



JKI

Julius Kühn-Institut

Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Federal Research Centre for Cultivated Plants

Trends in der Pflanzenschutzgerätetechnik – elektronische Assistenten, Reinigung, Düsen und Sägeräte

Hans-Jürgen Osteroth

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Gliederung

- Gesetzliche Regelungen zum Betrieb von Pflanzenschutzgeräten
- Prüftätigkeit des JKI
- Säugeräte und Granulatstreuer – Prüfung für staubarme Applikation
- Spritzgeräte im Ackerbau
 - Größer – Breiter – Schneller?
 - Neue Düsen
 - Düsenüberwachung
 - Elektronische Unterstützung bei
 - Gestängesteuerung
 - Gerätereinigung
 - Teilbreitenschaltung
- Ausblick

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Gesetzliche Regelungen zum Betrieb von Pflanzenschutzgeräten

Das **Inverkehrbringen (Gerätekauf)** wird ab dem Jahr 2012 nicht mehr durch das Pflanzenschutzgesetz geregelt (Gesetz zur Neuordnung des Pflanzenschutzrechtes v. 06. Feb. 2012).

Über § 16 regelt der PflSchG nunmehr den **Gebrauch** der Pflanzenschutzgeräte – demnach dürfen diese nur in Gebrauch genommen werden, wenn bestimmte Mindestanforderungen eingehalten werden.

JKI macht Anforderungen zur Einhaltung von §16 PflSchG im Bundesanzeiger bekannt
(22. Jan. 2013)

Das bisherige Erklärungsverfahren des JKI wurde ersatzlos gestrichen

JKI führt aber weiterhin eine **Geräteliste** (www.jki.bund.de) mit solchen Geräten, die entweder bis 2011 erklärt oder JKI-Anerkannt waren. Bei diesen Geräten geht man davon aus, dass die zurzeit gültigen gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden.

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Gesetzliche Regelungen zum Betrieb von Pflanzenschutzgeräten

Die **Maschinenrichtlinie** (Richtlinie 2009/127/EG) wurde ergänzt und enthält nun neben Anforderungen an die Arbeitssicherheit auch Umwelanforderungen für „Maschinen zur Ausbringung von Pestiziden“

Die **Gerätehersteller** haben Ihre Maschinen hinsichtlich der Einhaltung der Anforderungen **selbst** zu überprüfen und die Einhaltung über eine Konformitätserklärung „CE-Zeichen“ zu bestätigen

Eine **Überprüfung** durch eine unabhängige Stelle ist **nicht vorgesehen**

Auf freiwilliger Basis prüft das JKI:



Dokumentenprüfung (wie früheres Erklärungsverfahren)

Technikcheck

ENTAM-Prüfung

JKI-Anerkennungsprüfung

Verlustmindernde Eigenschaften



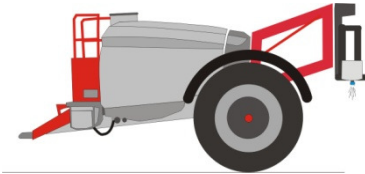
Dokumenten-
prüfung:



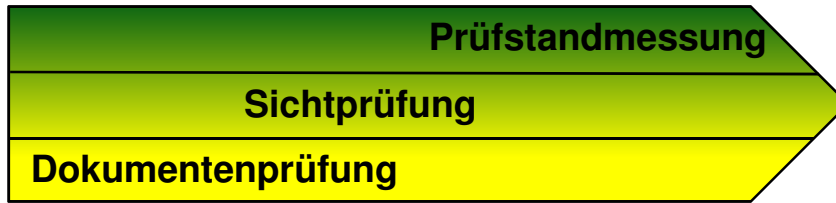
Technikcheck:



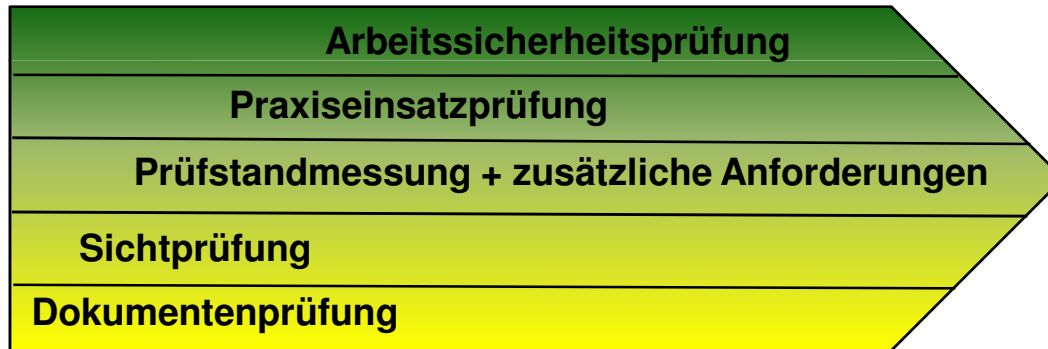
+



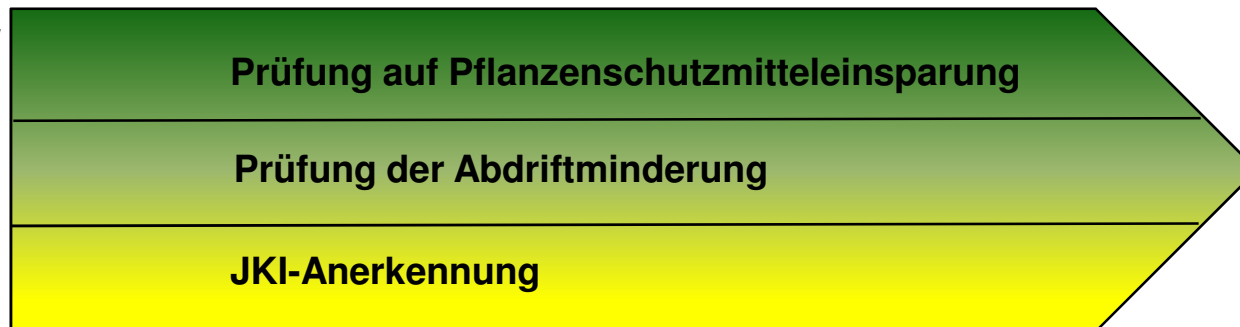
ENTAM:



Anerkennung:



Verlustminderung /
Pflanzenschutz-
mitteleinsparung:



Verzeichnis
„Verlustmin-
dernde
Geräte“
50 / 75 / 90 / 95 %

\$16 Absatz 1 PflSchG

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Gesetzliche Regelungen zum Betrieb von Pflanzenschutzgeräten

Worauf muss man beim Gerätekauf achten?

- Gerät muss **CE-Konformität** nachgewiesen haben (CE-Zeichen auf Typenschild)
- Gerät sollte in der **Geräteliste** des JKI stehen
- Optimal wäre ein **JKI-anerkanntes** Gerät
- **Kontrollplakette** am Neugerät, ansonsten Gerätekontrolle in den ersten sechs Monaten nach Ingebrauchnahme

- Ausländische Kontrollplaketten werden in Deutschland akzeptiert, wenn die Gerätekontrolle nach EN 13790 durchgeführt und ein Kontrollbericht mitgeliefert wurde.

Bei **Problemen** mit Geräten ist die Marktüberwachung (nicht das JKI) zuständig => Gewerbeaufsichtsämter wären durch den Landwirt zu kontaktieren.

Der **Gebrauch** von nicht ordnungsgemäß arbeitenden Geräten **kann untersagt werden!**

Trends in der Pflanzenschutztechnik



Sägeräte für Mais und Getreide

Seit 2009 Listung von besonders abdriftarm arbeitenden Maissägeräten (90 % - Abdriftmindernd)

Aussaat von mit Mesurool gebeiztem Saatgut nur mit gelisteten Geräten

Insektizider Wirkstoff Clothianidin wird vermutlich nicht wieder zur Verfügung stehen

