



Haussmaus
Mus musculus domesticus



Rotbrauner Leistenkopftkäfer
Cryptolestes ferrugineus



Glanzendschwarzer
Getreideschmelkäfer
Aphidius diaperinus



Dörrobstmotte
Plodia interpunctella



Gemeiner Kornkäfer
Sitophilus granarius

S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

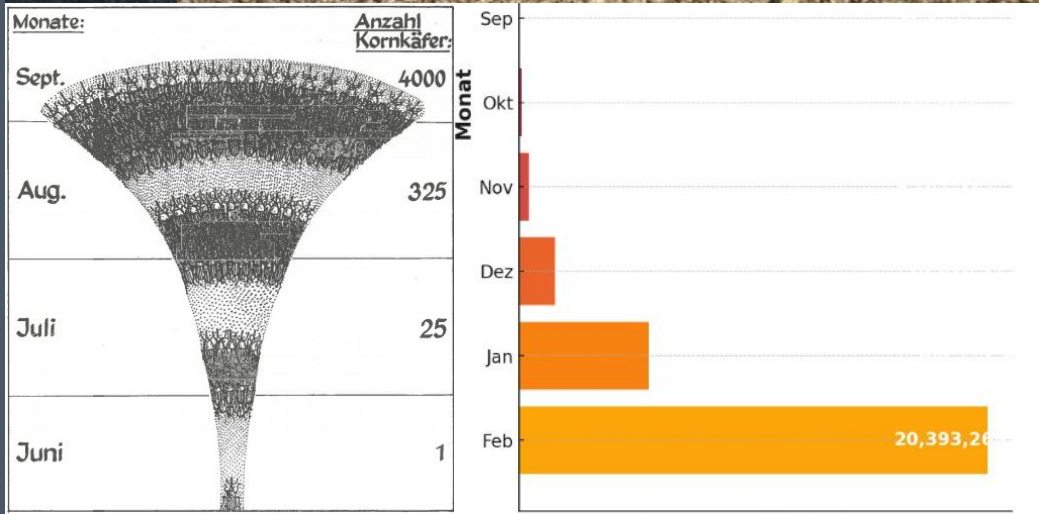
Ein Unternehmen von
**Rentokil
Initial**



Getreide sicher lagern

...um Schäden
vorzubeugen..

Tim Szemjonneck



DAH - Getreide sicher Lagern

„Wer Vorräte schützt, muss nicht erst Schädlinge bekämpfen – denn die beste Abwehr ist, ihnen keine Chance zu geben.“

Tim Szemjonneck

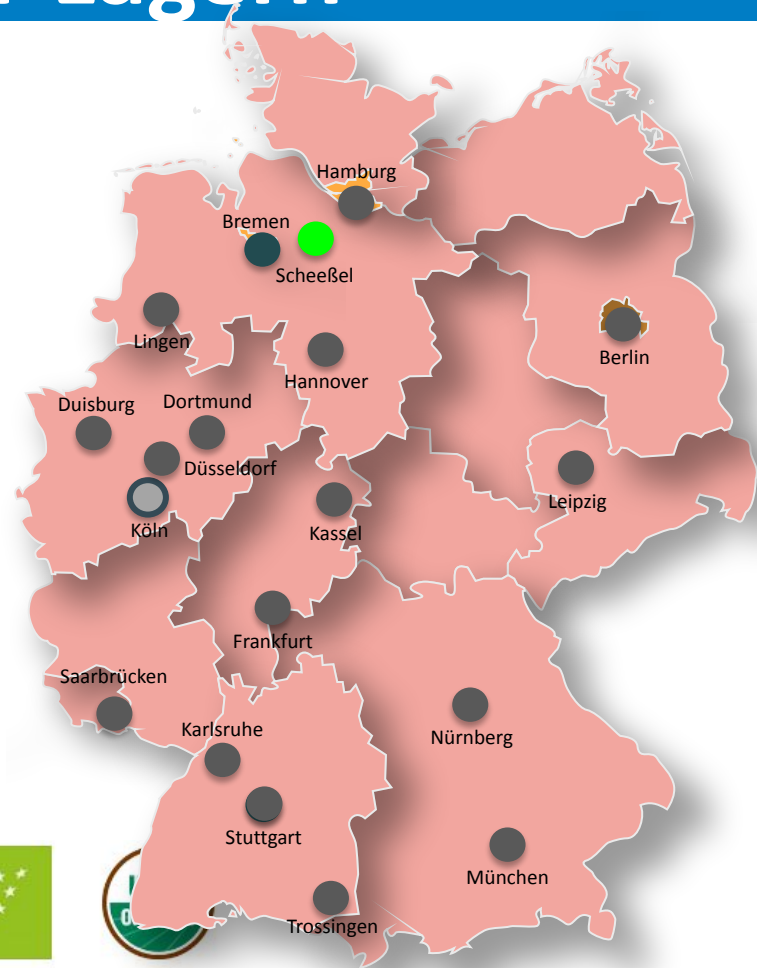


DAH - Getreide sicher Lagern

In Deutschland –

S&A - Service und Anwendungstechnik GmbH

- Gründung 1992
- 3 Standorte (WHZ, Hamburg, Stuckenborstel)
- 45 Mitarbeiter
- Spezialist für Vorratsschutz



