

**Cornel Adler (Hrsg.)**

**20. Jahrestagung des DPG-Arbeitskreises  
Vorratsschutz 2019**



**Zusammenfassungen der Arbeitskreisbeiträge**

**PI (Persistent Identifier): urn:nbn:de:0294-jb-ak-2019-vs-8**



## Programm, 20. Treffen des DPG-Ak Vorratsschutz in Köln-Auweiler

25./26. Nov. 2019

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Fr. Dr. Ellen Richter/Fr. Dr. Ulrike Hakl  
Fachbereich 62 – Pflanzenschutzdienst  
Gartenstraße 11  
50765 Köln

**Beginn 25.11., 13:00 Uhr, Gartenstraße 11, 50765 Köln, Gebäude 3, großer Sitzungssaal** (siehe gelb markiert im umseitigen Lageplan)

	<b>Vortragsthemen und Tagesordnungspunkte</b>	<b>Referent/in</b>
1)	Begrüßung durch den Arbeitskreisleiter, Begrüßung durch die Landwirtschaftskammer NRW, DPG und organisatorische Hinweise	C. Adler, Berlin, E. Richter /U. Hakl, Köln
2)	Geschichte der Landwirtschaftskammer NRW - Aktuelle Aktivitäten im Pflanzenschutzdienst	E. Richter / U. Hakl, Köln
3)	Vorratsschädlinge in landwirtschaftlichen Betrieben und der Lagerhaltung	R. Pospischil, Bergheim
4)	Klimawandel und Vorratsschutz	C. Adler, Berlin
5)	Nachernteschutz in Entwicklungsländern im Klimawandel - Strukturierung von Risiken und Chancen, Lösungsansätze	B. Schuler, Weilheim
6)	Akustische Früherkennung von Vorratsschädlingen mit dem Beetle-Soundtube	C. Müller, C. Adler, Berlin
	<b>Kaffeepause</b>	
7)	Partikelgröße bei Mehlen begrenzt die Wirksamkeit der CO <sub>2</sub> - Hochdruckbehandlung	C. Adler, Berlin
8)	Aktuelle Beobachtungen zur Getreidelagerung in den Lägern der Bundesreserve	K. Müller, Bonn
9)	Qualitätssicherung von Getreide und Ölsaaten im Lager mittels Kühlung	R. Kolb, Amtzell
10)	Vorratsschutz durch Kaltentwesung bei teeähnlichen Erzeugnissen	M. v. Busse, Hamburg
11)	Biologisch-basierte Bekämpfung des Amerikanischen Reismehlkäfers mit Parasitoiden und Wirtsdüften	B. Fürstenau, Berlin
12)	Verleihung der DPG Ehrennadel	M. Heupel, Köln
	<b>Abends ca. 19 Uhr:</b> Besuch im Brauhaus FRÜH am Dom Adresse: Am Hof 12-18, 50667 Köln <a href="http://www.frueh-gastronomie.de">www.frueh-gastronomie.de</a>	

