



Arbeitsgemeinschaft
Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen
in Bayern e.V. (ALB)

Grundsätze und Empfehlungen zu Lagerung und Transport von Lebens- und Futtermitteln im landwirtschaftlichen Betrieb

Eine Hilfestellung zur Umsetzung der
EU-Hygieneverordnung

zusammengestellt vom
Arbeitskreis „Getreidelagerung im landwirtschaftlichen Betrieb“
der ALB Bayern e.V.

ALB-INFOBRIEF Ausgabe 10 - 11/2005

Impressum

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Landtechnik
und landwirtschaftliches Bauwesen
in Bayern e.V.
Vöttinger Straße 36
85354 Freising
Telefon: 08161 / 71 3460
Telefax: 08161 / 71 5307
Internet: <http://www.alb-bayern.de>
Email: info@alb-bayern.de

Stand: November 2005

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Gesetzliche Vorgaben für den Transport und die Lagerung von Lebens- und Futtermitteln	6
2 Grundlagen der Risikobewertung	6
3 Maßnahmen zur Verhinderung des Eintrages unerwünschter Stoffe beim Transport von Körnerfrüchten	8
3.1 Transportmittel – Transportfahrzeuge	9
3.2 Transportvorgang	11
4 Sichere/Hygienische Annahme-, Reinigungs- und Fördertechnik	13
4.1 Annahmegosse/Schüttgosse	13
4.2 Reinigung	14
4.3 Fördertechniken für die Befüllung und Entnahme	14
5 Lagerung von Körnerfrüchten	16
5.1 Lagerräume – Lagereinrichtungen	16
5.2 Lagerüberwachung und Gesunderhaltung (Qualitätssicherung bei der Lagerung von Körnerfrüchten)	20
Anhang: Möglichkeiten der Reinigung von Transport- und Lagerraum	22

Vorwort

Das Ziel aller Lebens- und Futtermittelproduzenten, also auch der Landwirtschaft ist es, Produkte in hoher Qualität und ausreichender Menge herzustellen, von denen keine Gefahr für das Wohl und die Gesundheit der Verbraucher ausgeht. In der nahen Vergangenheit aufgetretene Probleme haben gezeigt, dass dieses Ziel in Ausnahmefällen auch verfehlt werden kann.

Um das Risiko zu verringern, dass Lebens- und Futtermittel in Verkehr gebracht werden, die eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier darstellen könnten, hat die Europäische Gemeinschaft die Lebensmittel-Basisverordnung Nr. 178/2002 sowie die EU-Verordnungen zur Lebensmittelhygiene Nr. 852/2004, 853/2004 und 854/2004 („Lebensmittel-Hygienepaket“) erlassen. Sie bilden den rechtlichen Rahmen für die Herstellung und Überwachung von Lebens- und Futtermitteln auf allen Produktionsstufen einschließlich der landwirtschaftlichen Primärproduktion. Sie legen fest, dass die Verantwortung für die Sicherheit der in Verkehr gebrachten Produkte beim Lebens- und Futtermittelunternehmer und damit auch beim Landwirt liegt

Die Verordnungen sehen einzelstaatlichen Leitlinien als Richtschnur für eine Umsetzung in der Praxis vor, die jedoch bislang noch nicht existieren. Die Landwirte benötigen aber so schnell wie möglich Informationen wie sie die Anforderungen der neuen Verordnungen erfüllen können.

Vor diesem Hintergrund ist der Arbeitskreis „Getreidelagerung im landwirtschaftlichen Betrieb“ der ALB Bayern e.V. angetreten, fachlich fundierte Informations- und Beratungsunterlagen zum Thema „Transport und Lagerung von Lebens- und Futtermitteln entsprechend der EU-Hygieneverordnungen“ auf dem Stand der aktuell verfügbaren Erkenntnisse und der anerkannten „guten fachlichen Praxis“ zu erarbeiten. Das Ziel dieses Infobriefes ist es als Beratungsunterlage dem Landwirt Grundlageninformationen zu liefern und Hilfestellung bei der Umsetzung im eigenen Betrieb zu leisten.

Neben einer Einführung in die Thematik „EU-Verordnung zur Lebens- und Futtermittelhygiene“ enthält dieser ALB Infobrief Hinweise zur Gefahrenanalyse und zur Einschätzung der Risiken für die Lebens- und Futtermittelhygiene im eigenen Betrieb. Dies erfolgt mit Hilfe von Fragen und Beispielen zu Gefahren sowie von möglichen hiervon ausgehenden Risiken. Aufbauend auf die Risikobewertung werden Vorschläge zu Vorsichts- bzw. Gegenmaßnahmen gemacht. Aufgrund der Vielfalt in den landwirtschaftlichen Betrieben erheben diese Darstellungen jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ALB-Arbeitskreis

„Getreidelagerung im landwirtschaftlichen Betrieb“

Dr. Markus Demmel (Vorsitzender)

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik

Dr. Andreas Weber

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.

Prof. Dr. Josef Eckl

Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft

Gustav Mantel

Amt für Landwirtschaft und Forsten, Würzburg

Alfons Fischer

Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.

Dr. Andrea Wenzel

Baywa AG, Sparte Agrar

Dr. Johann Habermeyer

Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe in Bayern e.V.

Wolfgang Kupferschmid

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Hansjörg Jung

Baywa AG, Sparte Agrar

Franz Moser

Bayerischer Bauernverband

Johannes Mautner

Amt für Landwirtschaft und Forsten, Passau

Marion Kratzmaier

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ernährungswirtschaft und Markt

Michael Knorr

Baywa AG, Abteilung Technik

Florian Schoßberger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ernährungswirtschaft und Markt

1 Gesetzliche Vorgaben für den Transport von Lebens- und Futtermitteln

Wie die gesamte Lebensmittelproduktion so unterliegt auch der Transport von Lebens- und Futtermitteln in Europa einem hohen Sicherheits- und Hygienestandard. Grundlage hierfür sind die EU Verordnungen 178/2002 und 852/2004 bzw. 853/2004 („EU-Hygienepaket für Lebens- und Futtermittel“).

