



Unkrautfreie Kartoffelbestände sind die Grundlage für hohe Erträge. Allerdings zeigen Problemunkräuter wie der Weiße Gänsefuß (r.) zunehmende Resistenzen. Darauf gilt es bei Herbizidbehandlungen zu achten.

Nie auf den Voraufbau verzichten

Herbizide in Kartoffeln: Auch unter trockenen Bedingungen sollte nicht auf die Voraufbaubehandlung verzichtet werden – doch je schwieriger die Bedingungen, desto wichtiger ist es, die Eigenschaften der Wirkstoffe genau zu kennen.

Unkräuter finden auf Kartoffelflächen gute Bedingungen. Durch die verhaltene Jugendentwicklung der Kartoffel und den relativ späten Reihenschluss haben Unkräuter lange Zeit, um sich zu entwickeln. Schon ein geringer Besatz mit hoch- und schnellwachsenden Unkräutern kann zu Qualitäts- und Ertragsverlusten durch Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser führen.

Dementsprechend sorgfältig sollte die Unkrautkontrolle erfolgen – dabei bilden das zu erwartende Unkrautspektrum, die Bodenart, die Witterung, die Dammbeschaffenheit sowie die Kartoffelsorte die Grundlage jeglicher Entscheidung zum Herbizideinsatz in Kartoffeln. Wichtig ist außerdem der gezielte Wirkstoffwechsel um Resistenzen vorzubeugen. Leider werden durch den Einsatz von einseitigen Herbizidkombinationen mit gleichen Wirkstoffen seit Jahren verschiedene Problemunkräuter, wie Melde- und Gänsefußarten, Windknöterich oder Nachtschatten heraus selektiert.

Beim Gänsefuß sowie der Gemeinen Melde sind schon lange Zeit Minderwirkungen beim Einsatz von triazinhaltigen Herbiziden zu beobachten. Diese sind zurückzuführen auf langjährig einseitige Herbizidbehandlungen (PS-II-Hemmer) und treten immer noch häufig in Erscheinung. Außerdem sollte beim Einsatz von triazinhaltigen Herbiziden, in diesem Fall Metribuzin, die Sortenverträglichkeit beachtet werden. Denn immer mehr Sorten re-

agieren empfindlich gegenüber dem Wirkstoff Metribuzin, welcher in den meisten Herbizidkombinationen enthalten ist. Auch wenn keine deutliche Schädigung am Kartoffelblatt zu erkennen ist, kann ein Einsatz in empfindlichen Sorten Ertrag kosten.

Mit einer durchdachten Wirkstoffwahl im Voraufbau lassen sich die Wirkungsgrade der zur Verfügung stehenden Produkte verbessern. Nachfolgend sollen die Wirkstoffe und Produkte charakterisiert sowie die damit möglichen Herbizidstrategien beschrieben werden.

Die Wahl des ersten Applikationsstermins bildet nach wie vor die Grundlage einer erfolgreichen Herbizidstrategie. Die meisten Produkte sollten hierfür im frühen Voraufbau bis kurz vor dem Durchstoßen eingesetzt werden. Dadurch sind sie meist kulturverträglicher und wirkungssicherer als im Nachaufbau. Die Appli-

kation im Nachaufbau, welche bisher nur als Korrekturmaßnahme oder auf humosen Standorten eine Rolle spielte, ist in den letzten Jahren mehr in den Fokus gerückt. Denn viele Bodenwirkstoffe konnten ihre volle Wirkung aufgrund der regionalen extremen Trockenheit nicht ausreichend zeigen, wodurch Nachbehandlungen nötig wurden.

Die Eigenschaften der Wirkstoffe genau kennen

Abzuwarten bleibt, wie sich die Wassermenge im Boden bis zur ersten Herbizidapplikation entwickelt. Je schwieriger die Bedingungen zur Voraufbauanwendung sind, desto wichtiger ist es, die Eigenschaften der Wirkstoffe zu kennen – dazu zählen Wasserlöslichkeit, Abbauraten sowie Bindefähigkeit:

- **Wasserlöslichkeit:** Eine Herbizidanwendung sollte idealerweise auf ei-

nem feuchten, abgesetzten Damm erfolgen. Je feuchter, desto besser für die Bodenherbizide. Eine hohe Wasserlöslichkeit des Wirkstoffes bedeutet eine bessere Übertragung des Wirkstoffes auf die Unkrautorgane – auch bei niedrigen Bodenwassergehalten. Die höchste Wasserlöslichkeit besitzt Metribuzin (Sencor liquid, Mistral, Citation, Mikoshi, Buzzin) gefolgt von Clomazone (Centium, Sirtaki, Upstage). Im mittleren Bereich befindet sich der Wirkstoff Metobromuron, enthalten im Produkt Proman. Am niedrigsten sind die Wasserlöslichkeiten bei Flufenacet im Artist, Aclonifen im Bandur und Prosulfocarb im Boxer.

