

Leitlinie für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz

Federführung:

Gabriele Flingelli (bis 31.12.2015)

Bernd Hommel (Projektleiter)

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin

Projektbeirat:

Bundesverband der Agrargewerblichen Wirtschaft e.V. (BVA)

Deutscher Bauernverband e.V. (DBV)

Deutscher Raiffeisenverband e.V. (DRV)

Deutscher Schädlingsbekämpfer Verband e.V. (DSV)

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Fachbereich Vorratsschutz

PMG Premium Mühlen Gruppe GmbH & Co. KG

Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft e.V. (VGMS)

Herausgeber:

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg, 2017

Projektförderung:

Zu großen Teilen erstellt vom 1.6.2013 bis 31.12.2015 im Rahmen des Projekts 2812NA013 „Erarbeitung von spezifischen Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz und den Pflanzenschutz im ökologischen Landbau im Sektor Vorratsschutz“, gefördert mit Mitteln der Bundesregierung im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN).

Kontakt:

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Dr. Bernd Hommel

Königin-Luise-Straße 19

14195 Berlin

Tel.: 030 8304-2350

E-Mail: bernd.hommel@julius-kuehn.de

Homepage: www.julius-kuehn.de

Vorwort

Auch nach der Ernte stehen Landwirte, Landhandel, Dienstleister und Lebensmittel-Unternehmen für die hohe Qualität und den Werterhalt der landwirtschaftlichen Erzeugnisse ein. Die Verringerung von Verlusten ist eine permanente Herausforderung! Mit der Einlagerung gelingt die Vermarktung unabhängig vom Erntezeitpunkt. Schwankungen in der Erntemenge können kompensiert werden; Erzeuger, Vermarkter und Endabnehmer gewinnen an Handlungsspielraum. Für die erste Stufe der Lebensmittelverarbeitung müssen verschiedene Pflanzenerzeugnisse ständig bereit – also auf Lager – gehalten werden, z. B. bei der Herstellung von Backmischungen. Der Nachernte- und Vorratsschutz hat damit bei der Versorgung mit ausreichenden Mengen an Lebens- und Futtermitteln eine große Bedeutung.

Der Schutz der Vorratsgüter vor Schädlingsbefall und damit die Sicherung der Qualität von z. B. eingelagertem Getreide, Hülsenfrüchten, Ölfrüchten, Nüssen oder Kakao fällt in den Geltungsbereich des Pflanzenschutzrechts. Pflanzenschutz wird landläufig mit der Ertragssicherung beim Anbau von Nutzpflanzen assoziiert. Bemühungen um einen hohen Ernteertrag und eine nachhaltige Form des Pflanzenanbaus auf dem Feld sind ohne effizienten (nachgelagerten) Vorratsschutz in Frage gestellt. Verluste nach der Ernte verringern die Effizienz der bis dahin eingesetzten natürlichen, humanen und materiellen Ressourcen. Ein fachkundig durchgeführter und an neuen Erkenntnissen ausgerichteter Vorratsschutz begegnet diesem Risiko. Durch die Berücksichtigung aller Verfahren (sowohl präventiv als auch nichtchemisch) soll dem Ziel eines nachhaltigen Vorratsschutzes Rechnung getragen werden.

Diese sektorspezifische Leitlinie für den integrierten Pflanzenschutz (IPS) bietet Handlungsoptionen entsprechend den – nach dem Pflanzenschutzgesetz verbindlich einzuhaltenden – acht allgemeinen Grundsätze des IPS, um kurz- und langfristig Ziele des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) zu bedienen:

<https://www.nap-pflanzenschutz.de/>

Die enthaltenen vorbeugenden und nichtchemischen Verfahren und Maßnahmen sind gleichermaßen für den Pflanzenschutz von Vorräten im ökologischen Landbau anwendbar. Die Leitlinie berücksichtigt alle Erzeugnisgruppen (Lebens- und Futtermittel, Industriegüter, Rohstoffe für die Energieerzeugung). Sie wendet sich an alle beruflichen Verwender von Pflanzenschutzmitteln sowie Händler und Berater im Sektor Vorratsschutz. Sie reflektiert den gegenwärtigen Erkenntnisstand und gibt für die berufliche Praxis eine Orientierung, was im IPS bzw. ökologischen Landbau im Vorratsschutz als maßgeblich und praktikabel anerkannt ist. Darüber hinaus macht die Leitlinie deutlich, wo noch ein intensiveres Bemühen aller Beteiligten, z. B. durch Schaffung von Anreizen, Wissenstransfer, gerade um vorbeugende und nichtchemische Maßnahmen, erfolgen sollte. Für die Fortentwicklung des IPS aber auch für den Pflanzenschutz im ökologischen Landbau eröffnet sich damit eine große Chance.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Abkürzungsverzeichnis	5
1. Einleitung	6
1.1. Ziele und Motivation	6
1.2. Zielgruppe der Leitlinie	7
1.3. Rechtliche Regelungen im Umfeld der Vorratsschutzpraxis.....	8
1.4. Schadbild und Gefahr durch Schadorganismen im Vorratsschutz	8
1.5. Ausblick.....	8
2. Allgemeiner Teil	9
3. Spezieller Teil	11
3.1. Lagerung von Getreide und Schüttgütern – Schadorganismen, Schaden, Notwendigkeit von Maßnahmen.....	11
3.2. Grundsätze, Maßnahmen und Verfahren.....	11
3.3 Notwendigkeit und Durchführung von Resistenzstrategien	13
Literaturhinweise.....	15
Glossar.....	16
Anhang 1: Rechtliche Regelungen im Umfeld der Vorratsschutzpraxis, verfügbar im Internet (letzter Zugriff: 21.01.2019).....	18
Anhang 2: Maßnahmen und Verfahren zur Konkretisierung der allgemeinen Grundsätze des IPS im Sektor Vorratsschutz unter Berücksichtigung der drei Kriterien für Praktikabilität: Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Bewährtheit.....	20
Grundsatz 1 – Vorbeugung.....	21
Grundsatz 2 – Überwachung und Kontrolle	27
Grundsatz 3 – Bekämpfung nach Befallsbeginn und bei Befallsrisiko – Entscheidungsfindung	28
Grundsatz 4 – Nichtchemische Maßnahmen	29
Grundsatz 5 – Mittelauswahl.....	32
Grundsatz 6 – Notwendiges Maß	34
Grundsatz 7 – Resistenzvermeidung	35
Grundsatz 8 – Dokumentation.....	36
Quellenverzeichnis	37

Abkürzungsverzeichnis

IPS	Integrierter Pflanzenschutz
JKI	Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
NAP	Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
VS	Vorratsschutz

1. Einleitung

1.1. Ziele und Motivation

Der Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) setzt die Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie) um. Als nachhaltige Strategien im Pflanzenschutz wurden der integrierte Pflanzenschutz (IPS) und der ökologische Landbau identifiziert. Die Einhaltung der allgemeinen Grundsätze des IPS gemäß Artikel 14 und Anhang III der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie musste bis spätestens 1. Januar 2014 in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union verbindlich eingeführt sein. In Deutschland wurde diese Forderung mit der Novelle des Pflanzenschutzgesetzes vom 6. Februar 2012 umgesetzt und die allgemeinen Grundsätze des IPS in die gute fachliche Praxis aufgenommen.

Für die Verbesserung der Verständlichkeit der allgemeinen Grundsätze des Anhangs III der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie wurden die Grundsätze im Kapitel 2 dieser Leitlinie für den Vorratsschutz angepasst. Eine Besonderheit des Vorratsschutzes ist, dass dieser aufgrund der Maßnahmen in geschlossenen Räumen keine Zielkonflikte mit den öffentlichen Gütern Boden, Wasser und Biodiversität bedingt. Der Anwenderschutz und der Schutz der im Lager beschäftigten Personen hat höchste Priorität. Dem wird am besten entsprochen, indem vorbeugende und nichtchemische Maßnahmen Vorrang vor chemischen Mitteln und der Begasung haben. Das ist das Ziel des integrierten Pflanzenschutzes und damit auch dieser Leitlinie!