Dort wird gefordert, dass nicht sichere Lebensmittel, bei denen davon auszugehen ist, dass sie gesundheitsschädlich oder für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind, nicht in Verkehr gebracht werden dürfen.

In gleicher Weise dürfen nicht sichere Futtermittel nicht in Verkehr gebracht oder an der Lebensmittelgewinnung dienende Tiere verfüttert werden.

Die Rückverfolgbarkeit von Lebens- und Futtermitteln, ist in allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen sicherzustellen.

Für den Transport und die Lagerung von landwirtschaftlichen Produkten auf der Erzeugungsstufe, die als Lebens- und Futtermittel verwendet werden sollen, bedeutet dies, dass sie so durchzuführen sind, dass Fremdstoffeinträge (Einträge von unerwünschten Stoffen) verhindert werden. Die hierzu ergriffenen Maßnahmen sind zu dokumentieren.

Zusätzlich können in Lieferverträgen bzw. Qualitätsprogrammen verankerte Vereinbarungen zwischen Landwirt und aufnehmender Hand (Lagerhäuser, Mühlen oder Futtermittelwerke) über die EU Verordnung hinausgehende Anforderungen beinhalten.

2 Grundlagen der Risikobewertung und Risikobeherrschung

Die EU-Verordnungen zur Lebensmittelhygiene verlangen, dass die Risiken für eine Beeinträchtigung des hygienischen Zustandes des Lebens- oder Futtermittels auf allen Produktionsstufen so gering wie möglich gehalten – auf jeden Fall aber durch den Lebens- oder Futtermittelunternehmer beherrscht werden müssen. Entsprechend muss sich der Unternehmer darüber im Klaren sein, welche Gefahren und darauf aufbauend welche Risiken in seiner spezifischen Situation – auf seinem Betrieb - für die Lebens- und Futtermittelhygiene bestehen. Während in der Lebens- und Futtermittelindustrie hierzu Methoden der Risikoanalyse auf Basis sogenannter „Hazard Analysis and Critical Control Point“ (HACCP – „Gefahren Analyse und Kritische Kontrollpunkte“) Konzepte eingeführt wurden, empfiehlt sich für den landwirtschaftlichen Betrieb ein deutlich einfacheres Vorgehen zur Risikobeurteilung (Tabelle 2.1).

Ziel des Verfahrens zur Risikobewertung ist, Gefahren und Risiken im Vorfeld zu erkennen, zu bewerten und geeignete Beherrschungsmaßnahmen zu deren Verhinderung einzuleiten.

Dabei kann das Risiko für die Beeinträchtigung des hygienischen Zustandes des Lebens- oder Futtermittels in Abhängigkeit von der Wahrscheinlichkeit eines Schadens- oder Schädigungsereignisses und von der „Schwere“ der vom Ereignis hervorgerufenen Auswirkungen in vier Stufen eingeordnet werden.

Tabelle 2. 1: Schema einer einfachen Risikobeurteilung – Risiko in Abhängigkeit der Auswirkungen und der Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer Schädigung (Gefahr)

	Risiko		
Auswirkung einer Schädigung	Wahrscheinlichkeit einer Schädigung (Gefahr)		
	klein	mäßig	groß
klein	gering	mittel	hoch
mäßig	mittel	hoch	sehr hoch
groß	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Ein **geringes Risiko** verlangt im Normalfall keine speziellen Beherrschungsmaßnahmen.

Mittlere, hohe oder sehr hohe Risiken verlangen zunehmend aufwändigere Beherrschungsmaßnahmen und vor allem auch eine zunehmende Kontrollaktivität des Landwirtes, um das Risiko beherrschbar zu halten und eine Schädigung zu vermeiden.

Das Beurteilen von Gefahren und das Abschätzen von Risiken ist unbewusst Bestandteil des täglichen Handelns auf dem Betrieb. Vor dem Hintergrund der neuen EU-Verordnungen zur Lebens- und Futtermittelhygiene sollte die Risikoanalyse jedoch bewusster durchgeführt und in Fällen mit hohen oder sehr hohen Risiken mit einer Dokumentation der getroffenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr verbunden werden.

3 Maßnahmen zur Verhinderung des Eintrages unerwünschter Stoffe beim Transport von Lebens- und Futtermitteln

Die Hygiene von Nahrungs- und Futtermitteln wird bei Lagerung und Transport im landwirtschaftlichen Betrieb besonders durch mineralöhlhaltige (z.B. Kohlenwasserstoffe), biologische (z.B. tierische Eiweiße, mikrobiologische Belastung) und toxische Stoffe (z.B. Beizmittel) gefährdet.

Um zu verhindern, dass beim Transport derartige unerwünschte Stoffe in Lebens- oder Futtermittel eingetragen werden, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Diese Maßnahmen betreffen den **Transportraum**, (Transportfahrzeug: Anhänger, LKW, Schubkarre), den **Transportbehälter** (Big-Bag, Sack) oder die **Transporteinrichtungen** (Lade- und Fördergeräte), sowie den eigentlichen **Transportvorgang**.

Für diese Bereiche ist vor jedem Transport zu beurteilen, ob und welches Risiko besteht, dass beim Transport unerwünschte bzw. verbotene Stoffe in Lebens- oder Futtermittel eingetragen werden und ob und mit welchen Maßnahmen dieses Risiko beherrscht werden kann.

