

Getreidelagerung mit Fingerspitzengefühl und dem richtigen „Näschen“

Ulf Lindegaard Pedersen, Lintec GmbH, Neumünster



(Foto: AgroConcept)

Gerade in Zeiten schwankender Getreidepreise denken viele Erzeuger darüber nach, ihre produzierte Ware selber einzulagern. Durch eine eigene Lagerung kann die Abhängigkeit vom aktuellen Marktpreis minimiert werden und derjenige, der auf steigende Marktpreise setzt, könnte bei einem späteren Verkauf einiges an Mehrertrag realisieren. Hierfür ist aber eine eigene Lagermöglichkeit notwendig, die eine ordnungsgemäße und hygienische Lagerung gewährleistet. Man braucht aber Erfahrung, um lagern des Getreide ordentlich zu behandeln. Allein durch technische Geräte und Investitionen ist eine solche Aufgabe nur schwer zu bewerkstelligen.

Getreide ist ein lebender Organismus, der entsprechend behandelt werden möchte und nicht auf rechnerische Werte, wie z. B. Feuchtigkeit, Temperatur und Hektolitergewicht, reduziert werden kann. Gerade die Vorbereitung eines Getreidelagers entscheidet oftmals über die Qualität der Lagerung. Fehler, die hier begangen werden, sind später nur mit einem erheblichen Aufwand zu korrigieren. Oftmals sind dann aber bereits Schäden

aufgetreten, die einen Wertverlust der Ware bedeuten.

Zunächst betrachten wir die Gefahren, die unserer Ware während der Lagerung drohen.

Schädlinge

Neben Ratten und Mäusen sind es insbesondere Insekten, die den größten Schaden anrichten können. In einigen Ländern können Lagerverluste von über 30 % der Ware auftreten, die ausschließlich auf den Befall von Insekten zurückzuführen sind. Durch eine ordentliche Lagerhygiene und eine entsprechende Behandlung der Ware sind diese Schäden in Deutschland auf einen Wert zwischen 1 und 3 % reduziert worden. Wobei diese Statistik dem befallenen Betrieb wenig hilft, außer der Gewissheit, dass er erheblich über dem Durchschnitt liegt. Die

Bild 1: Kornkäfer und Kornkäferlarve

(Foto: Ages.at)



meisten bei uns auftretenden Insektenarten sind reine Lagerschädlinge, wie z. B. der Kornkäfer. Diese reinen Lagerschädlinge bewegen sich mit dem Getreidestrom von einem Lager in das andere. Sie kommen nicht direkt vom Feld in unser Lager. Zwei Kriterien sind für einen Befall ausschlaggebend, eine mangelnde Lagerhygiene, d.h. ein Befall wurde nicht komplett behandelt, oder eine mangelnde Kontrolle des Getreides oder der Getreideprodukte, die in unser Lager kommen. Bei mir im Hause habe ich Getreideschädlinge bereits im Hamsterfutter und im Müsli feststellen müssen. Gerade der Betrieb, der einen Befall hatte, muss konsequent auf Reinlichkeit achten, ansonsten ist ein erneuter Befall des frischen Getreides vorprogrammiert. Getreidereste, oder auch nur größere Staubansammlungen, müssen aus dem Lager und aus dem näheren Umfeld des Lagers entfernt werden. Risse, z. B. im Holz oder im Beton, müssen verschlossen werden, da sich gerade hierhin diese Tiere gerne zurückziehen. Die Förderwege, sowie jede Technik, die mit dem Getreide in Verbindung kommt, müssen inspiziert und entsprechend gereinigt werden, z. B. Elevatorfuß. Auch Unterflurkanäle, die zur Belüftung und Kühlung der Ware eingesetzt werden, müssen kontrolliert und eventuell gereinigt werden. Bei Einsatz von chemischen Bekämpfungsmitteln zur Lagerhygiene ist darauf zu achten, inwiefern diese Mittel für die Getreidelagerung zugelassen sind, oder dieser Einsatz meldepflichtig ist. So gibt es Mittel, die sowohl für die Lagerraumbehandlung, als auch für die Behandlung des lagernden Getreides genutzt werden können. Allerdings ist nur eine Behandlung zulässig, da ansonsten Giftstoffkonzentrationen entstehen können, die für den Menschen gefährlich werden könnten. Wurde also ein Lagerraum mit diesem Mittel behandelt, so darf das Getreide, auch wenn es später woanders nochmal gelagert wird, nicht noch einmal mit diesem Mittel behandelt werden. Daher muss der Einsatz solcher Präparate gemeldet werden, sobald die Ware verkauft wird. Auch nachträglich ist