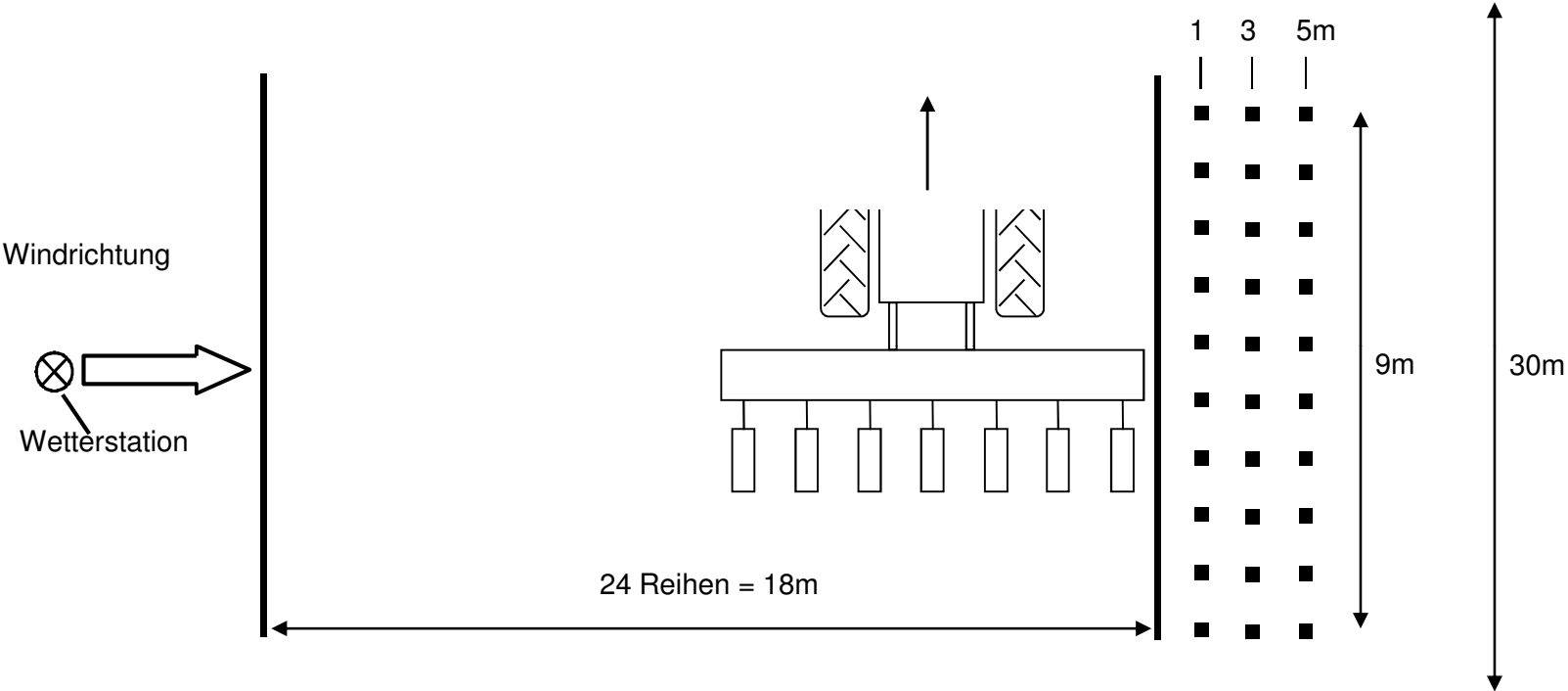
JKI-Prüfung von mit Unterdruck vereinzelnenden Geräten, später auch diejenigen mit Überdruck und Universalsägeräte (Getreide und Mais)