Hilfestellung hierbei können „Schlüssel Fragen“ und entsprechende Bewertungstabellen bilden (Frage 1 und Tabelle 3.1):

Frage 1: Besteht ein Risiko, dass es zum Eintrag unerwünschter Stoffe beim Transport von verpackten oder losen Lebens- und Futtermitteln kommen kann?

Tabelle 3.1: Risiko des Eintrags unerwünschter Stoffe beim Transport von verpackten oder losen Lebens- und Futtermitteln.

Transportform	Risiko eines unerwünschten Stoffeintrages			
	Transportraum sauber, trocken	Transportraum sauber nass	Transportraum verschmutzt trocken	Transportraum verschmutzt, nass
verpackt in Säcken, Big Bag	gering	mittel	gering	hoch
lose, Schüttgut	gering	hoch	gering - sehr hoch	hoch - sehr hoch

- **Transport von verpackten Produkten:**
Beim Transport von verpackten Produkten z.B. in Big-Bag, Säcken oder geschlossenen Behältnissen ist das Risiko einer Kontamination sehr gering, wenn der Transportraum **sauber** ist. D.h. leer, frei von Frachtresten, frei von Geruch der Vorfracht und trocken.
- **Transport von Schüttgütern (lose):**
Alle Transportmittel – Transportfahrzeuge, -behälter, -einrichtungen – müssen **sauber** (absolut leer, frei von Frachtresten, frei von Geruch der Vorfracht und trocken) und **für den Transport von Lebens- und Futtermitteln geeignet** sein, um mit einem beherrschbaren Risiko den Transport durchführen zu können.

3.1 Transportmittel – Transportfahrzeuge

Grundsätzlich sollte das Transportmittel **sauber** (absolut leer, frei von Frachtresten, frei von Geruch der Vorfracht und trocken) und **für den Transport von Lebens- und Futtermitteln geeignet** sein, um mit einem beherrschbaren Risiko den Transport durchführen zu können.

Die Verschmutzung von Transportmitteln - Transportfahrzeugen durch Reste von anderen Stoffen als Lebens- und Futtermittel stellt ein Risiko für eine Kontamination von lose zu transportierenden Lebens- und Futtermitteln dar.

Ein Transportmittel ist dann für den Transport von Lebens- und/oder Futtermitteln geeignet, wenn die Materialien, aus denen der Transportraum besteht (z.B. Metall, Holz, Kunststoff inkl. Oberflächenbehandlung), keine Gefahr für eine Kontamination darstellen. Außerdem sollte der Transportraum so beschaffen sein, dass eine gründliche Reinigung und ggfs. auch eine Nassreinigung möglich ist.

Beim Transport bestimmter Produkte, die möglicherweise durch ihre Beschaffenheit die Oberflächen des Transportraumes angreifen (z.B. Weintrauben, mit Säure konserviertes Getreide), ist es sinnvoll geeignete Materialien (z.B. Edelstahl oder Kunststoffe) zu verwenden oder den Transportraum mit einer geeigneten Plane auszukleiden.

Durch eine Risikobewertung kann das Risiko für einen unerwünschten Stoffeintrag abgeschätzt und Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos getroffen werden (Frage 2 und Tabelle 3.2):

Frage 2: Besteht ein Risiko, dass es zum Eintrag unerwünschter Stoffe durch Verschmutzung des Transportmittels (Anhänger, Container, Schubkarre) beim Transport von losen Lebens- und Futtermitteln kommen kann?

Tabelle 3.2: Beispiele zu Risikobewertung des Eintrags unerwünschter Stoffe durch Verschmutzung des Transportmittels beim Transport von losen Lebens- und Futtermitteln und Maßnahmen zur Risikobeherrschung

Verschmutzung des Transportmittels – Vorfracht (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
keine erkennbare Verschmutzung, trocken nach Transport von Lebens- oder Futtermitteln	gering	besenrein
Düngemittel, Kies, Sand, Erde	gering	besenrein, eventuell Reinigung
Kompost, Grünschnitt, Branntkalk, Streusalz	mittel	Nassreinigung
Öle- und Fette tierischen Ursprungs	hoch	intensive Nassreinigung mit geeigneten Reinigungsmittel(n)
Tierischer Dung (Gefahr des Eintrags von tierischem Eiweiß und mikrobiologischer Belastung)	hoch - sehr hoch	intensivste Nassreinigung mit geeigneten Reinigungsmittel(n) + Zwischenfrachten wie Kies, Sand, Erde
mineralöhlhaltige Produkte zum Korrosionsschutz (Gefahr des Eintrags von Kohlenwasserstoffen)	sehr hoch	intensivste Nassreinigung mit geeigneten Reinigungsmittel(n) + Zwischenfrachten wie Kies, Sand, Erde
Tiermehl (Gefahr des Eintrags von tierischem Eiweiß und mikrobiologischer Belastung)	sehr hoch	intensivste Nassreinigung mit geeigneten Reinigungsmittel(n) + Desinfektion + Zwischenfrachten wie Kies, Sand, Erde
gebeiztes Saatgut lose (Gefahr des Eintrags von toxischen Stoffen)	sehr hoch	Verzicht auf Transport
Haushaltsmüll, Küchenabfälle, Biomüll (Gefahr des Eintrags von tierischem Eiweiß und mikrobiologischer Belastung)	sehr hoch	Verzicht auf Transport
frischer Heiß- und Kaltasphalt, Öl, Ölreste, Mineralöl (Gefahr des Eintrags von Kohlenwasserstoffen)	sehr hoch	Verzicht auf Transport
kontaminierte Böden (Gefahr des Eintrags von Kohlenwasserstoffen)	sehr hoch	Verzicht auf Transport

Möglichkeiten und Vorgehensweise für eine eventuell notwendige Reinigung sind im Anhang aufgeführt.

