

kartoffel

ENTWICKLUNGEN
ERGEBNISSE
FORTSCHRITTE

TRENDS



Pflanzenschutz

Erfahrungen und Empfehlungen zur
Spritzechnik

Smart Farming

Intelligente Maschinen erobern den
Kartoffelacker

Mineraldünger

Verteilgenauigkeit ist oberstes Gebot

Lege- und Rodetechnik

Neuerungen im Überblick

Moderne Pflanzenschutztechnik im Kartoffelanbau

Die Anforderungen an die Pflanzenschutztechnik nehmen fortlaufend zu. Dies betrifft auch den Kartoffelanbau, wo die Feldspritze mittlerweile zum Schlüsselgerät geworden ist.

Qualitätskartoffeln brauchen über möglichst lange Zeit möglichst viel und gesunde Blattmasse, so dass je nach späterer Verwendung, Sortenanfälligkeit und Wetterlage bis zu 15 Behandlungen alleine gegen Krautfäule erforderlich sind. Arbeitsbreiten und Behältervolumen der Spritzen müssen deshalb so groß ausgelegt sein, dass man in der kritischen Krautfäule-Zeit die erforderlichen Behandlungen sicher und termingerecht durchführen kann. Qualitativ gilt insbesondere bei Kartoffeln, die zu den besonders empfindlichen Früchten zählen, der Anspruch, die Mittel wirkungssicher zu applizieren.

Doch bevor es um die Technik geht, zunächst ein Blick darauf, dass auch im Kartoffelanbau immer mehr Praktiker dazu übergehen, mit Fahrgassen-Systemen zu arbeiten. Denn bei diesen Systemen können – z. B. bei 75 cm Reihenabstand und 2,25 m Spurbreite – anstatt schmaler Pflegereifen (bis max. 300 mm, hoher Reifendruck und Bodendruckbelastung) breite Standardreifen an die Spritze montiert werden, die sich mit weniger als 1 bar Innendruck fahren lassen. Das wirkt sich zum einen positiv auf die Bodenschonung aus, außerdem rollt die Spritze deutlich ruhiger durch die Bestände (Abb. 1 und 2).

Bei 27 m Arbeitsbreite reduziert sich die Anzahl der Reihen im Vergleich zu einem System ohne Fahrgassen (= $9 \times 3 \text{ m} \div 4 \text{ Reihen} = 108 \text{ Reihen}$) von 108 auf 106 – die Differenz ist kleiner als zwei Prozent. Der Ertragsverlust, der in den fehlenden Reihen entsteht, wird durch den Mehrertrag in den Fahrgassen-Endreihen mehr als ausgeglichen. Wichtig ist allerdings, dass die Arbeitsbreiten von Legemaschine,

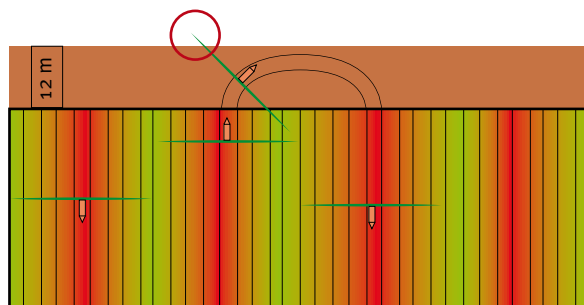


■ Abb. 1: Arbeitet man mit Fahrgassen-Systemen, wird der Ertragsverlust, der in den fehlenden Reihen entsteht, durch den Mehrertrag in den Fahrgassen-Endreihen mehr als ausgeglichen.



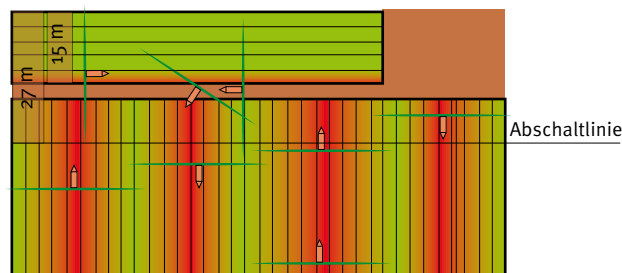
■ Abb. 2: Die spurtreue Achsschenkelenkung belastet das Gestänge im Gegensatz zur Deichselenkung nicht. Die Steuerung erfolgt nur auf die Räder und muss auch in der Fahrgasse nicht abgeschaltet werden, der Rahmen und damit die Aufhängung des Gestänges liegen ruhig.

