



Chartered  
Institute of  
Environmental  
Health



# Schädlingskontrolle in der Lebensmittelindustrie

# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| Einleitung   | 3  |
| Lebensmittelsicherheit                               | 4  |
| Schadnager   | 9  |
| Schaben  | 11 |
| Fliegen  | 13 |
| Ameisen  | 15 |
| Vorratsschädlinge                                    | 17 |
| Vögel und andere Wirbeltiere                         | 21 |
| Inspektion und Auditierung von Lebensmittelbetrieben | 23 |
| Vorbeugen von Schädlingen                            | 31 |
| Nicht-chemische Maßnahmen der Schädlingskontrolle    | 42 |
| Chemische Maßnahmen der Schädlingskontrolle          | 45 |
| Vertragsvereinbarungen zur Schädlingskontrolle       | 52 |
| Danksagung   | 57 |
| Nützliche Adressen                                   | 58 |

# 1 Einleitung

Das Auftreten von Schädlingen in der Produktion und bei der Zubereitung von Nahrungsmitteln war schon immer inakzeptabel. Zwar hat die Schädlingsbekämpfung in den letzten 30 Jahren erhebliche Fortschritte beim Monitoring und bei der Beköderung von Schädlingen gemacht, jedoch kommen diese modernen Verfahren noch nicht in allen Lebensmittelbetrieben in vollem Umfang zum Einsatz.

Umweltbedenken und geänderte gesetzliche Rahmenbedingungen für die Schädlingsbekämpfung haben dazu geführt, dass die Verfahren zur Kontrolle von Schädlingen verbessert werden müssen.

Das Chartered Institute of Environmental Health, kurz CIEH, in England hat neuere Entwicklungen der Schädlingskontrolle untersucht und hält die Zeit für gekommen, traditionelle Formen der Schädlingskontrolle in Lebensmittelbetrieben kritisch zu hinterfragen.

Um hohe Qualitätsstandards in der Lebensmittelindustrie auf breiter Basis zu gewährleisten, hat es sich das CIEH zur Aufgabe gemacht, in der vorliegenden Broschüre die Standards darzulegen, die heute in der Lebensmittelindustrie allgemein zur Geltung kommen sollten.

Die vorliegende Handlungsanleitung wurde vom National Pest Advisory Panel des CIEH in enger Zusammenarbeit mit den für Produktion, Zubereitung und Vertrieb von Lebensmitteln Zuständigen, und mit professionellen Schädlingsbekämpfern verfasst. Intensive Rücksprache wurde auch mit öffentlichen Forschungsinstituten, Zulassungsstellen und wichtigen Zertifizierern gehalten.

Diese Handlungsanleitung betrifft den gesamten Lebensmittelsektor. Während die zugrunde liegenden Prinzipien übereinstimmend für Primärproduktion, unverarbeitete Primärerzeugnisse, Lebensmittelzusätze, Lagerung, Verteilung und Einzelhandel gelten, gibt es Unterschiede im Ausmaß der jeweils an die Schädlingskontrolle zu stellenden Anforderungen.

Das CIEH ist allen zu Dank verpflichtet, die an der Erstellung dieser Handlungsanleitung beteiligt waren.

**Dr. Stephen Battersby**  
Präsident  
Chartered Institute of Environmental Health



## 2.1 ÜBERBLICK

Das Auftreten von Schädlingen in Lebensmittelbetrieben ist grundsätzlich inakzeptabel. Die von Schädlingen ausgehenden Gefahren umfassen:

- Verbreitung von Krankheitserregern durch Kontakt oder Kot
- Materialschäden an Verpackungen und anderen Gegenständen
- Verunreinigung von Arbeitsflächen und Nahrungsmitteln
- Imageverlust
- Strafzahlungen und Produktionsstopp
- Unzufriedenheit bei Mitarbeitern.

Das Ziel der Schädlingskontrolle sollte darin bestehen, das Einschleppen bzw. den Zulauf und Zuflug von Schädlingen in einen Betrieb nach Möglichkeit zu verhindern, und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass den bereits vorhandenen Schädlingen die Entwicklungsmöglichkeiten entzogen werden.

## 2.2 HYGIENEBESTIMMUNGEN FÜR LEBENSMITTEL

### 2.2.1 Verordnung (EG) 178/2002 des Europäischen Parlaments

Diese Verordnung enthält allgemeine Prinzipien und Vorschriften des Lebensmittelrechts.

Artikel 14 der Verordnung behandelt unsichere Nahrung. Darunter werden Produkte verstanden, die gesundheitlich bedenklich und nicht zum Verzehr geeignet sind.

### 2.2.2 Verordnung (EG) 852/2004

Diese Verordnung definiert allgemeine Hygienevorschriften für Lebensmittelbetriebe. Gefordert werden:

- gute allgemeine Hygienebedingungen und Schutz gegen Verunreinigungen
- angemessene Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung.

### 2.2.3 DIN 10523: Lebensmittelhygiene - Schädlingsbekämpfung im Lebensmittelbereich

Die nationale Hygienevorschrift DIN 10523 versteht sich als Handlungsanleitung und allgemeine Hilfestellung zur Schädlingsbekämpfung in Lebensmittelbetrieben. Insbesondere

sei eine nachteilige Beeinflussung von Lebensmitteln auszuschließen. Erwähnt wird auch die Bedeutung der Prävention durch Hygiene, Lagerung, Monitoring, Entsorgungsmanagement und geeignete Außenbepflanzungen.

Besondere Beachtung verdient die Definition des Ausdrucks „Schädlingsbekämpfung“, die sowohl Prävention, Befallsermittlung und Bekämpfung, aber auch die Dokumentation umfasst. Die Dokumentation soll folgende Punkte beinhalten:

- Art der Maßnahmen und der Schädlingsart
- eingesetzte Mittel und Verfahren
- Einsätze in der Betriebsstätte
- Häufigkeit der Kontrollen
- Ergebnisse der Maßnahmen
- klare Regelung der Zuständigkeiten.

Die DIN 10523 fordert zudem das Erstellen von Plänen für die betriebsspezifische SBK. Hierin sollten die zu überwachenden Schädlingsarten, und Betriebsbereiche, die Häufigkeit der Kontrollen, die anzuwendenden Maßnahmen und –verfahren, und die Zuständigkeiten bei der Durchführung festgelegt sein. Zudem sei eine Auflistung der im Lebensmittelunternehmen verwendeten SBK-Mittel erforderlich.

## 2.3 HACCP - HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT

Gemäß der Verordnung (EG) 852/2004 über Lebensmittelhygiene (ausgenommen Primärproduktion, die über spezielle Pflanzenschutzmaßnahmen geregelt ist) werden in Lebensmittelbetrieben gezielte Maßnahmen zur kontinuierlichen Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit gefordert.

Gemäß Artikel 5 der Verordnung sollten diese Maßnahmen nach dem HACCP-Konzept erfolgen. Allerdings sollte hierbei die Verhältnismäßigkeit gewahrt bleiben und in speziellen Fällen seien Ausnahmen zu vertreten.

In Lebensmittelbetrieben ist die Schädlingskontrolle ein fester Bestandteil der Good Manufacturing Practices (GMP). Die Schädlingskontrolle hat mit großer Sorgfalt zu erfolgen und ist zu dokumentieren.



## 2.4 STANDARDS DER SCHÄDLINGSKONTROLLE IN LEBENSMITTELBETRIEBEN

Kontrollen zur Feststellung der Lebensmittelsicherheit, sogenannte Audits, können von betriebseigenen oder von externen Auditoren durchgeführt werden. Die Audits basieren auf einer Reihe festgelegter Kontrollkriterien, die eine umfassende Lebensmittelsicherheit garantieren sollen. Die spezifischen Anforderungen an die Schädlingskontrolle sehen in der Regel eine „Nulltoleranz“ gegen Schädlingsvorkommen in Lebensmittelbetrieben, sowie ein regelmäßiges Schädlingsmonitoring mit im Vorfeld festgelegten Mitteln und Techniken sowie einer entsprechenden Dokumentation vor. Beim Festlegen der Kontrollkriterien ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Verfahren auch tatsächlich ein Erreichen und dauerhaftes Einhalten der gesetzten Ziele ermöglichen können. Sind die Vorgaben bezüglich der Schädlingskontrolle zu restriktiv, kann dadurch eventuell der Zeitraum bis zum Erreichen des Bekämpfungserfolges unnötig verlängert werden.

### 2.4.1 Von Risiken abhängige Standards

Sollen gesetzte Standards und Vorgaben für die Schädlingskontrolle wirklich dem Ziel dienen, optimale Einsatzmöglichkeiten zu schaffen, müssen sie praxisnah und flexibel gestaltet sein. Die Standards sollten sich jeweils an den Risiken orientieren und folgende Punkte berücksichtigen:

### 2.4.2 Anwenden von Standards

Bei der Anwendung von Standards im Rahmen der Schädlingskontrolle, wie z.B. bei der Schädlingkontrolle, sind folgende Fragen zu berücksichtigen:

- Sind während der Betriebsinspektion Schädlinge aktiv? Feld- und Wühlmäuse abseits von Gebäuden sollten nicht als Befall gewertet werden.

### Gesundheitsrisiken infolge Schädlingsaktivität

Es ist seit langem bekannt, dass Schädlinge eine Reihe von Krankheitskeimen auf den Menschen übertragen können, sei es durch verunreinigte Nahrung, sei es durch die bloße Anwesenheit.

### Risiken für die Lebensmittelsicherheit

Dieser Punkt steht für jeden, der mit der Herstellung, der Lagerung, dem Transport, der Verarbeitung und dem Verkauf von Lebensmitteln beschäftigt ist, unbedingt im Vordergrund. Die Risiken umfassen:

- Physikalische Verunreinigung des Produkts durch Nagerkot, Insektenteile oder andere Fremdkörper
- Verunreinigung mit Mikroorganismen
- Schäden am Produkt und an der Verpackung.

### Risiken für Gesundheit und Umwelt

Der verantwortungslose oder missbräuchliche Einsatz von Bioziden kann eine Gefahrenquelle für Techniker, Mitarbeiter, die Allgemeinheit und (durch Gewässerverunreinigung sowie Schädigung von Pflanzen und Tieren) auch für die Umwelt darstellen.





- Wie sah es in der Vergangenheit aus? Gibt es Hinweise darauf, dass während der letzten zwei Jahre Schädlinge aufgetreten sind?
- Ist aufgrund der Umgebung, der Bausubstanz, des Herstellungsprozesses, der bestehenden Hygienemaßnahmen oder des Produktes eventuell damit zu rechnen, dass Schädlinge auftreten könnten? Befinden sich Wasserläufe, Gleisanlagen oder Müllverwertungsanlagen in der Umgebung? Liegt der Betrieb in einem besonders gefährdeten Bereich oder im näheren Umfeld eines solchen Bereiches?
- Wie ist die Situation in benachbarten Betrieben? Besteht ein begründeter Verdacht, dass durch sie Schädlinge angelockt werden oder bereits in der Umgebung vorhanden sein könnten?
- Wie steht es um das Auftreten von Nichtzielorganismen? Gibt es Hinweise darauf, dass besonders oder streng geschützte Tierarten in der Umgebung vorhanden sein könnten? Gibt es Bedenken, dass im Umfeld eines Betriebes Sekundärvergiftungen durch rodentizide Köder auftreten könnten?

#### 2.4.3 Umweltmanagement & Reduzierung des Biozideinsatzes

Um Außenbereiche für Schädlinge bereits im Vorfeld weniger attraktiv zu machen, sollte in zunehmendem Maße auf die Gestaltung und Pflege von Außenanlagen geachtet werden.

Durch umfassende Abdichtung des Gebäudes und durch verbesserte Hygienemaßnahmen im Außenbereich sollte sich der Einsatz von Bioziden verringern lassen.

So ist etwa das permanente Auslegen von Rattenködern im Außenbereich nicht mehr zeitgemäß. Die genaue Kenntnis eines Geländes, das Wissen um zurückliegende Nagerprobleme und das Einschätzen der jeweils aktuell bestehenden Befallswahrscheinlichkeit durch regelmäßige und sorgfältige Inspektionen, sollte die permanente Außenbeköderung als Hauptmaßnahme zur Rattenkontrolle ablösen.

#### 2.5 SCHÄDLINGSBEOBACHTUNG UND MITARBEITERSCHULUNG

Es sollten dem jeweiligen Einzelfall angepasste Schulungsmaßnahmen für Mitarbeiter durchgeführt werden, z.B. unter Verwendung der DVD „Schädlinge auf der Speisekarte“, die unlängst vom CIEH herausgegeben wurde.

Alle Beschäftigten sollten zumindest die Schädlinge kennen, die in den von ihnen betreuten Bereichen eines Betriebes auftreten könnten. Auch über die große Bedeutung vorbeugender Maßnahmen

sollten sie unterrichtet sein. Besonderes Augenmerk ist dabei auf Anlieferungsware, z.B. Rohwaren und Verpackungsmaterialien, zu legen (Wareneingangskontrolle).

#### Schädlinge und ihr Verhalten

Schulungen zur Bestimmung und Biologie der häufigsten Vorratsschädlinge können von Schädlingsbekämpfern oder unabhängigen Beratern abgehalten werden. Dabei ist das Anbieten von Kurzvorträgen dem Austeilen von Schriftstücken vorzuziehen. Gegebenenfalls können die Schulungen auf die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen eines Betriebes, z.B. einer Bäckerei oder Konditorei, ausgerichtet werden.

#### Schädlingsvorbeugung

Die Bedeutung der Vorbeugung durch gute Hygiene, Lagerhaltung und Maßnahmen zum mechanischen Ausschluss von Schädlingen sollte hervorgehoben werden. Die Betriebsangehörigen vor Ort sind dafür verantwortlich, dass alle Maßnahmen zur Schädlingskontrolle konsequent umgesetzt werden.

#### Plakate zur Information

Neben den Schulungen kann das Anbringen von Informationsmaterialien an einzelnen Arbeitsplätzen oder an besonders sensiblen Stellen, wie Pausenräume und Anlieferungstore, als nachhaltige Erinnerungshilfe an die Belange der Schädlingskontrolle dienen. Mitarbeiter könnten dadurch z.B. an folgende schädlingsrelevante Punkte erinnert werden:

- regelmäßiges Schließen von Fenstern und Türen
- Sauberkeit und Ordnung
- Lagerhaltung und rotierende Warenauslieferung.

#### 2.6 MELDEN UND DOKUMENTIEREN

Das Anlegen einer Dokumentation und die sorgfältige Verwaltung der erstellten Dokumente ist eine Grundvoraussetzung für Good Manufacturing Practice (GMP).

Das Aufbewahren der Dokumente erfolgt aus folgenden Gründen:

- um Anregungen für Verbesserungsmaßnahmen schriftlich zu hinterlegen
- zum Nachweis, dass den Vorgaben geltenden Rechts voll entsprochen wird
- um den Status der Schädlingskontrolle aufzuzeigen
- um den Auditoren anderer Firmen gerecht zu werden.

#### 2.6.1 Vermerk über zufällige Schädlingsrichtungen

Es sollte ein Nachweis darüber geführt werden, welche Schädlinge in einem Betrieb gesichtet wurden. Dieser Nachweis sollte sich auf sämtliche Mitarbeiter erstrecken, also auch auf solche, die nicht unmittelbar





mit der Schädlingskontrolle betraut sind. Dazu sollten in einem Heft folgende Informationen aufgezeichnet werden:

- Name des Mitarbeiters, der einen Schädling gesichtet hat
- Datum und Uhrzeit der Sichtung
- genaue Ortsangabe der Sichtung
- gesichtete Schädlingsart
- jedwede relevante Zusatzinformation.

Zusätzlich zu dem Vermerk in den entsprechenden Unterlagen zur Schädlingsichtung, muss die Schädlingsichtung umgehend dem für Schädlingsfragen zuständigen Hygienebeauftragten gemeldet werden. Er entscheidet, welche weiteren Maßnahmen zu treffen sind.

Besteht ein Dienstleistungsvertrag mit einem Schädlingsbekämpfungsunternehmen, veranlasst die Sichtung eines Schädlings normalerweise eine umgehende außerplanmäßige Sondermaßnahme. Bei längerfristigen Maßnahmen zur Schädlingsfreiheit eines Betriebes geben die Sichtungsaufzeichnungen wichtige Hinweise auf den bisher erzielten Erfolg.

Der Vermerk über Schädlingsrichtungen sollte bei jedem routinemäßigen Service durch einen externen Schädlingsbekämpfer eingesehen und gegengezeichnet werden. Gibt es hingegen im Betrieb selbst jemanden, der für die Schädlingsbekämpfung zuständig ist, dann sollte die Überprüfung der Aufzeichnungen täglich erfolgen. In die Beurteilung des Gesamtkonzeptes von Schädlingskontrollmaßnahmen sind die Sichtungsaufzeichnungen einzubeziehen.

### 2.6.2 Dokumentationsberichte zur Schädlingskontrolle

Die im Rahmen von Dienstleistungsverträgen regelmäßig anfallenden Auswertungsergebnisse routinemäßiger Schädlingskontrollen müssen kurz gefasst, deutlich lesbar und in einem leicht zugänglichen Aktenordner aufbewahrt werden. Ein typischer Dokumentationsbericht sollte mindestens folgende Informationen enthalten:

- Datum des Besuches
- detaillierte Angaben zur Schädlingsbekämpfungsfirma und Name des den Betrieb betreuenden Technikers
- detaillierte Angaben zum Auftraggeber und Name des jeweiligen Ansprechpartners vor Ort
- Art des Besuches: routinemäßig, im Rahmen einer Nachfolgebehandlung, spezieller Kundenanruf usw.
- vorgefundene Schädlinge
- getroffene Gegenmaßnahmen

- verwendete Biozide
- Standorte der Köderstationen oder Monitore (z.B. anhand von Listen oder Lageplänen)
- verwendete Mengen an Bioziden
- Einschätzung von Gesundheitsgefährdungen durch Biozide
- im Anschluss an einen Biozideinsatz zu treffende Sicherheitsvorkehrungen
- Empfehlungen bezüglich baulicher Gebäudeabsicherung, Sauberkeit und Lagerung
- genaue Darlegung geplanter Folgemaßnahmen.

Der Dokumentationsbericht kann darüberhinaus spezifische Analysen und Entwicklungen für einzelne Köderstationen oder Monitore enthalten.

Der Dokumentationsbericht muss sowohl vom jeweiligen Techniker des Dienstleisters im Bereich Schädlingskontrolle, als auch vom Auftraggeber unterschrieben werden.

Werden im Außenbereich Rodentizide mit blutgerinnungshemmenden Wirkstoffen eingesetzt, sollten zusätzlich folgende Angaben gemacht werden:

- eine Skizze des Außenbereichs, in der sämtliche Köderpunkte eingezeichnet sind
- genaue Angaben über den verwendeten Wirkstoff, die Formulierung und die eingesetzten Ködermengen
- Angaben über die Intervalle der Köderkontrolle bzw. des Köderwechsels sowie Angaben über die unternommenen Anstrengungen, Kadaver verendeter Nager einzusammeln und sicher zu entsorgen
- Angaben über Auswirkungen auf Nichtzielorganismen sowie Angaben über Maßnahmen zur Vermeidung von Auswirkungen auf Nichtzielorganismen
- Angaben über Störfälle oder Verschleppen von Köder
- Angaben über Umstände, welche die Schädlingskontrolle beeinträchtigen und Vorschlägen möglicher Gegenmaßnahmen
- ggf. Nachweis darüber, dass die gewünschte Schädlingskontrolle innerhalb des abgesteckten Zeitrahmens erreicht wurde.

### 2.6.3 Weitere Angaben

- Sicherheitsdatenblätter der im Betrieb verwendeten Biozide
- Zertifizierungen, Qualifikationen, Versicherungsnachweise, Zulassungsbescheinigungen.

# 3 Schadnager

## 3.1 RATTEN

Im Deutschsprachigen Raum gibt es zwei Rattenarten: die Wanderratte (*Rattus norvegicus*) und die Hausratte (*Rattus rattus*). Wanderratten findet man meist in der Kanalisation und im Freiland, Hausratten in Gebäuden. Wanderratten sind viel häufiger als Hausratten.

Wanderratten verzehren täglich etwa ein Zehntel ihres Körpergewichts an Nahrung. Sie sind Allesfresser, bevorzugen jedoch in der Regel Getreide. Ratten müssen täglich trinken, es sei denn die Nahrung hat einen sehr hohen Feuchtegehalt. Aufgrund ihrer engen Bindung an Gewässer sind in manchen Fällen zu Gewässern führende Rattenlaufwege zu erkennen. Die Laufwege können Hinweise darauf geben, wo sich die Tiere tagsüber versteckt halten.

Wanderratten erobern zwar gern neue Lebensräume, verhalten sich neuen Objekten in ihrer Umgebung gegenüber jedoch sehr scheu. Dieses Phänomen wird als Neophobie bezeichnet und ist bei der Erstinspektion neuer Köderstationen unbedingt zu berücksichtigen.

Auf Bauernhöfen bilden Tiernahrung, Getreide, Stroh und tierische Abfälle ein ideales Umfeld für die Entwicklung von Wanderratten. Insbesondere mit dem Einbruch der kühlen Jahreszeit zieht es die Tiere in die warmen Gebäude.

Hausratten sind besonders gute Kletterer. Meist findet man sie in den oberen Etagen von Gebäuden.

## 3.2 MÄUSE

Unter den Mäusen ist die Hausmaus, *Mus musculus domesticus*, der typische Schädling in menschlichen Siedlungen. Allerdings können in der kühlen Jahreszeit auch diverse andere Mausarten der Gattung *Apodemus* (Wald-, Brand- und Gelbhalsmaus) in Gebäude eindringen. In diesen Fällen erfolgt die Nagerkontrolle wie bei der Hausmaus.

Auch Hausmäuse trinken Wasser, wenn es zur Verfügung steht. Hausmäuse können jedoch auch ohne zusätzliches Wasser auskommen, wenn die Nahrung einen Mindestfeuchtegehalt von etwa 15 % aufweist. Hausmäuse sind Allesfresser. Sie nehmen während der Dunkelheit zahlreiche

kleinere Portionen an Nahrung auf. Ganze Weizenkörner, die von Mäusen angenagt wurden, erscheinen fein gemahlen, während solche, die von Ratten angenagt wurden, grob zerhackt erscheinen.

In Privathaushalten halten sich Mäuse gern in der Nähe von Vorräten auf, z.B. in Küchen und Speisekammern. Aber auch Lufttrockenkammern, Zwischenböden, Kabelschächte, Bäder und Dachböden werden gern besiedelt.

## 3.3 SPITZMÄUSE

Wenngleich sie trotz des irreführenden deutschen Namens biologisch betrachtet nicht zu den Mäusen (Muridae), sondern zu den Insektenfressern (Insectivora, Eulipotyphla) zählen, sollen sie dennoch an dieser Stelle erwähnt werden: die Spitzmäuse (Soricidae). Spitzmäuse haben ein mäuseähnliches Erscheinungsbild, unterscheiden sich jedoch durch die lange, spitze Nase von diesen. Spitzmäuse sind vorwiegend Bodenbewohner. Sie können nicht sehr gut klettern.

Die Hausspitzmaus (*Crocidura russula*) lebt ebenso wie die Gartenspitzmaus (*Crocidura suaveolens*) häufig – und im Norden des Verbreitungsgebietes fast ausschließlich – in der Nähe menschlicher Siedlungen. Im Herbst wandern die Tiere verstärkt in Gebäude ein, um dort zu überwintern. Die Tiere sind überwiegend nachtaktiv. Die Nahrung besteht vor allem aus Insekten und deren Larven, Asseln, Spinnen und Schnecken und gelegentlich aus pflanzlichem Material wie Samen und Nüssen.

## 3.4 ALLGEMEINE BIOLOGIE UND VERHALTEN

Schadnager sind äußerst anpassungsfähig und kommen mit unterschiedlichen Umweltbedingungen zurecht. Ihre hohe Reproduktionsrate sowie ihre natürliche Intelligenz macht sie zu äußerst erfolgreichen Kulturfolgern.

Nagetiere verfügen prinzipiell über die gleichen Sinnesorgane wie Menschen, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung.

Bei Nagern ist der Tastsinn gut entwickelt, insbesondere durch die äußerst empfindlichen Tasthaare (Vibrissen), die sich in Vielzahl im Schnauzenbereich







(„Schnurrhaare“), aber auch einzeln über den ganzen Körper verteilt finden. Die Tasthaare dienen der Orientierung im Dunkeln, indem Form und Größe von einzelnen Gegenständen sehr schnell eingeschätzt werden können. Nach einer kurzen anfänglichen Eingewöhnungs- und Lernphase über die in einem neuen Lebensraum vorhandenen Gegenstände, entstehen regelmäßig frequentierte Routen, die sogenannten Laufstrecken oder Wechsellinien. Beim Zustandekommen der Wechsellinien spielt die geruchliche Orientierung eine Rolle. Bei drohender Gefahr sind Nager in der Lage, in kürzester Zeit sichere Schlupfwinkel aufzusuchen.

### 3.4.1 Von Ratten und Mäusen verursachte Schäden

Schadnager können:

- Krankheitserreger übertragen
- Produkte verunreinigen
- Vorräte und Gegenstände beschädigen.

Schadnager können Lebensmittel auf unterschiedliche Art und Weise beschädigen, z.B. durch Fraß, oder durch Verunreinigen mit Kot und Urin sowie mit diversen Keimen.

Nager können zahlreiche Keime übertragen, die bei Menschen Krankheiten verursachen, z.B. Salmonellen, Listerien, Darmbakterien wie E. coli, Cryptosporidien, Leptospiren und Hantaviren.

### 3.4.2 Von Spitzmäusen verursachte Schäden

Spitzmäuse verursachen meist weniger Schäden als echte Nagetiere, da sie weder in Gebäuden nisten, noch irgendwelche Nageschäden verursachen. Spitzmäuse besitzen jedoch spezielle Drüsen, die ein moschusartig riechendes Sekret absondern, dass bei geruchsempfindlichen Menschen ein starkes Ekelgefühl auslösen kann.

Alle Nagetiere besitzen je ein Paar Nagezähne im Ober- und im Unterkiefer. Die Nagezähne wachsen kontinuierlich weiter und werden so gegeneinander gewetzt, dass zeitlebens eine scharfe Schneidekante vorhanden ist. Fast jedes Lebensmittel kann von Nagerschäden betroffen sein. Schäden können auch an der Gebäudesubstanz und an Elektrokabeln oder Rohren auftreten.

