



ROBIRDS - Moderne Flugmaschinen im Einsatz zur Vogelvergrämung

## Lausfliegen

Hippoboscidae und Nycteribiidae

SEITE 6

- ▣ Lausfliegen
- ▣ Braunbandschabe (*Supella longipalpa*)
- ▣ Gemahlene Maisspindel als Wirkstoff
- ▣ Vogelabwehr mit Robirds-Vogelrobotern
- ▣ Spinosad gegen Rote Vogelmilben
- ▣ Intoxikation mit Antikoagulantien beim Hund
- ▣ Holzschutz mit sauerstoffarmen Atmosphären
- ▣ Neue DIN 68800 (Holzschutznorm), Teil 1
- ▣ Invasion von Schnurfüßern

# Klebeflächen

## PestWest macht den UNTERSCHIED

**PestWest Klebeflächen heben sich durch ihre ausgezeichnete Effektivität und vereinfachte Wartung von der Masse ab.**

PestWest Klebeflächen werden unter Verwendung von qualitativ hochwertigen Rohmaterialien hergestellt. Der Produktionsprozess ist genau auf die ganz spezifischen Eigenschaften unserer UV-Fluginsektenvernichter abgestimmt. Das Resultat ist eine ausgezeichnete Effektivität und vereinfachte Wartung.

### PestWest Klebeflächen bieten:

- Eine besonders laminierte Konstruktion verstärkt die Klebefläche, verhindert eine Verformung und vereinfacht die Wartung.
- Einzigartiger Schmelzklebstoff garantiert optimale Haftung von Insekten und Beständigkeit gegen UVA Licht.
- Einfaches Auswechseln durch ein leicht abnehmbares Silikonpapier, dass den Klebstoffbelag nicht beeinträchtigt.
- Der speziell behandelte Karton verhindert Eindringen von Feuchtigkeit. Der Klebstoffbelag und die Haftung der Insekten werden nicht beeinträchtigt.
- Monitoring Klebeflächen mit tabelliertem Rastermuster ermöglichen Auszählen und Identifizierung von Insekten im Rahmen eines IPM Programms.
- Erhöhte Umweltverträglichkeit durch Verwendung eines lösungsmittelfreien Klebstoffs und recyclefähiger Pappe.
- Einheitliche Größe für unterschiedliche Modelle reduziert Lagerhaltungskosten.
- Lange Haltbarkeit erlaubt langfristige Lagerung.
- Speziell konzipiert für alle Chameleon® und Sunburst® Geräte.

Im Gegensatz zu konkurrierenden Modellen können die Klebeflächen in PestWest Geräten **besonders nahe an den UV Röhren** platziert werden, wodurch die **Fangrate erhöht** wird. Dies wird durch die Verwendung der **Reflectobakt® Schalen** ermöglicht, die für eine **erhöhte und längere Effektivität** der Klebeflächen sorgen.

*Reflectobakt® Schalen werden in allen Chameleon® Geräten außer dem Uplight Modell verwendet.*



### Chameleon Vega

Ein superschlankes Gerät mit 4cm Profil



**Vereinsunabhängiges Magazin für die Schädlingsbekämpfungsbranche.**

Drei Ausgaben erreichen pro Jahr insgesamt über 12.000 Leser.

#### DEUTSCHER HERAUSGEBER

Dr. Harald Fänger

Informationen, Artikel und Leserbriefe sind immer willkommen.

Bitte senden Sie Ihre Beiträge an folgende Adresse:

#### Pest Control News

Graf Landsberg Str. 1H, 41460 Neuss

**Tel:** 02131 - 71 80 90

**Fax:** 02131 - 71 80 923

**E-Mail:** info.germany@pestcontrolnews.com

#### Anzeigen

Informationen über die Mediadaten erhalten Sie beim Herausgeber.

#### Design & Produktion

Albatross Marketing

#### Druck

Druckerei Schröder  
Mainstraße 61-63  
D-41469 Neuss

## Ausgabe...



6 - Die Mauerseglerlausfliege (*Crataerina pallida*) ist nicht flugfähig

29 - Schnurfüßer als Plagegeister



- 6 Lausfliegen (Hippoboscidae und Nycteribiidae)
- 12 Braunbandschabe (*Supella longipalpa*)
- 14 Gemahlene Maisspindel als rodentizider Wirkstoff
- 18 Robirds Flugroboter zur Vogelabwehr
- 19 Spinosad als Wirkstoff gegen die Rote Vogelmilbe
- 20 Intoxikation mit Antikoagulanzen beim Hund
- 22 Holzschutz mit sauerstoffarmen Atmosphären
- 26 Neue DIN 68800 (Holzschutznorm), Teil 1
- 28 Invasion von Schnurfüßern

©Pest Control News Limited 2014. Für alles veröffentlichte Material verbleibt das Urheberrecht bei Pest Control News Limited. Kein Teil dieses Magazins, sei es geliehen, verkauft, vermietet, reproduziert, kopiert oder in anderer Weise vervielfältigt oder in irgendeiner nicht autorisierten Form im Handel oder angehängt an einen Teil oder von einem Teil von irgendeiner Veröffentlichung oder Werbung in Schrift oder Bildform, darf ohne die ausdrückliche vorherige Genehmigung des Herausgebers genutzt werden.

Pest Control News kann keine Haftung übernehmen für unverlangt eingesandtes Material, sei es bei der Werbung, sei es im geschriebenen Text. Pest Control News kann keine Haftung übernehmen für irgendwelche Ansprüche, sei es bei Anzeigen oder für irgendwelche Resultate oder Missgriffe, die vom Gebrauch der hier beworbenen Produkte stammen.

**Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen.**

ICUP 2014  
8th International Conference on Urban Pests in Zurich, Switzerland, 20 - 23 July, 2014



# Liebe Leserinnen und Leser,

vom 20. bis 23. Juli 2014 wird in Zürich die 8. Internationale Konferenz für Hygieneschädlinge (ICUP) stattfinden. Die Tagung bietet europäischen Schädlingbekämpfern die einmalige Gelegenheit, internationale Größen des Fachgebietes kennenzulernen. Das vorläufige Veranstaltungsprogramm finden sie im Internet unter <http://www.icup2014.ch>. Für Deutsch sprechende Schädlingbekämpfer wird parallel zu den wissenschaftlichen Vorträgen am 22. Juli ein *Workshop für Schädlingbekämpfende* mit Simultanübersetzung auf Deutsch angeboten.

Harald Fänger

## Unichem Hauptgewinner 2013

Der Slowenische Hersteller Unichem verlost auf der Eurocido 2014 in Dortmund den Hauptgewinn des Unichem Gewinnspiels 2013.

Unter allen Kunden der Killgerm GmbH, die im Jahr 2013 Ratimor und Effect Microtech Produkte gekauft haben, wurde eine Reise an die Adria für 2 Personen im Gesamtwert von 1.500 € verlost. Die glücklichen Gewinner waren Herr und Frau Bohm des Schädlings-Bekämpfung-Service aus Adendorf.

Aufgrund der großen Nachfrage und der hervorragenden Resonanz wird Unichem in Kooperation mit der Killgerm GmbH auch im neuen Jahr 2014 ein Gewinnspiel veranstalten.

Unter allen Kunden, die Ratimor und Effect Microtech Produkte in diesem Jahr 2014 beziehen, werden 3 Gutscheine von Jochen Schweizer nfos unter: [www.jochen-schweizer.de](http://www.jochen-schweizer.de) in einem Gesamtwert von 1.000,00 € verlost.

Auf unserem Workshop im Februar 2015 wird der Hauptgewinner ausgelost. Dieser darf einen 7-Tage Strandurlaub an der adriatischen Küste für 2 Personen im Gesamtwert von 1.500 € verbringen.



## Neue Ansprechperson bei PestWest

Mein Name ist Nicole Römer, ursprünglich komme ich aus der schönen Schweiz, wohne aber im Norden von England.

Seit dem 6. Januar 2014 bin ich als Internationaler Sales Manager bei PestWest für die DACH (Deutschland/ Österreich/ Schweiz) Region zuständig.

Mit über 10 Jahren Erfahrungen im Verkauf und Marketing in meinem Rucksack, freue ich mich auf die neuen Herausforderungen welche mich erwarten. Für Fragen und Anregungen rund um die PestWest Geräte können Sie mich am besten per Email erreichen: Nicole.Roemer@PestWest.com





# Restriktive Anwendungsbestimmungen zu Black Pearl

Für die gesamte Branche der Schädlingsbekämpfung völlig überraschend gelten ab sofort für die Verwendung des rodentiziden Ködermittels BLACK PEARL mit dem Wirkstoff Chloralose die gleichen restriktiven Maßnahmen zur Risikominderung wie für Antikoagulanzen, d.h. Verbot des vorbeugenden Permanentmonitorings und Durchführung wöchentlicher Kontrollen bei Dauerbekämpfungen.



## IFS LEITFADEN FÜR SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG VORERST ZURÜCKGEZOGEN

Seit dem 01. September 2013 ist in Europa die neue Biozid-Verordnung (EG 528/2012) gültig. Gegenüber der bisherigen Biozid-Richtlinie haben sich dabei verschiedene Änderungen hinsichtlich der Zulassung von Produktarten und Wirkstoffen ergeben.

Vor dem Hintergrund, dass die nationale Auslegung der Verordnung vor allem in Bezug auf die Verwendung von Permanentködern mit Antikoagulanzen im Umfeld der Lebensmittelherstellung und Lagerung noch ungeklärt ist, wird der IFS Leitfaden für Schädlingsbekämpfung hiermit zurückgezogen.

Quelle: IFS

## NEUER IFS STANDARD: IFS FOOD STORE, VERSION 1

Der IFS Food Store Standard ist ein neuer Standard in der IFS Standard Familie "International Featured Standards". Mit diesem neuen Standard bietet der IFS Einzelhändlern ein Inspektionswerkzeug für die Bewertung der Lebensmittelsicherheit von Lebensmitteln an den Verkaufsstellen im Einzelhandel.

Der IFS Food Store Standard steht ab sofort auf Englisch zum kostenfreien Download auf der IFS Website zur Verfügung. Weitere Sprachversionen werden in Kürze folgen. Der Standard ist ab dem 1. Januar 2014 gültig.

Quelle: IFS

## Michael Römer beendet Mitarbeit im TRNS-Ausschuss

Michael Römer wurde im Rahmen der Arbeitssitzung der Ausschusses Technische Regeln und Normen der Schädlingsbekämpfung (TRNS) am 2.12.2013 in Münster nach über 14-jähriger Mitarbeit verabschiedet. In einer kleinen Zeremonie überreichte der TRNS Ausschuss seinem scheidenden Mitglied eine Urkunde und ein Weinpräsent.



Von links nach rechts: Harry Teuber, Jürgen Althoff, Michael Römer, Michael Hermes, Leonhard Engel

Stellvertretend für den Ausschuss hielt Jürgen Althoff eine kurze Abschiedsrede, in der er vor allem die tragende Rolle von Michael Römer während der Endphase der Arbeiten zur ersten Auflage der TRNS im Winter 2004/2005 hervorhob. Seinem engagierten Eintreten für ein zügiges Veröffentlichen des bis dato gesammelten Materials sei es zu verdanken gewesen, dass der Ausschuss die erste Ausgabe dann Mitte 2005 vorlegen konnte. Die Aufgabe und Arbeitsweise des TRNS Ausschusses wurde in der überreichten Urkunde treffend wie folgt festgehalten:

„Wir haben diskutiert, gestritten, uns die Haare gerauft, um Formulierungen und Konsens gerungen, kommentiert und argumentiert, und letztendlich etwas Gutes für unsere Branche zustande gebracht.“

# Biologie und Bestimmung von Lausfliegen (Hippoboscidae und Nycteribiidae)

REINER POSPISCHIL & INGO SCHEFFLER

Die Lausfliegen gehören zu den Fliegen (Ordnung Diptera, Unterordnung Brachycera) und teilen sich in die Familien Hippoboscidae und Nycteribiidae auf. Von verschiedenen Autoren werden die beiden Familien zusammen mit den Streblidae unter der Bezeichnung Pupipara zusammengefasst, da die Weibchen verpuppungsreife Maden im Fell bzw. Gefieder ihres jeweiligen Wirtes oder in deren Umgebung ablegen.

## 1. Anpassungen an die parasitische Lebensweise

Die Arten der Hippoboscidae parasitieren permanent an Säugetieren oder Vögeln und sind durch ihren dorso-ventral abgeflachten Körper und die zu Klauen umgebildeten Tarsenglieder gut innerhalb der Ordnung Diptera gekennzeichnet. Bei den ebenfalls typischen Fühlern ist das letzte Glied vom 2. Fühlrglied umschlossen und von außen nicht sichtbar. Die gefiederte Arista ragt meist aus dem 2. Fühlrglied heraus.

Die Flügel können je nach Art teilweise reduziert sein oder gänzlich fehlen. Bei verschiedenen Arten, die aktiv durch Flug einen neuen Wirt suchen (z.B. *Lipoptena cervi* und *Hippobosca equina*), werden die Flügel abgeworfen, sobald die Fliegen einen geeigneten Wirt gefunden haben. Dagegen behalten die Vertreter der an Vögeln parasitierenden Gattungen *Ornithomya* und *Pseudolynchia* ihre Flügel zeitlebens. Schwalben- und Mauerseglerlausfliegen besitzen sichelförmige, verkürzte und damit für den Flug ungeeignete Flügel.

Die Vertreter der Nycteribiidae (Fledermausfliegen) parasitieren an Fledermäusen und sind in Mitteleuropa mit 4 Gattungen vertreten. Die meist gelblich bis gelblich-braun gefärbten Arten besitzen keine Flügel. Allerdings sind Halteren vorhanden. Ihre Körperlänge beträgt 2-4 mm. Der Körper ist dorso-ventral abgeflacht. Brust und Abdomen sind mit Ctenidien besetzt. Der Kopf ist dorsal in einer Kerbe der Brust zurückgeschlagen, was den Tieren zusammen mit den langen Extremitäten auf den ersten Blick ein spinnenartiges Aussehen verleiht.

## 2. Lebensweise häufiger Arten

### 2.1 Hippoboscidae

**Pferdelausfliege (*Hippobosca equina*)** - Die Pferdelausfliege ist mit 6,5 bis 8 mm Körperlänge die größte mitteleuropäische Lausfliegenart und befällt Pferde, Rinder und Esel. Frisch geschlüpfte Pferdelausfliegen sind außerordentlich schnelle und gewandte Flieger. Während der Suche nach einem geeigneten Wirt wird auch der Mensch angefliegen. Das Flugverhalten der Pferdelausfliegen erinnert sehr an das Verhalten von Bremsen. Meist verlassen Pferdelausfliegen den Menschen sofort wieder. Es kommt aber auch vor, dass Fliegen kurzfristig auf dem Menschen bleiben und Blut saugen.

**Hirschlausfliege (*Lipoptena cervi*)** - Die Art ist in der paläarktischen Region weit verbreitet und häufig. Wirte sind vor allem Rehe und Hirsche, aber auch Wildschweine, Dachse und Füchse. Der Mensch wird ebenfalls häufig angefliegen, wobei sich die Tiere sofort nach der Landung in den Haaren und in der Kleidung verstecken und so leicht in Wohnräume gelangen können, wo sie über mehrere Tage am Menschen bleiben können, Blut saugen und die Flügel abwerfen.



Abb.1a Geflügelte Hirschlausfliege (*Lipoptena cervi*) am Menschen.



Abb.1 b Hirschlausfliege (*Lipoptena cervi*) nach dem Abwurf der Flügel. Über dem Vorderende des Hinterleibs sind die Flügelansätze und die Bruchstellen sichtbar.



Abb.2 Kleine Rehlausfliege (*Lipoptena fortisetosa*) auf Wirtssuche.



Abb.3 Pferdelausfliege (*Hippobosca equina*) am Menschen Blut saugend.

**Kleine Rehlausfliege (*Lipoptena fortisetosa*)** - Die Kleine Rehlausfliege ist erheblich seltener und deutlich kleiner als die Hirschlausfliege und kommt vor allem im östlichen Europa vor. Frisch geschlüpfte Tiere fliegen auf Wirtssuche auch den Menschen an, den sie kurzzeitig auch zur Blutaufnahme nutzen.

**Schaflausfliege (*Melophagus ovinus*)** - Die Art ist weltweit vor allem an Schafen verbreitet. Ihre Körperlänge kann bei vollgesogenen Tieren bis zu 6 mm betragen. Ein Wirtswechsel findet nur bei direktem Körperkontakt der Wirte statt. Die Weibchen produzieren im Verlauf des Jahres bis zu 12 Nachkommen, die am Ende der Larvalentwicklung in das Fell des Wirtes abgelegt werden, wo sie sich direkt verpuppen und während des Aushärtens der Kutikula mit den Haaren verkleben. Da die Imagines direkt auf dem Wirt schlüpfen, und keine Wirtsfindungsphase erfolgt, besitzen die Tiere weder Flügel noch Halteren (Schwingkölbchen). An Gemsen kommt die Gemenlausfliege (*Melophagus rupicaprinus*) vor.



Abb.4 Die Vogellausfliege (*Ornithomya avicularia*) wirft ihre Flügel nicht ab und parasitiert an einer großen Anzahl Vogelarten.