- **Abbauraten:** Die UV-Einstrahlung und das Bodenleben führen mit der Zeit zum Abbau der herbiziden Wirkstoffe. Besonders bei trockenen Bedingungen wird der Abbau durch die Sonne beschleunigt. Je größer die Halbwertszeit, desto langsamer erfolgt der Abbau. Die größte Halbwertszeit hat Aclonifen (Bandur), gefolgt von Clomazone (Centium, Sirtaki, Upstage), Metobromuron (Proman) und Flufenacet (Artist). Am schnellsten bauen sich Metribuzin (Sencor, Mistral, Citation, Mikoshi, Buzzin) und Prosulfocarb (Boxer) ab. Vor allem Boxer sollte daher frühestens 7 Tage vor dem Durchstoßen platziert werden.

- **Die höchsten Bindefähigkeiten** an den Boden besitzen Prosulfocarb (Boxer) und Aclonifen (Bandur), was bei trockenen Bedingungen zu einer sehr geringen Wurzel Aufnahme führen kann.

Gerade unter ungünstigen und vor allem trockenen Bedingungen kann eine Standardmaßnahme aus Boxer + Sencor nicht immer den gewünschten Erfolg bringen. Besitzt der Wirkstoff aber eine langsame Abbauraten (Bandur, Clomazone, Proman, Flufenacet) und hat eine hohe Bindefähigkeit (Boxer, Bandur) kann er nach einem später erfolgendem Nieder-

Nur wenige Möglichkeiten im Nachaufbau

Nachaufbaubehandlungen erfolgen meist auf humosen und sorptionskräftigen Standorten, auf denen kein Voraufbau möglich oder wenn im Voraufbau etwas schiefgelaufen ist.

Neben den metribuzinhaltigen Produkten Sencor Liquid, Mistral und Citation ist auch Arcade – eine Fertigformulierung aus Boxer (Prosulfocarb) und Sencor – für den Nachaufbau zugelassen. Auch Rimuron, das zusammen mit Cato den Wirk-

stoff Rimsulfuron beinhaltet, erhielt vor einem Jahr die Zulassung.

Die wenigen im Nachaufbau einsetzbaren Wirkstoffe ermöglichen meist keine vollkommene und nachhaltige Unkrautbekämpfung. Die drei Wirkstoffe werden entweder in Kombination, solo oder in Spritzfolgen eingesetzt. Kombinationen aus z. B. Rimuron/Cato + Sencor/Mistral/Citation oder Arcade erzielen erfahrungsgemäß die höchsten Wirkungsgrade. Neben der Sorten-

empfindlichkeit ist vor allem auf verträgliche Aufwandmengen und Anwendungsbedingungen zu achten. Beim Wirkstoff Rimsulfuron dürfen keine extrem ausgeprägten Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht bestehen. Nach Kälteperioden (unter 10 °C) und auch nachhaltigen Niederschlägen sollte Rimuron/Cato erst dann wieder eingesetzt werden, wenn sich die Kartoffelpflanze erholt und eine Wachsschicht gebildet hat.

Auflagen bei Herbiziden beachten

Bei Herbiziden mit dem Wirkstoff **Prosulfocarb** (z. B. im Boxer) sind neue Anwendungsbestimmungen zu beachten:

NT 145: Das Mittel ist mit einem Wasseraufwand von mind. 300 l/ha auszubringen. Die Anwendung muss mit einem Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Oktober 1993 mindestens in die Abdriftminderungskategorie 90 % eingetragen ist.

NT 146: Die Fahrgeschwindigkeit bei der Ausbringung darf 7,5 km/h nicht überschreiten.

NT 170: Die Windgeschwindigkeit darf bei der Ausbringung 3 m/s nicht überschreiten.

