



Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V.

c/o Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Messeweg 11/12 – D-38104 Braunschweig

DPG-AK VS c/o Biologische Bundesanstalt - VS -
Messeweg 11/12 • D-38104 Braunschweig

Email: c.adler@bba.de

Programm zum 14. Treffen des DPG-Arbeitskreises Vorratsschutz in Oldenburg, 21./22.11.2007

Uhrzeit	Referent	Vortrag (Titel)
Mi., 11:15	Adler / Böye	Begrüßung, Einleitung
	1. Reichmuth, Christoph, BBA, VS Berlin	Pflanzenschutz und Vorratsschutz im neuen Julius Kühn Institut
	2. Plarre, Rudy, BAM Berlin	Der Kornkäfer <i>Sitophilus granarius</i> L. (Coleoptera: Curculionidae) – ein kulturhistorisches Evolutionsereignis?
12:30		<i>Mittagessen</i>
13:30	3. Tarasevic, Aksana, BBA, VS, Berlin	Einfluss des Befalls mit Korn- und Getreideplattkäfern auf das Wachstum der Schimmelpilze <i>Aspergillus</i> und <i>Penicillium</i> in gelagertem Triticale
	4. Adler, Cornel, BBA, VS, Berlin	Insektendichter Abschluss, Funktion im Vorratsschutz und häufige Probleme
	5. Schulz, Daniela, Brueggen, Lübeck	Hermetische Siegelung von Folienbeuteln zur Vermeidung eines Zünslerbefalls in Müsli
	6. Bartels, Daniela, Univ. Hamburg	Murmeln mit Beinen? Über Effizienz und Zuverlässigkeit im Monitoring und die Verteilung von Insekten
	7. Reichmuth, Christoph, BBA, VS Berlin	Neue Entwicklungen bei SF und PH3
	8. Baltaci, Deniz, BBA, VS, Berlin	Zur Wirksamkeit von Sulfuryldifluorid gegen die Speichermotte <i>Ephestia elutella</i>
	9. Böye, J. und Mück, O	<i>SF und Wärme</i>
	10. Ramsperger, Doreen, BBA, VS, Berlin	Verteilung von Kieselgur auf Oberflächen zur Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten
	11. Adler, Cornel, BBA, VS, Berlin	Extreme Temperaturen – Produkte kühlen, Räume heizen
		<i>Diskussion</i>
Do., 9:15	12. Adler, C. / Frielitz, C., BBA, VS, Berlin	Zur Biologie des Ameisenwespchens <i>Holepyris sylvanides</i> , eines Larvalparasitoiden von <i>Tribolium castaneum</i>
	13. Prozell, S. & Zimmermann, O.:	Das Getreideplattkäfer-Ameisenwespchen <i>Cephalonomia tarsalis</i> (Film)
	14. Schöller, M. & Prozell, S.:	<i>Theocolax elegans</i> , ein neuer Kandidat für die biologische Bekämpfung des Kornkäfers in Mitteleuropa.
	15. Frische, Thomas, ARIES, Horstedt	MOTTCONTROL - Nützlinge gegen Lebensmittelmotten in Haushalt und Lager. Aus der Praxis des Einsatzes von <i>Trichogramma evanescens</i> gegen Lebensmittelmotten in Privathaushalten und Einzelhandelsgeschäften
	16. Böye, J. und Mück, O:	Fortbildung im Vorratsschutz: Runter von den ausgetretenen Wegen!
		<i>Abschlussdiskussion</i> <i>Wahl des Arbeitskreisleiters</i>

Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae) – ein kulturhistorisches Evolutionsereignis?