Der integrierte Pflanzenschutz ist in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union gesetzlich verankert und in Deutschland ein fester Bestandteil der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz. Seine umfassende Einführung in die Praxis und Weiterentwicklung ist eines der Globalziele des NAP (Kap. 5.1). Ein wichtiges Instrument zur Erreichung dieser Ziele stellen kulturpflanzen- oder sektorspezifische Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz dar. Ihre Anwendung ist auf freiwilliger Basis. Sie macht die Inhalte der allgemeinen Grundsätze über Verfahren und Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes für den Praktiker in seinem Bereich verständlich/konkreter. Die kulturpflanzen- und sektorspezifischen Leitlinien sollen (auch) dazu beitragen, dass die Anwender von Pflanzenschutzmitteln die gesetzlich verbindlichen, allgemeinen Grundsätze des IPS als Entscheidungsalgorithmus „verinnerlichen“. Das heißt, dass alle Überlegungen zum Pflanzenschutz (Vorratsschutz) frühzeitig (z. B. schon bei der Auswahl oder Planung für ein neues Lager) mit den vorbeugenden Maßnahmen (Grundsatz 1) beginnen (s. Abb. 1).

Der Vorratsschutz hilft, die Eignung von Naturprodukten als Lebens- oder Futtermittel während Lagerung und Transport sicher zu stellen und Verderb und Befall zu verhindern. Dies schließt vorbeugende und direkte Pflanzenschutzmaßnahmen ein. Geringste Verluste schaden volkswirtschaftlich der Ernährungssicherheit und dem Unternehmenserfolg. Jeder Verderb stellt eine unnötige Verschwendung von Ressourcen dar und verringert nachträglich die Ressourceneffizienz in der vorgelagerten Produktion. Die freiwillige Anwendung der Leitlinie ist damit auch ein Signal gegen eine unnötige Verschwendung von Ressourcen. Zu guter Letzt

wird durch die konsensbasierte und freiwillige Aufstellung der Leitlinie in der gesamten Branche deutlich, dass der regulatorische Rahmen, wie er durch die Europäische Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie, ihre Umsetzung in Deutschland über den NAP und das Pflanzenschutzgesetz und den flankierenden Verordnungen vorgegeben wurde, ausreicht. Regelungen, wie die verpflichtende Einhaltung der acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes (s. Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG) werden sektorspezifisch – also im Detail – mit der Leitlinie ausreichend erklärt (Kasten 1).

Kasten 1: Die Leitlinie hat für die Praxis folgende Bedeutung:

- Die Leitlinie konkretisiert die acht allgemeinen Grundsätze des IPS für den Sektor Vorratsschutz nach Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG.
- Wer die im Anhang 2 dieser Leitlinie genannten Maßnahmen beachtet, erfüllt die acht allgemeinen Grundsätze des IPS nach § 3 PflSchG.

1.2. Zielgruppe der Leitlinie

Der Vorratsschutz ist als Sektor facettenreich und betrifft den Lagerhalter und beruflichen Verwender von Pflanzenschutzmitteln (und Biozid-Produkten) auf unterschiedlichen Ebenen vom Landwirt, über den Händler, bis hin zum Mitarbeiter im erst- und weiterverarbeitenden Betrieb einschließlich Dienstleistern. Im Vorratsschutz findet man oft eine arbeitsteilige Herangehensweise. Zum Beispiel wird für die Bekämpfung von Kornkäfern in einer Getreidepartie oft ein professioneller Schädlingsbekämpfer beauftragt. Dieser kann in Kenntnis dieser Leitlinie zusätzlich beraten. Alle Entscheidungen hierzu, etwa bei baulichen Maßnahmen, liegen beim Auftraggeber, dem Lagerhalter.

Für die beruflichen Verwender von Pflanzenschutzmitteln, Betriebsleiter sowie für Berater und Händler dient die Leitlinie als Leitbild und Handlungshilfe für den Vorratsschutz (z. B. bei Entscheidungen für Investitionen in insekten- und wirbeltierdichte Bauhüllen, Kühl- und Trocknungstechniken, Systeme zur Überwachung des Lagergutes).

Jeder Anwender von Pflanzenschutzmitteln muss über die entsprechende Sachkunde nach § 9 des Pflanzenschutzgesetzes verfügen und die geltenden Rechtsvorschriften für den Anwenderschutz beachten. Dabei ist die Einhaltung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz, inkl. der acht allgemeinen Grundsätze des IPS, nach dem PflSchG verbindlich. Für den Anwenderschutz und den Schutz unbeteiligter Dritter (z. B. Lagerarbeiter, Lieferanten) bei der Anwendung von chemischen Mitteln (Pflanzenschutzmittel, Begasungsmittel, Biozid-Produkte) in geschlossenen Räumen (z. B. Lagerhalle, Silo) muss die Einhaltung weiterer Rechtsvorschriften berücksichtigt werden.

Diese Leitlinie beinhaltet und bewertet viele präventive und nichtchemische Maßnahmen für den Vorratsschutz. Damit ist sie auch als Handlungshilfe für den Vorratsschutz in ökologisch wirtschaftenden Betrieben geeignet.

1.3. Rechtliche Regelungen im Umfeld der Vorratsschutzpraxis

Rechtliche Regelungen zum Lebensmittelrecht, zum Pflanzenschutzrecht und Biozidrecht finden in der Vorratsschutzpraxis unabhängig voneinander Anwendung. Zentrale Bedeutung im Bereich der Lebensmittelhygiene hat die Verordnung (EG) Nr. 178/2002, wonach Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer Sorge dafür tragen, dass auf allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen in den ihrer Kontrolle unterstehenden Unternehmen die Lebensmittel oder Futtermittel die Anforderungen des Lebensmittelrechts erfüllen.

Der Vorratsschutz ist hinsichtlich der möglichen Anwendungssituationen vielfältig und gerade durch die Möglichkeit zur Begasung extrem herausfordernd. Parallel zum Pflanzenschutzgesetz existieren weitere rechtliche Regelungen, die der Praktiker im Blick haben muss (Anhang 1).

Gegenstand dieser Leitlinie ist der integrierte Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz in Grundsätzen, Verfahren und Maßnahmen aus der Perspektive des Pflanzenschutzrechts, obwohl eine Nähe zum Biozidrecht in manchen Fällen gegeben ist.

1.4. Schadbild und Gefahr durch Schadorganismen im Vorratsschutz

In lagernde Pflanzenerzeugnisse können Insekten einwandern, sich entwickeln und vermehren. Innerhalb von wenigen Monaten ist bei Befall mit einem exponentiellen Anwachsen einer Schädlingspopulation zu rechnen, wenn keine vorbeugenden und direkten Bekämpfungsmaßnahmen ergriffen werden und die Lagerbedingungen nicht der guten fachlichen Praxis entsprechen. Insekten aber auch Nager fressen das gelagerte Gut, erzeugen Fraßmehl und verursachen Verunreinigungen durch Kot, Urin und Körperpartikel, bei Insekten (z. B. Motten) auch durch Gespinste. Lebende oder tote Individuen, gerade auch sichtbare Larven und adulte Tiere, erregen Ekel beim Endverbraucher. Durch die Fraß- und Vermehrungsaktivitäten der primären Schadinsekten können darüber hinaus die Lebensbedingungen für die Vermehrung von Milben und Lagerschimmelpilzen geschaffen werden. Lagerschimmelpilze können für Mensch und Tier gefährliche Mykotoxine bilden. Unabhängig davon droht ein Pilzbefall immer auch bei einer falschen Lagerung und zu hohem Feuchtigkeitsgrad des Lagergutes, da Pilzsporen überall vorkommen.

Insekten verursachen zusätzlich einen hohen Kosten- und Reinigungsaufwand an Transporteinrichtungen, Maschinen und in Gebäuden.

Nach der Bekämpfung werden zum Teil erneut Reinigungsschritte nötig. Insgesamt entsteht neben einem drohenden Imageschaden auch ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden.

Informationen zu Vorratsschädlingen und Möglichkeiten ihrer vorbeugenden und direkten Bekämpfung sowie Links zu weiteren Informationsquellen finden sich auf dem JKI-Wissensportal „Vorratsschutz – ein Garant für sichere Pflanzenerzeugnisse“:

<http://vorratsschutz.julius-kuehn.de/>

1.5. Ausblick

Diese Leitlinie spiegelt den integrierten Pflanzenschutz für den Sektor Vorratsschutz in einer für die Praxis aufbereiteten Form wider; sie beschreibt detailliert die nach dem Pflanzen-

schutzgesetz verbindlich zu beachtenden acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes. Die Maßnahmen und Verfahren sind einer steten Anpassung bezüglich der Maßgeblichkeit und Praktikabilität zu unterziehen. Ebenso erfordern gegebenenfalls neue Praxissituationen oder Anforderungen aus rechtlichen oder privatwirtschaftlichen Vorgaben Anpassungen.