Bild 2: Schimmel

der Einsatz dieser Mittel nachweisbar, da bei Handel von Getreideprodukten, jeweils ein Rückstellmuster eingelagert wird. Ein möglicher Befall des eingelagerten Getreides mit Insekten lässt sich relativ einfach mit Belüftung oder Kühlung minimieren, allerdings nur dann, wenn die Vorbereitungen für die Reinigung des Getreides und Befüllung des Lagers beachtet werden. Doch dazu später.

Verpilzung

Der mögliche Befall einer Getreidepartie mit Pilzen hat in den letzten Jahren an Aufmerksamkeit gewonnen, allerdings meistens nur in der Diskussion um eine mögliche Belastung durch Feldpilze und ihre Giftstoffe; Stichwort Höchstmengenregelung für Mykotoxine in Lebensmitteln, oder auch DON Werte, etc.. Leider wurde durch diese Diskussion die Aufmerksamkeit von den Lagerpilzen etwas abgelenkt, obwohl diese klassischen Lagerpilze eine enorme Gefahr für uns Menschen darstellen. Als Beispiel hierfür dient auch die Höchstmengenregelung für Mykotoxine. Für Giftstoffe (Mykotoxine) die die Feldpilze (Fusarien) erzeugen, z. B. DON, gibt es eine erlaubte Höchstmenge von 1.250 µg/kg (Mikrogramm je Kilogramm), eine solche Höchstmenge gibt es auch für die Giftstoffe einiger Lagerpilze, z. B. *Aspergillus flavus*. Die erlaubte Höchstmenge hier be-

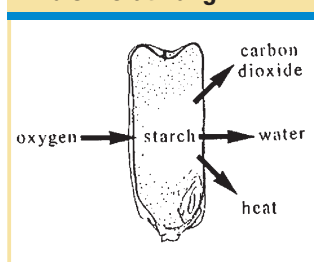
trägt 4 µg/kg! Diese normalen Lagerpilze sind in der Getreidelagerung allerdings weit verbreitet, bzw. treten häufig bei unsachgemäßer Lagerung auf. Grundsätzlich muss ein Getreidelager von allen Verunreinigungen aus den letzten Jahren befreit werden, um einen erneuten Befall zu verhindern. Dies betrifft nicht nur das eigentliche Lager, sondern, ebenso wie bei der Schädlingsprävention, jede Technik, die mit dem Getreide in Verbindung kommt, z. B. Transport, Förderung, Einlagerung und Belüftungseinrichtungen. Lagerpilze treten insbesondere dann in einem Lager auf, wenn Feuchtigkeit entsteht. Ist ein Getreidelager nicht ausreichend gegen Feuchtigkeit abgesichert, so wird die Ware automatisch verschimmeln. Ist z. B. eine Wand feucht, so ist dieses Lager für die Getreidelagerung nicht geeignet, ist ein Dach oder ein Fenster undicht, so wird die Ware ohne Zweifel schimmeln. Jedes Auftreten von Feuchtigkeit führt zur Schimmelbildung, auch bei gekühlter Ware. So kann man z. B. die teuersten Kühlmaschinen kaufen

und sein Getreide mitten im Sommer teuer auf 10 °C herunterkühlen. Wenn die warme Abluft aber oben nicht aus der Halle oder dem Silo entweichen kann, so wird die Feuchtigkeit am kalten Dach nachts kondensieren und wieder auf das Getreide zurücktropfen. Diese Feuchtigkeit führt dazu, obwohl das Getreide an der Oberfläche kalt ist, dass dieses aber trotzdem verschimmelt. Die Absicherung gegen Feuchtigkeit betrifft alle Bereiche der Getreidelagerung und ist grundlegender Bestandteil einer ordentlichen Lagerung. Pilze mit ihren extrem giftigen Mykotoxinen reagieren fast ausschließlich auf Feuchtigkeit, weniger auf die Temperatur, was mir jedesmal erneut vor Augen geführt wird, sobald ich wieder einmal verschimmelte Lebensmittel aus meinem Kühlschrank entfernen muss.