*Schadnager können Lebensmittel durch Fraß, aber auch durch Verunreinigung mit Kot und Urin beschädigen*

## 4 Schaben

Wie Fossilfunde belegen, haben sich Schaben seit ca. 200 Millionen Jahren kaum im Aussehen verändert.

Weltweit gibt es über 4.000 unterschiedliche Schabenarten – die meisten sind reine Freilandarten ohne hygienische Bedeutung. Die Schabenarten, die heute als Schädlinge betrachtet werden, stammen ursprünglich aus tropischen oder subtropischen Gebieten, sind aber inzwischen durch intensiven Warenaustausch weltweit verbreitet.

### 4.1 HÄUFIGE SCHABENARTEN

Folgende Schabenarten können in Lebensmittelbetrieben auftreten:

#### Orientalische Schabe (*Blatta orientalis*)

Die Männchen sind etwa 25mm lang, die Weibchen etwa 32mm. Der Körper ist glänzend dunkelbraun bis schwarz. Die Larven (Nymphen) sind meist etwas heller gefärbt, teils rötlich braun. Das Klettervermögen an glatten Oberflächen ist schlecht, was die Ausbreitungsfähigkeit innerhalb eines befallenen Gebäudes einschränkt. Sie verträgt Kälte besser als andere schädliche Schabenarten, weshalb sie in der warmen Jahreszeit auch außerhalb von Gebäuden auftreten kann. Daher sind Abflüsse, Gärten, Kanäle sowie Außenmauern in die Bekämpfungspläne einzubeziehen.

#### Deutsche Schabe (*Blattella germanica*)

Erwachsene Schaben erreichen 13-16mm Körperlänge. Sie sind hellbraun gefärbt und besitzen zwei nahezu parallel zueinander verlaufende dunkle Streifen auf dem Halsschild. Sie sind im gesamten Gebäude anzutreffen, zeigen jedoch eine gewisse Vorliebe für warme feuchte Bereiche. Als gute Kletterer können sie auch glatte vertikale Flächen (z.B. Fenster oder Fliesen) empor laufen. Nach einer erfolgreichen Erstbesiedelung können sich die Tiere schnell in einem Gebäude vermehren.

#### Braunbandschabe (*Supella longipalpa*)

Erwachsene Tiere haben eine Körperlänge von 11-15mm. Diese hellbraun gefärbte Schabenart ist leicht mit der recht ähnlichen Deutschen Schabe zu verwechseln. Die besonders wärmeliebende Braunbandschabe bevorzugt Temperaturen von 27°C und mehr. Typischerweise findet man die Tiere in Lichtschaltern, Elektrogeräten,

Motorgehäusen usw. Seit einigen Jahren ist diese einst eher seltene Art häufiger zu finden.

#### Amerikanische Schabe (*Periplaneta americana*)

Erwachsene Tiere sind 34-53mm lang, rötlich-braun gefärbt und besitzen voll entwickelte Flügel. Die Flügel des Männchens ragen über das Hinterleibsende hinaus, die Flügel des Weibchens hingegen sind nicht länger als der Hinterleib. Das Halsschild besitzt einen dunklen Zentralfleck mit heller Umrandung. Die Art ist nicht häufig.

Die Amerikanische Schabe ist nicht so kältetolerant wie die Orientalische oder die Deutsche Schabe. Am ehesten tritt *Periplaneta americana* in Hafennähe auf, da sie mit Schiffsladungen verschleppt wird. Man findet sie in Lebensmittelbetrieben, aber auch in Gewächshäusern, Zoos usw.

#### Australische Schabe (*Periplaneta australasiae*)

Erwachsene Tiere sind 25-35mm lang, rötlich-braun gefärbt, voll geflügelt und das Halsschild besitzt wie die Amerikanische Schabe einen dunklen Fleck in der Mitte mit einer umlaufenden hellen Umrandung. Allerdings besitzen die Vorderflügel an der äußeren Basis einen auffälligen hellen Streifen. Ältere Larvenstadien weisen helle gelbliche Flecken an den Seitenrändern von Brust und Hinterleib auf. Diese Schabenart tritt in Mitteleuropa eher selten auf. Sie benötigt ein feucht-heißes Klima zur Entwicklung. Vereinzelt tritt sie in Gewächshäusern auf, aus denen sie mit Topfpflanzen verschleppt werden kann. Zoohandlungen, besonders wenn beheizte Aquarien in größerer Anzahl vorhanden sind, können diese Schabenart beherbergen.

### 4.1.1 Entwicklung des Eipakets (Oothek)

#### Orientalische Schabe (*Blatta orientalis*)

Das Weibchen der Orientalischen Schabe trägt das Eipaket etwa 30 Stunden äußerlich sichtbar, bevor sie es schließlich in der Nähe von larvalen Entwicklungs substraten ablegt. Jedes Eipaket enthält 16 Eier, die unter optimalen Bedingungen nach ca. 6 Wochen schlüpfen. In kühler Umgebung kann sich die Entwicklung der Embryos in den Eiern allerdings erheblich verzögern. Da von einem einzelnen Eipaket auch nach längerer Zeit







schlagartig ein stärkerer Neubefall ausgehen kann, sind die Ootheken als „biologische Zeitbomben“ anzusehen.

#### Deutsche Schabe (*Blattella germanica*)

Die Oothek, die 35-40 Eier enthält, wird von den Weibchen etwa vier Wochen lang äußerlich sichtbar herumgetragen. Erst 1-2 Tage vor dem Schlüpfen der Eilarven werden die Eipakete von den Weibchen abgelegt. Aufgrund ihrer geringen Größe können sich die Eilarven selbst in kleinsten Ritzen und Spalten verbergen.

#### Amerikanische Schabe (*Periplaneta americana*)

Die Weibchen legen die Eipakete entweder einige Stunden oder einige Tage (max. 4 Tage) vor dem Schlüpfen der Eilarven ab. Die Oothek, die 10-15 Eier enthält, wird meist in Verstecken mit hoher Luftfeuchtigkeit in der Nähe von larvalen Entwicklungssubstraten abgelegt.

#### Australische Schabe (*Periplaneta australasiae*)

Das Eipaket enthält etwa 16 Eier, aus denen ca. 80 Tage nach Ablage der Oothek die Eilarven schlüpfen.

grundsätzlich zu festen Deckflügeln umgewandelt, ähnlich wie man es von Wanzen und Käfern kennt.

Schabenweibchen produzieren Eipakete, auch als Eikapseln oder Ootheken bezeichnet, in denen mehrere Eier dicht gepackt nebeneinander liegen. Aus den in den Ootheken verborgenen Eiern schlüpfen die Eilarven.

Den Tag verbringen Schaben meist in engen unzugänglichen Verstecken, oft als Gruppe. Die Gruppenbildung kommt einerseits zufällig dadurch zustande, dass sich die Tiere an geeigneten Nahrungsquellen versammeln, andererseits wird die Gruppenbildung durch sogenannte Aggregationspheromone gezielt befördert. Hierbei sorgen im Kot der Tiere vorhandene chemische Substanzen dafür, dass die Schaben gezielt zusammenfinden. Die Anziehung geht also vom Kot der Tiere und nicht von den Tieren selbst aus. Kotansammlungen der eigenen Art besitzen also eine gewisse Attraktivität für Schaben.

Die Entwicklung der Schaben wird von der Nahrungsqualität, der Luftfeuchte, der Temperatur und der Tageslänge beeinflusst.

**4.2.1 Problem der Lebensmittelverunreinigung**  
Schaben verunreinigen ihre Umgebung mit Kot, hoch gewürgter Nahrung und ihrem charakteristischen Geruch. Die Atemluft in Räumen mit Schabenbefall kann winzige Bruchteile von Schaben und Schabekot enthalten.

Schaben können Lebensmittel aber auch direkt verunreinigen, wenn sie aus unhygienischen Schmutzbereichen auf Lebensmittel gelangen. Dabei können auf mechanische Weise unterschiedlichste Krankheitskeime auf die betreffenden Lebensmittel übertragen werden. Das kann zu Durchfallerkrankungen (Gastroenteritis) führen.

Da auch nach einer erfolgreichen Schabenbekämpfung noch Allergie auslösende Schabenpartikel zurückbleiben können, sollte eine gründliche Abschlussreinigung durchgeführt werden.

## 5 Fliegen

### 5.1 HÄUFIGE FLIEGENARTEN

#### Große Stubenfliege (*Musca domestica*)

Erwachsene Fliegen sind 6-8mm lang, die Flügelspannweite beträgt 13-15mm. Der Brust Rücken ist grau und weist vier dunkle Längsstreifen auf. Der Hinterleib ist an den Seiten gelblich gefärbt. Die Larven, die auch als Maden bezeichnet werden, entwickeln sich über drei Häutungsstadien. Dabei wechselt die Farbe von rein weiß zu cremefarben. Das Pupaarium misst etwa 6mm Länge; anfangs noch hell gefärbt wird es im Laufe der Zeit immer dunkler bis es schließlich dunkelbraun ist. Die Große Stubenfliege kann zahlreiche Krankheitskeime übertragen, wie z.B. Dysenterie, Gastroenteritis, Tuberkulose und darmparasitische Würmer, da Fliegen aufgrund ihres Flugvermögens besonders leicht aus unhygienischen Schmutzbereichen auf Lebensmittel gelangen können.



#### Kleine Stubenfliege (*Fannia canicularis*)

Die erwachsenen Fliegen sind 5-6mm lang und haben eine Flügelspannweite von 10-12mm. Der Brust Rücken ist grau und besitzt drei deutliche Längsstreifen. Die Basis des Hinterleibs ist auffallend gelb gefärbt. Auch die Kleine Stubenfliege kann zahlreiche Krankheitskeime übertragen, wie z.B. Dysenterie, Gastroenteritis, Tuberkulose und darmparasitische Würmer.



#### Schmeißfliegen (*Calliphora spp*)

Erwachsene Schmeißfliegen der Gattung *Calliphora* sind 9-13mm lang und besitzen eine Flügelspannweite von 18-20mm. Brust und Hinterleib der Fliegen sind dunkelblau gefärbt. Diese Schmeißfliegen werden normalerweise von Kadavern angelockt. Die Weibchen legen ihre Eier darauf ab, da die Larven sich von den Fleischresten ernähren. Versehentlich kann die Eiablage jedoch auf Fleisch, das eigentlich zum menschlichen Verzehr gedacht ist, erfolgen. Die Wahrscheinlichkeit, dass dabei Krankheitserreger übertragen ist ähnlich hoch wie bei den Stubenfliegen einzuschätzen.

#### Fleischfliege (*Sarcophaga carnaria*)

Erwachsene Fleischfliegen messen 10-18mm und die Flügelspannweite beträgt ca. 22mm. Die Fliegen sind grau gefärbt und besitzen drei auffällige schwarze Längsstreifen auf dem Brust Rücken. Der Hinterleib ist deutlich schachbrettartig gemustert; das

erscheinende Muster wechselt je nach Betrachtungswinkel des Beobachters. Das hintere Körperende der Larve ist abgerundet und das hintere Paar von Atemöffnungen liegt in einer tiefen Einfaltung der hinteren Körperwand verborgen. Die terminale Falte wird von lappenartigen Auswüchsen umgeben. Fleischfliegen benötigen sich zersetzendes tierisches Material zur Entwicklung der Larven, z.B. altes Fleisch, offene Wunden, Dung, oder Aas. Alternativ können sich die Larven jedoch auch an gelagerten Fleischprodukten entwickeln. Auch Kadaver von Vögeln und Nagern können als larvale Entwicklungssubstrate dienen. Daher können Fleischfliegen gelegentlich auch in Gebäuden auftreten.

#### Fruchtfliegen (*Drosophila spp*)

Erwachsene Frucht- oder Essigfliegen sind klein und meist gelblich, seltener grau gefärbt. Die Färbung hängt von der jeweils auftretenden Fruchtfliegenart ab. Die Augen der meisten Arten sind durch ein auffallendes Rot gekennzeichnet. Bei einigen dunklen Arten sind jedoch auch die Augen eher bräunlich. Besonders dunkel gefärbt ist *Drosophila repleta*. An der vorderen Flügelbasis ist eine deutliche Einkerbung vorhanden, die mit einer Handlupe zu erkennen ist. Fruchtfliegen sind in Betrieben der Lebensmittelzubereitung und Lagerung recht häufig anzutreffen. In zahlreichen Küchen und Restaurants werden sie lästig. Fruchtfliegen werden von Alkohol und überreifen Früchten angelockt. An geeigneten Substraten können sie sich in kurzer Zeit massenhaft vermehren.

#### Schmetterlingsmücken (*Psychodidae*)

Erwachsene Schmetterlingsmücken sind 3-4mm lang und haben eine Flügelspannweite von 10-12mm. Sie sind grau/bräunlich gefärbt. Flügel und Körper sind mit zahlreichen Härchen bedeckt, wodurch sie an kleine Motten erinnern. Auch die Antennen sind stark behaart. Die Härchen, die zwischen den aufeinander folgenden Antennengliedern liegen, sind besonders lang. Schmetterlingsmücken sind in der Nähe von Abwässern zu finden. Die Weibchen legen ihre Eier in feuchte organische Substrate, meist in verschmutzte Abflüsse. In Küchen und Lebensmittelbetrieben entwickeln sie sich in der Regel in Schleimschichten,

*Schaben verunreinigen ihre Umgebung mit Kot, hoch gewürgter Nahrung und ihrem charakteristischen Geruch*

### 4.2 ALLGEMEINE BIOLOGIE UND VERHALTEN

Schaben sind Allesfresser. Neben Lebensmitteln verzehren sie zahlreiche andere organische Materialien, darunter auch Artgenossen (Kannibalismus). Sie sind überwiegend nacht- und dämmerungsaktiv.

Die Entwicklung von Schaben erfolgt ohne ein spezielles Puppenstadium, sodass die Jungtiere (Larven, Nymphen) den erwachsenen Tieren weitgehend ähneln. Um trotz der festen Außenhaut (Kutikula) wachsen zu können, müssen sich die Larven in regelmäßigen Abständen häuten, bis schließlich die erwachsenen Tiere (Adulte) gebildet werden. Bei einigen Schabenarten sind die Adulten voll geflügelt, bei anderen Arten sind sie teilweise reduziert. Sind Flügel vorhanden, so sind die Vorderflügel

die sich im Laufe der Jahre in Bodenabläufen ansammeln können. Da sich Schmetterlingsmücken in einer extrem unhygienischen Umgebung entwickeln, können sie krankmachende Bakterien übertragen. Dennoch sind sie in erster Linie als Lästlinge, weniger als Gesundheitsschädlinge einzustufen.



**5.2.1 Schadpotential von Fliegen**  
Die Fliege ist ein äußerst mobiler Schädling, der schnell, häufig und über größere Entfernungen zwischen unhygienischen Bereichen und Lebensmitteln hin und herfliegen kann, und auf diese Weise Krankheitskeime sehr effizient übertragen kann.

Es gibt tausende von Fliegenarten, von denen jedoch nur einige wenige als Lästlinge oder Hygieneschädlinge im direkten Umfeld des Menschen auftreten. Diese Arten zählen jedoch zu den wichtigsten Hygieneschädlingen überhaupt, da sie Keime, die bei Menschen und Tieren Krankheiten auslösen können, verbreiten. Zudem verunreinigen sie Lebensmittel und Verpackungsmaterialien.

Durch internationale Warentransporte per Land, Luft und Wasser wurden und werden auch in Zukunft zahlreiche Schädlingsarten weltweit verbreitet.

Die außergewöhnlich große Mobilität ist der Hauptgrund, warum Fluginsekten unter den Hygieneschädlingen eine ganz besonders wichtige Rolle zukommt. Gerade fliegende Insekten sind in der Lage in kürzester Zeit die unterschiedlichsten Lebensräume aufzusuchen.



## 6 Ameisen

### 6.1 BEDEUTSAME ARTEN UND IHR VERHALTEN

Ameisen zählen, wie Bienen und Wespen, zur Gruppe der Hautflügler (Hymenoptera). Im Sozialsystem der Ameisen gibt es zwei Formen (Kasten) von Weibchen: auf der einen Seite sterile und zeitlebens flügellose Weibchen (Arbeiterinnen), die für Nestbau und Futtersuche verantwortlich sind, auf der anderen Seite geflügelte Weibchen (Königinnen), die für die Nestgründung und die Eiablage zuständig sind. Die Aufgabe der ebenfalls geflügelten Männchen besteht einzig und allein in der Fortpflanzung.

Sämtliche Ameisenarten weisen übereinstimmend folgende Merkmale auf:

- gekniete Antennen mit langem Schaft
- kauend-beißende Mundwerkzeuge
- Wespentaille zwischen Brust und Hinterleib.

Die folgenden vier Ameisenarten sind im Lebensmittelbereich in erster Linie zu erwarten:

#### Pharaoameise (*Monomorium pharaonis*)

Diese Ameisenart tropischen Ursprungs profitiert in besonderem Maße von den höheren Temperaturen in Gebäuden. Besonders häufig findet man sie in Kranken- und Hochhäusern. Proteinreiche Nahrung wird bevorzugt.

#### Argentinische Ameise (*Iridomyrmex humilis*)

Auch diese Ameisenart benötigt ganzjährig hohe Temperaturen zum Überleben. Es werden die unterschiedlichsten Lebensmittel als Nahrung akzeptiert.

#### Roger's Urameise (*Hypoponera punctatissima*)

Diese Ameisenart hält sich bevorzugt in feuchter Umgebung auf, insbesondere kleinere Verstecke in der Nähe von Abflüssen. Die Wärmeansprüche sind weniger stark ausgeprägt.

#### Schwarzgraue Wegameise (*Lasius niger*)

Diese heimische Ameisenart errichtet ihre Nestbauten zwar im Freien, auf der Suche nach Nahrungsquellen gelangen Arbeiterinnen jedoch häufig in Gebäude.

Ameisen leben in Kolonien (Staaten, Völkern), die in der Regel von einer einzigen

Königin, der Koloniegründerin, gebildet werden. Bei einigen tropischen Arten kann ein Staat jedoch von mehreren Königinnen gebildet werden. Dann sind auch später im Nest mehrere Königinnen für die Eiablage vorhanden.

Bei der einheimischen Schwarzgrauen Wegameise findet sich hingegen meist nur eine einzige Königin im Nest. Im Unterschied zu den meisten anderen Insektengruppen werden die Larven der Ameisen von den erwachsenen Tieren gefüttert bis sie bereit zur Verpuppung sind. Die Larven sind also vollständig von der Aufgabe der Nahrungssuche entbunden.

Zur Fortpflanzung zeigt die Schwarzgraue Wegameise ein auffälliges Verhalten: das Schwärmen. Hierunter versteht man das massive Abfliegen geflügelter Männchen und Weibchen aus dem mütterlichen Nest an warmen Sommertagen. Das Schwärmen ist nur von kurzer Dauer. Nach der Begattung verlieren die Weibchen ihre Flügel und suchen einen geeigneten Ort zur Gründung eines neuen Nests.

Ein Schwarmflug findet sich auch bei Roger's Urameise. Allerdings bringt diese Art nur wenige Männchen hervor, und die sind zudem ungeflügelt. Die Weibchen dieser Art können während des Schwärmens jedoch in sehr großer Zahl auftreten, und dann in Waschbecken oder UV-Insektenvernichtern gefunden werden.

Die Königinnen der Pharaoameise besitzen zwar Flügel, sie fliegen jedoch nur selten. Vielmehr erfolgt bei ihnen die Neugründung einer Kolonie durch „Sprossung“, die darauf beruht, dass Königinnen mit einigen Arbeiterinnen aus dem Nest abwandern, um in der näheren Umgebung ein neues Nest zu gründen. Sowohl Wegameisen, als auch Pharaoameisen legen Duftspuren an, auf denen sie wie auf einer Straße sicher zu Nahrungsquellen gelangen. Speziell bei Pharaoameisen bilden Eiweiße (Proteine), wie z.B. Fleisch, Nüsse, Käse und Blut) die Hauptnahrung.

Wegameisen fressen zwar auch proteinreiche Nahrung, bevorzugen aber süße kohlenhydratreiche Nahrungsquellen. Sie ernähren sich aber von Pflanzensamen, Blütennektar und den süßen Ausscheidungen von Blatt- und Rindenläusen, dem sogenannten Honigttau.

*Durch internationale Warentransporte per Land, Luft und Wasser wurden und werden auch in Zukunft zahlreiche Schädlingsarten weltweit verbreitet*

#### Buckelfliegen (Phoridae)

Erwachsene Buckelfliegen sind 3-4mm lang und haben eine Spannweite von 9-10mm. Der Brustabschnitt ist für gewöhnlich dunkel braun gefärbt und liegt buckelförmig hoch über dem Kopf. Buckelfliegen treten in Verbindung mit feuchtem, sich zersetzendem organischem Material auf. Oftmals ist ihr Auftreten ein Hinweis auf verstopfte oder defekte Abflüsse. Buckelfliegen zeichnen sich dadurch aus, dass sie lieber weglaufen als wegfliegen, wenn sie aufgeschreckt werden. Sie bewegen sich dabei in ruckartigen Zickzackläufen. Weil sie sich in unhygienischer Umgebung aufhalten, können sie wie andere Fliegenarten zahlreiche Krankheitskeime übertragen.

#### 5.2 ALLGEMEINE BIOLOGIE UND VERHALTEN

Fliegen zählen zu den Insekten mit vollständiger Verwandlung (Holometabolie), d.h. die Larven sehen völlig anders aus als die Erwachsenen und der Umbau erfolgt während eines speziellen Puppenstadiums. Folgende Entwicklungsstadien lassen sich unterscheiden: Ei, diverse Larvenstadien, Puppe und Erwachsene. Die zeitlichen Abläufe der Entwicklung sind von mehreren Faktoren, wie Temperatur, Nahrung und Feuchtigkeit abhängig.

Alle echten Fliegen können als Erwachsene nur flüssige Nahrung aufnehmen. Um auch feste Nahrungspartikel verwerten zu können, müssen sie die Partikel zuvor durch Speichel und Magensekrete auflösen. Dabei gelangen jedoch nicht nur Verdauungssäfte, sondern auch Bakterien, Viren und Einzeller auf die Nahrungspartikel. Die auf diese Weise verflüssigte Nahrung kann dann von den Fliegen aufgesogen werden. Dieser Vorgang kann mehrfach nacheinander wiederholt werden. Während dieser langwierigen Form der Nahrungsaufnahme geben die Fliegen kleine flüssige Kottröpfchen ab, wohl um das Fluggewicht gering zu halten und auf diese Weise Energie zu sparen. Diese spezielle Form der Nahrungsaufnahme macht gerade Fliegen zu potentiellen Überträgern von Krankheitskeimen.





Roger's Urameise legt keine Duftspuren an. Diese Ameisenart scheint sich ausschließlich von proteinreicher Nahrung zu ernähren, z.B. von toten Insekten, Insektenpuppen, und Springschwänzen, die sie durch Stiche lähmen und dann ins Nest schaffen.

## 6.2 SCHADPOTENTIAL VON AMEISEN

Wenngleich Ameisen in der Regel lediglich als Lästlinge betrachtet werden, so können sie dennoch negative Auswirkungen auf die Qualität und Verkehrsfähigkeit von Lebensmitteln haben.

### Verunreinigung von Lebensmittel

Ameisen finden sich häufig in Küchen und Lebensmittelproduktionsstätten, sodass immer ein gewisses Risiko besteht, dass Lebensmittel mit toten Ameisen oder Bakterien verunreinigt werden. Gerade in Krankenhäusern finden sich zahllose pathogene Keime, die von Ameisen auf Patienten übertragen werden können.

### Abfälle

Mit Ameisen verunreinigte Nahrung muss entsorgt werden, um den Verkauf und Verzehr dieser Lebensmittel zu verhindern.

Auch das Auftreten von Ameisen in der Verpackung macht eine Ware verkehrsunfähig. Der sorglose Umgang mit Lebensmittelabfällen erhöht wiederum das Risiko des Auftretens von Schadnagern.

### Verlust von Image und Arbeitsplätzen

Zahlreiche Lebensmittel besitzen für Ameisen eine hohe Attraktivität. Erlässt die Lebensmittelkontrolle einen Produktionsstopp wegen starken Ameisenbefalls und reklamieren Kunden mit Ameisen verunreinigte Ware, drohen Reputationsverlust und finanzielle Einbußen. Bleiben Betriebe längere Zeit geschlossen, droht eventuell sogar der Verlust von Arbeitsplätzen.

# 7 Vorratsschädlinge

Vorratsschädlinge sind im Lebensmittelbereich von besonderer Bedeutung, da sie sich in Lebensmitteln verborgen entwickeln können. Inspektion und rechtzeitiges Aufspüren können sich daher schwierig gestalten. Zu den häufigen Vorratsschädlingen zählen nicht nur Insekten, sondern auch Milben. Zu den befallenen Produkten zählen insbesondere Getreide, Nüsse und Trockenfrüchte.

## 7.1 EINTEILUNG DER VORRATSSCHÄDLINGE UND EINIGE TYPISCHE VERTRETER

Vorratsschädlinge lassen sich, in Abhängigkeit von ihrem Vermögen Lebensmittel als Nahrung zu nutzen, in zwei Hauptkategorien einteilen:

- Primärschädlinge – sind in der Lage ganze Getreidekörner zu nutzen; sie lassen sich weiter unterteilen in:
  - Innere Schädlinge – entwickeln sich vollständig in einzelnen Getreidekörnern oder Bohnen. Die erwachsenen Insekten gelangen durch charakteristische Öffnungen (Ausfluglöcher) ins Freie.
  - Äußere Schädlinge – beenden die Entwicklung außerhalb des Getreidekorns.
- Sekundärschädlinge – ernähren sich in erster Linie von Schimmelpilzen, die sich an feucht gelagertem Getreide bilden können.