Futtermittelunternehmer, dies sind auch alle Landwirte, die Ausgangsprodukte für Futtermittel (Getreide, Ölfrüchte, ...) produzieren, und Landwirte und Lohnunternehmer, die gewerbliche Lebens- und Futtermitteltransporte durchführen, sollten sich bei den Abnehmern ihrer Produkte informieren, ob diese die Einhaltung des „GMP Standard für Straßentransport im Tierfuttersektor“ (GMP07) des holländischen Verbandes der Futtermittelhersteller (PDV) verlangen. Dieser enthält klar definierte Vorgaben, insbesondere eine ständig aktualisierte „Transportausschlussliste“, die Futtermitteltransporte nach bestimmten Vorfrachten grundsätzlich verbietet (abrufbar im Internet: http://www.pdv.nl/deutsch/kwaliteit/regeling_diervoedersector/page367.php).

3.2 Transportvorgang

Auch beim eigentlichen Transportvorgang von Lebens- und Futtermitteln ist dafür Sorge zu tragen, dass keine unerwünschten Stoffe in das Erntegut eingetragen werden und der hygienische Zustand verschlechtert wird.

Für die Auswahl von Schutzmaßnahmen („Beherrschungsmaßnahmen“) empfiehlt sich wiederum mögliche Risiken beim Transport zu ermitteln und zu beurteilen (Frage 3 und Tabelle 3.3).

Frage 3: Besteht ein Risiko, dass es während des eigentlichen Transportvorganges zum Eintrag unerwünschter Stoffe durch Situationen auf dem Transportweg, durch Witterung, etc. kommen kann?

Tabelle 3.3: Beispiele zur Risikobewertung des Eintrags unerwünschter Stoffe beim Transport von losen Körnerfrüchten und Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos

Situation – Bedingungen – Witterung beim Transport (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahme zur Beherrschung des Risikos
kurze, bekannte, unproblematische Transportwege, stabile Witterung	gering	keine
kurze, bekannte, unproblematische Transportwege, instabile Witterung (Durchnässung durch Regen)	gering	Abdeckplane bereithalten
längere, bekannte, unproblematische Transportwege (Durchnässung durch Regen)	gering	Abdeckplane bereithalten
längere, unbekannte, Transportwege (Durchnässung durch Regen, Eintrag Straßenschmutz auf ungünstigen Wegstücken)	gering - hoch	Abdeckung mit Plane
Zwischenlagerung des Erntegutes auf dem Transportanhänger (Durchnässung durch Regen, Eintrag von Schmutz, Vogel-, Katzenkot)	gering - hoch	Abdeckung mit Plane

Auch bei der Zwischenlagerung auf dem Transportmittel sind Maßnahmen zum Schutz vor äußeren Einflüssen erforderlich. Um zu verhindern, dass Regen, Spritzwasser, Staub oder Kot von Vögeln, Nagern und Katzen eindringen, ist eine Abdeckung mit einer Plane sinnvoll.

Generell müssen Abdeckplanen auf den Innenseiten trocken und sauber sein.

4 Sichere/Hygienische Annahme-, Reinigungs- und Fördertechnik

Innerhalb kurzer Zeitspannen müssen in landwirtschaftlichen Lagern während der Erntezeit große Körnermengen entweder als Lebens- oder Futtermittel sicher angenommen, gereinigt und in die Lagerzellen transportiert werden.

Hierbei sind die Risiken durch geeignete Maßnahmen so zu minimieren, dass

- keine Vermischung des Lebensmittels/Futtermittels (z. B. mit Sojaschrot, anderen Futtermitteln oder anderen Getreidearten) erfolgt,
- die Produktqualität des Lebensmittels/Futtermittels nicht nachteilig beeinflusst wird,
- eine Kontamination des einzulagernden Lebensmittels/Futtermittels mit unerwünschten Stoffen ausgeschlossen wird.

4.1 Annahmegosse, Schüttgosse

Sauberkeit und Reinlichkeit im Umgebungsbereich reduzieren generell die Gefahr von unerwünschten Stoffeinträgen in das Lagergut über die Annahmeverrichtungen.

Frage 4: Besteht ein Risiko, dass es bei der Annahme von Körnerfrüchten in der Annahme- oder Schüttgosse zum Eintrag von unerwünschten Stoffen kommen kann ?

Tabelle 4.1: Beispiele für Risiken und Maßnahmen zur Risikobeherrschung bei der Annahme von Körnerfrüchten

Situation – Bedingung bei der Einlagerung (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
Eindringen von Grundwasser in die Annahmegrube (Gutdurchfeuchtung m. Schimmelbildung)	gering bis hoch (je nach Grundwasserstand und Bauausführung der Annahmegrube)	Wasserundurchlässige Ausführung der Schüttgosse
Einträge unerwünschter Stoffe in die Annahmegrube (chemische Verunreinigung; Hygienebeeinträchtigung)	mittel bis hoch (unerwünschte Stoffeinträge aus dem Annahmehereich; Verunreinigungen durch tierische Schädlinge)	<ul style="list-style-type: none"> • Geschützte Lage der Annahmegrube • Abdeckung der Schüttgosse bei Nichtgebrauch • Keine Lagerung von Produkten (z. B. Düngemittel, Folien, Beizgut usw.) bei der Annahmegrube • kein Abstellen von Geräten oder Maschinen im Bereich der Annahmegrube
Vermischungen mit anderen Fördergütern	gering	Restlosentleerung bzw. geeignete Fördertechniken für die Restlosentleerung

4.2 Reinigung

In Abhängigkeit von der Verunreinigung der Ausgangsware mit Fremdbesatz (Spreu, Stroh, Unkrautteilen, Unkrautsamen) verbessert eine Getreidereinigung grundsätzlich die Sicherheit der Lagerhygiene und Lagerstabilität. Je nach eingesetzter Technik wird folgende Reinigungsintensität erreicht:

- grobe Vorreinigung mit Windsichter - Reinigung nach Gewicht,
- Trommelreiniger - Reinigung nach Gewicht und Größe.