Der vorliegende Leitlinienentwurf für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz ist das Ergebnis der Zusammenarbeit von relevanten Behörden, Verbänden und Praktikern. Die Leitlinie unterstützt die Praxis bei der Umsetzung der Vorgaben aus dem Pflanzenschutzgesetz, § 3 „Gute fachliche Praxis und integrierter Pflanzenschutz“, wonach die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes einzuhalten sind.

Diese Leitlinie beinhaltet und bewertet viele präventive und nichtchemische Maßnahmen für den Vorratsschutz. Damit ist sie als Handlungshilfe für den Vorratsschutz in ökologisch wirtschaftenden Betrieben geeignet.

Durch Anerkennung dieser Leitlinie durch die Bundesregierung wird diese im Anhang I des NAP aufgenommen. Die Anwender der Leitlinie und die im Projektbeirat vertretenen Verbände, Firmen und Behörden tragen mit einem Feedback zur Fortschreibung und Verbreiterung der Leitlinie „Integrierter Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz“ bei.

2. Allgemeiner Teil

Der integrierte Pflanzenschutz basiert seit 2012 in Deutschland auf den acht allgemeinen Grundsätzen, wie sie in der Europäischen Union verbindlich festgelegt sind (Artikel 14 und Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG). Sie beziehen sich in ihrer übergreifenden Gültigkeit auf alle Anwendungsbereiche im Pflanzenschutz. Eine Interpretationshilfe ist für den Sektor Vorratsschutz im Folgenden zu finden:

Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes für den Sektor Vorratsschutz

[In Anlehnung an die RICHTLINIE 2009/128/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Anhang III Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes]

1. Die Vorbeugung und/oder Bekämpfung von Schadorganismen im Vorratsschutz sollte neben anderen Optionen insbesondere wie folgt erreicht oder unterstützt werden:
 - Nutzung geeigneter Lager;
 - Abdichten von Zugangswegen für Schadorganismen;
 - Hygienemaßnahmen (z. B. durch regelmäßiges Reinigen der Räume, Maschinen und Geräte, Leerraumbehandlung);
 - Bildung von Teilpartien;
 - Annahme und/oder Einlagerung von nicht befallenen Pflanzenerzeugnissen;
 - Reinigung von einzulagernden Pflanzenerzeugnissen;

- Kühlung von einzulagernden Pflanzenerzeugnissen;
 - Trocknung von einzulagernden Pflanzenerzeugnissen;
2. Schadorganismen müssen mit geeigneten Methoden und Instrumenten überwacht werden. Dazu sind unter anderem Eingangskontrollen und die Beschau vor Ort mit sensorischer Prüfung und gegebenenfalls der Einsatz geeigneter Fallen oder technischer Hilfsmittel sowie die Einholung von Ratschlägen beruflich qualifizierter Berater zu zählen.
 3. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Überwachung muss der berufliche Verwender entscheiden, ob und wann er Pflanzenschutzmaßnahmen anwenden will.
 4. Nachhaltigen biologischen, physikalischen und anderen nichtchemischen Maßnahmen ist der Vorzug vor chemischen Methoden zu geben, wenn sich mit ihnen ein zufrieden stellendes Ergebnis (auch im Sinne der Einkommenssicherung) bei der Bekämpfung von Schadorganismen erzielen lässt.
 5. Die eingesetzten chemischen Mittel müssen so weit wie möglich zielartenspezifisch sein und die geringsten Nebenwirkungen auf die menschliche Gesundheit, Nichtzielorganismen und die Umwelt haben.
 6. Der berufliche Verwender sollte die Verwendung von chemischen Mitteln und anderen Bekämpfungsmethoden mit geeigneter Anwendungstechnik durchführen und auf das notwendige Maß begrenzen (z. B. durch Behandlung von Teilpartien, verringerte Anwendungshäufigkeit), wobei er berücksichtigen muss, dass das Risiko der Entwicklung von Resistenzen in den Schadorganismenpopulationen nicht erhöht werden darf. Die Berücksichtigung reduzierter Mittelaufwandmengen ist im Vorratsschutz nur sehr begrenzt machbar.
 7. Wenn ein Risiko der Resistenz gegen bestimmte Wirkstoffe bekannt ist und der Umfang des Befalls mit Schadorganismen wiederholt die Anwendung von chemischen Mitteln im Lager erforderlich macht, sind verfügbare Resistenzvermeidungsstrategien anzuwenden, um die Wirksamkeit der Produkte zu erhalten. Dazu kann die Verwendung verschiedener chemischer Mittel mit unterschiedlichen Wirkungsweisen gehören.
 8. Der berufliche Verwender muss auf der Grundlage der Aufzeichnungen über Anwendungen von chemischen Mitteln und der Überwachung von Schadorganismen den Erfolg der angewandten Pflanzenschutzmaßnahmen überprüfen.

Im nachfolgenden speziellen Teil konkretisiert die Leitlinie diese allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes im Sektor Vorratsschutz für den Anwendungsbereich „Getreide und Schüttgüter“.

Der spezielle Teil kann für weitere Anwendungsbereiche (z. B. Lagerung von Obst, Gemüse) durch Initiativen der betroffenen Interessensgruppen kontinuierlich erweitert werden.

3. Spezieller Teil

3.1. Lagerung von Getreide und Schüttgütern – Schadorganismen, Schaden, Notwendigkeit von Maßnahmen

Die Pflanzenerzeugnisse sind vorrangig für den Zweck als Lebens- und Futtermittel bestimmt. Die Lagerung erstreckt sich von der ersten Lagerung nach der Ernte beim Erzeuger, der Lagerung bei der Vermarktung, über den Transport bis hin zur Bereithaltung vor der Verarbeitung. Typische Schaderreger im Lager sind Käfer wie *Sitophilus granarius*, *Sitophilus oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, Motten wie zum Beispiel *Ephestia kühniella*, *Plodia interpunctella* oder *Sitotroga cerealella* und Milben wie *Acarus siro*

Die Risiken bei Schädlingsbefall gehen dahin, dass befallene Erzeugnisse nicht verkehrsfähig sind. Hinzu kommt ein Masseverlust bei Insektenfraß. Nagetiere, Insekten aber auch Vögel (Tauben, Spatzen) können bei nicht fachgerechter baulicher Gestaltung in das Lager zuwandern. Verunreinigungen aufgrund von Insekten, Milben und Wirbeltieren und deren Ausscheidungen, sowie ein oft durch Insekten und Milben beförderter Pilzbefall, inkl. der Abgabe von für Mensch und Tier giftigen Mykotoxinen in das Pflanzenerzeugnis, stellen Mängel dar. Nicht getilgter Befall bei Getreide bedeutet ein erhebliches Risiko für weitere Infektionen entlang der Vermarktungskette (Kasten 2). Mängel in der Qualität der Pflanzenerzeugnisse und Infektionen entlang der Vermarktungskette können nicht toleriert werden und stellen den wichtigsten Zielkonflikt zwischen integriertem Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz dar. Die Anwendung von Schadensschwellen oder bei Verunreinigungen die Unterscheidung zwischen Schädling und Nützling sind *de jure* nicht umsetzbar.

Kasten 2: Durchgreifende Maßnahmen sollten zügig ergriffen werden:

- Lebende Schädlinge in Pflanzenerzeugnissen mit der Zweckbestimmung als Lebens- und Futtermittel (mit der Eigenschaft „gesund und handelsfähig“) können nicht toleriert werden.
- Lebende Schädlinge und deren Entwicklungsstadien bedeuten eine latente Quelle für eine Ausbreitung in weiterverarbeitenden Betrieben.
- Eine Belastung von Pflanzenerzeugnissen mit Ausscheidungen von Nagetieren ist nicht tolerierbar; die Lebens- und Futtermittelsicherheit kann zudem nicht mehr gewährleistet werden.
- Pflanzenerzeugnisse, die nicht mehr als Lebens- oder Futtermittel verwendbar sind, dürfen in keiner Weise mehr der Lebensmittel- und Futtermittelproduktion zugeführt werden.

