

TWIN – Winning Air

HARDI TWIN



**Mehr Leistung & Wirkung,
weniger Kosten & Abdrift
– Ihr Beitrag zum Umweltschutz**

TWIN – Winning Air HARDI TWIN

WINDUNABHÄNGIG – BIS 100%
MEHR EINSATZSTUNDEN

ZUM OPTIMALEN
BEDARFSZEITPUNKT

BESTANDSÖFFNUNG-
UND DURCHDRINGUNG

GEZIELTE ANLAGERUNG,
AUCH VON UNTEN

FEINERE TRÖPFCHEN
& VERTEILUNG

BIS 50% WENIGER WASSER
– 100% MEHR FLÄCHE

BIS 30% WENIGER
PFLANZENSCHUTZMITTEL

NACHGEWIESENE
ABDRIFTMINIMIERUNG

HÖHERE
FAHRGESCHWINDIGKEITEN

30 JAHRE TWIN-ERFAHRUNG

Das weltbeste TWIN

Das TWIN-Konzept ist eine einzigartige HARDI-Ausstattung, die auf den Erfahrungen der 70-er und 80-er Jahren in Verbindung mit Flachstrahldüsen basiert.

Die Bewertungen vieler Anwender sowie zahlreiche Tests und Nachweise der letzten 30 Jahre belegen, dass mit HARDI TWIN Pflanzenschutz in einer eigenen Klasse erfolgt, die gerade heute wieder an Bedeutung gewinnt.

Das TWIN-Konzept basiert auf umfassendem Verständnis und der Steuerung einer dreidimensionalen Applikation.

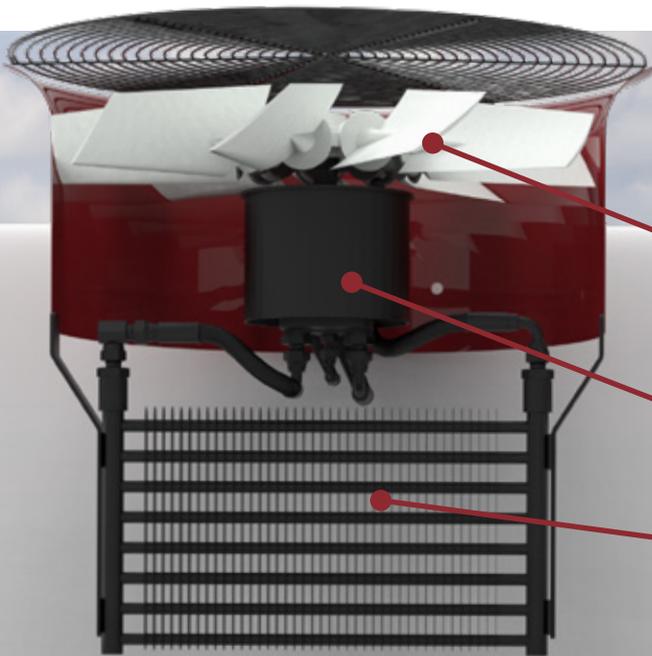
Der Anwender kann mit weit mehr Parametern arbeiten als bei einem herkömmlichen Gerät, z.B.

- ▶ TWIN Luftgeschwindigkeit
- ▶ TWIN Winkel
- ▶ Tröpfchen-Luft-Kombination nach Zielbereich und Einsatzbedingungen.

Wie die folgenden Seiten zeigen, erhalten Landwirte, die TWIN verwenden, deutlich mehr Einsatzstunden, erhöhen die Ausbring-Kapazität, verringern Abdrift und Mittel-Aufwand und verbessern gleichzeitig ihre Pflanzenschutz-Ökonomie.

Das TWIN-System ist für die Anbauspritze MASTER, die gezogenen COMMANDER und den selbstfahrenden ALPHA evo erhältlich.

Mit anderen Worten, TWIN ist Winning Air mit mehr als 30 Jahren Erfahrung.



TWIN Gebläse

TWIN Luftsack

Hydraulikmotor

Hydraulikkühler

TWIN Luftkanal

Luftstrom

TWIN-Technik

Leistungsstarke Gebläse versorgen die linke und rechte Gestängeseite mit Luft. Die großen Luftmengen ermöglichen windunabhängiges Arbeiten, höhere Geschwindigkeiten, Bestandsöffnung und -durchdringung sowie feine Tröpfchenspektren für Wasser- und Mittelreduzierung. Jedes Gebläse kann stufenlos auf eine maximale

Leistung von 2000 m³/h pro m Gestängebreite und eine maximale Luftgeschwindigkeit von 35 m/Sekunde eingestellt werden.

Bis zu 100% mehr Einsatz-Zeit

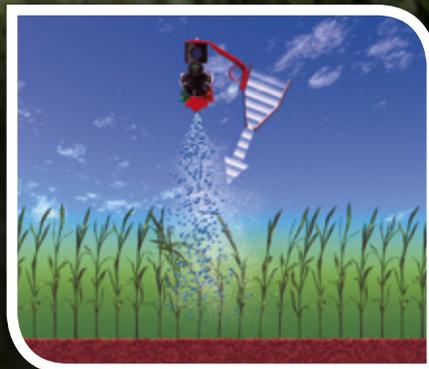
Bei aufkommendem Wind kann die Abdrift bei herkömmlichen Pflanzenschutzgeräten schnell zu stark werden. Mit einer effizien-

ten Abdriftvermeidung ist es dann möglich, die geplanten Pflanzenschutzsätze dennoch auszuführen.

Mit TWIN Geräten stehen den Anwendern nahezu doppelt so viele Einsatz-Stunden für sicheren und effizienten Pflanzenschutz zur Verfügung wie mit herkömmlichen Geräten.



Vorwärtswinkel bis zu 40 °



Keine Verstellung



Rückwärtswinkel bis -30 °





Sparen Sie Geld aus dem Pflanzenschutz-Budget

TWIN-Kunden aller Märkte berichten von gesenkten Wasseraufwandmengen und eingesparten Pflanzenschutzmitteln aufgrund der präziseren Ausbringung, feineren Belagsverteilung und damit gestiegenen Wirksamkeit.

Beide Vorteile verbessern die Wirtschaftlichkeit und schützen die Umwelt.

Bis 100% mehr Flächenleistung

Reduzierte Wasseraufwandmengen und damit einhergehende reduzierte Befüll- und Transportzeiten sowie höhere Arbeitsgeschwindigkeiten lassen die Flächenleistungen eines TWIN-Gerätes um bis zu 100% gegenüber konventionellen Geräten ansteigen.

Sparen Sie bis zu 30% Pflanzenschutzmittel

Viele Studien haben im Laufe der Jahre höhere Wirksamkeiten der Pflanzenschutzmittel in Verbindung mit TWIN nachgewiesen. Erhöhte Wirksamkeiten ergeben zusätzliche Wirk-Sicherheiten, die eine individuelle Reduzierung der Pflanzenschutzmittel erlauben, empirisch um bis zu 30%.

Auf der nächsten Seite haben wir zwei Beispiele für die Erhöhung der Flächenleistung und die potentielle Pflanzenschutzmittel-Einsparung mit TWIN aufgeführt.