Eine kleine Auswahl an häufigen Vorratsschädlingen und von ihnen befallenen Produkten gibt nachfolgende Tabelle:

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Erbsen & Bohnen                    | Speisebohnenkäfer, und andere Samen-käfer (Bruchidae)                     |
| Kaffee & Kakao                     | Reismehl- und Getreideplattkäfer, Mehl- und Kakaomotte                    |
| Käse                               | Milben, Gemeiner Speckkäfer, Schinkenkäfer                                |
| Trockenobst                        | Dörrobstmotte, Backobstkäfer, Tabakkäfer, Getreideplattkäfer, Milben      |
| getrocknetes Gemüse                | Dörrobstmotte   |
| Mehl & Mehlprodukte                | Reismehlkäfer, Dörrobstmotte, Leistenkopflattkäfer, Getreidekäfer, Milben |
| Getreide (z.B. Reis, Weizen, Mais) | Reis- und Kornkäfer, Reismehlkäfer, Dörrobstmotte, Milben                 |
| Macaroni & Spaghetti               | Reis- und Kornkäfer   |
| Nüsse & Konditoreiwaren            | Dörrobstmotte, Getreideplattkäfer, Milben                                 |
| tierische Produkte                 | Speckkäfer, Kleidermotten   |

### 7.1.1 Bestimmung häufiger Vorratsschädlinge Speisebohnenkäfer

**(*Acanthoscelides obtectus*)**  
 Erwachsene Speisebohnenkäfer sind 3-4 mm lang. Die Deckflügel sind stark behaart. Die farbigen Haare bilden ein charakteristisches Streifenmuster aus gelben bis dunkelbraunen Farbtönen. Die Unterschenkel der Hinterbeine tragen einen langen Sporn und zwei kurze Sporne. Die Augen sind groß und hervorstehend. Die Deckflügel sind kürzer als der Hinterkörper, sodass die Hinterleibsspitze nicht von den







Flügeln bedeckt wird. Die Antennen sind gesägt. Die Larve ist ebenfalls 3-4mm lang und unscheinbar weißlich gefärbt. Der Larvenkörper ist halbmondförmig gebogen, die Beine sind stark reduziert.

#### **Backobstkäfer (*Carpophilus hemipterus*)**

Erwachsene Backobstkäfer sind leicht abgeflacht und etwa 2-4mm lang. Die kurzen Deckflügel (Elytren) lassen mehrere Hinterleibssegmente unbedeckt. Die Grundfarbe des Körpers ist dunkelbraun, auf den Deckflügeln finden sich gelbe Flecken. Die Larven sind länglich, etwa gleichmäßig breit und kaum gefärbt. Sie erreichen eine maximale Länge von ca. 9mm.

#### **Mehlmilbe (*Acarus siro*)**

Erwachsene Milben sind nur etwa 0,5-0,7mm lang. Sie sind weißlich gefärbt, mit einem perlmutartigen Glanz. Lediglich die Beine sind leicht bräunlich bis violett gefärbt. Der Körper ist durch eine Querfurche deutlich zweigeteilt: der vordere Körperabschnitt wird als Proterosoma, der hintere als Hysterosoma bezeichnet.

#### **Dornspeckkäfer (*Dermestes maculatus*)**

Der erwachsene Käfer besitzt einen ovalen Körperriss, und ist 6-10mm lang. Die Antennen sind kurz und am Ende keulenförmig verdickt. Die Grundfarbe des Käfers ist schwarz, lediglich am seitlichen Brustabschnitt und auf der Körperunterseite finden sich Flecken heller Behaarung. Die sechsbeinigen Larven sind stark behaart. Auf dem vorletzten Hinterleibssegment findet sich ein Paar dornförmiger Fortsätze, die sogenannten Urogomphi.

#### **Kleistermotte (*Endrosis sarcitrella*)**

Die Flügelspannweite beträgt 10-23mm. Die Kleistermotte unterscheidet sich von anderen vorratsschädlichen Mottenarten durch die weißen Schuppen, die auf Kopf und Brust vorhanden sind. Die glänzende Oberseite des Vorderflügels weist ein dunkelbraunes Fleckenmuster auf.

#### **Dattelmotte (*Ephestia cautella*)**

Die erwachsene Dattelmotte ist grau gefärbt. Die Vorderflügel sind durch zwei deutliche Querbänder charakterisiert. Die

Flügelspannweite beträgt 12-18mm. Die verpuppungsreife Larve ist 12-14mm lang und cremefarben. Lediglich die Kopfkapsel und die Ansatzstellen der Härchen sind dunkel gefärbt. Die Larven besitzen, wie bei Schmetterlinge üblich, drei Brustbeinpaare, vier identische Hinterleibsbeinpaare und ein endständiges Beinpaar, die sogenannten Nachschieber.

#### **Kakaomotte (*Ephestia elutella*)**

Die erwachsene Motte ist grau, und besitzt zwei undeutliche Querbänder auf dem Vorderflügel. Die Flügelspannweite beträgt 12-18mm. Die ausgewachsene Larve ist 10-15mm lang und cremefarben. Die Kopfkapsel und die Ansatzstellen der Körperhaare sind dunkel gefärbt.

#### **Mehlmotte (*Ephestia kuehniella*)**

Die erwachsene Motte ist grau, und besitzt zwei undeutliche Querbänder auf dem Vorderflügel. Die Flügelspannweite beträgt 18-28mm. Die ausgewachsene Larve ist 15-20mm lang und cremefarben. Die Kopfkapsel und die Ansatzstellen der Körperhaare sind dunkel gefärbt.

#### **Samenmotte**

##### **(*Hofmannophila pseudospretella*)**

Die Flügelspannweite beträgt 15-25mm. Die Oberseite des Vorderflügels ist bräunlich glänzend und weist mehrere dunkelbraune bis schwarze Flecken auf.

#### **Tabakkäfer (*Lasioderma serricorne*)**

Die Länge des erwachsenen Käfers beträgt 2-3mm. Die Körperform ist oval, die Färbung rötlich-braun. Der Kopf liegt unter der kapuzenförmig gestalteten Brust verborgen. Der Tabakkäfer kann leicht mit dem Gemeinen Nagekäfer, *Anobium punctatum*, und dem Brotkäfer, *Stegobium paniceum*, verwechselt werden.

#### **Rotbeiniger Schinkenkäfer**

##### **(*Necrobia rufipes*)**

Erwachsene Schinkenkäfer haben eine Körperlänge von 4-6mm. Sie sind metallisch blau gefärbt, haben rote Beine und keulenförmige Antennen. Die Larven erreichen ca. 10mm Länge; Kopf und Brust sind dunkel braun gefärbt.

#### **Erdnussplattkäfer (*Oryzaephilus mercator*)**

Erwachsene Erdnussplattkäfer haben einen schlanken rötlich-braun gefärbten Körper von 2,5-3,5mm Länge. Die Käfer wirken sehr aktiv und unruhig. Der Brustabschnitt besitzt auf beiden Seiten je 6 spitze Zähnen. Die Flügel sind vollständig entwickelt. Die Käfer sind flugfähig und werden vom Licht angezogen. Der Erdnussplattkäfer sieht dem Getreideplattkäfer äußerst ähnlich, sodass eine Unterscheidung der beiden Arten nicht einfach gelingt.

*Vorratsschädlinge sind im Lebensmittelbereich von besonderer Bedeutung, da sie sich in Lebensmitteln verborgen entwickeln können.*

#### **Getreideplattkäfer**

##### **(*Oryzaephilus surinamensis*)**

Erwachsene Getreideplattkäfer haben einen schlanken rötlich-braun gefärbten Körper von 2,5-3,5mm Länge. Die Käfer wirken sehr aktiv und unruhig. Der Brustabschnitt besitzt auf beiden Seiten je 6 spitze Zähnen. Die Flügel sind vollständig entwickelt, aber die Käfer können vermutlich nicht fliegen. Der Getreideplattkäfer sieht dem Erdnussplattkäfer äußerst ähnlich, sodass eine Unterscheidung der beiden Arten nicht so einfach gelingt.

#### **Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella*)**

Die Flügelspannweite dieses extrem häufigen Vorratsschädlings beträgt ca. 16mm. Der Vorderflügel ist auffällig zweifarbig: die innere Flügelhälfte ist hell, die äußere dunkel braun gefärbt.

#### **Reiskäfer (*Sitophilus oryzae*)**

Der Kopf dieses zu den Rüsselkäfern zählenden Vorratsschädlings ist auffällig schnauzenartig verlängert. Die Antennen sind gekniet (um 90° abgewinkelt) und keulenförmig verdickt. Die Deckflügel tragen insgesamt vier schwach rötliche Flecken. Die Länge der erwachsenen Käfer beträgt 2-3,5mm, die Durchschnittslänge beträgt 2,5mm. Bei hohen Temperaturen können die Käfer fliegen.

#### **Kornkäfer (*Sitophilus granarius*)**

Erwachsene Kornkäfer sind 2-4mm lang und dunkelbraun gefärbt. Der Kopf ist schnauzenartig verlängert; an der Spitze dieser Verlängerung liegen die Mundwerkzeuge. Die Antennen sind gekniet (um 90° abgewinkelt) und keulenförmig. Der Kornkäfer gleicht weitgehend dem Reiskäfer, allerdings mit dem Unterschied, dass ihm die vier blassroten Flecken auf den Deckflügeln fehlen. Im Unterschied zum flugfähigen Reiskäfer kann der Kornkäfer nicht fliegen, da die beiden Deckflügel miteinander verschmolzen sind.

Die Larve erreicht eine Körperlänge von 3-4mm. Sie ist weiß, halbmondförmig gekrümmt und besitzt keine Beine.

#### **Brotkäfer (*Stegobium paniceum*)**

Der erwachsene Brotkäfer ist 2-3mm lang, oval geformt und rötlich braun gefärbt. Der Körper ist mit einem dichten gelblichen Haarkleid versehen. Der Kopf wird von dem kapuzenförmigen Brustabschnitt verdeckt. Der Brotkäfer ähnelt dem Gemeinen Nagekäfer, *Anobium punctatum*, und dem Tabakkäfer, *Lasioderma serricorne*. Die ausgewachsenen Larven erreichen eine Länge von ca. 5mm. Die ansonsten recht aktiven Larven werden vor der Verpuppung zunehmend träge.

#### **Brauner Reismehlkäfer**

##### **(*Tribolium castaneum*)**

Der erwachsene Käfer ist länglich geformt und 3-4,5mm lang. Die Antenne ist keulenförmig verdickt; die Verdickung selbst besteht aus drei Antennengliedern. Die Färbung ist rötlich braun. Der Braune Reismehlkäfer kann leicht mit dem Amerikanischen Reismehlkäfer, *Tribolium confusum*, verwechselt werden. Die ausgewachsene Larve ist 4-5mm lang und gelblich weiß gefärbt. Auf dem letzten Hinterleibssegment befindet sich ein Paar feiner spitzer Fortsätze, die Urogomphi.

#### **Amerikanischer Reismehlkäfer**

##### **(*Tribolium confusum*)**

Der erwachsene Käfer ist länglich geformt und 3-4,5mm lang. Die Antenne ist keulenförmig verdickt; die Verdickung selbst besteht aus drei Antennengliedern. Die Färbung ist rötlich braun. Der Braune Reismehlkäfer kann leicht mit dem Braunen Reismehlkäfer, *Tribolium castaneum*, verwechselt werden. Die ausgewachsene Larve ist 4-5mm lang und gelblich weiß gefärbt. Auf dem letzten Hinterleibssegment befindet sich ein Paar feiner spitzer Fortsätze, die Urogomphi.

#### **7.1.2 Maßnahmen zur Vorbeugung**

Weil sich die meisten Vorratsschädlinge versteckt in Lebensmitteln entwickeln, bleibt der Befall häufig lange Zeit unentdeckt. Um das Auftreten von Vorratsschädlingen zu verhindern, empfehlen sich folgende vorbeugenden Maßnahmen:

- Alle eingehenden Rohwaren sollten stichprobenmäßig auf Schädlingsbefall untersucht werden
- Die Lagerungszeiten von Lebensmitteln sollten möglichst kurz gehalten werden
- Durch sorgfältige Reinigungsmaßnahmen sollten Produktreste in Räumen und Maschinen entfernt werden



- Durch Maßnahmen zur Schädlingsüberwachung (Monitoring), um Befall möglichst frühzeitig zu entdecken
- Mitarbeiter von Lebensmittelbetrieben sollten über die Risiken in Bezug auf Vorratsschädlinge informiert sein
- Die zuverlässige Bestimmung der Schädlinge gibt in der Regel Hinweise auf die mutmaßlichen Entwicklungssubstrate.

# 8 Vögel und andere Wirbeltiere

## 7.1.3 ENTWICKLUNGSZYKLEN EINIGER HÄUFIGER VORRATSSCHÄDLINGE IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

| Art/ Spezies   | Tage pro Stadium (temperaturabhängig) |                                      |         |   |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------|---|
|  | Ei                                    | Larve/ Nymphe                        | Puppe   | Erwachsene                              |
| Speisebohnenkäfer ( <i>Acanthoscelides obtectus</i> )      | 5                                     | 14 - 21                              | 5 - 6   | 7-28+                                   |
| Backobstkäfer ( <i>Carpophilus hemipterus</i> )            | 1 - 4                                 | 7 - 10                               | 7       | 90-120                                  |
| Mehlmilbe ( <i>Acarus siro</i> )                           | 3 - 4                                 | 15 - 20                              | N/A     | Ei bis Imago: 30-120                    |
| Dornspeckkäfer ( <i>Dermestes maculatus</i> )              | 5                                     | 44                                   | 14      | 100+                                    |
| Kleistermotte ( <i>Endrosis sarcitrella</i> )              | 6 - 23                                | 38 - 102                             | 7 - 31  | 2-4 (Männchen)<br>3-9 (Weibchen)        |
| Dattelmotte ( <i>Ephestia cautella</i> )                   | 3 - 15                                | 20 - 64                              | 5 - 12  | 4-20                                    |
| Kakaomotte ( <i>Ephestia elutella</i> )                    | 10 - 14                               | 20 - 200                             | 10 - 28 | 9-21                                    |
| Mehlmotte ( <i>Ephestia kuehniella</i> )                   | 4 - 28                                | 22 - 128                             | 1 - 16  | 7-21                                    |
| Samenmotte ( <i>Hofmannophila pseudospretella</i> )        | 8 - 110                               | 70 - 150<br>(plus 20 - 155 diapause) | 13 - 98 | 10-20                                   |
| Tabakkäfer ( <i>Lasioderma serricorne</i> )                | 6 - 21                                | 18 - 69                              | 4 - 12  | 25-45                                   |
| Rotbeiniger Schinkenkäfer ( <i>Necrobia rufipes</i> )      | 6 - 21                                | 18 - 70                              | 4 - 21  | 20-45                                   |
| Erdnussplattkäfer ( <i>Oryzaephilus mercator</i> )         | 8 - 17                                | 28 - 49                              | 6 - 21  | 180-3 Jahre+                            |
| Getreideplattkäfer ( <i>Oryzaephilus surinamensis</i> )    | 3 - 17                                | 14 - 49                              | 6 - 21  | 180-3 Jahre+                            |
| Dörrobstmotte ( <i>Plodia interpunctella</i> )             | 2 - 8                                 | 13 - 288                             | 12 - 43 | 7-43                                    |
| Reiskäfer ( <i>Sitophilus oryzae</i> )                     | 4 - 14                                | 20 - 70                              | 4 - 10  | bis 150                                 |
| Kornkäfer ( <i>Sitophilus granarius</i> )                  | 3 - 21                                | 20 - 143                             | 4 - 23  | 210-360                                 |
| Brotkäfer ( <i>Stegobium paniceum</i> )                    | 8 - 37                                | 5 - 150                              | 9 - 18  | 7-12 (im Kokon)<br>42-56 (ohne Fressen) |
| Rotbrauner Reismehlkäfer ( <i>Tribolium castaneum</i> )    | 3 - 14                                | 12 - 60                              | 4 - 14  | 450 (Weibchen)<br>600 (Männchen)        |
| Amerikanischer Reismehlkäfer ( <i>Tribolium confusum</i> ) | 4 - 30                                | 15 - 98                              | 5 - 22  | 435 (Weibchen)<br>540 (Männchen)        |

### 8.1 VÖGEL

Gemäß der Europäischen Wildvogel-Richtlinie 1979 sind alle wild lebenden Vogelarten, einschließlich ihrer Nester und Lebensräume, geschützt. Die Arten, die prinzipiell als Verunreiniger von Lebensmitteln in Betracht kommen sind:

- Verwilderte Haustaube und Türkentaube
- Hausspatz und Star
- Silbermöwe (*Larus argentatus*), Mantelmöwe (*Larus marinus*) und Heringsmöwe (*Larus fuscus*)

Weitere Vogelarten, wie Raben und Krähen, können darüberhinaus in der Landwirtschaft lästig werden.

### Instandhaltungskosten

Nester und Kotansammlungen können Regenrinnen und Regenfallrohre verstopfen. Durch das überlaufende Regenwasser können Hölzer, Dekorationen und auch die Bausubstanz in Mitleidenschaft gezogen werden.

### Verunreinigungen

In Getreidelagern können Tauben erhebliche Mengen an Nahrung vernichten, u.z. nicht nur durch Fraß, sondern auch durch Verunreinigung mit Kot, Federn und diversen Nistmaterialien. Tauben und Spatzen können Lebensmittel in der Produktion und beim Transport durch Kot und Federn verschmutzen.

### Verbreitung von Krankheitskeimen

Durch das enge Zusammenleben von Vögeln und Menschen können pathogene Keime von Vögeln auf Menschen übertragen werden. Spatzen, Tauben und Möwen können Bakterien wie z.B. Salmonellen übertragen. Tauben sind zusätzlich potentielle Überträger der Ornithose, einer bakteriellen Atemwegserkrankung, die einer von Viren hervorgerufenen Lungenentzündung gleicht. Ornithose wird durch infizierten Kot oder durch Tröpfcheninfektion übertragen. Ornithose kann leicht mit Grippe verwechselt werden, und ist möglicherweise häufiger als bislang angenommen.

### Ausgangspunkt für Insektenbefall

Vogelnester können diverse Insekten- und Milbenarten beherbergen, die sich entweder von Futterresten und Federn, oder als Parasiten vom Blut der Vögel ernähren. Dem kann dadurch vorgebeugt werden, dass es Vögeln grundsätzlich nicht gestattet wird ihre Nester in oder an Gebäuden zu errichten. Folgende Insekten bzw. Milben können in Vogelnestern auftreten: Teppichkäfer, Pelzkäfer, Kleidermotte, Samenmotte, Kleistermotte, Mehlkäfer, Brotkäfer, Australischer Diebkäfer, Käsemilbe, Mehmilbe, Hausstaubmilben, Kleine Stubenfliege, Schmeißfliegen und die Rote Vogelmilbe.



### 8.1.1 Unterscheidungsmerkmale zwischen Schadvogelarten

Die Verwilderte Haustaube (*Columba livia*), vereinzelt auch als Stadtaube bezeichnet, ist ein mittelgroßer Vogel von ca. 32cm Länge. Die häufigste Farbvariante ist blaugrau gefärbt, mit dunklen Streifen und Flecken auf den Flügeln. Die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*) ist etwa 27cm lang und hellgrau gefärbt. Im hinteren Nackenbereich trägt sie ein schmales schwarzes Band.

Bei Hausspatzen ist das Männchen ca. 14,5cm lang. Der Kopf ist oben und an den Seiten grau, die Brust ist schwarz. Die Flügel sind braun gefärbt, mit schwarzen Streifen. Das Weibchen ist einheitlich matt braun gefärbt.

Stare sind ca. 22cm lang. Das Sommergefieder ist glänzend schwarz mit kleinen violetten und grünen Flecken, die auffällig metallisch glänzen. Stare treten gewöhnlich in großen Schwärmen auf. Seit einigen Jahren sind die Populationszahlen der Stare rückläufig.

### 8.1.2 Probleme im Zusammenhang mit Schadvögeln

#### Schäden an Produkten

Durch den Kot von Spatzen und anderen Vögeln können in Warenlagern und an Verladerrampen Produkte und Verpackungen verschmutzt werden.





# 9 Inspektion und Auditierung von Lebensmittelbetrieben

## 8.2 ANDERE WIRBELTIERE

Von Ratten und Mäusen abgesehen, gehen von Säugetieren kaum Gefahren für Lebensmittel aus. Außerdem sind Fledermäuse, Eichhörnchen und Dachse gesetzlich besonders oder streng geschützt.

Füchse und Kaninchen können durch ihre Grabaktivität störend wirken. Füchse können sich darüberhinaus an Abfällen zu schaffen machen.

Wühlmäuse werden gemeinhin als Pflanzenschädlinge betrachtet, da sie sich primär von Pflanzenwurzeln ernähren.

Außerdem können ihre tunnelartigen Gangsysteme zu Stolperfallen für Menschen, Haustiere und Maschinen werden.

Auf der Suche nach Nahrung und sicheren Tagesverstecken können auch Siebenschläfer gelegentlich in Gebäude eindringen.

Die Behandlung von Problemen mit Füchsen, Kaninchen und Siebenschläfern erfordern spezielle Kenntnisse und sollten nur von erfahrenen Personen bzw. Jägern angegangen werden.



*Tauben und Spatzen können Lebensmittel in der Produktion und beim Transport durch Kot und Federn verschmutzen.*

## 9.1 IPM – INTEGRIERTE SCHÄDLINGSKONTROLLE

Mit dem im Jahre 2005 erlassenen Anwendungsverbot von Methylbromid ist eines der zuverlässigsten Verfahren zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen in befallenen Produkten verloren gegangen. Bei richtiger Anwendung konnte mit Methylbromid gewöhnlich innerhalb von 24 Stunden ein Bekämpfungserfolg von über 99 % erzielt werden.

Nicht zuletzt durch den Verzicht von Methylbromid im Vorratsschutz, wird zunehmend Wert auf vorbeugende Maßnahmen zur Schädlingskontrolle gelegt. Die Gesamtheit dieser Maßnahmen wird als IPM (Integrated Pest Management, Integrierte Schädlingskontrolle) bezeichnet.

IPM erfordert eine systematische Kontrolle von Schädlingen, die folgende Punkte umfasst:

- Gebäude, Maschinen, Konstruktionen
- Gebäudeinstandhaltung und Gebäudeabdichtung
- Ordnung und Sauberkeit im Betrieb
- Inspektion und Überwachung (Monitoring)
- Physikalische Kontrollmethoden
- Chemische Kontrollmethoden
- Pflege der Außenbereiche (Habitatmanagement).

Eine möglichst frühzeitige Aufdeckung eines Schädlingsbefalls ist anzustreben, um die Erfolgsaussichten von zu ergreifenden Gegenmaßnahmen zu verbessern. Die Kombination aus sorgfältigen regelmäßigen Inspektionen und einem etablierten Monitoringsystem unter Verwendung geeigneter Fallensysteme (Detektoren) sollte alle Informationen liefern, die für erfolgreiche Kontrollstrategien notwendig sind.

## 9.2 TIPPS ZUR INSPEKTION UND AUSTRÜSTUNG

Die Inspektion sollte sämtliche Schwachstellen aufdecken, die eine Verunreinigung von Lebensmitteln durch Schädlinge verursachen oder begünstigen könnten.

## 9.2.1 Sichere Bestimmung der Schädlinge

Um angemessene Gegenmaßnahmen ergreifen zu können, muss ein Schädling zunächst sicher bestimmt werden. Sobald Schädlingsart und dessen Biologie bekannt sind, lassen sich mögliche Befallsquellen erkennen oder zumindest eingrenzen.

Die häufigeren Schädlinge lassen sich anhand einschlägiger Bücher in der Regel recht zuverlässig bestimmen. In gewissen Fällen, besonders wenn es sich um die Bestimmung von Fliegen oder vorratsschädigender Käfer und Motten handelt, wird man gegebenenfalls die Expertise eines spezialisierten Entomologen in Anspruch nehmen müssen.

## 9.2.2 Nutzen vorhandener Informationsquellen

Vor Beginn einer Inspektion sollten die Dokumentationsunterlagen eingesehen werden. Eine Lageskizze und der letzte Inspektionsbericht sollten bei Inspektionen mitgeführt werden.

**Durch die Lektüre der** Dokumentationsunterlagen der letzten 12 Monate sollte es möglich sein, Schwankungen in der jahreszeitlichen Häufigkeit von Schädlingen oder auffällige Befallsschwerpunkte zu erkennen.

## 9.2.3 Sichtung von Schädlingen

Sichtungen von Schädlingen oder Beschwerden über Schädlinge durch Mitarbeiter, die nicht mit der Schädlingskontrolle befasst sind, sollten ernst genommen werden.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden sich in Kapitel 2.6.1: Vermerk über zufällige Schädlingssichtungen.

## 9.2.4 Sorgfältige Inspektion

Die Inspektion sollte alle Betriebsgebäude, sämtliche Bereiche innerhalb eines Gebäudes und das umliegende Betriebsgelände umfassen.

Jeder Betrieb sollte in Bereiche mit einem hohen, mittleren und niedrigen Gefährdungsgrad eingeteilt werden:

**Bereiche mit hohem Gefährdungsgrad** Bereiche, in denen das Auftreten von





Schädlingen und eine damit einhergehende Verunreinigung von Lebensmitteln wahrscheinlicher sind als in anderen Bereichen. Die Einschätzung des Gefährdungsgrades ist auch vom Produkt selbst abhängig.

Zu den Bereichen mit hohem Gefährdungsgrad zählen typischerweise:

- Eingehende offene und verpackte Lebensmittel (und Vorratsschädlinge)
- Lebensmittellager (und Hausmäuse)
- Bereiche der Lebensmittelzubereitung (und Fluginsekten).

**Bereiche mit mittlerem Gefährdungsgrad**  
Bereiche, in denen Schädlinge zwar eventuell Lebensmittel verunreinigen könnten, in denen allerdings Produkte vorkommen, die als nicht besonders befallsgefährdet einzustufen sind.

**Bereiche mit geringem Gefährdungsgrad**  
Bereiche, in denen die Wahrscheinlichkeit, dass Lebensmittel durch Schädlinge in Mitleidenschaft gezogen werden, sehr gering ist (z.B. bei geschlossenen Produktionsabläufen), oder bei denen die Produkte selbst kaum durch Schädlingsbefall bedroht sind (z.B. diverse Lebensmittelzusatzstoffe).

**9.2.5 Informationen, die während der Inspektion anfallen können**  
Die bei einer Inspektion gesammelten Informationen können in zwei Gruppen unterteilt werden.