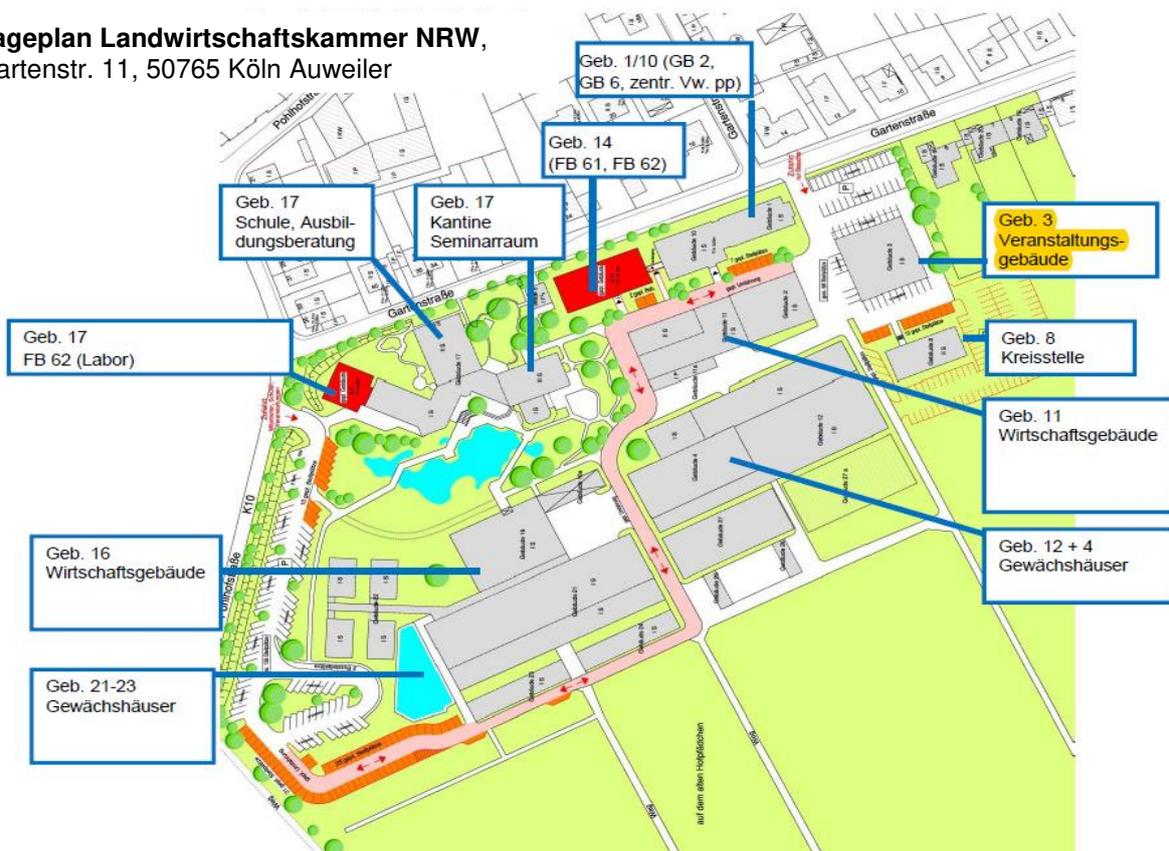


	<b>Vortragsthemen und Tagesordnungspunkte</b>	<b>Referent/in</b>
13)	Projekt Insektenlaser: Automatische Erkennung und Laser-Bekämpfung von Vorratsschädlingen, Projektfortschritt	P. Kern, C. Adler, Berlin
14)	Aktueller Zulassungsstand von Vorratsschutzmitteln - Neues aus der Bundesbehörde	R. Waldmann, Braunschweig
15)	PH <sub>3</sub> -Begasungsanlage auf neuestem Stand der Technik	B. Schmid-Auffarth, Plankstadt
16)	Hygienestandards und Realität in der Praxis der Schädlingsbekämpfung	D. Auerswald, Allershausen
17)	Netzwerk Vorratsschutz – Wege für eine nachhaltige Lagerhaltung	N. Feuerbach, Berlin
18)	Invasive Fischchenarten (Lepismatidae)	R. Pospischil, Bergheim
	<b>Kaffeepause</b>	
19)	DPG-Mitgliederversammlung	

**Ende der Veranstaltung: 26.11., 12:00 Uhr**

**Exkursion: 26.11., 13:00 Uhr: Besichtigung der Malzmühle C Thywissen GmbH,**  
 Ursulastraße 49, 50354 Hürth (nach vorheriger, namentlicher Anmeldung)

**Lageplan Landwirtschaftskammer NRW,**  
 Gartenstr. 11, 50765 Köln Auweiler



[Hier](#) der Link zum Antrag auf DPG-Mitgliedschaft (Vollmitglieder 60 €/Jahr, Auszub. 15 €/Jahr)

Am 25. und 26. November 2019 fand auf dem Gelände der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Köln Auweiler das 20. Treffen des DPG-Arbeitskreises Vorratsschutz statt. Frau Dr. Ellen Richter begrüßte die rund 40 Teilnehmenden und berichtete über die Geschichte und derzeitige Aktivitäten des Pflanzenschutzdienstes. Frau Dr. Ulrike Hakl hatte die lokale Organisation übernommen und das abendliche Essen in der Brauerei am Kölner Dom sowie eine Exkursion zur Malzmühle H. Thywissen am zweiten Tag organisiert. Beiden Gastgeberinnen sei hiermit nochmals herzlich gedankt. Dr. Cornel Adler wurde für seine langjährige Arbeitskreisleitung und weitere Verdienste um die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft mit der DPG-Ehrendadel geehrt, die Laudatio hielt Frau Dr. Monika Heupel vom DPG-Vorstand. Auf dem DPG-Mitgliedertreffen am Ende der Veranstaltung wurden Herr Adler und sein Stellvertreter, Dr. Jürgen Böye, als Arbeitskreisleiter bestätigt.

## **Vorratsschädlinge in landwirtschaftlichen Betrieben und der Lagerhaltung**

Pospischil R

*BMP BioSolutions, Im Tiergarten 9, 50129 Bergheim*

*Email: info@pmp-biosolutions.de*

Die Vernichtung von pflanzlichen Vorräten durch schädliche Insekten spielt eine große Rolle, seit der Mensch begann sesshaft zu werden. Ursprünglich lebten diese Insektenarten in trockenen Gebieten zum Teil an den Samen von Wildpflanzen, z. B. die Kornkäfer (*Sitophilus spp.*) oder die Kornmotte (*Sitotroga cerealella*). Von Nagetieren in die Nester eingetragene Samen wurden ebenfalls befallen. Die vom Menschen eingelagerten Vorräte bieten für diese Insekten praktisch die gleiche Nahrungsgrundlage wie die ursprünglichen Nahrungsressourcen im Freiland mit dem Vorteil eines größeren Nahrungsangebotes bei gleichbleibend günstigem Klima, geringer Nahrungskonkurrenz durch andere Tierarten und einem weitgehenden Schutz vor Feinden. Durch den gestiegenen Welthandel wurden vermehrt Arten aus wärmeren Regionen eingeschleppt, die sich unter anderem unter den günstigen klimatischen Bedingungen in landwirtschaftlichen Betrieben dauerhaft ansiedeln konnten (u.a. der Getreidekapuziner *Rhizopertha dominica* und der Schwarzglänzende Getreideschimmelkäfer *Alphitobius diaperinus*). Die Überwinterung erfolgt entweder in dem eingelagerten Getreide oder in den Ritzen und Spalten leerer Speicher. Beispiele vor allem aus landwirtschaftlichen Betrieben mit Tierhaltung werden in dem Vortrag dargestellt.