Sehen Sie, wie stark Sie Ihre Wirtschaftlichkeit steigern und Ihren Mittel-Verbrauch potentiell reduzieren können

– Geben Sie Ihre Werte ein unter: www.hardi-twin.com oder in die TWIN App



Beispiel 1:

Mit TWIN mehr Zeit oder Flächenleistung gewinnen	Eingaben
Ihre Spritzfläche in ha/Jahr	4500
Tankvolumen in l	4500
Gestängebreite in m	24
Zeit für (1x) Befüllen, Einspülen und Transport in h	0.5
Wasseraufwandmenge in l/ha – konventionell	240
Wasseraufwandmenge in l/ha – TWIN	120
Arbeitsgeschwindigkeit in km/h – konventionell	8
Arbeitsgeschwindigkeit in km/h – TWIN	12

Ausgabe TWIN-Rechner	Ausgabe
Ergebnis – Flächenleistung ha/h	KONV.: 12,6 TWIN: 20,7
Ergebnis – Stunden pro Jahr	KONV.: 357 TWIN: 217
Ergebnis – Ihre Zeitersparnis in %:	39,1
Ergebnis – Ihre zusätzliche Flächenleistung in ha/Jahr:	2885
Ergebnis – Eingesparte Stunden pro Jahr:	140

Verwenden Sie TWIN und sparen Sie 140 Stunden/Jahr (39%) oder erhöhen Sie Spritzfläche um 2.885 ha/Jahr – in der gleichen Zeit wie beim herkömmlichen Pflanzenschutz.

Beispiel 2:

Pflanzenschutzmittel-Einsparung mit TWIN in €	Eingaben
Pflanzenschutztechnik-Lebensdauer im Betrieb – Jahre	7
Jährliche Kosten für Pflanzenschutzmittel in €	150.000
Erwartete Einsparung von Pflanzenschutzmitteln mit TWIN? (10-30%)	30

Ausgabe an den TWIN-Rechner	Ausgabe
Pflanzenschutzmittel-Kosten in dieser Zeit in €:	1.050.000
Ergebnis – Sie sparen mit TWIN im Gesamtzeitraum in €:	315.000
Ergebnis – Sie sparen mit TWIN pro Jahr in €:	45.000

LUFT AN

Testergebnisse beweisen:
Weltweit bestes Applikationssystem
HARDI TWIN

Reduzieren Sie die Abdrift um bis zu 80% und sparen Sie bis zu 30% Pflanzenschutzmittel – durch gleichmäßigere Belagsverteilung.

Neuer Test beweist: HARDI TWIN ist das weltweit beste Applikationssystem

Ein neuer Test der Aarhus Universität in Dänemark mit einer HARDI COMMANDER TWIN FORCE zeigt erneut die großen Vorteile der aktiven Luftunterstützung.

Durch die Reduzierung der Umweltbelastungen aufgrund der Reduzierung Pflanzenschutzmitteln um bis zu 30% – und gleichzeitiger Reduzierung der Abdrift um erstaunliche 80% – bietet TWIN beste Renditen sowohl auf Bank- als auch auf Klima-Konten.

Sehr anspruchsvolle Bedingungen

Der Versuch im Flakkebjerg-Testzentrum wurde auf nacktem Boden mit Stoppeln durchgeführt, um die Bedingungen bei mittlerer Spritzqualität so schwierig wie möglich zu gestalten. Auf kleinen Plattformen montierte Petrischalen wurden als Sammler zur Messung der Sedimente verwendet – und mit insgesamt 15 Läufen a 45 Petrischalen zahlreiche Daten gesammelt.

Die Tests wurden unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt, einschließlich hoher Windgeschwindigkeiten bis zu 6 m/s und Fahrgeschwindigkeiten bis zu 16 km/h.

Um die Tests so gut wie möglich mit den deutschen JKI-Tests zu vergleichen, ver-

wendeten wir eine ISO-LD 025-Düse von HARDI bei einem Druck von 3 bar. Dies ergab ein mittelgroßes Tropfenspektrum, das dem der JKI-Referenzdüse sehr ähnlich ist. Schon zu Testbeginn stellte sich heraus, dass die Basisabdriftkurve beim konventionellen Spritzen mit 8 km/h um etwa 75% höher liegen würde als mit TWIN-Luftunterstützung. Das bekannte Ziel ist, die Abdrift stets auf einem Minimum zu halten. Und bei diesen Tests mit TWIN-Luftunterstützung sollte die Abdrift in 20 m Entfernung vom Gestängeende weniger als 0,01% betragen.

Die Ergebnisse

Die endgültigen Ergebnisse des Flakkebjerg-Berichts sprechen für sich. Mit HARDI TWIN-Luftunterstützung erzielen Sie im Vergleich zu herkömmlichen Gestängen eine gleichmäßigere Belagsverteilung mit Reduzierung der Pflanzenschutzmitteln um bis zu 30% – was als Unterschied zur Standard-Belagsverteilung bei herkömmlichen Gestängen angesehen werden kann. Dies gilt für Stoppelfeld oder nackten Boden. In dichtem Bestand wäre der Unterschied sogar noch höher.

Mit der gleichen Düse, der gleichen Fahrgeschwindigkeit und den gleichen Windbedingungen reduziert das HARDI TWIN-System die Abdrift um bis zu 80% – und mit steigenden

Wind- oder Fahrgeschwindigkeiten würde der Abdrift-Unterschied zwischen den Systemen noch weiter anwachsen.

Für Länder wie Frankreich und die Niederlande wird das HARDI TWIN-System immer in einer höheren Abdriftminimierungsklasse liegen. Dies wird durch diesen Test untermauert und zeigt, dass HARDI TWIN immer eine Klasse besser ist.

Viele Gründe für den Kauf von HARDI TWIN Gestängen

Um die Windverhältnisse auszugleichen, kann der Fahrer die Winkelverstellung anpassen und die Luftmenge einstellen. Damit lassen sich die Abdrift vermindern und auch dichte Bestände durchdringen. Durch die Nutzung von Luft anstatt Wasser als Transportmedium kann man feinere Flachstrahldüsen einsetzen und den Wasserverbrauch um bis zu 50% reduzieren. In Kombination mit entsprechenden Einsparungen bei Befüll- und Transportzeiten, höheren Fahrgeschwindigkeiten und längeren, planbaren Einsätzen erhöht sich die Flächenleistung um bis zu 100%. Die feinere Belagsverteilung führt darüber hinaus zur Möglichkeit der individuellen Senkung des Verbrauchs an Pflanzenschutzmittel um bis zu 30%.

Testergebnisse herunterladen: twin.hardi-international.com

LUFT AUS



TESTÜBERSICHT

- › **Wo:** Universität Aarhus – Forschungszentrum Flakkebjerg
- › **Sprühgerät:** HARDI COMMANDER 4500 I 24 m TWIN FORCE
- › **Test durchgeführt auf:** Stoppel und kurzem Gras
- › **Düse:** ISO LD 025 – Spritzdruck 3 bar
- › **Arbeitsgeschwindigkeit – Aufwandmenge:**
 - › 8 km/h konv. & TWIN – 150 l/ha
 - › 12 km/h konv. & TWIN – 100 l/ha
 - › 16 km/h TWIN – 75 l/ha
- › **Sedimentationsabdrift nach dem deutschen JKI-Protokoll**
- › **Niedrige/normale Windgeschwindigkeit:** 3-4 m/s
- › **Höhere Windgeschwindigkeit:** 6-8 m/s



**ABDRIFT REDUZIEREN
mit HARDI TWIN**

BIS ZU **80%**



**PFLANZENSCHUTZ-
MITTEL SPAREN**

BIS ZU **30%**

- › **Windunabhängig – mehr Einsatzstunden**
- › **Zum optimalen Bedarfszeitpunkt**