3.2. Grundsätze, Maßnahmen und Verfahren

Im Anhang 2 werden alle praktikablen vorbeugenden und direkten Verfahren und Maßnahmen des Vorratsschutzes bezogen auf den jeweiligen Grundsatz 1 bis 8 und die Schaderreger-

gruppen „Käfer“, „Motten“, „Milben und Staubläuse“, „Nager/Wirbeltiere“ und „Lagerpilze“ bewertet und durch Erläuterungen, Internetlinks, sowie Publikationshinweise ergänzt.

Maßnahmen und Verfahren sollen gemäß dem NAP praktikabel, d. h. wirksam, wirtschaftlich und bewährt sein. Um das Niveau der drei Kriterien der Praktikabilität darzustellen, werden im Anhang 2 die Maßnahmen und Verfahren für den integrierten Pflanzenschutz mit „grün“ und „gelb“ versehen. Ein mit „grün“ markiertes Kriterium steht für eine positive Bewertung der Maßnahme oder des Verfahrens und heißt „ja, trifft uneingeschränkt zu“. „Gelb“ steht ebenfalls für eine positive Bewertung der Maßnahme oder des Verfahrens, aber die Anwendung und der Bekämpfungserfolg sind etwas aufwendiger zu erreichen, oft beratungsintensiver, kostenaufwendiger, oft nur wirksam im Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen oder Verfahren und deshalb oft auch nicht sehr weit verbreitet. Maßnahmen und Verfahren, die diese Anforderungen nicht erfüllen, werden nicht in die Leitlinie aufgenommen. Dies ist der Fall bei ungenügender Wirksamkeit, wenn die Maßnahme ökonomisch nicht vertretbar ist und sich selbst auch mit Anreizen nicht bewährt.

Eventuell muss die Praktikabilität noch über weitere Diskussionen mit der Praxis, Forschungen oder Tests in der Praxis nachgewiesen werden (z. B. in Demonstrationsbetrieben für den IPS im Sektor Vorratsschutz). Die Maßnahmen und Verfahren werden entsprechend der Rangfolge der acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes aufgeführt und innerhalb eines Grundsatzes nach der zeitlichen Abfolge sortiert.

Der Anhang 2 mit den Maßnahmen und Verfahren ist als Entscheidungsalgorithmus (Ja-Nein-Matrix) zu verstehen (s. auch Abbildung 1). Jede Auseinandersetzung mit einem Problem im Vorratsschutz, auch bei akuten Problemen, sollte mit Grundsatz 1 beginnen und dann chronologisch fortgesetzt werden. Wichtig ist z. B. die Erfahrung, dass ein aktuelles Problem zwar nur mit einem chemischen Pflanzenschutzmittel oder Biozid-Produkt gelöst werden kann, aber in Zukunft vielleicht vorbeugende oder nichtchemische Maßnahmen und Verfahren ebenso wirksam sind und die Intensität der Anwendung chemischer Mittel und damit zugleich auch das Resistenzrisiko mindern.



Abbildung 1: Entscheidungsalgorithmus im integrierten Pflanzenschutz am Beispiel Vorratsschutz

Die aktuelle Bewertung der Maßnahmen und damit die Zuordnung von „grün“ oder „gelb“ zu jeder Maßnahme sind vorläufig. Im Rahmen der Implementierung und Validierung der Leitlinie in der Praxis und in Demonstrationsbetrieben wird die Bewertung der Maßnahmen zusammen mit den Praktikern, d. h. den Vorratsschützern, Schädlingsbekämpfern, Beratern und Betriebsleitern, und damit auf Betriebsebene weiter präzisiert. Die flexible Handhabung der Bewertung der Maßnahmen mithilfe der Farben „grün“ und „gelb“ stellt damit ein praktisches Instrument – im Sinne der Übersichtlichkeit – und Arbeitshilfe für die Auseinandersetzung mit dem Leitliniendokument dar.

Die Maßnahmen und Verfahren spiegeln das bereits hohe Niveau des im Handel und verarbeitenden Gewerbes praktizierten Vorratsschutzes in Deutschland wieder. Defizite im Vorratsschutz bestehen vor allem bei der Hoflagerung nach der Ernte.

3.3 Notwendigkeit und Durchführung von Resistenzstrategien

Bei der regelmäßigen und subletalen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Verfahren im Vorratsschutz besteht generell die Möglichkeit einer Resistenzbildung! „Empfehlungen zu verringerten Aufwandmengen im Vergleich zu zugelassenen Aufwandmengen im Rahmen des notwendigen Maßes müssen in Kenntnis der Wirkungsreserven der Pflanzenschutzmittel und der Risiken für die Resistenzbildung getroffen werden“ (NAP 2013, S. 23). Über gezielte Maßnahmen im Rahmen von Resistenzstrategien muss vorsorglich dieser Resistenzentstehung entgegengewirkt werden (siehe Abb. 1, Grundsätze 5 und 7). Sind Resistenzen bereits manifestiert, dann muss über entsprechende Maßnahmen im Rahmen von Resistenzstrategien der

Bekämpfungserfolg gesichert werden. Hierfür sind die entsprechenden Empfehlungen der Firmen und die öffentlichen und privaten Beratungsangebote zu beachten. Vorbeugende Resistenzstrategien sind aber viel dringlicher, wenn – wie im Fall des Vorratsschutzes – oft nur wenige Wirkstoffgruppen für eine Indikation zu Verfügungen stehen!

Aber eine ungenügende Wirkung von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf Schadorganismen im Vorratsschutz ist nicht gleich das Ergebnis vorhandener Resistenzen: Oft können Behandlungsfehler, ein unzureichendes Monitoring oder ein rascher Wiederbefall der Lager dafür verantwortlich gemacht werden. Kenntnisse über (1) die Schädlinge, insbesondere Arten, Verhalten, Empfindlichkeit gegenüber dem Mittel, (2) die notwendige Aufwandmenge, (3) geeignete Applikationstechnik, (4) die Auswirkungen von Umweltbedingungen, wie Temperatur, Druck, Wind und Feuchtigkeit, auf die Wirksamkeit der Mittel, (5) den Zustand der Lager, insbesondere Dichtigkeit, Verstecke, eindringende Feuchtigkeit u. a. bauliche Unzulänglichkeiten, (6) die Bedeutung der Lagerhygiene, wie Reinheit, Ordnung, (7) mögliche Befallsquellen außerhalb des Lagers, (8) die Möglichkeiten der öffentlichen und privaten Beratungsangebote und (9) Angebote zur Weiterbildung, wie Winterschulungen, sind notwendig, um eine hinreichende Wirksamkeit der Vorratsschutzmaßnahmen zu sichern. Viele Informationen dazu werden über die Gebrauchsanleitung der Mittel und die Beratung zur Verfügung gestellt.

Besteht dennoch der Verdacht auf eine mögliche Resistenz, dann sollte ein Resistenztest durchgeführt werden. Auch eine Information an die Beratung, den Zulassungsinhaber und das Julius Kühn-Institut in Berlin bis hin zur Einsendung von überlebenden Tieren unterstützt die Prävention bei der Resistenzbildung.

Im Rahmen der Zulassung der Pflanzenschutzmittel werden sowohl deren Resistenzrisiko als auch deren Bedeutung für Resistenzstrategien bewertet. Das wichtigste Instrument zur Resistenzvermeidung stellt – neben der Anwendung von präventiven und nichtchemischen Verfahren - der Wechsel der Wirkstoffgruppen dar.

Literaturhinweise

Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Amtsblatt der Europäischen Union vom 24.11.2009 L 309/71.

Nationaler Aktionsplan der Bundesregierung zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP). BAnz AT 15.05.2013 B1.

Pflanzenschutzmittelverzeichnis Teil 5: Herausgegeben vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Dienststelle Braunschweig, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Allgemeine Kriterien einer guten fachlichen Anwendung von Fraßködern bei der Nagetierbekämpfung mit Antikoagulanzen durch sachkundige Verwender und berufsmäßige Verwender mit Sachkunde. Version 1.3 (30.07.2014).