4.3 Fördertechniken für die Befüllung und Entnahme

In landwirtschaftlichen Betrieben sind sowohl mobile als auch fest installierte Befüll- und Entnahmetechniken im Einsatz.

Frage 5: Besteht ein Risiko, dass es bei der Befüllung und Entnahme von Körnerfrüchten durch die Fördereinrichtungen zum Eintrag von unerwünschten Stoffen in das Lagergut kommen kann ?

• Mobile Befüllung/Entnahme

Flachlager werden häufig mit Frontladern, Staplern, Radladern, Schnecken und Förderbändern befüllt und entleert.

Tabelle 4.2: Beispiele für Risiken und Maßnahmen zur Risikobeherrschung bei der mobilen Lagerbefüllung/-entnahme

Situation – Bedingung (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
Einträge unerwünschter Stoffe durch verunreinigte Fördergeräte (Laderschaufel, Schnecke, Förderband)	gering bis hoch je nach Verschmutzung	Maßnahmen wie beim Punkt 3.1, Tabelle 3.2 Transportmittel (Beachtung der Vorrachten; entsprechende Reinigungsintensität bei Verschmutzung)
Einträge unerwünschter Stoffe durch den Lader selbst (Ölverluste, Verluste von Kühlflüssigkeit, Verschmutzung der Räder, Verschmutzung des Arbeitsbereichs)	gering bis hoch je nach Maschinenzustand und Verschmutzung der Arbeitsflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Gereinigter, sauberer Arbeitsbereich vor und im Lager • Saubere Reifen des Laders • Keine Öl-, Kühlmittel- und Treibstoffverluste durch den Lader (einwandfreier technischer Zustand; gereinigte Maschine)
Eindringen von Nagern, Tieren und Vögeln in das Lager (Einträge unerwünschter Stoffe, Hygieneprobleme)	mittel bis sehr hoch je nach Lagerbauart und Lagerzustand	<ul style="list-style-type: none"> • Verschließen des Lagers nach den Arbeitsvorgängen • fachgerechte Bekämpfungsmaßnahmen
Ungleichmäßige Belüftung des Lagergutes (Hygieneprobleme)	gering	<ul style="list-style-type: none"> • Gleiche Füllhöhe bei der Einlagerung • Sachgerechte Belüftungstechnik

- **Stationäre Befüllung/Entnahme**

Stationäre Befüll-/Entnahmetechniken fördern das Gut entweder mechanisch oder pneumatisch.

Tabelle 4.3: Beispiele für Risiken und Maßnahmen zur Risikobeherrschung bei der stationären Befüllung/Entnahme

Situation – Bedingung (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
Gutvermischung	gering bis mittel	Sortenreine Fördertechnik
Einträge unerwünschter Stoffe aus der Umgebung	gering bis mittel	Abgedeckte Fördereinrichtungen
Einträge unerwünschter Stoffe durch Ablagerungen und Transportresten an För- deranlagen (Vermehrung von Pilzen, Bakterien usw., Vermehrung von Schädlingen)	gering	Transportmittelreinigung
Zwischenlagerung (Gefahr der Fremdstoffkon- tamination der Lagerhaufen, Gefahr durch Nagerzutritt, Vögel usw.)	gering bis mittel	Ausreichende Einlagerungsleistung (10-40 t/h) für zügigen Abtransport

Beschädigungen der Körner bei der Förderung z.B. durch defekte Rohrverbindungen sind zu vermeiden, weil dadurch das Risiko für einen Schädlingsbefall (z. B. Mehlkäfer) erhöht ist. Die Förderaggregate sind deshalb auf scharfe Kanten und abgeschliffene Ausläufe regelmäßig zu überprüfen.

5 Lagerung von Körnerfrüchten

5.1 Lagerräume und Lagereinrichtungen

Grundsätzlich sollte (wie auch der Transportraum) der Lagerraum oder die Lagereinrichtung **sauber** (absolut leer, frei von Geruch und trocken) und **für die Lagerung von Lebens- und Futtermitteln geeignet** sein, um mit einem beherrschbaren Risiko die Lagerung durchführen zu können.

Auch für die Lagerung ist deshalb zu beurteilen, ob und welches Risiko besteht, dass unerwünschte bzw. verbotene Stoffe in Lebens- oder Futtermitteln eingetragen werden und ob und mit welchen Maßnahmen dieses Risiko beherrscht werden kann

Ein Lagerraum – eine Lagereinrichtung ist dann für die Lagerung von Lebens- und/oder Futtermitteln geeignet, wenn von den Materialien, aus denen der Lagerraum besteht (z.B. Metall, Holz, Kunststoff, Beton inkl. Oberflächenbehandlung), keine Gefahr für das Lagergut ausgeht. Von den mit dem Lagergut in Kontakt kommenden Oberflächen darf keine Gefahr ausgehen.

Von einer Behandlung von Holz mit Farben oder Holzschutzmitteln geht zumeist ein ebenso großes Risiko aus wie von der Ausbesserung der Beschichtung von Metall (z.B. Zinkspray) oder der Verarbeitung von nicht lebensmittelgeeigneten Dichtstoffen (z.B. Bauschaum, Sanitärsilikon)

Durch eine Gefahrenanalyse kann das Risiko für einen unerwünschten Stoffeintrag abgeschätzt und Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos getroffen werden (Frage 6 und Tabelle 5.1):

Frage 6: Besteht ein Risiko, dass es zum Eintrag unerwünschter Stoffe durch Verschmutzung des Lagerraumes, der Lagereinrichtung oder ihrer Umgebung kommen kann?