Qualitätsorientiert – Vorgewende wird nicht gepflanzt



■ Abb. 3: Kartoffelanbau ohne bepflanztes Vorgewende

Qualitäts- und maschinenorientiertes Anbausystem – das Vorgewende wird zu 60% gepflanzt



■ Abb. 4: Kartoffelanbau mit teilweise bepflanztem Vorgewende

Düngerstreuer und Spritze aufeinander abgestimmt sind.

Noch weiter geht ein sogenanntes »qualitätsorientiertes Anbausystem« (Abb. 3). Bei diesem System belässt man ein 12 m breites Vorgewende unbepflanzt, so dass ausreichend Fahrfläche für Wende- und Überladevorgänge zur Verfügung steht. Damit entsteht zwar auf der unbepflanzten Fläche ein Ertragsverlust, aber die Durchschnittsqualität der Kartoffeln wird besser, da die vom »schlechten Vorgewende« entfallen. Ein großer Nachteil dieses Systems ist allerdings, dass Gestänge mit mehr als 24 m Arbeitsbreite am Vorgewende einseitig eingeklappt werden müssen, wenn Hecken oder andere Hindernisse das Vorgewende begrenzen. Das kostet Zeit und belastet das Gestänge zusätzlich.

Dieser Nachteil entfällt beim sogenannten »qualitäts- und maschinenorientierten« Anbausystem, bei dem das Vorgewende nur zu 60 Prozent, d. h. nur in den ersten fünf Spuren, bepflanzt wird (Abb. 4). Die sechste Spur bleibt unbepflanzt und dient als Fahrspur zum Wenden am Vorgewende. So ist der Flächenverlust am Vorgewende geringer, außerdem ist die Wendespur nicht die gleiche wie die Spritzspur. Bei der Bearbeitung des Vorgewendes spritzt man auf volle 27 m Arbeitsbreite, von denen jedoch 9 m bereits auf dem Hauptteil der Parzelle liegen. So ergibt sich für die Bearbeitung auf dem Hauptteil eine Abschaltlinie für die Spritze. Diese »gedachte« Abschaltlinie liegt bei den traditionellen Anbausystemen genau an der Grenze zwischen Vorgewende und Hauptteil. Unabhängig vom Anbausystem wird damit klar, dass der Einsatz von automatischen Schaltsystemen für die Ge-

stängeteilbreiten wie GPS-Switch vor allem in den dicht bewachsenen Kartoffelbeständen sehr sinnvoll ist.

GPS-Teilbreitenschaltung reduziert Fehlstellen und Überlappungen

Tatsächlich lässt sich mit einer GPS-basierten, automatischen Teilbreitenschaltung für die Feldspritzen und Düngerstreuer von Amazone das Ein- und Ausschalten zwischen Hauptteil und Vorgewende automatisieren. Dies ermöglicht es also, Überlappungen und Fehlstellen nicht nur an der Abschaltlinie Vorgewende zu verringern, sondern auch auf keiligen Flächen oder beim Umfahren von Hindernissen. Das führt zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln und zu pflanzenbaulichen Vorteilen. Diese wirken sich umso stärker aus, je größer die Arbeitsbreiten der Maschinen und je unregelmäßiger die Schlagformen sind. Weil das System unabhängig von Tages- oder Nachtzeit immer mit der gleich hohen Präzision arbeitet, lassen sich zudem die Maschinenarbeitszeiten in die frühen Morgen- oder späten Abendstunden ausdehnen. Gleichzeitig führt dies zu einer deutlichen Entlastung des Fahrers, weil der Überwachungsaufwand geringer ist.

Ein Programm für alle Fälle

Amazone bietet mit seinem Feldspritzenprogramm für alle denkbaren betrieblichen Anforderungen die passenden Maschinen an. Das sind im unteren Leistungsbereich die UF Anbauspritzen mit Behältergrößen von 900, 1200, 1500 und 1800 Litern Nennvolumen, die typenabhängig in Arbeitsbreiten von 12 bis 15 Meter mit Q-plus-Gestänge und von 15 bis 28 Me-

ter mit Super-S-Gestänge ausgerüstet werden. Diese Spritzen können zusätzlich mit dem Fronttank-System FT 1001 samt intelligenter Flow-Control Technik kombiniert werden, womit bis zu 2800 Liter Behältervolumen zur Verfügung stehen. Mit dieser Ausrüstung wird ein Standardschlepper so leistungsfähig und wendig wie ein kleiner Selbstfahrer.