TRGS 512 Technische Regeln für Gefahrstoffe, – Begasungen. Ausgabe: Januar 2007, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2012 S. 875 v. 17.10.2012 [Nr. 45/46].

Glossar

a) **Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie**

Die Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (Amtsblatt der Europäischen Union L 309/71 vom 24.11.2009) wird in Deutschland durch das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz, PflSchG vom 06.02.2012) und den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Bundesanzeiger vom 15.05.2013 B1) umgesetzt. Ziel der EU-Richtlinie ist die nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, um die mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu verringern. Die Richtlinie fördert die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes sowie von alternativen Methoden und Verfahren wie vorbeugende und nichtchemische Alternativen zu chemischen Pflanzenschutzmitteln. Der Geltungsbereich der Richtlinie beinhaltet nicht die Biozid-Produkte.

b) **Vorratsschutz**

Schutz von Pflanzenerzeugnissen vor Schadorganismen gemäß Wortlaut des Pflanzenschutzgesetzes. PflSchG – Pflanzenschutzgesetz vom 06.02.2012 (BGBl. I S. 148, 1281). Der Vorratsschutz beginnt mit der Ernte und erstreckt sich über den Transport bis hin zum Handel und Verarbeiter.

c) **Integrierter Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz (IPS-VS)**

Der IPS im Sektor Vorratsschutz ist eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung vorbeugender (z. B. baulicher, hygienischer) und direkter nichtchemischer (insbesondere physikalischer, biologischer) Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel, einschließlich der inerten Gase, auf das notwendige Maß beschränkt wird (in Anlehnung an PflSchG, § 2).

d) **Das notwendige Maß**

Die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel ist am notwendigen Maß zu orientieren. Dabei beschreibt das notwendige Maß bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln die Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die notwendig ist, um den Anbau der Kulturpflanzen, besonders auch vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit, zu sichern. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle anderen praktikablen Möglichkeiten zur Abwehr und Bekämpfung von Schadorganismen ausgeschöpft und die Belange des Verbraucher- und Umweltschutzes sowie des Anwenderschutzes ausreichend berücksichtigt werden (NAP, S. 22 – 23).

e) **Beruflicher Verwender**

[...] jede Person, die im Zuge ihrer beruflichen Tätigkeit Pestizide verwendet, insbesondere Anwender, Techniker, Arbeitgeber sowie Selbstständige in der Landwirtschaft und anderen Sektoren (vgl. Art. 3 der Richtlinie 2009/128/EG). Der Begriff "Pestizid" wird in der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG als Überbegriff für Pflanzenschutzmittel und Biozid-Produkte definiert.

f) Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

Der Pflanzenschutz im ökologischen Landbau (im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 834/2007, inkl. des Vorratsschutzes) verzichtet auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel. Bei der Anwendung vorbeugender oder nichtchemischer Verfahren für den Vorratsschutz im ökologischen Landbau bestehen viele Gemeinsamkeiten mit dem integrierten Vorratsschutz.

g) Pflanzenschutzmittel (für den Vorratsschutz)

Produkte, die für den Verwendungszweck bestimmt sind, Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen oder deren Einwirkung (z. B. der Bildung von Mykotoxinen) vorzubeugen; und soweit es nicht als Hauptzweck dieser Produkte erachtet wird, eher hygienischen Zwecken als dem Schutz von Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen zu dienen (Verordnung (EU) Nr. 1107/2009, Artikel 2(a)). Denn „hygienische Zwecke“ begründen die Anwendung von Biozid-Produkten und meinen im Sinne der Lebensmittelhygiene-Verordnung Maßnahmen und Vorkehrungen, die notwendig sind, um Gefahren unter Kontrolle zu bringen und zu gewährleisten, dass ein Lebensmittel unter Berücksichtigung seines Verwendungszwecks für den menschlichen (und tierischen) Verzehr tauglich ist.

Zum Beispiel erfolgt die Schadnagerbekämpfung mit einem Rodentizid entweder als Pflanzenschutzmittel zum Schutz der Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Fraß oder als Biozid-Produkt zum Schutz der Verbraucher (Mensch und Tier) vor Krankheitserregern, die von Nagern übertragen werden können. Der Gesundheitsschutz betrifft auch die im Lager beschäftigten Personen.

h) Biozid-Produkte (für Anwendungen im Vorratsschutz)

Produkte, die dem Verwendungszweck entsprechen: Schädigungen z. B. von Lebens- und Futtermitteln, Bedarfsgegenständen oder Baumaterialien (Holz) zu verhindern und die Hygiene in Gebäuden zu gewährleisten. (s. a. Verordnung (EU) Nr. 528/2012).

i) Hygiene

Vorbeugende Maßnahme im Vorrats- und Nachernteschutz im Sinne einer praktikablen, ordentlichen und sauberen Arbeitsweise.

j) Pflanzenerzeugnisse (auch Vorratsgüter)

Im Sinne des PflSchG und der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009: „... aus Pflanzen gewonnene Erzeugnisse, welche unverarbeitet oder durch einfache Verfahren wie Mahlen, Trocknen oder Pressen bearbeitet sind. Ausgenommen davon sind Pflanzen ...“

k) Förderprogramme, Anreize

In Artikel 14, Absatz 5 der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, geeignete Anreize zu schaffen, um die beruflichen Verwender zur freiwilligen Umsetzung von Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz zu veranlassen. Oft werden integrierte Pflanzenschutzverfahren nur eingeschränkt praktiziert, weil die Kosten den wirtschaftlichen Nutzen der Maßnahmen übersteigen. Das Ziel von Förderprogrammen können auch immaterielle Anreize, z. B. der Ausbau der Beratung oder Fortbildungsangebote, sein.

Anhang 1: Rechtliche Regelungen im Umfeld der Vorratsschutzpraxis, verfügbar im Internet (letzter Zugriff: 21.01.2019)

Pflanzenschutzrecht

Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 84 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist:

[Link 1](#)

Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 10. November 1992 (BGBl. I S. 1887), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 25. November 2013 (BGBl. I S. 4020) geändert worden ist:

[Link 2](#)

Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung vom 27. Juni 2013 (BGBl. I S. 1953), die zuletzt durch Artikel 376 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist:

[Link 3](#)

Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates:

[Link 4](#)

Richtlinie (EG) Nr. 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden:

[Link 5](#)

Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates:

[Link 6](#)

Online-Datenbank Pflanzenschutzmittel sowie Widerrufe und Verlängerungen von Pflanzenschutzmitteln, BVL:

[Link 7](#)

Chemikalienrecht

Chemikaliengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. August 2013 (BGBl. I S. 3498, 3991), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2774) geändert worden ist:

[Link 8](#)

Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist:

[Link 9](#)

Biozidrecht

Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten:

[Link 10](#)

Online-Datenbank der zugelassenen Biozidprodukte, BAuA:

[Link 11](#)

Lebens- und Futtermittelrecht

Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juni 2013 (BGBl. I S.1426), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist:

[Link 12](#)

Lebensmittelhygiene-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juni 2016 (BGBl. I S. 1469), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist:

[Link 13](#)

Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit:

[Link 14](#)

Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91:

[Link 15](#)

Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle:

[Link 16](#)

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln:

[Link 17](#)

Empfehlung der Kommission vom 17. August 2006 zur Prävention und Reduzierung von Fusarientoxinen in Getreide und Getreideprodukten, (2006/583/EG):

[Link 18](#)

OECD/FAO-Leitfaden für verantwortungsvolle landwirtschaftliche Lieferketten:

[Link 19](#)

Tierschutzrecht

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2586) geändert worden ist:

[Link 20](#)

Anhang 2: Maßnahmen und Verfahren zur Konkretisierung der allgemeinen Grundsätze des IPS im Sektor Vorratsschutz unter Berücksichtigung der drei Kriterien für Praktikabilität: Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Bewährtheit

Grundsätze Verfahren und Maßnahmen	Erläuterung, Internet-Link, Publikationshinweis, Bilder, etc.	Schadorganismen														
Praktikabilität: a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt ■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!		Käfer	Motten	Milben/ Staubläuse	Nager/Wir- beltiere	Lagerpilze										
			z. B. Kornkäfer, <i>Sitophilus granarius</i> Getreideplattkäfer, <i>Oryzaephilus suri- namensis</i> , Reis- mehlkäfer, <i>Triboli- um castaneum</i>	z. B. Mehlmotte <i>Ephesia kühni- ella</i> o. Dörr- obstmotte, <i>Plodia inter- punctella</i>	z. B. Modernmilbe <i>Tyrophagus putrescentiae</i> o. Staubläuse, wie <i>Liposcelis bostry- cho-philus</i>	z. B. Hausmaus, <i>Mus musculus</i> , Ratten wie <i>Rattus norvegi- cus</i> , Sperlinge oder Tauben	Mykotoxin- bildner									
	Praktikabilität	a b c	a b c	a b c	a b c	a b c	a b c									

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c

Grundsatz 1 – Vorbeugung

Allgemeine Überlegungen zum Lager (Auch bei Standortwahl und Lagerneubau zu beachten!):

Nutzung geeigneter LKW in der Transportkette und Lager.