- › **Gezielte Anlagerung**
- › **Weniger Wasser – mehr Fläche**

- › **Höhere Fahrgeschwindigkeiten**
- › **Mehr als 30 Jahre TWIN-Erfahrung**

Fazit

Universität Aarhus – Wissenschaft und Technologie, Abteilung Agrarökologie Flakkebjerg, Autor: Peter Kryger Jensen

- › Die Anlagerungen und Abdriften wurden bei Applikationen mit herkömmlicher Technik bei Windgeschwindigkeiten von 8 und 12 km/h und mit TWIN-Luftunterstützung bei 8, 12 und 16 km/h getestet.
- › Bei dem Test wurde eine gezogene 24 m HARDI TWIN-Spritze verwendet, die mit LD-025-Düsen bei 3 bar Druck ausgestattet wurde.
- › Die Anlagerungswerte unter dem Gestänge waren im Allgemeinen auf der windabgewandten Seite größer als auf der windzugewandten Seite. Diese Unterschiede waren bei höherer Windgeschwindigkeit ausgeprägter, und im besonderen Maße bei der konventionellen Technik.
- › Die gleichmäßigste Verteilung wurde mit TWIN bei 8 und 12 km/h festgestellt. Die konventionelle Technik verursachte bei 8 und 12 km/h deutlich höhere Abdriften. Die TWIN-Applikation verursachte bei 12 und 16 km/h deutlich geringere Abdriften als die konventionelle Technik, jedoch höhere als TWIN bei 8 km/h. Die Abdriftmessungen zeigten im Test eine signifikant geringere Abdrift bei TWIN mit 8 km/h im Vergleich zu allen anderen Applikationen.



Besseres Durchdringen und Anlagern

Bei geringeren Wasseraufwandmengen – bis zu 50% Wasser sparen

Unkraut-Gräser können schwierig zu bekämpfen sein, insbesondere wenn grobe Tropfen verwendet werden. Die durch die Luftunterstützung verursachten Bewegungen in den Pflanzen und die feinen Tröpfchen sichern eine hohe Anlagerung auf allen Oberflächen der Gräser.

Eine höhere Anlagerung auf den Zielflächen erhöht die Wirksamkeit und die Wirk-Sicherheit. Daraus ergibt sich ein spezifisches Einsparungspotential für Pflanzenschutzmittel.

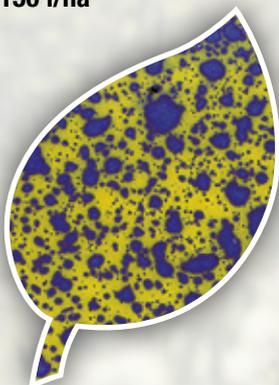
Dank der hervorragenden TWIN-Abdriftkontrolle können feinere Tröpfchen aus Flachstrahldüsen bei fast allen Bedingungen eingesetzt werden.

Der TWIN-Luftstrom transportiert diese sehr kleinen Tröpfchen aktiv durch die Luft auf die Zielflächen, wahlweise tief in den Bestand, auch auf die Blattunterseiten. Für diesen sehr feinen mittels TWIN erzeugten Belag wird deutlich weniger Wasser benötigt und die Blattoberflächen sind immer noch hervorragend bedeckt.

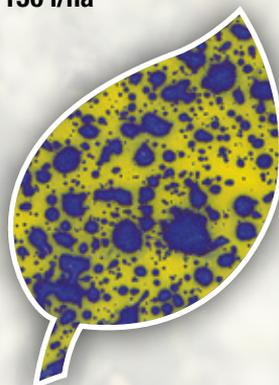
Typische TWIN-Anwender verbrauchen 70 bis 150 l/ha für alle ihre Produkte, während hochwertige Pflanzen wie Gemüse und Erdbeeren bei 150 bis 300 l/ha liegen.

TWIN spart im Vergleich zu herkömmlichen Spritzverfahren beim Wassertransport und beim Nachfüllen enorm viel Zeit.

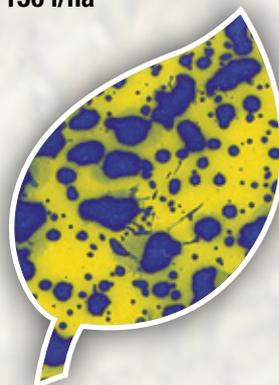
HARDI ISO F 110
150 l/ha



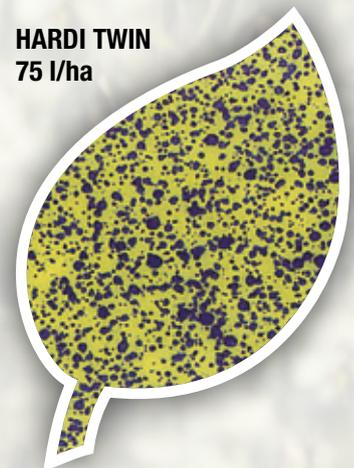
HARDI ISO LD 110
150 l/ha



HARDI INJET
150 l/ha



HARDI TWIN
75 l/ha



Die blaue Farbe zeigt die Bedeckung der Pflanze



Bestandsöffnungseffekt

Bei Verwendung von Düsen mit feinem oder mittlerem Tröpfchenspektrum (ohne Luftunterstützung) entsteht auf den Oberseiten der Pflanzen und in den oberen Pflanzenbereichen eine höhere Anlagerung und Bedeckung. Die feineren Tröpfchen "hängen" in der Luft, was bedeutet, dass sie länger brauchen, um die Zielfläche zu erreichen. Dies hat sich in vielen Versuchen gezeigt und ist aus der Praxis bekannt. Liegt eine höhere Windgeschwindigkeit als die Tropfengeschwindigkeit vor, driften die kleineren Tropfen ab und lagern sich vermehrt im Bereich der windabgewandten Seite an.

Mit TWIN Luftunterstützung wird die gesamte Anlagerung gleichmäßiger verteilt. Die Pflanze wird vom Luftstrom in Bewegung gebracht und sammelt sozusagen auf diese Weise Tröpfchen aus der Luft. Der andere Effekt ist, dass feine und mittlere Tröpfchen vom Luftstrom transportiert und auf diese Weise sicher zum Ziel geleitet werden, was zu einer schönen und gleichmäßigen Ablagerung und Abdeckung des gesamten Zielbereichs führt.

TWIN ist das einzige luftunterstützte Applikationssystem mit der patentierten Option, Luft und Flüssigkeit gemeinsam so zu kippen, dass es Windrichtung und Vorwärtsgeschwindigkeit entgegenwirkt, ohne die gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung zu beeinträchtigen.

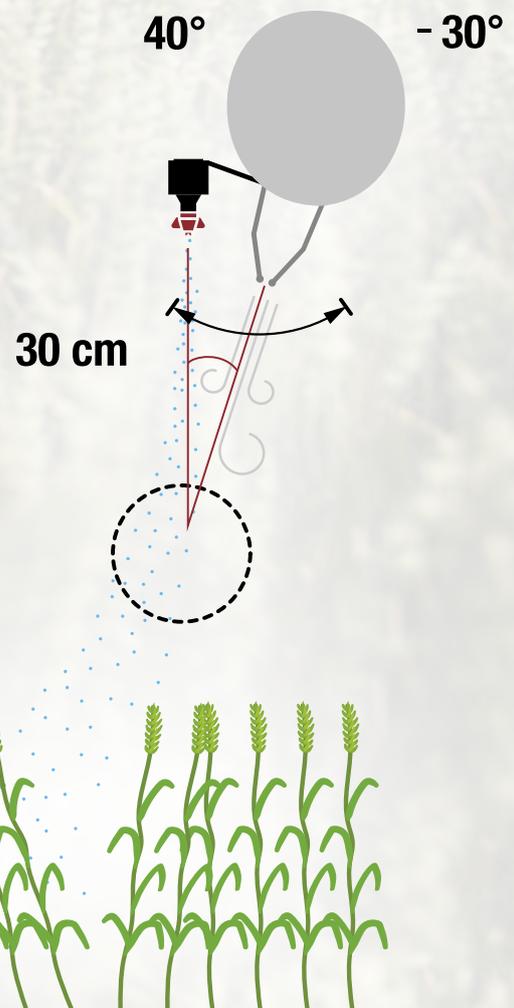
Tropfengröße und Luftmenge können unabhängig voneinander gewählt werden.

