

sowohl vom Gesetzgeber als auch von den IFS insbesondere für Abfallsammelräume gefordert wird.

Aber auch bauliche Maßnahmen sind in der internen Steuerung zu berücksichtigen und bei den eigenen Mitarbeitern im Bedarfsfall anzumahnen. Was immer wieder auffällt, ist, dass Außen-türen nach unten nicht dicht abschließen, weshalb Mäuse und Ratten ungehindert zulaufen können. Außerdem ist hier zu bedenken, dass erwachsene Mäuse durch Löcher mit nur 0,5 cm Durchmesser passen und Ratten durch Löcher mit 1,25 cm Durchmesser.

In der Regel werden Schädlinge mit den Rohwaren und/oder Verpackungen eingeschleppt, sodass von Zeit zu Zeit auch Lieferantenaudits durchgeführt werden sollten, um diese Möglichkeit der Zuwanderung einzugrenzen.

Bewertung der Dienstleistung Schädlingsbekämpfung: Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser!

Wenn man nun schon dazu übergegangen ist, die Maßnahmen zur Dienstleistung Schädlingsbekämpfung ziel- und qualitäts-

orientiert zu steuern, dann ist eine regelmäßige Kontrolle und Bewertung dieser Maßnahmen eigentlich nur eine logische Konsequenz. Aber wie schon zuvor angemerkt, geht es dabei nicht ausschließlich um die externe Dienstleistung, sondern ebenso um Fehler, Mängel und Versäumnisse, die von den eigenen Mitarbeitern verursacht werden. Zum einen haben sich auch in diesem Zusammenhang Personalschulungen bewährt, die dazu beitragen, dass Fehler der eigenen Beschäftigten mehr oder weniger eliminiert und solche von externen Dienstleistern eher erkannt werden. Zum anderen können diese Kontrollen und Bewertungen sehr gut und ergebnisorientiert mit externen Beratern/Sachverständigen umgesetzt werden. Denn bei einer Betriebsinspektion werden nicht nur Fehler, Mängel und Versäumnisse hinsichtlich Schädlingen, Prophylaxe und Bekämpfung erkannt, sondern auch Korrekturmaßnahmen aufgezeigt, die den richtigen Weg für die Zukunft beschreiben.

Und für all diejenigen, die nach IFS und/oder BRC zertifiziert sind, hier noch der Hinweis, dass diese Standards solche Betriebsinspektionen sogar einmal jährlich fordern.

Mit der neuen „Traptice“-Lösung auf dem Weg in das digitale Insekten-Schädlingsmanagement

Lukas Zeller und Dr. Steffen König, Albstadt

Der nachfolgende Beitrag soll einen Überblick über das Schädlingsmanagement bei Insekten im Allgemeinen verschaffen. Des Weiteren wird eine innovative Lösung für ein permanentes Monitoring von Schadinsekten vorgestellt, welches sowohl für Schädlingsbekämpfer selbst als auch für die betroffenen Unternehmen diverse Vorteile mit sich bringt.

Schädlingsmanagement bei Insekten

Nicht nur Schadinsekten (Ratten, Mäuse), sondern auch diverse Arten von Insekten gelten als Schädlinge und stellen eine potenzielle Gefahr für Unternehmen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, der Gastronomie sowie für Institutionen mit Gemeinschaftsverpflegung (z. B. Pflegeheime und Hotels) dar. So sind oftmals in Mühlen und Lagerräumen Schädlinge wie der Mehlkäfer und die Mehlmotte ein großes Problem. Nachfolgend einige Beispiele für Schadinsekten, die in den verschiedenen Bereichen vorkommen können:

- Brotkäfer, Lebensmittelmotten, Schaben (Lebensmittelindustrie)
- Tabakkäfer (Tabakindustrie)
- Schaben, diverse Arten von Fliegen und Mücken (Pharmaindustrie)
- Bettwanzen, Pelzkäfer (Hotellerie).

Dies sind nur einige Beispiele – es gibt in der Praxis jedoch einige mehr, die immer wieder Probleme bereiten (Flöhe, Staubläuse, Wespen, Ameisen etc.).

Grundsätzlich zählen Insekten zu den Gliederfüßern (Arthropoden), zu denen auch Spinnentiere oder Skorpione gehören (Letztere sind aber keine Schädlinge). Der Körper eines Insektes setzt sich aus drei Teilen zusammen: Kopf, Thorax und Hinterleib. Dabei ist zu erwähnen, dass jedes Schadinsekt einzigartige Merkmale besitzt, welche für die Schädlingsbestimmung bzw. Klassifikation höchst relevant sind. Das können beispielsweise bestimmte Fühlermuster eines Käfers oder Farbmuster auf dem Hinterleib eines Insektes sein.