Die Sauberkeit der LKW in der Transportkette einfordern und kontrollieren; Lagerraum sauber, trocken und ausreichend belüftbar; Fußboden und Wände glatt und ritzenfrei; Lager ausreichend vor Schädlingen, Feuchtigkeit und hohen Temperaturschwankungen von außen abschirmen (insbesondere zur Vermeidung der Mykotoxin-bildung); ältere Läger regelmäßig auf bauliche Mängel an Türen oder Wänden prüfen und beheben; Lagerraum nur für den Zweck der Lagerung verwenden; Lagergüter oder Maschinen, Sackstapel, Reste der vorjährigen Ernte separat unterbringen; ist kein eigenes geeignetes Lager vorhanden, externe Einlagerungsmöglichkeiten, z. B. beim Handel, nutzen /prüfen; Ideal z. B.: gasdichtes Silo mit Möglichkeit zur Belüftung.

[Quelle: 1, 16,18]

■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	

a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt ■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!		Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Schlupfwinkel, Futterquellen und Aufenthaltsmöglichkeiten für Schadorganismen in der Lagerumgebung und im Lager beseitigen.	Vor Einlagerung Lagerstätte vollständig leer räumen; gründliche Reinigung von Lager und Maschinen vorzugsweise mit einem Industriestaubsauger; Getreide aus der aktuellen Ernte niemals neben alten Beständen lagern; Außenbereich regelmäßig von Getreideresten reinigen. [Quelle: 1, 16,18]	■	■	■	■	■	■				■	■	■			
Wirbeltierdichte Gebäudehülle schaffen.	Türen geschlossen halten; Nistmöglichkeiten für Vögel im angrenzenden Außenbereich verhindern; Außenbereich sauber halten. [Quelle: 2, 5]										■	■	■			
Zuwanderungswege für Insekten.	Schädlingsfreiheit im Lager sicherstellen; einzulagerndes Getreide auf Befall kontrollieren, ggf. separieren und behandeln; Türen geschlossen halten; Insektengitter an Fenstern und Türen anbringen; Ritzen und Spalten abdichten (auch Tordichtigkeit prüfen); dichter Abschluss zwischen Mauerwerk und Dach; Außenbereich sauber halten. [Quelle: 2, 5,18]	■	■	■	■	■	■									

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>		Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
		Praktikabilität														
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Vermeidung von Kondenswasserbildung an Außenwänden.	Geeignete Isolierung der Wände (Wärmedämmung); ausreichende Belüftung der Lagerstätte (Investitionsbedarf prüfen).	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Vorhalten von Systemen zur kalten und warmen Belüftung.	Investitionsbedarf prüfen; Achtung: Keine feuchte Luft auf trockenes Getreide und keine warme Luft auf kühleres Getreide bringen!	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Vorhalten von Gerätschaften zum Umlagern (Bildung von Teilpartien).	Investitionsbedarf prüfen; Schafft ungünstige Lebensbedingungen für Insekten, verhindert aber nicht einen Befall; ggf. Risiko einer Verschleppung bedenken.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Vorhalten von Kühlungssystemen.	Kühlaggregate nutzen (Investitionsbedarf) oder kühle Umgebungsluft durch Siebtunnel, Schlitzkanäle oder Drainageschläuche mit ausreichend starkem Gebläse und in nicht zu kurzen Belüftungsintervallen in das Getreide leiten; Planung und Beschaffung einer Belüftungsanlage muss rechtzeitig erfolgen, weil sie nach dem Reinigen, aber vor der Einlagerung installiert werden muss. [Quelle: 3, 17]	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

Routine vor der Einlagerung:																
Gründliche Säuberung des Lagers nach der Räumung und/oder unmittelbar vor der Einlagerung („Rein-Raus-Prinzip“ anstreben), einschließlich der Umgebung und der Transporteinrichtungen sowie der technischen Ausrüstungen (z. B. Mähdrescher, Förderbänder, Redler, Schnecken, leere Säcke).	Stäube- und Produktreste sind Lebens- und Futterquellen für Schadorganismen, in denen Schaderreger in ansonsten leeren Lagern überdauern. Sie sind damit eine Quelle für Neubefall in neu und ‚sauber‘ eingelagerten Partien.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entfernen von Stäube- und Produktresten mit geeigneten Geräten zur Vermeidung von Befall aus Alt- und Restbeständen sowie Ritzen und Nischen, Reste getrennt von der Ware, außerhalb der Lagerstätte kurzfristig sammeln, zeitnah entsorgen.	Stäube- und Produktreste sind eine Quelle für Neubefall.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Ggf. Leerraumbehandlung, z. B. physikalische, chemische, biologische Verfahren.	Physikalisch: Wärmeraumbehandlung; biologisch: Nützlingseinsatz chemisch: Ausbringen eines Insektizids (z. B.: Kieselgur-Präparate zum Stäuben oder Pyrethrine im Vernebelungsverfahren). [Quelle: 5, 16, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

Routine bei der Warenannahme (Quelle: 4):																
Beprobung der Partie = Eingangskontrolle.	Feuchtigkeitsgehalt, Sichtkontrolle auf Besatz, Geruchsprobe.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Annahme von möglichst ausreichend trockenen, dauerhaft lagerfähigen Pflanzenerzeugnissen.	9 - 14 % Kornfeuchte erlauben i. d. R. eine mehrmonatige störungs- und verlustarme Lagerung ohne Pilz- und Milbenbefall bei Temperaturen < 20 °C.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Altes eingelagertes Getreide sollte von neu eingelagertem stets getrennt sein.		■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Separierung kritischer Partien, bei Bedarf geeignete Maßnahmen zur Sanierung dieser Partien ergreifen.		■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
- Trocknen	Thermische Trocknungssysteme (Dächerschachtdurchlauf Trockner, Silotrockner, Bandtrockner); Lagerbelüftungstrocknungen; das Kombinieren verschiedener Trocknungsverfahren ist bei vielen Anlagekonzepten sinnvoll. [Quelle: 1, 17]	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
- Reinigen	Vorreinigung (Windsichter) oder Siebreinigung (Trommelreiniger);	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

	reinigen reduziert Belüftungs- und Trocknungskosten. [Quelle: 6, 17]															
- Kühlen	Kühlkonservierung: Getreide drei bis sechs Wochen mit Getreidekühlgerät abkühlen; danach bleibt das Getreide aufgrund seiner Eigenisolierung sechs bis acht Monate kühl (Investitionsbedarf). [Quelle: 3, 17]	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Weiterhin Mangel behaftete Teilpartien separieren, Teilpartie belassen, Verschneidung unterlassen.	Vgl. Art. 19 der Verordnung (EG) Nr. 396/2005.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Routine zum Schutz des angenommenen Lagergutes:																
In Flachlagern Glattharken der Oberflächen.	Schafft ungünstige Lebensbedingungen für Insekten, verhindert aber nicht einen Befall.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Belüftung des Lagergutes.	Schafft ungünstige Lebensbedingungen für Insekten, verhindert aber nicht einen Befall.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Kondenswasserbildung an den Außenwänden verhindern und Belüftung des Luftraumes über der Ware.	Schafft ungünstige Lebensbedingungen für Insekten, verhindert aber nicht einen Befall.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