Plarre R., Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

Unter den vorratsschädlichen Insekten ist *Sitophilus granarius* die einzige Art, von der keine Freilandfunde abseits menschlicher Getreidelagerstätten bekannt sind. Morphologische, physiologische und ethologische Anpassungen des Kornkäfers werden mit denen nächstverwandter *Sitophilus*-Arten und Außengruppenvertretern verglichen, um die phylogenetische Entwicklung zur rein synanthropen Lebensweise zu rekonstruieren. Entscheidende Prädispositionen wie komplette Entwicklung in einem Wirtskorn, Endosymbiose, Reduktion der Flügel samt Flugmuskulatur und weitere mehr werden als Voraussetzung zur Anpassung an neolithische Vorratshaltung von Nahrungsmitteln durch den Menschen diskutiert. Faunistische, archäologische und historische Indizien komplettieren den Rekonstruktionsversuch. Ausführliche Publikation zu diesem Thema:

Plarre, R. 2004. Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae) – ein kulturhistorisches Evolutionsereignis? Sitzungsberichte Gesellschaft Naturforschender Freunde Berlin (N.F.) 42: 89-107.

Insektendichter Abschluss, Funktion im Vorratsschutz und häufige Probleme

Cornel Adler, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin
Email: c.adler@bba.de

Im Zuge steigender Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse und strengerer gesetzlicher Anforderungen bezüglich Lebensmittelsicherheit und –hygiene kommt der Vermeidung eines Schädlingsbefalls zunehmende Bedeutung zu. Eine insektendichte Lagerung in dicht schließenden Schüttgutlagern und dicht schließenden Verkaufsverpackungen könnte helfen, Befallsverluste abzusenken.

Untersuchungen an verschiedenen Packungstypen zeigten, dass Folienbeutel häufig entweder an den Nähten undicht waren oder noch vor der weiteren Abpackung durch Transporteinrichtungen (z.B. Nadelwalzen) im Betrieb zum Zweck des Druckausgleichs so punktiert wurden, dass dies eine Einwanderung von Schadinsekten ermöglichte.

In Kartons konnten Insekten durch nur punktverklebte Verschlüsse und vorperforierte Ausgussöffnungen eindringen. Die im Institut üblichen Tests zur Ermittlung der Schädlingsdichtigkeit von Packungen werden vorgestellt.

Der Lebensmittelproduzent muss bei der Gestaltung einen Kompromiss zwischen einer ansprechenden und leicht zu öffnenden Verpackung einerseits und einer insektendichten Packung andererseits finden. Kartonagen mit vorgefalteten, spannungsfrei verschließbaren und flächig verklebten Laschen lassen sich ebenso dicht verschließen wie Papierbeutel. Ein stärkeres Bewusstsein der Packmittel- und Packmaschinenhersteller für Aspekte des Vorratsschutzes könnte der Lebensmittelindustrie in Zukunft helfen, die Produkte in bester Qualität an die Verbraucher zu bringen.

Neue Entwicklungen bei SF und PH₃

Christoph Reichmuth, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin
Email: c.reichmuth@bba.de

Zeitgemäße Begasung zur Schädlingsbekämpfung umfasst verschiedene Anpassungen des Begasungsobjekts vor dem Einsatz der Mittel. Hierzu zählen Untersuchungen und Anpassungen zur Eignung mit Hilfe der vorherigen Bestimmung der Gasdichtigkeit und bedarfsweiser

Verbesserung der baulichen Gegebenheiten eines zu begasenden Gebäudes. Der Ort der Begasung wird vor einer Behandlung vom Begasungsleiter besichtigt, auch um vom Auftraggeber Informationen über die Art und Lage des Objekts, über die Entfernung und Lage der nachbarschaftlichen Bebauung, die zu erwartenden Wetterbedingungen insbesondere auch während der Lüftungsphase nach Ende der Einwirkzeit, die zu entwesenden Produkte, die aufgetretenen und zu erwartenden Arten und Stadien der Schadtiere, die voraussichtliche Behandlungszeit, die vorher zu unterrichtenden Behörden, die Logistik des An- und Abtransportes und der Anwendung des Begasungsmittels, die Zeitpunkte der messtechnischen Erfassung der Gaskonzentrationen im und um das Objekt, die Orte der Probenahme der Gasproben zur Überwachung und Steuerung der Begasung. Während der Begasung muss der Zugang unautorisierter Personen in die Nähe des Objekts nachhaltig unterbunden werden.