Informationen über die Schädlinge:

- Schädlingsart
- Fundort
- Anzahl
- Einschätzung der Befallsstärke
- Risiken für die Lebensmittelsicherheit
- Zu treffende Gegenmaßnahmen
- Mutmaßliche Befallsursache
- Maßnahmenkatalog zur Gebäudeabsicherung
- Verbesserungsvorschläge zur Ordnung und Sauberkeit
- Tipps zur Lagerhaltung
- Abschließende Risikoabschätzung.

**9.2.6 Informationsquellen**  
Während der Inspektion können folgende Informationsquellen genutzt werden:

Einträge im „Vermerk über zufällige Schädlingsrichtungen“ – die Einträge dürften in der Regel nicht mehr überraschen, da Meldungen über Schädlingsrichtungen in der Regel zu einem sofortigen Kontrollbesuch durch den zuständige Schädlingsbekämpfer führen.



Befragung von Betriebsangehörigen – die Befragung kann zwar Informationen liefern, diese sollten aber immer durch eine Vor-Ort-Analyse abgeklärt werden. Schließlich stammen die Informationen von Laien, die sich bezüglich der Art und der Anzahl eines Schädlings ohne weiteres irren können.

Auswertung der Monitore – unter der Voraussetzung, dass die Monitore beim vorausgegangenen Service ausgetauscht wurden, können die Befunde des Monitorings Aufschluss über aktuelle Schädlingsaktivitäten geben. Klebeflächen, UV-Insektenvernichter und Pheromonfallen haben den Vorteil, dass sie über 24 Stunden hinweg aktiv sind.

Inaugenscheinnahme – wengleich Monitore recht zuverlässige Informationen über Schädlinge liefern können, so sind diese Systeme doch immer davon abhängig, dass die Schädlinge aktiv in die Monitore gelangen. Selbst wenn die Monitore keine Schädlinge zeigen, besteht daher immer noch die Möglichkeit, dass Schädlinge in einem Betrieb vorhanden sind. Ein erfahrener Hygieneinspekteur oder Auditor hingegen hat Kenntnisse über die Biologie und das Verhalten der Schädlinge, sodass er gezielt nach Schädlingen oder Hinweisen auf Schädlingsvorkommen suchen kann. Im Rahmen einer sorgfältigen Inspektion per

*Insekten und Schadnager können von Nachbargrundstücken in Lebensmittelbetriebe gelangen – Fluginsekten auch über größere Entfernungen*

Sichtkontrolle ist es außerdem möglich, die installierten Schädlingskontrollmaßnahmen kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

**9.2.7 Trendanalyse**  
Anhand der Aufzeichnungen zurückliegender Inspektionen und anderer Dokumentationsunterlagen lässt sich die mittel- und längerfristige Schädlingsentwicklung verfolgen (Trendanalyse). Zudem lassen sich Befallsschwerpunkte feststellen.

Die zum Erstellen von Trendanalysen benötigten Informationen können aus folgenden Quellen stammen:

- Ermittelten Aufnahmemengen von rodentiziden Ködern
- Auswertung von Klebeflächen bzw. Fangschalen aus UV-Insektenvernichtern
- Pheromonfallen (Motten, Käfer)
- Schabenklebeflächen.

Die Trendanalyse kann dazu herangezogen werden, um etablierte Kontrollmaßnahmen den tatsächlichen aktuellen Bedürfnissen in Sachen Schädlingskontrolle anzupassen, aber auch um eventuell auftretende jahreszeitliche Schwankungen in der Schädlingshäufigkeit in Kontrollkonzepte einzubeziehen und um andere Defizite (z.B. offene Türen, Tore, Fenster, mangelnde Gebäudeabdichtung usw.) zu erkennen.

**9.2.8 Überwachung von angrenzenden Grundstücken und von Zulieferern**  
Nachbargrundstücke, ob bebaut oder nicht, sollten als mögliche Ausgangspunkte von Schädlingsbefall ebenfalls kontrolliert werden. Sowohl Insekten als auch Schadnager könnten von benachbarten Grundstücken in Lebensmittelbetriebe gelangen – im Falle von flugfähigen Insekten sogar über größere Entfernungen.

Aus naturschutzrechtlichen Überlegungen sollte auf den permanenten Einsatz von Rattenköderstationen mit rodentiziden Fraßgiften verzichtet werden. Stattdessen sollten bevorzugt Inspektionen und giftfreie Köder als Monitoringverfahren eingesetzt werden. Auf Fraßgifte sollte nur dort umgestellt werden, wo die giftfreien Köder angenommen worden sind oder wenn andere Hinweise auf Rattenbefall vorliegen.

Die Zulieferer von Lebensmittelbetrieben sollten in regelmäßigen Abständen auditiert werden. Zulieferfirmen sollten über ein funktionierendes Schädlingsmonitoring verfügen. Zusätzlich sollten stichprobenartig Wareneingangskontrollen durchgeführt werden.



Sind externe Dienstleister für das Waschen der Arbeitskleidung zuständig, dann sollten auch diese überprüft werden. Da beim Waschservice zahlreiche Textilien aus unterschiedlichsten Bereichen zusammen kommen, können Schädlinge, insbesondere Schaben, mit der sauberen Wäsche in zuvor schädlingsfreie Betriebe verschleppt werden. Diese Betriebe können als zentrale Verteiler von Schädlingen fungieren.

### 9.2.9 Nützliche Hilfsmittel bei Inspektionen

- Taschenlampe (mit Ersatzbatterie und Ersatzbirne) – Schädlinge sind naturgemäß sehr scheu und meist nachtaktiv. Tagsüber sind sie in ihren Verstecken verborgen und ohne zusätzliche Lichtquellen nicht zu aufzuspüren
- Spatel – viele Vorratsschädlinge entwickeln sich in verdichteten Produktresten, die sich unter Maschinen oder in defekten Fugen ansammeln können. Mit Hilfe der schmalen Klinge des Spatels können Produktreste herausgekratzt und auf Insektenlarven und erwachsene Käfer hin untersucht werden
- Handlupe mit 10-fach Vergrößerung – viele Schädlinge sind sehr klein und ohne optische Hilfsmittel nicht sicher zu bestimmen
- Bestimmungsröhrchen – wenn sich Schädlinge nicht sofort vor Ort bestimmen lassen, sollten die Insektenproben klar beschriftet und entweder später unter dem Stereomikroskop bestimmt oder von einem externen Spezialisten bestimmt werden
- Schlüssel zum Öffnen von Köderstationen – um Köderstationen auch kurzfristig öffnen zu können, wenn kein externer Schädlingsbekämpfer zur Stelle ist, sollte ein Schlüssel zum Öffnen der Köderstationen außerhalb der regelmäßigen Serviceintervalle in dem Betrieb hinterlegt werden. Beim Umgang mit Köderstationen und Nagerködern ist Vorsicht geboten. Die Köderstationen sind nach der Kontrolle wieder fest zu verschließen
- Ersatz-Kabelbinder – sind Köderstationen mit Kabelbindern befestigt, sollten diese nach der Inspektion wieder mit neuen Kabelbindern festgemacht werden.

Außerdem kommen noch folgende zusätzlichen Gebrauchsgegenstände in Betracht:

- Klappleiter – um auch höher gelegene Bereiche (Zwischendecken, UV-Insektenvernichter usw.) problemlos erreichen zu können
- Endoskop – um auch kleine unzugängliche Hohlräume, Kabelkanäle usw. inspizieren zu können
- Insektenkasten als Vergleichsprobe – um ggf. während der Inspektion entdeckte Insekten zügig bestimmen zu können.

### 9.3 HINWEISE AUF SCHADNAGER

Die nachfolgenden Hinweise können bei der Bestimmung der jeweiligen Nagerart und beim Aufspüren der Verstecke hilfreich sein.

#### Kotspuren

Die Form und die Größe der Kotpartikel geben einen guten Hinweis darauf, um welche Art von Nagetieren es sich handelt. Rattenkot ist ca. 10-12mm lang, bis 5mm breit und spindelförmig. Mäusekot ist ca. 4mm lang und nur ca. 1mm breit.

Ist der Kot weich und glänzend? Dann ist der Kot frisch und es muss sich um einen aktiven Nagerbefall handeln. Werden neben größeren auch kleinere Kotpartikel gefunden, dann haben sich die Nager offenbar schon fortgepflanzt.

Wie sind die Kotpartikel verteilt (wahllos oder in Haufen)? Wanderratten verwenden normalerweise feste Latrinenplätze, während Kot von Hausmäusen meist mehr oder weniger gleichmäßig in den Räumen verteilt ist. Die Kotspuren geben sehr zuverlässig Aufschluss darüber, wo die Tiere sich aufhalten.

Wie viele frische Kotpartikel gibt es? Anhand der Anzahl frischer Kotpartikel lässt sich die Befallsstärke ungefähr abschätzen. Ausgewachsene Ratten produzieren etwa 40 Kotpartikel täglich, Mäuse etwa 80.

#### Lebende/ tote Nager

Ratten wie Mäuse sind vorwiegend nacht- und dämmerungsaktiv. Werden Schadnager tagsüber gesichtet, dann werden sie entweder vom Hunger getrieben oder es handelt sich um einen besonders massiven Befall. Vielleicht sind sie aber auch nur zufällig in ihren Tagesverstecken aufgescheucht worden. Treten Schadnager, insbesondere Mäuse, in sehr großer Zahl auf, dann lässt sich ein Befall auch riechen.

#### Schmierspuren

Auf Oberflächen, mit denen Nager im Vorbeilaufen regelmäßig Fellkontakt haben, entstehen im Laufe der Zeit dunkle Schmierspuren. Diese Schmierspuren stammen von dem wasserabweisenden dünnen Fettfilm, der sich auf dem Fell der Tiere bildet. Bei starkem Befall können sich aus dem im Fell befindlichen Fett in Verbindung mit Schmutz und Urin regelrechte „Urinsäulen“ formen. Sie sind sehr langlebig und geben keinen Aufschluss darüber, ob es sich um einen aktiven oder einen längst erloschenen Befall handelt.

#### Spuren und Abdrücke

In Staub- und Mehlablagerungen oder in feuchtem Schlamm lassen sich Fußabdrücke und vom Schwanz herrührende Spuren finden. Die Fußabdrücke von Ratten und Mäusen unterscheiden sich in erster Linie durch die Größe.

Die Größe und die Form der Fußabdrücke erlaubt keine zuverlässige Beurteilung, ob es



sich um einen aktuellen Befall handelt, da sie unter Umständen über Monate hinweg unverändert erhalten bleiben können.

#### Nageschäden

Schäden an Hölzern können sowohl von Ratten als auch von Mäusen stammen, wenn die Tiere versuchen, in ein Gebäude einzudringen. Frische Nagespuren an Hölzern sind generell an der hellen Färbung der angegriffenen Stellen zu erkennen.

Nagespuren an kürzlich eingelagerten Lebensmitteln können ebenfalls einen Hinweis auf die Stärke und Dauer eines Befalls geben. Papier, darunter auch Etiketten, werden von Mäusen gern als Material zum Nestbau verwendet.

#### Laufwege und Baue

Es kann durchaus vorkommen, dass im Freien lebende Ratten nur zur Nahrungssuche kurzzeitig in Gebäuden auftreten. Geschieht dies regelmäßig, dann können regelrechte Laufwege (Wechsel) entstehen. Die Wechsel enden häufig vor Rattenlöchern, vor denen sich frisch ausgegrabene Erde befinden kann. Sind Zugänge zu möglichen Verstecken jedoch verstaubt oder mit Spinnweben verhängen, so werden sie zur Zeit offensichtlich nicht von Nagern belaufen.

### 9.4 HINWEISE AUF INSEKTEN

#### 9.4.1 Schaben

#### Befallsspuren

Selbst bei starkem Schabenbefall sind tagsüber meist keine Schaben zu sehen. Allerdings sind selbst in diesen Fällen die entsprechenden Kotspuren auf stark belauften Oberflächen vielfach zu erkennen. Steht den Schaben genügend Feuchtigkeit zur Verfügung, dann hat der feuchte Kot die Form von unregelmäßigen braunen Streifen. In der unmittelbaren Nähe der Schabenverstecke sind die Ansammlungen von Kotspuren in der Regel besonders dicht.

#### Verstecke

Deutsche Schaben bevorzugen folgende Versteckbereiche:

- Küchen, besonders unter bzw. hinter Öfen, Spülbecken und Küchenzeilen (Einbauküchen)
- Wasserleitungen und Heizkörper, besonders bei Wanddurchbrüchen. Daneben auch in Schränken, unter Tischen, hinter Wandfliesen. In Küchen und anderen Bereichen der Lebensmittelzubereitung findet man sie in allen möglichen kleinen unzugänglichen Hohlräumen.
- Lüftungsanlagen und Kabelschächten.

Orientalische Schaben bevorzugen folgende Versteckbereiche:

- Keller, Kanalrohre, Lagerräume, Heizungskeller, Ofengestelle und Löcher im Boden

- Mauerwerk und Betonlöcher
- Außengebäude, Wasserleitungen, raue Böden und Müllkippen.

#### Lebende Schaben

- Lebende Schaben lassen sich mit Hilfe einer Taschenlampe oder eines Austreibesprays auch in ihren Verstecken aufspüren. Bei der Verwendung von Aerosolen, die brennbare Treibgase enthalten, sind offene Flammen bzw. heiße Öfen zu meiden
- Durch nächtliche Inspektionen lassen sich Schaben unmittelbar während ihrer Aktivitätszeiten beobachten
- Die Verwendung von Schabeklebeflächen, zumindest nachts, ergibt womöglich bessere Monitoringergebnisse als eine Nachtinspektion.

### 9.4.2 Fliegen

#### Erwachsene Fliegen

Ein örtlich gehäuftes Auftreten von Fliegen ist in der Regel ein Indiz dafür, dass in unmittelbarer Nähe auch die Brutstätten der Larven zu suchen sind.

#### Wasser

Larvale Nahrungssubstrate von Fliegenlarven sind niemals trocken, sondern immer feucht. Daher sollten Abflüsse und Siphons regelmäßig kontrolliert und gereinigt werden. In Bereichen, die feucht oder nass gereinigt werden, sollte nach Nahrungsrückständen, die sich z.B. unter E-Herden, Kühlschränken, Produktionsmaschinen und anderer Gegenständen sammeln können, Ausschau gehalten werden.

#### Abfälle

Untersuchen sie sämtliche Bereiche, in denen sich tierische oder pflanzliche Produktreste ansammeln könnten. Überprüfungen sollten beispielsweise unter bzw. hinter Maschinen, Geräten, Paletten, Aufzugschächten und in Bereichen der Abfallentsorgung stattfinden.

Es ist dafür zu sorgen, dass sämtliche Mülltonnen und Container sauber sind bzw. gesäubert werden, und dass nach der Entleerung keine feuchten Rückstände zurückbleiben.

#### Befallsspuren

Bevorzugte Aufenthaltsorte von Fliegen lassen sich anhand von Kotspuren auf Lampen, Fenstern, Türrahmen, Bilderrahmen, Leitungen, Kabelschächten, vorstehenden Wandecken usw. erkennen.

### 9.4.3 Ameisen

#### Wegameisen

In der Lebensmittelproduktion zeigt sich Ameisenbefall meist dadurch, dass sich mehrere Tiere auf speziellen Duftspuren, sogenannten Ameisenstraßen, bewegen. Diese verlaufen häufig entlang von Türschwellen, Waschbecken und Schränken. Folgt man den Tieren auf ihren Duftspuren,



dann lassen sich meist auch die Nester entdecken. Die Nester befinden sich häufig im Freien und die Ameisen gelangen durch defekte Fugen oder Belüftungsschlitze ins Gebäudeinnere. Die um die Nestausgänge herumliegende Erde ist für gewöhnlich sehr fein und puderförmig. Die Nester können unter Bodenplatten im Innen- oder Außenbereich angelegt sein.

#### Roger's Urameisen

Diese urtümlichen Ameisen finden sich in feuchten Abfällen, im Bereich von Bodenabläufen, in kleinen Hohlräumen hinter Fliesen sowie in Spalten von Maschinensockeln.

#### 9.4.4 Vorratsschädliche Insekten

##### Artbestimmung

Die meisten vorratsschädlichen Insektenarten sind klein, sodass eine sichere Bestimmung ohne optische Hilfsmittel (mit ca. 10-facher Vergrößerung) nicht möglich ist.

##### Biologie

Anhand der Artbestimmung sollte es in der Regel möglich sein, befallene Produkte aufzuspüren. Kornkäfer, die auf Wänden

herumlaufen, müssen sich in ganzen Getreidekörnern oder in stark verdichteten Produktresten, wie sie in defekten Fugen oder in Bodenspalten zu finden sind, entwickelt haben. Die Larven von Dornspeckkäfern und Gemeinen Speckkäfern entwickeln sich an tierischen Materialien; ihr Auftreten in Lebensmittelbetrieben, in denen ausschließlich pflanzliche Materialien verarbeitet werden, muss als Hinweis darauf gewertet werden, dass sie sich vermutlich an toten Nagern oder Vögeln entwickelt haben. Treten hingegen umfangreiche Gespinste in Lebensmittelbetrieben auf, dann dürften sich mit hoher Wahrscheinlichkeit vorratsschädigende Motten im direkten Umfeld der Gespinste entwickelt haben.

##### Schäden

Zahlreiche Vorratsschädlinge können sich an den unterschiedlichsten Produkten entwickeln. Einige Arten sind jedoch bezüglich der Entwicklungssubstrate äußerst wählerisch.

##### Systematische Inspektion

In Betrieben der Lebensmittelproduktion sollte die Inspektion im Rohwarenlager beginnen und im Verpackungs- und Versandbereich enden. Auch im Inneren von Maschinen, unter Maschinen, zwischen Bodendielen, hinter Schränken, zwischen Säcken und Paletten und in anderen eher ungestörten Bereichen sollte gründlich nach Insekten gesucht werden. Die Verwendung eines Spatels erleichtert die Probenahme zwischen Bodendielen und anderen kleinen Verstecken der Insekten.

*Mittels Klebeflächen lassen sich sämtliche Bereiche eines Lebensmittelbetriebes kostengünstig auf Schädlingsvorkommen überwachen*



#### Käfer

Erwachsene Käfer und von ihnen in staubigen Bereichen hinterlassene Spuren können manchmal auch außerhalb von Produkten zu finden sein. Säcke sollten umgedreht, Tütchen hochgehoben und Säcke auseinander geschoben werden, um versteckte Flächen freizulegen. Die Larven vorratsschädigender Käfer befinden sich allerdings zumeist im Produkt und sind darin kaum auffindig zu machen.

#### Motten

Achten Sie auf umher fliegende Motten, besonders in den frühen Morgen- und späten Abendstunden. Rütteln Sie an Säcken, um versteckte Motten aufzuscheuchen. Suchen Sie auf Säcken nach Spinnweben und nach Raupen, die auf Wänden oder Verpackungen umher laufen.

#### Milben

Milben treten in der Regel auf, wenn Produkte feucht gelagert werden oder wenn Produkte einen hohen Feuchtegehalt aufweisen. Milben sind extrem klein und ohne Zuhilfenahme einer Lupe mit 10-facher Vergrößerung kaum zu entdecken. Milben werden meist erst dann entdeckt, wenn der Befall bereits ein hohes Ausmaß erreicht hat. Mit bloßen Augen erscheint ein starker Milbenbefall als wäre auf dem Produkt eine dünne Staubschicht vorhanden. Wird der vermeintliche Staub jedoch zusammengekehrt, so verteilt er sich innerhalb kürzester Zeit durch die Mobilität der Milben. Wird der Milbenstaub zwischen den Fingern zerrieben oder schlägt man mit der Handfläche auf einen Sack mit befallenen Produkten, so ist bei Befall mit Mehlmilben ein „minziger“ Geruch wahrnehmbar.

#### 9.5 MONITORING

##### 9.5.1 Gebrauch von Monitorfallen

Der größte Vorteil bei der Verwendung von Monitorfallen liegt in der Zeitersparnis. Betriebsinspektionen sind naturgemäß sehr zeitaufwendig und der Erfolg hängt wesentlich von der Erfahrung des Inspizierenden ab. Mit Hilfe von Monitorfallen wie UV-Insektenvernichtern, Pheromonfallen und Schabeklebeflächen lassen sich mit geringem Aufwand Informationen von zahlreichen unterschiedlichen Stellen im Betrieb über längere Zeiträume sammeln.

##### 9.5.2 Typen von Monitorfallen

Monitorfallen lassen sich in folgende vier Grundtypen einteilen:

- UV-Insektenvernichter, die Fluginsekten mittels UV-A Licht anlocken und dann entweder durch Klebeflächen oder durch leichte elektrische Stromschläge inaktivieren
- Pheromonfallen, die durch die Verwendung weiblicher Sexuallockstoffe ausschließlich männliche Insekten anlocken

- Lockstofffallen, die statt eines Sexualpheromons diverse Fraßlockstoffe zum Anlocken von Insekten verwenden
- Kornkäferfallen, die rein mechanisch wirken, indem Käfer in einen durchlöcherten Stab hineinfliegen, aus dem es wegen der glatten Oberflächen für die Käfer kein Entrinnen mehr gibt. (Schaben)-Klebeflächen können auch ohne irgendwelche Lockstoffe verwendet werden. Diese Fallen fangen Insekten dann rein zufällig, wenn sie auf der Suche nach Nahrung und Geschlechtspartner herumlaufen. Dieser Typ von Klebefläche könnte als „Zufallsklebefläche“ bezeichnet werden.

##### 9.5.3 Gebrauch von UV-Insektenvernichtern

Die Auswertung der Fangbehälter oder der Klebeflächen von UV-Insektenvernichtern kann folgende Informationen liefern:

- Überblick über die vorhandenen Insektenarten
- Gesamtmenge der vorhandenen Insekten, besonders starke Zunahmen der Häufigkeit einzelner Arten, die eventuell einen akuten Handlungsbedarf signalisieren
- Jahreszeitliche Unterschiede im Schädlingsauftreten
- Befallsschwerpunkte
- Mögliche Unzulänglichkeiten im Bereich der Betriebshygiene.

Die Häufigkeit der Kontroll-, bzw. Serviceintervalle ist jeweils vom Lebensmittelbetrieb und von der Wahrscheinlichkeit, dass Produkte verunreinigt werden könnten, abhängig. In der Regel dürfte eine monatliche Kontrolle angemessen sein. In den Wintermonaten könnten die Kontrollabstände unter Umständen verlängert werden. In sehr sensiblen Bereichen könnten während der Sommermonate auch wöchentliche Kontrollen sinnvoll sein. UV-Insektenvernichter sollten nicht in der Nähe offener Türen oder Tore installiert werden, da hierdurch Insekten in Gebäude hinein gelockt werden könnten.

##### 9.5.4 Gebrauch von Pheromonfallen

Pheromonfallen gibt es in zwei Ausführungen – als Trichterfallen und als Klebefallen. Pheromonköder bestehen aus einem Dispenser, der eine bestimmte Menge eines für bestimmte Schädlingsgruppen jeweils spezifischen Sexualpheromons enthält. Pheromonfallen, die weibliche Sexualpheromone enthalten, werden in Bereichen eingesetzt, in denen ein hohes Befallsrisiko besteht. Allerdings werden auf diese Weise nur Männchen angelockt.



Kleinere Klebefallen haben gegenüber größeren Fallen, die aufgehängt werden müssen, den Vorteil, dass sie auch im Inneren von Maschinen eingesetzt werden können, und dass mit ihrer Hilfe die jeweilige Befallsstelle sehr genau lokalisiert werden kann. Pheromone müssen nach 2, 6 oder 12 Wochen erneuert werden, je nachdem welche Präparate verwendet werden.

Wenn Pheromone einzig zu dem Zweck verwendet werden, um die Anwesenheit bestimmter Insekten nachzuweisen oder um den Erfolg einer Bekämpfungsmaßnahme zu überprüfen, dann fällt der Einsatz dieser Pheromone nicht unter die Biozidprodukte-Richtlinie 98/8/EG. Werden die Insekten jedoch nicht primär zum Monitoring, sondern zur Dezimierung/ Bekämpfung eingesetzt, z.B. in Verwendung mit UV-Insektenvernichtern oder um möglichst alle schlüpfenden Männchen wegzufangen, bevor sie sich paaren, dann dürfen nur gemäß Biozid-Richtlinie zugelassene Pheromone verwendet werden.

#### 9.5.5 Gebrauch von Fallen mit Fraßködern

Neben Fliegen- und Wespenfallen, die zur Anlockung und Bekämpfung einen Flüssigköder verwenden, gibt es zwei weitere Monitorfallen, die mit Fraßködern ausgestattet sind:

- Klebeflächen mit eingearbeiteten Lockstoffen oder Klebeflächen in Verbindung mit zusätzlichen Ködertabletten; der Kleber kann bei diesen Fallen auch durch ölige Substanzen ersetzt werden, aus denen die Insekten sich nicht mehr befreien können. Diese Fallen haben allerdings nicht die großen Reichweiten, wie sie Pheromonfallen besitzen; vielmehr müssen sich die Insekten in unmittelbarer Nähe des Köders befinden, damit sie ihn überhaupt wahrnehmen. Die Fängigkeit gegenüber reinen „Zufallsklebeflächen“ ist jedoch etwas besser.
- Lockstofffallen für vorratsschädigende Käfer ohne Klebeflächen. Diese Fallen sind speziell für Bereiche konzipiert, in denen Getreide offen gelagert wird; in anderen Bereichen ist der Einsatz weniger sinnvoll, da alle möglichen Insekten angelockt werden könnten.

#### 9.5.6 Gebrauch von Kornkäferfallen

Diese rein mechanisch arbeitenden Käferfallen werden ausschließlich in offen gelagertem Getreide eingesetzt. Sie können in unterschiedlicher Tiefe in offene Getreidevorräte ausgebracht werden. Kriechende Insekten gelangen durch zahlreiche kleine Öffnungen in die Falle hinein, aus der es für die Tiere dann aufgrund der glatten Wandstruktur kein Entrinnen mehr gibt.

#### 9.5.7 Gebrauch und Grenzen von Klebefallen

Mit Klebeflächen können sämtliche Bereiche eines Lebensmittelbetriebes kostengünstig auf Schädlingsvorkommen überwacht werden. Um die Vorteile von Klebeflächen in vollem Umfang auszunutzen, sollten sie regelmäßig kontrolliert und die Klebeflächen bei Bedarf (z.B. wegen Feuchtigkeit und Staub) ausgetauscht werden.

Da der Lebensraum der meisten Insekten sehr beschränkt ist, müssen Klebeflächen in ausreichender Menge zum Einsatz kommen.

