vorratsschädlingen sind eine sorgfältige Betriebshygiene, ein gutes Monitoring und der rechtzeitige Einsatz der Nützlinge.**

## Monitoring

Wir bieten verschiedene Pheromonfallen für Käfer und Motten an und beraten Sie gerne im Einzelfall.

## Bestimmung der Insekten

Für eine effektive Bekämpfung ist wichtig genau zu wissen, welcher Schädling aktiv ist. Bei Unklarheiten können die Schädlinge eingeschickt werden, wir bestimmen sie und können danach die geeignete Bekämpfungsstrategie empfehlen.

## AMW Nützlinge GmbH

Außerhalb 54

D-64319 Pfungstadt

Tel. 0 61 57 - 99 05 95

Fax 0 61 57 - 99 05 97

E-Mail: [info@amwnuetzlinge.de](mailto:info@amwnuetzlinge.de)

[www.amwnuetzlinge.de](http://www.amwnuetzlinge.de)

## Die Vorteile von Nützlingen im biologischen Vorratsschutz

- Einfache Ausbringung ohne Geräteeinsatz und Schutzkleidung
- Kein Anwenderrisiko
- Keine Wartezeiten nach Behandlung mit Nützlingen
- Kombinierte Anwendung mit anderen biologischen Methoden möglich
- Keine Resistenzbildung