Abdrift-Tests wurden unter unterschiedlichsten Bedingungen und in verschiedenen Kulturen durchgeführt mit stets höchsten Abdrift-Reduktionwerten.

Penetrationsstudien in dichten Kulturen wie Kartoffeln zeigen erhöhte Anlagerungen tief in der Kultur sowie auf den Blattunterseiten.

Penetrations- und Anlagerungsstudien sowie biologische Wirksamkeitstests wurden in vielen Ländern in einer Vielzahl verschiedener Kulturen durchgeführt und haben die Effizienz des Systems bewiesen.

Aufgrund souveräner Abdriftminimierung unter allen Bedingungen steht TWIN-System für höchste Effektivität und Wirksamkeit in allen Beständen.



Die einzigartige hydro-pneumatische Winkelverstellung steuert den Luft-Flüssigkeitsaustritt gleichermaßen. Dies ermöglicht eine genauere Applikation unter Berücksichtigung von Pflanzenbestand, Windeinfluss und Fahrgeschwindigkeit.



Abdriftminimierung

– Eine tägliche Herausforderung

Wir arbeiten ständig für eine bessere Umwelt, indem wir Technologien entwickeln, die den Bedarf an Pflanzenschutzmitteln verringern und zu weniger Rückständen in Lebensmitteln, Trinkwasser und der Umwelt führen

Auf EU-Ebene sehen wir ständig neue Vorschriften in Bezug auf die Registrierung von Pflanzenschutzmitteln, die Risikobewertung und die Verringerung der Abdrift. Der letzte Punkt erhält viel Aufmerksamkeit, da er am einfachsten zu verbessern scheint – und eine übermäßige Abdrift ist sowohl sichtbar als auch messbar.

Aus Sicht eines Landwirts, bei dem große Flächen umweltverträglich behandelt werden müssen, ist es wichtig, die Abdrift zu kennen und die spezifischen Anforderungen jedes Pflanzenschutzmittels – wie Pufferzonen, Dosierungen, Wartezeiten usw. zu berücksichtigen.

Jeder Pflanzschutzeinsatz sollte auch ohne negativen Kontakt mit der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung erfolgen.

Für den Landwirt ist die Abdriftminimierung daher ein Muss! In vielen Ländern sind die meisten Pflanzenschutzgeräte jetzt mit abdriftreduzierenden Injektordüsen ausgestattet.

Auf dieser Basis sollte die Abdriftminimierung kein großes Problem mehr sein. Wir haben aber immer noch viele Diskussionen und tägliche Fragen von Händlern und Landwirten. Der Hauptgrund ist, dass die Anforderungen an die Abdriftminimierung in den verschiedenen EU-Staaten unterschiedlich sind, was das gesamte Thema sehr komplex macht.

Was ist Abdrift?

Abdrift ist nach ISO 22866 die Menge an Spritzmittel, die zum Zeitpunkt der Applikation aufgrund des Windes das Ziel nicht erreicht. Die Abdriftmenge ist erfahrungs-

gemäß immer eng mit der vorherrschenden Windgeschwindigkeit verknüpft.

Gesetzlich gesehen sind die Feldgrenzen am wichtigsten, da das Feld die Zielfläche darstellt.

Experten unterteilen die Abdrift in Sedimentations- und Luftanteile. Der Sedimentationsanteil kann am Boden in der Nähe des besprühten Bereichs gemessen werden, während man sich die Luftverwehung als eine Wolke vorstellen kann, die sich nach oben bewegt und weiter absetzt. Der Sedimentationsteil ist höher und hängt eng mit dem Abdriftpotential der verwendeten Düse zusammen.

Die Abdriftmenge ist jedoch nicht so hoch, dass ein Landwirt beim Spritzen unter guten landwirtschaftlichen Bedingungen (Windge-



schwindigkeit 2 m über dem Boden <5 m/s) eine Verringerung der Effizienz des aufgetragenen Produkts erwarten sollte. In der deutschen Abdriftkurve beträgt beispielsweise der Messwert 1 m von der letzten Düse entfernt weniger als 1%.

Hat jeder EU-Mitgliedstaat seine eigenen Abdriftminimierungsvorschriften?

Nein, aber in jedem Mitgliedstaat gibt es Vorschriften zur Begrenzung der Abdrift und

zur Minimierung des Einsatzes von Pestiziden. Zum Beispiel kopieren Dänemark und Schweden die deutschen JKI-Abdriftminimierungsvorschriften. Die Niederlande, Belgien, Großbritannien und Frankreich haben jedoch eigene Vorschriften.

Der Hauptunterschied zwischen den einzelnen Ländern ist die Referenzdriftkurve, die in Felddriftversuchen definiert wurde.

Darüber hinaus können die Hauptrisikozonen unterschiedlich sein – die meisten Länder

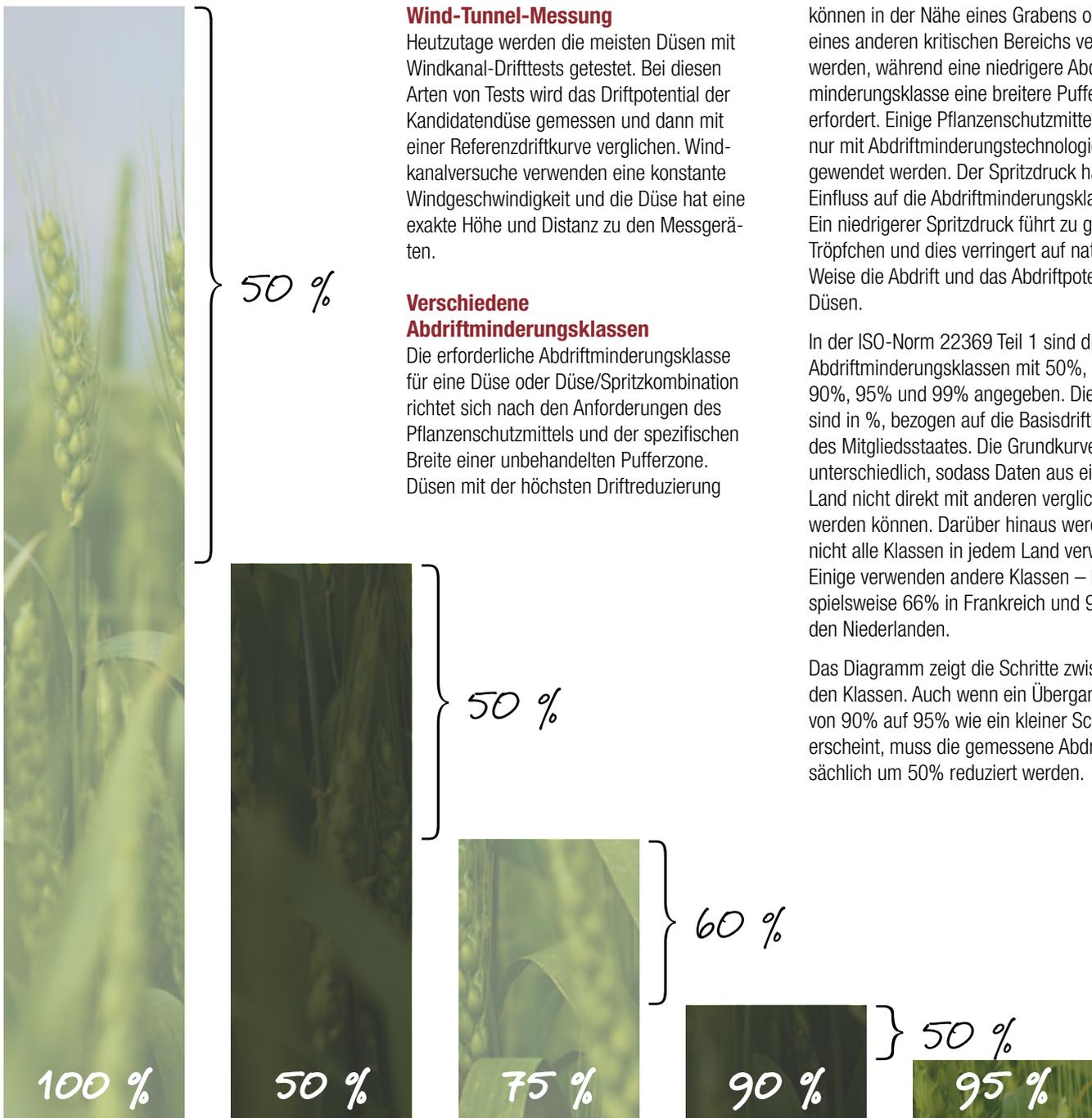
messen die Abdrift jetzt in bis zu 20 m Entfernung, führen die Risikobewertung jedoch auf unterschiedliche Weise durch.