#### 9.5.8 Nagermonitoring mittels ungiftiger Köderblöcke

In Bereichen, in denen kein akuter Befall von Schadnagern zu verzeichnen ist, und in denen Nichtzielorganismen durch die Verwendung von Giftködern gefährdet sein könnten, können giftfreie Köder oder Getreide zum Monitoring verwendet werden. Das hätte außerdem den Vorteil, dass sich in dem Gebiet befindliche Wanderratten an die Nahrungsaufnahme aus den verwendeten Köderstationen gewöhnen könnten und daher eher bereit wären zu einem späteren Zeitpunkt eingesetzte Giftköder als Futterquelle zu akzeptieren.

Die regelmäßige Kontrolle ist gerade bei der Verwendung giftfreier Ködermittel besonders wichtig, da bei Köderannahme gegebenenfalls frühzeitig auf einen begifteten Köder umgestellt werden müsste.

Ein gewisser Nachteil des giftfreien Nagermonitorings im Außenbereich könnte darin bestehen, dass einige Nichtzielorganismen, wie z.B. Waldmaus und Gelbhalsmaus, sich daran gewöhnen in den Köderstationen mit Nahrungsmitteln versorgt zu werden.

Ausführungen zum Schutz von Umwelt und von Nichtzielorganismen finden sich in Kapitel 12, Abschnitt 12.4.

#### 9.5.9 Nagermonitoring mittels Spurenpulver

Mithilfe eines simplen Spurenpulvers läßt sich die Anwesenheit von Nagern feststellen. Außerdem können gewisse Bewegungsmuster von Ratten und Mäusen rekonstruiert werden. Wenn Nagetiere über einen gleichmäßigen Pulverfilm laufen, hinterlassen sie Fuß- und eventuell auch Schwanzabdrücke. Als Pulver sollte ein feines möglichst geruchsneutrales Material verwendet werden. Mehl kann zwar eingesetzt werden, aber anorganische Materialien, wie z.B. Kaolin, sind besser geeignet.

Daneben sind auch spezielle fluoreszierende Spurenpulver verfügbar. Bereits geringste Spuren dieser Pulver können unter Zuhilfenahme von UV-Lampen sichtbar gemacht werden.



# 10 Vorbeugen von Schädlingen

## 10.1 Überblick – Das A-E-B-Prinzip

Das Ziel von Schädlingskontrollmaßnahmen besteht darin, sämtliche Bereiche eines Lebensmittelbetriebes möglichst frei von Schädlingen zu halten. Um dieses Ziel zu erreichen ist ein systematisches Vorgehen unerlässlich. Hierbei sind folgende allgemeine Aspekte zu beachten:

- **Ausschluss** – Dieser Ausdruck bezieht sich auf sämtliche Maßnahmen, die dazu beitragen, das Eindringen von Schädlingen in einen Betrieb zu vermeiden. Dieser äußerst wichtige vorbeugende Kontrollansatz wird in der Praxis vielfach nicht konsequent umgesetzt. Stattdessen wird häufig erst reagiert, wenn bereits Schädlinge aufgetreten sind. Dann kann es allerdings passieren, dass die eingesetzten Biozide nicht mehr den erhofften Bekämpfungserfolg erzielen, z.B. weil der bauliche Zustand oder andere Rahmenbedingungen die Bekämpfung beeinträchtigen.
- **Eindämmung** – Die Maßnahmen zur Befallseindämmung bestehen allgemein darin, dass die bereits in einem Gebäude vorhandenen Schädlinge möglichst ungünstige Lebensbedingungen haben sollten. Dazu zählt insbesondere der Entzug von Tagesverstecken und von Möglichkeiten zur Fortpflanzung.
- **Bekämpfung** – Hierunter sind alle gängigen physikalischen und chemischen Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen zu verstehen.

Wenngleich es nicht möglich ist, bestimmten Herstellungsverfahren, Produkten oder Gebäudetypen jeweils eindeutig bestimmte Schädlinge zuzuordnen, so ist dennoch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten gewisser Schädlingsarten von Bereich zu Bereich recht unterschiedlich.

Unter der Grundannahme, dass Gebäude keinen absoluten Schutz gegen das Eindringen von Schädlingen gewährleisten können, sollten die folgenden Überlegungen dazu beitragen, das Befallsrisiko zu minimieren bzw. einen möglichst schnellen Bekämpfungserfolg zu erzielen.

## 10.2 GEBÄUDESTRUKTUR UND AUSSCHLUSS VON SCHÄDLINGEN

### 10.2.1 Gründe für Schädlingsbefall

Die Attraktivität von Gebäuden für Schädlinge beruht in erster Linie auf folgenden Punkten:

- **Nahrung** – Die meisten Schädlinge benötigen nur sehr wenig Nahrung zum Überleben; so benötigt eine erwachsene Maus nur etwa 3 Gramm Futter pro Tag. Selbst bei hohen Hygienestandards läßt es sich kaum vermeiden, dass geringste Produktmengen, an denen sich bereits Insekten entwickeln können, an unzugänglichen Stellen zurückbleiben.
- **Wärme** – Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Vorratsschädlinge in einem Betrieb etablieren können, wird auch von der Raumtemperatur beeinflusst. Erhöhte Temperaturen begünstigen das Auftreten von Schädlingen, niedrige Temperaturen bieten einen gewissen, aber keinesfalls einen umfassenden Schutz. Höhere Temperaturen begünstigen die Entwicklungsgeschwindigkeit, und somit die Vermehrungsrate von Insekten.
- **Unterschlupf** – Gebäude bieten unterschiedlichsten Schädlingsarten sowohl Schutz, als auch Versteckmöglichkeiten. Allgemein geht man davon aus, dass ältere Gebäude stärker von Schädlingsbefall bedroht sind. Aber auch neuere Gebäude, die über Zwischendecken, abgehängte Decken, Hohlwände, Verkleidungen, Kabelschächte und Aufzüge verfügen, die zudem häufig miteinander verbunden sind, bieten Vorratsschädlingen reichlich Gelegenheit, sich innerhalb eines Gebäudes auszubreiten.

### 10.2.2 Lage und Umfeld eines Betriebsgeländes

Bei der Planung von Neubauten sollten landschaftliche Rahmenbedingungen in Augenschein genommen werden: Mülldeponien, Wasserläufe, Feuchtgebiete, heruntergekommene Gegenden, Landwirtschaftsbetriebe und Gleisanlagen der Bahn sind z.B. häufig für anhaltende Schädlingsprobleme verantwortlich.

Auch die vorangegangene Nutzung des geplanten Betriebsgeländes und das Auftreten von Schädlingen sind zu hinterfragen. Bei Renovierungen und





Umbauten älterer Gebäude sollte man sich über die bisherige Nutzung des Gebäudes Gedanken machen, denn schließlich könnten sich hier noch Schädlinge aufhalten. Bei Gebäuden, die in der Vergangenheit von der Lebensmittelindustrie genutzt wurden, ist die Wahrscheinlichkeit, dass Vorratsschädlinge vorhanden sind, naturgemäß besonders hoch.

### 10.2.3 Sinnvolle Bepflanzungen

Vergleiche hierzu die entsprechenden Ausführungen in Kapitel 10.5 Umweltmanagement.

### 10.2.4 Wasser

Auf das Anlegen von Zierteichen sollte grundsätzlich verzichtet werden. Stehendes Wasser dient verschiedenen Insektengruppen (z.B. Mücken, Fliegen und Wanzen) als Brutgebiet.

Auch Populationen von Wanderratten sind auf den Zugang zu einer permanenten Wasserquelle angewiesen.

Fische fressende Vögel (wie z.B. Möwen) könnten ebenfalls durch einen Teich angelockt werden. Dann ist nicht auszuschließen, dass die Vögel auf den angrenzenden Gebäuden geeignete Schlaf- und Brutstätten finden. Das wiederum kann zu Verunreinigungen und zu sekundären Problemen mit Insekten führen.

Auf eine gute Entfeuchtung des Bodens ist ebenfalls zu achten, da feuchte Böden manchen Insekten als Entwicklungsgrundlage dienen.

### 10.2.5 Beleuchtung Beleuchtungsarten

Zahlreiche Insektenarten werden von ultraviolettem Licht (UV-Licht) angelockt. Die Anlockwirkung kann (besonders bei tagaktiven Arten) auf wenige Meter beschränkt sein, oder (besonders bei nachtaktiven Insekten) bis zu etwa 100 Meter betragen.

Nachtfalter (Motten) sind in der Regel nur in den frühen Abendstunden und z.T. erneut in den frühen Morgenstunden flugaktiv. Auch zahlreiche andere Insektenarten haben ihr Aktivitätsmaximum in den Abendstunden (d.h. jeweils zwischen den Jagdzeiten der tagaktiven Vögel und der nachtaktiven Fledermäuse).

Die Art der an einem Gebäude installierten Beleuchtung entscheidet zu einem gewissen Grad darüber, wie stark das Gebäude in der Dunkelheit von Insekten angefliegen wird.

Die stärkste Anziehungskraft besitzen Quecksilberdampf Lampen und spezielle fluoreszierende Leuchten.

Aber auch gewöhnliche Leuchtstoffröhren emittieren etwas UV-A Licht.



Normale Glühbirnen erzeugen Infrarot (IR)-Licht und somit Wärme. Von der Wärme können Insekten angelockt werden, allerdings nur in einem Umkreis von wenigen Metern.

Natriumhochdruck-Dampf Lampen emittieren nur geringe Mengen an UV- und IR-Licht und locken daher nur wenige Insekten an. Der Nachteil dieses Leuchtentyps besteht darin, dass in dem orangefarbenen Licht keine Farben wahrgenommen werden können. Zur Beleuchtung von Parkplätzen, Verladestationen usw. sind sie jedoch hervorragend geeignet.

### Positionierung der Beleuchtung

Es sollten möglichst wenig Lichtquellen direkt an Gebäuden angebracht werden. Stattdessen sollten Lichtquellen in 5-6m Entfernung von Gebäuden installiert und gezielt auf Eingangsbereiche ausgerichtet werden. Das führt nicht nur zu einer verminderten Anlockung von Insekten zu den Gebäuden, sondern gleichzeitig auch zu einer geringeren Attraktivität der Gebäude für Haustauben, die ihre Nester aufgrund der Wärme bevorzugt im Bereich von Lichtquellen errichten.

Als Lichtquellen in Eingangs- und Verladebereichen sollten bevorzugt Natriumhochdruck-Dampf Lampen oder lichtschwache Glühbirnen verwendet werden. Die Verwendung mehrerer schwacher Glühbirnen ist besser als die Verwendung weniger starker Glühbirnen, da die entstehende Wärme auf einen größeren Bereich verteilt wird.

Quecksilberdampf Lampen hingegen könnten im umgebenden Außenbereich (optimalerweise ca. 60 m von Gebäuden entfernt) als „Ablenklichtquellen“ installiert werden, um Fluginsekten gezielt von Gebäuden, in denen schwächere UV-Quellen verwendet werden, wegzulocken.

Bei der Konstruktion der Außenbeleuchtung ist darauf zu achten, dass keine zusätzlichen Aufenthalts- oder Nistplätze für Haustauben oder andere lästige Vogelarten entstehen.

Beleuchtungstypen mit geraden Oberflächen könnten das Ansiedeln und Brüten von Haustauben befördern.

### 10.2.6 Außenbereiche von Gebäuden Unmittelbare Gebäudeumgebung

Befestigte Gehwege in unmittelbarer Gebäudenähe sollten aus Beton bestehen

und leicht abschüssig in der Weise angelegt werden, dass Regenwasser vom Gebäude abgeleitet wird.

Betonierte Flächen sind Kiesflächen gegenüber zu bevorzugen, da Nager in Kiesflächen Gänge graben könnten. Falls dennoch Kies verwendet werden soll, so sind kleine Kieselsteine gegenüber größeren Kieselsteinen zu bevorzugen, da es den Nagern in feinem Kies schwerer fällt Löcher zu graben (feiner Kiesel sackt nach und verfüllt Löcher wieder). Beton läßt sich jedoch leichter reinigen und außerdem wird er nicht so schnell von Unkräutern bewachsen.

Terrassen zur Außengastronomie im Bereich von Kantinen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Produktions- und Verpackungsbereichen angelegt werden.

Pflastersteine und Gehwegplatten auf Sandböden werden gern von Ameisen besiedelt. Werden feste Fundamente verwendet, um die Ansiedlung von Ameisen zu verhindern, so ist darauf zu achten, dass in Gebäudenähe keine Staunässe entsteht.

### Weiteres Gebäudeumfeld

Betriebsgelände sind häufig von Maschendrahtzäunen umgeben. Um ein Untergraben des Zaunes durch Säugetiere zu verhindern, sollte die Basis des Zaunes in Beton eingegossen werden. Bei der Auswahl der Maschenweite ist darauf zu achten, dass keine jungen Kaninchen hindurch gelangen.

Kaninchenzäune sollten mindestens 75cm hoch sein und im Bodenbereich einen „Wühlschutz“ von 15cm umgebogener Zaunlänge haben. Die Maschenweite sollte nicht mehr als 18x31mm betragen.

### 10.2.7 Abfallbereiche

Abfallbereiche sollten mindestens 10 Meter vom Hauptgebäude entfernt sein, um eventuell angelockte Schädlinge vom Gebäude fern zu halten. Die Böden unter Abfallbereichen sollten vertieft liegen und eine gewisse Neigung aufweisen, damit Schmutzwasser gesammelt werden und durch Abflüsse gezielt in die Kanalisation ablaufen kann. Abflüsse sind häufig zu klein für die bei der Reinigung anfallenden Wassermengen. Überlaufendes Schmutzwasser kann sich sammeln und z.B. Fliegen anlocken.

Abdeckgitter von Bodenabläufen sollten nicht so engmaschig sein, dass sich Abfälle darin festsetzen und die Abläufe verstopfen. Die Maschenweite sollte an die Größe der Abfallpartikel angepasst sein, sodass diese das Gitter problemlos passieren können. Abdeckgitter sollten leicht zu entfernen sein, um die Reinigung zu erleichtern.

Unterirdische Abflüsse sollten den auftretenden mechanischen Ansprüchen genügen und möglichst nicht an Stellen verlegt werden, wo z.B. mit schweren Containern beladene LKWs verkehren.

*Abdeckgitter von Bodenabläufen sollten nicht so engmaschig sein, dass sich Abfälle darin festsetzen und die Abläufe verstopfen*



Durch den von Schwerlasten erzeugten hohen Druck könnten Abwasserrohre beschädigt werden. An den defekten Rohren könnten Kanalratten in oberirdische Bereiche gelangen. In den an defekten Rohrstellen austretenden Abwässern könnten sich z.B. Buckelfliegen entwickeln, deren Beseitigung zeitaufwändig und teuer wäre.

#### 10.2.8 Nebengebäude

An manchen Gebäuden, z.B. Nebengebäuden, können sich größere Mengen von Laub und Abfall sammeln. Aufgrund von Sicherheitsbestimmungen kann das Betreten dieser Bereiche auf bestimmte Personenkreise beschränkt sein, was dazu führt, dass keine regelmäßigen Reinigungsmaßnahmen vorgesehen sind.

Insekten und Schadnager können von Laub- und Abfallansammlungen profitieren und daher sollten auch Nebengebäude, insbesondere im Herbst wenn größere Laubmengen anfallen, in Hygienemaßnahmen einbezogen werden.

In speziell einzurichtenden „Quarantänelagern“ könnten befallene oder verdächtige Produkte von befallsfreier Ware getrennt werden.

#### 10.2.9 Neu- und Anbauten

Vor der Fertigstellung und offiziellen Übergabe sollten neue Gebäudeteile auf bauliche Mängel überprüft und ggf. eine Mängelliste angefertigt werden.

Bei späteren Schadensmeldungen während des laufenden Betriebs ist der Aufwand höher und die Baufirma in der Regel nicht mehr vor Ort erreichbar.

Bei der Anlage neuer Gebäudeteile sollte auf alles verzichtet werden, was dazu führt, dass Lebensmittel in die Nähe von Produktions-, Lager-, und Verpackungsbereichen gelangen. Kantinen sollten nicht zentral, sondern möglichst abseits auf dem Firmengelände liegen, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Vorratsschädlingen in sensiblen Bereichen zu minimieren.

#### 10.2.10 Farbgebung des Außenstrichs

Außerdem ist zu bedenken, dass Insekten durch bestimmte Farbtöne von Außenanstrichen angelockt werden können.

Weißer oder gelber Fassaden sollten vermieden werden, da sie UV-Strahlung reflektieren. Insbesondere im Bereich von Türen und Toren sollten bevorzugt dunklere Blau- oder Grüntöne verwendet werden.

#### 10.2.11 Gebäudestruktur

##### Wände

Wandfundamente sollten mindestens 90cm tief im Boden liegen. Zwischen den Wänden ist ein Betonboden anzulegen, damit keine Nager in Zwischenwände oder Gebäude gelangen können.

Das Anlegen eines zusätzlichen unterirdischen Betonwalls mit einer Bodentiefe von 60cm bietet einen zusätzlichen Schutz des Fundaments vor eindringenden Schadnagern.

Gegebenenfalls kann ein meterhoher „Kletterschutzgürtel“ angelegt werden, um das Hochklettern von Nagern an rauen Wandoberflächen zu unterbinden.

Lüftungsziegelsteine zur Durchlüftung von Wandhohlräumen können Eintrittspforten für Insekten und Mäuse darstellen. Aus diesem Grund sollten sie nur verbaut werden, wenn es wirklich notwendig ist; die Öffnungen sind mit einem 2mm dicken feinen Maschendraht zu versehen. Als Alternative können die Lüftungsziegelsteine auch an einer erhöhten Stelle in die Wand eingesetzt werden.

Hohlziegelsteine können von Ratten und besonders von Mäusen als Schlupflöcher verwendet werden. Daher sind die offenen Hohlräume vollständig zu versiegeln.

Aufrechtstehende Pfosten und Balken sollten nicht ummauert werden. Dadurch entstünden Hohlräume, in denen sich Schädlinge verbergen könnten. Falls derartige Konstruktionen dennoch angelegt werden, dann ist darauf zu achten, dass sie nach oben zu vollständig geschlossen sind. In Bodennähe sollten Mauern durch mechanische Beschädigung, z.B. durch Gabelstapler, geschützt werden.

Brandschutzverkleidungen um aufrechte Pfosten und Balken können u.a. zu Hohlräumen, und damit zu Versteckmöglichkeiten für Schädlinge führen.

Feuerhemmende Materialien können auch aufgesprüht werden; alternativ kann auf Brandschutzverkleidungen im Bodenbereich bis 1 Meter Höhe verzichtet werden.

Auf unregelmäßig geformte Brandschutzverkleidungen sollte verzichtet werden, da ein dichter Anschluss an normale Wandabschnitte (als Schutz gegen eindringende Schädlinge) nicht ohne weiteres zu gewährleisten ist.

Sämtliche Verkleidungen oder Verschalungen in Bereichen, in denen Gabelstapler verkehren, sind regelmäßig zu inspizieren. Beschädigte Blenden sind in der Regel nicht ohne weiteres zu reparieren; im defekten Zustand könnten sie Nagern und Insekten als Versteck dienen.

Vertikale Dehnungsfugen im Außenbereich sind instand zu halten, damit keine Schädlinge in Hohlwände eindringen können.

Bei der Auswahl und Instandhaltung von Baumaterialien ist darauf zu achten, dass sie dicht schließen und keine Ritzen, Spalten oder sonstige Hohlräume entstehen.

Insekten können sich in Produkt- und Schmutzansammlungen verstecken, entwickeln und ernähren. Von der Verwendung von Bodenfliesen ist abzuraten. Feste Epoxidharze sind vorzuziehen.

Durch unbenutzte Bohr- oder Schraubenlöcher (z.B. in Wänden und Verkleidungen) können Mäuse in Hohlwände gelangen.

Um das Eindringen von Schädlingen in Wandhohlräume von oben zu verhindern, sollten offene Stellen mit Verschlusskappen oder anderen Materialien versehen werden.

Die Außenwände sollten keine vorspringenden Kanten haben, denn hierauf könnten sich lästige Vogelarten niederlassen. Aus dem gleichen Grunde ist auf Werbeträger, die potentielle Ansitzflächen für Vögel bieten, zu verzichten.

Auch Innenwände sollten möglichst keine Leisten oder Kanten aufweisen, da sich hierauf Produktreste ablagern können. Zudem lassen sie sich schlecht reinigen.

#### 10.2.12 Verbindungsleitungen

Elektrische Erdungsleitungen müssen sorgfältig verlegt werden, damit Gangsysteme nicht als Schädlingsversteck dienen können. Schächte um Versorgungsleitungen (z.B. Gas, Elektrik und Wasser) müssen im Bereich von Mauerdurchbrüchen fest verschlossen werden. Ansonsten können Insekten und insbesondere Nager an diesen Stellen in Gebäude eindringen.

Auch in Fußböden verlaufende Leitungssysteme müssen zugänglich gemacht werden können. Kabelschächte können Schädlingen als Verstecke und Ausbreitungswege dienen.

Kabelschächte sollten unterteilt und nicht durchgängig miteinander verbunden sein. Dann können sich Schadnager nicht ungehindert im Gebäude ausbreiten.

Flammbremsen können u.U. diese Funktion übernehmen, vorausgesetzt sie verfügen über die notwendige Starre und Festigkeit. Jeder Schachtabschnitt sollte durch eine Revisionsöffnung kontrollierbar sein. Sämtliche Abflüsse sollten zugänglich sein und sowohl das Spülen als auch das mechanische Reinigen ermöglichen.

Auftretende Schmutzablagerungen sollten zur Reinigung leicht zugänglich sein, da sich ansonsten Schädlingsansammlungen (bestimmte Fliegen und Mücken) bilden können.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen vertikal verlaufende Rohrleitungen, die unterschiedliche Ebenen miteinander verbinden. Sind die Bodendurchbrüche nicht sorgfältig abgedichtet, besteht für Schädlinge (Insekten und Nager) die Möglichkeit sich im Gebäude auf weitere Etagen auszubreiten.

Fahrstuhlschächte sollten trocken gehalten, bzw. entwässert werden. Ansonsten kann sich im Schacht Wasser sammeln, in dem sich Fliegen entwickeln.

Abwasserleitungen, die unter Gebäudefundamenten verlaufen, sollten besonders verstärkt sein, damit sie nicht bereits bei leichtem Absinken zerbrechen. Bereiche, in denen schwere Lasten transportiert werden, z.B. im Bereich von Müllpressen oder Verladestationen, können vergleichbare negative Auswirkungen haben.

Ratten finden sich häufig in Abwassersystemen; über defekte Rohrleitungen können Ratten in Hohlwände und Gebäude gelangen.

#### 10.2.13 Böden

Sämtliche Dehnungsfugen sind instand zu halten; dabei ist jedoch die Flexibilität zu erhalten. Das verwehrt Ratten und Mäusen den Zugang in Hohlräume, die sich im Bodenbereich befinden. Über diese Hohlräume könnten sich Schadnager im gesamten Gebäude verteilen.

Besonderes Augenmerk ist auf Dehnungsfugen in Zentralbereichen von Produktstapeln zu legen. Hier könnten sich Insekten und Nager in unmittelbarer Nähe von Futterquellen verstecken.

Generell ist darauf zu achten, dass Oberflächen glatt und unversehrt sind; Ritzen und Spalten sind abzudichten, um Insekten keine Versteckmöglichkeiten zu bieten. Die Bodenoberfläche unter Maschinen und anderen Arbeitsgeräten sollte glatt und intakt sein, damit Abfälle und Produktreste leicht zu entfernen sind.

Die Verwendung von Bodenfliesen ist nicht ratsam. Bei großer Hitzeeinwirkung können die Fugen Schaden nehmen, sodass sich in den defekten Fugen und unter den Fliesen Produktreste ansammeln können. In feuchten Produktansammlungen können sich verschiedene Arten von Fliegen, in trockenen Produktansammlungen verschiedene Arten von vorratsschädlichen Käfern und Schaben ansammeln.

Unter zerbrochenen Fliesen (z.B. durch heruntergefallene schwere Gegenstände) kann sich Feuchtigkeit ansammeln, was wiederum zur Ansiedlung von Insekten führen könnte. Abgerundete Fußleisten verhindern das Ansammeln von Schmutz und erleichtern zudem das Reinigen. Allerdings sollten die Kehlleisten solide (d.h.





nicht hohl) sein, um sicherzustellen, dass sich keine Insekten in den dahinter liegenden Hohlräumen verstecken können. Sämtliche Ritzen und Spalten sind zu verschließen, um Produktansammlungen und nachfolgendes Schädlingsauftreten zu vermeiden.

Metallstützpfiler sollten im Fußbereich untermauert werden, damit der Bereich leichter zu reinigen ist. Zusätzliche Befestigungspunkte sollten im Bodenbelag integriert sein. Jegliche Produktansammlung erhöht die Gefahr des Auftretens von Schädlingen.

Abflussleitungen sollten in ihrem Durchmesser den anfallenden Abwassermengen angepasst sein. Sie sollten mit Rosten versehen sein, die nicht verstopfen und zur Reinigung abnehmbar sind. Der Abfluss muss genügend Gefälle haben, damit er nicht verstopft. Fahrstuhlschächte sollten regelmäßig inspiziert und ggf. gereinigt werden.

Feuchte Produktionsbereiche sollten Auffangwannen und automatische Bodenabläufe besitzen. Wasseransammlungen können zu einem Anstieg der relativen Raumluftfeuchte führen, was wiederum die Ansiedlung feuchtebedürftiger Insekten begünstigen könnte.

Der Boden in Feuchtebereichen sollte ein Gefälle besitzen, damit Wasser selbsttätig ablaufen kann.

#### 10.2.14 Eingangsbereiche

Brandschutztüren sollten entweder aus Vollmetall bestehen oder zumindest auf der äußeren Oberfläche eine Metallbeschichtung aufweisen. Ratten und Mäuse sind ohne weiteres imstande,

Holztüren zu durchnagen, um in das Gebäudeinnere einzudringen.

Offen stehende (z.B. längerfristig verkeilte) Türen sind generell zu vermeiden, da hierdurch Schädlinge durchaus auch tagsüber in Gebäude eindringen könnten. Zudem sollten Außentüren dicht abschließen. selbstschließende Außentüren sind zu bevorzugen.

