

Krautminderung im Kartoffelanbau

 Krautminderung – eine Maßnahme zur
Qualitätsabsicherung



Baden-Württemberg
LANDWIRTSCHAFTLICHES TECHNOLOGIEZENTRUM
AUGUSTENBERG

Niederschläge und hohe Luftfeuchtigkeiten haben in diesem Jahr in vielen Anbauregionen einen sehr starken Krautfäuledruck zur Folge. Auf mehreren Kartoffelflächen wurde bereits Krautfäule-Befall festgestellt. Um Qualitätseinbußen durch Braunfäulebefall an Knollen zu verhindern, muss der konsequente Fungizidschutz zum Zeitpunkt der physiologischen Reife der Kartoffel durch eine gezielte Abreifebehandlung ergänzt werden. Diese Maßnahme kann mechanisch über Abschlegeln des Krautes, chemisch oder im kombinierten Verfahren erfolgen.



Bild 1: Gefäßbündelverbräunung



Bild 2: Nabelendnekrose

Optimaler Anwendungstermin durch Proberodungen vor der Ernte

Die Krautminderung sollte grundsätzlich erst dann erfolgen, wenn die Kartoffel physiologisch reif ist. Erfolgt die chemische Krautabtötung zu früh, also bei einem physiologisch noch voll aktiven Kartoffelbestand, kann das plötzliche Zerstören des Blattapparates bei der Pflanze zu Störungen im Wachstum und Wasserhaushalt der Knollen führen. Dies hat zur Folge, dass verstärkt Gefäßbündelverbräunungen und Nabelendnekrosen auftreten.

Um einen Überblick über die Knollen- und Reifeentwicklung zu bekommen, ist die Durchführung eigener Kontrollen unerlässlich. Die Höhe des Stärkegehalts und eine Kochprobe bei Speisekartoffeln liefern wichtige Hinweise, ob und vor allem wann die aktive Krautabtötung erfolgen muss. In Ergänzung dazu sollten im Kartoffelbau nicht nur regelmäßige Bestandskontrollen, sondern auch wöchentliche Proberodungen zur Routine werden. Diese Rodungen dürfen sich aber nicht streng am Terminkalender orientieren, sondern müssen je nach Fortentwicklung des Bestands durchgeführt werden. Bei der Proberodung sollten mindestens 10 repräsentative Stauden geerntet und hinsichtlich der nachfolgend aufgeführten Parameter ausgewertet werden.

- Ertrag und Größensortierung
- Stärkegehalt und Kocheigenschaft (Kochtest)
- äußere und innere Qualität: z.B. Zwiewuchs und Durchwuchs, Wachstumsrisse, Hohlherzigkeit, Befall mit Nass- und Braunfäule, Y^{NTN}-Ringnekrosen etc.

Durch Schneiden der Knollen kann auf einfache Weise im Vorfeld der Reifezustand überprüft werden. Ist ein weißer Rand sichtbar, sollte die Abreifebehandlung noch etwas hinausgezögert werden. Auch das Aneinanderreiben zweier Kartoffelhälften gibt einen Hinweis auf den Stärkegehalt. Bildet sich deutlich Schaum auf den Kartoffelhälften, so ist in der Regel eine ausreichende Reife für die Durchführung der Sikkation erreicht.

Eine sichere Aussage über die Reife der jeweiligen Sorten ergibt sich jedoch nur über die Ermittlung des Stärkegehalts. In der Regel wird die Abreifemaßnahme durchgeführt, wenn ca.

80 % des sortenspezifischen Stärkegehalts der Knollen erreicht sind. Die meisten Sorten sind bereits ab 12 % Stärkegehalt lagerfähig.