Liste der abdriftmindernden Maissägeräte 04-08-2014

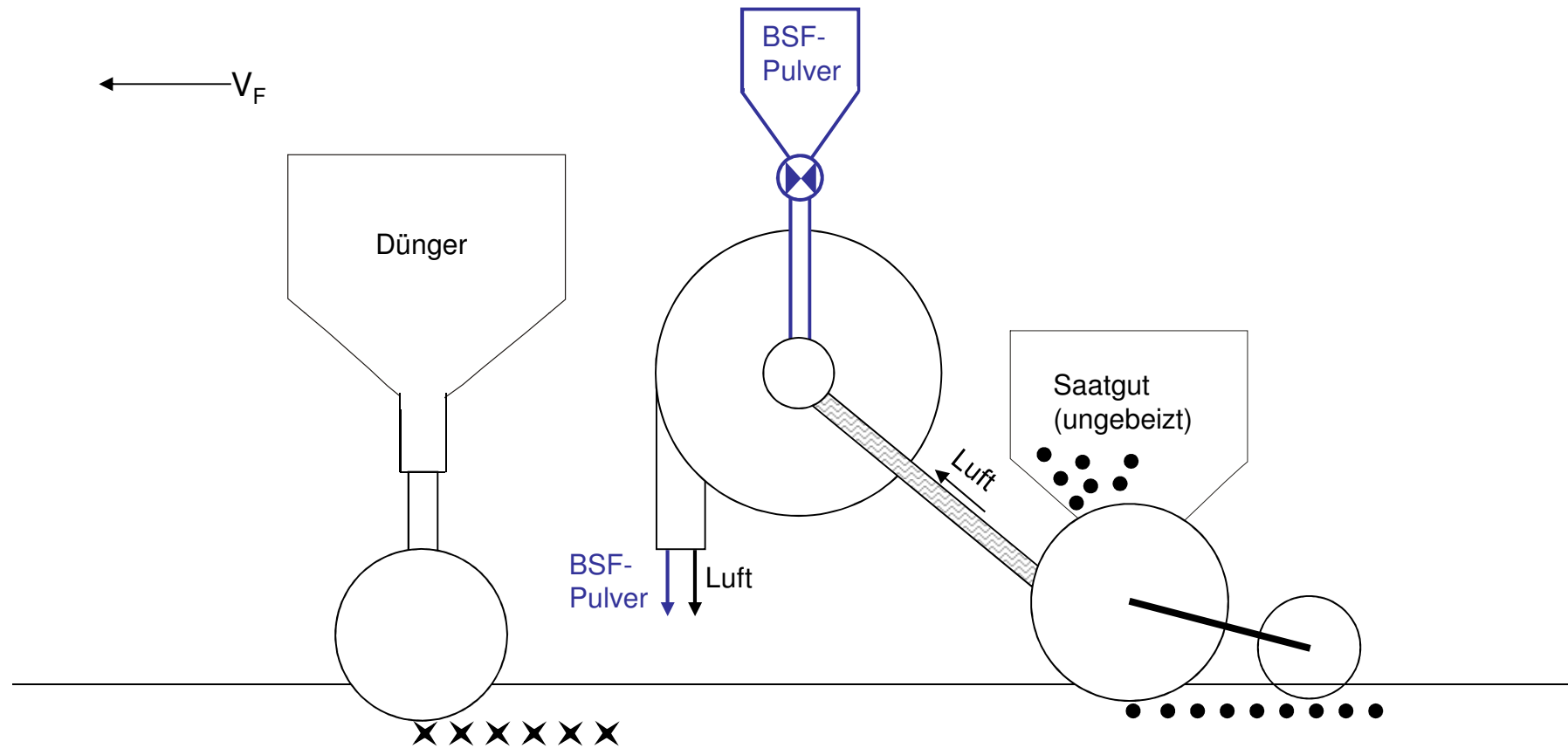
Liste der abdriftmindernden (Universal)Sägeräte 04-08-2014 auf www.jki.bund.de

Für gebeiztes Getreide gibt es derzeit keine Einschränkungen über die Verwendung von speziellen Getreidesämaschinen