Ein sehr bedeutender und wichtiger Punkt für eine wirksame Begasung ist die Ermittlung der erforderlichen Dosierung, um einen vollständigen Begasungserfolg aller abzutötenden Insekten und anderer Schädlinge zu erreichen. In zahlreichen wissenschaftlichen und technischen öffentlichen Publikationen und auch Computerprogrammen (z.B. Fumiguide der Fa. DowAgroscience) sind orientierende Daten niedergelegt. Das Fumiguide-Programm führt den Begasungsleiter nach Eingabe der Ausgangsdaten einer Begasung mit Empfehlungen zur Auswahl der Anfangsdosierung und möglichen Nachdosierungen durch eine wirksame Begasung mit Sulfurylfluorid. Das beste Programm und die beste Empfehlung gehen allerdings fehl, wenn die Basisdaten nicht korrekt sind. Dies betrifft beispielsweise die Temperatur und relative Feuchte im Objekt dort wo sich die Schadtiere aufhalten. Falls die Temperatur im Kellerbereich während der Behandlung beispielsweise 5°C tiefer sein sollte als ursprünglich angenommen und in das Programm bei vorheriger Abfrage abweichend eingegeben wurde, führt dies unweigerlich zur Berechnung einer unzureichenden Dosierung, die von den im Keller befindlichen Schadtieren überlebt wird. Nur falls die Wirkstoff- und Präparate-Dosierung im Vorhinein etwa um 25% höher angesetzt wird als die theoretisch unter optimalen Feldbedingungen nötige Dosierung führen etwas verfälschte Grundannahmen nicht zu Fehlbegasungen mit überlebenden Tieren. Der bessere Weg ist natürlich eine möglichst realitätsnahe Erfassung der Temperaturen im Objekt kurz vor der Begasung. Ein gewisses Restrisiko des Temperaturabfalls während der Behandlung bleibt bestehen. Mit Zwangsumluft und zusätzlicher Erwärmung falls erforderlich kann dem Problem der Unterdosierung wegen Unterschreitung der Raumtemperatur vorgebeugt werden. Dadurch wird dann auch Gleichverteilung der Gaskonzentration im Objekt erzielt.

Zu Beginn der Behandlung wird das Gas in den Luftraum im Objekt freigesetzt, von wo aus es sich verteilt und auch in Ritzen und Spalten diffundiert, wo es dann ggf. auch noch in die Schadtiere eindringt und innerhalb der Tiere die empfindlichen Organe vergiftet. Die Tatsache dieser Verzögerung der Wirkung durch Transportvorgänge bis zum Organ des Tieres wird häufig vernachlässigt und unterschätzt. Zur Ausgleichung dieser Effekte muss die Behandlung verlängert werden. Zusätzliche Expositionszeit muss zu den theoretischen Literaturwerten addiert werden, wenn diese in einer Begasungskammer oder einem Glasgefäß erzielt wurden.

Ein ganz wichtiger Aspekt betrifft die Auswahl bzw. Bestimmung des Mortalitätsprozentsatzes der Schadtiere. Insekten vermehren sich schnell und in großer Anzahl, Nachkommenschaften von 500 in wenigen Wochen sind keine Besonderheit. Deshalb müssen mindestens 99,9% aller Lebensstadien wenn nicht noch mehr bei einer Begasungsaktion abgetötet werden, um den schnellen Wiederaufbau einer Population aus überlebenden Tieren zu vermeiden. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird bei Quarantänemaßnahmen Probit 9 verlangt, was nach Finney einer 99,9968%igen Mortalität entspricht, um ein Überleben von Quarantäneorganismen hochprozentig auszuschließen. Diese Betrachtungen müssen in die Festlegung der angestrebten Dosierung einfließen und sollten auch in Computerprogramme Eingang finden.

Die präzise Auswahl der angemessenen Dosierung zur Bekämpfung eines Schädlings in einem Begasungsobjekt kann zu signifikanter Verminderung des Einsatzes von Chemikalien führen, die ansonsten später auch in die Umwelt gelangen würden, weil verschiedene Schädlingsarten und –stadien ganz unterschiedliche Dosierungen für dieselbe Abtötungsrate benötigen. So kann auch der zusätzliche Einsatz von Wärme im Objekt dazu führen, dass weniger Wirkstoff für dieselbe Abtötungsrate erforderlich ist.