Aus technischer Sicht sollten Abdrift und Abdriftpotential einer bestimmten Düse gleich sein. Felddtests können jedoch auch auf nacktem Boden, auf kurzem Gras oder in Beständen durchgeführt werden. Alle Konfigurationen stellen besondere Anforderungen an die Spritzeneinstellung, insbesondere bei Verwendung von HARDI TWIN-Spritzgeräten, wie in einem separaten Artikel beschrieben.



Felddriftmessung in verschiedenen Ländern

Artikel/Land	NL	DE	UK	FR	BE
Referenz-Düse	XR 11004	FF 11004	FF 11003	FF 11002	FF 11003
Spritzdruck (bar)	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Spritzvolumen (l/ha)	300	240-320	120-240	110	180
Spritzgeschwindigkeit (km/h)	6.5	6.0-8.0	6.0-12.0	8.0	8.0
Gestängehöhe (m)	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5



Wind-Tunnel-Messung

Heutzutage werden die meisten Düsen mit Windkanal-Drifttests getestet. Bei diesen Arten von Tests wird das Driftpotential der Kandidatendüse gemessen und dann mit einer Referenzdriftkurve verglichen. Windkanalversuche verwenden eine konstante Windgeschwindigkeit und die Düse hat eine exakte Höhe und Distanz zu den Messgeräten.

Verschiedene Abdriftminderungsklassen

Die erforderliche Abdriftminderungsklasse für eine Düse oder Düse/Spritzkombination richtet sich nach den Anforderungen des Pflanzenschutzmittels und der spezifischen Breite einer unbehandelten Pufferzone. Düsen mit der höchsten Driftreduzierung

können in der Nähe eines Grabens oder eines anderen kritischen Bereichs verwendet werden, während eine niedrigere Abdriftminderungsklasse eine breitere Pufferzone erfordert. Einige Pflanzenschutzmittel können nur mit Abdriftminderungstechnologie angewendet werden. Der Spritzdruck hat auch Einfluss auf die Abdriftminderungsklasse. Ein niedrigerer Spritzdruck führt zu größeren Tröpfchen und dies verringert auf natürliche Weise die Abdrift und das Abdriftpotential von Düsen.

In der ISO-Norm 22369 Teil 1 sind die Abdriftminderungsklassen mit 50%, 75%, 90%, 95% und 99% angegeben. Die Klassen sind in %, bezogen auf die Basisdriftkurve des Mitgliedsstaates. Die Grundkurven sind unterschiedlich, sodass Daten aus einem Land nicht direkt mit anderen verglichen werden können. Darüber hinaus werden nicht alle Klassen in jedem Land verwendet. Einige verwenden andere Klassen – beispielsweise 66% in Frankreich und 97,5% in den Niederlanden.

Das Diagramm zeigt die Schritte zwischen den Klassen. Auch wenn ein Übergang von 90% auf 95% wie ein kleiner Schritt erscheint, muss die gemessene Abdrift tatsächlich um 50% reduziert werden.

REGISTRIERUNGSPROZESS

Eine Kandidatendüse muss getestet werden, um einen Vergleich und eine Klassifizierung mit der Basisdriftkurve zu erhalten. Dieser Test kann in einem Windkanal oder als Feldtest durchgeführt werden – was zusätzliche Zeit in Anspruch nimmt, weil bestimmte Bedingungen erforderlich sind und zusätzliche Arbeit, da jeder Lauf mindestens 60 Proben produziert und mindestens 6 Läufe erforderlich sind. Infolgedessen führen die meisten Unternehmen Einzeldüsentests in einem Windkanal durch.

Wenn eine Kandidatendüse die Abdrift verringert, wird sie im nationalen Verzeichnis des Mitgliedsstaats aufgeführt und Landwirte können sie erwerben. Die verschiedenen Länderlisten sind alle online zu finden, zum Beispiel werden die deutschen Daten hier dargestellt.

www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege/





Die Abdriftminderungsanerkennung von HARDI TWIN FORCE

In den meisten Versuchen, sowohl intern als auch in unabhängigen Instituten, beträgt die Abdriftminderung etwa 75% im Vergleich zu den gleichen Anwendungsparametern wie Düsentyp, Sprühdruk, Fahrgeschwindigkeit usw. – also den gleichen Einstellungen mit und ohne Luft. Tatsächlich wird das gleiche Spritzgerät verwendet und nur die Luft wird abgeschaltet, obwohl der Airbag eine abdriftmindernde Wirkung haben kann, insbesondere bei Fahrgeschwindigkeiten über 10 km/h.

Sie werden auch eine höhere Abdriftminderung feststellen, wenn Sie feine und mittlere Tropfengrößen verwenden. Bei Abdriftmin-

derungstests werden jedoch alle Vergleiche mit Standarddriftwertkurven durchgeführt.

Spezifische Abdriftergebnisse mit HARDI TWIN FORCE

Da eine TWIN FORCE-Spritze nicht in einen Windkanal passt, sind teure Feldversuche erforderlich. Diese messen immer die tatsächliche Abdrift und niemals nur das Abdriftpotential. Die sich daraus ergebende Registrierungskategorie kann jedoch zwischen den EU-Mitgliedstaaten variieren.

In den Niederlanden beispielsweise führen Düsen in Kombination mit TWIN FORCE zu einer höheren Abdriftminderungskategorie.

TWIN FORCE erreicht die deutsche Abdriftminderungskategorie von 90%

Im Jahr 2018 wurde die HARDI COMMANDER TWIN FORCE am deutschen Julius Kühn Institut in Braunschweig getestet.