Nach wie vor ist bei **clomazonehaltigen Produkten** wie Centium 36 CS, Metric und Novitron Folgendes zu berücksichtigen:

NT 127: Einhaltung der Temperaturgrenzen für die Anwendung

NT 149: Beobachtung angrenzender Flächen innerhalb vier Wochen nach der Anwendung und Meldung von Symptomen von Sekundärdrift an den amtlichen Dienst und den Zulassungsinhaber.

Corinna Fuchs

schlag noch immer eine zufriedenstellende Wirkung erzielen.

Gut abgesetzte Dämme sind die Grundlage

Sencor, Boxer, Proman sowie Flufenacet (Artist) werden sowohl über das Blatt als auch über die Wurzel aufgenommen und haben daher die größere Abhängigkeit von Wasserlöslichkeit und Feuchtigkeit aber etwas geringere Bedürfnisse an die Dammsstabilität. Natürlich sollte der Damm auch bei diesen vier Wirkstoffen abgesetzt sein, um beste Wirkungsgrade zu erzielen. Bandur und Clomazone werden hauptsächlich beim Auflaufen der Unkräuter und damit während dem Durchstoßen des Herbizidfilms aus dem Damm aufgenommen. Hierzu ist ein gut abgesetzter und stabiler Damm zwingend erforderlich.

Ein zeitiger Dammaufbau bzw. ein frühes Anhäufeln des Dammes trägt dazu bei, dass sich dieser zum Zeitpunkt der ersten Behandlung gut absetzen kann. Ist der Damm aufgrund von Strukturproblemen oder auch Trockenheit nicht abgesetzt, instabil und nicht fein genug, gestaltet sich die Herbizidmaßnahme aufgrund einer möglicher Abrieselung und damit Zerstörung des Herbizidfilms als schwierig. Weiterhin wird durch einen frühen Dammaufbau ein Auflauf von Unkräutern gefördert, sodass schon vor dem Auflaufen der Kartoffel ein Großteil dieser Beikräuter mit Vorauflauf-Herbiziden erfasst werden können.

Strategien für den Voraufbau

Bei den Anwendungszeitpunkten ist es wichtig, diese an das jeweilige Herbizid anzupassen. Die Produkte Artist, Bandur, Centium, Metric, Novitron oder andere clomazonehaltige Produkte sollten spätestens eine Wo-

che vor dem Durchstoßen der Kartoffeln eingesetzt werden, um Schäden zu vermeiden. Proman dagegen kann bis kurz vor dem Durchstoßen eingesetzt werden. Nach dem Legen ist es besonders wichtig, das Wachstumsstadium der Kartoffeln im Damm zu kontrollieren, um nicht vom plötzlichen Durchstoßen überrascht zu werden.

1 Normale Mischverunkrautung bzw. wo Unkrautbesatz- und druck noch ausreichende Wirkungsgrade erwarten lassen: Hier hat sich die Kombination aus Boxer 3,0 – 4,0 l/ha + Sencor liquid 0,3 – 0,6 l/ha, Mistral oder Citation mit 0,3 – 0,5 kg/ha bis zum Auflaufen der Kartoffeln bewährt. Auch eine Kombination aus Proman 2,0 – 2,5 l/ha + 3,0 – 4,0 l/ha Boxer ist bis kurz vor dem Durchstoßen flexibel anwendbar. Das bringt vor allem bei Unkräutern weitere Vorteile und kann auch bei metribuzinempfindlichen Sorten eingesetzt werden.

2 Ist mit einem verstärkten Aufkommen von Unkräutern, wie schwer bekämpfbarem Gänsefuß, Nachtschatten oder auch Windenknöterich zu rechnen, sollten weitere Wirkstoffe kombiniert werden. Metric, Bandur, Novitron, Centium oder Artist können bei abgesetzten Dämmen (7 – 10 Tage vor dem Durchstoßen) die Wirkung gegen schwer bekämpfbare Problemunkräuter noch einmal deutlich verstärken. Vor allem Weißer Gänsefuß, der in Fruchtfolgen mit Mais und Zuckerrüben fast immer mit Triazin- (Tebuthylazin) bzw. Triazinon- (Mertribuzin, Metamitron) haltigen Produkten behandelt wird, zeigt zunehmende Resistenzen. Deshalb sollte der Weiße Gänsefuß in der Kartoffel mit anderen noch wirkenden Wirkstoffen,

Fortsetzung auf Seite XX

XXXXXXXXXX ...