Wirksamkeit von Sulfurylfluorid gegen die Speichermotte (*Ephestia elutella*)

Deniz Baltaci und Christoph Reichmuth, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin
Email: c.reichmuth@bba.de

Sulfurylfluorid (SO₂F₂, SF) ist ein zugelassenes Begasungsmittel und wird verbreitet gegen Termiten und andere strukturelle Schädlinge angewendet. Das Gas wird auch für die Entwesung gegen vorratsschädliche Insekten verwendet und als eine Alternative zu Methylbromid im Vorratsschutz gesehen. Seit Dezember 2004 ist SF in Deutschland für die Anwendung in Mühlen, leeren Vorratslagern und in getrockneten Früchten registriert. Es ist eine biologisch aktive anorganische Substanz, geruchlos, farblos, nicht-korrosiv und nicht-entflammbar. Die Wirksamkeit von 11,6 g/m³ und 21,3 g/m³ Sulfurylfluorid gegen 0 bis 4 Tage alte Eier der Speichermotte, *Ephestia elutella* (Hübner), wurde im Institut für Vorratsschutz der BBA in Berlin-Dahlem untersucht. Je 50 Eier von *E. elutella* wurden mit ca. 5 ml Getreidekleie in den Metallkäfige eingebracht. Diese Käfige wurden in den 500 ml Waschflaschen ca. 15 Minuten lang mit 11,6 g/m³ bzw. 21,3 g/m³ Sulfurylfluorid begast. Die begasten Flaschen wurden je nach Einwirkzeit (18 h, 24 h und 48 h) in klimatisierten Räumen bei 15°C, 20°C und 25°C aufbewahrt und danach gelüftet. Es zeigte sich, dass die Wirksamkeit des Gases mit zunehmender Alter der Eier (0 – 4 Tage) abnahm. Eine vollständige Abtötung aller Eier gelang nur bei der höheren Dosierung und nur bei 20°C mit 48 h Einwirkzeit sowie mit 25°C mit 24 h und 48 h Einwirkzeit.

Extreme Temperaturen, Produkte kühlen – Räume heizen

Cornel Adler, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin
Email: c.adler@bba.de

Die Palette der für den Vorratsschutz zugelassenen Wirkstoffe ist nicht groß und in den vergangenen Jahren noch weiter geschrumpft. Neben den häufig eingesetzten Entwesungsverfahren der Begasung pflanzlicher Erzeugnisse mit Phosphorwasserstoff oder Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck werden bei Gewürzen, Tees, Kräutern, Nüssen oder Trockenobst auch Gefriertechniken eingesetzt, die rückstandsfrei, wirksam und nicht zulassungspflichtig sind. Dabei müssen im Kern des Gebindes kurzzeitig Temperaturen von minus 18°C erreicht werden. Dies führt über die Eisbildung in der Zelle zur Abtötung der Schadarthropoden. Versuche haben gezeigt, dass auch bei Entnahme der Produkte aus der Kältekammer keine Schäden durch kurzzeitig an der Oberfläche kondensierende Luftfeuchte drohen.

Leere Räume der Vorratshaltung oder Lebensmittelindustrie können auch durch hohe Temperaturen entwest werden, wobei an allen Stellen Temperaturen über 50°C für mehrere Stunden erreicht werden müssen. Dies ist nur bei guter Luftumwälzung möglich und sollte durch genaue Temperaturerfassung an kritischen Punkten (Fensterbretter, Dachfugen, Kellerbereich, in Produktresten, Maschinen) überprüft werden. Ergebnisse aus Praxisversuchen werden vorgestellt.