Prüfmethode Maissägeräte



Dosierung eines Farbstoffes in die Abluft – Schema Unterdruckvereinzelung



Staubdosierer auf der Maschine



Abdriftmessung im Freiland



Trends in der Pflanzenschutztechnik

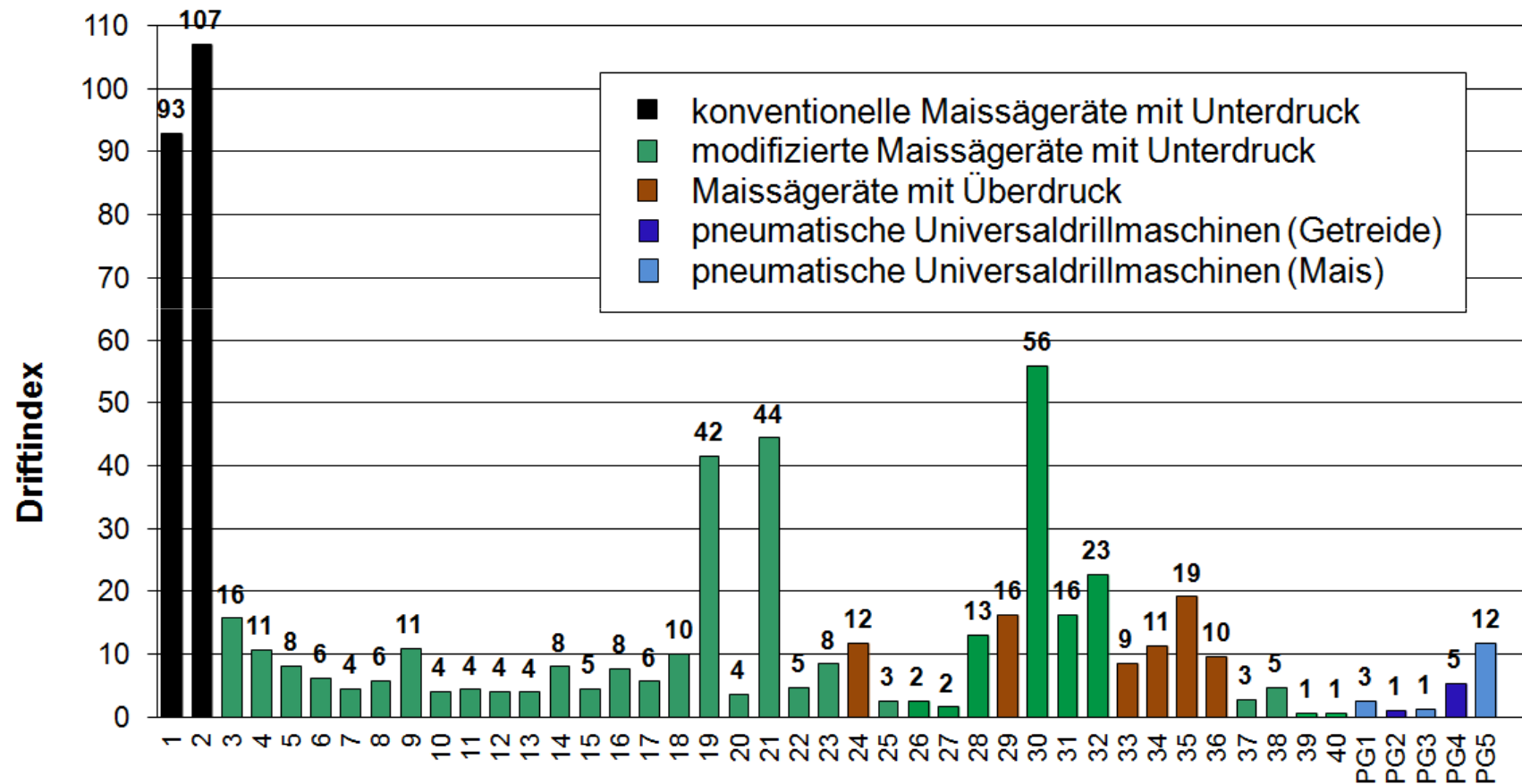


Beispiel für die Abführung der staubbelasteten Abluft in der Nähe des Bodens. Andere Systeme arbeiten mit Düngerscharen oder leiten die Luft bodennah ab.

Trends in der Pflanzenschutztechnik



Ergebnisübersicht



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Ausbringung von insektiziden Granulaten während der Aussaat nur mit gelisteten Granulatstreuern

Auflage:

Einarbeitung und vollständige Bedeckung des Granulates auch beim Aus- und Einheben des Sägerätes. Daher Abschalten des Granulatflusses mindestens 4 m vor Erreichen des Vorgewendes.



Nur mechanisch arbeitende Geräte mit max. 2 Reihen pro Granulatstreueinheit möglich.
-> störungsfreier Granulatfluss muss gewährleistet sein.



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Ausbringung von insektiziden Granulaten während der Aussaat nur mit gelisteten Granulatstreuern



Abdriftmessung mit Granulatstreuern:

Mit einem Farbstoff versehenes Granulat wird ausgebracht (24 Reihen) – Staubsediment wird in Petrischalen aufgefangen und Farbstoffgehalt anschließend im Labor untersucht.

Trends in der Pflanzenschutztechnik



Ausbringung von insektiziden Granulaten während der Aussaat nur mit gelisteten Granulatstreuern

Entsprechend der Notfallzulassung nach § 53 der EU-Verordnung 1107 besteht zur Zeit eine 120 Tage Zulassung für das Mittel „Belem0,8 MG“. Das Granulat darf nur in dem angemeldeten Umfang auf den dafür vorgesehenen Flächen ausgebracht werden – Zulassung gilt ab April 2015.