**Gemeine Vogellausfliege (*Ornithomya avicularia*)** - In Mitteleuropa umfasst die Gattung *Ornithomya* 5 Spezies, die an Vögeln leben. Die Gemeine Vogellausfliege *Ornithomya avicularia* ist die häufigste Art und wurde bisher an einer großen Zahl von Vogelarten gefunden. Die Arten der Gattung *Ornithomya* sind sehr gute Flieger und werfen ihre Flügel nicht ab. Die Überwinterung der Vogellausfliegen erfolgt im Puppenstadium und meist in den Nestern der Wirte.

**Taubenlausfliege (*Pseudolynchia canariensis*)** - Die Taubenlausfliege lebt hauptsächlich an Taubenarten. Sie wurde allerdings auch schon an Greifvögeln gefunden. Die Tiere sind gute Flieger und werfen ihre Flügel nicht ab. Die Art ist weltweit vor allem in den Tropen und Subtropen verbreitet und wird in Mitteleuropa nur sehr selten gefunden. Die Art überwintert als Puppe an den Nistplätzen der Tauben. Der Schlupf ist mit dem Eintreffen der Tauben an den Nestern synchronisiert.

**Schwalbenlausfliege (*Stenopteryx hirundinis*)** - Die Art lebt an Mehlschwalben und ist mit dem jahreszeitlichen Rhythmus des Wirtes synchronisiert. Die Larven verpuppen sich, nachdem sie das Weibchen verlassen haben am Boden des Schwalbennests. Wenn die Schwalben im Spätsommer das Nest verlassen, sterben die Schwalbenlausfliegen ab und die Puppen überstehen den Winter in Diapause. Der Schlupf der Imagines ist an die Rückkehr der Schwalben gekoppelt. Die jungen Schwalbenlausfliegen sind nur wenige Tage ohne eine Blutmahlzeit lebensfähig.



Abb.5 Die Taubenlausfliege (*Pseudolynchia canariensis*) stammt aus (sub)tropischen Regionen und ist in Europa nur sporadisch vertreten.

**Mauerseglerlausfliege (*Crataerina pallida*)** - Die Mauerseglerlausfliegen parasitieren an Mauerseglern und Schwalben und sind in gleicher Weise an die Lebensweise ihres Wirtes adaptiert wie die Schwalbenlausfliegen. Allerdings wird gelegentlich berichtet, dass Mauerseglerlausfliegen nach dem Abflug ihrer Wirte in das Gebäudeinnere eindringen und den Menschen stechen. Sowohl die Mauerseglerlausfliege als auch die Schwalbenlausfliege besitzen kurze, sichelförmige Flügel, die nicht abgeworfen werden. Ein Flug ist mit diesen Flügeln nicht möglich.

## 2.2 Nycteribiidae

Die Entwicklung der Nycteribiiden entspricht mit Erzeugung weniger Nachkommen einer K-Strategie, bei der durch langes Verweilen der Nachkommen im Weibchen (Pupiparie) eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit geschaffen wird. Adulte Fledermausfliegen halten sich permanent auf ihren Wirten auf und saugen täglich ein oder mehrere Male Blut. Etwa 5-6 Tage nach dem Schlupf aus der Puppenhülle erreichen die Imagines die Geschlechtsreife und können das erste Mal kopulieren. Im Anschluss an die Befruchtung gelangt das heranreifende Ei in die erweiterte Vagina („Uterus“), wo die Larvenentwicklung unterstützt von Milchdrüsen stattfindet. Innerhalb von 2-3 Wochen entsteht das verpuppungsreife 3. Larvenstadium. Für die Ablage verlässt das Weibchen den Wirt für kurze Zeit, presst die Larve aus dem Uterus und drückt sie fest gegen das Substrat.



Abb.6a Die Mauerseglerlausfliege (*Crataerina pallida*) ist nicht flugfähig und hält sich in den Nestern ihres Wirtes, dem Mauersegler auf.

Die Ablageorte entsprechen den Ruheplätzen der Fledermäuse und umfassen je nach Wirtsart die Wände von Fledermauskästen, Baumhöhlen, Spalten und ähnlichen Quartieren. Schon eine Minute nach der Ablage ist das an der Wand flache und nach außen rundlich-ovale Puppenstadium entstanden, dessen Hülle aus Sekreten der weiblichen Drüsen nach weiteren 2 Stunden ausgehärtet ist. Bis zum Ausschlüpfen folgt eine Ruhephase von 2-3 Wochen, die erheblich verlängert werden kann. Die adulten Nycteribiiden schlüpfen nur dann, wenn taktile und olfaktorische Signale die Anwesenheit eines geeigneten Wirtes verraten. Weibchen können ganzjährig trüchtig sein (auch im Winterquartier). Am häufigsten geschieht dies aber im Sommer zur Wochenstubenzeit der Fledermäuse. Das Intervall aufeinanderfolgender Larvenablagen liegt im Mittel etwa bei einer Woche. Alle Nycteribiiden können mehrere Fledermausarten parasitieren, bevorzugt in der Regel aber deutlich eine spezifische Wirtsspezies (HÜRKA, K. (1998).

**Die Wasserfledermausfliege (*Nycteribia kolenatii*)** - Diese häufige Art findet sich ganzjährig auf dem Vorzugswirt *Myotis daubentonii* und in geringerer Abundanz auf Fledermausarten, die Quartiere mit dem Hauptwirt teilen. Die kleine Fledermausfliege (2-2,5 mm) findet sich nur selten isoliert am Wirt, mitunter sind 6-8 oder mehr Individuen präsent. Die Fliege besiedelt den mit Haaren bedeckten Körper und meidet die häutigen Flügelmembranen der Wirte. Im Fell finden sich beim Vorkommen dieser Art keine Flöhe oder Milben, möglicherweise bewirkt die Fliege eine starke Reaktion des Immunsystems, die diese Konkurrenten vertreibt.

***Penicillidia monoceros*** - Für diese große Fledermausfliege (4 mm) gibt es keine deutsche Bezeichnung. Namensgebend (*monoceros* = Einhorn) ist eine rostrale Verlängerung des Vorderrandes des Kopfes. Diese Ektoparasitenart besiedelt kleine (Wasserfledermaus) und mittelgroße (Teichfledermaus) Wirte. Im Gegensatz zu allen anderen Fledermausfliegen liegt das Vorkommensgebiet von *P. monoceros* viel weiter nördlich. Obwohl die meisten Individuen bisher an Wasserfledermäusen gefangen wurden, ist die seltene Teichfledermaus gemessen an der Abundanz eindeutig der Hauptwirt.

### 3. Bestimmung

Zur Bestimmung der Lausfliegen gibt es nur wenige Schlüssel. Die mitteleuropäischen Hippoboscidae können anhand der Bestimmungstabellen in Büttiker (1994) und Hutson (1984) identifiziert werden. Die häufigen Arten sind in Weidner & Sellenschlo (2010), Haupt & Haupt (1998) und in Schumann (2000) beschrieben.

Die in Großbritannien verbreiteten Gattungen und Arten der Nycteribiidae sind in Hutson (1984) zusammengefasst. Ein Schlüssel der in Deutschland vorkommenden Gattungen befindet sich in Schumann (2000). Für die weitergehende Bearbeitung ist die Monographie der Fledermausfliegen von Theodor (1967) erforderlich, die ausführliche Beschreibungen und Bestimmungstabellen der weltweit vorkommenden Nycteribiidae enthält.

Aus der Familie Streblidae lebt nur eine Art an Fledermäusen in Südeuropa (*Brachytarsina flavipennis*), die in dem Bestimmungsschlüssel nicht erwähnt ist.

**Tabelle 1:** Bestimmungstabelle mitteleuropäischer Hippoboscidae (Parasiten an Säugetieren und Vögeln) (nach Büttiker 1994, Hutson 1984 und Weidner & Sellenschlo 2010)

1	Flügel normal ausgebildet	2
1'	Flügel sichelförmig oder dreieckig	5
1''	Flügel fehlen; die Flügelansätze und die Bruchstellen sind erkennbar	6
1'''	Die Flügel incl. der Flügelansätze fehlen;	7
2	Flügel mit 3 Längsadern	3
2'	Flügel mit 7 Längsadern	4



Abb.6b An den Endgliedern der Tarsen der Mauerseglerlausfliege (*Crataerina pallida*) befinden sich auf jeder Seite 3 kräftige Krallen.



Abb.7a Schwalbenlausfliege (*Stenopteryx hirundinis*) ist vor allem in den Nestern der Mehlschwalbe verbreitet.



Abb.7b Puparien der Schwalbenlausfliege (*Stenopteryx hirundinis*).



Abb.8 Schaflausfliege (*Melophagus ovinus*) – Die Tiere haben keine Flügel, und die Augen sind im Vergleich zu anderen Arten schmal.



3	Körperlänge: ~4mm (Kopf/Brustlänge: 2-2,5mm; Flügellänge: 5-6mm) ; Thorax stärker behaart; Abdomen rundlich; Kopf seitlich abgerundet. <i>Lipoptena cervi</i>	
3'	kleiner (Kopf/Brustlänge: 1,75mm; Flügellänge: 4mm) ; Thorax nur mit wenigen Haaren besetzt; Abdomen distal zugespitzt; Kopf seitlich mit Ecken. <i>Lipoptena fortisetosa</i>	
4	Klauen mit 2 Zähnen; Punktaugen und Analader fehlen, Körperlänge: 7-9mm <i>Hippobosca equina</i>	
4'	Klauen mit 3 Zähnen; Punktaugen und Analader vorhanden, Schildchen dreieckig <i>Ornithomya</i> spez.	
4''	Klauen mit 3 Zähnen; Punktaugen und Analader vorhanden, Schildchen viereckig. <i>Pseudolynchia</i> spez.	
5	Flügel dreieckig und ca. 3x so lang wie breit, den Hinterleib nicht überragend, Punktaugen fehlen; Körperlänge: 6,3-8,1mm (nüchtern), 7,4-9,9mm (vollgesogen) <i>Crataerina pallida</i>	
5'	Flügel schmal und zugespitzt (7x so lang wie breit), den Hinterleib deutlich überragend, Punktaugen vorhanden; Körperlänge: 4-5mm. <i>Stenepteryx hirundinis</i>	
6	Klauen mit 2 Zähnen, Schwingkölbchen vorhanden; Körperlänge: ~4mm (Kopf/ Brustlänge: 2-2,5mm) ; Thorax stärker behaart; Abdomen rundlich; Kopf seitlich abgerundet. <i>Lipoptena cervi</i>	
6'	Klauen mit 2 Zähnen, Schwingkölbchen vorhanden; Kopf/Brust-länge: 1,75mm; Thorax nur mit wenigen Haaren besetzt; Abdomen distal zugespitzt; Kopf seitlich mit Ecken. <i>Lipoptena fortisetosa</i>	
6''	Klauen mit 2 Zähnen; Punktaugen fehlen, Körperlänge: 7-9mm <i>Hippobosca equina</i>	
7	Schwingkölbchen fehlen	8
7'	Schwingkölbchen vorhanden; meist gelblich bis gelblich-braun, Gestalt: spinnenartig; Kopf dorsal in einer Kerbe der Brust zurückgeschlagen; Brust und Abdomen mit Ctenidien besetzt; Nycteribiidae	
8	Klauen mit 2 Zähnen , Körperlänge: 4,4-6,7mm (nüchtern) , 4,9-6,9mm (vollgesogen); (Kopf/Brustlänge: 2-2,5mm) <i>Melophagus ovinus</i>	
8'	(Kopf/Brustlänge: 1,8mm) Parasit an Gamsen <i>Melophagus rupicaprinus</i>	

**Tabelle 2:** Bestimmungstabelle mitteleuropäischer Nycteribiidae (Fledermausparasiten) (nach Theodor 1967, Hutson 1984, und Schumann 2000)

1	Augen vorhanden; Tibien mehr als 4x so lang wie breit	2
1'	Augen fehlen;	3
2	Die Augen bestehen aus einer einzigen, unpigmentierten Linse; Körper behaart; Tibien gebogen; Halterengrube geschlossen <i>Penicillidia</i> spez.	
2'	Die Augen sind pigmentiert und bestehen aus 2 Linsen; sehr kleine Arten: Körperlänge 2-2,5mm, Halterengrube offen <i>Basilia</i> spez.	
3	Tibien kurz und breit (2-3,5x so lang wie breit) <i>Nycteribia</i> spez.	
3'	Tibien länger und schmaler (4-8x so lang wie breit) <i>Phthiridium</i> spez.	

**4. Literatur (Hippoboscidae und Nycteribiidae)**

1. Büttiker, W. (1994): Die Lausfliegen der Schweiz (Diptera, Hippoboscidae): Documenta Faunistica Helvetiae, 15: 117pp.
2. Haupt J. & Haupt H. (1998): Fliegen und Mücken. Naturbuch Verlag, Augsburg, 351pp.
3. Hürka, K. (1998): 3.55. Family Nycteribiidae, 3.56. Family Streblidae - in Papp. L. & Darvas, B.: Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Budapest Science Herald: 829-848.
4. Hutson, A.M. (1984): Keds, Flat-Flies and Bat-Flies. Handbooks for the Identification of British Insects, 10 (7), Royal Entomological Society of London, 40pp.
5. Schumann, H. (2000): Diptera – Zweiflügler. In Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B. & Senglaub, K., Stresemann: Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2 Wirbellose: Insekten, Spektrum (G. Fischer), 702-802.



**Abb.9** Die Fledermausfliegen der Gattung *Nycteribia* sind augenlos und haben breite, seitlich zusammengedrückte Oberschenkel. Die Art *N. kolenatii* parasitiert vor allem an der Wasserfledermaus *Myotis daubentonii*.



**Abb.10** Die Art *Penicillidia conspicua* – lebt an Fledermäusen. Die langen Beine mit dem langgestreckten und gebogenen ersten Fußglied verleiht den Tieren ein spinnenartiges Aussehen.



**Abb.11** Die Art *Penicillidia dufourii* – parasitiert an Fledermäusen. Im vorderen Bereich der Vorderbrust ist der senkrecht nach oben zeigende Kopf zu erkennen.

6. Theodor, O. (1967): An illustrated catalogue of the Rothschild collection of Nycteribiidae (Diptera) in the British Museum (Natural History). Trustees of the British Museum (Natural History), London: 506pp.
7. Weidner H. & U. Sellenschlo (2010): Vorratsschädlinge und Hausungeziefer. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 337pp.

**Autoren**

**Dr. Reiner Pospischil, Im Tiergarten 9, D-50129 Bergheim-Erft; E-Mail: reiner.pospischil@t-online.de**  
**Dr. Ingo Scheffler, Garnstraße 37, D-14482 Potsdam; E-Mail: ingo.scheffler@uni-potsdam.de**

# A night at the Goldsaal 2014 PCO Night



Ein herzliches Dankeschön an alle Beteiligten, die den gemeinsamen Abend möglich und zu einem Erfolg gemacht haben. 270 Gäste ließen den ersten Ausstellungstag der Eurocido 2014 in geselliger Runde ausklingen. Hier ein paar Eindrücke.....



# EUROCIDO 2014

Die diesjährige Eurocido in Dortmund war eine äußerst gelungene Branchen-Veranstaltung mit internationalen Ausstellern, hohen Besucherzahlen und ausgezeichneten Vorträgen, die dem Ansturm kaum standhalten halten konnten. Ein großes Lob gebührt dem Organisationsteam.



## Noch ein Wespenspray?

Was macht man, wenn der hohe Dampfdruck von Dichlorvos nicht mehr zur Verfügung steht und Kunden ein trockenes Wespenspray haben wollen?

Ganz einfach....man nimmt den Wirkstoff mit dem nächsthöchsten Dampfdruck und experimentiert mit dem Trockengrad. Herausgekommen ist dabei das Killgerm Wespenspray 750 Profi Trocken.

Mit den Wirkstoffen Esbiothrin, Permethrin und Tetramethrin wird eine gute Sofortwirkung erreicht. Der hohe Druck und Trockengrad runden das Wespenspray perfekt ab.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an Killgerm GmbH unter [verkauf@killgerm.de](mailto:verkauf@killgerm.de)



## Lurestick

Sie wollen Nager mit einem Lockstoff „ködern“, finden aber nicht den richtigen? Dann ist Lurestick die Lösung für sie. Mit den Duftnoten Nuss/Schoko, Speck/Schinken, Kuchen/Vanille deckt er ein weites Spektrum ab. Die weiteren Vorteile liegen auf der Hand:

- Haltbarkeit mind. 3 Monate
- keine Nahrung für Insekten
- passt in jede Falle
- Spezialhalter mit Klebepad
- detektierbar durch Metalldetektor (IFS Standard)
- kein Verschmutzen der Falle durch Pasten/ flüssige Lockstoffe
- kein Einsatz von Lebensmitteln



Luresticks sind in einem Blister mit je 5 Sticks geruchsfrei verpackt.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an Killgerm GmbH unter [verkauf@killgerm.de](mailto:verkauf@killgerm.de)



# Die Braunbandschabe *Supella longipalpa*

BIOGENIUS GMBH, BERGISCH GLADBACH

## Aussehen

Die Braunbandschabe *Supella longipalpa* (FABRICIUS, 1798) ähnelt stark der Deutschen Schabe, sie ist jedoch nicht so groß. Die erwachsenen Weibchen werden bis zu ca. 12 mm groß (10 bis 12,3 Millimeter), die Männchen sind etwas kleiner (bis zu 11,5 Millimeter). Sie ist mittel- bis rotbraun. Charakteristisch sind die beiden hellbraunen Querstreifen auf den Flügeldecken. Die Männchen besitzen lange Flügel, die Flügel der Weibchen sind deutlich kürzer. Braunbandschaben können normalerweise nicht fliegen, obwohl die Flügel relativ gut entwickelt sind.

