

# N.U. Agrar-GmbH

## Ein Beratungsunternehmen zwischen Forschung und Praxis

Kartoffelinfo 09/2021 vom 17. September 2021

- **Anderes Jahr andere Probleme? - oder doch einige alte Bekannte ?**
- **Was ist beim Einlagern in diesem Jahr besonders zu beachten?**
- **Kartoffellagerung**

### →Anderes Jahr andere Probleme? - oder doch einige alte Bekannte?

In den vergangenen Jahren wurden geringe Erträge und schlechte Qualitäten gerne auf hohe Temperaturen oder ausbleibende Niederschläge geschoben. Doch auch in diesem Jahr mit deutlich geringeren Temperaturen und mehr als genug Regen, gibt es verbreitet Ertragsausfälle und Probleme mit der Qualität. Ursachen sind oft Rhizoctonia, Wurmfraß, Wachstumsrisse und Hohlherzigkeit.

Witterungsbedingt war die **Krautfäule** das dominierende Problem der Saison 2021.

#### Schutz vor Knollenfäule

Bei Krautfäulebefall besteht immer auch die Gefahr von Knollenfäule (Braunfäule). In den vergangenen Jahren wiesen allerdings befallene Kartoffelbestände oft keine Braunfäule auf, während unbefallene Bestände starke Symptome erkennen ließen. *Wann muss speziell gegen Knollenfäule behandelt werden?*

Krautfäulesporen werden durch hohe Zuckerkonzentration im Blatt zum Auskeimen gereizt. Solange der Blattapparat noch voll aktiv ist, keimen die Sporen auf der obersten Blattetage aus. Neubefall ist somit immer oben zuerst sichtbar. Im geschlossenen, aktiven Bestand ist die Wahrscheinlichkeit einer Sporenabwaschung ins Knollennest gering.

Geht der Bestand in die Reife über, lässt die Zuckerkonzentration in den oberen Blättern nach. Sporen werden dort nicht sofort zum

Auskeimen gereizt. Sie können dann nach unten abgewaschen werden. Zudem öffnet sich ein reifer Bestand. Die Wahrscheinlichkeit einer direkten Landung der Sporen auf dem Boden steigt somit.

Ist eine Spore erst einmal am Boden angelangt, benötigt es eine ausreichende, vom Boden abhängige Niederschlagsmenge, damit die Spore ins Knollennest gelangt. Auf schweren Böden ist diese Niederschlagsmenge wesentlich höher als auf leichten Böden.

Liegt das Knollennest beispielsweise 15 cm unter der Dammkrone, werden auf einem Lösslehm mit 80 Bodenpunkten etwa 40 mm benötigt, damit die Spore zu den Knollen gelangt. Auf einem Sandboden mit etwa 25 Bodenpunkten reichen dazu 15 mm.

Die Überlebensdauer der Spore im Boden hat darauf einen großen Einfluss. Je günstiger die Bodenbedingungen sind, umso kürzer ist die Lebensdauer der Spore. Bei idealer Bodenfeuchtigkeit (50 bis 70 % nFK) überlebt die Spore nur wenige Tage im Boden.

Sobald es zu trocken oder zu nass wird, geht die Aktivität der Antagonisten stark zurück. Die Spore kann dann mehrere Wochen im Boden überdauern. Aufgrund der hohen Sporendichte in der Luft müssen alle Bestände gegen Knolleninfektionen geschützt werden. Dabei kommen in den folgenden Spritzungen **Ranman** oder **Shirlan** zum Einsatz.

## → Was ist beim Einlagern in diesem Jahr besonders zu beachten?

Die Bedingungen der vergangenen Wachstumsmonate waren nicht gerade positiv für die Lagerhalter. Anhaltende Feuchtigkeit führte auf vielen Standorten zur Ausbreitung der Braunfäule.

Alle Lagerkrankheiten werden durch Beschädigungen während der Ernte und Einlagerung begünstigt. Aus diesem Grund muss in diesem Jahr besonders auf eine schonende Ernte geachtet werden. Erste Maßnahme zur Reduktion von Beschädigungen ist eine ausreichend ausgereifte Schale.