Tabelle 5.1: Beispiele zur Risikobewertung des Eintrags unerwünschter Stoffe durch Verschmutzung des Lagerraumes bzw. der Lagereinrichtung

Situation – Bedingungen (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
keine erkennbare Verschmutzung, trocken nach Lagerung von Lebens- oder Futtermitteln	gering	besenrein
sichtbare Staubablagerung im Lagerraum	gering	besenrein, eventuell Reinigung
Rückstände von ehemaligem Lagergut (Lebens- oder Futtermittel) (Vermischung)	mittel	Reinigung
Auftreten von Lagerschädlingen (Qualitätsminderung, Verluste, Hygieneprobleme)	hoch	sachgerechte Schädlingsbekämpfung mit Dokumentation der Maßnahme

Lagerräume oder Lagereinrichtungen sollten so beschaffen sein, dass eine gründliche Reinigung einfach und sicher möglich ist. Glatte, hygienisch einwandfreie Oberflächen bei Böden und Wänden erleichtern dies. Je weniger Fugen, Ritzen, Hohlräume und schwer bzw. unzugängliche Bereiche ein Lagerraum aufweist, desto leichter kann er kontrolliert und sauber gehalten werden.

Da Feuchtigkeit den Verderb von Getreide hervorruft, muss durch einen geeigneten Bodenaufbau das Lagergut gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt werden. Ebenso muss das Getreidelager gegen Eindringen von Feuchtigkeit oder Wasser von Oben geschützt sein. Dies setzt ein dichtes Dach des Gebäudes in dem sich das Lager befindet oder des Außensilos voraus, von dem auch kein Kondenswasser abtropfen sollte.

Auch sollten in direkter Umgebung des Getreidelagers keine unerwünschten Stoffe gelagert werden bzw. sollte dort nicht mit solchen Stoffen gearbeitet werden. Die Lagerung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln oder von Ölen und Schmierstoffen stellt hier ebenso wie der Betrieb einer Beizanlage im gleichen Raum oder ohne Abtrennung zum Getreidelager eine nicht unerhebliche Gefahr dar.

Frage 7: Besteht ein Risiko, dass es zum Eintrag unerwünschter Stoffe durch Lagerung oder Umgang mit unerwünschten Stoffen in der Nähe / Umgebung des Lagerraumes, der Lagereinrichtung kommen kann?

Tabelle 5.2: Beispiele zur Risikobewertung des Eintrags unerwünschter Stoffe durch Lagerung oder Umgang mit unerwünschten Stoffen in der Nähe / Umgebung des Lagerraumes und der Lagereinrichtungen

Situation –Bedingungen (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
keine Lagerung bzw. kein Umgang mit unerwünschten Stoffen	gering	keine
Lagerung von Düngemitteln (Vermischung)	mittel	räumliche Trennung vornehmen
Lagerung von Pflanzenschutzmitteln, Mineralölen, Farben, ...	mittel - hoch	Lagervorschrift einhalten, räumliche Trennung vornehmen
Betrieb einer Beizanlage	mittel - hoch	räumliche Trennung vornehmen

Die bauliche Ausführung der Gebäudehülle von Getreidelagern bzw. die Lagereinrichtung selbst sollten so gestaltet sein, dass Nagetiere (Ratten und Mäuse), Vögel (Tauben und Spatzen) und andere Tiere (Katzen, Hunde) nicht eindringen und eine Verschmutzung des Getreides verursachen können.

Um das Risiko einer Verunreinigung durch andere Fremdkörper (z.B. Glassplitter) zu vermeiden, sollten Beleuchtungseinrichtungen über dem Getreide mit Splitterschutz versehen werden oder so angeordnet werden, dass beim Bruch keine Splitter in das Getreide fallen können.

• Flachlager

Große ebenerdige Getreidelager – Flachlager haben in der Vergangenheit aufgrund des niedrigen Kapitalbedarfes und der Möglichkeit der variablen Nutzung große Verbreitung erlangt.

In Bezug auf die Lagerhygiene stellt die große offene Oberfläche des Getreides ein Risiko für eine Verschmutzung besonders durch Tiere (Nager, Katzen, Vögel) dar. Ebenso ist die alternative Nutzung des leeren Lagers kritisch zu hinterfragen, da sie unter Umständen zu Verschmutzungen führen kann (Maschinenlagerung mit Austritt von Ölen) die nur schwer bzw. mit großem Aufwand vor der Getreideeinlagerung beseitigt werden können.

Für die spätere Gesunderhaltung des Getreides im Flachlager (Kapitel 5.2) ist der Einbau oder das Einbringen von Belüftungskanälen in entsprechendem Abstand (< 4 m in Abhängigkeit von der Schütthöhe) sowie ein Belüftungsgebläse sinnvoll, da ein Umlagern hier mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist..

Wird eine Lagerhalle kurzzeitig (< 1 Woche) als *Getreide - Zwischenlager* genutzt, dann gelten die gleichen Anforderungen hinsichtlich der Sauberkeit wie für das Flachlager bzw. das Lager allgemein. Auf die Belüftungsmöglichkeit kann eventuell verzichtet werden. Verschmutzungen mit Mineralölen stellen ein hohes Risiko dar.

Das Unterlegen einer stabilen Folie (neue Silofolie) kann dieses Risiko vermindern, führt jedoch zumeist zu Behinderungen bei der Entnahme.