Wie ist die derzeitige Situation im Schädlingsmanagement bei Insekten?

Das System, welches in den meisten Fällen im Bereich der Schädlingsbekämpfung angewandt wird – gerade auch bei Insekten –, ist das Integrated Pest Management (kurz: IPM). Dieses integrierte Schädlingsmanagement-Konzept beinhaltet alle Methoden und Verfahren, die Schädlingsfreiheit in Betrieben gewährleisten sollen. Das IPM-System ist inzwischen die bevorzugte Methode zur Schädlingsbekämpfung in öffentlichen Einrichtungen, Museen, Lebensmittel- und Pharmabetrieben etc. Hauptaspekt hierbei ist, dass dadurch ein vermeidbarer Einsatz chemischer Bekämpfungsmittel in den Hintergrund treten soll – dies stellt sich aufgrund der immer schärferen Gesetzeslage als sinnvoll heraus. Das Konzept des IPM beinhaltet im Wesentlichen die folgenden drei Kriterien:

1. Verhinderung bzw. Vorbeugung von Schädlingsbefall (Prävention durch bauliche Maßnahmen o. Ä.)
2. Überwachung und Identifizierung von Befall (Monitoring)
3. Schädlingsbekämpfung (Voraussetzung: korrektes Monitoring).

Das Ziel der Prävention ist es, durch diverse Maßnahmen einen Schädlingsbefall zu verhindern. Dazu gehört beispielsweise, bauliche Maßnahmen gegen das Eindringen von Schädlingen in Gebäude bzw. Räume vorzunehmen oder auch Reinigungsmaßnahmen (Sauberkeit und Nahrungsentzug für die Schädlinge) durchzuführen. Der zweite Bestandteil des IPM-Konzeptes ist mitunter der entscheidendste für eine Betrachtung der Schädlingsproblematik: Monitoring verfolgt das Ziel, durch stetige Überwachung einen Befall frühzeitig zu erkennen. Das Prinzip des Monitorings bzw. der Überwachung findet in ähnlicher Form auch in anderen Bereichen der Nahrungsmittelindustrie Anwendung (z. B. bei der Lebensmittelüberwachung, bei der Überprüfung auf Schadstoffe, beim E-Monitoring etc.). Für ein aussagekräftiges Schädlingsmonitoring ist es zwingend notwendig, dass die zu überwachenden Räumlichkeiten in einem

Betrieb regelmäßig gereinigt werden und eine entsprechende Dokumentation der Reinigung erfolgt. Nur so kann ein neuer Befall zeitlich eingegrenzt werden. Eine Verwechslung von altem und neuem Befall ist somit ausgeschlossen.

Zur Schädlingsüberwachung von Insekten stehen diverse Monitoringsysteme zur Verfügung. Hierzu zählen u. a. Klebefallen, welche oftmals mit Sexuallockstoffen ausgestattet sind und entsprechende Schadinsekten anziehen. Nach Kontakt mit der Haftsubstanz bleiben diese auf dem Streifen kleben. Ebenfalls einsetzbar sind elektrische Lichtfallen für Fluginsekten. Diese werden durch UV-Licht angelockt und (je nach Typ des Insektes) durch einen Stromschlag oder durch Festkleben auf der Klebefolie abgetötet. Essenziell für ein Monitoring mit den genannten Methoden ist jedoch immer, dass diese Instrumente regelmäßig kontrolliert werden, da Pheromone und Lockstoffe stets nur begrenzt haltbar sind. Beispielsweise haben Lockstoffe für Insekten nach gewisser Zeit keinen Anlockungseffekt mehr, sondern erweisen sich für die Schädlinge als eher abstoßend. Folglich ergibt sich ein falsches Befallsbild für das jeweilige Unternehmen und ebenso für den Dienstleister, also den Schädlingsbekämpfer.

Neben den bisherigen Standard-Monitoringsystemen gibt es demnächst eine weitere Variante, die eine Überwachung auf ganz neuem Niveau ermöglicht. Das von den beiden Unternehmen Frowein und MeetNow! konzipierte „Traptice“-Verfahren befindet sich derzeit in der Endphase der Entwicklung und stellt eine innovative Lösung dar.

Neben dem Monitoring selbst ist es auch hier notwendig, eine Dokumentation zu erstellen. Eine genaue Protokollierung des festgestellten Befalles und der eingeleiteten Maßnahmen ist für die betriebliche Eigenkontrolle von großem Vorteil, jedoch keine Pflicht. Eine Pflicht zur Dokumentation im Sinne von HACCP besteht jedoch für Schädlingsbekämpfungsmittel, welche der Gefahrstoffverordnung unterliegen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Verfahren innerhalb des IPM ist zunächst, dass alle Mitarbeiter bzw. Beteiligten des Unternehmens ein grundlegendes Bewusstsein der Schädlingsproblematik von Insekten besitzen.