## **Klimawandel und Vorratsschutz**

Adler C

*Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin*

*Email: cornel.adler@julius-kuehn.de*

Bereits seit der industriellen Revolution in Mitteleuropa gab es Hinweise auf einen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Gehalte in der Atmosphäre und warnende Stimmen, dass dies das Klima der Erde beeinflussen könne. Das Intergovernmental Panel on Climate Change wurde 1988 von Gremien der Vereinten Nationen gegründet, vertritt 195 Mitgliedsländer und hat inzwischen sechs Reports vorgelegt, die den zunehmenden Ernst der Lage beschreiben. Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Vorratsschutz gibt es bisher recht wenige Publikationen. Man kann jedoch davon ausgehen, dass durch stärkere Wetterschwankungen, Dürrephasen, Extremniederschläge und Stürme die Erntemengen abnehmen werden. In gemäßigten Klimaten könnten tropische Schädlingsarten heimisch werden und der Befall der Ernteprodukte noch im Feld zunehmen. Im heißen Jahr 2018 wurde in Deutschland ein Schlupf von Kornkäfern aus der Ähre noch im Feld stehenden Getreides beobachtet. Steigende Temperaturen und milde Winter dürften den Schädlingsdruck erhöhen. Ein steigender Meeresspiegel zusammen mit dem Absinken landwirtschaftlicher Flächen im Mündungsdelta vieler Flüsse könnte international zur Überschwemmung und Versalzung vieler Anbaugebiete führen und die Zahl der Klimaflüchtlinge erhöhen. Schwankende und tendenziell eher abnehmende Erntemengen dürften zu einem Anstieg der Lebensmittelpreise führen. Die Lagerfähigkeit der Ernteprodukte dürfte eher abnehmen, Unaufmerksamkeiten während der Lagerung dürften zu höheren Verlusten führen, das Risiko der Mykotoxinbelastung eher ansteigen. Aus diesen Gründen wäre es wichtig, national und international mehr Reserven einzulagern. Die Aktivitäten des World Food Programme (WFP) müssten verstärkt werden. Bei der Lagerung sollte die Schädlingsprävention verbessert werden, z.B. indem man schädlingsdichte Strukturen, hermetische Lagerung, Trocknung, Reinigung und Kühlung konsequent anwendet. Die Orientierung und Kommunikation von Insekten über Duftstoffe sollte durch dichte Strukturen und gezielte Belüftung unterbrochen werden. Andererseits gilt es die Fängigkeit von Fallen und Duftstoffködern sowie den Schutz durch hermetische Lagerung zu optimieren. Hierzu ist Forschung nötig, die national und international intensiviert werden muss.

# **Nachernteschutz in Entwicklungsländern im Klimawandel - Strukturierung von Risiken und Chancen, Lösungsansätze**

Schuler B

82362 Weilheim (ehem. GIZ)

Email: [schuler.bruno@gmx.de](mailto:schuler.bruno@gmx.de)

Klimawandel kann in ländlichen Gesellschaften und Agrarsystemen das ganze Leben massiv betreffen. Der Nacherntebereich (für pflanzliche Produkte) ist in Entwicklungs- und Schwellenländern ein besonders wichtiger und sensibler Bereich für die Ernährungssicherung. Klimatische Trends und mögliche direkte und indirekte Auswirkungen auf die pflanzliche Produktion und den Nacherntebereich sowie negative Auswirkungen (ggfs. höherer Mykotoxingehalt im Lagergut) und positive Effekte (ggfs. geringer Aufwand beim Trocknen des Ernteguts) werden im ersten Teil aufgezeigt.

Im zweiten Teil wird eine Übersicht über Faktoren des Nacherntebereichs präsentiert, die direkt oder indirekt vom Klimawandel betroffen sind und durch geeignete Rahmenbedingungen und gutes Nacherntemanagement im Sinne einer Anpassung an den Klimawandel beeinflusst und gesteuert werden können. Andererseits können Maßnahmen wie Verlustreduzierung, Einsatz von Solartrocknern u.a. negative Auswirkungen auf das Klima mindern.

Im dritten Teil wird die wünschenswerte Resilienz im Nacherntebereich (als Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimawandel) in ihren Ausprägungen als Robustheit, Anpassungsfähigkeit und Wandlungsfähigkeit thematisiert und es werden beispielhaft Kriterien für die Einschätzung der Resilienz genannt.

In Teil vier wird ein Vorschlag für ein Instrument zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Nachernte-Systemen in der Wertschöpfungskette (WSK) von der Ernte bis zur Vermarktung erläutert.

Als Fazit werden eine Reihe von Handlungsempfehlungen gegeben, beispielsweise der Vorschlag ein Konzept für „Gute Nachernte-Praxis“ zu erarbeiten, eine Methode zur Schwachstellenanalyse (RLAT der GIZ) zu nutzen, der Lagerung von Saat- und Pflanzgut besondere Aufmerksamkeit zu widmen, die häusliche Verarbeitung von Obst und Gemüse zu fördern u.a.m.

## **Akustische Früherkennung von Vorratsschädlingen mit dem “Beetle Sound Tube”**

Müller-Blenkle C<sup>1</sup>, Szallies I<sup>2</sup>, Adler C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin*

<sup>2</sup>*agrathaer GmbH, Müncheberg*

*Email: christina.mueller@julius-kuehn.de*

Im Projekt „InsectTap“ wurde von 2014-17 ein akustisches System im halbtechnischen Maßstab erfolgreich genutzt, um einen induzierten Kornkäferbefall mehr als 8 Wochen früher zu erkennen, als dies über Temperatur- und Feuchtemessungen bzw. Beobachtungen der Getreideoberfläche möglich war. Die in diesem Rahmen entwickelten Akustikröhren bilden die Grundlage für das aktuelle EIP-agri Projekt "Beetle Sound Tube", in dem die akustische Früherkennung in die Praxis übertragen wird. Im Sommer 2018 wurde ein 74 t Silo mit einem Akustiksystem ausgestattet und in 2019 kamen drei weitere Betriebe mit einem 300 t Silo, einem Flachlager und BigBags hinzu, in denen bis 2022 eine dauerhafte akustische Überwachung stattfinden wird. Damit wird das System in sehr unterschiedlichen Lagersystemen getestet und breite Einsatzmöglichkeiten nach dem Projekt angestrebt. Ziel ist eine artspezifische Erkennung des Befalls, die dem Lagerhalter die notwendigen Informationen für eine frühzeitige und angepasste Behandlung der Ware z.B. mit biologischen Gegenspielern, liefert. Das „Beetle Sound Tube“-Projekt wird durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raumes (ELER) und das Land Brandenburg im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaften (EIP-AGRI) gefördert. Eingebunden sind 12 Projektpartner aus Landwirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Industrie, deren Arbeit von der agrathaer GmbH koordiniert wird.