## Entwicklung

Bei höheren Temperaturen (30°C) beträgt die Entwicklung der Braunbandschabe zum adulten, geschlechtsreifen Tier knapp 2 Monate (ca. 54 bis 56 Tage), bei niedrigen Temperaturen (20°C) deutlich länger (bis zu einem knappen Jahr). Die durchschnittliche Lebenserwartung des erwachsenen Tieres beträgt ca. 200 Tage. Wie bei anderen Schabenarten auch werden Eipakete (Ootheken) abgelegt. Aus diesen schlüpfen nach wenigen Monaten (2 bis 3) die kleinen Schaben (Nymphen). Die Weibchen produzieren im Laufe ihres Lebens ca. 12 Eipakete, die jeweils ca. 13 bis 14 Eier (maximal bis zu 18 Eier) enthalten. Ein Weibchen legt im Laufe seines Lebens ca. 80 bis 200 Eier ab. Nachdem das Weibchen das Eipaket noch einige Zeit mit sich herumgetragen hat, wird dieses an geschützter Stelle (z.B. in oder hinter Möbeln, in Spalten und Ritzen) abgelegt.

Die Braunbandschabe ist ein Allesfresser, bevorzugt jedoch weiche und feuchte Nahrung.



Braunbandschabe: Zuchtkasten mit Wasser- und Futterquelle (Hundekuchen)

## Verbreitung

Die Braunbandschabe wurde in den letzten Jahrzehnten höchstwahrscheinlich durch den internationalen Warenverkehr (z.B. über anhaftende Eipakete) aus Afrika, den USA, sowie Mittelamerika nach Europa eingeschleppt bzw. in die ganze Welt verbreitet. Sie bevorzugt als Hort oft Möbel und Elektrogeräte, weshalb sie auch als Möbelschabe bekannt ist. Sie ist häufig in Wohn- und Bürogebäuden zu finden, sowie in öffentlichen Einrichtungen wie Krankenhäusern, Großküchen und Restaurants, aber auch in Lebensmittelgroßhandlungen. Dort kann sie im gesamten Gebäude auftreten, wobei sie jedoch wärmere Orte bevorzugt, da sie nicht so sehr von Feuchtigkeit abhängig ist wie andere Schabenarten. In Deutschland tritt sie eher selten auf. Sie ist noch nicht so weit verbreitet wie die Deutsche und Orientalische Schabe. Wie alle anderen Schabenarten ist auch sie nachtaktiv. Durch ihre Wärmebedürftigkeit ist sie unter mitteleuropäischen Klimabedingungen nicht in der Lage im Freien zu überwintern. Bei der Sichtung einer Braunbandschabe am Tage kann von einem stärkeren Befall ausgegangen werden.

## Problematik

Braunbandschaben sind als Gesundheits- und Hygieneschädlinge anzusehen. Sie verbreiten human- und veterinärbedeutsame Krankheitserreger über ihre Laufwege. Dieses kann über äußerlichen Kontakt geschehen, oder aber über den Verdauungstrakt (durch Kot und Erbrochenem). Die Krankheitserreger (z.B. Salmonellen, Hepatitis-B, Tuberkulose und andere) bleiben am oder im Körper bis zu mehreren Tagen aktiv (bis zu 72 Stunden). Auch scheint die Übertragung von Schimmelsporen möglich, die bei Menschen Allergien auslösen können (Hausstauballergie über Kot).

Durch den Befall von Elektrogeräten (z.B. Computer und Küchengeräte), in denen sie optimale Versteckmöglichkeiten findet wie Dunkelheit, Wärme und Schutz, kann es zu Fehlfunktionen kommen, weshalb sie ebenfalls als Materialschädling angesehen werden muss.

## Bekämpfung

Ein Befall kann mittels Klebefallen (evtl. mit Lockstoff) überprüft und bereits zu einem (kleinen) Teil eliminiert werden. Die eigentliche Bekämpfung erfolgt mit Fraßködern (z.B. Gele oder Köderstationen), bzw. durch die Besprühung der bevorzugten Aufenthaltsorte (z.B. hinter Küchengeräten wie Elektroherd) und Laufwege mit Kontaktinsektiziden (Sprühapplikation). Da mehrere Einheiten eines Objektes betroffen sein können (z.B. mehrere Wohnungen eines Hauses), sollte eine entsprechend ausgeweitete Bekämpfung in Betracht gezogen werden.

Auch bei offensichtlich schnellem Erfolg in der Bekämpfung sollte eine länger anhaltende Bekämpfung bzw. Überprüfung des Befalles vorgenommen werden, um die Nachhaltigkeit des Erfolges zu gewährleisten (z.B. können nachträglich aus den Eipaketen schlüpfende Nymphen erst später erfolgreich bekämpft werden).



Braunbandschaben in Zuchtkasten



Braunbandschabe, Weibchen



Braunbandschabe, Männchen



Braunbandschabe, Eipaket

# 4664 Köderpunkte zu gewinnen!

**X10 GOLIATH® GEL UND GELPISTOLE IM WERT VON ÜBER € 250 PRO STÜCK ZU GEWINNEN!**

Wenn Sie perfekte Schabenkontrolle wirklich schätzen, werden Sie sich die Chance, 4 Kartuschen Goliath® Gel (Europas schnellster und wirksamster Schabeköder) sowie eine Goliath® Gelpistole zu gewinnen, sicherlich nicht entgehen lassen!

Goliath® Gel, die mit attraktiven Fraßblockstoffen versehene Gelformulierung des hochentwickelten Insektizids Fipronil, setzt sich von anderen Gelködern durch höheren Wirkungsgrad und Wirkgeschwindigkeit ab.

Die hohe Attraktivität des Köders, der gegen alle größeren Schädlingarten, einschließlich *Blatella germanica* (Deutsche Schabe) und *Blatta orientalis* (Orientalische Schabe) wirksam ist, hat zur Folge, dass die Köderaufnahme

fast sofort nach der Applikation beginnt und die Schaben innerhalb von wenigen Stunden nach der Erstaufnahme verenden.

Die hohe Wirkungsstärke von Goliath® Gel gewährleistet einen wirksamen Kaskadeneffekt. So erreicht das Fipronil auch junge Nymphen und eiertragende Weibchen, die selten weit aus den Schlupfwinkeln herauskommen, aber mit Vorliebe den Kadaver oder Kot von vergifteten Individuen fressen.

Eine Kartusche Goliath® Gel reicht aus, um 1166 Köderpunkte mit einem empfohlenen Durchmesser von 0,03 g schnell und präzise mit der speziellen Gelpistole auszubringen. Dadurch ist das Gel fast dreimal so ergiebig wie herkömmliche Gelködern und bietet neben einer hohen Wirkgeschwindigkeit auch eine viel größere Kosteneffizienz im Verbrauch.

Wenn Sie an unserer Verlosung teilnehmen möchten, einfach unsere Homepage besuchen: [www.pestcontrol.basf.de](http://www.pestcontrol.basf.de), und füllen Sie das Anmeldeformular mit der richtigen Antwort auf die nachstehende Frage vor dem 31. Mai 2014 aus:

„Wie viele Köderpunkte zur empfohlenen Dosisrate sind in einer Kartusche Goliath enthalten?“ \*

- 116
- 166
- 1166

\*Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen Goliath® Gel ist eine eingetragene Marke von BASF. Biozide sicher verwenden.

Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen.

## Goliath®Gel

### Dreimal so viele Apartmentbehandlungen mit einer Kartusche.\*

### Die schnellste und günstigste Bekämpfung von Schaben.

\*Mit 1.166 m<sup>2</sup> kann man mit einer Kartusche Goliath® Gel eine dreimal so große Fläche wie mit einem Standardgel behandeln.



**Gewinnen**  
Sie 10x 4 Kartuschen  
Goliath® Gel + Gelpistole.  
Besuchen Sie unsere  
Umfrage auf  
[www.pestcontrol.basf.de](http://www.pestcontrol.basf.de)

Empfohlene Größe des Goliath®  
Gelpunkt = ● (3-4mm)

- Wirkt schnell, zuverlässig und unmittelbar
- Kaskadeneffekt zur gründlichen Bekämpfung
- Hohe Ergiebigkeit und Sicherheit dank sparsamer Dosierung
- Genaue und schnelle Ausbringung

**Effektive und effiziente Lösungen für ihre Schädlingsprobleme.**

**BASF**  
The Chemical Company

[www.pestcontrol.basf.de](http://www.pestcontrol.basf.de)

BASF Pest Control Solutions, BASF SE, 67117 Limburgerhof, Deutschland, Tel.: 01805 - 11 56 56.

Goliath® beinhaltet den Wirkstoff fipronil. Goliath® ist eine eingetragene Marke von BASF. Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformationen lesen.

# Corn Cob erhält die EU-Zulassung als Rodentizid – aber ist es wirksam?

Erik Schmolz

Die Zulassung von Biozidprodukten ist im vollen Gange und hat für die Anwender von Rodentiziden eine Reihe von Veränderungen gebracht. So ist die Anwendung von blutgerinnungshemmenden Nagetier-Bekämpfungsmitteln nun mit Auflagen verbunden. Dies hat gute Gründe: Blutgerinnungshemmer (Antikoagulantien) der 2. Generation sind in der Umwelt nur schlecht abbaubar (persistent), sie reichern sich in Lebewesen an (bioakkumulierend) und sie sind auch für Nicht-Zielorganismen giftig (toxisch). Zudem sind gegen einige dieser Wirkstoffe Resistenzen bekannt. Umso erfreulicher klingt es da auf den ersten Blick, dass nun ein Wirkstoff gegen Nagetiere von der EU zugelassen wurde, der augenscheinlich keinerlei Umweltprobleme verursacht und damit auch ohne Anwendungsauflagen eingesetzt werden kann. So ist beispielsweise eine unbeschränkte Permanentbeköderung mit *Corn Cob* – anders als dies bei den Antikoagulantien der Fall ist – weiterhin möglich. Aber in Anwenderkreisen gibt es durchaus Bedenken ganz anderer Art: Ist *Corn Cob* überhaupt wirksam? Untersuchungen des Umweltbundesamtes und anderer Institutionen zeigen: Es gibt hier berechnete Zweifel.

*Corn Cob* ist ein Präparat, das aus pulverisierter Maisspindel besteht, also dem Teil des Maiskolbens der übrig bleibt wenn die Maiskörner entfernt werden. Jeweils ungefähr zur Hälfte besteht *Corn Cob* aus Cellulose und Hemizellulose, sowie zu einem geringeren Teil aus Lignin (einem wichtigen Holzbestandteil) – oder weniger wissenschaftlich ausgedrückt: aus für Ratten und Mäuse unverdaulichen pflanzlichen Bestandteilen. *Corn Cob* kann ausgezeichnet Feuchtigkeit absorbieren und wird deshalb auch als Labortiereinstreu verwendet. Und so ist der vermutete Wirkmechanismus von *Corn Cob* im Wesentlichen eine Austrocknung des Nagetiers. Nach Aufnahme in den Darm soll *Corn Cob* dem Körper des Nagetiers Flüssigkeit entziehen, was zu einem verringerten Blutvolumen, einem Absinken des Blutdrucks, fehlender Fähigkeit Sauerstoff im Blut zu transportieren und schließlich zum Kreislaufkollaps und Tod des Zieltieres führen kann.

Das Prüflabor Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung des Umweltbundesamtes hat Versuche durchgeführt, um die Wirksamkeit von *Corn Cob* als potenzielle Alternative zu Blutgerinnungshemmern bei der Nagetierbekämpfung zu testen. Hierbei wurden Prüfmethode verwendet, die für die Wirksamkeitsbeurteilung von Nagetierbekämpfungsmitteln nach §18 des Infektionsschutzgesetzes verwendet werden. Die Versuchsergebnisse sind in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift veröffentlicht (Schmolz 2010) und auf internationalen Fachtagungen (6th EVMC 2007, 24th VPC 2010) präsentiert worden. Die Versuche wurden mit Gruppen von Wildstamm-Nagetieren in großen Versuchskammern durchgeführt, die den Tieren ein möglichst natürliches Verhalten ermöglichen. Zunächst wurde *Corn Cob* an Wanderratten in einem sogenannten Zwangsversuch getestet. 12 ausgewachsenen Wanderratten wurde 10 Tage lang als ausschließliche Futterquelle ein *Corn Cob*-Präparat angeboten. Das Ergebnis war ernüchternd: 11 der 12 Tiere überlebten sowohl den Versuch als auch eine Nachbeobachtungszeit von 14 Tagen. Alle Tiere hatten das Präparat aufgenommen, der Kot der Ratten bestand nach 6 Tagen ausschließlich aus unverdaulichem *Corn Cob* (siehe Bild). Auf einen Wahlversuch, bei dem die Versuchstiere neben dem Giftköder auch ein attraktives ungiftiges Alternativfutter erhalten, konnte verzichtet werden, denn selbst wenn die Ratten das Präparat auch unter Wahlbedingungen aufgenommen hätten, wäre nicht davon auszugehen gewesen, dass bei den Versuchstieren eine Wirkung zu beobachten gewesen wäre.

Zudem sollen *Corn Cob* – Präparate nur angewendet werden, wenn alle vorhandenen Nahrungsquellen beseitigt worden sind – der Zwangsversuch hat diese Bedingungen simuliert. Untersuchungen eines staatlichen dänischen Labors ergaben vor einigen Jahren ein identisches Bild – die Ratten zeigten trotz Köderaufnahme im Zwangsversuch keine Sterblichkeit, in Wahlversuchen nahmen sie den Köder nicht an (Lodal 2001).

Zwangsversuche mit Gruppen von Wildstamm-Hausmäusen ergaben ein etwas anderes, aber kaum ermutigenderes Bild. Obwohl fast alle Mäuse in den Versuchen verendeten und der Mäusekot nach 3 Tagen ausschließlich aus unverdaulichem *Corn Cob* bestand, konnte ein verstörendes Phänomen beobachtet werden: die Tiere fraßen sich gegenseitig an. Hausmäuse können sich bisweilen in Gruppenhaltung aggressiv untereinander verhalten, ein massiver Kannibalismus wie in den Versuchen mit *Corn Cob* wird hierbei jedoch nie beobachtet. *Corn Cob* ist, wie erwähnt, für Mäuse und Ratten unverdaulich – es liegt daher die Vermutung nahe, dass die Tiere aus Hunger aggressiv wurden und übereinander herfielen. Da nicht abschließend geklärt werden konnte, ob die Mäuse tatsächlich an einer Wirkung von *Corn Cob* starben, die über ein reines Verhungern hinausging, wurden zusätzlich Wahlversuche durchgeführt. In keinem der Versuche starben Mäuse – der Anteil an aufgenommenen *Corn Cob*-Köder an der insgesamt gefressenen Nahrungsmenge betrug nur 1-2%. Grundsätzlich sind Zwangsversuche an Mäusen nicht unproblematisch in der Beurteilung, da Kleinsäuger einen relativ hohen Stoffwechsel und damit auch einen hohen Energieverbrauch haben und entsprechend schnell (nach wenigen Tagen) ohne Nahrung verhungern. Entsprechend sind positive Ergebnisse in Zwangsversuchen mit Vorsicht zu interpretieren, wenn der Köder zu einem überwiegenden Teil aus unverdaulichen Substanzen besteht.



Abb.1: Rattenkot, 6 Tage nach ausschließlicher Aufnahme von *Corn Cob*.

Für die praktische Anwendung darf bezweifelt werden, dass alternative Futterquellen in ausreichendem Maße entfernt werden können, bevor *Corn Cob* angewendet werden kann. Bei Beseitigung des Futters ist aber ohnehin damit zu rechnen, dass Nagetierpopulationen abwandern.

Doch warum ist nun *Corn Cob* in die Unionsliste der zugelassenen Wirkstoffe aufgenommen worden? Im Wesentlichen, weil es keinen negativen Effekt auf die Umwelt und Nicht-Zieltiere gibt. Was die Wirksamkeitsbewertung angeht, so reicht für eine Wirkstoffaufnahme bereits eine vermutete geringe Wirksamkeit aus. Der entscheidende Prüfstein wird die Bewertung im Zuge der Produktzulassung sein, hier werden strenge Bewertungskriterien für die Wirksamkeit angewendet werden. Momentan sind Produkte mit dem Wirkstoff *Corn Cob* frei und legal auf dem Markt erhältlich. Sofern bis zum 01.02.2015 ein Zulassungsantrag für ein Produkt mit *Corn Cob* zur Nagerbekämpfung gestellt wird, kann dieses bis zur Erteilung oder Ablehnung des Antrages weiter vermarktet werden. Die Zulassung muss dann –nach Prüfung durch die zuständigen Behörden- bis spätestens zum 31.01.2017 erfolgt sein.

## Literatur

- LODAL, J. (2001) Efficacy and palatability testing. Danish Pest Infestation Laboratory Annual Report 2001, S.42.  
 Schmolz, E. (2010) Efficacy of anticoagulant-free alternative bait products against house mice (*Mus musculus*) and brown rats (*Rattus norvegicus*). Integrative Zoology 5: 44-52.

## Autor

PD Dr. Erik Schmolz, Umweltbundesamt FG IV 1.4; Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung.

# sakarát™

# D WAX BAIT

# IS BACK!



Dieses hoch effektive Antikoagulant aus der zweiten Generation ist eine Mischung aus Cerealien und schmackhaften Nährstoffen, welches seine volle Attraktivität vor allem in Konkurrenz zu anderen Lebensmitteln zeigt.