KI-Lösung für das Monitoring von Schadinsekten

Das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) hat 2019 im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes Cloud Mall BW kleine und mittelständische Unternehmen bei Praxispiloten unterstützt, welche in Zusammenhang mit dem Thema Digitalisierung/Cloud-Systeme und künstliche Intelligenz standen.

Die Frowein GmbH & Co. KG, Albstadt, verfolgte schon länger die Idee eines Monitoringsystems für Schädlinge (in diesem Falle Insekten), das auf digitalisierten Prinzipien beruht. Dazu bot sich die MeetNow! GmbH als idealer Partner für die Projektteilnahme an. Somit standen als kooperierende Unternehmen MeetNow! (Cloud-Serviceanbieter), Frowein (Produktanbieter) und das Fraunhofer Institut IAO (Projektleiter innerhalb der Cloud Mall BW) fest – die Unterstützung durch einen Schädlingsbekämpfer war ebenfalls gegeben.

Grundsätzlich ist eine Cloud definiert als ein globales Netzwerk von Servern, die alle eine eigene Funktion erfüllen. Die Ausgangssituation für das Projekt stellte sich so dar, dass in der Lebensmittel-, Pharma- und Tabakindustrie, in Gemeinschaftseinrichtungen wie Krankenhäusern und Pflegeheimen sowie auch an Flughäfen überall Schädlingsmonitoring betrieben wird. Dieses Monitoring erfolgt derzeit, wie anfangs erläutert, standardmäßig über mehrere aufgestellte physikalische Fallen (Klebe- oder Lichtfallen), also Monitore, die von den Schädlingsbekämpfern in geregelten Zeitabständen kontrolliert werden müssen. Der Zeitraum beträgt hierbei meist ca. 4–8 Wochen. Wenn ein Schädlingsbekämpfer bei einer Kontrolle einen kritischen Befall feststellt, werden entsprechende Maßnahmen eingeleitet; zudem wird das betroffene Unternehmen informiert und der Befall anhand von Bildern dokumentiert.

Grundlegende Idee und Ziel des Projektes war es nun, eine cloudbasierte Lösung für die Schädlingsüberwachung zu entwickeln. Es wurde eine Vernetzung der Komponenten Hardware, Cloud-Plattform und Cloud-Services angestrebt. Dazu musste in erster Linie der eigentliche Monitor, also ein spezielles Gehäuse mit integriertem Klebestreifen und entsprechendem Lockstoff oder Pheromon, angepasst bzw. modifiziert werden. Im Anschluss entwickelten die Software-Spezialisten von MeetNow! ein zusätzliches Gehäuse, welches Sensoren für Temperatur und Luftfeuchtigkeit, ein Wireless-Modul, einen Prozessor mit Funkmodul und zwei Kameras beinhaltet, die bei korrekter Position die gesamte Klebefläche fotografieren können. Diese Kameras erstellen zeitgleich zu den jeweils programmierten Zeitpunkten (z. B. täglich oder stündlich) ein Bild, das automatisiert an die Cloud-Umgebung (Website/App) gesendet wird.

Das Modul ist batteriebetrieben und verfügt zusätzlich über eine KI-Komponente, welche die auf dem jeweiligen Bild ersichtlichen Insekten mit Bildern aus einer Datenbank abgleicht und somit klassifizieren kann. Für diesen Vorgang werden der KI in der Datenbank Bilder sowie die Schädlingsbezeichnungen in deutscher, englischer und lateinischer Version bereitgestellt. Während des Erkennungsprozesses erstellt die KI automatisch



einen Rahmen um das erkannte Insekt, welcher auf dem Bild ebenfalls zu sehen ist. Letztendlich benötigt das Produkt zur vollen Funktion Batterien sowie zum Login eine Internetverbindung in der Nähe. Somit kann bei kritischem Befall in Echtzeit eine Meldung an den Schädlingsbekämpfer gesendet werden, der das Bild prüfen und die Falle zwecks Sichtung vor Ort lokalisieren kann. Schädlingsbekämpfer haben dadurch die Möglichkeit, Maßnahmen schneller und effektiver einzuleiten und zusätzlich (dank der bereits erfassten Bilder und Daten) einfacher zu dokumentieren.

Abb. 1 zeigt die Website-Übersicht einer Prototypen-Falle mit erkanntem Insekt. Zu sehen ist dort, dass die KI-Komponente eine Schabe automatisiert erkannt und gekennzeichnet hat. Zusätzlich lassen sich in der Übersicht aktuelle Live-Daten zu Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Batteriestatus und mehr anzeigen; außerdem können auch Daten aus der Vergangenheit abgerufen und in einem Diagramm dargestellt werden. Zeitstempel der jeweiligen Bilder und Kennname des Monitors sind ebenso dargestellt wie eine Alarmliste in der rechten unteren Ecke der Abbildung. Dort könnte beispielsweise die Meldung „Batteriestand niedrig“ als Hinweis erscheinen.