S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von
**Rentokil
Initial**



DAH - Getreide sicher Lagern

Wofür wir stehen

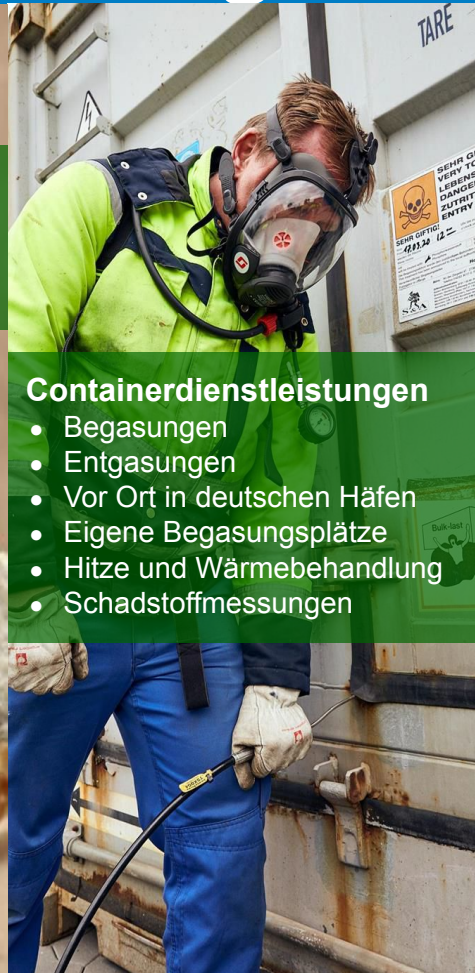


Begasungen

- Gebäude- /Möhlenentwesung
- Lagerbegasungen
- Schiffsbegasungen
- CO₂ Druckbehandlung

BIO-Entwesung

- DE ÖKO 005 zertifiziert
- 2-4 Std. Behandlungsdauer
- Einhaltung div. Ökostandards

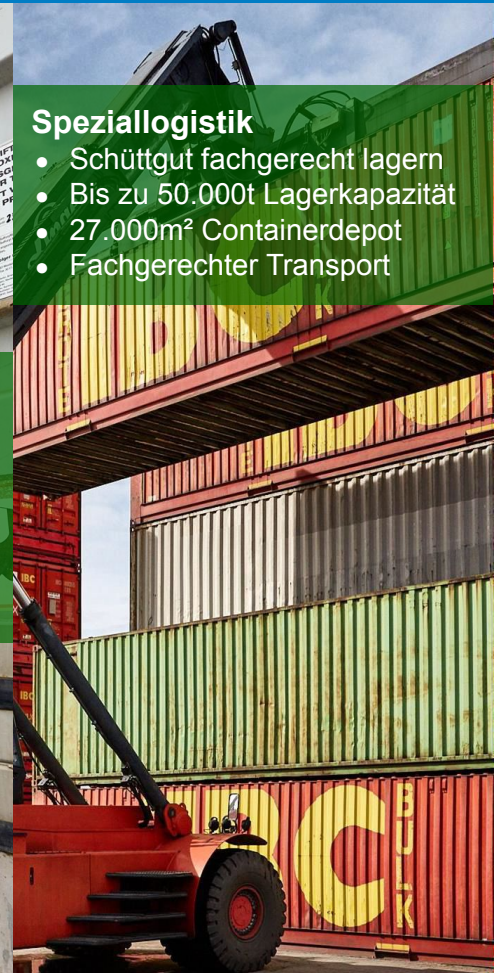


Containerdienstleistungen

- Begasungen
- Entgasungen
- Vor Ort in deutschen Häfen
- Eigene Begasungsplätze
- Hitze und Wärmebehandlung
- Schadstoffmessungen

Speziallogistik

- Schüttgut fachgerecht lagern
- Bis zu 50.000t Lagerkapazität
- 27.000m² Containerdepot
- Fachgerechter Transport