Biologische Vorgänge

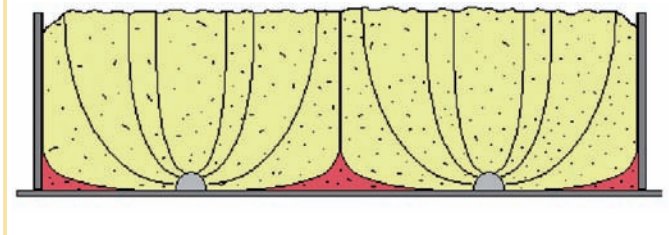
Als dritte Gefahr bei der Lagerung des Getreides muss unbedingt noch die normale Aktivität des Getreidekorns erwähnt werden. Das Korn trägt einen Keimling in sich und ist der Grundbaustein für eine neue komplette Pflanze. Seine Aufgabe ist es, diesen Keimling über den Winter zu bringen und ihn mit allem zu versorgen, was dieser benötigt, insbesondere Energie oder Nahrung. Kurzum, ein Getreidekorn ist ein lebender Organismus, der auch entsprechende Vitalfunktionen hat, mit allen Vor- und Nachteilen. Die Aktivität eines Getreidekorns erklärt man vereinfacht als Atmung, oder Veratmungsprozess. Der Begriff Atmung erklärt sich daraus, dass ein Korn Sauerstoff „einatmet“ und damit die eingelagerte Stärke aufspaltet. Bei diesem Prozess entsteht, quasi als Abfallprodukt, Kohlendioxid und Wärme, nebenbei wird auch noch Wasser ausgeschieden. Fast alle Vorgänge im lagernden Getreide lassen sich aus dieser Aktion heraus erklären. Der Verbrauch von Sauerstoff und die Anreicherung der Lagerstätte mit Kohlendioxid erklären den „muffigen“ Lagergeruch, den das Getreide teilweise nach einiger Zeit annimmt.

Bild 3: Veratmung



Das Kohlendioxid in Verbindung mit dem ausgeschwitzten Wasser ist ein idealer Nährboden für Mikroorganismen, was zu typischen Verfärbungen führen kann. Der Verbrauch von Sauerstoff in einigen Regionen des Lagers ist ein häufiger Grund für eine Verminderung der Keimfähigkeit. Und schließlich ist die wiederkehrende Erwärmung des Getreides in diesem Vorgang begründet. All diese Vorgänge sind völlig normal und zeigen an, dass das Getreidekorn gesund ist. Aber für den Lageristen ist diese Aktivität ausgesprochen schädlich und außerdem auch noch sehr teuer. Nicht nur, dass dieser Vorgang die Qualität erheblich mindern kann, er kostet bares Geld, da sich das Korn praktisch selber aufisst, also sich die Menge reduziert. Dieser Vorgang ist aber sehr temperaturabhängig und somit beherrschbar, womit wir wieder bei den Vorbereitungen für eine ordentliche Getreidelagerung wären. Eine

Bild 4: Kanalbelegung



Ware, die nicht zügig nach Einlagerung belüftet werden kann, erleidet automatisch erhebliche Substanzverluste und daraus resultierende Qualitätsminderungen. Bei der Getreidelagerung ist kaum etwas wichtiger als der Lehrsatz der alten Müller/Silomeister: das Wichtigste ist es, zuerst die Erntezeit aus der Schüttung zu drücken! Hierbei ist es nicht so wichtig, bei welcher Temperatur man landet, vielmehr ist es maßgebend Temperaturen von 30 °C. oder mehr zu vermeiden. Eine