Fortsetzung von Seite XX

wie Metobromuron (Proman), welcher noch keine Kreuzresistenzen aufzeigt, nachhaltig bekämpft werden. Dies reduziert gleichzeitig die Resistenzsituation in Zuckerrüben und Mais, bei denen Triazine ebenfalls häufig zum Einsatz kommen.

3 Bei metribuzinempfindlichen Sorten empfiehlt sich der Einsatz von Proman mit 2,0 - 3,0 l/ha + Boxer mit 2,5 - 3,0 l/ha. Proman kann in dieser Kombination bis kurz vor dem Durchstoßen der Kartoffeln eingesetzt werden. Eine Kombination aus Bandur 2,5 l/ha + Boxer 2,5 l/ha ist in einer metribuzinempfindlichen Sorte ebenso möglich.

4 Auf Knöterichstandorten ist eine Tankmischung mit Proman 2,5 l/ha + Bandur mit 2,5 l/ha; Proman 2 l/ha + Metric 1 l/ha eine breit wirksame und trockenheitsverträgliche Lösung. Auch die Kombination aus Bandur 3,0 l/ha und Centium 0,2 - 0,25 l/ha erzielt gute Erfolge.

5 Bei Windenknöterich eignen sich Metric 1 l/ha + Boxer 2,5 - 3 l/ha, Centium 36 CS mit 0,2 - 0,25 l/ha + Boxer mit 3,0 l/ha oder Centium 36 CS 0,2 - 0,25 l/ha + Bandur mit 2,5 l/ha. Außer der Kombination mit Metric sind alle für metribuzinempfindliche

Herbizide zur Ungrasbekämpfung in Kartoffeln

Präparat	Wirkstoff(e) Wirkstoffgehalt (g/l bzw. kg)	Termin ¹	Aufwandmenge ²	Kosten ³ €/ha	Ackerfuchsschwanz	Flughäfer	Quecke	Ausfallgetreide	Rispenarten	Hirsearten
Cato, ...u.a.	Rimsulfuron 250	NA	50 g + 0,3 FHS oder Splitting-Anwendung: 30 g + 0,18 FHS / 20 g + 0,12 FHS	50	●	●	●	●	●	●
Agil-S, Zetrola	Propaquizafop 100	NA	0,75 - 1,0 l	23 - 31	●*	●	○	●	○	●
Focus Activ Pack = Focus Ultra + Dash	Cycloxydim 100	NA	0,75 l + 0,75 l - 1,5 l + 1,5 l (2,5 + 2,5)	22 - 43 (72)	●*	●	○	●	○	●
Fusilade MAX	Fluazifop-P 107	NA	0,75 - 1,0 l (2,0 l)	23 - 30 (60)	●*	●	○	●	○	●
Select 240 EC + Radiamix	Clethodim 242	NA	0,5+1,0 l - 0,75+1,5 l (1,0 + 2,0 l)	32 - 47 (63)	●*	●	○	●	●	●
Targa Super, Leopard, ...u.a.	Quizalofop-P 46	NA	1,0 - 1,25 l (2,0 l)	18 - 22 (36)	●*	●	○	●	○	●

Zeichenerklärung: ● = sehr gute, ● = gute, ○ = mittlere, ○ = geringe, ○ = keine Wirkung; ¹ Anwendungsverfahren: NA = Nachauflauf; ² Die angegebenen Aufwandmengen entsprechen den praxisüblichen Mengen pro Hektar. Klammerwerte gelten für die Queckenregulierung; ³ Preise laut Handelsliste für Großgebände, ohne MwSt., Stand März 2021; * Gefahr der Resistenzentwicklung bei regelmäßiger Anwendung

Sorten geeignet.

6 Nachtschattenstandorte: Seit dem Wegfall von Tacco ist es nicht immer leicht, den Schwarzen Nachtschatten zu unterdrücken. Hier muss in den meisten Fällen eine Spritzfolge eingeplant werden. Mischungen aus Artist/Proman + Boxer, Proman + Metric/Novitron, Artist + Centium und wenn nötig eine Nachbehandlungen mit Arcade (im Nachauflauf möglich) erzielen hier gute Erfolge.

