Welche Mittel stehen der Praxis zukünftig zur Bekämpfung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und Dürrfleckenkrankheit (*Alternaria ssp.*) ohne „Mancozeb“ noch zur Verfügung?

Autor und Fotos: Hans-Jürgen Meßmer, LTZ Augustenberg, Außenstelle Donaueschingen

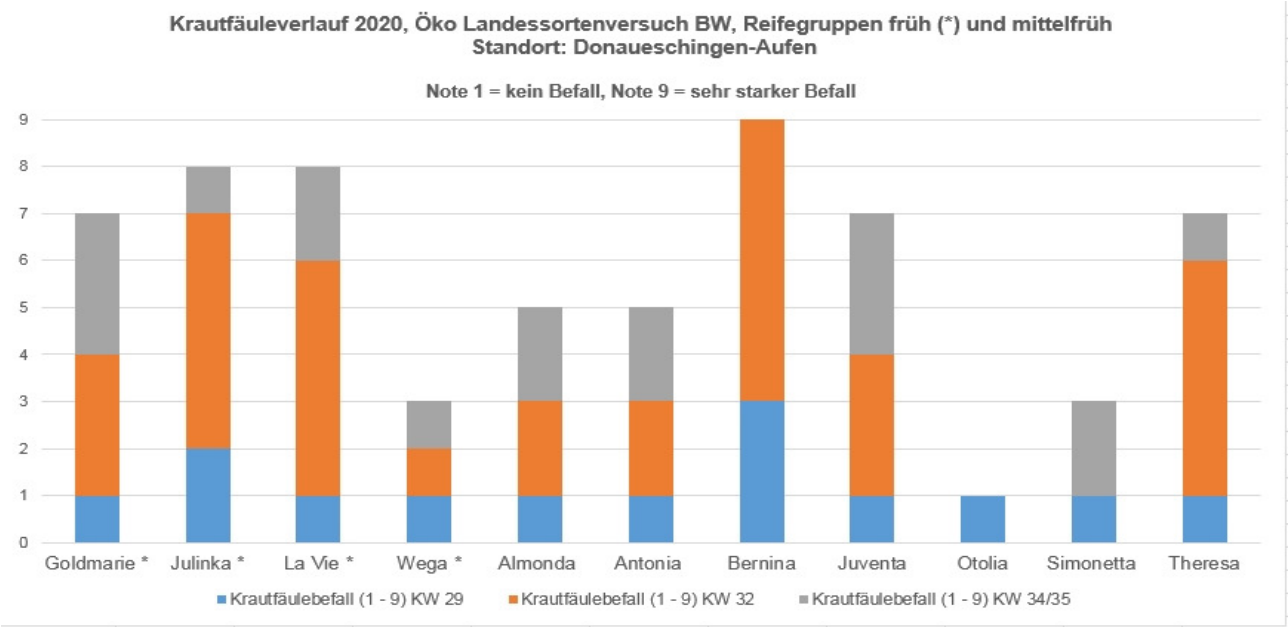
Entweder ihr Auftreten ist gering oder sie sind kaum zu kontrollieren. Mit diesen beiden Extreme sorgen die Kraut- und Knollenfäulnis als auch die Dürrfleckenkrankheit jedes Jahr für Überraschungen. Extreme Krautfäulejahre sind i.d.R. alle 4-5 Jahre zu verzeichnen. 2008, 2012 und vor allem 2016 waren in Süddeutschland solche Jahre. Der Zeitpunkt und die Intensität des Erstauftretens von Krautfäule wechseln in Abhängigkeit von der Witterung. Sind Kartoffelschläge zu Beginn der Vegetationsperiode aufgrund ergiebiger Niederschläge über mehrere Tage nicht befahrbar, ist ein frühes und massives Auftreten von Stängel- und Wipfelbefall durch Primärbefall meist schon vor Reihenschluss sehr wahrscheinlich.

Bild 1: Wipfelbefall

Bild 2: Primärbefall deutlich vor Reihenschluss

Bild 3a und 3b: Das Wetter ist so unberechenbar wie die Krautfäule. Auch solche Jahre wie zuletzt in 2016 kann es wieder einmal geben!