Bei der *kurzzeitigen Zwischenlagerung im Freien* gelten dieselben Anforderungen an den Untergrund hinsichtlich Sauberkeit wie im Hallenlager. Zum Schutz vor dem Eintrag unerwünschter Stoffe (Regen- und Oberflächenwasser, Schmutz und Staub) ist eine Abdeckung und geeignete Wasserableitung notwendig.

- **Hochlager – Hochsilo**

Hochlager bzw. Hochsilos nutzen den Lagerraum besser als Flachlager, sind aber mit einem höheren Kapitalbedarf sowohl für die Erstellung selbst als auch für die Ausrüstung mit Fördereinrichtungen verbunden.

Runde Behälterformen herrschen aus statischen Gründen und wegen geringerer Investitionskosten vor, Viereckbehälter haben den geringsten Grundflächenbedarf. Als Baumaterialien dienen Metall, Holz und gelegentlich Beton. Glatte Wand-Oberflächen ohne Fugen und Ritzen erleichtern die Reinigung und bieten Lager-schädlingen keine Rückzugsmöglichkeiten. Die Reinigung der Wandflächen bei Behälterhöhen > 5 m ist zumeist schwierig und gefährlich.

Der Siloboden muss gegen aufsteigende Feuchtigkeit schützen. Gegen Feuchtigkeits- und Wassereintrag von Oben schützt ein intaktes Gebäudedach. Auch im Hochsilo sind Möglichkeiten für eine Lagerbelüftung vorzusehen.

Im Freien aufgestellte Getreidesilos benötigen ein dichtes, hinterlüftetes Dach (Kondenswasser). Kondensatbildung kann auch an den Randzonen zu den Außenwänden zu Problemen führen und den Reinigungsaufwand erhöhen.

5.2 Lagerüberwachung und Gesunderhaltung (Qualitätssicherung bei der Lagerung von Körnern)

Probleme in Getreidelagern lassen sich grundsätzlich reduzieren, indem gereinigte, trockene Körner von einwandfreier Qualität in saubere Zellen eingelagert werden.

Körner sind während der Lagerphase gefährdet durch:

- Schadinsekten (Kornkäfer usw.)
- Mikroorganismen (Lagerpilze, Hefen, Bakterien)
- Tierische Einträge durch Mäuse, Ratten, Vögel, Katzen, Hunde

Frage 8: Besteht ein Risiko, dass es während der Lagerung zum Eintrag unerwünschter Stoffe bzw. zu Beeinträchtigungen der Qualität oder des Gesundheitszustandes des Lagergutes kommen kann?

Tabelle 5.3: Beispiele für Risiken und Maßnahmen zur Risikobeherrschung während der Lagerung von Körnerfrüchten *

Situation –Bedingungen (Gefahrenpotenzial)	Risiko	Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos
Schadinsekten (Qualitätsminderung, Verluste, Hygieneprobleme)	mittel bis hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Lagerzustand (saubere glatte Wände, Böden; keine Ernterückstände und Ablagerungen in den Lagerzellen) • Lagerüberwachung • Kühlung, Belüftung • Bekämpfungsmaßnahmen
Mikroorganismen - Vermehrung von Lager- Schimmelpilzen, Hefen und Bakterien (Qualitätsminderung, Bildung von Mykotoxinen; die gesetzlichen Grenzwerte für die Verwertung als Lebens- und Futtermittel sind zu beachten)	mittel bis hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Feuchte und Temperatur der Körner (lagergerecht) • Einlagerung gereinigter Körner • Temperaturüberwachung im Lager • Kühlung/Belüftung/Umlagerung
Tierische Schädlinge (Nager, Vögel, Tiere; Einträge von Fremdstoffen, Hygieneprobleme, Krankheitsübertragung)	mittel bis hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Verwehrung des Lagerzutritts (siehe Punkt 5.1) • Bekämpfungsmaßnahmen

* Grundvoraussetzungen für eine sichere Getreidelagerung:

- ein lagergerechter Feuchtigkeitsgehalt der Körner von < 14%,
- eine lagergerechte Temperatur der Körner von < 8-10°C,
- ein Schwarzbesatz < 1%,
- kein Schädlingsbesatz,
- Kornbeschädigungen <4%.

Insbesondere stärker mit Fusarien belastetes Erntegut sollte intensiv vor dem Einlagern gereinigt werden. Strohteile und Schmachtkörner sind nämlich in der Regel stärker mit Toxinen belastet als das vollständig ausgebildete Korn.

Eine oft unterschätzte Gefahr für die Qualität des Lagergutes stellen die sogenannten Lager-(Schimmel-)pilze dar. Lagerpilze und Mikroorganismen vermehren sich, wenn ausreichend Wasser im Erntegut und hohe Temperaturen vorhanden sind. Je nach Intensität beeinträchtigt Schimmelbildung im Lager die Qualität der Körner wie folgt:

- durch einsetzende Geruchs- und Geschmacksveränderungen
- durch Mykotoxinbildung,
- bei stärkerem Schimmelbefall durch Verklumpung und Brückenbildung im Lager.

Gefährlich sind die entstehenden Stoffwechselprodukte (Mykotoxine = Pilzgifte), die sich weder durch Reinigen noch durch Erhitzen beseitigen lassen. Getreide mit einer gesundheitlich und toxikologisch bedenklichen Mykotoxinbelastung darf nicht in den Verkehr gebracht werden. Es ist auch als Futtermittel nicht mehr geeignet. Die geltenden, zulässigen Grenzwerte sind zu beachten.