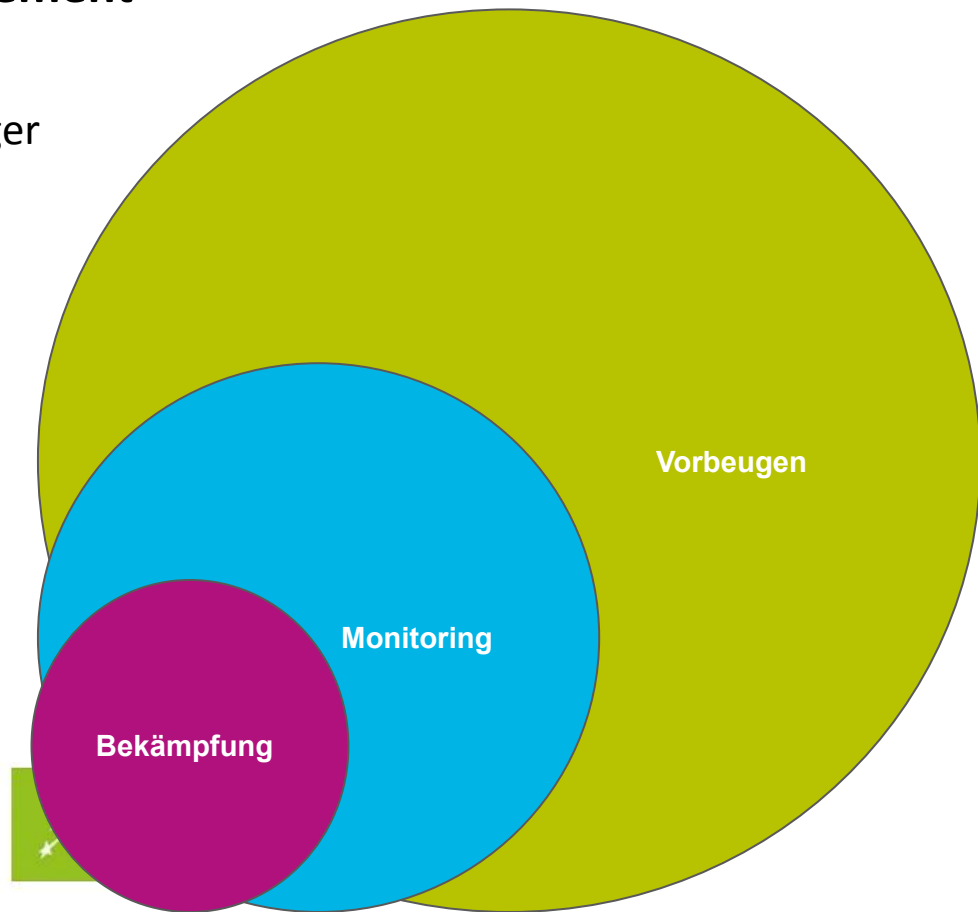


DAH - Getreide sicher Lagern

IPM - Integriertes Schädlingsmanagement

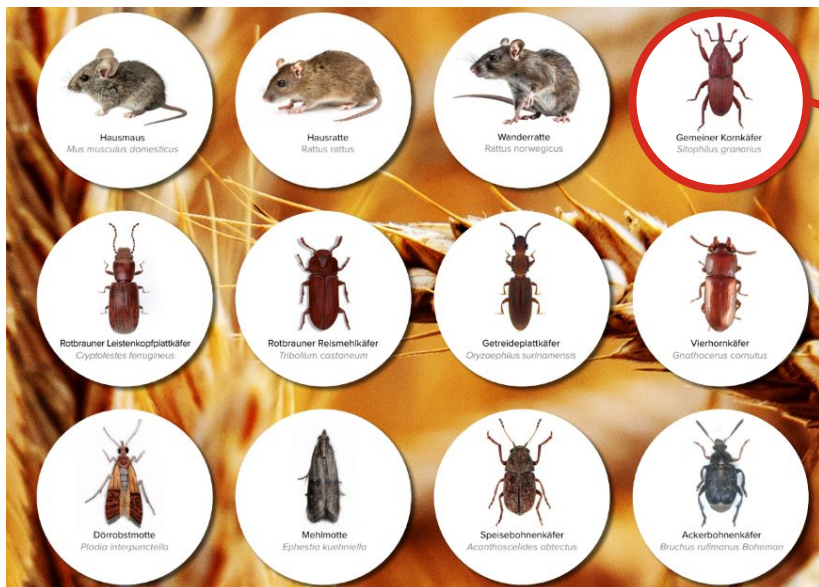
Objektbezogenen Risikoanalyse für das
Schädlingsmonitoring in einem Getreidelager

1. Schädlingsarten und Befallsrisiko
2. Monitoring-Systeme und Kontrollpunkte
3. Dokumentation und Befallsanalyse
4. Präventive Maßnahmen und Wartung
5. Reaktionsplan bei Befall



DAH - Getreide sicher Lagern

Lagerzeit: Je länger Getreide gelagert wird, desto höher ist das Risiko für Qualitätsverlust.



Temperaturbereich (°C)	Wirkung auf Insekten
13 - 25	Kornkäfer
25 - 30	Optimum für die Entwicklung
30 - 36	Maximale Temperatur für die Fortpflanzung
36 - 42	Aussterben der Population
42 - 50	Tod innerhalb weniger Stunden
50 - 60	Tod innerhalb einer Stunde
Above 60	Tod innerhalb einer Minute

*Modifiziert von Banks and Fields (1995), und Burks et al. (2000)

DAH - Getreide sicher Lagern

Vermehrungsrate Kornkäfer

Temperaturbereich h (°C)	Wirkung auf Insekten
13 - 25	Kornkäfer

[Quelle BBA Merkblatt 64](#)

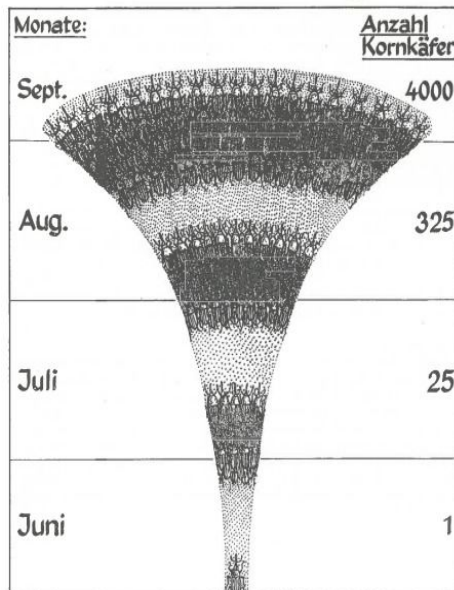
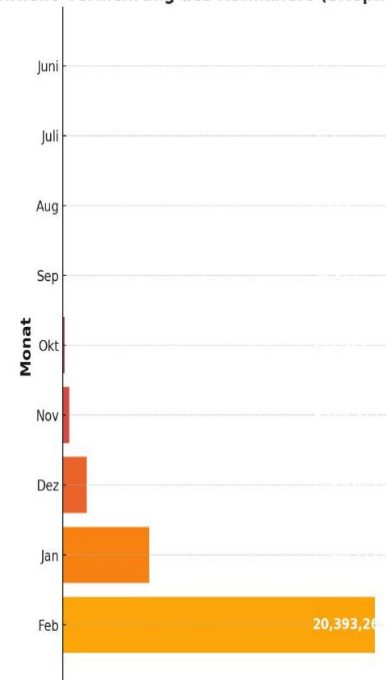