Um eine Krautfäuleepidemie zu verhindern, muss der erste Spritztermin exakt zum richtigen Zeitpunkt erfolgen. Eine gute Hilfestellung zur Berechnung des Behandlungsbeginns und der Folgebehandlungen bietet das Prognosemodell SIMPBLIGHT und SIMPHYT 3, das unter der Internetseite www.isip.de kostenlos abrufbar ist. Nicht anwendbar ist die Spritzstart-Prognose in Gebieten mit Folien-, Vlies und Beregnungsflächen, die räumlich sehr eng zusammenliegen. In solchen Fällen ist eine vorbeugende Behandlung schon vor der ersten offiziellen Spritzstartempfehlung des Prognosemodells sinnvoll. Damit aber im Anschluss keine weiteren, zu frühen Folgebehandlungen durchgeführt werden, sollte die erste Anschlussbehandlung zum Termin des errechneten Spritzstarts durchgeführt werden. Nach den Versuchserfahrungen des LTZ kann bei weniger anfälligen Sorten der Spritzstart um 1-2 Wochen verzögert werden. Auch können die Spritzabstände bei Krautfäule toleranteren Sorten (Note 1-3) gegenüber dem herkömmlichen Behandlungsintervall um bis zu 5 Tage erweitert werden. Sorten mit überdurchschnittlicher Krautfäuleanfälligkeit müssen in kürzeren Spritzabständen behandelt werden.



Graphik 1: Krautfäuleanfälligkeit einiger praxisrelevanter Sorten aus dem Prüfsortiment LSV Ökologischer Anbau von Kartoffeln

Wie in den zurückliegenden drei Jahren bot auch 2020 eine relativ entspannte Krautfäulesaison. Erst Mitte August war in der unbehandelten Kontrolle (Sorte Filou) am Standort Donaueschingen ein Erstbefall mit Krautfäule festzustellen. An die geprüften Spritzfolgen gab es im Versuchsjahr 2020 keinerlei erhöhte Anforderungen. Insbesondere die recht trockenen Monate Juni und Juli führten dazu, dass die Krautfäule kaum eine Rolle spielte.
Allerdings führte die trockenere Witterung zu einem deutlich früheren und massiven Ausbruch der Colletotrichum-Welkekrankheit, die dann infolge den Schwächeparasit Alternaria förderte. Auffallend war, dass die Pflanzen auch durch die intensive Sonneneinstrahlung geschädigt wurden, was sich in Form von Nekrosen und Chlorosen an den Blättern zeigte. Je nach Standort und Sorte waren die Schadsymptome unterschiedlich stark ausgeprägt. So trat am Versuchsstandort Feldkirch in der Sorte Solist verstärkt Alternaria auf. Am Versuchsstandort in Donaueschingen war bei der Sorte Otolia verstärkt Colletrotrichumbefall zu beobachten. Dagegen wurden bei der Sorte Filou vorrangig Hitzenekrosen und zum Teil Schadsymptome durch Botrytis (Grauschimmel) festgestellt.

Bild 4: Hitzenkrosen

Bild 5: Colletotrorichumbefall

Die Situation auf dem Fungizidmarkt

Der Wirkstoff Mancozeb stellt einen zentralen Baustein in der Antiresistenzstrategie bei der Bekämpfung von *Phytophthora infestans* und vor allem bei *Alternaria ssp.* dar. Ende des Jahres 2020 entschieden die zuständigen EU-Behörden, dass die Zulassung des Wirkstoffs Mancozeb nicht mehr verlängert wird. Danach gilt eine 6-monatige Abverkaufsfrist mit anschließender 6-monatiger Aufbrauchfrist. Das bedeutet, dass in 2021 die mancozebhaltigen Pflanzenschutzmittel noch einmal eingesetzt werden können. Situationsbezogen haben aber die Pflanzenschutzfirmen bereits darauf reagiert und z.T. die Produktion von mancozebhaltigen Produkten eingestellt. Aufgrund dieser Zulassungssituation kann es sein, dass in 2021 nicht alle mancozebhaltigen Mittel ausreichend zur Verfügung stehen werden. Die Entscheidung des EU-Ausschusses hat weitreichende Konsequenzen, da fast die Hälfte der zugelassenen Fungizide ab 2022 nicht mehr appliziert werden können. Somit muss auch bei der Fungizidstrategie zukünftig ein Umdenken stattfinden.
Zorvec Endavia, die Fertigformulierung der Wirkstoffe Oxathiapiprolin und Benthialvalicarb, hat 2020 eine Zulassung (bis 31.07.2021) zur Bekämpfung von Krautfäule bekommen und wird in 2021 vermarktet. Es darf 4 x mit 0,4 l/ha im