## **Partikelgröße begrenzt die Wirksamkeit der CO<sub>2</sub>-Druckbehandlung**

Adler C

*Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin*

*Email: cornel.adler@julius-kuehn.de*

In den letzten drei Jahrzehnten hat die Nutzung der Vorratsschutzbehandlung mit Kohlendioxid unter Hochdruck in Deutschland und Europa stark zugenommen. Üblich sind dabei Drücke zwischen 15 und 30 bar, die in massiven Stahlkammern erzeugt werden. Gründe für diesen Erfolg sind die kurzen Einwirkzeiten von meist unter 8 Stunden (z.B. 20 bar – 3 Std.) und die Einsetzbarkeit auch für Produkte aus dem Ökologischen Landbau. Für die Wirksamkeit entscheidend ist dabei vornehmlich die Gaswirkung des CO<sub>2</sub>, die Haltezeit und die Geschwindigkeit des Druckabbaus. Mit Stickstoff oder Luft unter gleichen Drücken und Bedingungen wird keine Abtötung erzielt. In feinem Rhabarbermehl in Papptrommeln mit etwa 30 Litern Fassungsvermögen wurde vor Jahren bei einer Praxisanwendung von CO<sub>2</sub> allerdings ein Überleben adulter Kornkäfer in Drahtgazekäfigen mit Weizen beobachtet. Deshalb wurden in der vorliegenden Untersuchung Kornkäfer in unterschiedlichen Substraten der CO<sub>2</sub>-Druckbehandlung ausgesetzt. Ganze Weizenkörner und Weizenschrot von grob bis fein (> 710 µm, 500-710 µm, 400-500 µm, 300-400 µm, 200-300 µm, 100-200 µm, <100 µm) wurden in Abwasserrohrstücke (PP) mit 500 mm Länge und 75 mm Durchmesser (Vol. ca. 2,1 Liter) gegeben. Nach der Füllung bis zur Hälfte wurden Kornkäfer auf Weizen in Filmröhrchen zugegeben, in die am Boden und am Deckel runde Drahtgazestücken mit etwa 10 mm Durchmesser eingelassen waren. Die Drahtgaze erlaubte Gaszutritt, hielt aber die Käfer zurück. Anschließend wurde mit demselben Substrat aufgefüllt, bis das Rohrstück gut gefüllt war. Beide Enden wurden mit einem Stück Baumwollstoff und zwei Gummibändern verschlossen und aufrechtstehend behandelt. Die CO<sub>2</sub>-Druckbehandlung fand zusammen mit Waren bei einem Tee- und Gewürzproduzenten statt. Drei Wiederholungen wurden in unterschiedlichen Druckkammern behandelt, wobei die Kammern vor dem Einlauf von CO<sub>2</sub> evakuiert wurden, was eine bessere Gasverteilung gewährleistet. Die Behandlung führte zum Tod fast aller eingesetzten Tiere. Nur in dem Rohr mit dem feinsten Schrot (<100 µm) überlebten 7 Käfer in einer Wiederholung. Dies zeigt, dass feine Mehle kritisch sein können, wenn es um die CO<sub>2</sub>-Druckbehandlung geht. Man kann davon ausgehen, dass feine Mehle Luft einschließen und am Rand durch Hochdruck komprimiert werden, so dass eine Tasche mit Luftsauerstoff das Überleben von Insekten ermöglicht. Größere Gebinde sollten daher lieber geöffnet und deren Inhalt gesiebt oder mit Prallmühlen (Entoletern) geprallt werden.

## **Vorratsschutz in der Langzeitlagerung - Bundesreserve-Getreide -, aktuelle Situation und Ausblick**

Müller K

*Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 53179 Bonn*

*E-Mail: klaus.mueller@ble.de*

Im Auftrag des Bundes lässt die BLE ca. 950.000 t Notfallreserveware in 170 Standorten lagern, davon etwa 820Tt Weizen, Roggen und Hafer in loser Schüttung (Bundesreserve).

Die Lagerung findet vogel- und nagetierdichten Hallen statt. Dächer, Wände und Fußböden müssen für den vorgesehenen Lagerzeitraum von mindestens 10 Jahren absolut feuchtigkeitsundurchlässig sein. Grundsätzlich werden die Hallen mit separaten Anschüttwänden im Abstand von 70cm zur Außenwand ausgestattet. So werden Kondensationseffekte vermindert und Bekämpfungen gegen Schadinsekten erfolgreich ermöglicht. Gleichmaßen hoch sind die qualitativen Anforderungen an die Ware. Die Feuchtigkeit darf 13,0% bei Weizen und Roggen bzw. 12,0% bei Hafer, der aw-Wert 0,60 nicht überschreiten. Die Anteile an Bruchkorn sind auf 3%, an Schwarzbesatz auf 1% begrenzt. Schädlingsfreiheit und gesunder Geruch sind selbstverständlich. Die hohe und lagerfeste Qualität ermöglicht die Lagerung ohne Belüftung. Sach- und fachkundiges Personal sind Bedingung für die Untervertragnahme.

Die Einlagerung erfolgt mit Förderbändern, wobei die Fahrzeuge außerhalb der Halle stehen. Die Oberfläche der eingelagerten Ware wird zur Verminderung von Kondensationseffekten eingeebnet. Nach Einlagerung sind Sauberkeit und Lagerhygiene die Basis für die Langzeitlagerung ohne Warenbewegung. Zur Überwachung der Getreidepartien werden Thermometer vertikal eingebracht sowie Schädlingsfallen als Monitoring eingerichtet. Die Bestände werden wöchentlich kontrolliert. Gegen getreideschädigende Käfer sind bei Einhaltung einer guten Lagerhygiene üblicherweise nur 1-2 Bekämpfungen mit PH3 in 10 Jahren erforderlich. Mit dem Verbot von Dichlorvos ab 2008 haben sich jedoch die Motten, insbesondere die Dörrobstmotte, zum Problem entwickelt. Als Monitoring werden Klebefallen mit und ohne Pheromon verwendet. Auch sind die auf der Getreideoberfläche an den Thermometermessstellen liegenden Laufstege als Monitoring gut nutzbar, weil sich die dämmerungsaktiven Insekten (Dr. Adler, JKI) gern auf deren Unterseiten ansiedeln und entwickeln. Die Larven fressen Getreidekeimlinge und können bei Unaufmerksamkeit größere Schäden an der Ware hinterlassen, auch durch Verspinnen der Partieoberfläche. Die Bekämpfung der Motten erfolgt hauptsächlich mit pyrethrinhaltigen Nebelmitteln in 3-5 Behandlungen/Jahr. Zusätzlich wird alle 2-3 Jahre eine PH3-Vollbegasung erforderlich. Deltamethrinhaltige Mittel sind bei offen lagerndem Getreide nicht zulässig (BVL). Im Rahmen des BMELV-Projektes zur Förderung von Innovationen bei der Lagerung trockener