Grundsatz 2 – Überwachung und Kontrolle

Überwachung der Gebäude.	Läger regelmäßig auf bauliche Mängel an Türen oder Wänden prüfen und beheben; ggf. Ritzen und Spalten abdichten (auch Tordichtigkeit prüfen). [Quelle: 1, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Temperatur- und Feuchteüberwachung, in den ersten zwei Wochen nach der Einlagerung engmaschiger.	Ermittlung von Feuchtigkeit und Temperatur im Schüttgut sowie Thermometer und Hygrometer für die Umgebungsluft; die anfänglich unterschiedlichen Temperaturen zwischen Getreide und Umgebung erhöhen das Risiko für Verlust an Keimfähigkeit und Vitalität der Lagerware. [Quelle: 17]	■	■	■				■	■	■				■	■	■
Visuelle und sensorische Kontrolle.	Frühzeitige Hinweise auf Befall und Schäden erkennen: Sichere Erkennung von Insekten- oder Nagerbefall über Fallen; Temperaturmessung; ansteigende Temperaturen deuten auf Käfer- und/oder Pilzbefall hin; akustische Überwachung. [Quelle: 16, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Befallskontrolle z. B. Licht- und Klebefallen mit Pheromonen als Lockstoff, Fallen ohne Köder.	Dient ausschließlich der Erkennung eines Befalls, nicht aber der Bekämpfung. Für Milben und diverse Käfer	■	■	■	■	■	■									

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c

	keine funktionierende Lockstoff-Fallen verfügbar. Forschungsbedarf. [Quelle: 7, 16, 18]															
Kontrolle auf Nagetierbefall, Vögel oder Spuren anderer Wirbeltiere.	Zum Beispiel durch: Trittsiegel, Köderboxen, Kots Spuren; das Fangen von Vögeln ist untersagt (ausschließlich Vergrämen erlaubt). [Quelle: 7, 18]										■	■	■			

Grundsatz 3 – Bekämpfung nach Befallsbeginn und bei Befallsrisiko – Entscheidungsfindung

Qualitativ: Ermittlung eines Befalls an sich, Vorratsschädlinge sicher bestimmen.	Lagertemperatur partiell prüfen (Aufspüren von Verklumpungen) Fang der installierten Fallen prüfen und bestimmen; Getreideprobe sieben oder auf Wärmequelle (Heizung) stellen (Käferbefall ermitteln); Staubhäufchenprobe (Mehlmilbenbefall ermitteln); für eine genaue Identifizierung ist ggf. Beratung hinzuzuziehen bzw. ist ein mikrobiologischer Befund nötig. [Quelle: 7, 8, 10, 16, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bewertung von Befallsbefunden: Quantitativ, für den Zeitpunkt der Bekämpfungsmaßnahme und Bewertung des Ausmaßes.	Grundlagen für die Entscheidung: Befallsstärke, Lagerdauer, Verwendungszweck der betroffenen Partie; längerfristiges Monitoring, Erfahrung nötig. Beratung ist ggf. hinzuzuziehen. [Quelle: 4, 7, 16, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c

Ggf. professionelle Beratung in Anspruch nehmen.	Pflanzenschutzdienste, landwirtschaftliche Beratung, Nützlingsfirmen. [Quelle: 15, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bewertung der Überwachung; evtl. zukünftige vorbeugende Maßnahmen vorbereiten (s. Grundsatz 1).	Angewandte Vorbeugemaßnahmen prüfen und optimieren; baulich geeignetes und gründlich gereinigtes Lager und wirkungsvolle Leerraumbehandlung; Eingangskontrolle, Einlagerungsprozess prüfen; regelmäßige Kontrollmaßnahmen und Steuerung der Lagertemperatur prüfen; Schädlingsüberwachung prüfen; Maßnahmen zur Kühlung prüfen; ggf. Beratung hinzuzuziehen. [Quelle: 1, 18]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Grundsatz 4 – Nichtchemische Maßnahmen

Ggf. Hitzebehandlung zur Leerraumentwesung in geeigneten Objekten.	Prüfen, ob Lager geeignet; gute Vorbereitung und Planung nötig, ggf. Beratungsbedarf nötig; professionellen Dienstleister in Anspruch nehmen; Behandlung bei Temperaturen von 55 °C für meist mindestens 24 Stunden je nach Lagerstätte; in Ritzen und Substratresten verborgene Tiere wandern aus sobald zu hohe Temperaturen entstehen, dadurch können zugleich befallene Strukturen oder Maschinenteile identifiziert	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c

	Praktikabilität	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	werden. [Quelle: 16]															
Umlagerung.	Schafft ungünstige Lebensbedingungen für Insekten, verhindert aber nicht einen Befall. [Quelle: 2, 4]													■	■	■
Kühlung.	Minimiert die Entwicklungsmöglichkeiten für Schädlinge beträchtlich, verhindert aber nicht einen Befall. [Quelle: 2, 4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Konservierungsmittel.	Bei Futtergetreide z. B. Säurekonservierung mit Propionsäure. [Quelle: 12]													■	■	■
Einsatz von Nützlingen.	Bei Rohware gut, später dann eher eingeschränkt anwendbar; für Leerraumbehandlung und bei beginnendem Befall des Lagergutes geeignet; oft kein Ersatz für Begasung; genaue Kenntnis des Schadorganismus und der vorliegenden Mottenstadien nötig; ggf. Beratungsbedarf nötig; meist mehrfache Ausbringung; langsame Wirkung; Reinigung oft notwendig. [Quelle: 8, 9, 11, 16]	■	■	■	■	■	■									
Befallene Partien abtrennen, auch räumlich.	Keine Maßnahme zur Bekämpfung, der Befalls-Umfang muss sicher eingegrenzt sein; Risiko einer Verschleppung bedenken.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze														
	Praktikabilität													a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b

	[Quelle: 6]																		
Ggf. mechanisches Abtöten.	Zerschlagung von Schädlingseiern mit Entoleter durch Prallung oder Vermahlung (in Mühlen). [Quelle: 6, 16]	■	■	■		■	■	■											
Reinigungsstufe bei bestimmten Insekten.	Siebreinigung; Verzögerung einer Befallsausbreitung. [Quelle: 6]	■	■	■		■	■	■											

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	Praktikabilität														

Grundsatz 5 – Mittelauswahl

Achtung: Ausbringung nur in den in der Zulassung festgesetzten gültigen Anwendungsgebieten und Anwendungsbestimmungen (PflSchG § 12); Beachtung des aktuellen Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses für den Vorratsschutz (www.bvl.bund.de); Beachtung der BVL-Mittelliste für den Ökolandbau gem. Verordnung (EG) Nr. 834/2007 zugelassenen Mitteln und EU-Biozid-Verordnung 528/2012/EU.

<p>Ausbringung von Fraßködern bei Schadnagern [EU-Biozid-Verordnung 528/2012/EU].</p>	<p>Verwendung von nicht verbringbaren Fraßködern (Antikoagulantien); Ergebnis hängt von mehreren Faktoren ab: Aufstellungsort, Anzahl der Köderfallen und vom Köder selbst; für Nagerbekämpfung professionelles Management nötig und Beratung hinzuziehen; Schadnagerbekämpfung stellt keine Pflanzenschutzmaßnahme, sondern eine Hygienemaßnahme dar und unterliegt damit biozidrechtlichen Bestimmungen. [Quelle: 7, 13, 16, 18]</p>										■	■	■			
<p>Ausbringung von Spritzmitteln, Vernebelung.</p>	<p>Pyrethrine und Kieselgur z. B. im ULV-Verfahren (<i>ultra low volume</i>); Kontakt- und Fraßwirkung, akute Wirkung sowie Residualwirkung; Anwendung nur durch geeignete und sachkundige Personen unter Beachtung des Anwenderschutzes: Anhang 1 Nr. 3 Gefahrstoffverordnung (Schädlingsbekämpfung), Verordnung (EU) Nr. 528/2012 "Biozid-Verordnung"; TRGS 523 "Schäd-</p>	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c

		Praktikabilität														
	lingsbekämpfung mit sehr giftigen, giftigen und gesundheitsschädlichen Stoffen und Zubereitungen" PflSchG. [Quelle: 7, 16, 18]															
Begasung.	Begasung unter Normal- oder Hochdruck mit Kohlendioxid (CO2), Phosphorwasserstoff (PH3) oder Sulfuryldifluorid (SO2F2); Anwendung nur durch geeignete und sachkundige Personen unter Beachtung des Anwenderschutzes: Sachkunde nach TRGS 512. [Quelle: 16]	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

Grundsatz 6 – Notwendiges Maß

Die vollständige Bekämpfung aller Stadien, d. h. Tilgung im Lagergut bzw. Entwesung des Objektes ist anzustreben. Dosierungsvorschriften beachten.