Abstand von 7 Tagen eingesetzt werden. Zorvec Endavia ersetzt das Mittel Zorvec Enicade + Manzate (Mancozeb), das nicht mehr produziert wird. Restmengen sind ggf. im Handel noch vorhanden. Ob die Zulassung des Wirkstoffs Benthialvalicarb (Valbon) verlängert wird, ist aus heutiger Sicht eher unwahrscheinlich. Das Mittel Zorvec Endavia kann nach aktuellem Stand auch noch in 2022 eingesetzt werden. Unter kritischen Wetterbedingungen und hohem Infektionsdruck sind mit dem Produkt Zorvec Enicade bzw. Zorvec Endavia im Vergleich zu herkömmlichen Standardfungiziden längere Spritzabstände möglich. Hinsichtlich des Resistenzmanagements wird allerdings empfohlen, den Wirkstoff Oxathiapiprolin nur 2 x in der Vegetation bis Ende der Blüte einzusetzen. Zorvec Endavia eignet sich auch sehr gut bei Stoppspritzungen, wobei das Mittel dann ohne weiteren Zumischpartner aber erst zur 2. Anschlussfolgestoppspritzung eingesetzt werden sollte.

Fungizide ohne Mancozeb

Für den Spritzstart ohne Mancozeb stehen der Praxis die systemischen Mittel Zorvec Endavia und Infinito und die teilsystemischen Mittel wie z.B. Carial Flex, Revus bzw. Revus Top und Proxanil (Abverkaufsfrist 30.06.21; Aufbrauchfrist Ende 2022) zur Verfügung. Für die Folgebehandlungen sind zusätzlich teilsystemischen Mittel wie z.B. Banjo Forte (Zulassung bis 31.07.22), Reboot, Tanos, Plexus und Presidium verfügbar. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird aber der altbewährte Wirkstoff Dimethomorph (aus dem Produkt Acrobat Plus) im Produkt Banjo Forte und Presidium nicht mehr verlängert, so dass diese beiden Produkte ebenfalls nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Das Mittel Cymbal flow kann nur in Kombination mit Shirlan oder Ranman Top eingesetzt werden. Dabei sind die unterschiedlichen Auflagen der einzelnen Kombinationen zu beachten. In Kombination mit Shirlan kann das Mittel bereits ab Stadium BBCH 19-91 eingesetzt werden, dagegen in Kombination mit Ranman Top erst ab BBCH 31-91. Sobald kein nennenswerter Blattzuwachs mehr stattfindet, reichen auch die reinen Kontaktmittel aus. Bei den Kontaktfungiziden der Kontaktgruppe 1 ist Polyram WG (gute Nebenwirkung auf Alternaria) noch bis 31.01.23 zugelassen. Nach wie vor können in Kombination mit (teil)-systemischen Mitteln für Stoppspritzungen auch die Kontaktmittel der Kontaktgruppe 2 mit sporenabtötender Wirkung wie Ranman Top oder die fluazinamhaltigen Mittel wie z.B. Shirlan, Carneol oder Terminus eingesetzt werden.

Von links nach rechts Bild 6: Treten Krautfäulesymptome auf, sind vor allem bei sporulierendem Befall **(Bild 7)** sofort Stoppspritzungen durchzuführen. In 2016 hat sich gezeigt, dass unmittelbar nach Feststellung des Befalls eine sofortige Behandlungsmaßnahme notwendig war. Stunden früher oder später waren entscheidend für Erfolg oder Misserfolg **(Bild 8:** Stängelbefall).)