Als Einstiegsmaschinen im Bereich der Anhängespritzen bietet Amazone die UG-Modelle mit einem 2200 oder 3000 l-Behälter an. Mit 2400 bzw. 3200 Litern Istvolumen sowie einem Super-S-Gestänge in Arbeitsbreiten von 15 bis 28 Meter können diese sehr leichten Maschinen wahlweise mit einer mechanischen oder hydraulischen Deichsellenkung ausgerüstet werden. In der Ausführung UG Super mit Doppelpumpen-Anlage genügen sie bei Rührleistung und Ausbringungsmengen auch den höheren Ansprüchen von Kartoffelbetrieben. Die UX Modelle mit Behältervolumen von 3200 bis 11200 Litern sowie Super-L oder Super-S-Gestängen in Arbeitsbreiten von 15 bis 40 Meter runden das Amazone Anhängespritzen-Programm nach oben ab. Mit 12000 Litern Istvolumen bietet das größte Modell, die UX 11200 Super, eine gewaltige Schlagkraft. Dank optimaler Gewichtsverteilung und bis zu drei Tonnen Stützlast kann die UX 11200 problemlos auch mit 50 km/h auf der Straße gefahren werden. Für Kartoffelbaubetriebe besonders interessant ist es, dass die UX-Spritzen optional mit einer Achsschenkellenkung ausgerüstet werden können. Damit werden am Vorgewende nicht so viele Kartoffeln beschädigt, außerdem die gesamte Spritztechnik, insbesondere das

Gestänge, weniger belastet. Im Vergleich zur Deichsellenkung sichert die Achsschenkelenkung einen absolut spurgetreuen Nachlauf ohne ruckartige Lenkbewegungen, die auf das Gestänge übertragen werden könnten. Bei weiten Hof-Feld-Entfernungen ist die optional angebotene Anhänger-Zugvorrichtung der UX-Modelle ebenfalls interessant. So kann man auch im 1-Mann-Betrieb einen zusätzlichen Wasserwagen (Anhängelast max. 12 t) für die Feldrandbefüllung mitführen. Das Flaggschiff des Amazone Spritzen-Programms ist der Selbstfahrer Pantera 4502. Er verfügt über ein Tandemfahrwerk mit niveaugeregelter, hydropneumatischer Federung, eine fernbediente, stufenlose Spurweitenverstellung von 1,80 m bis 2,40 m, eine hohe Bodenfreiheit bis zu 1,2 m sowie ein variables Lenksystem mit Vorderad-, Allrad- und Hundegangbetrieb. Optional kann er auch mit einem automatischen Lenksystem ausgerüstet werden. Ein 4500 Liter-Brühebehälter sowie das vierfach gedämpfte Super-L-Gestänge mit Arbeitsbreiten von 24 bis 40 m schaffen bei dieser Maschine die Voraussetzungen für höchste Flächenleistungen.

Ab Modelljahr 2014 bietet Amazone zwei alternative Fahrwerksvarianten für den Pantera 4502 an. Mit der optional erhältlichen Höhenverstellung für eine Bodenfreiheit bis zu 1,70 m kann die Maschine auch in späten Wachstumsstadien sehr pflanzenschonend – beispielsweise durch Sonnenblumen oder Mais – gefahren werden. Die zweite, optional erhältliche Fahrwerksvariante bietet eine variable Spurweitenverstellung von 2,25 m bis 3 m und stellt speziell für den Kartoffelanbau eine interessante Lösung dar. Mit dieser Ausrüstung kann im Kartoffelanbau ohne Fahrgassen mit jeweils vier Reihen unter der Maschine gefahren werden.