Der Köder befindet sich in einer 300g Plastiktube für eine einfache Ausbringung (Kartuschenpresse) und den handlichen Transport, welches das Kontaminierungsrisiko reduziert.

**Wirkstoff: 0,005% Difenacoum**

**Zulassungs-Nr.: DE-2013-MA-14-00022**

#### Eigenschaft:

- **Antikoagulant der zweiten Generation**
- **Anwendungsfertige Köderpaste von außergewöhnlicher Attraktivität**
- **Einfache Handhabung – hervorragende Köderaufnahme**
- **Mischung aus Cerealien und schmackhaften Nährstoffen, welches seine volle Attraktivität vor allem in Konkurrenz zu anderen Lebensmitteln zeigt**
- **Enthält Bitrex**

#### Anwendung:

- **gegen Wanderratten und Hausmäuse in und um Gebäude**
- **300g Plastiktube**
- **einfache Ausbringung (Kartuschenpresse)**

sakarát

# FAQs zur Nagetierbekämpfung mit Antikoagulanzen – Update vom Umweltbundesamt (UBA)

Am 19.12.2013 wurde vom UBA das Dokument „Nagetierbekämpfung mit Antikoagulanzen - Antworten auf häufig gestellte Fragen“ veröffentlicht. Es löst die 1. Auflage vom 26.09.2012 ab. Behandelt werden die wichtigsten Fragen rund um das Thema Rodentizide im Rahmen der neuen Biozidverordnung. Diese ersetzt seit 01.09.2013 die alte Biozidrichtlinie. So geht es auch in der 2. Auflage um das Zulassungsverfahren an sich, um Umweltrisiken durch Antikoagulanzen, Risikominderungsmaßnahmen (RMM), die notwendige Sachkunde, die gute fachliche Anwendung, Resistenzen und Alternativen zu Antikoagulanzen. Seit der ersten Auflage der FAQs hat sich allerdings einiges getan, so dass manche Fragen überflüssig geworden waren, andere fehlten.

## Welche Kapitel/Fragen sind neu im Vergleich zur ersten Auflage?

Es werden z.B. die einzelnen „Verwenderkategorien“ erklärt. Welche Verwenderkategorien gibt es und wer ist gemeint, wenn z.B. von einem „berufsmäßigen Verwender mit Sachkunde“ gesprochen wird. Die Verwenderkategorien finden sich sowohl in der Packungsbeilage bereits zugelassener Rodentizide, als auch in der Produktdatenbank der BAuA wieder und legen genau fest, wer welches Rodentizid benutzen darf.

Weiterhin werden die „Anwendungsbereiche“ der Rodentizide noch einmal klarer definiert. Dort ist z. B. erklärt wo der Unterschied zwischen „in und um Gebäude“ und „offenem Gelände“ ist. Was darf ich im offenen Gelände, nicht aber auf der Mülldeponie? Darf ich weiterhin in Rattenlöcher direkt in den Boden beködern?

Es wird auf die Frage eingegangen, ob es „Ausnahmen von dem Verbot der Permanentbeködierung“ gibt. Hier zeichnet sich ab, dass es Gespräche gibt und sich wohl Veränderungen ergeben werden. Ein genaues Datum und wie die Veränderungen aussehen werden, ist allerdings noch nicht abzusehen.

Ein anderes Kapitel beschäftigt sich mit der Frage „In welcher Art und Weise sind Warnhinweise anzubringen und wie müssen diese aussehen?“. Sowohl Angaben zur Höhe in der sich das Schild befinden sollte, als auch ein Beispielbild findet man hier. Allerdings fehlt die Angabe, was zu tun ist beim Auffinden von verschüttetem Köder oder toten Nagern. Diese Information wird zusätzlich in der Guten fachlichen Anwendung der BAuA gefordert. Weiterhin gibt es einen Klärungsansatz ob z.B. im Supermarkt ein Warnschild an der Tür hängen muss oder nicht.

Desweiteren wird kurz erläutert, was passiert, wenn man sich nicht an die Anwendungsbestimmungen hält. Eine detaillierte Angabe, welche Behörde diese Maßnahme aber nun genau umsetzen soll, ist nicht vorhanden.

Auch die Umsetzung der RMM in der Kanalisation oder die Frage „Sind Pappschachteln als Köderstationen zulässig?“ wird noch einmal unter die Lupe genommen.

Außer den komplett neuen Kapiteln/Fragen gibt es auch inhaltliche Überarbeitungen in den bereits bestehenden Antworten. So wurden beispielsweise die Angaben zu den Kontrollintervallen der aktuellen Ausgabe der Guten fachlichen Anwendung (25.03.2013) angepasst. Es findet sich hier kein Anhaltspunkt, trotz hartnäckiger Gerüchte, dass sich die Kontrollintervalle in nächster Zeit ändern werden.

Die vollständige Broschüre finden Sie auf der Seite des UBA unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/faq\\_rodentizide\\_2\\_auflage\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/faq_rodentizide_2_auflage_0.pdf)



HINTERGRUND // DEZEMBER 2013

Nagetierbekämpfung mit Antikoagulanzen

Antworten auf häufig gestellte Fragen



Killgerm  
www.killgerm.com

Check out the new  
and improved  
Killgerm website!



[www.killgerm.com](http://www.killgerm.com)



# Effect<sup>®</sup>

# MICROTECH

**PATENT  
PENDING**  
P-201000411

## Effect Professional MICROTECH

Der Wirkstoff in dem mikroverkapselten Insektizid ist in einem inerten Polymer verkapselt. Durch diese Hülle wird der Wirkstoff vor hohen Temperaturen, relativer Feuchte und Sonnenlicht geschützt. Die langsame Freisetzung des Wirkstoff durch die Kapselhülle führt zu einer schrittweisen und langzeitigen Wirkung des Produktes. Die Kapseln bleiben an dem Insektenkörper kleben, was die Wirkung des Produktes auch nach dem Verlassen der behandelten Fläche ermöglicht. **Dank des langsamen Kapselabbaus geht der Wirkstoff nur langsam in die Umgebung über und verlängert so die Wirkungsdauer (bis zu 6 Monate nach dem Spritzen).** Im Vergleich zu anderen Insektizidformulierungen ermöglicht dieses Produkt eine geringere Aufwandmenge. Das Produkt ist besonders gut einsetzbar zur Bekämpfung von kriechenden Insekten wie z.B. Schaben und Ameisen.

**Anwendung:** bei schwerem Insektenbefall verdünnt man das Konzentrat mit Wasser zu einer 2%-igen Mischung für glatte Flächen (100ml/5L Wasser) oder zu einer 2,5%-igen Mischung für poröse Flächen wie Beton (125ml/5L Wasser). Die Dosierung ist ausreichend für Flächen bis 100m<sup>2</sup>.

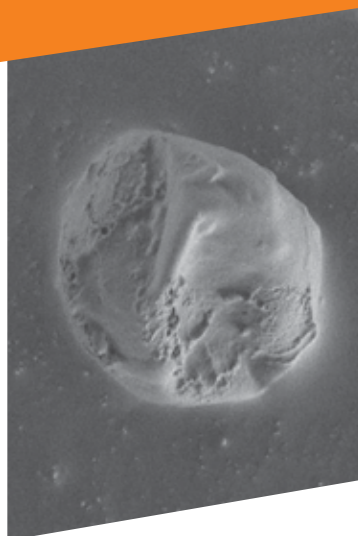
### Wirkstoffe:

**Tetramethrin (4 %)** – mit Kontaktwirkung und sofortigem Effekt (Knock down)

**Permethrin (8 %)** – mit Kontakt- und Magenwirkung (verlängerte Wirkung – bis zu 6 Monate)

**PBO (8 %)** – ist ein Synergist, der die Wirkung der Insektizidmischung noch verstärkt

**Inhalt:** 500ml



### AUCH ALS SPRAY

- einsatzbereit

**Gebrauchsanleitung:** Besprühen Sie Bereiche, wo sich die Insekten befinden, an Maueranrissen, Mauerkanten in Innenräumen und auf den Außenwänden der Gebäude. Nach Anwendung den behandelten Bereich nicht betreten.

Zur Verwendung des Produktes auf glatten Flächen wie Holz, Glas oder Keramik besprühen Sie 30 ml der Zubereitung auf eine 1 m<sup>2</sup> große Fläche, d.h. zwei bis drei Mal die Spraydose drücken.

### Wirkstoffe:

**Tetramethrin** ..... 0,1 g/l

**Permethrin** ..... 0,2 g/l

**Piperonylbutoxid** ..... 0,2 g/l

**Inhalt:** 500 ml



## Top Angebot

Hersteller:

**UNICHEM** d.o.o.

Sinja Gorica 2, 1360 Vrhnika, Slowenien  
unichem@unichem.si, www.unichem.si

Vertrieb:



**Killgerm**

Killgerm GmbH, Graf-Landsberg-Str. 1H, D-41460 Neuss  
Tel: +49 (0) 2131 / 71 80 90



# Vogelabwehr durch Roboter

PASCAL VAN ZOGGEL



Roboter-Wanderfalken oder -Seeadler der Marke *Robirds* sind für Beutevögel nicht von lebenden Raubvögeln zu unterscheiden. Pestion stellte die *Robirds* von Clearflight Solutions erstmals während der Pest Benelux Messe in Voorthuizen den Schädlingsbekämpfern vor.

*Robirds* bewegen sich mit Flügeln fort, es gibt keine Propeller oder andere Antriebsmechanismen in diesen Vogelattrappen. Das sorgt für ein natürliches Flugbild, welches für Beutevögel nicht von einem echten Raubvogel zu unterscheiden ist.

*Robirds* sind in zwei Modellen verfügbar: als Wanderfalke und als Seeadler. Im Gegensatz zu lebenden Raubvögeln kann mit den Robotervögeln im Prinzip unbegrenzt geflogen werden. Ein lebender Vogel ist nach einer ‚guten Mahlzeit‘ immer gesättigt und eine Zeit lang nicht mehr als Jagdvogel einsetzbar. Bei den *Robirds* hingegen kann der Akku wenn er (beinahe) leer ist, einfach gewechselt werden. Der Vogelroboter kann danach unmittelbar erneut eingesetzt werden. Dies führt zu einer großen Kosteneinsparung.

Im Moment wird intensiv daran gearbeitet, die Vogelroboter autonom zu machen, sodass sie auf der Basis von Informationen aus einem Radarsystem selbständig auf die Jagd nach schwärmenden Beutevögeln gehen können. Diese Systeme sind auf Flughäfen bereits im Einsatz. Durch die raffinierte Software werden *Robirds* selbständig Angriffsmanöver auf schwärmende Beutevögel unternehmen.

Um den maximalen Effekt zu erzielen, ist es wünschenswert, gelegentlich einzelne Beutevögel zu töten und die Todesschreie mittels eines akustischen Systems einzusetzen. Weil die Angst vor Raubvögeln in den Beutevögeln genetisch verankert ist, besteht kein Risiko der Gewöhnung. Die gelegentliche Tötung einzelner Beutevögel hält die Angst vor den Raubvögeln konstant. Ein kombiniertes Vorgehen (*Robirds*, Töten von Beutevögeln und der Einsatz von Todesschreien) bleibt wünschenswert, um ein optimales Resultat zu erzielen.

Auf diese Weise ist es ausreichend, zwei bis drei Mal pro Woche circa 20 Minuten mit den *Robirds* zu fliegen, um die Belästigung zu bekämpfen.

In Kürze wird in den Niederlanden ein Pilotprojekt beginnen, zu welchem eine Prüfungsfirma verpflichtet wurde, um den Effekt des Einsatzes von *Robirds* messbar zu machen. Es werden Beutevögel zu unterschiedlichen Zeitpunkten gezählt.

Für Fragen, Informationen oder Demonstrationen kontaktieren Sie bitte die Firma Pestion. Leunisdijk 4, 5296 KZ Esch, THE NETHERLANDS, T. +31 411 755 755, T. +31 650 512 230, F. +31 848 389 095, [www.pestion.com](http://www.pestion.com).

# Produkte mit dem Wirkstoff Spinosad zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe

THOMAS VIEHWEGER

Mit großem Interesse habe ich in der letzten PCN-Ausgabe den Artikel zum Thema Milbenbekämpfung bei der Geflügelproduktion gelesen. Die Problematik betrifft früher oder später wohl fast alle Legehennenhalter in irgendeiner Form. Da wir sehr viel mit diesem Problem zu tun haben, hatte ich gehofft etwas Neues zu erfahren, konnte aber in diesem Bericht nichts finden. Was mich extrem überraschte war die Aussage der Autorin, dass Spinosad ein guter Wirkstoff gegen die Rote Vogelmilbe sei.

Wir haben schon im Jahr 2010 mit diesem Wirkstoff gearbeitet und mussten leider feststellen, dass er auf die Rote Vogelmilbe keinerlei Wirkung zeigt. Das Mittel wurde in zwei verschiedenen Ställen, beide Volierenhaltung, ausgebracht. Bei beiden Anlagen wurde im belegten Stall behandelt und nach sieben Tagen eine Wiederholungsbehandlung durchgeführt. In beiden Ställen wurde nach einer weiteren Woche und nochmals nach zwei Wochen eine Erfolgskontrolle durchgeführt mit dem Resultat: KEINE WIRKUNG. Der Milbenbefall war nach wie vor hoch, ohne jegliche Tilgung. Beide Behandlungen und Kontrollen erfolgten unter Beisein von Tierärzten. Auch diese konnten keine Wirkung feststellen. Die Ställe wurden daraufhin mit flüssigem Silikat behandelt und führten zum gewünschten Erfolg.

Weiter schreibt die Autorin in Ihrem Bericht, dass sich Chlorkresol-haltige Desinfektionsmittel während der Servicephase, sprich Reinigung und Desinfektion, als sehr hilfreich erwiesen. Dieses kann ich ebenfalls bestätigen, muss aber darauf hinweisen, dass der Wirkstoff in der BIO-ÖKOHALTUNG von Tieren nicht zulässig ist, so dass in diesem Bereich lediglich die Silikate zu einem ordentlichen Resultat führen.

In der konventionellen Geflügelhaltung verfahren wir schon seit langem nach dem folgenden Schema:

- Reinigung des Stalls mit heißem Wasser (60°C), nachdem er mit Reinigungsmittel eingeschäumt wurde.
- Desinfektion mit dem entsprechenden Desinfektionsmittel und anschließender Milbenbekämpfung mit flüssigem Silikat.

Nun ist es seit kurzem, genau gesagt seit Mitte Januar 2014, möglich in der Bio-Ökohaltung ein Reinigungsmittel einzusetzen. Bei diesem Mittel handelt es sich um *Amphokal* der Firma Ewabo, welches gute Reinigungsergebnisse liefert. Dieses Mittel entspricht den Verordnungen/Richtlinien der Betriebsmittelliste resp. FiBL-Liste Öko-Verarbeitung.

Autor: Thomas Viehweger, Schädlingsbekämpfung VIEHWEGER, Öftinghausen 8, 27248 Ehrenburg.

## Aco.net Protect – Das Netz mit Wirkstoff

Insektizides Netz gegen fliegende und kriechende Schadinsekten. Der Wirkstoff Cypermethrin ist in die Fasern des Netzes eingearbeitet und sorgt für eine rasche Sofortwirkung, die bis zu einem Jahr anhält.

Das Netz kann auf verschiedene Weise eingesetzt werden:

Zum Abdecken von Paletten und Waren, zum Schutz von Maschinen und Geräten, die der Verarbeitung von Lebensmitteln dienen, der Aufrechterhaltung der Quarantäne auf dem Transportweg, zur Schädlingsbekämpfung in Nutztierhaltung, Abfallverarbeitung, dem Schutz von Requisiten und Kunstgegenständen in Museen, Theatern u.v.a.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an Killgerm GmbH unter [verkauf@killgerm.de](mailto:verkauf@killgerm.de)



## Insektenmonitor SX1

Ein System, komplett aus Edelstahl, rostfrei und robust – gewappnet für den Alltag einer Großküche. Die intelligente, patentierte Form verhindert Schmutzbildung und Wasserablagerungen.

Die SX1 wird mit handelsüblichen Klebeflächen inkl. Lockstoff bestückt. Die Klebeflächen einfach in die Führungsschiene stecken und der Monitor ist einsatzbereit.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an Killgerm GmbH unter [verkauf@killgerm.de](mailto:verkauf@killgerm.de)



# DIE INTOXIKATION MIT ANTIKOAGULANTIEN BEIM KLEINTIER (HUND)

Dr. Stella Fuchs-Häufele (Fachtierärztin)

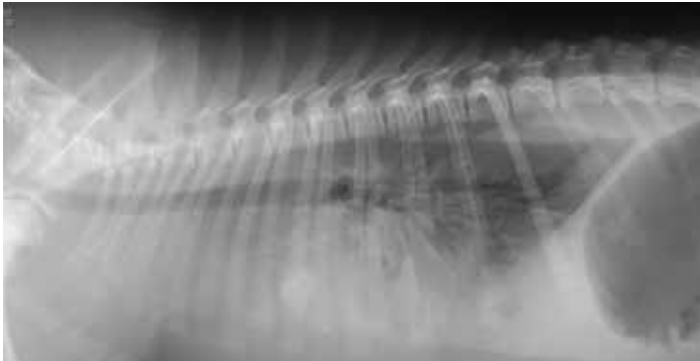


Abb.1-Röntgenbild im seitlichen Strahlengang Brusthöhlerguss durch Einblutung



Abb.2-Hämatome im Unterhautgewebe am Bauch

## Einleitung

Die Aufnahme toxischer Mengen von antikoagulatorisch wirksamen Rodentiziden ist eine der häufigsten Ursachen für schwere Koagulopathien (Gerinnungsstörungen) bei Haustieren, vor allem beim Hund. Die Ausgangssubstanz Kumarin ist ein natürlicher Duftstoff, ähnlich der Vanilleschote und wird in der Industrie in Parfums, Tabakwaren und Kosmetika eingemischt. Synthetische Stoffe, wie Warfarin, Diphacinon und deren Derivate Brodifacoum und Bromadiolon werden auf Grund ihrer gerinnungshemmenden Eigenschaften als Rodentizide oder auch zur Thromboseprophylaxe in der Medizin eingesetzt. Alle zeichnen sich durch eine meist hohe Lipidlöslichkeit aus.