Temperatur von ca. 20 °C ist ausreichend, um größere Substanzverluste und ihre Nebenwirkungen radikal zu verringern. Dies erklärt sich daraus, dass das Getreidekorn bei Temperaturen um 30 °C in „Stress“ gerät und sich die Veratmungsaktivität überproportional steigert. Daher ist eine Kontrolle des Belüftungssystems vor Einlagerung immens wichtig. Die verwendete Technik ist nicht so ausschlaggebend, aber es ist unbedingt notwendig, dass überall gleichmäßig die Luft

verteilt wird. Hierzu reicht es bereits, Temperaturaufzeichnungen der Vorjahre zu kontrollieren. Stellt man hierbei fest, dass z. B. am Ende eines Belüftungskanalstranges die Temperatur um einiges später heruntergeht, so belegt dies eindeutig eine ungleichmäßige Luftverteilung. Jeder Belüftungskanal hat einen speziellen Belüftungsquerschnitt, was heißt; je nach Bauart wird die Luft unterschiedlich in die Breite gedrückt oder die max. Kanallängen variieren. Schwachstellen ergeben sich meistens zwischen 2 Kanalsträngen, wenn diese zu weit auseinander liegen, oder wenn der Kanal zu weit von der Wand entfernt liegt (Bild 4).

Verunreinigungen

Es gibt eine Vielzahl von Verunreinigungen im gedroschenen Getreide oder auch Besatz. Neben be-



SPIESSURANIA

Schutz schon von Beginn an. Keine Kompromisse bei der Schneckenbekämpfung.



- besonders starke Lockwirkung
- ca. 35 PATROL METAPADS/m²
- extrem formstabil bei Nässe

Gebührenfreie Beratung unter: Telefon (0800) 8 300 301
E-Mail: hotline@spiess-urania.com · Internet: www.spiess-urania.com

PATROL[®]
META PADS[®]

Attraktivität in neuen Dimensionen



(Werkfoto)

schädigten oder gebrochenen Körnern finden wir oftmals totes Blattwerk, Strohreste oder Teile von Fremdpflanzen. Ein gesundes Getreidekorn hat viele Schutzmechanismen, um sich gegen widrige Einflüsse von außen zu erwehren. Auch wenn der Mensch bei der Lagerung den einen oder anderen Fehler begeht, so ist es oftmals das gesunde Korn selbst, was größeren Schaden verhindert. Bei Besatz oder den unterschiedlichsten Beimengungen handelt es sich fast immer um abgestorbene Materie, die eine Heimstätte für Mikroorganismen darstellt, z. B. gebrochene Körner, Blattwerk, etc. Oder aber, eine Verpilzung hat bereits eingesetzt, da noch grünes Blattwerk oder Fremdpflanzenteile erhöhte Feuchtigkeit aufweisen. – Feuchtigkeit führt zwangsläufig zu Schimmel. Die Entscheidung, sein Getreide oder den Raps zusammen mit dem Besatz einzulagern, sollte wohl überlegt sein. Sie ist gleichbedeutend damit, zuerst sein Lager umständlich von Schimmel und anderen Belastungen zu befreien, um anschließend verschimmelnde Ware einzulagern, die zudem bereits von diversen Mikroorganismen zersetzt wird. Selbst wenn diese Ware umgehend teuer gekühlt wird, kann der Schaden höchstens verringert werden. Der Besatz weißt aber noch eine andere Besonderheit auf, die dem Lageristen das Leben schwer macht, er hat ein anderes Fließver-

halten und ein anderes Gewicht. Das hat zur Folge, dass sich der Besatz vom gesunden Getreide während der Befüllung des Lagers trennt. Insbesondere beim Raps ist dies eindrucksvoll auch für den Laien bei Auslagerung anhand der weißen Streifen (Schimmel) zu erkennen. Beim Getreide bilden sich Klumpen, Ansammlungen und Verdichtungen die fast ausschließlich aus Besatz bestehen. Diese Verdichtungen haben den Nachteil, dass die Luft, die durch das Getreide gepustet wird, um die Verdichtungen „einen Bogen“ macht. Daher entsteht hier ein Bereich, der nicht gekühlt werden kann, also schön warm bleibt. Ich möchte diese Gelegenheit nutzen, um mit einem weit verbreiteten Irrglauben aufzuräumen; Käfer bauen keine Nester! Wir bauen die „Nester“, die die Käfer brauchen! Alle Käfer haben ein Problem mit ihrem Temperaturhaushalt, sie können keine eigene Körperwärme produzieren. Sie sind angewiesen auf warme Regionen, in denen möglichst kein Lüftchen weht, was ihnen Temperatur entziehen könnte. Diese Regionen spüren diese Tiere über eine große Strecke und hierhin ziehen sie sich zurück, daher sammeln sich die Tiere zur Vermehrung in diesen Nestern. Auch ist es ein Vorurteil, dass Besatz die Käfer in das Lager trägt, der Besatz ist zwar oftmals Ursache für eine Explosion der Käferpopulation,