landwirtschaftlicher Erzeugnisse lässt die BLE biologische und technische Versuche in den Lagerobjekten zu. So versuchten die Projektnehmer AMW und BIP mit dem Einsatz von Schlupfwespen den Mottenbefall zu dezimieren, mit gutem Erfolg bei Lufttemperaturen in den Hallen bis 30°C. Der Projektnehmer JKI, Berlin, Dr. Adler, setzt auf die insektendichte Lagerung. Danach dürfen Dach und Außenwände nur Undichtheiten bis max. 0.1mm aufweisen. Zur Überprüfung hermetisch abgedichteter Läger werden Drucktests vorgenommen, wobei Eingangsschleusen an den Hallen eingerichtet sind. Diese Versuche laufen mit ersten positiven Ergebnissen, wobei das Lagerverhalten des Getreides im hermetischen Lager beobachtet werden muss. Als Lästlinge finden sich in der kalten Jahreszeit gelegentlich durch natürliche Lichteinstrahlung begünstigt bewegungsträge Fliegen ein, die von der Getreideoberfläche abgesaugt werden können. Neu ist die Einwanderung der Amerikanischen Kiefernwanze, die im Herbst 2019 in vereinzelt Lagerobjekten, jedoch in größeren Populationen fast ausschließlich in den Hallenumgängen Winterquartier suchte.

Zusammenfassung: Seit dem Verbot von Dichlorvos ab 2008 sind Motten das Problem in der Langzeitlagerung von Getreide, insbesondere bei Weizen. Neben dem allgemeinen Temperaturanstieg wird auch die Umgebung der Lagerobjekte (Getreidelager, Deponien, Lebensmittelmärkte) das Mottenaufkommen beeinflussen. Vorbeugende Maßnahmen wie gute Lagerhygiene und Sauberkeit, dichte Lager unter Berücksichtigung anderer Parameter, ggf. völlige Dunkelheit im Lager sowie eine ständig geringe Luftbewegung über der Getreideoberfläche könnten die Ansiedlung von Motten vermindern. Für die Zukunft sind Lasertechnik und ggf. die Entwicklung repellierender Anwendungen vielversprechend. Derzeit gibt es zum Dichlorvos keine äquivalente Bekämpfungsmöglichkeit gegen Motten.

## **Qualitätssicherung von Getreide und Ölsaaten im Lager mittels Kühlung**

Kolb RE

*FrigorTec GmbH, Hummelau 1, 88279 Amtzell*

*Email: ralph.kolb@frigortec.de*

Getreide ist eines unserer wichtigsten Lebensmittel. Die größten Probleme bei der Lagerung sind die Entstehung von Mykotoxinen, Käferbefall und Atmungsverluste. Ziel muss es sein, die Erntequalität zu erhalten und wirtschaftlich zu lagern. Mit der Kühlkonservierung ist dies erreichbar. Der Energieaufwand ist relativ gering, das Verfahren ist sicher und natürlich. Idealerweise sollte der Betreiber nach einer Lagerlogistik arbeiten und über ein Basisfachwissen verfügen. Dies ist einfach umsetzbar. Seit 1963 wird das Verfahren der Kühlkonservierung eingesetzt. Seit 1963 baut und vertreibt FrigorTec Getreidekühlgeräte, weltweit. In dieser Zeit konnte FrigorTec erhebliche Erfahrungen sammeln. Diese Erfahrung steckt heute in der Steuerung der Geräte und ist somit für die Betreiber nutzbar.

# Vorratsschutz durch Kaltentwesung bei teeähnlichen Erzeugnissen

von Busse M

*Worlée NaturProdukte GmbH, Grusonstraße 26, 22113 Hamburg*

*Email: mvbusse@worlee.de*

Die Worlée NaturProdukte GmbH handelt und verarbeitet getrocknete pflanzliche Rohstoffe. Dazu gehören auch teeähnliche Erzeugnisse, wie z.B. Kamille und Pfefferminze. Diese können die Lebensgrundlage für Schädlinge aller Art sein. Worlée nutzt verschiedene Möglichkeiten zur Vorratsschutzbehandlung, die auch zur akuten Bekämpfung von Schädlingen in befallener Ware geeignet sind:

- Begasung mit Phosphorwasserstoff (PH<sub>3</sub>)
- CO<sub>2</sub>-Druckentwesung
- Tiefkühlagerung unter -18 °C für mind. 3 Wochen
- Dampfentkeimung mit Vorratsschutzwirkung

Alle Varianten wurden in ihrer Wirksamkeit verifiziert und töten sicher sämtliche Entwicklungsstadien von Schädlingen ab.

Bei Worlée wurden 2019 Kaltentwesungen im Schockfroster und im Kühltrailer untersucht. Ziel war es, eine Reduzierung der Behandlungszeit im Vergleich zur Tiefkühlagerung zu erreichen. Hierbei wurde auf neuere Erkenntnisse aus der Wissenschaft gesetzt (Adler, Reichmuth, 2013). Auch der Stromverbrauch beider Verfahren wurde gemessen und verglichen.

Es wurden ca. 60 Behandlungen beider Verfahren mit verschiedenen teeähnlichen Erzeugnissen durchgeführt. Während der Untersuchungsphase gab es aufgrund des ungewöhnlichen Wetters 2018/2019 einen besonderen Befallsdruck mit Dörrobstmotten und Tabakkäfern, so dass bei vielen der behandelten Waren gleichzeitig eine akute Schädlingsbekämpfung durchgeführt wurde.