Abb.1 Der Kornkäfer neigt während der warmen Sommermonate in den Getreidelagern zu explosionsartiger Vermehrung

Exponentielle Vermehrung des Kornkäfers (Sitophilus granarius)



DAH - Getreide sicher Lagern

Handelsübliches Getreide sollte...

- ...gereinigt und frei von Staub sowie Reinigungsresten sein.
- ..ist trocken, frei von Schädlingen und Pilzbefall.
- ...beim Lagern erhalten bleiben, um hohe wirtschaftliche Verluste zu vermeiden.

10% Verlust im Lager Quelle WHO: ca. 80 Prozent auf das Konto von Insekten, 10 Prozent auf das von Vögeln und Nagetieren und für die restlichen 10 Prozent sind Pilze verantwortlich.

Bezogen auf eine Weizenernte von 600 Millionen Tonnen gehen also rund 60 Millionen Tonnen verloren. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2006 22 Millionen Tonnen Weizen geerntet.

S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von

**Rentokil
Initial**



DAH - Getreide sicher Lagern

Die wichtigsten Punkte in der Übersicht...

Atmungsverluste: Vermeidung von Sauerstoffaufnahme und Wärmeentwicklung.

Feuchte, Temperatur und Zeit: Kontrolle durch geeignete Messgeräte.

Pilzbefall: Unterscheidung zwischen Feld- und Lagerpilzen.

Schädlingsbefall: Vorbeugende Maßnahmen gegen Schadinsekten und Nager.



DAH - Getreide sicher Lagern

Temperatur und Feuchtigkeit:

- Optimale Lagerbedingungen liegen bei 10–15 °C
- Feuchtigkeit von 12–14 % für die meisten Getreidearten.

Höhere Temperaturen und Feuchtigkeit fördern Schimmel- und Schädlingswachstum.

Belüftung sorgt für die notwendige Kühlung und Feuchtekontrolle:

- Radialgebläse regulieren die Luftzirkulation.
- Regelmäßige Temperatur- und Feuchtekontrolle ist essenziell.
- Belüftung mit kalter Luft im Winter verhindert Schimmel und Schädlingsbefall.

Faustformel Temperaturkontrolle:

1x wöchentlich:	10 - 12 °C
2x wöchentlich:	10 - 16 °C
3x wöchentlich:	16 - 18 °C
Täglich:	18°C und mehr

Reinigen des Getreides

Vorreinigen ist der Mindeststandard.

Grobreiniger entfernen Staub und Schmutzpartikel und verringern dadurch den Energiebedarf bei der Trocknung und dem Kühlen.

Die verschiedenen Reinigungsmethoden beinhalten Windsichter und Siebreiniger, die Verunreinigungen reduzieren.

Die Reinigung von Getreide vor der Einlagerung ist wichtig, um Schimmel und Schädlingsbefall zu vermeiden, da Verunreinigungen wie Staub und Kaff Feuchtigkeit anziehen und Schädlinge begünstigen. Sauberes Getreide lässt sich länger und stabiler lagern, da es weniger zur Selbsterwärmung neigt. Zudem steigert die Reinigung die Qualität des Getreides und sichert die Einhaltung von Hygiene- und Gesundheitsstandards für die Lebensmittel- und Futtermittelproduktion.

S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von

Rentokil
Initial

DAH - Getreide sicher Lagern

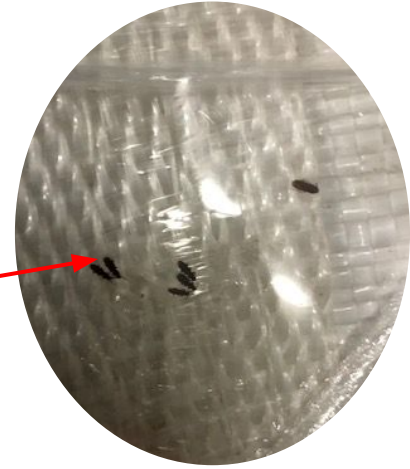
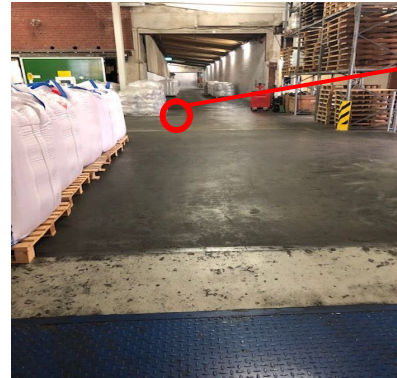
Sauerstoff und Licht: Sauerstoff kann die Oxidation und damit die Verderbnis des Getreides fördern. Getreide sollte in lichtundurchlässigen Behältern oder Räumen gelagert werden, um Qualitätsverluste zu vermeiden.