Alle Baureihen mit Isobus-Technik

Weil alle Amazone-Spritzen mit Isobus-Technik ausgerüstet sind, können für die Bedienung, die Teilbreitenschaltung, die Auftragsverwaltung und die Dokumentation alle gängigen Isobus-Terminals von Amazone oder anderen Herstellern genutzt werden. Hier ist die Technik darauf ausgelegt, dass einzel-

ne Funktionen der jeweiligen Spritze bei gleichzeitiger Nutzung mehrerer Isobus-Terminals frei zugewiesen werden können. Zugleich ermöglicht die Aux-N-Bedienung, dass auch die Bedienelemente des Traktors für die Amazone-Spritze genutzt werden können. Zusatzkomponenten wie der Amazone-Multifunktionsgriff oder das Teilbreitenschalt-pult Amaclick können ebenfalls an jedem Isobus-Traktor genutzt werden.

Da die meisten Praktiker die Maschinen aber nicht über das Schlepperterminal sondern über eine separate Einheit bedienen wollen, bietet Amazone selbst drei verschiedene Isobus-Terminals an. Am häufigsten nachgefragt wird der Amatron 3 als das Terminal, das nicht nur mit Isobus-Maschinen der verschiedensten Hersteller kommunizieren kann, sondern darüber hinaus auch abwärtskompatibel mit allen Amazone-Maschinen ist, die bisher mit dem Amatron+-Terminal bedient wurden. Über den Amatron 3 lassen sich außerdem die automatische Teilbreiten-Schaltung GPS-Switch, die Parallelfahrhilfe GPS-Track sowie GPS-Maps, das Tool für die Handhabung von Applikationskarten direkt auf dem Feld, bedienen. Das zweite Terminal, das CCI-

100, ist voll Isobus-fähig und aus der Zusammenarbeit mit mehreren Landmaschinenherstellern im CCI (Competence Center Isobus e.V.) entstanden. Terminal Nummer drei mit der Bezeichnung Amapad verfügt über besonders viel Rechenpower und ist damit bereits auf neue intelligente Anwendungen der Zukunft ausgelegt. So unterstützten die sogenannten AgApps auf dem Amapad den Anwender beispielsweise beim rechtzeitigen Wiederbefüllen oder dem restlosen Leerspritzen des Gerätes vor einem Mittelwechsel.

Leicht und stabil: Die Gestänge mit Profil

Ob Q-Plus-, Super-S- oder Super-L-Gestänge – alle Amazone-Gestänge erweisen sich dank ihrer kompakten, integrierten Profilbauweise als leicht, aber dennoch absolut stabil. Diese hochwertige Qualität sichert auch bei sehr hohen Flächenleistungen eine lange Lebensdauer. Gerade im Kartoffelanbau, wo Dämme überfahren werden, ist zudem die Mehrfach-Dämpfung wichtig, die zu einer ruhigen Gestängelage führt. Mit Arbeitsbreiten von 15 bis 40 Metern stehen für alle Betriebsstrukturen die passenden Gestänge zur Verfügung (Abb. 5).



■ Abb. 5: Die Gestänge sollten möglichst leicht, aber dennoch absolut stabil gebaut und mit einer Mehrfachdämpfung ausgerüstet sein. Das ist im Kartoffelanbau besonders wichtig, weil häufig Dämme überfahren werden müssen.

Höhere Fahrgeschwindigkeiten

Weil man mittlerweile mit Gestänge-Arbeitsbreiten, aber auch mit den Behältervolumina an technisch und organisatorisch bedingte Obergrenzen stößt, sind die herkömmlichen Möglichkeiten zur Leistungssteigerung im Bereich Pflanzenschutz heute weitgehend ausgereizt. Deshalb versuchen viele Praktiker, weitere Leistungssteigerungen z. B. über die Fahrgeschwindigkeit zu realisieren. Amazone engagiert sich in diesem Bereich u. a. mit Versuchsanstellungen zur Klärung der optimalen Abwägung von Mehrleistung der Technik und Wirksamkeit der Mittel.

Soll mit höheren Geschwindigkeiten gearbeitet werden, muss aber auch die Spritzentechnik entsprechend stabil sein. Die Amazone-Gestänge sind deshalb so ausgelegt, dass man sogar mit Geschwindigkeiten bis über 20 km/h arbeiten kann. Schwingungen, die sich ungünstig auf die Gleichmäßigkeit der Verteilung auswirken könnten, treten nicht auf. Bei den großen Arbeitsbreiten sind jedoch im Kartoffelanbau Geschwindigkeiten bis 12 km/h praktikabel und ausreichend.