Der Stärkegehalt kann entweder mit einer Stärkewaage oder mit Hilfe eines selbst hergestellten Salzbad ermittelt werden. Der Vorteil des selbst hergestellten Salzbad liegt darin, dass die Stärkeverteilung innerhalb der Stauden besser kontrolliert und ausgewertet werden kann. **Beispiel** (Quelle: Europlant Pflanzenzucht GmbH): Um eine 10 Liter-Kochsalzlösung auf ein Unterwassergewicht von 330 g = **12,0 % Stärke** einzustellen, werden 1052 g Kochsalz benötigt. Bevor die Knollen in das Salzbad geschüttet werden, müssen diese gründlich gewaschen werden. Anhaftende Erde an den Knollen verfälscht das Untersuchungsergebnis. Knollen über 12,0% Stärke bei einem Kochsalzanteil von 1052 g/10 Liter Wasser (bei einer Wassertemperatur von 15°C) sinken zu Boden, andere (unreifere) schwimmen oben und werden unter Fachleuten auch als „Schwimmer“ bezeichnet.

Tab. 1:

	Kochsalzmenge in Abhängigkeit von der Wassertemperatur			
Unterwassergewicht	g/l (20 °C)	g/l (15 °C)	g/l (10 °C)	Stärke % * (*nach Lunden)
309	99,4	97,9	96,3	11,0
319	103,1	101,4	99,7	11,5
330	107,0	105,2	103,3	12,0
340	110,6	108,7	106,8	12,5
351	114,6	112,6	110,6	13,0

Durch die Krautregulierung findet in der Knolle ein mehr oder minder stark ausgeprägter Stärkeverlust statt. Sortenspezifische Unterschiede müssen unbedingt beachten werden. Besonders bei grenzwertigen Gewichten und anschließenden Niederschlägen muss das Unterwassergewicht unmittelbar vor der Sikkation (gezielte Abreifebeschleunigung) wieder neu gemessen werden.

Verschiedene Parameter wie z.B. Bodenfeuchte, Sortenempfindlichkeit und die Witterung während und nach der Sikkation spielen eine große Rolle. Die zweiphasige Krautregulierung reduziert die Gefahr von Gefäßbündelverbräunungen und Nabelendnekrosen. Dieses gilt besonders bei grenzwertigen Unterwassergewichten. Grundsätzlich gilt: je weiter die Abreife vorangeschritten ist, desto weniger risikobehaftet ist die einphasige Sikkation.

Produktwahl und Einsatzempfehlung

Für die chemische Krautabreifemaßnahme stehen zur Zeit drei Kontaktherbizide zur Verfügung. Zu beachten ist, dass Basta ab 2014 nicht mehr in Kartoffelbeständen eingesetzt werden darf. Beim Einsatz von Reglone dürfen nach Indikationszulassung in Pflanzkartoffelbeständen zwei Behandlungen mit max. 2,5 l/ha, in anderen Kartoffelbeständen dagegen nur eine Behandlung mit 2,5 l/ha erfolgen. Die Mittel Shark und Quickdown entfalten ihre volle Wirksamkeit hauptsächlich über die Stängel. Daher ist es ratsam, die Bestände vorher zu schlegeln bzw. das Blattdach vorher mit Reglone zu öffnen.

Quickdown kann als Soloanwendung nur im Konsumanbau zu Beginn der Abreife empfohlen werden. In mittelfrühen und späten Sorten sollte eine Splittinganwendung mit jeweils der vollen Aufwandmenge von Quickdown/Toil innerhalb von 7 Tagen erfolgen. Die Wasseraufwandmenge von 600 l/ha darf bei diesem Verfahren nicht unterschritten werden. In sehr vital spät abreifenden Beständen sowie im Pflanzkartoffelbau können, angepasst an die Krautdichte und zur Wirkungsverbesserung, auch 1,5 bis 2,5 l/ha Reglone vorgelegt werden. Alternativ bietet sich zudem das kombinierte Verfahren durch Abschlegeln des Krautes gefolgt von einer Behandlung mit Quickdown + Toil an. Beim Schlegeln ist darauf zu achten, dass die Stängel nur 15-20 cm abgeschlegelt werden. Für eine volle Entfaltung der Wirkung benötigt der Wirkstoff nach der Spritzung eine hohe Lichtintensität. Quickdown sollte daher spätestens 5 Stunden vor Sonnenuntergang gespritzt werden. Eine Applikation auf taufeuchte Bestände ist kein Problem. Außerdem ist beim Ausbringen des Mittels auf eine gute, gleichmäßige Benetzung der Pflanzen zu achten. Das Mittel ist bereits 1-2 Stunden nach der Behandlung regenfest. Die Mittelkosten von 0,8 l Quickdown + 2,0 l Toil liegen bei ca. 73.- € Die Wartezeit ist durch die Anwendungsbedingungen abgedeckt und daher eine Festsetzung in Tagen nicht erforderlich. Der Behandlungszeitpunkt liegt allerdings spätestens 14 Tage vor der Ernte.