DAH - Getreide sicher Lagern

Vermeidung von Kreuzkontamination

Altes Getreide oder Schmutz können Schädlinge oder Pilzsporen enthalten. Daher sollten alle Rückstände entfernt werden.



Ein Kornkäfer (*Sitophilus granarius*) kann etwa **0,1 bis 0,2 cm pro Sekunde** krabbeln. Das ist relativ langsam im Vergleich zu anderen Insekten, da der Kornkäfer als kleines, flugunfähiges Insekt angepasst ist, sich direkt in gelagertem Getreide zu bewegen und nicht lange Strecken zurückzulegen.

DAH - Getreide sicher Lagern



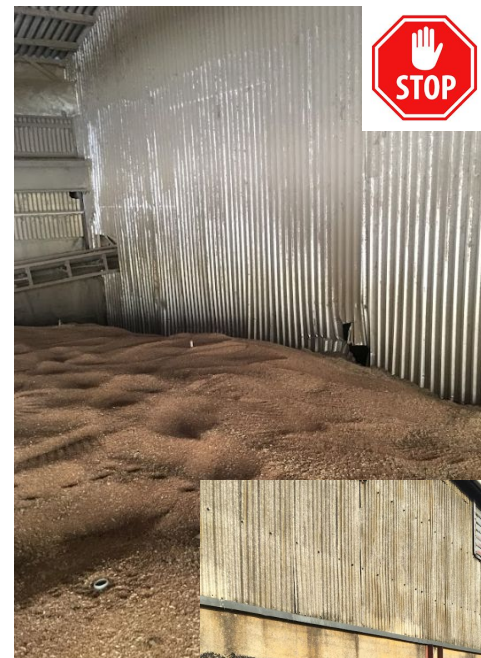
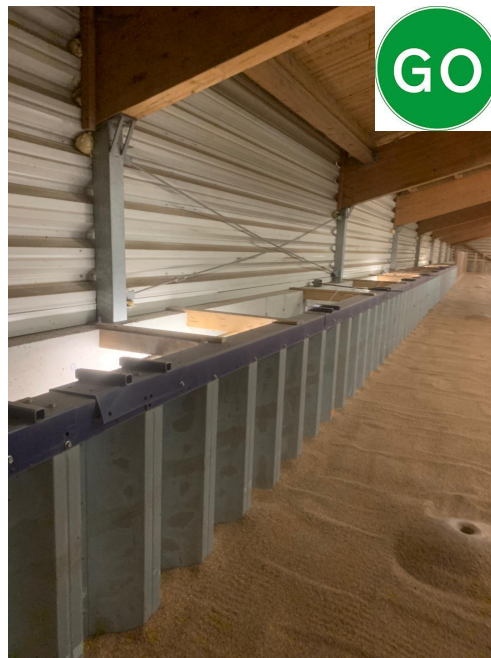
DAH - Getreide sicher Lagern

Für die Lagerung werden Flachlager und Hochsilos empfohlen:

Flachlager: Geeignet für Hallen mit robusten z. B. Betonwänden.

Hochsilos: Außen- und Innenlagerung möglich, oft insektendicht.

Optimale Lagerbedingungen sind für eine schädlingsfreie Lagerung erforderlich.

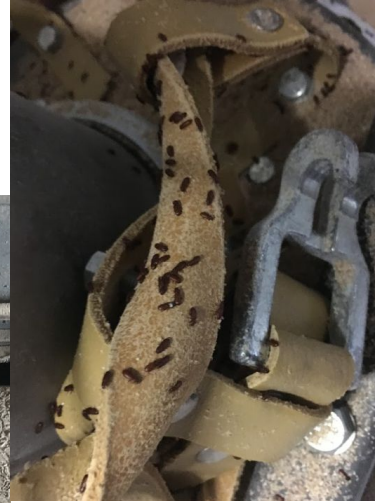


DAH - Getreide sicher Lagern



DAH - Getreide sicher Lagern

Vorbereitung des Lagerraums: Vor dem Einlagern muss der Lagerraum gründlich gereinigt und auf mögliche Schädlinge kontrolliert werden.