Die Prüfung nach der Behandlung wurde optisch durch Fachpersonal durchgeführt.

Beim Schockfrosten wurde innerhalb von wenigen Stunden auf -20°C gekühlt und dann 12 h behandelt. Im Kühltrailer benötigten die Produkte ca. 3 Tage um auf -18°C zu kommen. Ab dann wurde weitere 12 h behandelt (insgesamt also ca. 4 Tage).

Ergebnisse:

- sämtliche Produkte zeigten nach dem Auftauen kaum optische Beeinträchtigungen
- die Auftau- / Aufwärmezeit beträgt zwischen 1 und 2 Tagen
- bei feuchter Witterung kam es bei in Folie eingestrichen Paletten während des Auftauens zu starker Kondenswasserbildung
- nach Entfernen der Folie konnten an den Gebinden nach 1 Tag keine Feuchterückstände mehr festgestellt werden
- bei trockener Witterung trat Kondenswasserbildung kaum auf
- der Stromverbrauch liegt beim Schockfrostern erheblich höher
- nach Behandlung konnte an keiner Ware lebender Befall festgestellt werden

## **Biologisch-basierte Bekämpfung des Amerikanischen Reismehlkäfers mit Parasitoiden und Wirtsdüften**

Awater-Salendo S, Fürstenau B

*Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin*

*Email: benjamin.fuerstenau@julius-kuehn.de*

Das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes zielt darauf ab, konventionelle chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen Schadorganismen zu verringern, indem synthetische Pestizide durch neue und nachhaltige Strategien ersetzt werden. Dazu zählt u.a. die Benutzung von verhaltensmodifizierenden Verbindungen (Semiochemikalien) zur Überwachung und Bekämpfung von Schädlingen. Eine weitere umweltfreundliche Alternative stellt die biologische Bekämpfung dar, die darauf basiert, dass lebende Organismen einer (Nichtschädlings-)Population verwendet werden, um die Population eines bestimmten Schädlings zu reduzieren. In der Landwirtschaft ist die Anwendung natürlicher Feinde von Schadinsekten bereits weit verbreitet. Auch im Vorratsschutz konnte gezeigt werden, dass der Einsatz natürlicher Gegenspieler (insb. Parasitoide) von vorratsschädlichen Insekten eine vielversprechende Ergänzung zur chemischen und physikalischen Bekämpfung darstellt. Nichtsdestotrotz wird das große Potenzial dieser Nutzinsekten, Vorräte alternativ zu schützen, nur begrenzt ausgeschöpft. Dies ist vor allem auf das (noch) eher begrenzte Wissen über die Biologie und das Verhalten vieler Parasitoide, sowie die genaue Rolle natürlich vorkommender Duftstoffe bei der Wirtssuche und die korrekte Anwendung unter Lagerbedingungen zurückzuführen. Ein weiteres Problem ist, dass Untersuchungen in natürlichen Umgebungen und Studien zur Messung der Effektivität von Nützlingen eher die Ausnahme sind. In der vorliegenden Arbeit haben wir zunächst in Verhaltenstests im Labor mit Hilfe eines Y-Olfaktometers überprüft, welche flüchtigen Duftstoffe der Larvalparasitoid *Holepyris sylvanidis* (Hymenoptera: Bethyridae) verwendet, um seinen Wirt *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) aus der Entfernung zu lokalisieren. Im Anschluss wurde in Semi-Freilandversuchen in speziellen Flugkäfigen die Wirksamkeit der Parasitoide bei der Bekämpfung des Amerikanischen Reismehlkäfers ermittelt. Außerdem wurde der Einfluss der zuvor identifizierten attraktiven Verbindungen auf den Wirtsfindungserfolg von *H. sylvanidis* getestet.

## **Projekt Insektenlaser: Automatische Erkennung und Laser-Bekämpfung von Vorratsschädlingen**

Kern P<sup>1</sup>, Adler C<sup>1</sup>, Böttger G<sup>2</sup>, Hentschel, C<sup>3</sup>, Höpfner D<sup>3</sup>, Große K<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,

<sup>2</sup>Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, IZM

<sup>3</sup>Brandenburgische Technische Universität, Cottbus - Senftenberg, Lehrstuhl Medientechnik

Email: [cornel.adler@julius-kuehn.de](mailto:cornel.adler@julius-kuehn.de)

Im Projekt „Insektenlaser“ wird untersucht, ob eine automatisierte Bilderkennung in Verbindung mit Lasertechnik für den Schutz gelagerter Vorräte grundsätzlich genutzt werden kann. Dieses Projekt wird vom Julius Kühn-Institut (JKI) koordiniert und geleitet, weitere Projektpartner sind der Lehrstuhl Medientechnik der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg, sowie das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin. Gefördert wird dieses Vorhaben aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) nach einem Beschluss des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Projektziel ist ein automatisiertes und mobiles Bilderkennungsverfahren von Oberflächen zu entwickeln, welches in Vorratslagern oder der Lebensmittelindustrie zur Anwendung kommen soll. Bei der Erkennung eines Insekts werden die Aufnahmen mit Referenzbildern verglichen. Danach wird entschieden, ob es sich bei dem Objekt um ein bekanntes Schadinsekt handelt. Bei der Entscheidung, dass es sich um ein Schadinsekt handelt, wird ein Laserstrahl auf das Zielinsekt gerichtet, um dieses durch Erhitzung abzutöten. Derzeit wird gearbeitet an einer Verbesserung der automatischen Artenerkennung und Identifizierung auf Getreide und anderer Oberflächen. Das Bewegungsverhalten wird anhand zweier Beispielarten, dem Kornkäfer *Sitophilus granarius* (Col., Curculionidae) und der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (Lepid., Pyralidae) untersucht.