Reglone sollte grundsätzlich nur mit hoher Wasseraufwandmenge (nicht unter 600 l/ha) und vorzugsweise in den Beständen angewendet werden, die erste Blattvergilbungen (beginnende Abreife) zeigen und die nicht unter Trockenheit und Hitze (welches Laub) leiden, da es sonst zu Gefäßbündelverbräunungen kommen kann. Taunasse Bestände können problemlos mit Reglone behandelt werden. Auch einer Anwendung vor zu erwartenden Niederschlägen steht nichts entgegen. Erfahrungsgemäß reicht im Splittingverfahren bei normal entwickelten Beständen und Anwendung in den frühen Morgenstunden bzw. bei Applikation mit Doppelinjektordüsen auch eine Wasseraufwandmenge von 400 l/ha. Bei 2,5 l/ha Aufwandmenge belaufen sich die Mittelkosten auf ca. 67 €/ha. Die Wartezeit beträgt 10 Tage.

Shark eignet sich ausschließlich für die Zweitbehandlung (der Stängel). Bei sehr üppigem Kraut ist vor einer Sharkanwendung eine weitere chemische Maßnahme notwendig, da beim Einsatz von Shark das Blattwerk weitgehendst abgetötet sein muss. Alternativ bietet sich hier auch ein mechanisches Krautschlagen an. Bei guter Schlegelqualität kann die Applikation mit Shark direkt nach dem Schlegeln erfolgen. Befindet sich noch Schlegelmaterial auf den Reststängeln, ist so lange zu warten, bis dieses abgetrocknet ist und möglichst keine Stängelteile abdeckt (ansonsten Wiederaustriebsgefahr). Pflanzen, welche unter Wasserstress stehen sollten nicht geschlegelt werden.

Shark ist sehr gut geeignet sowohl im Konsum- als auch im Pflanzkartoffelbau zur Verhinderung des Wiederaustriebs in anfälligen Sorten. Das Mittel ist bereits 1-2 Stunden nach der Behandlung regenfest. Die Spritzung mit Shark sollte mindestens fünf Stunden vor Sonnenuntergang durchgeführt werden. Licht beeinflusst die Wirkung. Aufgrund der langsamen Wirkung entstehen durch Shark deutlich weniger Gefäßbündelverbräunungen und Nabelendnekrosen. Die Kosten für die Anwendung mit 1,0 l/ha liegen bei ca. 70 €/ha. Die Wartezeit beträgt 14 Tage.