Zur Biologie und Eiablage von *Holepyris sylvanidis*, eines Larvalparasitoiden des Amerikanischen Reismehlkäfers *Tribolium confusum*

Cornel Adler und Cornelia Frielitz, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin, Email: c.adler@bba.de

Der Amerikanische Reismehlkäfer *Tribolium confusum* ist ein häufiger Schädling in der Getreideverarbeitung. Das Ameisenwespen *Holepyris sylvanidis* ist ein natürlicher Gegenspieler, dessen Zucht erstmals im Labor gelungen ist. Zur Eiablage paralyisiert das Weibchen eine mittlere Larve des Reismehlkäfers durch einen Stich, nimmt ggf. etwas Haemolymph auf und versteckt die Larve in einem geeigneten Versteck. Dann legt es ein Ei an die Bauchseite der Käferlarve, meist dicht unterhalb des dritten Beinpaars. In Versuchen wurde von einem einzelnen Weibchen unter Anwesenheit eines Männchens bis zu 52 Eier abgelegt wobei für die erfolgreiche Parasitierung eine Versteckmöglichkeit für die paralyisierten Larven unabdingbar war. Bei Versuchen in kleinen Petrischalen war die Eiablage eines einzelnen Weibchens mit 1,6 pro Tag am höchsten, bei Anwesenheit von bis zu fünf Weibchen verringerte sich die Eiablage auf 0,4 Eier pro Tag und Weibchen. Wie bei vielen anderen parasitischen Wespen verlängerte die Gabe eines Tropfens Honigwasser die Lebensdauer der Weibchen deutlich. Männchen sind meist etwas kleiner, haben längere Antennen und Flügel im Verhältnis zur Körperlänge und ein kürzeres Abdomen.

Aus der Praxis des Einsatzes von *Trichogramma Evanescens* gegen Lebensmittelmotten in Privathaushalten und Einzelhandelsgeschäften

Frische, Th., ARIES Umweltprodukte, DE-27367 Horstedt

Der gezielte Einsatz von Nützlingen ist aus dem Pflanzenbau seit Langem bekannt und bewährt. Seit mehr als zehn Jahren werden Schlupfwespen der Art *Trichogramma Evanescens* nun auch als Bekämpfungsmethode gegen Lebensmittelmotten im unmittelbaren Lebensbereich des Menschen eingesetzt.

Das Verfahren wurde von MitarbeiterInnen der BBA Darmstadt zur Praxisreife entwickelt. Bei den *Trichogramma Evanescens* handelt es sich um Eiparasitode, die ausschließlich Eier verschiedener Mottenarten befallen. Die daraus resultierenden Vorteile:

1. Die Individuen sind sehr klein, so dass eine Belästigung der Anwender und anderer Anwesenden ausgeschlossen ist.
2. Die parasitierten Motteneier können als Transportmedium verwendet werden.
3. Die Bekämpfung ist sehr diskret (und tolerabel aus lebensmittelhygienischer Sicht)

Einziger Nachteil: Eine Bekämpfung macht nur über den Zeitraum eines kompletten Mottenzyklus Sinn, da nur auf diese Art sichergestellt werden kann, dass das Eistadium zuverlässig erfasst wird. Dies wird bei MOTTCONTROL über ein spezielles Abo-Verfahren gewährleistet.

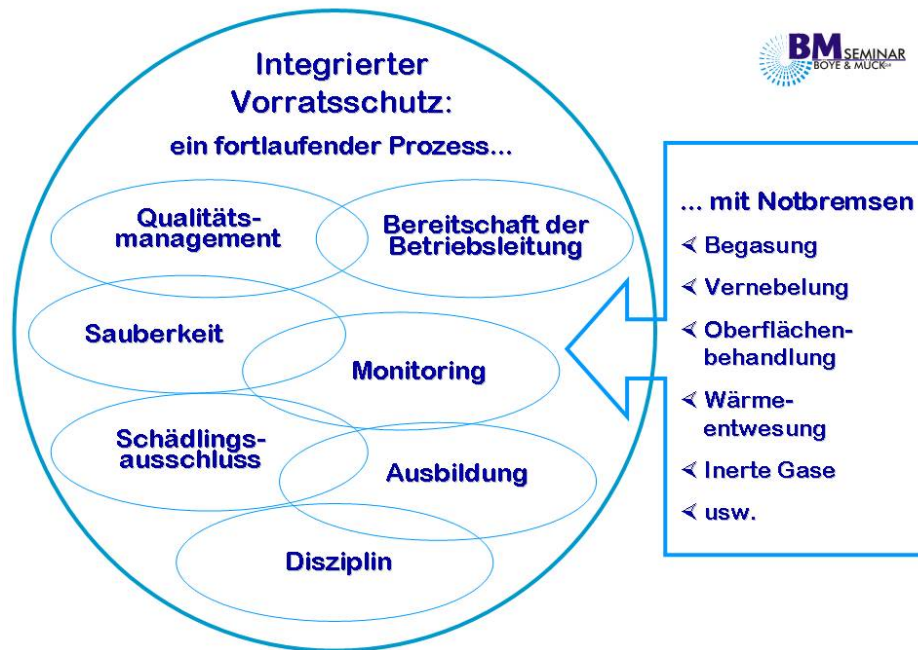
Der Einsatz an verpackter Ware macht es den Nützlingen leicht, praktisch jedes abgelegte Mottenei zu finden und zu parasitieren, bevor daraus Räumchen schlüpfen, die aktiv in die Verpackungen eindringen können.