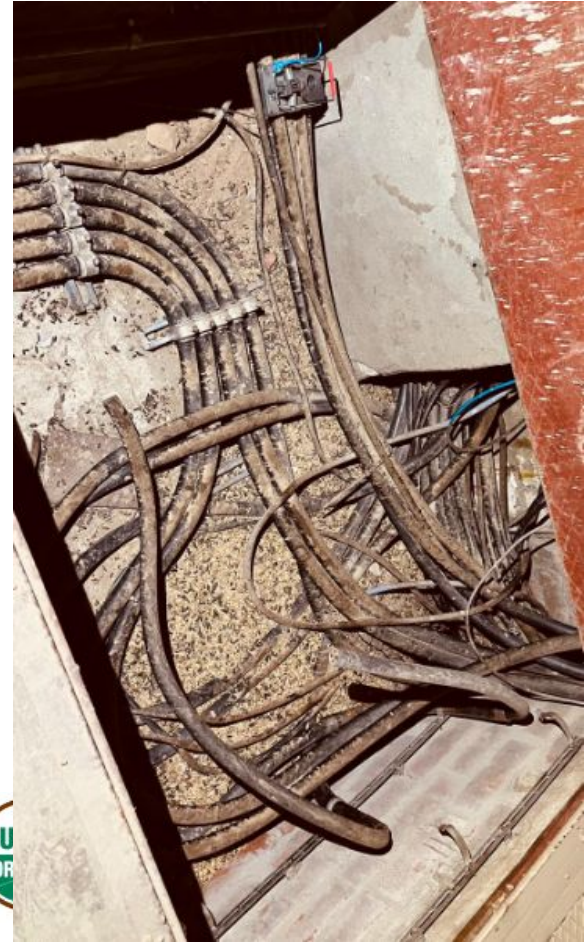
DAH - Getreide sicher Lagern

Beispiele aus der Praxis



DAH - Getreide sicher Lagern

Beispiele aus der Praxis



DAH - Getreide sicher Lagern

Beispiele aus der Praxis



Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

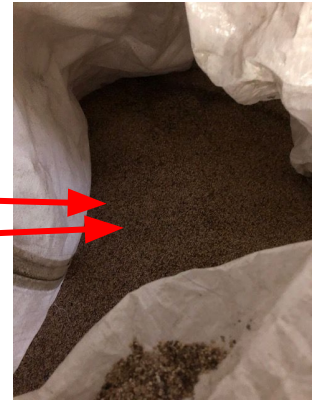
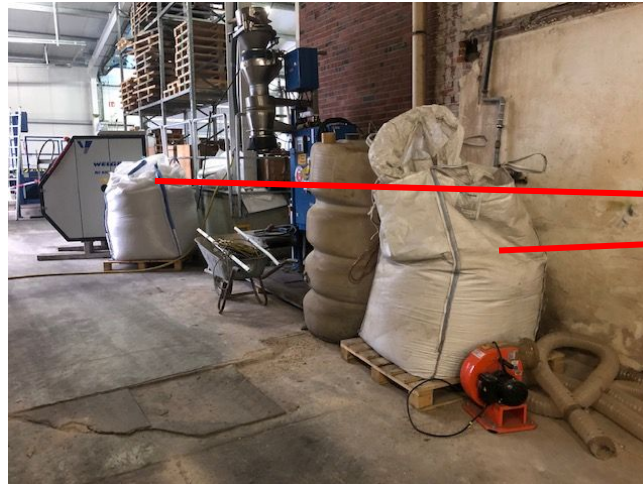
initial

Intertek



DAH - Getreide sicher Lagern

Regelmäßige Wartung: Die Sauberkeit der Lagereinrichtungen und Maschinen ist essentiell, um Kontamination und Schimmelbildung zu verhindern. Regelmäßige Desinfektion kann ebenfalls sinnvoll sein



DAH - Getreide sicher Lagern

Atmungsverluste: Vermeidung von Sauerstoffaufnahme und Wärmeentwicklung.

Feuchte, Temperatur und Zeit: Kontrolle durch geeignete Messgeräte.

Pilzbefall: Unterscheidung zwischen Feld- und Lagerpilzen.

Schädlingsbefall: Vorbeugende Maßnahmen gegen Schadinsekten und Nager.



DAH - Getreide sicher Lagern

Mäuse und Ratten gelten in einem Getreidelager als Schädlinge, weil sie erhebliche Mengen an Getreide fressen und durch Kot und Urin verunreinigen, was zur Kontamination und Qualitätsminderung führt.



DAH - Getreide sicher Lagern

Neuen Regelung zur Dauerbeköderung mit Antikoagulanzen ab 2026

Was ist die Dauerbeköderung mit Antikoagulanzen?

Unter Dauerbeköderung (BUD = befallsunabhängige Dauerbeköderung) versteht man...

.... den kontinuierlichen Einsatz von Rodentiziden (Rattengifte) unabhängig von einer akuten Befallsituation.

Antikoagulanzen sind die am häufigsten verwendeten Wirkstoffe zur Bekämpfung von Schadnagern, insbesondere Ratten und Mäusen. Diese Substanzen hemmen die Blutgerinnung, was nach mehrmaliger Aufnahme zum Tod der Nagetiere führt.

Nager vs. Getreidelagerung

Gründe für die Beschränkung:

- **Resistenzbildung:** Durch den regelmäßigen Einsatz von Antikoagulanzen entwickeln Ratten und Mäuse zunehmend Resistenzen, was die Wirksamkeit der Bekämpfung verringert.
- **Umweltrisiken:** Sekundärvergiftungen bei Nicht-Zielorganismen (z. B. Greifvögel, Füchse) treten auf, wenn diese vergiftete Nager fressen.
- **Tierschutz:** Die Wirkstoffe verursachen ein langsames Verenden der Tiere über mehrere Tage, was als nicht tierschutzgerecht gilt.
- **Gesetzliche Regulierung durch die EU:** Die Biozid-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) setzt strengere Maßstäbe für die Verwendung von Rodentiziden.

Nager vs. Getreidelagerung

Welche Alternativen gibt es?