Um die gebildeten Tochterknollen im Boden vor Krautfäuleinfektionen zu schützen, sind Kontaktfungizide mit sporenabtötender Wirkung zur Abschlussbehandlung zu verwenden. Denn sobald auf den Blättern Sporen gebildet wurden, können diese abgewaschen und an die Tochterknollen gespült werden. Dort kann es bei feuchten Bedingungen zu neuen Infektionen und starken Qualitätsverlusten durch Braunfäule kommen. Durch die Erzeugung eines hohen Dammaufbaus lässt sich das Risiko einer Braunfäuleinfektion durch über den Damm eingewaschene Sporen an die Knollen deutlich reduzieren. Um eine Infektion zur Ernte zu verhindern, muss das Kraut rechtzeitig z.B. durch Krautschlagen in Kombination mit Sikkationsmitteln beseitigt werden. Dadurch verliert der Pilz seine Nahrungsgrundlage und stirbt ab.

Bild 9a und 9b: Braunfäulebefall außen und innen

Detailliertere Informationen über verschiedene Tankmischungen und Spritzfolgen enthält das Merkblatt „Integrierter Pflanzenschutz 2021 - Ackerbau und Grünland“. Ergänzend sind dort auch Auflagen und produktspezifische Anwendungshinweise näher beschrieben.

Vor allem der Wegfall von Mancozeb stellt den Kartoffelanbauer in Zukunft bei der Alternariabekämpfung hinsichtlich des Resistenzmanagements vor eine große Herausforderung. Viele der bisher zugelassenen Krautfäulefungizide wiesen auch eine gute Nebenwirkung auf Alternaria auf. Zukünftig sind gegen diese Krankheit nur noch der Einsatz verschiedener Spezialmittel möglich. Die Anzahl dieser Mittel ist allerdings sehr begrenzt. Vorrangig sollten hier die Mittel Revus Top (ab BBCH 40) insg. 3 x oder die Zumischung von Narita (max. 1 x ab BBCH 65 = 50% der Vollblüte geöffnet) zu diversen Krautfäulefungiziden eingesetzt werden.

Zukünftige Alternaria-Bekämpfung

Bei Alternaria ist in erheblichem Maße eine Resistenz gegen Strobilurine (Ortiva, Signum) vorhanden. Bei zu häufiger Anwendung dieser Produkte wurden bereits zum Teil Wirkungsverluste um 50% festgestellt. Aus diesem Grund ist die Anwendung von diesen Präparten auf insgesamt max. eine Behandlung zu begrenzen. Eine Alternariabehandlung mit Strobilurinen sollte auch nicht direkt in der Epidemiephase erfolgen.
Aufgrund der zukünftig sehr begrenzten Anzahl an Wirkstoffen zur gezielten Bekämpfung von Alternaria, wurden erstmals in 2020 an den Versuchsstandorten in Feldkirch und Donaueschingen neben dem alt bewährten Produkt Revus Top auch die neu entwickelten Produkte Propulse und Belanty (keine Zulassung) geprüft. Die Zulassung von Propulse wird für Kartoffeln in 2021 erwartet und darf dann 3 x mit 0,5 l/ha ab BBCH 40 bis BBCH 89 im Abstand von 10 Tagen eingesetzt werden. Sowohl Propulse als auch Belanty weisen wie Narita keine ausreichende Krautfäulewirkung auf und müssen daher zusätzlich zur Krautfäulebekämpfung mit einem Krautfäulefungizid ausgebracht werden. Die ersten Versuchsergebnisse zeigen, dass bei einer evtl. Zulassung zukünftig beide Produkte eine Bereicherung bei der Bekämpfung von Alternaria & Co sein werden.