## Pathogenese

Vergiftungen beim Hund treten meist in Folge der Direktaufnahme von Ködern auf. Der indirekte Weg über die Aufnahme von vergifteten Ratten oder Mäusen ist nur durch die neueren Derivate der zweiten Generation möglich. Nach der oralen Aufnahme wird der Wirkstoff langsam aber vollständig im Darm resorbiert und im Blut an Albumin gebunden. Bei den neueren Derivaten beträgt die Eliminations-Halbwertszeit im Blut bis zu einer Woche. Die Ausscheidung der Metaboliten erfolgt über Harn und Fäzes.

Kumarin selber ist nur wenig toxisch. Dicoumarol und synthetische Kumarinderivate wirken als Vitamin-K-Antagonisten gerinnungshemmend. Vitamin-K ist für die Aktivierung verschiedener Gerinnungsfaktoren notwendig. Die Aufnahme solcher Stoffe führt also zu einer Störung im Gerinnungssystem. Die Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren II, VII, IX und X sowie die natürlichen Antikoagulantien Protein S und C können nicht aktiviert werden und es entsteht eine schwere Gerinnungsstörung im sekundären Gerinnungssystem. Neben der Herabsetzung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes bewirken Kumarinderivate zusätzlich eine Schädigung der Kapillaren bzw. eine Erhöhung der Kapillarpermeabilität im gesamten Organismus, was ausgeprägte innere Blutungen begünstigt.

Die wiederholte Aufnahme kleinerer Mengen von Antikoagulantien verursacht eine schwerwiegendere Symptomatik als die einmalige Aufnahme einer größeren Menge. Ebenfalls kommt es zu einer gesteigerten Toxizität durch die „Sterilisation“ des Darmes durch orale Antibiose, durch Verdrängung von der Albuminbindung durch Sulfonamide, nicht-steroidale Antiphlogistika oder Kortikosteroide. Eine schwerwiegendere Symptomatik tritt auch bei gleichzeitiger Verminderung der Plättchenaktivität oder auch bei Leber- und Gallengangserkrankungen auf.

Klinische Symptome treten nach 2 bis 5 Tagen ein, wenn die Speicher der Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren aufgebraucht sind. Bei Kumarinen der ersten Generation ist eine wiederholte Aufnahme notwendig, um zu klinischen Symptomen zu führen.

## Klinische Symptome

Die meisten Hunde mit einer Rodentizidvergiftung werden auf Grund von Husten, Atemnot, eines akuten Kollaps oder nach einer beobachteten Rodentizidaufnahme vorgestellt. Die Tiere zeigen die klinischen Symptome einer sekundären Gerinnungsstörung, wie Hämatome, blutige Körperhöhlenergüsse und blasse Schleimhäute. Häufige Lokalisationen sind Blutungen in den Brustkorb oder in die Lunge, aber auch in den Bauch, die Harnblase, die Gelenke oder in die Unterhaut kommen vor. Zu plötzlichen Todesfällen kommt es bei Blutungen in das Gehirn oder den Herzbeutel.

## Diagnose

Kumarinderivate können in Futter, Köder, Vollblut oder Leber mittels chromatographischer Methoden nachgewiesen werden. Typische Laborveränderungen sind eine Anämie (Blutarmut), die zum Zeitpunkt der Diagnosestellung meist schon regenerativ ist, sowie eine milde Thrombozytopenie (Verminderung der Blutplättchen) und Hypoproteinämie (Mangel an Eiweiß im Blut). In der Gerinnungsanalyse zeigt sich eine stark verlängerte Prothrombin- und aktivierte partielle Thromboplastinzeit sowie vermehrte Fibrinogenspaltprodukte, was eine Störung im Gerinnungssystem widerspiegelt. Bei Verdacht auf die Aufnahme von Rodentiziden ist die Bestimmung der Prothrombinzeit nach Quick ein sicherer Indikator.

Da der Faktor VII die kürzeste Halbwertszeit von 4-6 Stunden hat, kommt es durch die Kumin-Aufnahme schnell zu einer Prothrombinzeitverlängerung bevor klinisch Blutungen eintreten. Mit Röntgen- oder Ultraschalluntersuchungen können Blutungen in Lunge, Brustkorb oder Bauchraum als Flüssigkeiten dargestellt werden. Eine Punktion der Flüssigkeit erhärtet den Verdacht einer Blutung.

### Therapie

Wurde eine Rodentizidaufnahme wenige Stunden vor der Vorstellung beobachtet, sind das Auslösen von Erbrechen und die Gabe von medizinischer Kohle ausreichend, um den größten Teil des Toxins zu eliminieren bzw. zu neutralisieren. Ist eine Giftaufnahme fraglich und der Patient zeigt keine Symptome einer Koagulopathie, sollte eine Bestimmung der Prothrombinzeit durchgeführt werden.

Im Falle einer klinisch manifesten Koagulopathie ist eine sofortige Transfusion von frischem Vollblut oder frisch gefrorenem Plasma indiziert, um die Gerinnungsfaktoren zu ersetzen. Bei stark anämischen Patienten müssen zusätzlich eventuell Erythrozytenkonzentrate gegeben werden. Die direkte Therapie besteht in der Substitution von Vitamin  $K_1$ . Es dauert bis zu 12 Stunden, bis die Gabe von Vitamin  $K_1$  zu einer Verkürzung der Prothrombinzeit und damit zu einer Verkürzung der Blutungszeit beim Patienten führt.

Vitamin K wird in verschiedenen Darreichungsformen sowohl für die orale als auch die parenterale Applikation angeboten. Vitamin  $K_1$  ist dabei am wirksamsten. Die Vitamine  $K_3$  und  $K_4$  eignen sich nicht für die Antidottherapie, weil diese synthetischen Derivate potentiell toxisch sind und eine nur beschränkte koagulatorische Wirkung vorweisen. Die intravenöse Applikation wird auf Grund der Gefahr von anaphylaktischen Reaktionen und der Bildung von Heinz-Körperchen nicht empfohlen. Ebenso ist die intramuskuläre Gabe auf Grund der Neigung zu Hämatombildung nicht sinnvoll. Initial sollte dem die subkutane Gabe bei ausreichender Hydratation vorgezogen werden. Begonnen wird mit einer Ladedosis von 5-10 mg/kg subkutan oder rektal. Als Erhaltungstherapie wird eine Dosis von 1,25 mg/kg zweimal täglich subkutan empfohlen. Die Normalisierung der Gerinnung ist innerhalb von 24 bis 48 Stunden zu erwarten. Bei selbständiger Futteraufnahme und verbessertem Allgemeinbefinden kann Vitamin  $K_1$  auch in gleicher Dosis oral angewendet werden. Um die Absorption zu verbessern sollte die orale Applikation zeitgleich mit einer fettreichen Nahrung (z.B. Dosenfutter) eingegeben werden, da Vitamin  $K_1$  zu den fettlöslichen Vitaminen zählt und damit die Resorption im Darm verbessert wird. Tiere mit einer Malabsorption oder Cholestase sollten weiterhin parenteral versorgt werden.

Die Dauer der Therapie ist abhängig vom Wirkstoff. Bei Warfarin oder Kuminen der ersten Generation ist eine Therapie über eine Woche ausreichend. Bei unbekanntem Wirkstoff oder Wirkstoffen der zweiten (Bromadiolon, Difenacoum) oder dritten Generation (Brodifacoum, Difethialon, Flocoumafen) sollte die Substitution von Vitamin  $K_1$  mindestens über 3 Wochen, evtl. sogar länger erfolgen. Zur Überprüfung der Restaktivität empfiehlt es sich, 2 und 5 Tage nach der letzten Gabe die Prothrombinzeit zu kontrollieren. Ist sie verlängert, sollte die Therapie für weitere 2 Wochen fortgesetzt werden und danach nochmals kontrolliert werden, bis die Prothrombinzeit im Normalbereich liegt.

Auf Grund der Verdrängung von Plasmaprotein sollten Medikamente wie nicht-steroidale Antiphlogistika, Phenothiazinderivate, Sulfonamide, Kortikosteroide, Benzodiazepine oder Furosemid nicht eingesetzt werden. Dadurch wird die Wirkung der Coumarinderivate verstärkt.



Abb.3-kleine spritzerartige Einblutungen in die Maulschleimhaut

### Prognose

Die Prognose von Tieren mit einer Kumin-Intoxikation ist in erster Linie abhängig vom Stadium der Krankheit bei Vorstellung und der Lokalisation der Blutungen. Bei rechtzeitig eingeleiteter Therapie und unterstützenden Maßnahmen ist die Prognose gut bis ausgezeichnet. Vor allem Beeinträchtigungen lebenswichtiger Funktionen, insbesondere des Zentralnervensystems, Atemtraktes und Herzens machen die Prognose deutlich schlechter. Ist die kritische Phase der ersten 48 Stunden nach Therapiebeginn überwunden, ist die Gerinnungsfähigkeit des Blutes weitestgehend wieder hergestellt, so dass die akute Blutungsgefahr vorüber ist.

### Literatur

1. Mischke R (2004): Vergiftung mit gerinnungshemmenden Rattengiften (Cumarinderivaten) beim Hund. fachpraxis 45(6): 6-11
2. Couto CR (2003): Hematology and Immunology, In: Small Animal Internal Medicine, Nelson RW und Couto CG, Mosby, Seite 1286-1287
3. [www.vetpharm.uzh.ch](http://www.vetpharm.uzh.ch): Coumarinderivate – Kleintier

Dr. vet. med. Stella Fuchs-Häufele  
 Fachärztin für kleine Haus- und Heimtiere  
 Hermannstr. 5  
 04277 Leipzig  
[stella-fuchs@hotmail.com](mailto:stella-fuchs@hotmail.com)



Abb.4-Blutiger Harnabsatz nach Einblutung in die Harnblase

# HOLZSCHUTZ MIT SAUERSTOFFARMEN ATMOSPHERÄN

## Stephan Biebl - Von der hermetischen Lagerung zum Biozid - Die Historie der Anwendung von sauerstoffarmen Atmosphären in der Schädlingsbekämpfung

Lange vor dem Einsatz von chemischen Begasungsmitteln wie Kohlendisulfid, Cyanwasserstoff, Ethylenoxid, Methylbromid oder Sulfuryldifluorid wurde vom Menschen die Wirkung von sauerstoffarmen Atmosphären genutzt, wenn es um den Schutz der gesammelten Vorräte gegen Verderb und Schädlingsbefall geht. Bereits seit vorchristlicher Zeit ist das Prinzip der hermetischen Lagerung von Getreide mit Hilfe von Mikroorganismen bekannt, da das Getreide während der gasdichten Lagerung (z.B. im Erdreich) so viel Sauerstoff verbraucht, dass dort Insekten nicht lange überleben können (ADLER 1994). Dieser Vorgang ließ sich in der Neuzeit mit Hilfe von technischen Erfindungen wie industrieller Luftzerlegung und Produktion von inerten<sup>1</sup> Gasen wie Stickstoff, Argon oder Kohlendioxid beschleunigen, da der Sauerstoff aus dichten Behältern oder Folien herausgespült wird und durch eine andere Gasatmosphäre ersetzt werden kann.

Durch Forschungsberichte aus den 70er und 80er Jahren im Vorratsschutz inspiriert wurden die ersten Untersuchungen mit sauerstoffarmen Atmosphären (engl. Controlled Atmospheres) im Bereich Material- und Holzschutz Ende der 80er Jahre durchgeführt. GILBERG (1989) und VALENTIN et al (1990) beschreiben den Einsatz von inerten Gasen mit niedrigem Sauerstoffgehalt auf der Suche nach Alternativen zu konventionellen Begasungstechniken in der Restaurierung. GILBERG experimentierte mit Mischkulturen von häufig vorkommenden Museumsschädlingen wie Kleidermotte, Tabakkäfer, Brotkäfer, Polsterwarenkäfer und Splintholzkäfer. Untersuchungen von GILBERG (1993) und FRANK (1991) zur biozidfürigen Abtötung des Braunen Splintholzkäfers (*Lyctus brunneus*) in allen Lebensstadien bilden neben vielen anderen die wissenschaftlichen Grundlagen für ein wirkungsvolles Verfahren, welches sich in der Restaurierung und im Museumswesen weltweit etabliert hat. Speziell die Einschleppung von Splintholzkäfern in befallenen Import- und Laubhölzern wie Transportkisten, Bilderrahmen oder Parkettböden verursacht aus Sicht des Verfassers in den letzten Jahren zunehmend Probleme in Museen und Sammlungen.

Seit dem Inkrafttreten der Biozidverordnung am 01.09.2013 gelten die Gase Stickstoff und Kohlendioxid als Biozidprodukte mit niedrigem Risiko, wenn diese für einen bioziden Gebrauch eingesetzt werden. Die Einstufung gilt bei Stickstoff für die Produktart 18 (Insektizide) und Kohlendioxid für die Produktarten 18 (Insektizide) und 14 (Rodentizide).

### Stickstoff und Argon

Stickstoff und Argon gehören zu den reaktionsträgen bzw. inerten Gasen, die ungiftig sind und durch physikalische Verdrängung des lebenswichtigen Sauerstoffs auf die meisten Organismen erstickend und abtötend wirken.

1. Inert (lat. träge). Inertgase (Edelgase) die unter Normalbedingungen keine chemische Reaktion eingehen.

Temperatur, Sauerstoffgehalt (in Vol.-%) in der Behandlungsatmosphäre, Wassergehalt der zu entwesenden Materialien, relative Luftfeuchte in der Gasmischung sowie die vorhandenen Arten und Entwicklungsstadien der Zielorganismen beeinflussen maßgeblich den abtötenden Effekt und die letale Anwendungsdauer der Behandlung.

Bedeutende Unterschiede zwischen technischem Stickstoff und Argon sind das spezifische Gewicht und die deutlich höheren Kosten für Argon, so dass in der Praxis mit wenigen Ausnahmen nur Stickstoff verwendet wird.

### Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Im Gegensatz zu Stickstoff oder Argon gibt es bei Kohlendioxid eine unterschiedliche Wirkungsweise, die mit narkotisierend und einer Übersäuerung der Hämolymphe beschrieben wird. Es beruht auf einer Ausschaltung des Atemreflexes, der ab einer bestimmten Konzentration im Blut eintritt und der pH-Wert im Zellsaft von Lebewesen herabgesetzt und übersäuert wird (CORINTH & REICHMUTH 2013). Durch die Reaktion mit hohen Luft- und Holzfeuchten und Bildung von Kohlensäure sind materialschädigende Reaktionen möglich und führen in der restauratorischen Praxis meist zum Ausschluss der Anwendung von Kohlendioxid.

### Modifizierte Atmosphären (Inertgasgemische)

Nach den physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die bei der Anwesenheit von verschiedenen Gasen in einem Raum gelten, können mehrere Gase homogen gemischt werden. In der Praxis kommen binäre Mischungen vor, bei denen in einer sauerstoffarmen Atmosphäre mit Stickstoff oder Argon noch zusätzlich Kohlendioxid beigemischt wird. Niedriger Sauerstoffgehalt in Kombination mit einem Anteil von 5-10 Vol.-% Kohlendioxid beschleunigt die Abtötung durch eine Weitung der Stigmen (Atemöffnungen).

### Sauerstoffabsorber

Um eine sauerstoffarme Atmosphäre zu erzeugen, muss der Sauerstoff nicht zwingend durch ein anderes Gas verdrängt werden, sondern kann mit einem Eisenoxid-Kaliumchlorid-Gemisch chemisch gebunden werden. Die Absorber (Sauerstofffänger) sind handelsüblich erhältlich und kommen in Beutelform zum Einsatz. Erste wissenschaftliche Untersuchungen zur Eignung von Sauerstoffabsorbent für den Museumsbereich kamen von GRATTAN & GILBERG (1994). In der Praxis kommen die Absorber bei kleineren und mittleren Volumen zur Anwendung und können je nach Bedarf auch mit gasförmiger Spülung (Verdrängung) kombiniert werden.

Abb.1 Mobiles Stickstoffzelt mit Stickstoffgenerator in Ikonenmuseum, Albanien



Abb. 2 Moderne Stickstoffkammer in Kunstmuseum, Frankfurt



### Wirkungsweisen von sauerstoffarmen und modifizierten Atmosphären auf Insekten

Über die letale Wirkungsweise wird in der Fachliteratur unterschiedlich berichtet, da es neben einer „äußeren Erstickung“, d.h. Sauerstoffverdrängung und Erliegen der Zellatmung in den Mitochondrien auch zu einer „Austrocknung“ (Dehydratisierung) bei Insekten kommen kann. Nach (HILBERT 2002) ersticken die Insekten in modifizierten Atmosphären nach Weitung der Atmungsöffnungen (Stigmen) nicht primär, sondern es führt zu einem Absterben durch den Entzug von Wasser (Dehydratisierung). Die Austrocknung ist bei Testinsekten wie mittelgroßen Hausbocklarven deutlich sichtbar, wenn diese mehrere Wochen in einer Atmosphäre mit weniger als 1 % Restsauerstoff behandelt wurden und im Labor auf Letalität untersucht werden. Wie die Abbildung 7 zeigt, ist eine deutliche Verfärbung und Schrumpfung nach einer Behandlung mit erhöhter Stickstoffkonzentration sichtbar, die auf den Wasserverlust der Larven hinweist. Dagegen sind an Larven mit letaler Einwirkung durch toxische Gase (z.B. Sulfuryldifluorid) keine Verfärbungen erkennbar, wie die Gegenüberstellung in Abbildung 6 zeigt.