Für die Abdriftminderungsanerkennung eines kompletten Gestänges war ein Felddriftversuch erforderlich und die „echte“ Drift wurde gemessen. Das Ergebnis wurde dann mit der deutschen Basisabdriftkurve verglichen und klassifiziert. Als zusätzliche Herausforderung ist Deutschlands Basisabdriftkurve die niedrigste in Europa!

Abdriftminderungskategorie	V-Nummer	Anwendungsnummer	Gerätetyp	Verwendungsbestimmungen	Verwendungsbereiche	Antragsteller
90%	V36-07	G1544	HARDI COMMANDER TWIN FORCE 300 bis 617, alle mit HARDI MINIDRIFT MD 03 Düse und Enddüse Lechler IS 80-03 POM.	Spritzdruck 1 bar, Luftmenge 75-80% / Lüfterdrehzahl 2400 U / min, Winkelstellung: 35-45% / 5 bis 13 °, Mindestschnitthöhe 60 cm. Zielentfernung 50 cm.	A, G, R, Z	HAR

Die TWIN FORCE-Gestänge mit einer HARDI MiniDrift 03 und asymmetrischer Enddüse erreichten die 90%-Kategorie. In den Tests betrug die Aufwandmenge 120 l/ha bei 1 bar Spritzdruck und 7 km/h Fahrgeschwindigkeit. Der Test wurde an einer Gerstenkultur von 60 cm durchgeführt, was zusätzliche Schwierigkeiten mit sich brachte, da sich die Düsen 110 cm über dem Boden befanden und die kleinen Tröpfchen länger brauchten, um sich abzusetzen.

Die MiniDrift 03 hatte sich zuvor für die 75-prozentige Abdriftminderungskategorie in Deutschland für Windkanaltests qualifiziert. TWIN FORCE reduzierte also die Abdrift um mindestens weitere 60%, um die 90%-Kategorie zu erreichen.

In diesem Feldversuch wurde eine ISO-F 04 als Referenzdüse verwendet, die in den meisten Fällen die deutsche Basisabdriftkurve stellt. Aber unter den Bedingungen dieser höheren Gestängeführung über dem Boden war die Abdrift der ISO-F 04 höher als die Basiskurve. Durch die Verwendung der ISO-F 04 in Kombination mit der TWIN FORCE Luftunterstützung wurde eine Abdriftreduzierung von 75% erzielt.

50% Reduzierung bei feinem Tropfenspektrum

TWIN FORCE ist nach wie vor das einzige zugelassene Applikationssystem, das mit feinem Tropfenspektrum eine Driftreduzierung von 50% erzielt. Über dem Testbestand wurde es mit einer ISO-F 025-Düse

bei einem Spritzdruck von bis zu 2,5 bar kombiniert – eine Düsengröße für 100 l/ha bei 8 km/h.

Mit der ISO-F 04 und einem Spritzdruck von bis zu 3 bar wurde die Abdriftminderungskategorie von 75% erreicht, wiederum einzigartig mit mittlerem Tropfenspektrum.

TWIN FORCE hat mehr Vorteile

Die Abdriftminimierung ist nicht der einzige Vorteil des TWIN FORCE-Systems – die aktive Luftunterstützung ermöglicht auch das Spritzen bei schwierigeren Windverhältnissen und höheren Fahrgeschwindigkeiten. Darüber hinaus werden Durchdringung, Anlagerung und Belagsverteilung in dichten Beständen deutlich verbessert.



"TWIN ermöglicht mehr Spritzstunden und die Arbeit kann immer pünktlich erledigt werden"

Landwirt Niels Brink, der in der Nähe von Kjellerup in Dänemark lebt, fährt derzeit seine vierte HARDI-Spritze – einen Selbstfahrer – HARDI ALPHA evo. Seit 1996 spritzt Niels mit dem TWIN-Luftsystem bis zu 7.000 ha pro Saison auf Feldern unterschiedlicher Größe, Hanglage und Bodenbeschaffenheit.

FAKTEN

- › **Ort:** Kjellerup in Dänemark.
- › **Fläche:** Er kümmert sich auch um 100 ha für andere Landwirte. Insgesamt bearbeitet er ca. 1.200 ha, die 5-6 mal pro Jahr behandelt werden.
- › **Pflanzen:** Weizen, Wintergerste, Sommergerste und Raps.
- › **Boden:** Die Bodentypen variieren, aber die Mehrheit liegt zwischen 50 und 60 Bodenpunkten.
- › **Mitarbeiter:** Er hat 2 Angestellte.
- › **Spritzgerät:** ALPHA 5100 TWIN 3.1 30 m mit hydraulischer Spurweitenverstellung (HTA)





TWIN weil ...

Niels Brink – warum haben Sie sich für eine TWIN entschieden?

Wir haben dieses Modell gewählt, weil es mehr Einsatzstunden auf dem Feld ermöglicht. Wir können den Job immer beenden und müssen nicht wegen zu viel Wind später zurückkehren. Mit anderen Worten, wir sind unabhängiger vom Wind, von dem es in unserer Gegend viel gibt. Mit 12 km/ha und einem Wasserverbrauch von 80-120 l/ha erhalten wir eine hohe Flächenleistung. Das heißt, wir verbringen weniger Zeit damit, zu tanken und auf den Straßen zu fahren.

Rücksichtnahme auf die Bevölkerung

Ein Vorteil des TWIN-Systems ist, dass die Abdrift deutlich reduziert wird – was sehr gut ist, gerade wenn wir in der Nähe von Wohngebieten unterwegs sind. Wir verwenden MD025-Düsen für alle Applikationen und bemühen uns sehr, die Umwelt nicht zu belasten.

Selbstfahrer weil ...

Welche Vorteile hat Ihrer Meinung nach ein Selbstfahrer?

Laut Niels Brink sind immer mehr Pflanzenschutzgeräte selbstfahrend und deshalb hat er sich für den ALPHA evo entschieden. Die Bodenfrieheit des ALPHA ist gut, z. B. auf Rapsfeldern, auf denen er nun deutlich weniger Durchfahrtschäden hat.

Niels Brink erinnert sich an die Zeit seiner letzten Gezogenen. Er hatte eine COMMANDER 6600 TWIN, die 7 Jahre lang ständig am Traktor montiert war!

In Bezug auf die Investition findet er keinen großen Unterschied zwischen einem großen Traktor mit einer Anhängespritze und einer selbstfahrenden Spritze.

Ein weiterer Punkt ist, dass die Farm viele kleine Landstücke hat, in denen man manövrieren muss – und das ist mit einem Selbstfahrer wesentlich leichter.

Neben dem TWIN-System verfügt der ALPHA über das bekannte Flüssigkeitssystem und eine wartungsfreundliche solide Pumpe.

In der Regel ist die Maschine gut zu warten. Die entsprechenden Bereiche sind leicht zugänglich.

Die Zukunft

Niels Brink – Wie sehen Sie die Zukunft?

Wir müssen erkennen, dass wir noch weniger Produkte für den Pflanzenschutz verwenden können. Wir werden in Zukunft wahrscheinlich weniger spritzen und es wird noch mehr Anforderungen an die Dokumentation geben, wie und unter welchen Wetterbedingungen gespritzt wird.

Der Wunsch nach mehr biologischer Produktion wird sich auch auf unsere Zukunft auswirken.

Die Anforderungen an Beratung und Service durch Händler und Zulieferer werden mit zunehmender Komplexität der Aufgaben steigen.