Des Weiteren werden Laserstrahlwellenlängen und -intensitäten untersucht, bei welchen die umliegenden Vorräte und Oberflächen in der Nähe des Zielbereichs nicht geschädigt werden. Dieses System könnte dann genutzt werden, um den integrierten Pflanzenschutz im Vorratslager zu unterstützen und könnte auch bei der Verarbeitung von Nahrungs- und Futtermitteln zum Einsatz kommen.

## **Aktueller Zulassungsstand von Vorratsschutzmitteln**

Waldmann R

*Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Abteilung 2, Messeweg 11/12,  
38104 Braunschweig*

*Email: roger.waldmann@bvl.bund.de*

Die Anzahl zugelassener Pflanzenschutzmittel im Vorratsschutz ist bezogen auf die Wirkstoff und Mittelpalette in den letzten Jahren auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau.

Für chemische Bekämpfungsmaßnahmen im ‚Vorratsschutz‘ stehen in Deutschland insgesamt 21 Pflanzenschutzmittel (ohne Vertriebs Erweiterungen) zur Verfügung (Jan. 2020). Die Zahl der Insektizide liegt bei derzeit 20; drei davon haben zusätzlich eine akarizide Wirkung. Im Vorratsschutz im Bereich des Pflanzenschutzes ist derzeit nur noch ein einziges Rodentizid mit dem Wirkstoff Zinkphosphid zugelassen.

Für den ökologischen Landbau stehen in Deutschland für den Einsatz im Vorratsschutz neben Pyrethrinen aus *Chrysanthemum cinerariaefolium* nun auch Kieselgur und Kohlendioxid zur Verfügung (EG 889/2008).

Insgesamt sind 10 verschiedene Wirkstoffe in den zugelassenen Mitteln enthalten. Für vier dieser Wirkstoffe (Kieselgur, Kohlendioxid, Cypermethrin und Deltamethrin) läuft die EU-Genehmigung im Laufe des Jahres 2020 aus. Für drei weitere Wirkstoffe endet die Genehmigungsdauer derzeit am 31. August 2022.

## Begasungsanlage für Einsatz von Phosphin

Schmid-Auffarth B

*Büro für Verfahrenstechnik, Wilhelmstrasse 28, 68723 Plankstadt*

*Email: info@bsa-verfahrenstechnik.de*

Ich bekam die Chance, bei einem neuen Bauvorhaben eine PH<sub>3</sub>-Anlage zu planen und abzuwickeln. Ich dachte, dass PH<sub>3</sub> eher ein Auslaufmodell ist, weil der Anteil Bio-Ware ständig zunimmt. Deshalb war ich erstaunt über die Größe, die der Kunde festgelegt hatte. Unser Auftrag umfasste die Planung der Ausstattung und die Abwicklung des Genehmigungsverfahrens.

Zu einer modernen Begasungsanlage gehört:

- Primär natürlich der Begasungsraum: Ausführung in Isolierpaneelen mit dicht schließendem Tor. Neu ist die Beleuchtung – wir haben eine LED Leuchte gefunden, die gasdicht ist. Dann die Abgasreinigung. Im Abgasfilter wird Aktivkohle eingesetzt. Eine spezielle Aktivkohle, imprägniert wegen katalytischer Wirkung, ein bewährtes Verfahren. Eine Heizung der Begasungskammer ist Standard – in diesem Fall kommt aufgrund der Größe nur eine Luftheizung in Frage.
- Einen sehr großen Anteil macht die Steuerung aus, der Anteil von MSR (Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik) wird immer größer, einmal durch zunehmende Automatisierung, zum andern durch mehr Messtechnik. Es ist möglich, während der gesamten Begasung die PH<sub>3</sub>-Konzentration zu messen. Die Messwerte geben zusammen mit der Temperatur eine Aussage über die Qualität der Begasung.
- Aber auch mehrere Sensoren in der Umgebung der Kammer gehören dazu, austretendes PH<sub>3</sub> wird detektiert, bei Überschreiten des Grenzwerts erfolgt Alarm mit Zuschaltung zusätzlicher Lüftung.
- Über eine Messung der PH<sub>3</sub>-Konzentration im Abgasstrom kann nach ausreichender Belüftung die Kammer frei gegeben werden, ohne dass die Kammer betreten werden muss.
- Immer dabei ist eine Dichtheitsprüfung - ein Verfahrensschritt, der vor jeder Begasung abläuft, automatisch und obligatorisch.

Die Bürokratie:

Errichtung und Betrieb einer Begasungsanlage für Einsatz von PH<sub>3</sub> erfordert eine Genehmigung nach BImSchG. Zuständig sind die Landratsämter, wo sehr unterschiedlicher Kenntnisstand zu Begasungsanlagen vorliegen kann. Die Begasungsanlage fällt zudem unter die Maschinenrichtlinie. Der Hersteller muss durch eine Dokumentation nachweisen, dass alle technischen und sicherheitstechnischen Vorgaben eingehalten werden. Für die Auswahl der Sicherheitsstufe ist die Einstufung der Gefahren maßgebend. Hier sind wir noch von der persönlichen Einschätzung des Kunden, oder auch der Willkür eines Gutachters abhängig, da es keine Vorgaben oder Leitlinien zur Einstufung der Risiken gibt. Eine Stellungnahme eines unabhängigen übergeordneten Gremiums hierzu wäre hilfreich.

## **Hygienestandards und Realität in der Praxis der Schädlingsbekämpfung**

Auerswald D

*Ecolab Pest Deutschland GmbH, Münchener Straße 23, 85391 Allershausen*

*Email: dorothea.auerswald@ecolab.com*

Klassische Standards wie IFS, BRC, FSSC, AIB verlangen Trend- und Risikoanalysen sowie Verifikation/ Validierung, zumindest Reviews. Den Bewertungen mathematisch-statistische Methoden zugrunde zu legen erscheint reizvoll, ist aber fragwürdig in der praktischen Umsetzung, Aussagefähigkeit und Sinnhaftigkeit.