## → Kartoffellagerung

### Braunfäule

Braunfäule wird durch *Phytophthora infestans* (Erreger der Krautfäule) hervorgerufen. Braunfäule entsteht durch braune Flecken zwischen Schale und Gefäßbündelring. Zunächst wird das Knolleninnere nicht befallen. Erst bei weiterem Fortschreiten der Fäulnis wird die gesamte Knolle durchsetzt. Anders als bei der oben genannten Fäulnis unreifer Knollen verbreitet sich die Braunfäule sehr rasant im Lager. Die Braunfäule verbreitet einen beißenden Geruch nach Ammoniak.

Die Fäulnis kann durch kühle Temperaturen und Trockenheit gestoppt werden. Die Verbreitung des Erregers jedoch nicht. Das bedeutet, dass die Partie durch eine rasche Abkühlung zunächst gerettet werden kann. Da die Wundheilung bei kühlen Temperaturen nur sehr langsam oder gar nicht erfolgt, bilden Beschädigungen Eintrittspforten für Sporen.

Das bedeutet, dass die Partie nach dem Anwärmen schnell verarbeitet werden muss, was zur Folge hat, dass eine Abpackung oder gar eine Vermarktung als Pflanzgut unmöglich ist.

Soll die Partie möglichst lange nach dem Auslagern gesund bleiben, müssen weitere Infektionen ausgeschaltet werden.

Reifen Bestände ungleichmäßig ab, findet man vereinzelt grüne Pflanzen. Diese bilden die potenziellen Fäulnisherde. Wird mit der Ernte nicht gewartet, bis die letzten Knollen schalenfest sind, ergeben sich daraus große Probleme. Vor allem dann, wenn bereits *Erwinia*- oder Braunfäuleknollen vorhanden sind.

Die Ausprägung der Schale dauert zwischen 2 und 4 Wochen. Unter feuchten Bedingungen mit niedrigen Temperaturen dauert die Ausbildung der Schale länger. Die langsame Ausbildung der Schale ist jedoch positiv für die Zelldicke der Kartoffelschale.

**Kondenswasser** wird durch ständiges Umwälzen der Luft vermieden werden. Durch intensives Trocknen trocknen faule Knollen ein. Das Ganze findet am besten in einem Temperaturbereich von 12 bis 15 °C statt. In diesem Bereich sind auch die Abwehrmechanismen der Knolle aktiv: Wunden werden verschlossen, Krankheitserreger werden isoliert. Befallene Knollen faulen und trocknen ein, die anderen Knollen werden geschützt.

### Erwiniafäulnis

Neben der Braunfäule führt auch **Erwinia** zu Lagerproblemen. Insbesondere dort, wo die **Bestände im Frühjahr unter extremer Nässe litten**, faulen die Knollen im Lager.

**Erwiniafäulnis beginnt am Nabelende**, an den **Atmungsöffnungen** (Lentizellen) oder an **Verletzungen**. Nach der Infektion verbräunen die faulen Stellen. **Erwiniaknollen verbreiten den typischen Geruch von faulen Kartoffeln**.

Für die Bekämpfung bzw. Eindämmung der Krankheit gelten dieselben Grundsätze wie bei der Braunfäule. Kühle Temperaturen verringern die Symptome, fördern aber die Infektionen.

**Die Kartoffelknollen verfügen über Abwehrmechanismen gegen Erwinibakterien**. Diese Mechanismen sind aber an **Luft** gebunden.

**Steigt der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Lager an, erhöht sich auch das Fäulnisrisiko.** Da faule Partien durch ihre starke Aktivität mehr CO<sub>2</sub> produzieren, muss auf einen ständigen Luftaustausch geachtet werden.

### **Trocknung**

Bei gleich hoher Luftfeuchtigkeit ist kühlere Luft immer trockener als wärmere. Mit kühler Luft kann somit stets Feuchtigkeit abgeführt werden. Muss aufgrund einer geringen Stapeltemperatur warme Luft zugeführt werden, ist die Luftfeuchtigkeit entscheidend. Außenfeuchtefühler hat fast jedes Kartoffellagerhaus. Ist kein Innenfeuchtefühler vorhanden, ist von einer Feuchtigkeit von 95 % auszugehen.

Hat die Produkttemperatur beispielsweise 10 °C und soll mit einer 4 °C wärmeren Außenluft belüftet werden, darf diese höchsten eine Luftfeuchtigkeit von 75 % haben. Moderne Rechner machen das automatisch. Ältere Modelle können nur mit kalter Außenluft trocknen. In diesem Fall muss mit Hilfe der Tabelle manuell belüftet werden.