Zur Abtötung von Insekten in einer kontrollierten Atmosphäre spielen die Konzentration des Gases, die Einwirkungs-dauer, relative Luftfeuchte und Temperatur eine Rolle. Je nach Insektenart und Entwicklungsstadium können unterschiedliche Behandlungszeiten erforderlich sein, wo Larven im Holz längere Einwirkungszeiten benötigen als frei zugängliche Käfer oder Mottenfalter. Zudem sind physikalische Diffusionsvorgänge zu berücksichtigen, wenn die Verdrängung des Sauerstoffs über Poren im Holz erfolgt (BIEBL 1997; PIENING 1993). Durch verschiedene Atmungs-formen bei Mensch (Lunge) und Insekt (Tracheen) sowie unterschiedlicher Sauerstoffbedarf, ist leicht nachvollziehbar, dass ein winziges Insekt weitaus länger in sauerstoffarmen Atmosphären aushalten kann als ein Mensch.

Eine häufig in der Praxis diskutierte Thematik ist die erhöhte Widerstandsfähigkeit von Eigelegen in sauerstoffarmen Atmosphären mit einem verzögerten Larvenschlupf. UNGER (1993) empfiehlt bei Anwesenheit von Eigelegen eine mindestens 4-5 wöchige Behandlung bei Stickstoff oder Argon. Durch praktische Versuche in Zusammenarbeit mit der Materialprüfanstalt Eberswalde konnte diese These der erhöhten Widerstandsfähigkeit von Eigelegen des Braunen Splintholzkäfers *Lyctus brunneus* widerlegt werden. Eine Veröffentlichung zu den durchgeführten Versuchen ist geplant.

### Anwendungstechniken

Sauerstoffarme Atmosphären im Holzschutz werden am häufigsten bei atmosphärischem Druck angewandt. Anwendungen mit Druck oder Unterdruck können nur in speziellen Druckkammern (Autoklaven) stattfinden, wie es ein Forschungsprojekt in Scheßlitz mit Stickstoff zeigte. Die Einwirkungszeiten konnten nach praktischen Versuchen auf wenige Stunden reduziert werden.

Abb. 3 Zwei große flexible Folienzelte mit Stickstoffgenerator im Einsatz gegen Splintholzkäfer in Frankfurt



Die Verkürzung der Behandlungsdauer ist im Bereich Vorratsschutz seit vielen Jahren ein praktisches Verfahren zur Entwesung von Lebensmitteln und Rohstoffen mittels CO<sub>2</sub> Druckbegasung in sogenannten PEX<sup>2</sup>-Anlagen. Es liegen aus Sicht des Verfassers keine langfristigen Erfahrungswerte im Bereich der Restaurierung vor, wonach für hochwertige Kunstobjekte eine risikofreie und sichere Anwendung unter Druck gewährleistet ist. Es ist dabei zu beachten, dass die Sensoren für Feuchte- oder Sauerstoff für eine Anwendung in Druck oder Unterdruck ausgelegt sind, da sonst mit fehlerhaften Anzeigen gerechnet werden muss.

Bei den Methoden unter atmosphärischem Druck kann zwischen einer dynamischen und statischen Anwendung unterschieden werden. Zu den dynamischen Methoden gehört das Verdrängen von Sauerstoff aus gasdichten Umhüllungen mittels Druckbehälter (Gasflaschen oder Tanks) mit gasförmigen oder flüssigen Inhalt. Ebenso die Nutzung von technischen Generatoren mit unterschiedlichen Verfahren zur gasförmigen Stickstoffherzeugung (Membran- oder PSA<sup>3</sup>-Technologie).

Als statische Anwendung gilt dagegen der Einsatz von Sauerstoffabsorbent, wo keine aktive Verwendung durch externe Gasquellen erfolgt und das System geschlossen bleibt.

Je nach Bedarf können sauerstoffarme Atmosphären stationär in Kammern und Zelten oder vor Ort durch flexible Folieneinhausungen durchgeführt werden. Während Kammern häufig in größeren Museen betrieben werden, die eine hohe Frequenz durch Quarantänemaßnahmen und Leihverkehr haben, kommen mobile Zelte oder flexible Folieneinhausungen häufiger bei Bekämpfungsmaßnahmen mit größeren Volumen vor Ort zum Einsatz.

Fachfirmen, die sich auf die Behandlung von Kunst- und Kulturgut mit Inertgasen spezialisiert haben, verfügen häufig über moderne Stickstoffherzeugungsanlagen und Steuerungstechnik, mit denen eine nahezu vollautomatische Regelung und Überwachung der Parameter Sauerstoff, Temperatur und relative Luftfeuchte innerhalb der gasdichten Umhüllung möglich ist. Technisch möglich sind auch Datenabfragen aus der Ferne per GPS und Ansteuerung der Stickstoff-anlagen über einen Tablet-PC oder eine SMS-Alarmierung bei Abweichungen von Sollwerten. Der moderne Schädlingsbekämpfer arbeitet mit „Hightech“-Unterstützung gegen die biologische Zerstörung (= Biodeterioration).

Häufig werden die gasdichten Umhüllungen nach einer erfolgreichen Anwendung noch weiter genutzt, da diese in Gebäuden mit Insektenbefall noch einen Schutz vor Wiederbefall bieten, solange diese Einhausungen insektendicht geschlossen bleiben. Diese Möglichkeit der präventiven Langzeitlagerung wurde bereits mit unterschiedlichen Objekten wie Textilien, Möbeln oder Oldtimern in der Praxis getestet und eingesetzt.

2 PEX = Pressure Expansion

3 PSA = Pressure Swing Absorption (Druckwechselabsorption)

Abb. 4 Flexibles Folienzelt mit Stickstoffbündel und Tanks im Einsatz gegen Splintholzkäfer in Düsseldorf



#### Anwendungskonzentrationen und Einwirkungsdauer

Die Frage nach der richtigen Anwendungskonzentration und Einwirkungsdauer ist nicht einfach zu beantworten, wenn man von einer gewünschten Wirksamkeit von 100% ausgeht und die unterschiedlichen Einflussgrößen wie Sauerstoffkonzentration, Temperatur, Luft- und Materialfeuchte beachtet, die bei den vorkommenden Insektenarten und deren Entwicklungsstadien unterschiedlich wirksam sein können. Häufig sind die unter Laborbedingungen ermittelten Konzentrationen, wie beispielsweise 0,1% Restsauerstoff in der Praxis nicht umsetzbar, wenn die Umhüllung (Kammer, Folienzelt) nicht ausreichend gasdicht ist oder während einer mehrwöchigen Behandlungsdauer Klima- oder Sauerstoffwertabweichungen auftreten können.

Aufgrund sehr hoher Anwendungskonzentrationen sind Behandlungen von baulichen Strukturen (Gebäude, Kirchen) mit Stickstoff nicht möglich und konnten in Einzelfällen mit Kohlendioxid nur durch sehr hohen technischen Aufwand durchgeführt werden, was nach einer Kosten-Nutzen-Abwägung nicht vertretbar ist.

In der Vergangenheit wurde zum Thema Anwendungskonzentrationen und Einwirkungsdauer im Bereich Vorratsschutz ausreichend mit Stickstoff oder Kohlendioxid geforscht und Zulassungen als Pflanzenschutzmittel erteilt. Eine Übertragung der Anwendungskonzentrationen auf den Bereich Holzschutz ist nicht einfach, da es sich hier um Insektenarten und deren Larvenstadien handelt, die in ihrem natürlichen Lebensraum Holz gut gegen chemische oder physikalische Einflüsse wie Temperatur und Sauerstoffarmut geschützt sind.

Abb. 5 Flexibles Folienzelt mit Stickstoffflaschen im Rahmen einer Masterarbeit am Restaurierungszentrum der HAWK in Hildesheim





Da die Literaturangaben über Anwendungskonzentration und Einwirkungsdauer aus praktischer Erfahrung des Verfassers nicht einfach auf einen Nenner zu bringen sind, wird an dieser Stelle nur auf Richtwerte verwiesen. Demnach sollte bei der Anwendung von Stickstoff oder Argon der Restsauerstoff unter 1 Vol.-% liegen und bei Kohlendioxid mindestens 60 Vol.-% betragen. Die Einwirkungsdauer für sauerstoffarme Atmosphären kann temperaturabhängig zwischen 4 und 8 Wochen liegen und sollte mindestens 20°C betragen. Diese Angaben sind auch im Praxiskommentar (Beuth Verlag 2013) zur Holzschutznorm DIN 68800 Teil 4 enthalten.

Da die tatsächliche Einwirkungsdauer im Einzelfall von den Faktoren Temperatur, Feuchte und Zielorganismus abhängt, hat sich in der Praxis eine zusätzliche Überprüfung durch Testinsekten als Referenzorganismen bewährt. Dadurch kann gegenüber dem Kunden ein Erfolg der Behandlung mit sauerstoffarmen Atmosphären nachgewiesen und die theoretische Einwirkungsdauer unter Umständen verkürzt werden.

#### Autor

Dipl.-Ing. (FH) Stephan Biebl Sachverständiger für Holzschädlingsbekämpfung und Stickstoff-Technologie (BVFS)  
Mariabrunnweg 15, 83671 Benediktbeuern

#### Literatur

ADLER C. (1994): Von der Eisenzeit bis in die Zukunft: hermetische Getreidelagerung und modifizierte Atmosphären. Mitteilungen aus der BBA, In: 49. Dt. Pflanzenschutztagung, 301 (1994). S.132

Biebl S., Reichmuth C. (2013): Stickstoff-Behandlung gegen Materialschädlinge, Journal für Kulturpflanzen, 65 (3) 99-109

Biebl, S. (1997): Untersuchungen zur Bekämpfung von Holzschädlingen mittels inerte Gase bei erhöhter Temperatur. FH Rosenheim, Fachbereich Holztechnik, Diplomarbeit [beziehbar durch den Autor] 115 S.

Corinth, H.-G., Reichmuth, C. (2013) Kohlendioxid unter atmosphärischem und hohem Druck. Journal für Kulturpflanzen, 65 (3) 99-109

Frank, A. (1991): Möglichkeiten einer biozidfreien Bekämpfung von *Lyctus brunneus* – (Steph.) und anderer materialzerstörender Käfer in Kunstwerken – Einfluß inerte Gase auf Entwicklung und Überleben. Freie Universität Berlin, Fachbereich Biologie, Diplomarbeit [zugänglich im Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, des Julius Kühn-Instituts in Berlin Dahlem, Königin-Luise-Straße 19], 113 S.

Gilberg, M. (1989): Inert Atmosphere fumigation of museum objects. Studies in Conservation, Volume 34, 80-84

Grattan, D., Gilberg, M. (1994) Ageless oxygen absorber: chemical and physical properties. Studies in Conservation, Volume 39, 210-214

Hilbert, G.S. (2002): Sammlungsgut in Sicherheit. Kapitel IV Schädlingsbekämpfung, 8.1.2. Sauerstoffmangel-Atmosphären, S. 325-326

Piening, H. (1993): Die Bekämpfung holzerstörender Insekten mit Kohlendioxid sowie die Verträglichkeit des Gases an gefaßten Objekten, Diplomarbeit FH Köln, 127 S.

Unger, A., Unger, W. (1993): Begasung von Kulturgütern: Grundlagen – Materialien – Entwicklungen. Beitrag der Tagung: Holzschädlingsbekämpfung durch Begasung am 22. Oktober 1993, München., Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 75, 19-28

Valentin, N. et al. (1990) Microbial control by low oxygen and low relative humidity environment. Studies in Conservation, Volume 35. 222-230

Abb. 6 Flexibles Foliencel mit Sauerstoffabsorbieren im Rahmen einer Forschungsarbeit in einem Berliner Museum

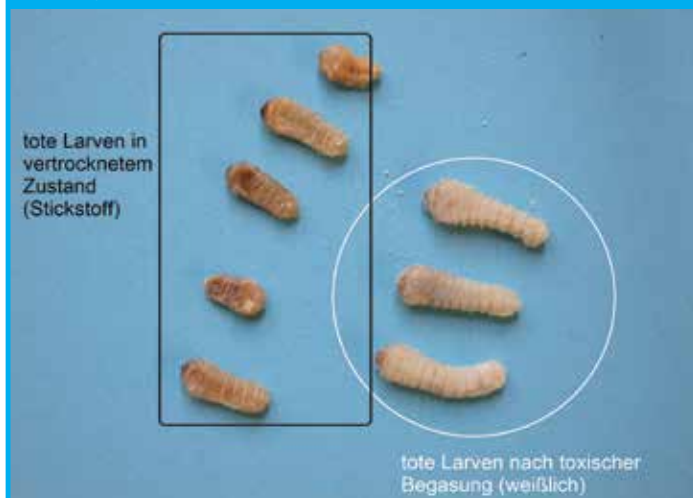


Abb. 7 Untersuchte Hausbocklarven nach Abtötung durch erhöhte Stickstoffkonzentration (links) und Sulfuryldifluorid (rechts)





Abb.1 Hausschwammsanierungen Immenhausen

# NEUE DIN 68 800 (HOLZSCHUTZNORM), TEIL 1 AUSWIRKUNG FÜR DIE PRAXIS DES SCHÄDLINGSBEKÄMPFERS

**Joachim Wießner, Lastrup (öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Holzschutz- und Bautenschutzgewerbe)**

## Einleitung

Seit dem Jahr 2012 existiert das neue Normenwerk DIN 68 800 für den Holzschutz. In Teil 1 werden allgemein die Grundlagen des Holzschutzes festgelegt. In Teil 2 werden Aussagen über den baulichen Holzschutz gemacht. In Teil 3 wird der chemische Holzschutz geregelt, wobei als wichtigste Änderung aus der Sicht des Verfassers die Festlegung zu sehen ist, dass Hölzer im Freien nur noch bevorzugt kesseldruckimprägniert werden können. Die Trogränkung ist dann noch möglich, wenn das Produkt für diesen Anwendungsbereich (GK3) zugelassen ist. Viele Produkte dafür gibt es nicht mehr.

Besonderes Augenmerk verdient aus der Sicht des Bekämpfers die DIN 68 800 Teil 4. Hier sind einige neue Sachen eingefügt worden. Nachfolgend wird über diese Änderungen und die Hintergründe berichtet. Der Verfasser war selbst Mitglied dieses DIN-Arbeitskreises.

## Gesetzliche Grundlagen

Die DIN 68 800 ist lediglich in den Teilen 1 und 2 als technische Baubestimmung eingeführt, während Teil 3 nicht in die Musterliste der technischen Baubestimmungen aufgenommen wurde. Das hat das Deutsche Institut für Bautechnik dahingehend begründet, dass in Zukunft die Zulassung von chemischen Holzschutzmitteln nach dem Chemikaliengesetz (damit von der BAuA) durchgeführt wird. Daher will das Deutsche Institut für Bautechnik keine allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen mehr vornehmen. Zu diesem Thema wird aber noch kräftig diskutiert.

Obwohl im Arbeitskreis der DIN 68 800 Teil 4 immer wieder betont wurde, dass auch die DIN 68 800 Teil 4 jetzt als technische Baubestimmung eingeführt wird, ist das aber für das Deutsche Institut für Bautechnik kein Thema. Das heißt, die DIN 68 800 Teil 4 in der neuen Fassung kann nur als techn. Regelwerk mit empfehlendem Charakter angesehen werden.

Lediglich über den Umweg der vertraglichen Einbindung wird die DIN 68 800 Teil 4 als Vertragsbestandteil deklariert. Durch die Aufwertung des Sachverständigen in der neuen DIN 68 800 Teil 4 gibt es aber für den Verarbeiter die Möglichkeit, sich auf vorliegende Gutachten zu beziehen und damit ebenfalls die Haftung zu begrenzen. Dazu wird aber im weiteren Text mehr ausgesagt.

Auch wenn die DIN 68 800 als technisches Regelwerk bezeichnet wird und eine sog. „Regelsanierung“ beschrieben wird, heißt das erst einmal für die rechtliche Bewertung recht wenig. In einem mittlerweile weit gestreuten Gutachten von Prof. Dr. Thode wird festgestellt, dass Teile der Norm gegen die allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik verstoßen. Wird die Norm befolgt, kann es dazu kommen, dass der geforderte Erfolg nicht eintritt. Das führt zu einer erweiterten Haftung des Planers und des Ausführenden, wenn z. B. auf bestimmte Holzschutzmaßnahmen verzichtet wird.

Damit relativiert sich der Wert der Norm und es gibt mittlerweile genug Stimmen, die sich gegen die dogmatische Anwendung der DIN 68 800 in der Praxis wenden.

## Insektenbekämpfung

In der Insektenbekämpfung hat sich nicht allzu viel getan, es wurden lediglich neue Vorprüfungen und Bekämpfungsverfahren aufgenommen. Allerdings liegt auch hier das Interessante für die Praxis in den Nebensätzen.