Außentüren sollten über leicht erhöhte Schwellen verfügen, ohne die Stolpergefahr allzu sehr zu vergrößern. Auch Innentüren sollten unten dicht abschließen, da es ansonsten Ratten und Mäusen ermöglicht wird, sich in einem Gebäude auszubreiten. Türspalte sollten 2mm nicht überschreiten.

Lüftungsschlitze in Türen zu Nebengebäuden sollten möglichst vermieden werden. Stattdessen ist nach geeigneten Lösungen für die Durchlüftung zu suchen. Vielfach gibt es Verbindungen zu Hauptgebäuden, über die eingedrungene Nager sich ausbreiten können.

Rolltore sollten längs der Bodenaufgabe mit flexiblen (gummiartigen) Materialien ausgestattet sein, um Bodenunebenheiten gegebenenfalls besser ausgleichen zu können.

Luftschleiergebläse, PVC-Streifenvorhänge oder breite Gummiwülste sollten an Außentüren vermieden werden. Die wenigsten Modelle können Schädlinge zuverlässig abhalten. Schnell schließende Automatikrolltore sind besonders empfehlenswert, wobei die Zeitspanne bis zum automatischen Schließen genau eingestellt werden sollte, um die Öffnungszeiten möglichst kurz zu halten. Die



Türen sollten möglichst luftdicht schließen.

Verladerampen mit Hebebrücken sollten ebenfalls dicht schließen, damit sich kein Schmutz ansammeln kann und keine Schädlinge in das Gebäude eindringen können.

Es sollte Vorsorge gegen Beschädigungen durch Lieferfahrzeuge getroffen werden. Die hydraulische Hebebrücke sollte zu Reinigungszwecken von innen zugänglich sein. Verladerampen sollten beim Be- und Entladen von LKWs dicht mit der Fassade abschließen. Die Tore sollten sich erst dann öffnen, wenn der LKW die endgültige Rampenposition eingenommen hat. Über offene Verladerampen können jederzeit Schädlinge in Gebäude gelangen. Beleuchtete Tore locken insbesondere bei Dunkelheit Insekten an.

Vermeiden Sie die Verwendung von Türen mit hohlen Rahmen, da sich in den Hohlräumen Mäuse verstecken könnten. In angesammelten Nahrungsmittelresten könnten sich Insekten ansiedeln.

#### 10.2.15 Fenster

Wenngleich Lüftungsfenster gegen zufliegende Insekten mit entsprechenden Insektenschutzgittern versehen werden können, ist eine automatische Lüftungsanlage vorzuziehen.

Einströmöffnungen zu Lüftungsanlagen sollten nicht auf Dachbereichen liegen, an denen sich Regenwasser sammeln und in die Öffnungen hineinlaufen kann. Einströmöffnungen sind mit feinen Filtern auszustatten.

In Gebäude, in denen Unterdruck herrscht, werden Luft und eventuell auch Insekten angesaugt. Daher ist ein leichter Überdruck in Gebäuden anzustreben.

Außen liegende Fensterbänke können Stadtauben und anderen lästigen Vogelarten tagsüber oder nachts als Ansitz dienen.

Absauggebläse sollten nicht direkt auf Dächer oder Fassaden gerichtet sein. Staubablagerungen können Nager, Insekten und Vögel anlocken.

#### 10.2.16 Dächer

Regenfallrohre sollten an der Außenfassade angebracht und gegen Beschädigungen durch vorbei fahrende Fahrzeuge gesichert werden. Durch spezielle Wasserablaufschächte kann verhindert werden, dass Ratten von unten in Regenfallrohre gelangen können.

Regenwasser, das unkanalisiert von Dächern abläuft, kann zu Feuchtigkeitsansammlungen und nachfolgendem Schädlingsauftreten führen.

Stellen Sie sicher, dass die

Anschlussverbindung zwischen Regenfallrohr und Kanalisation dicht schließt, sodass kein Wasser austreten kann.

Einige Insekten (z.B. Stechmücken) benötigen stehendes Wasser zur Entwicklung. Aus diesem Grunde sollten Regenrinnen ein leichtes Gefälle aufweisen, damit Regenwasser zügig ablaufen kann.

Vermeiden Sie Metallgerüste oder Portale als Verbindungen zwischen Gebäuden. Schädlinge könnten anhand dieser Strukturen von Gebäude zu Gebäude gelangen. Zudem werden Gerüste von Stadtauben und anderen unerwünschten Vögeln gerne als Sitzgelegenheit genutzt.

#### 10.2.17 Decken

Zwischendecken können verschiedenen Schädlingen als Versteck dienen. Zudem sind diese Hohlräume vielfach nicht für Inspektionen zugänglich.

Abgehängte Decken sind zwar sehr dekorativ, erschweren aber ebenfalls die Schädlingsinspektion.

Um abgehängte Decken bezüglich Schädlingsvorkommen inspizieren zu können, sollten Revisionsklappen eingesetzt werden.

#### 10.2.18 Lagerhaltung

Während des Be- und Entladens von LKWs können Schädlinge über die Verladerampe in Gebäude eindringen, zum Teil weil die Tore zu lange offen stehen, zum Teil weil adäquate Abdichtungsmaßnahmen fehlen.

Verpackungsmaterial und anderer Müll wird häufig in der Nähe von Verladerampen verdichtet. Werden solche Materialien nicht ordnungsgemäß gelagert und eingesammelt, können Schädlinge angelockt werden.

Wegen der starken mechanischen Beanspruchung dieser Gebäudeteile, besteht eine erhöhte Gefahr für das Auftreten von Gebäudeschäden. Diese Außenbereiche sind daher regelmäßig und besonders kritisch zu inspizieren, um dem Eindringen von Schädlingen vorzubeugen.

Die Größe des Lagers sollten der Menge der zu lagernden Produkte entsprechen. Platzmangel kann dazu führen, dass Produkte in ungeeigneten Bereichen gelagert werden, wo sie von Schädlingen befallen und beschädigt werden können.

Waren sollten in Regalen, und nicht direkt auf dem Boden deponiert werden. Das erleichtert sowohl die Reinigung, als auch die Inspektion.

Um Regale herum sollte genügend Platz für





Reinigung und Inspektion zur Verfügung stehen.

Auch zwischen den einzelnen Regalsystemen sollten größere Abstände zwecks Reinigung

*Platzmangel kann dazu führen, dass Produkte in ungeeigneten Bereichen gelagert werden, wo sie von Schädlingen befallen und beschädigt werden können*

und Schädlingskontrolle eingehalten werden.

In Lagerräumen sollte entlang der Wände auf dem Boden ein 20cm breiter weißer Streifen aufgemalt werden; das erleichtert das Auffinden von Schmutz, Insekten und Nagerkot.

Auf die Rotation von Waren ist zu achten, damit die Lagerzeit eines Produktes möglichst kurz gehalten wird. Es sollten keine unnötig großen Mengen von Zutaten und Verpackungsmaterialien gelagert werden. Zulieferbetriebe sollten in der Lage sein, benötigte Ware auch kurzfristig liefern zu können.

Zutaten und Verpackungsmaterialien, die nur selten oder gelegentlich Verwendung finden, werden bevorzugt von Schädlingen heimgesucht.

Besonders leicht gelangen Schädlinge mit reklamierten oder beschädigten Waren in Gebäude. Reklamierte Waren sollten in einem speziellen Quarantänebereich gelagert werden, getrennt von Zutaten, Verpackungen und Fertigprodukten. Am besten wäre die Lagerung in einem getrennten Gebäude, ohne Verbindung zu den eigentlichen Produktions- und Lagerbereichen.

#### 10.2.19 Wareneingang

Die Verwendung von Holzpaletten sollte nach Möglichkeit vermieden werden, da sich in Ihnen Insekten verstecken können. Die Herkunft und Vorgeschichte der jeweiligen Paletten ist ungewiss, da es keinen Verwendungsnachweis gibt. Es sollte erwogen werden, Holzpaletten vor der Produkteinlagerung gegen Plastikpaletten auszutauschen.

Lagerregalsysteme sollten keine versteckten Hohlräume aufweisen. Verschüttetes Produkt kann nicht vollständig entfernt werden, und zudem finden Insekten und Mäuse ideale Versteckmöglichkeiten.

### 10.3 HYGIENE

Die regelmäßige gründliche Reinigung aller Produktions- und Lagerbereiche stellt die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Vorbeugung und Reduzierung

von Schädlingen dar. Die weit verbreitete Nassreinigung kann jedoch die Entwicklung bestimmter Insekten begünstigen.

Nachfolgend finden Sie eine Auflistung von Maßnahmen, die die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schädlingen reduzieren helfen. Alle Mitarbeiter sollten über die Bedeutung von Hygienevorschriften informiert und sich ihrer persönlichen Verantwortung bewusst sein.

#### 10.3.1 Schädlingsbegünstigung durch mangelnde Hygiene

Durch folgende Unachtsamkeiten kann Schädlingsbefall begünstigt werden:

- Potentielle Nahrungsquellen über längere Zeit, insbesondere nachts
- Verschmutzte Nahrungsbehälter (Pfannen, Töpfe, Teller usw.) über Nacht
- Nahrungsmittelreste (besonders unter Regalen, hinter Öfen, Herden und Kühlschränken)
- Leere oder gebrauchte Verpackungen, z.B. Flaschen und Dosen.

#### 10.3.2 Aufdecken von Hygienemängeln

- Führen Sie regelmäßige Gebäudeinspektionen durch und achten Sie auf Bereiche, in denen sich Schädlinge entwickeln könnten; Missstände sind umgehend zu beheben
- Abfallbereiche sowie reklamierte oder defekte Produkte verdienen besondere Aufmerksamkeit
- Inspizieren Sie Abfallcontainer, Mülleimer und Staubsauger nach Nahrungsrückständen
- Beziehen Sie auch Randbereiche in die Inspektion ein, z.B. Außenbereiche, Dächer und Versorgungsschächte.

#### 10.3.3 Verminderung schädlingsbegünstigender Faktoren

- Sorgen Sie für feste Inspektions- und Reinigungsabläufe
- Stellen Sie sicher, dass Hygiene- und Gebäudemanagement sich in Reinigungsfragen abstimmen
- Legen Sie für Produktion und Reinigung eindeutig fest, wer für welche Hygienemaßnahmen (z.B. Entfernen verschütteter Produkte, Reinigung einzelner Arbeitsplätze) zuständig ist
- Weisen Sie Mitarbeiter gezielt darauf hin, in welchen Bereichen am ehesten mit dem Auftreten von Schädlingen zu rechnen ist
- Es ist auch darauf zu achten, dass Umkleide-, und Aufenthaltsräume von Mitarbeitern regelmäßig gereinigt werden; die Zuständigkeiten sind abzuklären und die Durchführung zu kontrollieren.



#### 10.3.4 Lagerbereiche

- Bereiche, in denen Müll gelagert werden, sind ebenfalls sauber zu halten; es sollten ausschließlich dicht schließende Abfallbehälter verwendet werden, die regelmäßig geleert werden müssen
- In Lagerräumen gelagerte Produkte sollten mindestens 30-50cm Abstand zur Wand haben, damit diese Bereiche ungehindert inspiziert und gereinigt werden können
- Rohwaren, Verpackungsmaterialien und Endprodukte sollten strikt voneinander getrennt gelagert werden, damit sich Schädlingsbefall nicht ungehindert ausbreiten kann
- Produktlagerzeiten sollten möglichst kurz gehalten werden. Die ältesten Produkte sollten das Lager als erstes wieder verlassen (Waren-Rotation). Waren mit langen Lagerzeiten sind besonders gründlich auf Schädlingsbefall hin zu inspizieren.

#### 10.3.5 Ausgediente Gerätschaften

Zeitweise außer Betrieb gestellte Maschinen und Anlagen müssen vor der Wiederinbetriebnahme schädlingsfrei sein. Die Schädlingsfreiheit ist zu kontrollieren.

Anlagen, die vorübergehend nicht benötigt werden, sollten besonders intensiv gereinigt und alle Produktreste entfernt werden.

Im Anschluss an die Reinigung können vorübergehend nicht benötigte Maschinen

in Schrumpffolienverpackung eingepackt werden.

#### 10.3.6 Abflüsse und Wasser

Da Ratten und Vögel regelmäßig Flüssigkeit aufnehmen müssen, sollten offene Wasserquellen vermieden werden.

Nicht mehr benötigte Wasserleitungen und etwaige Dachleckagen sind sorgfältig abzudichten. Vertiefungen auf Böden oder Flachdächern, an denen sich Wasser sammeln kann, sind mit geeigneten Materialien aufzufüllen. Regenrinnen sind von Verschmutzungen (z.B. Laub) zu befreien, um den freien Wasserabfluss zu gewährleisten. Offene Wasserbehälter sind abzudecken.

### 10.4 ABFALLMANAGEMENT

#### 10.4.1 Platzierung und Konstruktion der Müllsammelplätze

Müllsammelplätze sollten mindestens 10 Meter vom Hauptgebäude entfernt liegen, um sicherzustellen, dass angelockte Schädlinge nicht in unmittelbare Gebäudenähe gelangen.

Sämtliche Abfallbehälter sollten mit dicht schließenden Deckeln versehen sein; diese sind geschlossen zu halten.

Sollten einzelne Mülleimer oder Müllcontainer nicht verschließbar sein, dann sollte der Bereich durch angebrachte Netze zumindest vor Zuflug von Vögeln abgesperrt werden.





#### 10.4.2 Müllcontainer

Verdeckte Müllsammelstellen können aufgrund der vorhandenen Nahrung zahlreiche Schädlingsarten anlocken.

Müllcontainer sollten möglichst auf Betonplatten stehen, um ein Untergraben der Fläche durch Ratten zu verhindern. Die Behälter sollten nicht direkt auf dem Boden, sondern erhöht stehen, sodass eine Säuberung des Bodenbereichs möglich ist.

Der Betonboden sollte geeignet sein, Regenwasser und Reinigungsabwässer in die Kanalisation zu leiten.

In kleineren Mülltonnen sollten aus Hygienegründen zusätzlich Müllsäcke verwendet werden. Mülltonnen sind regelmäßig zu reinigen.

#### 10.5 LANDSCHAFTSGESTALTUNG UND GRÜNPFLÉGE

Auch im Außenbereich ist darauf zu achten, dass Schädlingen keine unnötigen Versteckmöglichkeiten angeboten werden. Überlegungen zur Gestaltung von

Außenanlagen haben auch den Aspekt der vorbeugenden Schädlingsvermeidung zu berücksichtigen.

#### 10.5.1 Tipps zur Begrünung

Auf folgende Pflanzen, die erfahrungsgemäß das Auftreten von Schädlingen befördern, sollte verzichtet werden:

- Berberitzen, *Berberis spp.*  
An den zahlreichen Dornen kann sich Laub und Abfall sammeln, außerdem behindern sie die Zugänglichkeit.
- Zwergmispeln, *Cotoneaster spp.*  
Von den Blüten werden Wespenköniginnen angezogen und zum Nestbau animiert.
- Fingerkraut, *Potentilla spp.*  
An den Blüten können sich erwachsene Wollkrautblütenkäfer (*Anthrenus verbasci*) sammeln.
- Spiersträucher, *Spiraea spp.*  
An den Blüten können sich erwachsene Wollkrautblütenkäfer (*Anthrenus verbasci*) sammeln.
- Weiden, *Salix spp.*  
Büsche und Bäume werden häufig von Blattläusen besiedelt, an denen sich wiederum Ameisen und Wespen einfinden.

#### 10.5.2 Büsche und Bäume

Beim Bepflanzen mit Büschen und Bäumen ist darauf zu achten, gezielt solche Arten auszuwählen, die möglichst wenig Früchte und Samen produzieren. Durch nahrhafte Früchte und Samen könnten Schädlinge (Ratten, Mäuse, Vögel) angelockt werden.

Nadelbäume sind gegenüber Laubbäumen zu bevorzugen.

Welke Blätter, die im Herbst in großer Menge von den Bäumen fallen, können sich in Regenrinnen sammeln und diese verstopfen; dann kann Regenwasser nicht mehr ungehindert abfließen. Im stehenden Wasser können sich bestimmte Insekten (z.B. Stechmücken) entwickeln.

An vom Wind verwehten Blättern können Insekten anhaften; mit den Blättern können Schädlinge in Gebäude gelangen.

Laub, das sich im Laufe der Zeit an Hauswänden ansammelt, bietet ideale Versteckmöglichkeiten für Ratten und Mäuse.

Baumäste sollten mindestens 2 Meter Abstand von Gebäudefassaden haben. Bei Eichhörnchen ist der Abstand auf 3 Meter zu erweitern.

Überhängende Äste bieten verschiedenen Säugetieren (Ratten, Mäuse, Steinmarder, Siebenschläfer) die Möglichkeit, in Gebäude einzudringen. In selteneren Fällen können auch Ameisen über herabhängende Äste an Gebäude gelangen.

Wurzelballen von Büschen sollten möglichst von einem Drahtgeflecht umgeben sein. Das schützt die Pflanzen vor Kaninchen und Wühlmäusen.

#### 10.5.3 Bodenbedeckung

Pflanzen sollten nicht zu dicht gesetzt werden. In dichten Bodenbepflanzungen können sich Schädlinge verstecken und ihre Baue anlegen.

Auch allzu dicht aneinander gepflanzte Büsche können ein Schädlingsmonitoring behindern.

Vorzugsweise ist eine parkähnliche Begrünung anzulegen, die aus freistehenden Büschen und Bäumen besteht, die keine größeren Bodenflächen bedecken. Daher sollten die Pflanzen nicht unnötig kurz gehalten werden. Der Boden unter den Pflanzen sollte mit Rindenmulch oder Kies aufgefüllt werden.

#### 10.5.4 Materialauswahl im Außenbereich

Vermeiden Sie grundsätzlich alle Materialien, die Schädlingen als Nahrung oder als Versteck dienen könnten.

Gehwegplatten, die direkt auf Sandboden verlegt werden, werden häufig von Ameisen besiedelt.

Steinhaufen wiederum bieten ideale Versteckmöglichkeiten für Ratten.

#### 10.5.5 Gebäudeumfeld

Um Gebäude herum sollte ein vegetationsfreier Gürtel von ca. 5m Breite angelegt werden.

Ungehindertes Pflanzenwachstum kann Probleme mit Insekten und Schädlingen verschärfen.

Fassaden sollten frei von Kletterpflanzen sein. Ansonsten könnten Schädlinge und Insekten in Gebäude eindringen, bzw. sich ungebetene Vögel einfinden.

Rasen sollte stets kurz gehalten werden. In hohem Gras könnte Schädlingeaktivität unentdeckt bleiben.



# 11 Nicht-chemische Maßnahmen der Schädlingskontrolle

**11.1 PHYSIKALISCHE KONTROLLMASSNAHMEN**  
In bestimmten Situationen ist der Einsatz von chemischen Bekämpfungsmitteln entweder nicht sinnvoll oder nicht gestattet.

Insbesondere Bio-, bzw. Ökobetriebe unterliegen strikten Vorgaben bezüglich der Verwendung von Bioziden.

Die Verwendung von Bioziden in Lebensmittelbetrieben stellt ein gewisses Kontaminations- oder Sabotagerisiko dar; dies betrifft vor allen Dingen rodentizide Köder.

*Die Verwendung von Bioziden in Lebensmittelbetrieben stellt ein gewisses Kontaminations- und Sabotagerisiko dar; dies betrifft vor allen Dingen rodentizide Köder.*



In Gegenden, in denen besonders geschützte oder streng geschützte Tierarten vorkommen, kann die Bevorzugung von physikalischen gegenüber chemischen Bekämpfungsstrategien erforderlich sein.

## 11.2 FANGEN VON SCHADNAGERN UND ANDEREN WIRBELTIEREN

### 11.2.1 Säugetierfallen

Zur Bekämpfung von Ratten und Mäusen werden sowohl Schlagfallen, die Nagetiere töten, als auch Lebendfallen verwendet. Der Einsatz von Klebeflächen zur Schädnerkontrolle ist nicht tierschutzgerecht, sodass der ausnahmsweise Einsatz einer besonderen Genehmigung eines Veterinärs bedarf. Mechanische Fallen kommen in Bereichen zum Einsatz, in denen keine Rodentizide eingesetzt werden sollen, z.B. in manchen Lebensmittelbetrieben.

### 11.2.2 Schlagfallen

Um Schädigungen von Nichtzielorganismen und Menschen zu vermeiden, sollten Schlagfallen nach Möglichkeit in zugriffsgeschützten Köderstationen eingesetzt werden. Außerdem kann auf diese Weise sichergestellt werden, dass die Schädner im Halsbereich getroffen werden und keine unnötigen Schmerzen erleiden.

Schlagfallen in Köderstationen haben gegenüber Lebendfallen den Vorteil, dass sie nicht ständig aus tierschutzrechtlichen Gründen überprüft werden müssen.

### 11.2.3 Lebendfallen

Man findet unterschiedliche Typen von Lebendfallen, sei es zum Fang von Einzeltieren oder auch zum Fang mehrerer Tiere in einer einzigen Falle. Sie dienen in manchen Lebensmittelbetrieben aus Sicherheitsgründen als Alternative zu Rodentiziden. Ein gewisses Restrisiko einer Lebensmittelverunreinigung besteht dann lediglich durch die eingesetzten Ködermittel.



Lebendfallen sind als Bekämpfungsmaßnahmen in der Regel nur von untergeordneter Bedeutung. Sie dienen am ehesten zum Schutz von bedrohten Tierarten in Außenbereichen. Schädner sollten tierschutzgerecht getötet, Nichtzielorganismen wieder in die Freiheit entlassen werden.

### 11.2.4 Zeitlicher Abstand der Inspektionen

Um in Fallen gefangenen Tieren unnötiges Leid zu ersparen, müssen Fallen regelmäßig inspiziert werden. Das ist bei Vertragsabschluss zu berücksichtigen. Das gilt im Übrigen für sämtliche Fallentypen, da ein sicherer und einwandfreier Fang durchaus nicht immer garantiert ist.

Das Bundesnaturschutzgesetz, in Verbindung mit der Bundesartenschutzverordnung, stellt gefährdete oder nützliche Wildtierarten unter besonderen oder strengen Schutz. Das ist beim Einsatz von Rodentiziden oder Fallen in Außenbereichen zu berücksichtigen.

Allgemein ist davon auszugehen, dass sämtliche Fallentypen mindestens einmal täglich zu kontrollieren sind. Im Freien kann unter bestimmten Bedingungen sogar eine zweimalige Falleninspektion pro Tag ratsam sein, z.B. bei schlechten Wetterbedingungen oder anderen für die gefangenen Tiere widrigen Umständen.

Die Inspektion der Fallen kann auf Mitarbeiter des Lebensmittelbetriebes übertragen werden, vorausgesetzt sie werden entsprechend geschult und befolgen die Instruktionen des Schädlingsbekämpfers. Die Hauptverantwortung gemäß Tierschutzgesetz und Bundesnaturschutzgesetz trägt weiterhin der Schädlingsbekämpfer.

### 11.2.5 Vogelfallen

Vogelfallen bestehen in der Regel aus Maschendrahtkäfigen, in welche die Vögel durch Ködermittel gelockt werden. Vogelfallen verfügen über unterschiedliche Fangmechanismen.

Für den Vogelfang kommen ausschließlich Lebendfallen zum Einsatz. Geschützte Vogelarten können dann wieder in die Freiheit entlassen werden und Haustauben

können tiergerecht getötet werden. Vogelfallen müssen mindestens einmal täglich kontrolliert werden. Den Vögeln müssen in der Falle Futter und Wasser zur Verfügung stehen, um den Tieren unnötigen Stress zu ersparen.

### 11.2.6 Weitere Maßnahmen zur Vogelabwehr

Traditionelle Vogelabwehrmaßnahmen sind im Wesentlichen Vogeldraht oder Spikes, die dafür sorgen, dass sich die Vögel nicht auf Simsen und anderen Vorsprüngen niederlassen. Daneben werden auch Elektrosysteme zur Taubenabwehr angeboten.

Zum Schutz größerer Flächen werden UV-beständige Netze aus Polyethylen und Polypropylen mit folgenden Maschenweiten verwendet:

- 19mm für Hausspatzen
- 28mm für Stare
- 50mm für Haustauben
- 75mm für Möwen.
- Zum Verscheuchen von Vögeln können entweder digital erzeugte Warngeräusche oder Raubvögel, z.B. Wanderfalken, verwendet werden.

## 11.3 INSEKTENFANG

Die Verwendung von Insektenfallen dient weniger der Bekämpfung, als vielmehr dem Befallsnachweis (Monitoring). In Einzelfällen kann eine deutliche Reduktion der Befallsstärke erreicht werden.

### 11.3.1 Insektenfallen

Folgende Typen von Insektenfallen werden angeboten:

#### UV-Insektenvernichter

Zahlreiche Fluginsekten werden vom ultravioletten Licht der UV-Insektenvernichter angelockt. Die UV-Geräte sind entweder mit einer Klebefläche ausgestattet, auf denen angelockte Insekten fest haften, oder mit einem Stromgitter, das angelockte Insekten durch einen elektrischen Stromschlag tötet.

Da der für die Insektenanlockung entscheidend wichtige UV-Anteil der Röhren im Laufe der Zeit nachlässt, sollten die Röhren alle 6-12 Monate ersetzt werden, vorzugsweise im Frühjahr.



In folgenden Bereichen sollten keine UV-Insektenvernichter eingesetzt werden:

- im Freien oder an offenen Türen und Fenstern (wo geschützte Insektenarten gefangen, bzw. Schadinsekten angelockt werden könnten)
- neben Fenstern oder Leuchtstoffröhren (die konkurrierende UV-A Quellen darstellen)
- über Flächen, auf denen Lebensmittel zubereitet werden (da eventuell Bauteile, Staub oder Insekten herunterfallen könnten).

*Traditionelle Vogelabwehrmaßnahmen sind im Wesentlichen Vogeldraht und Spikes, die dafür sorgen, dass sich die Vögel nicht auf Simsen und anderen Vorsprüngen niederlassen*

#### Klebeflächen

Im Zuge etablierter Monitoringverfahren dienen Klebeflächen als „Detektoren“. Zur Bekämpfung sind sie weniger geeignet. Um die Klebeflächen für Insekten attraktiv zu machen, werden sie mit Nahrungslockstoffen oder Sexualpheromonen kombiniert, welche in den Klebeflächen integriert sind.