Tab. 2: Übersicht Mittelbeispiele

Mittel	Anwendungsgebiet	Aufwandmenge l/ha	Anwendungen Anzahl	Wartezeit (Tage)	Besondere Hinweise
Reglone	Pflanzkartoffeln	5,0	1	10	In sehr dichten Beständen Reglone im Splitting (2 x 2,5 l/ha im Abstand von 3-5 Tagen) anwenden. Wasseraufwand mindestens 600
	Pflanzkartoffeln	2,5	2	10	Bei kräftigen Beständen ist das Splitten der Aufwandmenge ratsam. Bei schwierig abzutötenden Beständen hat sich die Spritzfolge mit Reglone 2,5 l/ha und Shark 1,0 l/ha bewährt. Bei sehr dichten Beständen Reglone im Splitting anwenden, gefolgt nach ca. 5 Tagen mit Shark.
	Konsumkartoffeln	2,5	1	10	Nicht in welken Beständen bzw. bei extremer Trockenheit einsetzen.
Shark	Konsumkartoffeln Pflanzkartoffeln	1,0	1	14	Vor dem Einsatz Bestände schlegeln oder das Blattdach mit Reglone öffnen. Ausreichende Wirkung der Vorbehandlung abwarten (5-7 Tage).
Quickdown + Toil	Konsumkartoffeln Pflanzkartoffeln	0,8 + 2,0	2	F	Solobehandlung nur in schwachwüchsigen und weit in der Abreifephase befindlichen Sorten. Optimaler Einsatz bei Sonnenschein und geöffnetem Blattdach (>50 %). Öffnen des Blattdachs durch Schlegeln oder Vorbehandlung von Reglone. Einsatzzeitpunkt bis 14 Tage vor der Ernte!

Bemerkungen: F = Die Wartezeit ist durch die Anwendungsbedingungen abgedeckt und daher eine Festsetzung in Tagen nicht erforderlich. Der Behandlungszeitpunkt liegt allerdings spätestens 14 Tage vor der Ernte.

Ausbringungsbedingungen und Einsatzempfehlungen

Je nach Verlauf der Witterung sind Probleme bei der Krautabtötung mehr oder weniger sicher vorhersehbar. Sikkationsmittel sollten nicht bei Trockenstress der Pflanzen bzw. bei starker Hitze appliziert werden. In den letzten Jahren sind zum wiederholten Male Probleme hinsichtlich Gefäßbündelverbräunungen und Wiederaustrieb aufgetreten. Vor allem bei spätreifenden Sorten treten aufgrund der hohen Vitalität bei einer frühzeitigen Krautabtötung immer wieder Schwierigkeiten auf. Schadsymptome, wie z.B. dunkelbraun verfärbte Warzen (ähnelt dem Schwammschorf) können sich bei zu früher Krautminderung auf den Knollenschale ausbreiten. Zu beachten ist auch, dass bei offenen Lentizellen (Atmungsöffnungen) die Krautabreifemaßnahme zu diesem Zeitpunkt nicht durchgeführt wird. Ansonsten besteht die Gefahr, dass sich die Lentizellen nicht mehr schließen und anschließend verkorken. Das Erntegut wird dadurch unansehnlich. Besonders in grünen Beständen auf vernässten Schlägen sind die Lentizellen häufig noch offen.



Bild 3: Bei offenen Lentizellen Krautabtötung verschieben. Sonst besteht die Gefahr, dass sich die Lentizellen nicht mehr schließen und anschließend verkorken.

Tab. 3 gibt eine Hilfestellung bei der Entscheidung der Mittelauswahl:

Problem	Mögliche Folgen	Empfehlung	Alternative, (sofern die Empfehlung nicht umgesetzt werden kann)
Einsatz vor Reifebeginn	Gefäßbündelverbräunung, Stärkeeinlagerung	Reduzierte Menge vor der eigentlichen Krautminderung mit 0,2-0,4 l/ha Quickdown + 1,0 l/ha Toil gefolgt (eine Woche später) von Reglone 1,5 l/ha; nach 5-7 Tagen Shark oder Quickdown + Toil In Pflanzkartoffeln : Reduzierte Menge vor der eigentlichen Krautminderung mit 0,3 l/ha Reglone oder Quickdown 0,2-0,4 l/ha + Toil 1 l/ha gefolgt (eine Woche später) mit Reglone-Splitting (Aufwandmenge je nach Krautzustand 1,5-2,5 l/ha), nach 5-7 Tagen Shark 1,0 l/ha	Teilkrautschlagen bzw. Abflammen (ca. 15 -20 cm des Blätterdachs), 5-7 Tage später (Rest)krautschlagen (Stängellänge 15-20 cm) + Shark oder Quickdown + Toil. Bei Wiederaustrieb ist eine weitere Maßnahme mit Quickdown+Toil möglich!
Hitzestress, Trockenheit	Gefäßbündelverbräunung	1. Reglone-Splitting (nur in Pflanzkartoffeln) , gefolgt von Shark oder Quickdown + Toil oder 2. Quickdown + Toil im Splittingverfahren (ausg. Pflanzkartoffeln) Aufwandmenge je Anwendungstermin: 0,8 l/ha + 2,0 l/ha	Blätterdach abbrennen mit Quickdown + Toil, je nach Krautzustand eine Folgebehandlung mit Reglone oder Shark (Blätterdach mind. 80 % geöffnet).
Starke Vernäsung	Kronenfäule	1. Reglone gefolgt von Shark oder Quickdown + Toil oder 2. Quickdown + Toil im Splittingverfahren (ausg. Pflanzkartoffeln) oder 3. Blätterdach abbrennen mit Quickdown + Toil, je nach Krautzustand eine Folgebehandlung mit Reglone oder Shark (Blätterdach 80 % geöffnet).	Reglone solo (nur in abreifenden Beständen)
Spritzung zwischen zwei Schauern	eingeschränkte Wirkung	Reglone	
Kühle Witterung	langsamere Abreife	Reglone	Krautschlagen in Kombination mit Reglone 1,5 l/ha
Schlagkraft	Arbeitsleistung reduziert	Reglone	
Wiederaustrieb, Kettenwuchs	Missbildungen, Nabelendfäule, Glasigkeit, Lagerung	Reglone, nach 5-7 Tagen Shark oder Quickdown; bei Wiederaustrieb Nachbehandlung mit Quickdown + Toil möglich!	
Sortierung	Übergrößen	1. Reglone oder 2. Krautschlagen + Shark oder Quickdown + Toil	Spritzfolge: Reglone gefolgt von Shark oder Quickdown + Toil
Zu hoher Stärkegehalt, Ertragszuwachs erwünscht	Sorte entspricht nicht dem Kochtyp	Frühzeitiger Einsatz von Reglone 0,5 l/ha, 14 Tage später Folgebehandlung mit Reglone 2,0 l/ha oder Krautschlagen in Kombination mit Reglone 1,5 l/ha	

Zur Verhinderung von spätem Braunfäulebefall an den Knollen ist die Krautabtötung gegebenenfalls mit einem sporenabtötenden Mittel (Ranman Top, Banjo, Shirlan, Terminus) zu kombinieren. Eine Kombination eines Kontaktfungizides mit sporenabtötenden Eigenschaften zur Abreifebehandlung ist nur dann sinnvoll, wenn im Bestand Krautfäule vorhanden ist, die Sporen freigesetzt hat. Hier hat sich das Splittingverfahren zur Krautabtötung bewährt. Vorzugsweise ist dann die „letzte Fungizidmaßnahme“ zur Sporenabtötung bei der zweiten Behandlung einzusetzen um abgewaschene Sporen am Boden überhaupt treffen zu können und damit das Risiko von Einwaschung infektiöser Krautfäulesporen in den Damm zu verhindern.

Quellenangaben der Bilder:

Meißner (LTZ, Außenstelle Donaueschingen)

IMPRESSUM

Herausgeber:

Landwirtschaftliches Technologiezentrum
Augustenberg (LTZ)
Neßlerstr. 23-31
76227 Karlsruhe

Tel.: 0721 / 9468-0

Fax: 0721 / 9468-209

eMail: poststelle@ltz.bwl.de

Internet: www.ltz-augustenberg.de

Bearbeitung und Redaktion:

LTZ Augustenberg – Außenstelle Donaueschingen
Hans-Jürgen Meißner
Tel.: 0771 89835-720
Ref. 13: Saatgutenerkennung und Versuchswesen

Stand: 07/2014