Anwendungshäufigkeit minimieren Grundsatz 8 beachten.	Abhängig von der Befallsüberwachung können ggf. die Ausbringungsintervalle bei Kontaktinsektiziden angepasst werden; das Risiko für die Partie ist zu bedenken; Forschungs- und Entwicklungsbedarf.	■	■	■	■	■	■									
Wenn möglich Aufwandmenge situationsbezogen reduzieren; angemessene Applikationsgeräte verwenden; punktuelle Überdosierung vermeiden.	Die zugelassene Aufwandmenge soll den bestmöglichen Bekämpfungserfolg ohne schädliche Auswirkungen gewährleisten. Höhere Dosierungen sind nicht erlaubt! Höchstaufwandsmengen sind durch die Zulassung und Gebrauchsanleitung vorgegeben. Das Risiko reduzierter Aufwandmengen für den Bekämpfungserfolg ist zu bedenken. Reduzierte Aufwandmengen können das Resistenzrisiko erhöhen (Grundsatz 7 beachten).	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Situationsbezogene Behandlung von Teilpartien.	Mit einer vorausschauenden Bildung von Teilpartien lassen sich im Bekämpfungsfall Pflanzenschutzmittel einsparen.	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Praktikabilität															

Grundsatz 7 – Resistenzvermeidung

Bei Resistenz-Verdachtsfall Ursachenforschung und ggf. Resistenztest. Beratung hinzuziehen.	Fehlbehandlung, reduzierte Aufwandmengen und wiederholte Ausbringung desselben Wirkstoffes oder derselben Wirkstoffgruppe als Ursache bedenken. Tests zur Bestätigung einer Phosphorwasserstoff-Resistenz sind für autorisierte Verwender im Handel beziehbar. Tests auf Resistenzen gegen weitere Insektizide sind im Vorratsschutz nicht etabliert; Resistenznachweis bei Schadnagern, s. Informationen des JKI. [Quelle: 14]	■	■	■	■	■	■				■	■	■			
Wirkstoffwechsel und/oder Maßnahmenwechsel. Beratung in Anspruch nehmen.	Auch Wechsel zu nichtchemischen Verfahren, zum Beispiel thermische Leerraumbehandlung in Erwägung ziehen. Umsetzung von Wirkstoffwechsel kritisch durch mangelnde Mittelverfügbarkeit. [Quelle: 14]	■	■	■	■	■	■				■	■	■			
Relevante Informationen berücksichtigen.	Z. B. des JKI, der Industrie, Verbände, Berater. [Quelle: 14, 16]	■	■	■	■	■	■				■	■	■			

<p>a = wirksam, b = wirtschaftlich, c = verbreitet und bewährt</p> <p>■ = Ja, trifft zu! ■ = Eingeschränkt, Zusatzinformationen beachten!</p>	Käfer			Motten			Milben/ Staubläuse			Nager/ Wirbeltiere			Lagerpilze													
	Praktikabilität												a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b

Grundsatz 8 – Dokumentation

Gemäß Art 67 VO (EG) 1107/2009 besteht eine Aufzeichnungspflicht für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

<p>Dokumentation der im Rahmen der Grundsätze 1 bis 7 getroffenen Entscheidungen (Befall, Entscheidung, getroffene Maßnahme). Fortschreiben der Dokumentation. Zeitnah und maßnahmennah.</p>	<p>Die Dokumentation hilft, die zukünftige Vorgehensweise fortlaufend zu optimieren. Bei dokumentiertem, wiederkehrendem Befall die Ursachen ergründen und beseitigen insbesondere unter Berücksichtigung der Grundsätze 1 bis 3. [Quelle: 15]</p>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<p>Mitteilung der durchgeführten chemischen Maßnahmen an den Kunden und Lagerhalter.</p>	<p>Die Dokumentation vorausgegangener Pflanzenschutzmittelanwendungen dient der Entscheidungsfindung bei späteren Maßnahmen. [Quelle: 15]</p>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
<p>Rückkopplung mit Beratungsdiensten, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, z. B. Winterschulung.</p>	<p>[Quelle: 15, 16]</p>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Quellenverzeichnis

- 1) Humpisch, G. (Hrsg.): Getreide und Ölsaaten Lagern, Grundlagen, Verfahren, Anwendungen. Agrimedia Verlag GmbH & Co. KG, 2014.
- 2) Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V.: DLG-Merkblatt 171: Technik der Körnerkühlung. Ausschuss für Technik in der pflanzlichen Produktion – 1986. Link: http://www.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_171.pdf (letzter Zugriff: 21.01.2019).
- 3) Annahme und Aufbereitung des Getreides. In: Warenkunde Getreide, Wilfried Seibel Hrsg. Agrimedia Verlag GmbH & Co. KG, 2005, ISBN 3-86073-257-2, S. 191-236.
- 4) Maßnahmen für den sicheren Umgang mit Getreide, Ölsaaten und Leguminosen. Stand Mai 2013, Verbändemerkeblatt, herausgegeben vom DRV e.V.
- 5) Sollberger, H.: Getreidereinigung. In: Handbuch der Mehl- und Schälmmüllerei. Hrsg. von Peter Erling. 2., überarb., erw. Aufl., Agrimedia Verlag GmbH & Co. KG, 2004, ISBN: 3-86037-230-0.
- 6) TRNS – Technische Regeln und Normen der Schädlingsbekämpfung, Standards für den professionellen Anwender, Gesundheits- und Vorratsschutz. Ausschuss Technische Regeln und Normen der Schädlingsbekämpfung (Hrsg.), 2. Auflage, 2013.
- 7) JKI Themenportal Ökologischer Landbau/Vorratsschutz <https://oekologischerlandbau.julius-kuehn.de/> (letzter Zugriff: 21.01.2019).
- 8) Informationsblatt des JKI: Nützlinge zu kaufen. März 2014, DOI 10.5073/jki.2014.008.
- 9) Deutscher Schädlingsbekämpfer-Verband e.V., Schädlingsverzeichnis. <http://www.dsvonline.de/fuer-verbraucher/schaedlingsverzeichnis.html> (letzter Zugriff: 21.01.2019).
- 10) SITOPHEX - Simulationsmodell für die biologische Bekämpfung des Kornkäfers mithilfe der Lagererwespe. In: Prozell, S., Reichmuth Ch., Roßberg, D., Schöller, M., Steidle, J. (2004) Vorratsschutz im ökologischen Landbau. CD-ROM. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Berlin, ISBN: 3-930037-09-2.
- 11) Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen: Qualität sichern - Risiken vermeiden. Getreide und Körnerleguminosen im landwirtschaftlichen Betrieb - Vom Saatgut über das Lager bis zum Verkauf, 2010, ISBN: 1610-689X.
- 12) „Gute fachliche Anwendung“. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Allgemeine Kriterien einer guten fachlichen Anwendung von Fraßködern bei der Nagetierbekämpfung mit Antikoagulantien durch sachkundige Verwender und berufsmäßige Verwender mit Sachkunde. Version 1.3 (30.07.2014).
- 13) Ratten erfolgreich bekämpfen - Resistenz erkennen. JKI Informationsblatt erstellt vom Fachausschuss „Rodentizid-Resistenz“ beim Julius Kühn-Institut. März 2015 DOI 10.5073/jki.2015.004.
- 14) Durch Länderinstitutionen, Landwirtschaftskammern, Pflanzenschutzdienste, private Berater, Schädlingsbekämpfer, Pflanzenschutzmittelhersteller und –Handel.
- 15) VERORDNUNG (EG) Nr. 396/2005 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates.
- 16) JKI-Wissensportal Vorratsschutz: <https://vorratsschutz.julius-kuehn.de/> (letzter Zugriff: 21.01.2019).
- 17) Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V.: DLG-Merkblatt 425: Getreide sicher lagern Reinigen, Trocknen und Kühlen – 2018. https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_425.pdf (letzter Zugriff: 21.01.2019).
- 18) Keuck, A. und Martinez, O.: DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück . Vorratsschutz auf dem Hof, Teil 1-3. In: RBZ - Nr. 21. /26. Mai 2018.