#### Pheromonfallen

Wie bei der kombinierten Verwendung von Klebeflächen und Sexualpheromonen, werden durch die Pheromone der Weibchen ausschließlich männliche Insekten angelockt. Zum Festhalten der angelockten Männchen können Klebeflächen oder andere mechanische Verfahren angewendet werden. Die Pheromone wirken entweder spezifisch auf nur eine einzige Schädlingsart oder auf eine kleine Gruppe eng verwandter Arten. Pheromonfallen dienen primär dem Befallsnachweis (Monitoring), weniger der Befallsreduzierung.

#### Käferfallen

Dieser Fallentyp kommt zum Beispiel als Kornkäferfalle in erster Linie in offen gelagertem Getreide zum Einsatz. Durch kleine Öffnungen gelangen umherlaufende Käfer zufällig in die Falle, an deren glatten Wänden es für die Tiere kein Entkommen mehr gibt. Im Wesentlichen handelt es sich um ein Monitoringsystem. Der Schädlingsbefall kann reduziert aber nicht getilgt werden.

#### Fliegen- und Wespenfallen

Dieser Fallentyp ist durch die Verwendung eines flüssigen Ködermittels charakterisiert. Fliegen und Wespen, die in die Falle hinein gelangt sind, können nicht mehr entkommen und ertrinken.

#### 11.4 Weitere physikalische Kontrollmaßnahmen

##### Biologische Bekämpfung

Der Einsatz räuberischer oder parasitischer Insekten in Betrieben der Lebensmittelproduktion ist nicht zu vertreten, da eine Kontamination von Lebensmitteln mit „Nützlingen“ nicht ausgeschlossen werden kann.

##### Prallmaschinen (Entoleter)

Entoleter, die hauptsächlich in Mühlenbetrieben Verwendung finden, bestehen aus zwei horizontalen Edelstahlscheiben. Während die untere Scheibe fest installiert ist, rotiert die obere Scheibe mit 2.000-3.000 Umdrehungen pro Minute. Durch die auftretenden Zentrifugalkräfte wird das behandelte Mehl von Schädlingen befreit. Das rein mechanische Verfahren tötet alle Stadien (auch Eier) sicher ab.

##### Temperaturverfahren

- **Hitze** – die Erhöhung der Kerntemperatur eines Produktes auf über 55° Celsius führt zum Abtöten sämtlicher Entwicklungsstadien eines Vorratsschädlings. Die Temperatur sollte möglichst gleichmäßig verteilt werden. Es ist darauf zu achten, dass Produkte und Gegenstände durch die hohen Temperaturen keinen Schaden nehmen.
- **Frost** – Tests haben gezeigt, dass ein Abkühlen von Vorräten auf -35° Celsius eine äußerst zuverlässige Bekämpfungsmethode darstellt. Je schneller die Abkühlung erfolgt, desto effektiver ist die Kälteentwesung.
- **Veränderte Atmosphären** – Befallene Waren lassen sich auch mittels Kohlendioxid und Stickstoff entwesen, vorausgesetzt ein Raum läßt sich abdichten. Dazu bedarf es jedoch spezieller Apparaturen und einer entsprechenden Ausbildung. Da die Behandlung mit inerten Atmosphären sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, kommt das Verfahren nur für hochwertige Endprodukte in Betracht.



# 12 Chemische Maßnahmen der Schädlingskontrolle

#### 12.1 PESTIZIDE IN LEBENSMITTELN - ÜBERBLICK

Wenngleich im Rahmen der Integrierten Schädlingsbekämpfung (IPM) versucht wird, das Auftreten von Schädlingen durch Maßnahmen der Gebäudeabsicherung, der Hygiene und Landschaftspflege möglichst zu vermeiden, so wird es dennoch immer Situationen geben, in denen Biozide zur Schädlingsbekämpfung verwendet werden.

Die Anwendung von Bioziden birgt das Risiko der Kontamination von Lebensmitteln. Außerdem können Anwender, Betriebsangehörige und die Umwelt in Mitleidenschaft gezogen werden.

Aus diesem Grunde sollten Biozide nicht leichtfertig ausgebracht und aktuelle Rechtsvorschriften beachtet werden:

- DIN 10523 – Lebensmittelhygiene: Schädlingsbekämpfung im Lebensmittelbereich
- Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene.

Nach Möglichkeit sollten Biozide nicht in Lebensmittelbetrieben gelagert werden, da folgende Risiken bestehen:

- Unfachmännische Handhabung von Bioziden durch unbedarfte Personen
- Missbrauch durch Unbefugte, Kinder oder Haustiere
- Diebstahl oder Missbrauch von Bioziden durch Dritte
- Verwendung von nicht mehr handelsfähigen Bioziden infolge Überlagerung
- Lagerung unnötig großer Biozidvorräte, von denen Gesundheitsgefahren für Mitarbeiter ausgehen können
- Zusammenlagerung von Bioziden, die bei gleichzeitiger Einwirkung fatale Folgen haben könnten
- Negative Beeinflussung der Attraktivität von Ködermitteln durch Zusammenlagerung unterschiedlicher Produkte.

Werden Biozide dennoch vor Ort gelagert, so sollte die Lagerung möglichst weit von Lebensmitteln (Produktion und Lager) entfernt erfolgen. Die Lagerbereiche von Bioziden sind abzuschließen. Nur autorisierte Personen sollten Zutritt zu diesen Bereichen haben.

#### 12.2 Insektizide

Zur chemischen Bekämpfung von Insekten, Spinnen, Asseln, Tausendfüßern, Milben usw. finden Insektizide und Akarizide Verwendung. Durch diese Mittel werden die Tiere abgetötet oder ihre Weiterentwicklung unterbunden, sodass keine weiteren Generationen entstehen können.

Die meisten Insektizide und Akarizide sind giftig. Daher sollten sie erst dann eingesetzt werden, wenn keine anderen Kontrollmethoden mehr sinnvoll erscheinen. Die Risiken eines Biozideinsatzes sind sorgfältig abzuwägen.

#### 12.2.1 Wirkungsweisen

Die meisten modernen Insektizide wirken bei direktem Kontakt mit den Zielorganismen. Insekten können entweder beim Fliegen in der Luft oder auf behandelten Oberflächen mit insektiziden Präparaten in Kontakt kommen. Einige Insektizide, vornehmlich Fraßköder, können nur über das Darmsystem aufgenommen werden; diese Mittel müssen von den Insekten gefressen werden, um ihre tödliche Wirkung zu entfalten.

Insektizide können u.a. anhand ihrer Wirkweise charakterisiert werden. Die meisten Insektizide wirken an einem der folgenden Systeme:

- Nerven
- Energieerzeugung
- Kutikula
- Hormonsystem
- Wasserhaushalt.

Diese Einteilung der Insektizide wird von den meisten Wissenschaftlern vorgenommen.

#### 12.2.2 Insektizide, die als Nervengift wirken

Die meisten traditionellen Insektizide, wie z.B. Organochlorverbindungen, Organophosphate, Pyrethroide und Carbamate gehören in diese Gruppe. Von den genannten Insektiziden werden heutzutage vorwiegend Pyrethroide und Carbamate in Lebensmittelbetrieben verwendet.





Die insektiziden Nervengifte lassen sich wiederum in zwei Untergruppen einteilen, die eine Gruppe wirkt an den Faserfortsätzen (=Axone), die andere Gruppe an den Nervenkontaktstellen (=Synapsen).

Die Pyrethroide sind künstlich im Labor hergestellte Wirkstoffe, die den natürlichen Wirkstoff Pyrethrum zum Vorbild haben. Das Pyrethrum selbst findet sich in den Blüten bestimmter Pflanzen. Pyrethrum hat eine ungewöhnliche schnelle KO-Wirkung auf Insekten, ist aber chemisch sehr instabil, sodass keine Langzeitwirkung vorhanden ist.

Die synthetisch hergestellten Pyrethroide wurden gegenüber dem Pyrethrum chemisch so verändert, dass die insektizide Wirkung verbessert wurde und länger anhält. Häufig verwendete pyrethroide Wirkstoffe sind z.B. Alpha-Cypermethrin, Bifenthrin, Cypermethrin, Deltamethrin, D-Phenothrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin und Tetramethrin. Die Pyrethroide gehören zur Gruppe der Axon-Nervengifte.

Auch bei den Carbamaten handelt es sich um Nervengifte. Die Wirkung ist einigermaßen dauerhaft und nimmt mit steigenden Temperaturen zu. Auf alkalischen Oberflächen sind sie chemisch instabil, sodass keine Dauerwirkung vorliegt. In der Europäischen Union wird unter den Carbamaten der Wirkstoff Bendiocarb am häufigsten eingesetzt. Die Carbamate wirken an den Synapsen von Nerven.

Die Avermectine zählen zur Wirkstoffgruppe der Makrolaktone. Die Stoffe stammen aus bestimmten Pilzen und wirken als Nervengifte an Axonen. Ein typischer Vertreter der Avermectine ist das Abamectin.

Imidacloprid zählt zur Wirkstoffgruppe der Chloronicotinyne. Imidacloprid wirkt ebenfalls an den Synapsen von Nerven, allerdings auf Insektennerven viel stärker als auf die Nerven von Säugetieren.

Fipronil zählt zur Wirkstoffgruppe der Phenylpyrazole. Hierbei handelt es sich um Nervengifte an Axonen.

#### 12.2.3 Insektizide, die die Zellatmung hemmen

Das bekannteste Zellatmungsgift ist Hydramethylnon. Insekten, die diesen Wirkstoff mit der Nahrung aufnehmen, können die aufgenommene Nahrungsenergie nicht nutzen und sterben sozusagen an Entkräftung.

#### 12.2.4 Insektizide, die in den Hormonhaushalt eingreifen

Insektizide, die Hormone beeinflussen, werden in der Regel als Wachstumsregulatoren (IGR, insect growth regulators) bezeichnet. Da diese spezifischen Hormone nur bei Insekten, nicht aber bei Säugetieren, vorkommen, sind sie für Säuger relativ wenig toxisch. Zudem werden sie in der Umwelt schnell abgebaut. Die Wirkung tritt allerdings stark verzögert ein.

Die meisten Wachstumsregulatoren imitieren das im Insektengehirn gebildete Juvenilhormon. Dieses Hormon sorgt dafür, dass sich Insekten nicht zu erwachsenen Tieren häuten. Bei ausgewachsenen Jugendstadien kommt die Juvenilproduktion normalerweise zum Erliegen, sodass die Imaginalhäutung erfolgen kann. Wachstumsregulatoren wie z.B. S-Methopren und Pyriproxifen, imitieren im Insektenkörper die Wirkung des Juvenilhormons, sodass keine fortpflanzungsfähigen erwachsenen Tiere entstehen. Wenngleich die Larven selbst überleben, so werden dennoch keine weiteren Insektengenerationen gebildet.

#### 12.2.5 Insektizide, die die Chitinsynthese hemmen

Insektizide dieser Gruppe werden als Chitinsynthesehemmer (CSI) bezeichnet. Gelegentlich werden sie auch als Wachstumsregulatoren bezeichnet. Die Chitinsynthesehemmer verhindern die Bildung von Chitin, das für die Bildung des Außenskeletts der Insekten (Kutikula) benötigt wird. Bei Chitinmangel sind Insekten nicht mehr in der Lage sich zu häuten. Der bekannteste Chitinsynthesehemmer ist wohl Flufenoxuron.

#### 12.2.6 Insektizide, die den Wasserhaushalt beeinträchtigen

Zu den Wirkstoffen, die den Insekten Wasser entziehen, zählen Diatomeenerde und Silikagel. Insekten besitzen auf der äußeren Körperhülle eine extrem dünne Wachsschicht als Verdunstungsschutz. Diatomeenerde und Silikagel saugen diese Wachsschicht der Insektenkutikula durch physikalische Absorption auf, wenn die Tiere mit den Stäuben in Kontakt kommen. Der Entzug der schützenden Verdunstungsbarriere führt zum allmählichen Austrocknen der Tiere, die dann vertrocknen. In Bereichen mit sehr hoher Luftfeuchte oder mit freien Wasserstellen ist der Einsatz dieser Mittel allerdings nicht sinnvoll, da es unter diesen Bedingungen nicht zum Austrocknen der Tiere kommt.

*Insektizide Köder haben eine sehr geringe Toxizität für Säugetiere. Daher sollten sie in Bereichen, in denen Menschen und andere Nichtzielorganismen vorhanden sind, bevorzugt eingesetzt werden*

#### 12.2.7 Anorganische Insektizide

Anorganische Insektizide waren früher weit verbreitet, in den letzten Jahren wurden sie jedoch weitgehend durch organische Insektizide verdrängt. Der am weitesten verbreitete anorganische Wirkstoff ist Borsäure, der jedoch in absehbarer Zeit der Biozidrichtlinie zum Opfer fallen wird.

#### 12.2.8 Formulierungen

Insektizidprodukte bestehen meist aus einem Trägermaterial, in dem die Wirkstoffe sich nicht zersetzen oder verändern. Manchmal dient das Trägermaterial auch der besseren Verteilung des Mittels in Räumen. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten der insektiziden Formulierung. Die Art der Formulierung wird im Wesentlichen durch die Chemie des Wirkstoffs und durch das Ausbringverfahren bestimmt.

Die häufigsten Formulierungstypen sind:

##### Spritzpulver (WP, wettable powders)

Spritzpulver bestehen aus großen anorganischen Teilchen, die als Trägermaterial für insektizide Wirkstoffe wirken. Es werden zudem Benetzung- und Dispergiermittel zugegeben, damit sich das Pulver in wässriger Lösung fein verteilt. Im Prinzip können Spritzpulver auf sämtlichen Oberflächen eingesetzt werden, besonders effektiv sind sie jedoch auf porösem, saugfähigem Untergrund, da die groben Pulverpartikel nicht vollständig aufgesaugt werden können. So bleibt selbst auf schwierigen Oberflächen ein (häufig sichtbarer) insektizider Belag zurück.

##### Suspensionskonzentrate (SC)

In einer SC Formulierung liegt der Wirkstoff als fester, kristalliner Partikel fein verteilt in einer wässrigen Suspension vor. Wird dem SC im Spritztank Wasser zugegeben, ändert sich physikalisch an der Formulierung praktisch nichts. Nur die Konzentration der suspendierten Teilchen wird geringer. Nach dem Ausbringen der Spritzlösung auf eine Oberfläche und dem Abtrocknen des Spritzbelages bleiben die Wirkstoffpartikel auf der Oberfläche zurück. Sichtbare Rückstände sind selten.

##### Emulsionskonzentrate (EC)

EC werden mit Emulgatoren versetzt, sodass sich in einer Verdünnung mit Wasser eine stabile Emulsion von kleinen Tröpfchen ergibt. Nach dem Ausbringen verteilen sich die Sprühtröpfchen auf der besprühten Oberfläche gut und gleichmäßig, die Lösemittel verdampfen, zurück bleibt ein dünner Film mit Wirkstoff. Auf porösen Oberflächen sollten EC nicht verwendet werden.

##### Stäube

Stäubemittel enthalten einen geringen Anteil an Wirkstoffen; größtenteils bestehen sie aus einer chemisch inaktiven Staubmatrix. Im Haushalt und in Lebensmittelbetrieben sollten Stäube nur in Ritzen, Spalten und anderen unzugänglichen Hohlräumen ausgebracht werden.



### ULV-Präparate

Ultra-low-volume Präparate werden primär zur Vernebelung größerer Räume verwendet. Da bei diesem Verfahren eine optimale Tröpfchengröße des Insektizids vorhanden ist, wird die ausgebrachte Wirkstoffmenge auf ein Minimum reduziert. Es ist darauf zu achten, dass spezielle ULV-Präparate und ULV-Geräte in Kombination verwendet werden.

### Räuchermittel

Insektizide Mittel, die man mit Feuer anzünden muss, und die beim Abbrennen einen insektiziden Rauch erzeugen, werden in Deutschland nicht in Lebensmittelbetrieben eingesetzt.

### Ködermittel

Der Wirkstoff wird in einen Fraßköder eingearbeitet, der von entsprechenden Zielorganismen gefressen werden muss. Der Wirkstoff wird über den Darm aufgenommen, sodass die Schädlinge verenden.

### 12.2.9 Anwendungstechniken

Bei der Wahl der jeweiligen Anwendungstechnik sollten die Schädlinge möglichst erfolgreich bekämpft werden, während Nichtzielorganismen und Umwelt möglichst wenig beeinträchtigt werden sollten.

### Sprühen/ Spritzen

Diese Methode wird in der Regel angewendet, um Oberflächen mit Insektiziden zu behandeln.

Daneben kommt diese Methode aber auch zum Einsatz, wenn Schädlinge gezielt in ihren Verbergeorten (z.B. in Ritzen und Spalten) bekämpft werden sollen. Zahlreiche lichtscheue Schädlinge verstecken sich tagsüber in allen möglichen Refugien, die sie nur bei Dunkelheit verlassen. Durch die gezielte Schlupfwinkelbehandlung läßt sich

trotz minimalen Insektizideinsatzes ein guter Bekämpfungserfolg erzielen.

### Stäuben

In unzugänglichen Bereichen (Ritzen, Spalten, Kabelschächten, Leitungen, Hohlräumen) lassen sich mit insektiziden Stäuben extreme insektizide Langzeitwirkungen erzielen.

### Nebeln

Durch das Ausbringen von Kalt- oder Heißnebelpräparaten lassen sich größere Raumvolumina mit Insektiziden behandeln. Diese Methode ist am ehesten zur Fluginsektenbekämpfung geeignet.

### ULV-Nebel

Ultra-low-volume Kaltnebelpräparate haben eine besonders gute insektizide Wirksamkeit gegen Fluginsekten, weil sie eine optimale Tröpfchengröße aufweisen. Allerdings ist der Erfolg dieser Methode von der Qualität des verwendeten ULV-Gerätes abhängig. Hochwertige ULV-Geräte sollten einen Sprühnebel erzeugen, bei dem mindestens 90 % der erzeugten Tröpfchen kleiner als 50 Mikrometer sind.

Raumnebel, zu denen auch die ULV-Nebel zählen, dringen kaum in Tagesverstecke von nachtaktiven Insekten ein. Die Wirksamkeit wird daher wesentlich von der Tiefe möglicher Verstecke beeinflusst.

### Ködern

Die Verwendung insektizider Köder erfreut sich insbesondere bei der Ameisen- und Schabenbekämpfung zunehmender Beliebtheit.

Insektizide Köderpräparate besitzen eine sehr geringe Toxizität für Säugetiere, sodass ihr Einsatz in Lebensmittelbereichen besonders sinnvoll erscheint.

Insekten, die nach erfolgter Köderaufnahme in ihren Tagesverstecken verenden, können wiederum von Artgenossen gefressen werden. Auf diese Weise gelangen die Wirkstoffe u.U. nacheinander in mehrere Schädlinge (Domino- oder Kaskadeneffekt).

Köder eignen sich jedoch nicht zur schnellen Bekämpfung von Schädlingen. Daher werden sich vielfach mit anderen Insektiziden kombiniert.

## 12.3 RODENTIZIDE

Rodentizide müssen in der Regel von Schadnagern gefressen werden, um wirken zu können. Das geschieht entweder über die Aufnahme von Fraßködern, oder über die orale Wirkstoffaufnahme beim Putzen. Es lassen sich zwei Gruppen von Rodentiziden unterscheiden: Akutgifte (mit schneller Wirksamkeit, verursachen große Schmerzen) und verzögert wirkende Gifte (langsame Wirkung, oft erst nach mehrmaliger Wirkstoffaufnahme, verursachen relativ geringe Schmerzen).

Der einzige zurzeit in der EU noch zugelassene Akutwirkstoff zur Schadnagerbekämpfung ist Alphachloralose. Er führt zur Absenkung der Körpertemperatur und damit zum allmählichen Verenden der Tiere durch Unterkühlung. Die beste Wirksamkeit ist bei Temperaturen unter 16°C zu beobachten.

Im Außenbereich können Ratten in ihrem Bau auch mit löslichen Tabletten aus Aluminiumphosphid begast werden.

Die verzögert wirkenden Gifte werden durch die Antikoagulantien repräsentiert. Ihre Wirkung beruht auf der Hemmung der Blutgerinnung im Körper. Nach oraler Aufnahme von Antikoagulantien sterben die Nager an inneren Blutungen (Hämorrhagien).

Der große Erfolg der Antikoagulantien beruht in erster Linie auf ihrer verzögerten Wirkweise. Nach Aufnahme geringer Wirkstoffmengen über die Köder, stellen sich die Vergiftungssymptome relativ langsam ein, sodass die Tiere keinen Zusammenhang zwischen Köderaufnahme und Vergiftungserscheinungen erkennen können. Die Symptome wie auch der Tod selbst scheinen den Tieren keine größeren Schmerzen zuzubereiten. Jedenfalls nehmen die Tiere bis zum Tod, der erst nach mehreren Tagen eintritt, bereitwillig weiteren Köder auf.

Man unterscheidet zwei Generationen von Antikoagulantien:

- **Erste Generation** – Warfarin, Chlorphacinon und Coumatetralyl. Gegen diese älteren rodentiziden Wirkstoffe sind in den letzten Jahren verbreitet Resistenzen nachgewiesen worden.

- **Zweite Generation** – Brodifacoum, Bromadiolon, Difethialon und Flocoumafen. Die Antikoagulantien der zweiten Generation wirken in der Regel sehr zuverlässig, selbst gegen Warfarin-resistente Nagerpopulationen. Die Wirksamkeit ist so stark, dass selbst eine einmalige Köderaufnahme zum (verzögerten) Tod der Tiere führen kann.

### 12.3.1 Rodentizide Formulierungen

Unter der Formulierung versteht man die Zusammensetzung eines Rodentizids. Die Vor- und Nachteile einzelner Köderformulierungen sind bei der Auswahl eines Ködermittels zu berücksichtigen (abhängig von der Schadnagerspezies und dem Ort des Auftretens).

Bei den Formulierungen handelt es sich meist um Fraßköder, gelegentlich auch um Tränkeköder. Beide werden meist mit unterschiedlichen Pigmenten eingefärbt. Die Farbmarkierung soll vorrangig Sicherheitszwecken dienen (Kontaminationen anzeigen).

Ratten und Mäuse sind typischerweise Allesfresser, wenngleich in der Regel eine gewisse Vorliebe für Getreideprodukte vorhanden ist. Diese bilden daher die Basis der meisten handelsüblichen Köderformulierungen.

### Fraßköder

Fraßköder gibt es als lose Getreidekörner, Wachsblöcke, Pellets, Pasten oder Gele. Sie alle basieren auf diversen Getreideprodukten. Gewöhnlich enthalten sich auch Pilzwachstumshemmer (Fungistatika: Parantrophenol oder Dehydroessigsäure). Einige Formulierungen (z.B. ganze Körner) sind attraktiver als andere (z.B. Wachsblöcke).

### Flüssigköder

Die Verwendung von Flüssigködern hat sich besonders in trockener und staubiger Umgebung bewährt, bzw. generell an Orten, an denen die Tiere ihren Flüssigkeitsbedarf nicht decken können. Während Mäuse den gesamten Flüssigkeitsbedarf unter bestimmten Umständen der Nahrung entziehen können, müssen Ratten zum Überleben trinken.

### Kontaktstäube

In den nächtlichen Wachphasen sind Nagetiere bis zu 20 % der Zeit mit Körperhygiene beschäftigt. Durch das gezielte Ausbringen von rodentiziden Stäuben in Bereiche, in denen sich die Tiere nachts aufhalten, gelangen die Stäube zunächst in das Fell der Tiere. Durch spätere Putzbewegungen gelangen dann die in den Stäuben enthaltenen Wirkstoffe über den Darm ins Blut der Tiere. Wenn die Aufenthaltsorte und Laufstrecken nicht bekannt sind, können diese durch die Verwendung von farbmarkierten giftfreien Nagerindikatoren ermittelt werden.





### Tunnel mit Kontaktgiften

Diese Systeme verwenden mit Wirkstoff getränkte Schwämmchen. Die rodentiziden Schwämmchen werden in tunnelartigen Röhren eingesetzt, die in die Laufwege der Schädner gestellt werden. Durchlaufen nun Mäuse diese engen Röhren, dann gelangt der rodentizide Wirkstoff in das Fell, von wo er durch das typische Putzverhalten der Tiere nachfolgend oral aufgenommen wird.

### 12.3.2 Begasung

Dieses Verfahren kommt ausschließlich im Freiland zur Anwendung. Zudem ist ein Mindestabstand von 3 Metern zu Gebäuden einzuhalten. Dazu werden Tabletten, die Aluminiumphosphid enthalten, in die Gänge der Nagerbaue eingebracht. Danach sind die Eingänge zu verschließen.

Aus den Aluminiumphosphid-Tabletten wird in feuchter Umgebung allmählich Phosphorwasserstoff-Gas freigesetzt. Der tödlich giftige Phosphorwasserstoff breitet sich innerhalb des Baus aus, sodass die im Bau befindlichen Tiere in kurzer Zeit verenden.

Anwender sollten in der Verwendung von Phosphorwasserstoffprodukten speziell geschult sein, um Fehlanwendungen zu vermeiden.

Bei feuchten Wetterlagen sollte auf den Einsatz dieser Produkte verzichtet werden.

### 12.4 Rücksichtnahme auf Umweltbelange

Das permanente Nagermonitoring im Außenbereich mit Rodentiziden galt seit der Markteinführung dieser Produkte als Standardverfahren. Insbesondere auf landwirtschaftlichen Betrieben und im Umfeld von Lebensmittelbetrieben wurden die Rodentizide ursprünglich mehr oder weniger offen ausgelegt, eventuell mit in der Umgebung herumliegenden Materialien bedeckt.

In den 80er Jahren wurden dann zunehmend Nagerköderstationen verwendet, um Rodentizide auch in solchen Bereichen ausbringen zu können, die vordem aus Sicherheitserwägungen als Köderplätze nicht geeignet waren.

In den letzten Jahren sind allerdings bezüglich der regelmäßigen Verwendung von Rodentiziden im Freien zunehmend Bedenken dahingehend geäußert worden, dass schützenswerte Wildtiere in Mitleidenschaft gezogen werden könnten.