Da Antikoagulanzen in Zukunft nicht mehr befallsunabhängig eingesetzt werden dürfen, sind alternative Methoden zur Schadnagerbekämpfung gefragt:

- **Cholecalciferol-Produkte (Vitamin D3):** Diese Rodentizide sind derzeit nicht von der Beschränkung betroffen und können weiterhin zur Dauerbeköderung eingesetzt werden.
 - **Wirkungsweise:** Führt zu einer Erhöhung des Kalziumspiegels im Blut, was Nierenversagen und Herzstillstand verursacht.
 - **Besonderheit:** Nager nehmen den Köder nach etwa 24 Stunden nicht mehr an („Stopp-Feeding-Effekt“), sodass eine strategische Platzierung und Dosierung wichtig ist.
- **Mechanische Bekämpfung:** Der Einsatz von Schlagfallen, Lebendfallen oder elektrischen Fallen als umweltfreundlichere Alternative.
- **Integrierte Schädlingsbekämpfung (IPM):** Kombination verschiedener Maßnahmen wie Hygiene, bauliche Maßnahmen (z. B. Abdichten von Gebäuden), Monitoring und gezielter Köderausbringung nur im Befallsfall.

DAH - Getreide sicher Lagern

Schadschwellen festlegen

Wann wird die Auffälligkeit zum Problem!?



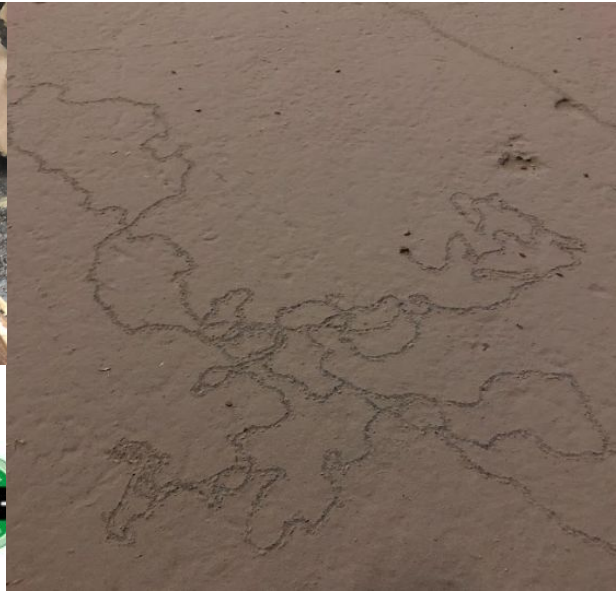
S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz



DAH - Getreide sicher Lagern

Umgang mit Schädlingsbefall: Sollte es trotz präventiver Maßnahmen zu Schädlingsbefall kommen, müssen entsprechende Notfallpläne vorhanden sein. In solchen Fällen kann das betroffene Getreide behandelt oder sogar entsorgt werden müssen.



Notfallmaßnahmen und Risikomanagement

„Ich habe alles richtig gemacht! Die Temperaturen stimmen, die Hygiene ist top, und trotzdem... Überraschung! Da sind die kleinen Plagegeister in meinem Lager!

Also – warum habe ich trotz **bester Vorbereitung** immer noch Schädlinge? Und was kann ich tun, damit sie schnell wieder das Weite suchen?“



DAH - Getreide sicher Lagern

Nachhaltige Verfahren der Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz

✓ Physikalische Methoden:

- Hitze (z. B. Heißluftbehandlung)
- Kälte (Gefrieren oder Kühlen)
- Prallung (mechanische Entfernung von Schädlingen)

✓ Chemiefreie Alternativen:

- Stickstoff & Kohlendioxid (Atmosphärenmodifikation)
- Pflanzenextrakte (natürliche Repellentien)
- Kieselgur (mineralisches Schädlingsbekämpfungsmittel)

✓ Biologische Bekämpfung:

- Einsatz von Nützlingen (z. B. Schlupfwespen)

➔ **Ziel:** Effektive Schädlingskontrolle ohne chemische Rückstände, um Umwelt & Gesundheit zu

DAH - Getreide sicher Lagern

Übersicht - Anwendung von Stickstoffgeneratoren

- Der Generator wird in der Nähe der Silozelle aufgestellt
- Der Stickstoff wird von unten in die Silozelle eingeleitet
- Der Behandlungszeitraum von ca. 35 Tagen
- Es ist ein sehr hohes Maß an Abdichtung und Dichtigkeit nötig



DAH - Getreide sicher Lagern

CO₂ - Druckentwesung

Hoher CO₂-Gehalt und Druck: In einem Autoklaven wird die Luft durch CO₂ ersetzt und ein hoher Druck aufgebaut (meist 10 - 30 bar), wodurch die Sauerstoffversorgung der Schädlinge unterbunden wird.

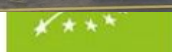
- 20 - 30 bar
- 90 - 180 min.
- Rückstandsfrei
- Palettierte und **lose Ware**



S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von
**Rentokil
Initial**



DAH - Getreide sicher Lagern

ULV-Nebelverfahren zur Schädlingsbekämpfung

- **Funktionsweise:** Vernebelt Insektizide in sehr feinen Tröpfchen ($<50 \mu\text{m}$), die in der Luft schweben und schwer zugängliche Stellen erreichen.
- **Wirkung:** Schädlinge nehmen das Insektizid durch Kontakt mit dem Nebel oder kontaminierten Oberflächen auf.
- **Beeinflusste Stadien:** Hauptsächlich adulte Insekten und Larven; Eier und Puppen oft weniger betroffen.