Mit Distance Control bietet Amazone außerdem eine automatische Höhen- und Neigungsregelung, die das Gestänge parallel und im optimalen Abstand zum Bestand führt. Das System arbeitet mit verschiedenen Sensoren am Gestänge und wird über den Bordcomputer gesteuert. Zahlreiche Praktiker bestätigen, dass Distance-Control unabhängig von den Fahrgeschwindigkeiten und Hangneigungen zu einer deutlichen Entlastung des Fahrers führt, der sich entsprechend stärker auf die Beobachtung der Bestände konzentrieren kann.

Mehr Flexibilität mit AmaSelect

Die neue Einzeldüsen-schaltung AmaSelect bietet mit einer zentralen Spritzleitung und der flexiblen Schaltung einzelner Düsen vielfältige Vorteile im modernen Pflanzenbau (Abb. 6). Eine automatische Teilbreitenschaltung über GPS erlaubt an Vorgewenden das Zu- und Abschalten jeder einzelnen Düse. Somit werden durch 50 cm Teilbreiten die Überlappungsbereiche auf ein Minimum reduziert und sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch op-



■ Abb. 6: Mit Vierfach-Düsenkörpern eröffnet die elektrische Einzeldüsen-schaltung AmaSelect viele neue Möglichkeiten der teilflächenspezifischen Applikation.

timal appliziert. Die Auswahl der Düse im vierfach Düsenkörper kann manuell durch Eingabe des Fahrers oder automatisch geschehen. Hierbei wird bei unterschiedlichen Aufwandmengen oder Geschwindigkeiten automatisch zwischen zuvor definierten Düsen gewechselt. Die zusätzliche Möglichkeit, zwei Düsenpositionen gleichzeitig zu schalten, erlaubt eine Flexibilität, die weit über die aktuellen pflanzenbaulichen Bedürfnisse hinaus geht. So sind in Verbindung mit der HighFlow-Ausstattung Ausbringmengen von bis zu 1000 l/ha bei 6 km/h (bis zu 400 l/min Durchfluss zum Gestänge) problemlos möglich. Eine besondere Funktion bietet der Verlagerungssatz auf 25 cm Düsenabstand: Per Knopfdruck kann hier während der Applikation zwischen 50 cm und 25 cm Düsenabstand umgeschaltet werden – für jede Anwendung die richtige Düsenauswahl, ohne von der Maschine absteigen zu müssen. In einem abdriftmindernden Modus kann innerhalb des Gestänges mit unterschiedlichen Düsen gearbeitet werden. So kann je nach nationalen Abstandsauflagen im Randbereich mit einer grobtropfigen Düse und zum Feldinneren mit einer feintropfigen Düse desselben Kalibers gearbeitet werden. Besonders bei großen Gestängenbreiten wird so umweltgerecht und pflanzenbaulich optimal in einer Überfahrt gearbeitet.

Die Hochdruckzirkulation DUS pro verhindert Ablagerungen in der Spritzleitung und sorgt zugleich für eine effektive Reinigung. Serienmäßig ist die LED-Einzeldüsenbeleuchtungen in den AmaSelect Düsenkörpern integriert. Damit lassen sich die Spritzkegel auch bei Dämmerung und Dunkelheit perfekt ausleuchten und entsprechend gut beobachten. Dank einer intelligenten Elektronik wird das AmaSelect-System ausschließlich über die konventionelle 12 Volt-Anlage des Traktors mit Strom versorgt und benötigt deshalb zur Schaltung der Düsen keinerlei Luftdruckunterstützung.

Automatische Reinigung

Das als Zusatzausrüstung angebotene Comfort-Paket ermöglicht eine Automatisierung bei Befüllung, Rühren und Reinigung. Beim Befüllen schaltet das Saugventil automatisch ab, wenn der vorgegebene Füllstand erreicht ist. Der Fahrer kann sich währenddessen auf die Zudosierung der Pflanzenschutzmittel konzentrieren. Während der Applikation wird die Rührintensität automatisch dem aktuellen Behälterfüllstand angepasst. Auch die Reinigung von Rührwerken und Behälter startet der Fahrer über den Bordcomputer. Die verdünnte Restmenge kann umgehend ausgespritzt werden. Weil der Fahrer die Kabine nicht mehr verlassen muss, fällt es leicht, die-



■ Abb. 7: Pantera im Nachteinsatz. Eine Beleuchtungsanlage am Gestänge oder eine LED-Einzeldüsenbeleuchtung wie hier am Selbstfahrer Pantera, erleichtern die Arbeit bei Dämmerung und Dunkelheit.