Schließlich meint Niels Brink, dass es wohl noch mehr Arbeit für die Landwirte und Lohnunternehmen geben wird, die über zukunftsfähige Pflanzenschutztechnik verfügen.

Durchdringung, Anlagerung und Belagsverteilung – Schlüsselfaktoren für einen besseren Pflanzenschutz

Pflanzenschutz – ein Kompromiss aus vielen Variablen für eine gute Performance. Neben den Witterungseinflüssen hat das Erreichen der Zielfläche einen großen Einfluss auf das Ergebnis der Applikation.

Unterschiedliche Kulturen und Wachstumsstadien erfordern unterschiedliche Behandlungen. Bei Fungiziden sind die Durchdringung und Anlagerung sehr wichtige Faktoren, während bei Insektiziden häufig eine feine Belagsverteilung und Durchdringung erforderlich sind. Bzgl. Herbiziden hat die Wachstumsphase einen großen Einfluss auf dichte Bestände, und für späte Applikationen ist deren Durchdringung erforderlich. In den meisten Fällen hat die Anlagerung auf vertikalen Zielen jedoch die höchste Priorität. Hier ist neben einer möglichst feinen Tröpfchen-

größe eine gerichtete vertikale Bewegung der Tröpfchen entscheidend, damit sich eine Anlagerung ergeben kann.

Interviews mit erfahrenen TWIN-Anwendern haben ergeben, dass ihr Fokus bei Herbizidapplikationen meist nicht auf hoher Mittelsparung liegt. Für sie ist das Ergebnis das Hauptziel: ein gutes Ergebnis ist ein sauberes Feld! Das Hauptargument für den Einsatz eines TWIN-Geräts besteht darin, die beste Wirkung auch unter schwierigen Bedingungen zu erzielen. Bei feinem und mittlerem Tröpfchenspektrum ist eine nahezu 100%ige

Unkrautbekämpfung ein realistisches Ziel, das Sie erreichen können! Ergebnisse wie diese vermeiden in den nächsten Jahren viele Schwierigkeiten, insbesondere in Zeiten, in denen immer mehr Probleme mit resistenten und nur selektiv einzusetzenden Herbiziden auftreten. Eine TWIN-Spritze ist eine Investition in die Zukunft.

Hier macht TWIN den Unterschied zum konventionellen Spritzen deutlich. Wie ein Kunde sagte, einmal perfekt – statt zweimal mit schlechtem Ergebnis.

Spritzen in mittelgroßen Kulturen

Anlagerungen ergeben sich hauptsächlich auf der Oberseite der Pflanzen, was eine geringere Gesamtbedeckung bedeutet.

Um eine gute Applikation zu gewährleisten, ist ein hoher Wasserverbrauch erforderlich. Bei windigen Bedingungen müssen auch Düsen verwendet werden, die grobe Tröpfchen bilden, um ein Abdrift zu vermeiden. Versuche haben gezeigt, dass konventionelles Spritzen bei Windgeschwindigkeiten von 1 bis 3 m/s einem luftunterstützten TWIN-Spritzen bei 8 bis 9 m/s entspricht – wenn Sie die gleiche Tröpfchengröße beibehalten möchten.

Anlagerungen auf der Blattunterseite sind eine große Herausforderung für die Spritztechnik, insbesondere bei dichten Beständen.

Bei luftunterstütztem TWIN wurde mehr als doppelt so viel Spritzmittel auf den Unterseiten der Blätter angelagert.

Die Anlagerung an der Unterseite der Blätter wurde im oberen und unteren Teil des Bestandes in % der Gesamtanlagerung an der Pflanze gemessen.

Beim Spritzen mit feinen und mittelgroßen Tröpfchenspektren mit herkömmlicher Technik ist die Anlagerung auf den Blattoberseiten und im oberen Bereich des Bestandes höher. Die feineren Tröpfchen "hängen" in der Luft.

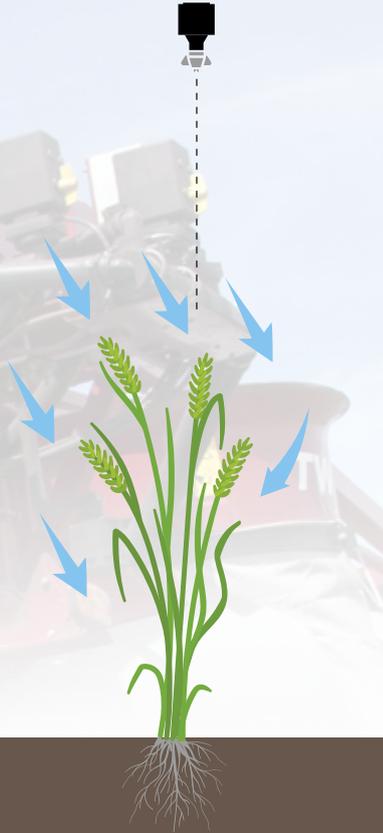
Ist die Windgeschwindigkeit deutlich höher als die Tropfengeschwindigkeit, werden die kleineren Tropfen vom Wind erfasst. Dies

erhöht die Abdrift und die Anlagerung im Bereich der windabgewandten Seite.

Mit TWIN Luftunterstützung wird die gesamte Anlagerung gleichmäßiger verteilt. Dies liegt daran, dass die Pflanze durch den Luftstrom in Bewegung gebracht wird und die Tröpfchen auf diese Weise aus der Luft sammelt. In diesem Fall werden die Tröpfchen durch die Luft transportiert.

Diese bessere und gleichmäßigere Abdeckung zeigte sich in vielen Feldversuchen und in Videosequenzen aus dem HARDI-Spritzlabor.