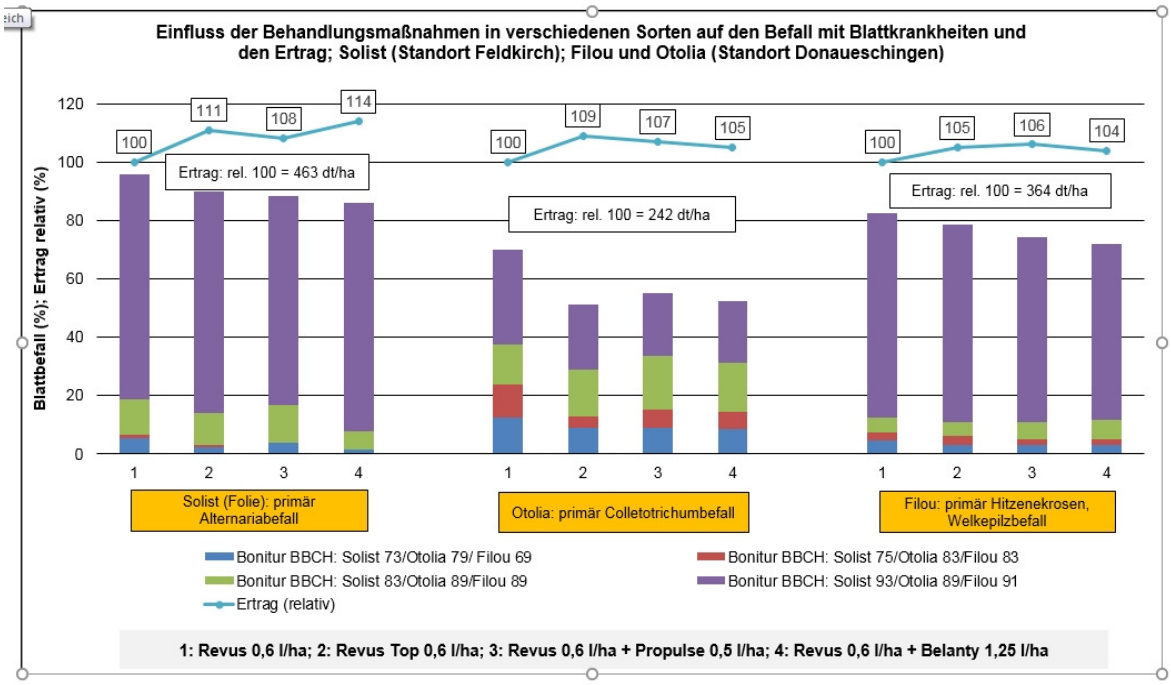


Bild 10a (links) und 10b (rechts): Befall mit *Alternaria solani*

Um die Mittel zur Krautfäule-und Alternariabekämpfung vergleichen zu können, führt das LTZ seit vielen Jahren in länderübergreifender Zusammenarbeit mit der LfL Bayern Versuche durch. Der erzielte Ertragsvorteil bei der Krautfäulebekämpfung lag gegenüber der unbehandelten Kontrolle in 2020 im Mittel bei 10%, erzielt mit 50 geprüften Varianten in sieben Versuchen. Dazu das Krautfäulejahr 2016 im Vergleich: am Versuchsstandort Donaueschingen lag der Ertragsvorteil des Fungizideinsatzes in der Beratervariante (unterstützt durch das Prognosemodell) bei +83%. Die Bekämpfung von Alternaria mit Fungiziden kann nur vorbeugend erfolgen. Doch selbst eine prophylaktische Fungizidbehandlung kann die Entwicklung der Alternaria nicht vollständig unterdrücken.

Bild 10c: Sprühbefall mit Alternaria alternata

In weniger anfälligen Sorten, so bestätigen die Ergebnisse der letzten Versuchsjahre, ist eine zusätzliche Behandlung mit Spezialmitteln nicht erforderlich. Die Erfahrungen zeigen, dass bei heißer, relativ trockener Witterung nur ein geringer Krautfäule-Epidemiedruck besteht, während Alternaria gerade dann günstige Ausbreitungsbedingungen vorfindet. Kontrollieren Sie deshalb die Bestände bei jeder Witterung, um sowohl die Krautfäule als auch Alternaria rechtzeitig zu erkennen, um dann mit Fungiziden situationsbezogen reagieren zu können.

Der Wirkstoffwechsel zwischen den Behandlungen kann hinsichtlich des Resistenzmanagements nicht oft genug betont werden. Mittel mit gleichem Wirkungsmechanismus sollten in der gesamten Spritzfolge einen Anteil von maximal 50% einnehmen.

Tab. 2: Zusammenstellung von Fungiziden (ohne Mancozeb) mit Einstufung des FRAC-Codes

Mittelbeispiel	FRAC-Gruppe	
Banjo forte	H5	C5
Carial Flex,	U	H5
Carneol, Shirlan, Terminus, Winby	C5	
Cymbal flow	U	
Infinito	B5	B4
Plexus	U	C5
Presidium	H5	B3
Proxanil	U	F4
Ranman Top	C4	
Reboot	U	B3
Revus	H5	
Revus Top	H5	G1
Tanos	U	C3
Zorvec Endavia	H9	H5