Grenzwerte sind zweifellos notwendig. Doch wird oft Nulltoleranz auch bei Arthropoden gefordert, die für Lebensmittel kein unmittelbares Risiko darstellen bzw. sich in Gebäuden nicht entwickeln. Vom Schadschwellenprinzip, wie es der Pflanzenschutz kennt, ist in der Welt der internationalen Auditstandards keine Rede.

Auffälligkeiten im Befall betreuter Betriebe werden dargestellt. Dazu gehören insbesondere Ratten, die seit 2018 in einigen Regionen verstärkt auftreten, zunehmend auch in Gebäuden. Bei den Insekten sind es Tabakkäfer, Kleidermotten, Schmetterlingsmücken und bekannte Eindringlinge wie Wanzen, Zuckmücken, verschiedene Laufkäfer und Thripse.

Neben anderen Einflussfaktoren, v.a. der Witterung, dürften bei den Nagern die Restriktionen in Gefahrstoff- und Biozidrecht zum Tragen gekommen sein. Bei PA 18 (Produkte gegen Arthropoden) laufen die erstmaligen Zulassungen und werden auch hier zu Einschränkungen führen.

Biobetriebe: Auch die neue EU-/Öko-VO regelt nur den Vorratsschutz i.S.d. Pflanzenschutzes, nicht den Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln als Biozide. Dass das kein Freibrief sein darf, sollte klar sein. Die Bioverbände regeln die Schädlingsbekämpfung in Verarbeitungsbetrieben in Richtlinien.

Die Forderung nach gentechnikfreien Mitteln wird diskutiert, analog diejenige nach allergenfreien Mitteln, die aber nichts mit Bio zu tun hat und verschiedene Betriebe treffen kann.

Maßnahmen: Viele Schwachstellen, v.a. in der Hygiene und im baulichen Bereich, sind bekannt und müssen nur konsequenter verfolgt werden. Erstaunlich ist, dass bei Licht und Beleuchtung Regeln und Konzepte, die im kommunalen Bereich seit Jahren bekannt sind und umgesetzt werden, in Hygienebetrieben selbst bei Neubauten ignoriert werden.

## **Netzwerk Vorratsschutz – Wege für eine nachhaltige Lagerhaltung**

Feuerbach N<sup>1</sup>, Hertel F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin*

<sup>2</sup>*Frank Hertel Engineering, Plauen*

*Email: nadine.feuerbach@julius-kuehn.de*

Im Projekt Netzwerk Vorratsschutz (VSnet) geht es um die Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes und des Pflanzenschutzes im Ökologischen Landbau für den Sektor Vorratsschutz. Bis auf den Verzicht von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln im ökologischen Landbau sind beide Wirtschaftsformen im Vorratsschutz weitgehend identisch. Die immer noch auftretenden hohen Verluste, insbesondere die Qualitätsverluste nach der Ernte, sollen durch anwendungsbereites Wissen über die Praktikabilität von vorbeugenden und nichtchemischen Maßnahmen verringert werden. Durch die Zusammenarbeit mit Betrieben sollen die dort auftretenden Verluste aufgrund der Lagerung kalkuliert werden, um so auch die Effizienz von neuen Maßnahmen erfassen zu können. Zugleich soll die Abhängigkeit des Vorratsschutzes von chemischen Mitteln, inkl. von den Begasungsmitteln, reduziert werden und die Ansätze, die im Sinne der Leitlinie des integrierten Pflanzenschutzes deutlich über die Gute Fachliche Praxis hinausgehen, demonstriert werden. Grundlage für das Vorhaben ist die Leitlinie für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz. Das Projekt VSnet will somit dazu beitragen, die Leitlinie in der Praxis bekanntzumachen, ihre Praxistauglichkeit zu demonstrieren und über das Feedback der Praxis die Leitlinie weiterzuentwickeln.

## **Invasive Fischchenarten (Lepismatidae)**

Pospischil R

*Im Tiergarten 9, 50129 Bergheim*

*Email: info@pmp-biosolutions.de*

Die invasiven Fischchen (Ordnung Zygentoma, Familie Lepismatidae) sind Erfolgsmodelle der Natur, die sich aufgrund ihrer breiten Temperatur und Feuchtetoleranzen nach der Einschleppung in einen neuen Lebensraum leicht etablieren können. Das früher an feuchten Standorten häufige Silberfischchen *Lepisma saccharina* ist in den letzten Jahren selten geworden, während das Papierfischchen (*Ctenolepisma longicaudata*) in den letzten 10 Jahren in Museen, Archiven sowie Privathaushalten zu einem ernst zu nehmenden Schädling wurde. Papierfischchen kommen in Mitteleuropa nur innerhalb von Gebäuden vor und bevorzugen im Gegensatz zu den Silberfischchen trockene und warme Bereiche. Die Tiere breiten sich innerhalb des Gebäudes dezentral aus und haben keine gemeinsamen Verstecke. Das Nahrungsspektrum der Papierfischchen umfasst trockene Substanzen tierischen und pflanzlichen Ursprungs einschließlich Weizenmehl. Frühstückszerealien (Haferflocken, Oplaten) werden von den Papierfischchen gern aufgenommen. Aus Maismehl hergestelltes Füllmaterial für Pakete dient den Papierfischchen ebenfalls als Nahrung. Die Einschleppung der Papierfischchen in Gebäude erfolgt in der Regel in Verpackungen (u.a. Wellpappe), aber auch mit Kulturgütern, Papier u. dergl..

Das Kammfischchen (*Ctenolepisma lineata*) ist in Südeuropa weit verbreitet und wurde bisher in mehreren Bundesländern in Deutschland gefunden, unter anderem in der Mehlabfüllung eines Mühlenbetriebes. Geisterfischchen (*Ctenolepisma calva*) wurden bisher nur in Häusern nachgewiesen. Die Tiere bevorzugen trockene Wohnungen mit Fußbodenheizung und gleichbleibende Temperaturen über 20°C.