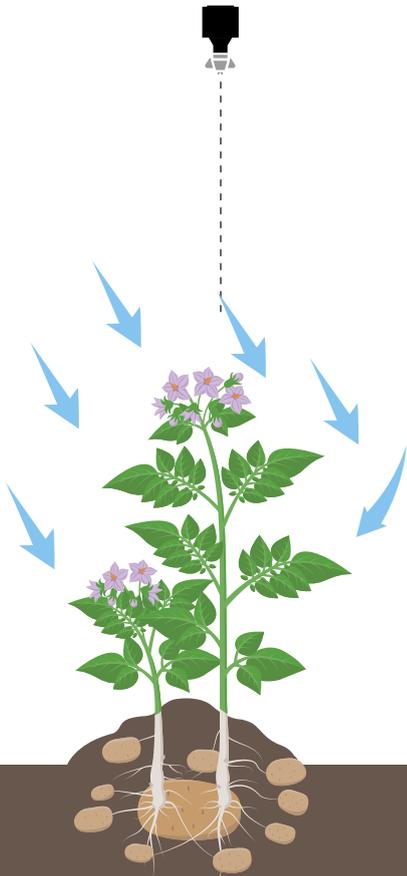
Konventionelles Spritzen



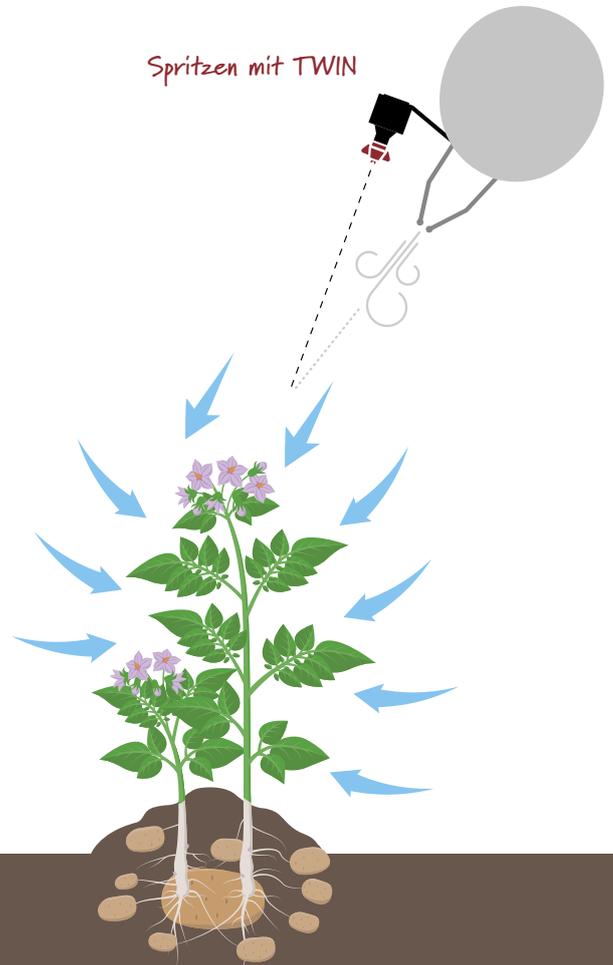
Spritzen mit TWIN



Konventionelles Spritzen



Spritzen mit TWIN



Spritzen in hohen Beständen

TWIN Luftunterstützung erzielt ein hervorragendes Ergebnis bei hohen Beständen und das auch in späteren Wachstumsstadien. Die Luft dringt viel tiefer in den Bestand ein und die feinen Tröpfchen sorgen für eine gute Bedeckung. Feinere Tröpfchen lagern sich auf den Zielflächen an, während grobe Tröpfchen von herkömmlichen Injektordüsen vermehrt ablaufen oder abprallen.

Insbesondere bei Insektizidapplikationen erzielen feine Tröpfchen mit einer gleichmäßigeren Belagsverteilung ein besseres Ergebnis. In späten Wachstumsphasen ist es oft schwierig, die Zielflächen zu erreichen. Bei Mais zum Beispiel ist der Maiskolben tief im Bestand und schwer zu erreichen. Die Applikation von Fungiziden in blühendem Raps muss tief in den Bestand geschehen da der Befall direkt an der Traube erfolgt.

Konventionelles Spritzen

Spritzen mit TWIN



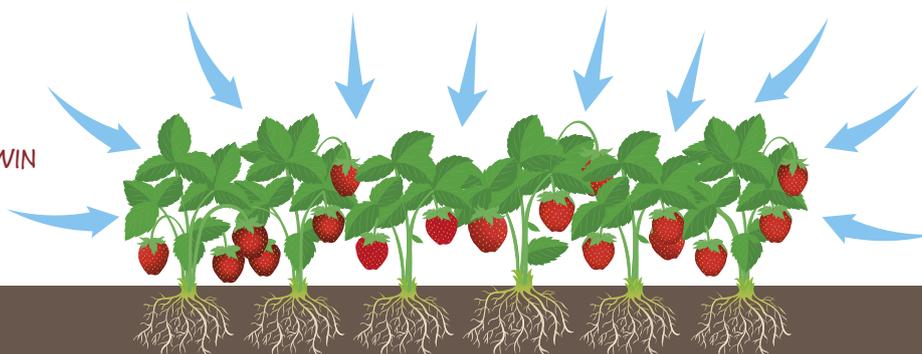
Applikation in dichten Kulturen

In dichten Kulturen wie Gemüse oder Kartoffeln ist es schwierig, in die Kultur einzudringen. Grobe Tröpfchen von einem herkömmlichen Spritzgerät könnten tiefer eindringen, aber sie können das Erntegut nicht öffnen oder Blätter anheben.

Durch die einzigartige Neigung des Düsen- / Luftsystems kann eine TWIN-Spritze die Kultur öffnen und eine gute Bedeckung der Blattunterseite erreichen.

Der Kulturöffnungseffekt kann nur erreicht werden, wenn die Luft in einem Winkel zum Pflanzdach steht. Vertikale Luft würde das Pflanzdach schließen und zu einer hohen Anlagerung an der Oberseite der Kultur führen.

Spritzen mit TWIN





Negative Neigung für gleichmäßigen Zielflächenabstand



Weniger Stress für den Fahrer und bessere Applikation

– ultimative Flächenleistung und Wetterunabhängigkeit dank TWIN-Applikationstechnologie

Automatische Gestängesteuerung mit AutoTerrain-Gestängemanagement

Die neue Generation der TWIN FORCE-Gestänge bietet Ihnen optional Negative Tilt (Neigung der einzelnen Gestängeflügel) – in Kombination mit AutoTerrain-Gestängesteuerung.

Die negative Neigung beträgt ungefähr 4° für jeden Gestängeflügel und die Mittel-sektion reagiert direkt und schnell. Die TWIN FORCE – Hydraulik ermöglicht ein schnelles Reagieren, um auch unter schwierigen Bedingungen die sehr gute Gestängelage beizubehalten.

Tests und Anwender belegen, dass die AutoTerrain-Regelung die bestmögliche

Gestänge-Steuerung und höhere Fahr-geschwindigkeiten ermöglicht.

Dies erleichtert dem Fahrer die Arbeit und ermöglicht eine optimale Applikation.

Gestäμβewegungen vermeiden

AutoTerrain reagiert sowohl auf Reliefände-rungen als auch auf Torsionsbewegungen in der Gestängeaufhängung. Auf diese Weise arbeitet das System auch proaktiv und kann eher auf die Ursache als auf das Symptom reagieren. Über das hydraulische AntiYaw werden Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen der einzelnen Ausleger gedämpft und beruhigt.

AutoTerrain-Funktionen:

- ▶ Robuste und präzise Ultraschallsensoren
- ▶ Wahlmöglichkeit zwischen Boden-, Kultur- oder Hybridmodus
- ▶ Proportionalventile für sanfte Bewegungen
- ▶ Hangsteuerung, Neigungs- und Höhenkorrektur

NegativeTilt und AutoTerrain für hervorragende Gestänge-Performance

Hydraulische AntiYaw-Dämpfung für präzises Applikation

Neues, verstärktes Klappsystem und umfangreicher Einsatz von Aluminium in den Außenflügeln für längere Haltbarkeit und geringeres Gewicht



HARDI INTERNATIONAL A/S

Mit über 60 Jahren Erfahrung bleibt HARDI International A/S ein weltweiter Trendsetter für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Mit Hauptsitz in Dänemark sind wir in mehr als 100 Ländern durch ein Netzwerk von Tochterunternehmen und Importeuren vertreten.

HARDI International A/S ist bekannt für die Qualität, das Design und die Leistung unserer Maschinen. Indem wir den Kunden stets in den Mittelpunkt unserer innovativen Lösungen stellen, wollen wir die Zukunft im Pflanzenschutz gestalten. Unsere zunehmend intelligenten Produkte sind in der Lage, exakte Ausbringungsmengen und gezielte Anwendungen mit minimaler Abdrift und Verschwendung zu liefern – zum Nutzen des Landwirts und der Umwelt.

Wir glauben an eine Zukunft, in der unsere Produkte die komplette Verantwortung für Ihren Pflanzenschutz übernehmen.



HARDI behält sich das Recht vor, die Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Abbildungen können Sonderausstattungen und Zubehör enthalten.



HARDI GmbH

Schaumburgerstr. 17 · 30900 Wedemark · Deutschland · Tel: +49 5130 97680
E-mail: hardi@hardi-gmbh.com · www.hardi-gmbh.com