aber nicht für den Eintrag der Käfer in das Lager. Vor Einlagerung ist also insbesondere auf die ordnungsgemäße Funktion der Reinigung, zumindest Windsichter o. ä., zu achten. Bei landwirtschaftlichen Betrieben, die über keine Reinigung verfügen, ist unbedingt die Reinigungsfähigkeit des Mähdeschers zu kontrollieren. Des Weiteren ist bei der Einlagerung zu kontrollieren, ob es zu Ansammlungen kommt. Gerade bei starker mechanischer Bewegung, z. B. Getreideschleuder, ist von einer kompletten Trennung der Ware auszugehen. Hier entstehen direkt vor der Schleuder Haufen aus reinem Besatz, die per Hand entfernt werden müssen, ansonsten ist hier mit einem entsprechenden Temperaturanstieg zu rechnen. Dies kann zur Schädigung der gesamten Lagerware führen.

Schüttkegel

Eine ähnliche Funktion wie die von uns gebauten Käfernester durch Besatz haben Schüttkegel, die nicht ausgeglichen werden. Belüftungsluft, die durch die Getreideschüttung fließt, wurde von einem Gebläse unter Druck gesetzt, um den Widerstand der Schüttung zu überwinden. Diese Luft hat das rein mechanische „Verlangen“ diesen Druck so schnell es geht auszugleichen. Aus diesem Grunde wählt die

Luft den direkten Weg nach oben, raus aus der Schüttung. Befinden sich an der Oberfläche jetzt Schüttkegel, so wird die Luft immer aus den Tälern herausströmen und die Kegel nicht durchlüften. Was zwangsläufig zur Folge hat, dass diese Kegel schön warm bleiben und alle Käfer aus der Region sich in diesen warmen Zonen zur Vermehrung treffen. In einem solchen Falle haben wir schon wieder eine nette Heimstätte für Insekten geschaffen und eine wiederkehrende Insektenplage lässt sich nur schwer verhindern. Erfahrene Siloleute werden mir nun entgegen halten, dass diese Kegel auch gekühlt werden, allerdings geschieht dies nicht durch die Kühlung oder Belüftung. Vielmehr wird dieser Kühleffekt durch Kaltluft von außen erreicht, die sich nachts auf die Schüttung legt und die Kegel von außen kühlt. Dies aber erst viel später, als die übri-ge Schüttung, die gekühlt wurde. Wodurch die Käferpopulation genügend Zeit hatte, sich zu vermehren. Diese Kegel müssen mechanisch oder per Hand ausgeglichen werden, leider.

Oftmals ist die Situation leider tatsächlich die, dass die Mitarbeiter bei der Kühlung oder Belüftung alles richtig gemacht haben, die technische Ausstattung geradezu verschwenderisch ist, das Ergebnis aber wieder einmal ist, dass die Ware leider erneut begast werden muss.

Fehler, die vor oder während der Einlagerung begangen werden, können leider nur in wenigen Fällen noch ausgeglichen werden. Gerade die Vorbereitungen der Lagerstätten und die Auswahl der Ware und Einlagerung entscheiden über eine einfache Lagerung auch über einen langen Zeitraum hinweg, fast ohne Verluste. Dies ist leicht möglich mit geringen Kosten und Aufwand, aber mit ein bisschen Fingerspitzengefühl und dem richtigen „Näschen“.

KONTAKT

Ulf Lindegaard Pedersen

Lintec GmbH, Neumünster

Telefon: 04321 959999

Telefax: 04321 959998

E-Mail: Ulf@lintec.org

Internet: www.lintec.org