DAH - Getreide sicher Lagern

Behandlung mit Phosphorwasserstoff

- Natürliche Durchdringung des Getreide mit Phosphin ist bei der Höhe nicht möglich
- Das Gas muss mechanisch bewegt werden, dass kann mit Schleppgas passieren oder mit einem Gebläse
- Zu Einsatz kommen ausschließlich diese Geräte
- Die Abdichtung im Kopfbereich der Silozelle von außen ist extrem wichtig, damit keine Abdrift durch Witterungseinflüsse passiert



S&A

Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von
**Rentokil
Initial**



DAH - Getreide sicher Lagern

Die Behandlung von Getreide im Förderstrom gegen vorratsschädliche Insekten ist eine effiziente Methode zur Schädlingsbekämpfung.

- Getreide während des Transports durch Förderanlagen (z.B. Elevatoren, Schnecken oder Förderbänder) mit einem Insektizid behandelt.
- Das Ziel ist, Insekten wie Kornkäfer oder Motten in allen Entwicklungsstadien (Ei, Larve, Puppe und adult) direkt zu bekämpfen und zukünftige Schädlingsbefälle zu verhindern.



DAH - Getreide sicher Lagern

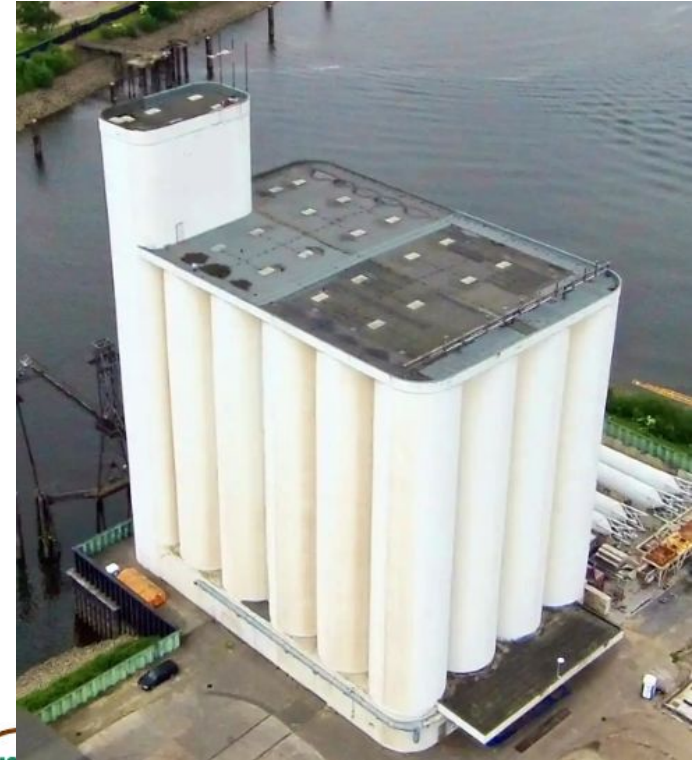
Silo Hamburg

- 35 - 40.000 to Getreide
- Lagerung und Umschlag
- Veredelung durch Reinigung
- Schädlingsbekämpfung mit Inertgasen+
- Beladung von Binnenschiffen
- Kühlung und Belüftung



S&A
Spezialisten für Material-
und Vorratsschutz

Ein Unternehmen von
**Rentokil
Initial**

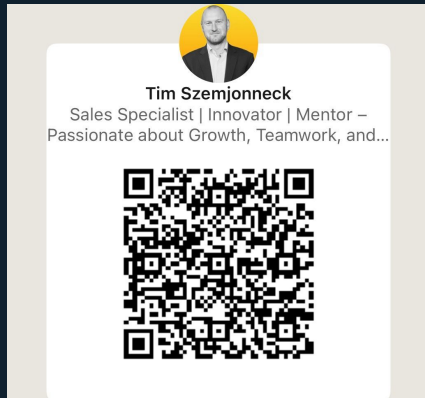


Kontaktdaten:

Tim Szemjonneck
Technischer Direktor

T: +49 (0)173 77 63 648

M: tim.szemjonneck@rentokil-initial.com



S&A Service und Anwendungstechnik – Ihr Partner für umfassende Schädlingskontrolle und Hygiene

- **Professionelles Schädlingsmonitoring**
 - Regelmäßige Überwachung zur frühzeitigen Erkennung von Schädlingsbefall
- **Fach- und sachgerechte Schädlingsbekämpfung**
 - Effiziente und sichere Bekämpfungsmaßnahmen
 - Schonende Methoden unter Berücksichtigung von Umwelt und Gesundheit
- **CO₂-Druckentwesung**
 - Sicher und effektiv für Lebens- und Futtermitteln
- **Lagerung von Schüttgütern**
 - Fachgerechte Lagerung und Schutz vor Schädlingsbefall
 - Optimierung der Lagerbedingungen für verschiedene Materialien
- **Desinfektion**
 - Zuverlässige Desinfektionsmaßnahmen für Hygiene und Sicherheit
- **Beratung**
 - Individuelle Lösungen für effektives Schädlingsmanagement
 - Unterstützung bei Präventionsstrategien und langfristiger Planung



Hausmaus
Mus musculus domesticus



Rotbrauner Leistenkopfbüttkäfer
Cryptolestes ferrugineus



Glänzendschwarzer
Getreideschmelmkäfer
Alphitobius diaperinus



Dorrobstmotte
Plodia interpunctella



Gemeiner Kornkäfer
Sitophilus granarius