Fazit nach mehr als zehn Jahren Einsatz: Mit keinem anderen Verfahren zur Mottenbekämpfung kommt man so nahe an Lebensmittel heran, ohne diese zu kontaminieren. Die Nützlinge wirken absolut selbstständig und mit der Chance zur 100%igen Tilgung – wenn man für einige wichtige Voraussetzungen sorgt.

MOTTCONTROL kann in Haushalt, Verkaufsraum und Lager eingesetzt werden ohne den normalen Arbeitsablauf zu stören. Die genannten Vorteile machen es zu einem sehr praktikablen Verfahren zur Bekämpfung von Lebensmittelmotten.

Fortbildung im Vorratsschutz: Runter von den ausgetretenen Wegen

Unser schon auf der Grainauer Tagung im Oktober 2005 präsentiertes Konzept des Integrierten Vorratsschutzes wurde inzwischen als Basis für Fortbildungsaktivitäten weiterentwickelt. Ihm liegt ein fortlaufender Optimierungsprozess zu Grunde, in den kurative Verfahren nur im Bedarfsfall eingreifen. Dieses Konzept wird im nachfolgenden Schema veranschaulicht:



Die Umsetzung dieses Konzepts in der Ausbildung erfolgt mit Hilfe von zwei didaktischen Schlüsselementen: Anschauung und Praxis.

Anschaulichkeit: Um ein Grundverständnis für den Integrierten Vorratsschutz zu wecken, bedarf es anschaulicher Methoden der Vermittlung von Grundlagenwissen wie z.B. der Biologie von Vorratsschädlingen. Bewährte Hilfsmittel sind z.B. Zeichnungen, Fotografien und lebende Insekten unterm Binokular. Als Novum haben wir in internationaler Kooperation mit führenden Fachleuten acht Kurzfilme zur Entwicklungsbiologie wichtiger Vorratsschädlinge in Auftrag gegeben, die ab 2008 als Trainingsmaterial Verwendung finden werden.

Praktisches Training: Zur einprägsamen Vermittlung von Verfahren des integrierten Vorratsschutzes sind praktische Kursbestandteile unumgänglich. Wir haben den Praxisanteil vieler Veranstaltungen auf über 50 % angehoben, wobei neben Demonstrationen echte Praxisarbeit im Vordergrund steht.

Beispiele hierfür sind der Lehrgang „Praktischer Vorratsschutz“, in dem Techniken der integrierten Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Betrieben eingeübt werden und unser Kurs zur Wärmeentwesung, in dem das Verfahren vom ersten bis zum letzten Handgriff real durchgeführt wird.

Außerdem führen wir Workshops durch, bei denen in den Betrieben zusammen mit Mitarbeitern und Management Probleme identifiziert, Lösungsansätze erarbeitet und umgesetzt, Fehler korrigiert und die Resultate gemeinsam ausgewertet werden. Diese prozessorientierte Lernerfahrung ist ein wichtiger Baustein betriebspezifischer Konzepte des integrierten Vorratsschutzes für die Lebensmittel- und Futtermittelindustrie. So werden die Einhaltung der Rechtsvorschriften, die Wahrung von Industriestandards und die Erfüllung der Erwartungen der Verbraucher auf wirksame Weise gefördert.