Neu wird in Absatz 4.2 für verbautes Holz gefordert, dass festgestellt werden muss, ob ein Lebendbefall vorliegt. Damit soll verhindert werden, dass bei Insektenausfluglöchern bekämpfend behandelt wird, obwohl kein lebender Befall vorhanden ist. Doch dazu ein Beispiel aus der Praxis:

Bei einer Dachsanierung zur Umnutzung des Dachgeschosses in einen Wohnraum wird während der Sanierung festgestellt, dass es Ausfluglöcher von Insekten auf dem Dachboden gibt. Sparren waren oder sind befallen. Für das in der DIN geforderte Monitoring, das sich über mehrere Jahre hinzieht, ist aber keine Zeit. Also muss der Verarbeiter um sicherzugehen eine Bekämpfung durchführen.

Selbst wenn in dieser Situation mit „alten“ Ausfluglöchern feststehen würde, dass es keinen aktiven Befall mehr gibt (z. B. nach einem Monitoring), dann müsste geprüft werden, ob durch den früheren Befall die Tragfähigkeit an allen Bauteilen noch gegeben ist. Das wird in der Regel durch Kontrollschläge geprüft. Ist festzustellen, dass der Befall damals stärker war, dann wird an diesen Stellen abgebeilt, um den Restquerschnitt zu ermitteln. Danach werden die Hölzer vorbeugend behandelt, weil ja kein aktiver Befall vorhanden ist. Zum Sprühen eignen sich aber nur bekämpfende Mittel, weil alle anderen Produkte zur handwerklichen Verarbeitung nicht mehr zugelassen sind. Insofern unterscheidet sich die chemische Bekämpfung vom vorbeugenden Holzschutz in alten Dachstühlen in dem Arbeitsumfang erst einmal nicht.

Insofern sind diese Abgrenzungen von nicht mehr aktivem Befall in der Norm hinsichtlich des Bekämpfungsumfangs eher theoretischer Art, da sie losgelöst von haftungsrechtlichen Gesichtspunkten erstellt worden sind. Für die Durchführung von Bekämpfungen gilt immer noch der Werkvertrag, der auch durch die DIN 68 800 nicht außer Kraft gesetzt werden kann.

Unter Absatz 4.4 wird darauf verwiesen, dass grundsätzlich eine Befallsbeurteilung stattzufinden hat. Nicht nur die Art der Schädlinge, sondern auch der Umfang müssen in einem Untersuchungsbericht festgehalten werden und darauf sind die Sanierungsmaßnahmen abzustimmen. Hierfür werden qualifizierte Sachverständige gefordert. Im weiteren Text wird z. B. für das Regelverfahren festgestellt, dass es auch durch Sonderverfahren ergänzt werden kann. Diese Passage ist bei der Beschreibung der Hausschwammsanierung zu finden.

Die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen an tragenden oder nicht tragenden Bauteilen darf nur von Fachbetrieben bzw. qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden, die über die erforderliche Ausrüstung verfügen und eine entsprechende Ausbildung absolviert haben. Neu ist, dass auch die gesetzlichen Anforderungen der Gefahrstoffverordnung berücksichtigt werden müssen.

Auch bei den Bekämpfungsmitteln wurde eine Gliederung vorgenommen, die neu ist. Es gibt schnell wirkende Mittel (Wirksamkeit innerhalb von 8 Wochen erreicht), langsam wirkende Mittel (Wirksamkeit innerhalb von 16 Wochen erreicht) und verzögert wirkende Mittel, zu denen auch die Borsalze gehören, bei denen die Wirksamkeit auch erst nach 52 Wochen eintreten kann. Hierbei ist zu beachten, dass bei der Zulassung von Holzschutzmitteln durch das Deutsche Institut für Bautechnik diese Gliederung teilweise falsch umgesetzt wurde (Beispiel Borsalze).

Die Insektenbekämpfung wird nach dem althergebrachten Prinzip durchgeführt, zuerst Kontrollschläge, dann Abbeilungen zur Ermittlung des Restquerschnittes und anschließend die chemische Behandlung. Es wird mehrfach darauf hingewiesen, dass ggf. Tragwerksplaner oder Zimmerleute die Hölzer überprüfen sollen, um die Standsicherheit zu gewährleisten.

Praktisch sieht das so aus, dass in Zukunft der Schädlingbekämpfer/Holzschützer in Kooperation mit dem Zimmermann die Holzschutzmaßnahmen ausführen wird. Ein Zimmerermeister ist in der Lage, statische Beurteilungen vornehmen zu können. Erkennt er Probleme mit der Tragfähigkeit, kann er Verstärkungen ausführen. Umgekehrt ist das Ausbringen von Holzschutzmitteln auf die Gefahrstoffausbildung begrenzt und somit benötigt der Zimmermann ohne Zusatzausbildung für eigene Holzschutzarbeiten einen dafür ausgebildeten Fachmann.

Erstmals werden auch Einschränkungen aufgeführt, die sich bei der Insektenbekämpfung ergeben können. So wird z. B. darauf hingewiesen, dass der Einbau von neuen Hölzern zu einer Steigerung der Attraktivität gegenüber Holz zerstörenden Insekten führen kann, ebenso die mechanische Bearbeitung von Holzoberflächen alter Hölzer. Auch hier steigert sich die Lockwirkung gegenüber Holz zerstörenden Insekten. Hinsichtlich des Alters wird festgestellt, dass in Holzkonstruktionen durchaus Hölzer unterschiedlichen Alters vorhanden sein können und dass bei einem nachträglichen Ausbau die Verhältnisse im Raum so geändert werden können, dass ein erneuter Befall möglich ist. Diese Hinweise richten sich in erster Linie an den Sachverständigen, da er ja die Konstruktion beurteilen soll und die Notwendigkeit einer Bekämpfungsmaßnahme festlegen soll.

Überhaupt ist bei dieser Insektenbekämpfung viel mehr von Planung die Rede als es bisher der Fall war. Mit der Forderung aus Absatz 4.1, dass für die Planung die Schadensart und –umfang, die Bauweise und der Bauzustand, die Bauteilfeuchte und die Befallsursache geklärt werden müssen, werden Ausschreibungen in Zukunft ohne die berühmte Position 1 erscheinen. Diese Position 1 beinhaltet eine Untersuchung der Hölzer auf Befall, wobei in Position 2ff. schon festgestellt wird, wie viele Balken befallen sind und was gemacht werden muss. Solche Ausschreibungen sollte der ausführende Betrieb in Zukunft zurückweisen, weil sie einfach nicht sachgerecht sind.

Neben dem chemischen Verfahren sind das Heißluftverfahren und die Begasung aufgeführt. Neu aufgenommen wurde für einen begrenzten Insektenbefall das Mikrowellenverfahren als Variante des elektrophysikalischen Verfahrens. Die Hochfrequenztechnik wird zurzeit nicht angewendet. Beim Mikrowellenverfahren werden letztendlich nur die Stellen erhitzt, bei denen Insektenbefall festgestellt wurde. Dieses Sonderverfahren wird bereits seit mehreren Jahren erfolgreich in der Fachwerksanierung bei der Bekämpfung des Gescheckten Nagekäfers eingesetzt.

Wesentliches hat sich also nicht getan in der neuen Norm, bestätigt sind die klassischen Vorgehensweisen, ergänzt durch Hinweise auf Problembereiche und die elektrophysikalischen Verfahren wurden als neue Sonderverfahren eingeführt. Auch das Regelverfahren wurde als solches etwas aufgelockert mit der Feststellung, dass der Sachverständige vor Ort über die Notwendigkeit, die Art und den Umfang der Bekämpfungsmaßnahme entscheidet.

## Hausschwammbefall

Bei der Hausschwammsanierung hat sich auch erst einmal nichts Wesentliches geändert. Hierbei ist jedoch zu unterscheiden zwischen dem, was in der DIN steht und dem, was sich in der Praxis eingebürgert hat. Ein ewig strittiges Thema ist die Behandlung von Mauerwerksfugen. Dazu sagt der Absatz 8.2.1.4 eindeutig, dass Putz, Fugenmörtel, Mauerwerk und Hohlräume sorgfältig auf Pilzdurchwachungen zu untersuchen sind. Das Auskratzen von Fugen ist in der neuen DIN nicht aufgeführt.

Es wird jetzt sehr viel Wert auf den Echten Hausschwamm gelegt. Nur dieser ist in der Wand zu bekämpfen. Beim z. B. Wilden Hausschwamm ist auf eine Imprägnierung der Wand zu verzichten.

In der alten Norm (Version 1992, Abs. 4.3.4) gab es die Möglichkeit, auf eine Bohrlöchtränkung in der Wand bei Echtem Hausschwamm zu verzichten, wenn kein Holz mehr eingebaut wurde, die Wand getrocknet wurde und trocken beibehalten wurde. Diese Aussage steht in der neuen DIN unter 4.3.1. Da ja jetzt nach dieser neuen Norm der Sachverständige vor Ort entscheidet, wie saniert wird, ergeben sich sehr viele Varianten der DIN-gerechten Hausschwammsanierung.

Die Bohrlöchtränkung ist in zu imprägnierendem Mauerwerk als Regelverfahren vorgeschrieben. Nur für den Fall, dass ein oberflächlicher Myzelbewuchs und nachgewiesenermaßen keine Durchwachsung des Mauerwerks vorliegt, kann die Wandfläche nur im Flut- oder Schaumverfahren behandelt werden. Hier ist eine eindeutige Aussage getroffen, auch hinsichtlich der Dicke des Mauerwerks. So sollten Wände unter 15 cm Dicke und Kappendecken nicht mehr im Bohrlöchtränkverfahren imprägniert werden.

Auch besteht die Möglichkeit, befallene Wandteile herauszuberechnen und durch neue Wände zu ersetzen. In solchen Fällen kann auf eine Imprägnierung der Wand verzichtet werden. Diese Möglichkeit ist in der neuen DIN erstmals aufgeführt.

Wer aber den neuen Text auch etwas zwischen den Zeilen liest, wird so einige Überraschungen erleben. Unter 8.2.1 (Vorarbeiten und bauliche Maßnahmen) steht sofort als erstes (8.2.1.1), dass dafür zu sorgen ist, dass die sanierten Bauteile (Holz und Mauerwerk) unverzüglich austrocknen. Unverzüglich heißt sofort.

Damit soll der Unsitte Einhalt geboten werden, Wände bis zum Ertrinken mit Schwammsperrmittel zu imprägnieren und anschließend diese nassen Wände einfach stehen zu lassen. Damit kann ein Bauherr nichts weiter anfangen. Gerade bei Ziegelsteinwänden und größeren Wanddicken dauert es unter Umständen Monate, bis die Wand ausgetrocknet ist. Aus diesem Grund wurde das Wort „unverzüglich“ mit eingebaut um klarzumachen, dass hier eine künstliche Trocknung sinnvoll und empfehlenswert ist.

Unter 8.1.3 wird zudem gefordert, dass durch bauliche Maßnahmen sicherzustellen ist, dass es zu keiner erneuten Durchfeuchtung der Bauteile kommt. Unter 8.2.2.4 wird gefordert, dass eine Bewitterung der mit Schwammsperrmittel behandelten Bereiche unterbleibt. Hier ist erstmals klar und deutlich der Zusammenhang zwischen Hausschwammsanierung, Schwammsperrmittel und nachträglich eindringendem Wasser geregelt. Bisher waren solche Verknüpfungen nur in den technischen Merkblättern der Schwammsperrmittelhersteller zu lesen.

Hintergrund ist, dass diese Schwammsperrmittel durch Feuchtigkeit sich weiter im Mauerwerk ausbreiten können und unter Umständen soweit verdünnt werden, dass die Wirksamkeitsgrenze unterschritten wird. Zudem haben diese Schwammsperrmittel keine ausreichend absperrende Wirkung mehr und es ist zu befürchten, dass bei schnellem Verdünnen des Schwammsperrmittels in der Wand die Hausschwammsanierung trotz Bohrlöchtränkung misslingt.

In der DIN wird in Punkt 8.2.2.2.3 gefordert, dass die Behandlung auf die Art des Mauerwerks abzustimmen ist. Es fehlt in der DIN der Hinweis auf verschiedene Mauerwerksarten. Die Frage bleibt offen, wie z. B. Porenbeton, Bims, Kalksandstein etc. zu behandeln sind.

Auf die Frage im Arbeitskreis, warum es hier keine weiteren Beispiele außer Ziegelsteinmauerwerk gibt, wurde u. a. geantwortet, dass die Beantwortung dieser Fragen bei der Ausbildung der Fachleute vorgenommen wird. Das heißt, dass sowohl Sachverständige wie auch Verarbeiter (u. a. ausgebildet beim DSV oder DHBV mit den entsprechenden Fachgebieten) ein spezielles Fachwissen haben, auf das die DIN hier aufbaut. Von einer allgemein verständlichen Norm kann nicht mehr die Rede sein.

Da der Sachverständige vor Ort entscheidet, in welchem Umfang welche Sanierungsmaßnahmen notwendig sind, heißt das für die Zukunft, dass es immer mehr auf die zu erstellenden Untersuchungsberichte oder Gutachten ankommt, wie saniert werden soll. Zwangsläufig heißt das aber auch, dass die Sachverständigen mit solchen Ausarbeitungen deutlich mehr Verantwortung übernehmen als sie bisher glaubten zu übernehmen. Somit trägt der Sachverständige auch bei der Hausschwammsanierung eine immer größer werdende Verantwortung. Deshalb sollten auch sehr erfahrene Fachbetriebe durchaus darauf dringen, dass praxisbezogene Gutachten vorliegen, in denen nicht nur die DIN zitiert, sondern auch die Sanierungsverfahren beschrieben werden. Das mindert die eigene Verantwortlichkeit.

Die vielen Hinweise auf die Durchfeuchtung haben aber auch einen anderen Hintergrund. Die DIN betrachtet die Hausschwammsanierung unter dem Gesichtspunkt, den Hausschwamm „einzusperren“. Eine andere Strategie ist, und das ist eben zwischen den Zeilen zu lesen, dass auch mit der Trocknung von Mauerwerk eine Bekämpfung des Hausschwammes dergestalt durchgeführt werden kann, dass er, nachdem die Wand trocken ist, sich nicht weiter ausbreiten kann und mehr oder weniger frühzeitig stirbt. In diesem Zusammenhang wird auf eine Untersuchung von Theden hingewiesen, der im Jahr 1972 veröffentlicht hat, dass Hausschwammgeflecht zwei Jahre in trockenem Holz bei 20 °C aufbewahrt danach bei Durchfeuchtung nicht mehr ausgewachsen ist. Eine Sporenkeimung ist aber möglich.

Die erwartete Spezifizierung von Sonderverfahren ist im neuen Text nicht zu finden. Hier fehlen klare Aussagen oder auch Erfahrungswerte in der Praxis und es bleibt zu hoffen, dass z.B. die Spezialisten des Deutschen Holz- und Bautenschutzverbandes ähnlich der TRNS im Bereich der Schädlingsbekämpfung einmal für solche Sanierungen entsprechende Daten veröffentlichen.

Bei der Hausschwammsanierung hat sich nichts Wesentliches geändert, nur zwischen den Zeilen sind Ansätze zu finden, die auch auf eine andere Sanierungsvariante beim Hausschwamm hinweisen.

**Teil 2 wird in der nächsten Ausgabe der PCN fortgesetzt**

**Abb.2 Hausschwammsanierung Halberstadt Heißluft 2012**



# DIE INVASION DER SCHNURFÜßER

**Klaus Zimmermann**

## Zusammenfassung

In den vergangenen Jahren häuften sich Meldungen über Massenauftritte und -wanderungen unterschiedlicher Diplopodenarten in Mitteleuropa und anderen Erdteilen. Die meisten dieser Tausendfüßler sind keine Pflanzen- oder Vorratsschädlinge. Wenn sie aber regelmäßig mit hoher Individuendichte Terrassen und Wohnhäuser besiedeln, werden sie zum Ärgernis. Die Ursachen dieser Populationsphänomene sind weitgehend unbekannt. Mit der Errichtung geeigneter Barrieren und mit bestandsregulierenden Maßnahmen lassen sich die betroffenen Hausbewohner zumindest teilweise vor diesen Lästlingen schützen.

## Einleitung

Seit mehr als 10 Jahren sind mehrere Familien in der kleinen Gemeinde Röns in Österreich von einem Massenauftritt des Gemeinen Feldschnurfüßers (*Cylindroiulus caeruleocinctus* WOOD, 1864) betroffen. Bis zu diesem Zeitpunkt war diese Diplopodenart im Bundesland Vorarlberg unbekannt. Zwischen 2004 und 2011 wurde die Plage wissenschaftlich untersucht und Gegenmaßnahmen erprobt. Während dieser Zeit erfuhr der Autor von mehr als 100 weiteren aktuellen Massenauftritten von Diplopoden in Österreich und anderen europäischen Ländern. Die Erfahrungen aus unterschiedlichen Regionen flossen derart in die eigenen Untersuchungen ein. Von Anbeginn der Studie stand die Suche nach praktischen Lösungen für die betroffenen Bewohner im Zentrum der Betrachtungen und nicht die abstrakte Frage nach den Ursachen der Plage (ZIMMERMANN 2013).

## Lästlinge

Die Gemeinen Feldschnurfüßer ernähren sich vorwiegend von Detritus. Über Schäden an Pflanzen oder Feldfrüchten durch Schnurfüßerarten wird nur vereinzelt berichtet (NASCIMENTO, SERMANN & BÜTTNER 2005). Vielmehr sind sie als Zersetzer organischen Materials sehr wichtig für die Bodenbildung und derart als Nützlinge zu bezeichnen.