Anzeige

sen Vorgang mehrmals zu wiederholen. Nur so ist sichergestellt, dass die Restmenge in hoher Verdünnung ausgebracht wird, und nur noch sehr geringe und zugleich stark verdünnte Restmengen im System verbleiben. Neben einer vollständigen Reinigung ist es möglich, bei Unterbrechung der Spritzarbeit lediglich das Gestänge zu spülen, um Ablagerungen und Düsenausfälle zu vermeiden.

Für den Selbstfahrer Pantera bietet Amazone als weitere Option das Comfort-Paket 2. Mit der Integration einer eigenständigen Pumpe für den Klarwasserbehälter sind neue, schnellere und effektivere Reinigungsabläufe möglich. Die kontinuierliche Innenreinigung bildet dabei das Kernstück des neuen Comfort-Paket 2. Nach Aktivierung der Reinigung wird vollautomatisch und besonderes effizient die gesamte Maschine gereinigt. Die Innen- und Außenreinigung kann schneller und sicherer aktiviert werden, da jederzeit Klarwasser zur Verfügung steht und nicht zunächst die Spritzbrühe aus dem Saugbereich der Pumpe gespült werden muss.

Im System stecken weitere Vorteile: So ist immer sichergestellt, dass auf

der Kanisterreinigung ausschließlich Klarwasser ansteht. Damit sind die Gebinde immer tatsächlich sauber gespült und gut für die Entsorgung vorbereitet. Die Befüllung des Klarwasserbehälters erfolgt bei Ausrüstung mit dem Comfort-Paket 2 automatisch, während die Maschine über den Saugschlauch befüllt wird. Die Klarwasserpumpe bedient sich am Sauganschluss, ohne dass Pflanzenschutzmittel in das Klarwassersystem gelangen können.

Alle Anforderungen erfüllt

Mit den Pflanzenschutzspritzen von Amazone ist man also auch als Kartoffelanbauer auf der sicheren Seite. Diese Spritzen sind sehr leistungsfähig und erfüllen zugleich die höheren Anforderungen an die Stabilität der Technik. Auch den Ansprüchen an die Genauigkeit der Applikation, die im Kartoffelanbau noch mehr Präzision als bei anderen Früchten erfordern, werden sie bestens gerecht. ●

Timo Kovermann
Amazonen-Werke GmbH & Co.KG,
timo.kovermann@amazone.de

Kartoffeltechnik

Sortieranlagen
Verlesetische
Bürstenmaschinen
Absackwaagen
Nähautomaten
Waschmaschinen
Walzentrockner
Kistenkippper
Vorratstrichter
Vorratsbunker
Förderbänder
Kistenfüllgeräte
Spiralenterder
Sturzbunker
Siebkettenroder
Vollernter

Infos und Preise im Internet:

www.euro-jabelmann.de

EURO-Jabelmann

49847 Itterbeck
Tel. 0 59 48-93 39-0

Fachwissen für den Kartoffelprofi



Nitsch
Praxishandbuch
Kartoffelbau
Hardcover, 368 S.
49,90 €



Schuhmann/Gottschalk
Lagerung und
Klimatisierung
von Kartoffeln
Hardcover, 272 S.
59,90 €



Tilmann/Willamowski
Deutsche Kartoffel-
geschäftsbedingungen
geheftet, 96 S.
47,90 €



Nitsch
Kartoffelimpulse
Ein Leitfaden für
den Anbau
Softcover, 136 S.
19,90 €

Schuhmann
KartoffelTrends
Schwerpunkt 2013:
Pflanzenschutz
geheftet, 48 S.
14,80 €
Im Abo 12,80 €



AGRIMEDIA

Agrimedia ist eine Marke des:

ERLING Verlag GmbH & Co. KG
T. +49 (0)5844/97 11 88-0
F. +49 (0)5844/97 11 88-9
mail@agrimedia.com
www.agrimedia.com