Im Wesentlichen sollen durch die Verwendung von Rodentiziden im Außenbereich, insbesondere auf dem Lande, folgende unerwünschte Nebeneffekte zu beobachten sein:

- Primärvergiftungen von Nichtzielorganismen durch direkte Köderaufnahme

- Sekundärvergiftungen von Nichtzielorganismen (z.B. Eulen, Rotmilane, Füchse, Hermelin und Wiesel) durch Aufnahme vergifteter Ratten

Aus Gründen des Tier- und Umweltschutzes sollte die Schädlingsbekämpfung darauf bedacht sein, keine risikoreichen Verfahren einzusetzen.

Daher sollte in Gebieten, in denen eine (hohe) Gefährdung von Nichtzielorganismen besteht, nach Möglichkeit auf den Einsatz von Rodentiziden im Außenbereich verzichtet werden.

Unter bestimmten Umständen kann auf ein permanentes Nagermonitoring mit Rodentiziden jedoch kaum verzichtet werden, z.B. wenn auf benachbarten Grundstücken eine unkontrollierte Vermehrung von Wanderratten stattfindet. In jedem Fall ist die dauerhafte Verwendung von Rodentiziden im Freiland kritisch zu hinterfragen.

Durch die Gefahrstoffverordnung und die TRGS 523 gilt das sogenannte Minimierungsgebot, das besagt, dass durch Maßnahmen der Schädlingsbekämpfung keine unnötigen Gefährdungen für Mensch und Umwelt akzeptiert werden sollten. Das Minimierungsgebot gilt selbstverständlich auch für die Verwendung von Rodentiziden im Außenbereich.

In Zukunft sollte die permanente Beköderung im Außenbereich durch eine gezielte Bedarfsbeköderung abgelöst werden.

Das Aufstellen mit Rodentiziden belegter Köderstationen im Außenbereich sollte zukünftig nicht mehr als Automatismus erfolgen, denn die permanente Beköderung hinterfragt weder die Ursachen für das Auftreten von Schädner, noch bietet sie unbedingt die schnellste Lösung des Nagerproblems.

Die Abschätzung, ob der Einsatz von Rodentiziden im Außenbereich eines Objektes sinnvoll und gerechtfertigt erscheint, ist jeweils vom Schädlingsbekämpfer vor Ort vorzunehmen.

Insbesondere sollte die Beköderung gezielt nur in solchen Bereichen erfolgen, in denen auch tatsächlich mit dem Auftreten von Schädner zu rechnen ist, z.B. in Gebüsch und auf Brachflächen in Gebäudenähe. Durch eine sorgfältige Inspektion lassen sich Risikobereiche ausmachen.

Darüberhinaus haben jüngste wissenschaftliche Studien gezeigt, dass die Köderannahme der Schädner sich deutlich verbessern läßt, wenn die Köder nicht in Köderstationen, sondern wenn lose Köder direkt in die Eingänge der Erdbau platziert werden. Das führt zu einem schnelleren Bekämpfungserfolg.

Bei Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung sollten auch ethische Aspekte berücksichtigt werden. Im Vordergrund sollte die Frage stehen, ob der Ködereinsatz wirklich erforderlich ist, oder ob eine Bekämpfung auch mittels anderer Maßnahmen (z.B. Habitatmanagement) zu bewerkstelligen ist.

### 12.4.1 Umweltmanagement

Jegliche Vegetation, die unmittelbar an Gebäude heranreicht und Schädner als Versteck dienen könnte, sollte entfernt werden.

Baumäste oder ausladende Büsche, die bis an Wände reichen oder Gebäude überragen, könnten als Eintrittspforten in das Gebäudeinnere dienen. Sie sollten daher zurück geschnitten werden.

Rankendes Efeu oder andere Kletterpflanzen an Fassaden sollten entfernt werden, da sie Schädner Zutritt in Gebäude verschaffen könnten.

Die Begrünung und Bepflanzung von Gewerbegrundstücken ist mit Bedacht zu wählen. Bodendecker oder bedornte Pflanzen sollten vermieden werden, da sie Nagerinspektionen und Bekämpfungsmaßnahmen unnötig erschweren.

Soweit möglich sollten sämtliche Futter- und Wasserquellen von Grundstücken entfernt werden.

### 12.4.2 Begasung

Wenn Erdlöcher von Schädner mehr als 3 Meter von Gebäuden entfernt liegen, kann die Verwendung von Aluminiumphosphid-Tabletten zu einer schnellen Eliminierung der Nager führen. Gleichzeitig kann dadurch die Menge eingesetzter Rodentizide reduziert werden.

### 12.4.3 Einschätzen von Umgebungsfaktoren

Um sicherzustellen, dass Rodentizide nur dann im Außenbereich verwendet werden, wenn es wirklich sinnvoll ist, sollten folgende Punkte bedacht werden:

- Das Vorkommen von Ratten auf einem Grundstück in den zurück liegenden Wochen/ Monaten/ Jahren
- Lokale und zeitliche Unterschiede im Auftreten von Wanderratten
- Mögliche Wiederbesiedlung von Wanderratten über Nachbargrundstücke. Gegebenenfalls kann eine Gefährdungsanalyse auch zu dem Schluss führen, dass eine permanente Beköderung mit Rodentiziden beibehalten werden sollte. Unter Umständen könnte auch eine geringe Zahl von unterirdischen Rattenköderstationen eingesetzt werden, das sie von Ratten gerne besucht werden
- Die am ehesten Erfolg versprechende Form des Monitoring. In den meisten Köderstationen könnten Giftköder durch giftfreie Monitorköder ersetzt werden.

Das brächte zwei Vorteile:

- Zuverlässiges Nagermonitoring einerseits
- Verbesserte Köderannahme (der Monitor übernehme gleichzeitig die Funktion des Vorköders: die Tiere könnten sich an die Nagerstation und an die Beköderung gewöhnen und würden dann den Giftköder schneller annehmen)

Sollten die giftfreien Köder jedoch primär von Nichtzielorganismen angenommen werden, dann sollten die Köderstationen zunächst unbeködert an Ort und Stelle belassen werden.

Zum Monitoring und zur schnellen Dezimierung von Schädner können auch Schlagfallen in zugriffsgeschützten Köderstationen verwendet werden. Dabei ist auf die korrekte Positionierung der Schlagfalle in der Köderstation zu achten, damit ein schnelles Abtöten sichergestellt ist. Auch beim Einsatz von Schlagfallen ist auf die Unversehrtheit von Nichtzielorganismen zu achten.

Derzeit besteht keine gesetzliche Verpflichtung, Schlagfallen täglich zu inspizieren. Aus Tierschutzgründen ist diese Forderung aber für die Zukunft zu erwarten. Eine gesetzliche Verschärfung der Tierschutzbestimmungen in diesem Bereich hätte wiederum weitreichende Konsequenzen für die Verwendung von Schlagfallen.

### 12.4.4 Verfahren zur ökologischen Schädlingsbekämpfung

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen würde in erster Linie die derzeit gängige Inspektion von Köderstationen durch die kritische Inspektion der Außenbereiche ersetzt. Da mit Monitorködern belegte oder auch unbelegte Rattenköderstationen nach wie vor an ausgesuchten Stellen stehen blieben, sollte die Annahme von rodentiziden Ködern gegebenenfalls recht schnell erfolgen. Das Hauptaugenmerk läge jedoch auf präventiven Maßnahmen, wie z.B. dem Habitatmanagement.

Während der Inspektionsbesuche ist gezielt nach verschleppten und eventuell verstreut umher liegenden Ködern Ausschau zu halten. Ebenso gilt es, verendete Nager aufzuspüren und sicher zu entsorgen (z.B. Verbrennen, Mülldeponie), um Sekundärvergiftungen zu vermeiden. Sobald keine Hinweise auf das Vorkommen von Schädner mehr zu beobachten sind, sollten alle ausgelegten rodentiziden Köder eingesammelt und durch giftfreie Monitorköder ersetzt werden.



# 13 Vertragsvereinbarungen zur Schädlingskontrolle

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich explizit auf die Lebensmittelherstellung. Für kleinere Verkaufsgeschäfte können nicht die dieselben Maßstäbe (z.B. auch an die Dokumentation) angesetzt werden, wengleich generell dieselben Prinzipien der Schädlingsfreihaltung und Hygiene gelten. Im Wesentlichen kommt es darauf an, dass ein System zur Schädlingsfreihaltung existiert, und dass Hygienevorschriften eingehalten werden. Durch vorbeugende Maßnahmen sollte es gar nicht erst zu Schädlingsbefall kommen.

Häufig werden von Lebensmittelproduzenten für die Schädlingsbekämpfung externe Dienstleister (Schädlingsbekämpfer) beauftragt, um der Sorgfaltspflicht zu genügen und um ein Maximum an Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten.

Allerdings läßt sich die Verantwortung nicht gänzlich auf ein externes Schädlingsbekämpfungsunternehmen übertragen. Vielmehr sollte ein ausgewählter Mitarbeiter der Qualitätskontrolle eines Lebensmittelbetriebes als direkter Ansprechpartner für den externen Dienstleister zur Verfügung stehen. Nur in enger Kooperation lassen sich auftretende Fragen schnell und zufriedenstellend klären.

Bei der Übertragung der Schädlingsbekämpfung an einen externen Dienstleister sollten bestimmte Kriterien eingehalten werden.

## 13.1 AUSWAHL EXTERNER DIENSTLEISTER (SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG)

Bei der Entscheidung für einen externen Dienstleister im Bereich der Schädlingsbekämpfung sollten nicht nur die Kosten eine Rolle spielen.

Genauso wichtig ist die Qualität der angebotenen Dienstleistung, in Abhängigkeit von den Ansprüchen und Erwartungen des Kunden.

Für die Auswahl eines Dienstleisters sollten folgende Punkt erfüllt sein:

- Das Schädlingsbekämpfungsunternehmen sollte in der Lage sein, nachzuweisen, dass die vom Kunden nachgefragte Dienstleistung auch tatsächlich in vollem Umfang erbracht

werden kann. Die räumliche Nähe der Serviceteams zu den zu betreuenden Objekten, die Anzahl der Mitarbeiter und Erfahrungen in der Betreuung vergleichbarer Objekte sollten bei diesen Erwägungen eine wichtige Rolle spielen

- Das Schädlingsbekämpfungsunternehmen sollte über qualifizierte und ausgebildete Mitarbeiter verfügen
- Das Schädlingsbekämpfungsunternehmen sollte ausreichenden Versicherungsschutz nachweisen können
- Das Schädlingsbekämpfungsunternehmen sollte Mitglied in einem einschlägigen Berufsverband sein.

## 13.2 AUSBILDUNG UND ZUSATZQUALIFIKATIONEN

Neben den üblichen Ausbildungszeugnissen sollten die jeweiligen Mitarbeiter des Dienstleisters über folgende Fähigkeiten verfügen:

- Die Produktionsabläufe in einem Lebensmittelbetrieb zu verstehen
- Die an den verarbeiteten Produkten für gewöhnlich zu erwartenden Schädlinge zu kennen und zu erkennen
- Gute Kenntnisse bezüglich der Betriebsinspektionen und eine adäquate Ausrüstung
- Die Fähigkeit, die Befallsquellen anhand von Hinweisen und Informationen ausfindig zu machen
- Die Fähigkeit zur Schädlingsbestimmung (selbstständig oder ggf. mit Hilfe Dritter)
- Die Fähigkeit zum Erarbeiten von Problemlösungen
- Das Vertrauen auf die eigene Intuition
- Gute kommunikative Fähigkeiten in Wort und Schrift.

Die formalen Ausbildungsanforderungen mit der Berechtigung zum Ausüben von Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen sind derzeit in der EU nicht einheitlich geregelt. Und selbst in Deutschland gibt es drei unterschiedliche Wege der beruflichen Qualifikation:

1. Dreijährige Berufsausbildung zum Schädlingsbekämpfer (gegliedert in die getrennt zu absolvierenden Teilbereiche:

Gesundheits- und Vorratsschutz, Pflanzenschutz, Holz- und Bautenschutz)

2. Mehrwöchige Umschulungsmaßnahme zum IHK-geprüften Schädlingsbekämpfer
3. Dreijährige Berufsausbildung zum Gebäudereiniger (mit integrierter Schädlingsbekämpfung).

Sämtliche Mitarbeiter eines Schädlingsbekämpfungsunternehmens, die nicht ständig unter direkter Aufsicht eines ausgebildeten Schädlingsbekämpfers arbeiten, müssen zumindest eine Sachkunde im Bereich Gesundheits- und Vorratsschutz erwerben.

Von Inspektoren und Feldbiologen wird eine höhere berufliche Qualifikation erwartet. Im Einzelnen sind Nachweise über folgende Qualifikationen zu führen:

- Schädlingsbestimmung
- Kommunikationsfähigkeit
- Lebensmittelsicherheit
- Lebensmittelproduktionsabläufe
- Qualitätssicherung
- Industriestandards (AIB, IFS, GMP usw.)

Alle Mitarbeiter von Schädlingsbekämpfungsunternehmen, die in Lebensmittelbetrieben arbeiten, sollten zumindest über Grundlagen der Lebensmittelhygiene und Lebensmittelsicherheit unterrichtet sein.

Für Begasungen mit Sulfuryldifluorid und Phosphorwasserstoff von Gebäuden sind spezielle Sachkundenachweise erforderlich.

Für das Ausbringen von Agrochemikalien zum Pflanzenschutz in Außenbereichen ist die Pflanzenschutzsachkunde erforderlich.

Detaillierte Informationen erteilen die jeweiligen nationalen Berufsverbände (in Deutschland DSV und VFöS).

## 13.3 ZIELVEREINBARUNG

Letztendlich ist und bleibt, trotz externen Schädlingsbekämpfers, der Unternehmer selbst für die Schädlingsfreihaltung seines Lebensmittelbetriebes hauptverantwortlich. Das gilt insbesondere für die zeitnahe und möglichst vollständige Umsetzung von Vorschlägen vonseiten des Dienstleisters.

### 13.3.1 Einzelaufträge

Bestehen keine festen längerfristigen Dienstleistungsverträge, sondern bleiben Bekämpfungsaktionen in Lebensmittelbetrieben auf Einzelmaßnahmen beschränkt, dann geht es primär um die drastische Reduzierung oder Tilgung eines akuten Schädlingsbefalls. Auch dazu bedarf es in aller Regel der engen Zusammenarbeit zwischen Dienstleister und Auftraggeber.

### 13.3.2 Dienstleistungsverträge

Sollen im Rahmen eines Dienstleistungsvertrages längerfristig regelmäßige Schädlingskontrollmaßnahmen durchgeführt werden, so sollten sich die Vertragspartner auf einige wesentliche Punkte (Leistungskatalog) verständigen:

- Festlegung der wechselseitigen Aufgaben
- Zielvereinbarung (Herstellen und dauerhafter Erhalt eines nahezu schädlingsfreien Zustands)
- Vereinbarung der Parameter, an denen der Erfolg der Kontrollmaßnahmen gemessen werden soll.

Darüberhinaus sollten folgende Punkte vereinbart werden:

- Regelmäßige Überprüfung der Ergebnisse der Schädlingskontrollmaßnahmen
- Regelmäßiger Informationsfluss zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer
- Definierte Vorgehensweise bei außerplanmäßigen Kontrollaktionen/Einsätzen.





### 13.3.3 Vertragsstruktur

Im Vordergrund der Schädlingskontrolle stehen Maßnahmen gegen:

Nagetiere – Ratten und Mäuse  
Insekten – Gesundheits- und Vorratschädlinge

In der Regel werden folgende Schädlinge nicht von Standardverträgen abgedeckt:

- Tropische Ameisen
- Vogelabwehr (Netze, Spikes, Elektrosysteme)
- Berufskleidung für Lebensmittelbetriebe
- Insektenschutzgitter
- Begasungen mit Phosphorwasserstoff oder Sulfurylfluorid
- Behandlung mit inerten Atmosphären (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)
- Hitzebehandlungen
- Fernhalten von Freilandtieren (z.B. Kaninchen, Füchse, Maulwürfe).



### 13.3.4 Ansprechpartner und Kontaktinformationen

Die folgenden Kontaktinformationen sollten grundsätzlich hinterlegt werden:

| Hauptgeschäftsstelle des SBK-Dienstleisters | Lokale Niederlassung des SBK-Dienstleisters |
|---|---|
| Postadresse                                 | Postadresse                                 |
| Tel-Nummer                                  | Tel-Nummer                                  |
| Fax-Nummer                                  | Fax-Nummer                                  |
| E-mail                                      | E-mail                                      |
| Homepage/ Webseite                          | Öffnungszeiten                              |

Die Erreichbarkeit aller direkten Ansprechpartner, auch außerhalb der normalen Geschäftszeiten, ist sicherzustellen, damit ggf. ein rasches Einschreiten gewährleistet ist. Für die Aktualität der hinterlegten Daten sind beide Vertragspartner gleichermaßen zuständig.

### 13.3.5 Kontrolle sämtlicher Betriebsbereiche

Der Dienstleistungsvertrag sollte den gesamten Lebensmittelbetrieb, einschließlich sämtlicher Gebäude, Gebäudeteile und Außenbereiche, umfassen. Im Vertrag sollten regelmäßige Service-Intervalle durch erfahrene Schädlingsbekämpfer festgelegt werden. Gegebenenfalls können zusätzliche Inspektionen durch einen Feldbiologen vereinbart werden. Die Anzahl der anfänglichen Bekämpfungsmaßnahmen ist davon abhängig zu machen, ob der akute Befall stark reduziert oder getilgt wurde.

In Betrieben der Lebensmittelproduktion und anderen besonders sensiblen Bereichen sollte eine konkrete Festlegung der Service-Intervalle für alle nachfolgend genannten Betriebsbereiche erfolgen.

#### Intern – stark gefährdet Bereiche

In Bereichen, in denen am ehesten mit dem Auftreten von Schädlingen zu rechnen ist, könnten häufigere Servicekontrollen sinnvoll sein als in anderen Bereichen, in denen kaum oder gar keine Lebensmittel zu finden sind. Das sollte im Vertrag festgelegt werden.

#### Intern – weniger gefährdete Bereiche

In einigen Bereichen könnten die Serviceabstände etwas ausgedehnt werden, wenn keine besonderen Gründe für das Auftreten von Schädlingen erkennbar sind. Auch das sollte vertraglich geregelt werden.

#### Externe Gebäude und Randbereiche

Sämtliche Bereiche eines Betriebes sollten in die Inspektionen einbezogen werden. Die Serviceintervalle können einheitlich für den gesamten Betrieb oder individuell für bestimmte Betriebsbereiche gewählt werden. Dabei sollte allerdings ein Minimum von acht Kontrollen pro Jahr nicht unterschritten werden (d.h. ca. alle 6 Wochen).

#### Inspektionen durch Feldbiologen

Neben den normalen Inspektionen können gelegentliche Sonderinspektionen durch Feldbiologen durchgeführt werden, um den aktuellen Stand der Schädlingsbekämpfung in einem Betrieb von einem externen Experten einschätzen zu lassen. Der Bericht sollte eine Einschätzung der aktuellen Befallssituation mit Schädlingen sowie gegebenenfalls Verbesserungshinweise enthalten.

### 13.3.6 Vereinbartes zeitliches Handeln des SBK-Dienstleisters

Es sollten Vereinbarungen über die Prioritätseinstufung bestimmter Vorgänge und über zeitliche Vorgaben zum Handeln, bzw. Abstellen von Mängeln getroffen werden. Bezüglich der Vorgaben für den Dienstleister/ Schädlingsbekämpfer kann Tabelle 13.3.6 als beispielhafte Vorlage herangezogen werden.

### 13.3.6 Vereinbartes zeitliches Handeln des SBK-Dienstleisters

| Reaktion auf:          | Stufe 1: Dringend mit sofortiger Reaktion | Stufe 2: Dringend mit Reaktion nach Absprache | Stufe 3: Wichtig mit Reaktion nach Absprache |
|------------------------|---|---|--|
| Akute Befallsmeldungen |   |   |  |
| Routineservice         |   |   |  |
| Externe Audits         |   |   |  |
| Schriftliche Berichte  |   |   |  |
| Produktreklamationen   |   |   |  |
| Treffen vereinbaren    |   |   |  |

### 13.3.7 Vereinbartes zeitliches Handeln des Auftraggebers/ Lebensmittelbetriebes

| Reaktion auf:                         | Stufe 1: Dringend mit sofortiger Reaktion | Stufe 2: Dringend mit Reaktion nach Absprache | Stufe 3: Wichtig mit Reaktion nach Absprache |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Akute Befallsmeldungen                |   |   |  |
| Empfehlungen zu Hygiene- und Lagerung |   |   |  |
| Empfehlungen zur Gebäudeabdichtung    |   |   |  |
| Habitatmanagement                     |   |   |  |

### 13.3.7 Vereinbartes zeitliches Handeln des Auftraggebers/ Lebensmittelbetriebes

Es sollten Vereinbarungen über die Prioritätseinstufung bestimmter Vorgänge und über zeitliche Vorgaben zum Handeln, bzw. Abstellen von Mängeln getroffen werden. Bezüglich der Vorgaben für den Auftraggeber/ Lebensmittelbetrieb kann Tabelle 13.3.7 als beispielhafte Vorlage herangezogen werden.

### 13.3.8 Kriterien zur Beurteilung erbrachter Dienstleistungen

Die Vertragspartner sollten sich auf bis zu fünf Schlüsselkriterien zur Beurteilung der Qualität der erbrachten Dienstleistung verständigen. Für jedes vereinbarte Schlüsselkriterium sollten folgende Punkte festgelegt werden:

- Einhaltung der Vorgaben (z.B. zeitliche Vorgaben gemäß Tabelle 13.3.6)
- Möglichst konkrete Zielvorgaben (z.B. 95 % Schädlingsreduktion)
- Relative Gewichtung der vereinbarten Schlüsselkriterien (z.B. von 1 bis 5).

### 13.3.9 Abstimmungsgespräche

Bei entsprechend großen Lebensmittelbetrieben sollten regelmäßige Abstimmungsgespräche zwischen Dienstleistern und Auftraggebern stattfinden. Je nach Betriebsart und Gefährdungsgrad können diese Treffen vierteljährlich, halbjährlich oder auch jährlich stattfinden.

- Umsetzung von Handlungsvorgaben der vorhergehenden Sitzung
- Umsetzung der festgelegten Schlüsselkriterien
- Probleme und Unstimmigkeiten
- Notfallpläne
- Erfordernis zusätzlicher Dienstleistungen.

### 13.3.10 Problemlösungen und Notfallpläne

Für den Fall dass, vereinbarte zeitliche oder inhaltliche Vorgaben vom Auftraggeber nicht vollständig umgesetzt werden konnten, sollte in gemeinsamen Gesprächen nach möglichen Lösungswegen gesucht werden. Die Verantwortung einzelner Personen und konkrete neue Zeitpläne sollten festgelegt werden.



# Danksagung

## 13.4 QUALITÄTSSICHERUNG

Das beauftragte Schädlingsbekämpfungsunternehmen sollte ein System zur Qualitätssicherung einführen, das den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen überprüft.

Die Überprüfung sollte sicherstellen, dass:

- alle Arbeiten auf sichere Weise (Arbeitsschutz) ausgeführt werden
- auftretende Schädlinge sicher bestimmt, gemeldet und zeitnah eliminiert werden
- Inspektionen und Nachfolgebehandlungen den getroffenen Vereinbarungen entsprechen
- Biozide sicher verwendet werden
- alle Nager- und Insektenmonitore sauber und richtig positioniert sind, und dass sie regelmäßig gewartet werden
- Nagerköderstationen verschlossen und ggf. sicher befestigt sind
- ggf. zusätzliche Köderstationen/ Fallen aufgestellt werden, wenn ein Neubefall auftritt
- der Dokumentationsordner ordentlich geführt wird und aktuell ist
- Empfehlungen für vorbeugende Maßnahmen tatsächlich sinnvoll und für den Kunden auch nachvollziehbar sind.

Zusätzlich sollte ein führender Mitarbeiter des Lebensmittelbetriebes die Umsetzung der Schädlingskontrolle überprüfen. Gegebenenfalls könnte auch ein externer Auditor zu Rate gezogen werden.

Der besondere Dank des Chartered Institute of Environmental Health für die Erstellung der Schädlingskontrolle in der Lebensmittelindustrie gebührt den Autoren John Carlton, Isabel Sampson, Moray Anderson und Mike Summer.

Der Dank richtet sich auch an folgende Institutionen, die wertvolle Hilfestellung geleistet haben:

American Institute of Bakers  
Bristol City Council  
British Pest Control Association  
Ecolab  
Environment Agency  
Health and Safety Executive  
Killgerm Group  
Local Better Regulation Office  
London Borough of Bromley  
National Pest Technicians Association  
Natural England  
Society of Food Hygiene Technology

die Mitglieder des National Pest Advisory Panel

sowie die Mitglieder des Pest Control Portal, der UK Pest Controllers Organisation und verschiedener SBK-Firmen.



# Nützliche Adressen

## **Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit**

Eggenreuther Weg 43  
D-91058 Erlangen  
Tel: 09131-76 40  
[www.lgl.bayern.de](http://www.lgl.bayern.de)

## **Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit**

Rosenkavalierplatz 2  
D-81925 München  
Tel: 089-92 14 00  
[www.stmugv.bayern.de](http://www.stmugv.bayern.de)

## **Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit**

Bundesallee 50  
Gebäude 247  
D-38116 Braunschweig  
Tel: 0531-21 49 70  
[www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de)

## **Bundesinstitut für Risikobewertung**

Thielallee 88-92  
D-14195 Berlin  
Tel: 030-84 120  
[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

## **Bundesverband der Lebensmittelkontrolleure e.V.**

Hagener Str. 15  
D- 57489 Drolshagen  
Tel: 02761-82 88 940  
[www.lebensmittelkontrolle.de](http://www.lebensmittelkontrolle.de)

## **Chartered Institute of Environmental Health**

Chadwick Court  
15 Hatfields  
LondonSE1 8DJ  
Tel: 0044 2079 28 60 06  
[www.cieh.org](http://www.cieh.org)

## **Deutscher Schädlingsbekämpfer Verband e.V.**

Rodenstock Haus  
Jägerstr. 26  
D-45127 Essen  
Tel: 0201-82 18 50  
[www.dsvonline.de](http://www.dsvonline.de)

## **Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit**

Postfach 3949  
D-26029 Oldenburg  
Tel: 0441-570 260  
[www.laves.niedersachsen.de](http://www.laves.niedersachsen.de)





Chartered  
Institute of  
Environmental  
Health