Ihre Massenauftritte in menschliche Siedlungen, ihre nächtlichen Wanderungen an Hauswänden, die Knäuelbildungen von hunderten Individuen in dunklen Ecken und das direkte Eindringen in die Häuser macht sie aber zu äußerst unbeliebten Lästlingen. Ihr übelriechendes, giftiges Wehrsekret trägt nicht nur zum Ekel der Anwohner bei, es hinterlässt bei unsachgemäßer mechanischer Entfernung der Diplopoden auch schwer entfernbare braune Flecken.

Zur psychischen Belastung für die Bewohner werden diese Lästlinge auch, weil sie über 7-10 Jahre regelmäßig im Frühjahr und im Herbst jeweils über mehrere Wochen oder gar Monate auftreten. Dies wurde schon bei vielen Massenauftritten dokumentiert (VOIGTLÄNDER 2005). Den kalten Winter überleben die mehrere Jahre alt werdenden Diplopoden in tieferen Erdschichten in bis zu 50 cm Tiefe. In den heißen Sommermonaten schützen sie sich ebenso tief im Boden vor dem Austrocknen.

## Ursachen der Massenauftritte

Ungeklärt ist, wie es zu diesen Massenauftritten kommt. Mitverantwortlich sind wohl Besonderheiten im Fortpflanzungsverhalten der Diplopoden. Die Weibchen einiger Arten sind zur Parthenogenese (Jungfernzeugung) und zur langfristigen Speicherung von Spermien befähigt. Die Männchen können in schlechten Zeiten ihre Geschlechtsorgane zurückbilden und zu sogenannten Interkalarmännchen werden.

Dieser Zustand kann bei guten Bedingungen rasch reversiert werden. Diese Möglichkeit zur synchronen Massenvermehrung wird aber gerade bei den Feldschnurfüßern kaum beobachtet.



Abb 1 - Plagegeister -  
(Foto: Klaus Zimmermann)

Abb 2 - Nächtliche Zählungen -  
(Foto: Georg Friebe)

Unbekannt ist auch, warum sich die Tiere vermehrt in menschlichen Siedlungen aufhalten. Lichtquellen (Hofbeleuchtung) in der Nacht sollen zumindest einige Diplopodenarten anziehen. Bei den Feldschnurfüßern in Röns konnte dies nicht beobachtet werden. Verputzte und hellgelb gestrichene Fassaden locken die Diplopoden unter Umständen ebenso an, wogegen Holzfassaden eher verschmäht werden.

Oft treten die Tiere nach größeren Grabungstätigkeiten (z.B für Garagenböden oder Hausfundamente) vermehrt auf, warum ist nicht bekannt. Auch über Einschleppungsmöglichkeiten wird diskutiert. Klar ist, dass man mit Aushubmaterial auch allerhand Bodentiere mitverbreiten kann. Zu unrecht in Verruf geraten ist Rindenmulch als Verursacher der Plage. Zwar wird beobachtet, dass sich die Diplopoden tagsüber gerne unter dem im Garten ausgebreiteten Rindenmulch aufhalten, im Grobkies der Drainageröllierungen rund um Hausfundamente tun sie dies ebenso. Sie finden dort Schutz, ausreichend Feuchtigkeit und Nahrung. Der für den Verkauf bzw. die Weiterverbreitung aufgehäuften Rindenmulch ist hingegen sehr lebensfeindlich für die Diplopoden. Dieser erhitzt sich durch Gärungsprozesse stark und trocknet dabei im Inneren aus. In einem in unmittelbarer Umgebung des Massenauftritts gelegenen Freilandlager für Rindenmulch wurde im Zuge mehrfacher Überprüfungen nicht ein einziger Schnurfüßer gefunden.

Die vielseitigen Recherchen und eigenen Untersuchungen konnten die Frage nach den Ursachen der Massenauftritte der Feldschnurfüßer nicht klären. Etliche Rücksprachen mit Myriapodenexperten in ganz Europa erbrachten keine konkreteren Hinweise auf etwaige Kausalitäten. Auch Wissenschaftsredakteure des Rowoltverlages machten sich vergeblich auf die Suche nach Erklärungen für die Massenauftritte. Dies trug dem Autor einen prominenten Eintrag in das „Lexikon des Unwissens“ (PASSIG & SCHOLZ 2007) ein.

### Bestandserfassung

Zunächst wurde durch vielfache Zählungen der Diplopoden und über Befragungen der Betroffenen eine Bestandserfassung durchgeführt. Da die Feldschnurfüßer nachtaktive Tiere sind, wurden etliche Messungen in den Nachtstunden durchgeführt. Die bei nächtlichen Zählungen an den Fassaden betroffener Häuser erhobenen Individuenzahlen wurden als Maß für die Belästigung der Bewohner herangezogen. Als starker Befall wurde ein Wert von mehr als 500 Individuen pro Haus definiert. In Röns wurden im Frühjahr und im Herbst oft weit mehr als 2.000 Exemplare je Haus registriert.

### Schutz- und Bekämpfungsmaßnahmen

**Soforthilfe:** In einem ersten Schritt wurden die Bewohner angewiesen, durch Erneuern von Fenster- und Türdichtungen sowie durch das Anbringen von Insektenschutzgittern die Diplopoden vom Eindringen in Keller, Garagen und Wohnräume abzuhalten.

**Chemische Pestizide:** Zu Beginn des Massenauftretens waren professionelle Bekämpfungsversuche mit chemischen Pestiziden (Naturpyrethrum bzw. Chlorpyrifos) angestellt worden. Diese brachten allerdings nur kurzfristige „kosmetische“ Erfolge. Auf den weiteren Einsatz chemischer Pestizide wurde in der Folge auch aus Gründen des Umweltschutzes gänzlich verzichtet.

**Einsatz von Nützlingen:** In mehreren Labor- und Freilandversuchen wurde versucht, Nützlinge gegen die Plage einzusetzen. Der Einsatz von Raubmilben (*Hypoaspis miles*) brachte nur kurzfristige Bestandsverschiebungen, im Laborversuch zeigten sich keinerlei Effekte. Auch der Einsatz von Nematoden (*Steinernema carpocapsae*) wurde gemeinsam mit der Firma E-nema erprobt, blieb aber ebenso erfolglos.

**Klebefallen:** Eine spürbare Erleichterung für die Bewohner brachte das Anbringen mechanischer Sperren und Fallen. In der Entwicklung derartiger Barrieren zeigten auch die Betroffenen selbst viel Kreativität: Das Auslegen von Klebebändern (z.B. Malerabdeckband) mit der Klebseite nach oben wirkte zuverlässig. Die in Richtung Hausfassade wandernden Schnurfüßer blieben dauerhaft darauf kleben. Allerdings gestaltete sich das Ausbringen dieser Streifen am Boden ziemlich schwierig, und die Bänder mussten wegen Brückenbildungen durch anhaftende Individuen sehr häufig ausgetauscht werden.

**Mechanische Barrieren:** Sehr gut bewährt haben sich mechanische Sperren aus Kunststoff-Absperrbändern, die mit einem doppelseitigen Klebeband direkt an die Hausfassaden angebracht wurden. Zwischen den nur an der Oberkante angeklebten 8 cm hohen Bändern und der Hauswand selbst gab es kein Weiterkommen für die Diplopoden. Da wo sich die Kunststoffbänder auch mit der Unterkante an die Hauswand schmiegen, schafften es die Tiere nicht, diese rutschige Barriere zu überwinden. Ein großer Vorteil dieser Sperren war, dass sie nahezu wartungsfrei über längere Zeiträume funktionierten. Bei deren Entfernung waren aber Schäden an Verputz und Fassadenfarbe nicht ganz zu vermeiden.

**Diatomeenerde als Barriere:** Erstmals im Jahr 2006 wurden Stäubemittel aus Diatomeenerde (Kieselgur) als rein physikalisch wirkende Pestizide getestet. Entlang der Hausfassaden wurden diese Stäube streifenförmig ausgebracht. Bei Überquerungsversuchen der Diplopoden hafteten sich die Staubpartikel aufgrund ihrer Korngröße und -struktur massiv an deren Panzer an. Die Tiere verloren durch die scharfkantigen Partikel an ihren Gelenken ihre Beweglichkeit und trockneten aus. Als nachteilig erwies sich, dass das Diatomeenpulver bei Regen seine Wirkung rasch verlor bzw. durch Starkwinde verblasen wurde. Nur unter Dachvorsprüngen blieb das Pulver trocken und wirkte weit länger. Dennoch mussten die Barrieren aus Diatomeenerde auch dort immer wieder erneuert werden.

Großräumige Sperren: Gemeinsam mit der Humboldt Universität Berlin wurde im Jahr 2008 ein Versuch zur großflächigen Ausgrenzung des Massenauftretens unternommen (MUCHA-PELZER, ZIMMERMANN, GORBACH & ULRICHS 2009). Zunächst wurde ein Schneckenzaun aus Zinkblech rund um ein betroffenes Grundstück aufgestellt. Dieser wurde dann mit einer flüssigen Formulierung aus Diatomeenerde (Firma W. Bein) besprüht. Die so entstandene selbsterodierende Fläche sollte für die Diplopoden unüberwindbar sein. Die Barriere selbst funktionierte klaglos, dies wurde in etlichen nächtlichen Begehungen überprüft. Eine fundierte wissenschaftliche Kontrolle der Wirksamkeit der Barrieren mittels Barberfallen scheiterte an methodischen Problemen. Als nachteilig erwies sich der große Aufwand zur Aufrechterhaltung der Funktionalität dieser mechanischen Sperre. Nach jedem Mähen der Wiesen außerhalb der Umzäunung musste der Blechzaun minutiös gereinigt und neu beschichtet werden. Auch dem Schneedruck im Winter hielt die Barriere nicht stand und musste im Frühjahr neu aufgestellt werden.

### Diskussion

**Ökologie der Lästlinge:** Das allgemeine Wissen zur Ökologie der Schnurfüßer ist dürftig. Derart lassen sich kaum genauere Prognosen über Dauer und Verlauf von Massenaufreten und wanderungen geben. Empirisch festgestellt wurde, dass solche Plagen oftmals sieben Jahre oder länger andauerten bis sie wieder abebbten. Hier ist die Grundlagenforschung gefragt, um mehr gesichertes Wissen über diese Tiergruppe zu erlangen.

Vielerorts wird über Habitatspräferenzen der Diplopoden diskutiert. Doch das Wissen über ihre bevorzugten Substrate, über positive Fototaxis und andere Verhaltensmuster bleibt vage. Eindeutig ist hingegen ihr Bedarf an Wärme und Feuchtigkeit. Diese Parameter entscheiden über das jahres- und tageszeitliche Auftreten der Tiere.

**Betreuung der Betroffenen:** Das Auftreten von Massen von Schnurfüßern an und in Wohnhäusern wird für viele Menschen zum psychischen Problem. Aus diesem Grund ist es äußerst wichtig, diesen Menschen zu zeigen, dass man sie ernst nimmt und ihre Probleme mit den unerwünschten Mitbewohnern versteht. Umgekehrt darf man ihnen nicht verschweigen, dass die Plage nach derzeitigem Wissensstand mit keiner vertretbaren Maßnahme rasch und dauerhaft beseitigt werden kann. Die Leute sind auf eine längerfristige Zusammenarbeit im Kampf gegen die Lästlinge vorzubereiten.

### Maßnahmenmanagement

Grundsätzlich sind drei Zonen für Eingriffe gegen Massenaufreten von Diplopoden im Siedlungsraum zu unterscheiden:

- 1) **Innenräume:** Die Wohnräume der Betroffenen sind die sensibelste Zone, aus der die Schnurfüßer rasch und zuverlässig ferngehalten werden müssen. Mit einem Bündel geeigneter Sofortmaßnahmen (Anbringen von Insektengittern, Dichtungen etc.) kann das Eindringen der Lästlinge nahezu hundertprozentig verhindert werden.
- 2) **Außenfassaden und verbaute Außenräume:** Das Ausbringen von Barrieren aus Diatomeenerde entlang von Hausfassaden, auf Terrassen und Außentreppen führt zu Vertreibungseffekten, stark kontaminierte Tiere sterben durch rein physikalische Beeinträchtigungen ab. Die Silikatstäube müssen regelmäßig neu ausgebracht werden.



Abb 3 - Schutzgitter und Dichtungen (Foto: Klaus Zimmermann)



Abb. 4a -Großflächige Barrieren - (Foto: Christian Ulrichs)

Barrieren aus Kunststoffbändern, die mit doppelseitigen Klebebändern angebracht werden, können die Diplopoden in weiten Bereichen vom Hochklettern an Hausfassaden abhalten. Diese Sperren wirken sehr zuverlässig und sind nahezu wartungsfrei. In den Bereichen, in denen keine Kunststoffbänder angebracht werden können (z.B. bei Eingangstüren), lassen sich die Lücken in den Barrieren mit dem Ausbringen von Silikatstäuben schließen. Diese kombinierten Sperren haben sich in der Praxis gut bewährt. An manchen Stellen kann es nötig sein, zusätzlich Klebefallen anzubringen, diese bringen kleinräumig gute Bekämpfungserfolge, sind aber sehr wartungsintensiv. Der Einsatz chemischer Pestizide wird als nicht zielführend erachtet.

3) Ausgedehnte Grundstücksflächen: Der Einsatz großräumiger Barrieren aus Schneckenzäunen oder anderen für die Diplopoden unüberwindbaren, rutschigen oder selbsterodierenden Flächen entlang von Grundstücksgrenzen ist enorm aufwändig, wirkt aber zuverlässig. Problem dabei sind die bei der Errichtung bereits innerhalb der Sperren befindlichen Individuen. Kann deren Dezimierung nicht effizient durchgeführt werden, ist das Aufstellen der Barrieren sinnlos. Besonders aber bei ausgedehnten Massenwanderungen kann man die Schnurfüßer mit großräumigen Sperren sehr wohl vom Zuzug in geschützte Siedlungsbereiche abhalten.

#### Ausblick

Für die Zukunft ist eine verstärkte Forschung zu biologischen Regulationsmaßnahmen, also dem Einsatz von Nützlingen anzustreben. In Australien wurde eine invasive Diplopodenart mit der Ausbringung dort vorkommender Nematoden erfolgreich dezimiert. In Europa hat der Einsatz heimischer Nematoden bislang wenige Ergebnisse erbracht. Doch die Chancen sind gut, dass Massenauftritte von Schnurfüßern künftig auch in Europa mit natürlich vorkommenden Nematoden oder anderen Nützlingen rascher eingedämmt werden können.



Abb 4b -Selbsterodierende Beschichtung - (Foto: Christian Ulrichs)

#### Literatur

- MUCHA-PELZER, T.; ZIMMERMANN, K.; GORBACH, N.; & ULRICHS, CH. (2009): Abschlussbericht 2008 – Bekämpfung des Tausendfüßlers *Cylindroiulus caeruleocinctus* (Wood) in Röns (Vorarlberg, Österreich). Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung. Veröffentlicht in: MUCHA-PELZER, T. (2010): Amorphe Silikate – Möglichkeiten des Einsatzes im Gartenbau zur physikalischen Schädlingsbekämpfung. Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin 2010, Berliner ökophysiologische und phytomedizinische Schriften, Band 17, Der Andere Verlag, Tönning, Lübeck und Marburg. 106-113.
- NASCIMENTO, B., SERMANN, H. & BÜTTNER, C. (2005): Zum Auftreten und zur Entwicklung von *Spinotarsus caboverdus* PIERRARD (1987) (Diplopoda: Odontopygidae) auf den Kapverden. Pflanzenschutzberichte Band 61, Heft 2, 2005, ISSN 0031-675X.
- PASSIG, K. & SCHOLZ, A. (2007): Lexikon des Unwissens – Worauf es bisher keine Antwort gibt. Rowohlt Verlag, Berlin, 205-208.
- VOIGTLÄNDER, K. (2005): Mass occurrences and swarming behaviour of millipedes (Diplopoda: Julidae) in Eastern Germany. Peckiana, Volume 4 (2005) 181-187, ISSN 1618- 1735.
- ZIMMERMANN, K. (2013): Röns: St. Magnus und die Tausendfüßler. In: Naturmonographie Jagdberggemeinden. 371–386. inatura – Erlebnis Naturschau, Dornbirn.

#### Hinweis

Der detaillierte Artikel zur Studie in Röns (ZIMMERMANN 2013) steht zum freien Download bereit:

[http://www.inatura.at/forschung-online/jagdberggemeinden\\_0371-0386\\_zimmermann.pdf](http://www.inatura.at/forschung-online/jagdberggemeinden_0371-0386_zimmermann.pdf)

Der Autor freut sich über Kommentare und Anregungen!

#### Autor

Mag. Dr. Klaus Zimmermann  
inatura GmbH  
Jahngasse 9  
6850 Dornbirn  
Austria  
(klaus.zimmermann@inatura.at)

# Effektive Schadnagerbekämpfung!



## Die Lösung: Racumin® Schaum

Zugelassenes Rodentizid  
gegen Ratten & Hausmäuse



**RACUMIN®**  
SCHAUM

- **Zugelassen:** gegen Ratten und Hausmäuse
- **Zuverlässig:** garantierte Aufnahme beim Putzen
- **Lange wirksam:** Schaum hält bis zu 12 Tage
- **Praktisch:** einfache und flexible Handhabung