7 Gräserbekämpfung in Kartoffeln: Die genannten Herbizidkombinationen zeigen in der Regel schon eine gute Gräserleistung. Für Problemflächen gibt es die Graminizide, die alle im Nachauflauf eine Bekämpfung erlauben. Details finden sich in der Tabelle.

8 Trockenheit und schwierige Bedingungen: Auch hier sollte auf eine Applikation im Voraufauf nicht verzichtet werden. Gegebenenfalls ist eine Behandlung in Teilmengen bzw. eine Nachbehandlung einzuplanen.

Mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen spielen wegen des Arbeitsaufwandes und oft unzureichenden Wirkungssicherheiten, eine untergeordnete Rolle. Ausnahmen bilden leichte Standorte, der Biobereich und die Arbeitsgänge zum Dammformen. Bei mechanischen Maßnahmen ist die Gefahr der Verschleppung von Virus- und Bakterienerkrankungen zu beachten.

Corinna Fuchs

Arbeitsgemeinschaft der Berater der Pflanzenschutzindustrie in Bayern

Herbizide zur Unkrautbekämpfung in Kartoffeln

Präparat	Wirkstoff(e) Wirkstoffgehalt (g/E)	Aufwand ¹ (E/ha)	Termin	Kosten ² (€/ha)	Unkrautwirkung												
					Klettenlabkraut	Kamille	Gänsefuß & Melde	Hohlzahn	Franz.-kraut	Taubnessel	Windenknöterich	Vogelknöterich	Floh-/Amperbl. Knöterich	Bingelkraut	Stiefmütterchen	Nachtschatten	Amarant
Arcade	Prosulfocarb 800 + Metribuzin 80	4,0 - 5,0 l	VA - NA	70 - 87	●	●	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●*	●*
Artist	Flufenacet 240 + Metribuzin 175	2,0 - 2,5 kg	VA - kvD	73 - 91	●	●	●*	●	●	●	○	●	●	●	●	●*	●*
Bandur	Aclonifen 600	3,5 - 4,0 l	VA	93 - 107	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●
Boxer	Prosulfocarb 800	4,0 - 5,0 l	VA - bD	55 - 69	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
Boxer Sencor Liquid Pack	Prosulfocarb 800 + Metribuzin 600	3,0 - 4,0 l + 0,4 - 0,6 kg	VA - bD	58 - 78	●	●	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●*	●*
Cato u.a.	Rimsulfuron 250	50 g + 0,3 l FHS oder im Splitting 30 g + FHS / 20 g + FHS	NA	50	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●
Centium 36 CS u.a.	Clomazone 360	0,25 l	VA	37	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
Metric	Metribuzin 233 + Clomazone 60	1,5 l	VA	59	●	●	●*	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○
Novitron DamTec	Aclonifen 500 + Clomazone 30	2,4 kg	VA	86	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○
Proman, ...u.a.	Metobromuron 500	2,0 - 3,0 l	VA - kvD	61 - 92	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○
Sencor Liquid	Metribuzin 600	0,9 l 0,4 - 0,6 l	VA - bD NA	46 20 - 30	○	●	●*	○	●	●	○	●	○	●	●	○*	○*
Mistral	Metribuzin 700	0,75 0,3 - 0,5	VA - bD NA	33 13 - 22	○	●	●*	○	●	●	○	○	○	○	○	○*	○*
Citation	Metribuzin 700	0,5 0,33 / 0,2	VA - bD VA - bD / NA	20 21	○	●	●*	○	●	●	○	○	○	○	○	○*	○*
Sonderanwendung als Ergänzung von VA-Behandlungen gegen bereits aufgelaufene Unkräuter - reine Kontaktwirkung, keine Dauerwirkung																	
Quickdown + Toil	Pyraflufen 24	0,4 + 1,0 l	VA - kvD	34	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○

Zeichenerklärung: ● = sehr gute, ● = gute, ○ = mittlere, ○ = geringe, ○ = keine Wirkung; Einstufung der Herbizidwirkung erfolgte nach eigenen Erkenntnissen unter praxisüblichen Bedingungen und Standardanwendung der Mittel. ¹ in Abhängigkeit von Bodenart oder Anwendungsverfahren; ² Preisangabe nach Handelsliste für Großgebände, ohne MwSt., Stand März 2021 VA = Voraufauf, kvD = kurz vor dem Durchstoßen, bD = beim Durchstoßen, NA = Nachauflauf; * Minderwirkung gegen herbizidresistente Biotypen möglich