Welcher Nutzen ergibt sich durch dieses Cloud-System?

Der Schädlingsbekämpfer kann zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort auf das System zugreifen, die Befallsmeldung überprüfen und ggf. notwendige Maßnahmen sehr zeitnah einleiten. Somit braucht er nicht mehr alle 4–8 Wochen die Fallen vor Ort zu untersuchen, was den Personal- und Zeitaufwand erheblich reduziert. Ein kritischer Schädlingsbefall wird mit dem System regelmäßig schon sehr früh erkannt und nicht erst dann, wenn es bereits zu spät ist. Zudem können durch schnelles Handeln Epidemien vermieden werden (auch die Erstellung einer Epidemie-Karte ist möglich).

Ein weiterer interessanter Vorzug ist, dass ein Großteil der für die Auditoren benötigten Dokumentation durch das gesamte System schon gegeben ist und dadurch auch hier weiterer Aufwand für die Unternehmen eingespart werden kann. Diese Art von Permanent-Monitoring wird u. a. schon gegen Schädlinge erfolgreich eingesetzt. Die Motivation bei Frowein war es, eine solche Möglichkeit ebenfalls für Insekten zu erschaffen, auch um den chemischen Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln zu reduzieren.

Eine IT-unterstützte bzw. Industrie-4.0-nahe Version von Monitoring bringt auch weitere Vorteile für die Unternehmen in der Industrie. So werden (aufgrund der Nachtaktivität von Insekten) Fallen bislang oftmals an dunkleren, häufig schwer erreichba-

ren Stellen im Betrieb platziert. Eine manuelle Sichtung durch den Schädlingsbekämpfer erfordert somit einen gewissen Zeitaufwand; noch dazu sind auf der Falle dann möglicherweise gar keine Insekten zu finden. Mit „Traptice“ lässt sich die Prüfzeit ebenfalls reduzieren, da das System eigenständig überprüfen kann, ob sich Objekte auf der Falle befinden oder nicht.

Ein weiterer Vorteil ist, dass beim Einsatz normaler Fallen nicht selten ein vollständiger Produktionszyklus im Unternehmen gestoppt werden muss, damit der Schädlingsbekämpfer Zugang



Abb. 2: Erkanntes Insekt auf Klebefläche

zu den ansonsten schwer zugänglichen Aufstellorten der Fallen erhält. „Traptice“ könnte auch hier Kosten sparen, da es automatisiert erkennt, ob sich Schädlinge auf der Falle befinden, die Klebeflächen verschmutzt sind bzw. ob sich ein Wechsel der Falle lohnt. Für Unternehmen der Lebensmittelindustrie o. Ä. ist grundsätzlich eine frühzeitige Erkennung von Schädlingsbefall von großer Bedeutung, auch unter dem Gesichtspunkt, dass die Betriebe gemäß Verordnung (EG) Nr. 853/2004 Schädlingsmonitoring betreiben müssen.

Letztendlich kann mit der Markteinführung von „Traptice“ eine (Teil-)Automatisierung der Prozesse in der Schädlingsbekämpfung erfolgen. Angesichts des derzeitigen Wandels der Industrie im Hinblick auf Automatisierung, Digitalisierung und Industrie 4.0 wäre dies für Unternehmen mehr als ansprechend. Im Rahmen der Initiative Cloud Mall BW profitieren zudem alle Beteiligten von dem gesamten Projekt: Frowein wird als erster deutscher Hersteller eines solchen Monitoringsystems eine „intelligente“ Falle für den Innenbereich von Gebäuden auf dem Markt anbieten können. Zudem kann Frowein künftig Befalls-

bzw. Trendanalysen inklusive kritischer Zonen in den Unternehmen erstellen. Die Ergebnisse dieser Analysen wären für die Entwicklung weiterer eigener Produkte und für die Qualitätssicherung von großem Vorteil. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass bereits Tests mit den Prototypen (Abb. 3) in praxisnaher Umgebung bei Testkunden erfolgt sind und sich hierbei schon eine erfolgreiche Entwicklung der Prozesse abzeichnete.

Die hier vorgestellte Lösung könnte dazu führen, dass dem Monitoring (IPM-Konzept, Punkt 2) künftig noch mehr Bedeutung zugeschrieben wird und sich dadurch eventuell unnötige Bekämpfungsmaßnahmen reduzieren lassen (IPM-Konzept, Punkt 3).



Abb. 3: Gehäuse des Prototyps

Bilder: Frowein GmbH & Co. KG/WAINS GmbH