### **Wundheilung**

Sollen Kartoffeln nach dem Auslagern noch mehrere Tage „leben“, wenn sie im Winter oder Frühjahr nach der Auslagerung nicht binnen weniger Stunden zu Pommes oder Anderem verarbeitet werden, ist auf die Wundheilung achtzugeben.

Bei der Wundheilung werden offene Stellen mit einem Wundperiderm - einer Ersatzschale – verschlossen. Je wärmer es ist, umso zügiger geht die Wundheilung von statten. Unter 10 °C kommt die Wundheilung zum Erliegen. **Ideal ist der Bereich zwischen 12 und 15 °C.** Bei höheren Temperaturen läuft die Wundheilung zwar schneller ab, die Krankheiten sind jedoch überproportional aktiv. Darum sollten 15 °C nicht überschritten werden.

Zu beachten ist, dass **Feuchtigkeit die Wundheilung verschlechtert.** Kondensation verzögert damit die Wundheilung. Ständige Lüftung wirkt ebenfalls hemmend auf die Wundheilung.

Aus diesem Grund muss in jedem Fall der Bestand zunächst trocken gelüftet werden. Anschließend beschränkt sich die Lüftung auf das Verhindern der Kondenswasserbildung.

Die Dauer einer nötigen Wundheilung anzugeben ist schwierig. Daher sollte man frisch aufgeschnittene Kartoffelhälften im oberen Bereich des Lagers eingraben. Geben die Schnittflächen keine Feuchtigkeit mehr ab, ist die Wundheilung abgeschlossen.

### **Abkühlung**

In der Abkühlphase verliert die Kartoffel sehr viel Wasser. Diese Gewichtsverluste müssen geringgehalten werden. Aus diesem Grund muss die Wasserabfuhr begrenzt werden. Vor allem in den ersten Wochen der Abkühlung steht optimale Luftfeuchtigkeit vor zügiger Abkühlung.

Auch bei der Abkühlung kann die Trocknungstabelle herangezogen werden. Hier sollte die **Außenluft maximal 5 g weniger Wasser je m<sup>3</sup> enthalten als die Innenluft.** Die Außenfeuchte sollte über **85 %** liegen. Um mit einer möglichst geringen Lüftrate gute Effekte zu erzielen, sollte der Unterschied der Zuluft zur Produkttemperatur bis zu 4 °C betragen.

Sowohl die Kanal- als auch die Außenlufttemperatur sollte in den ersten Wochen der Abkühlung **4 °C kühler** sein als die Produkttemperatur. Der Stapel kühlt dadurch sehr zügig ab. Es wird anhaftendes Wasser abtransportiert. Bei einer geringeren Temperaturdifferenz würde die Kartoffel während der Lüftung transpirieren. Auch Wasser aus dem Inneren der Knolle würde somit abgeführt werden.

Vor allem bei Veredlungskartoffeln muss der Temperaturunterschied mit fortschreitender Abkühlung angepasst werden. Zu kalte Zuluft verschlechtert die Backfarbe. Bei den meisten Veredelungssorten ist das der Fall ab einer Zulufttemperatur von unter 6 °C. Einige zuckerstabile Sorten erlauben eine Zulufttemperatur von 4 °C.

Die Abkühlung sollte in der Regel nicht zu schnell vonstattengehen. So sollte das Wochenziel eine Abkühlung von **2 bis 3 °C sein**. Ist keine mechanische Kühlung vorhanden, sollen zunächst 9 bis 10 °C angestrebt werden. Diese Temperatur kann auch ohne mechanische Kühlung in unseren Breiten im Oktober und

November gehalten werden. Wird das Produkt bereits jetzt auf 5 °C abgekühlt werden, ist das Risiko einer späteren Anwärmung sehr hoch. Jeder Temperaturanstieg führt unweigerlich zur schnellen Alterung und zu hohen Gewichtsverlusten.

Alle Angaben nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet. Wir können jedoch keine Gewährleistung für die Richtigkeit insbesondere bei Veränderungen der aktuellen Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittelübernehmen. Die Anwendung erfolgt auf eigenes Risiko. Alle Angaben in g, ml, kg, bzw. l/ha.