Das Getreide mit Außenluft zu belüften gehört zu den einfachsten Maßnahmen, um in den Lagerprozess wirkungsvoll einzugreifen. Getreidelager sollen deshalb Belüftungseinrichtungen aufweisen. Schon bald nach der Einlagerung lässt sich bei entsprechenden Außentemperaturen Getreide mit kalter Nachtluft um 5 bis 10 °C abkühlen. Durch Lagerbelüftung muss die Temperatur der Körner in der Folgezeit möglichst schnell auf ein unkritisches Niveau heruntergekühlt werden. Anzustreben ist eine unkritische Lagertemperatur von 8 bis 10°C. Grenzen erreicht dieses einfache Verfahren der Lagerbelüftung, wenn die Außenluft auch im Sommer so warm ist, dass kein größerer Kühleffekt zustande kommt. Der Einsatz von Körnerkühlgeräten erlaubt dagegen auch bei schwierigsten Witterungsverhältnissen die problemlose Kühlung der eingelagerten Ware.

⇒ **Vorsicht bei Temperaturerhöhungen im Lagergut – Handlungsbedarf !**

Qualitätsschäden bis hin zum Verderb des Gutes sowie Masseverluste zeigen sich durch eine Erwärmung im Körnerstapel an. Zur Kontrolle sollen deshalb regelmäßig, insbesondere zu Lagerungsbeginn, Temperaturmessungen durchgeführt und dokumentiert werden. Eingebaute Temperaturfühler erleichtern bei größeren Anlagen in Verbindung mit elektronischen Überwachungsgeräten die Arbeit. Braugerste und Saatgut stellen besonders hohe Anforderungen an die Pflege des Lagergutes.

Anhang

Möglichkeiten der Reinigung von Transport- und Lagerraum

Bei einer Reinigung zur Verminderung des Risikos des Eintrages von unerwünschten bzw. nicht erlaubten Stoffen in Lebens- und Futtermittel („Beherrschungsmaßnahme“) kann als Hilfe für das erforderliche Vorgehen das Reinigungsschema des GMP-Standards herangezogen werden („GMP-Standard für Straßentransport im Tierfuttersektor (GMP07)“) abrufbar im Internet unter http://www.pdv.nl/deutsch/kwaliteit/regeling_diervoedersector/page367.php). Dort werden Empfehlungen gegeben, die von der Produktkategorie der Verschmutzung / Vorfracht abhängen.

- **Trockene Reinigung**

Im Falle eines Transports von ausschließlich trockenen, neutralen Stoffen kann eine trockene Reinigung ausreichend sein. Bei einer Trockenreinigung wird das Fahrzeug und der Behälter im Leerezustand durch Saugen, Ausblasen oder Fegen gereinigt. Schwer erreichbare Stellen sind nötigenfalls von Hand zusätzlich zu reinigen.

Wenn nach der Reinigung das Ergebnis nicht ausreichend erscheint, hat nachfolgend eine Nassreinigung zu erfolgen.

- **Reinigung mit Wasser**

Nach dem Transport von beispielsweise feuchten, klebrigen Stoffen oder potenziell schädlichen Chemikalien ist eine Reinigung mit Wasser erforderlich. Bei offenem Transportmittel kann am besten ein Hochdruckreiniger mit Flachstrahldüse bei einem Druck von mindestens 25 bar oder ggf. höher verwendet werden. Bei der Entfernung von Chemikalien (z.B. Mineraldünger) sollte heißes Wasser (Temperatur 60 °C oder mehr) verwendet werden, um die Löslichkeit der Chemikalien zu erhöhen. Schwer erreichbare Stellen sind erforderlichenfalls separat zu reinigen. Anschließend ist der Transportraum durch ausreichende Lüftung zu trocknen.

allgemeines Reinigungsverfahren „Nassreinigung“

Reihenfolge Maßnahmen

-
- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Reste der vorherigen Ladung möglichst weitgehend und möglichst trocken entfernen |
| 2 | Vorspülen mit kaltem oder nötigenfalls heißem Wasser und schwer zugängliche Stellen von Hand reinigen |
| 3 | Hochdruckreinigung mit Wasser |
| 4 | Trocknen |
-

- **Reinigung mit Wasser und Reinigungsmitteln**

Bei eiweißreichen oder fetthaltigen Ladungen oder wenn eine Reinigung mit klarem Wasser nicht ausreicht muss ein Reinigungsmittel verwendet werden. Um Fette leichter zu entfernen ist eine erhöhte Wassertemperatur aber nicht mehr als 60 °C (Eiweißgerinnung und Verkleben) notwendig und ein mäßig alkalisches Reinigungsmittel empfohlen. In speziellen Fällen bei kalkhaltigen Materialien ist ein Säurereiniger zu bevorzugen.

allgemeines Reinigungsverfahren „Nassreinigung mit Reinigungsmitteln“

Reihenfolge	Maßnahmen
-------------	-----------

- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Reste der vorherigen Ladung möglichst gründlich und möglichst trocken entfernen |
| 2 | Vorspülen mit heißem Wasser (max. 60 °C) und schwer zugängliche Stellen von Hand reinigen |
| 3 | Transportbehälter mit Schaum- oder Gel-Reinigungsmittel behandeln |
| 4 | Nachspülen mit Wasser von ca. 60 °C |
| 5 | Trocknen |
-

- **Reinigung mit Wasser und Reinigungsmitteln und anschließende Desinfektion**

Eine Desinfektion ist nur notwendig, wenn eine mikrobiologische Verunreinigung des Transportmittels gegeben ist. Diese kann in den meisten Fällen nur nach einer Reinigung mit Wasser und Reinigungsmittel effektiv erfolgen. Es dürfen nur Desinfektionsmittel eingesetzt werden, die zur Verwendung für die Lebensmittelindustrie zugelassen sind.

Ist eine ausreichende Reinigung nicht möglich, kann durch eine geeignete Auskleidung des Transportraumes z.B. durch eine Plane das Transportmittel zum Transport verwendbar gemacht werden.