Für „Goldor Bait“ ist die 120 Tage Frist abgelaufen – ob es eine neue Notfallzulassung geben wird ist unklar.

Liste der geeigneten Granulatstreugeräte im Internet unter www.jki.bund.de

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Unterschiede bei pneumatisch und mechanisch arbeitenden Granulatstreuern

Fragestellung: Gibt es Unterschiede bezüglich der Staubabdrift zwischen

- pneumatisch arbeitenden Granulatstreuern
- mechanisch arbeitenden Granulatstreuern

Hintergrund:

Zur Zeit können pneumatisch arbeitende Granulatstreugeräte nicht für die Ausbringung von bestimmten Granulaten genutzt werden

Untersuchte Granulatstreugeräte an Einzelkornsäegeräten



Amazone EDX 6000-2F
6 Saatreihen



Horsch Maestro 8.75CC
8 Saatreihen

Untersuchte Granulatstreugeräte an Einzelkornsäegeräten

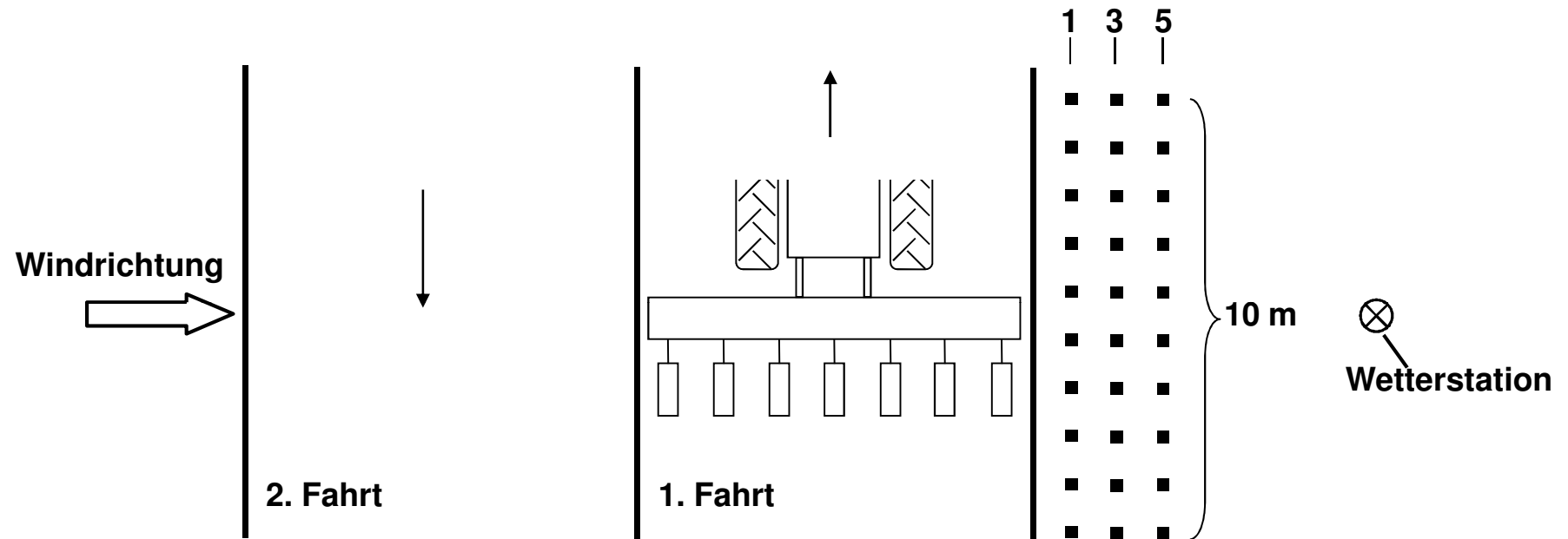


Kuhn Maxima 2TS
6 Saatreihen



Kverneland Monopill S
6 Saatreihen

Versuchsanordnung:



**Messaufbau wie bei der Abdriftmessung
an Einzelkornsägeräten im Freiland**

Versuchsparameter

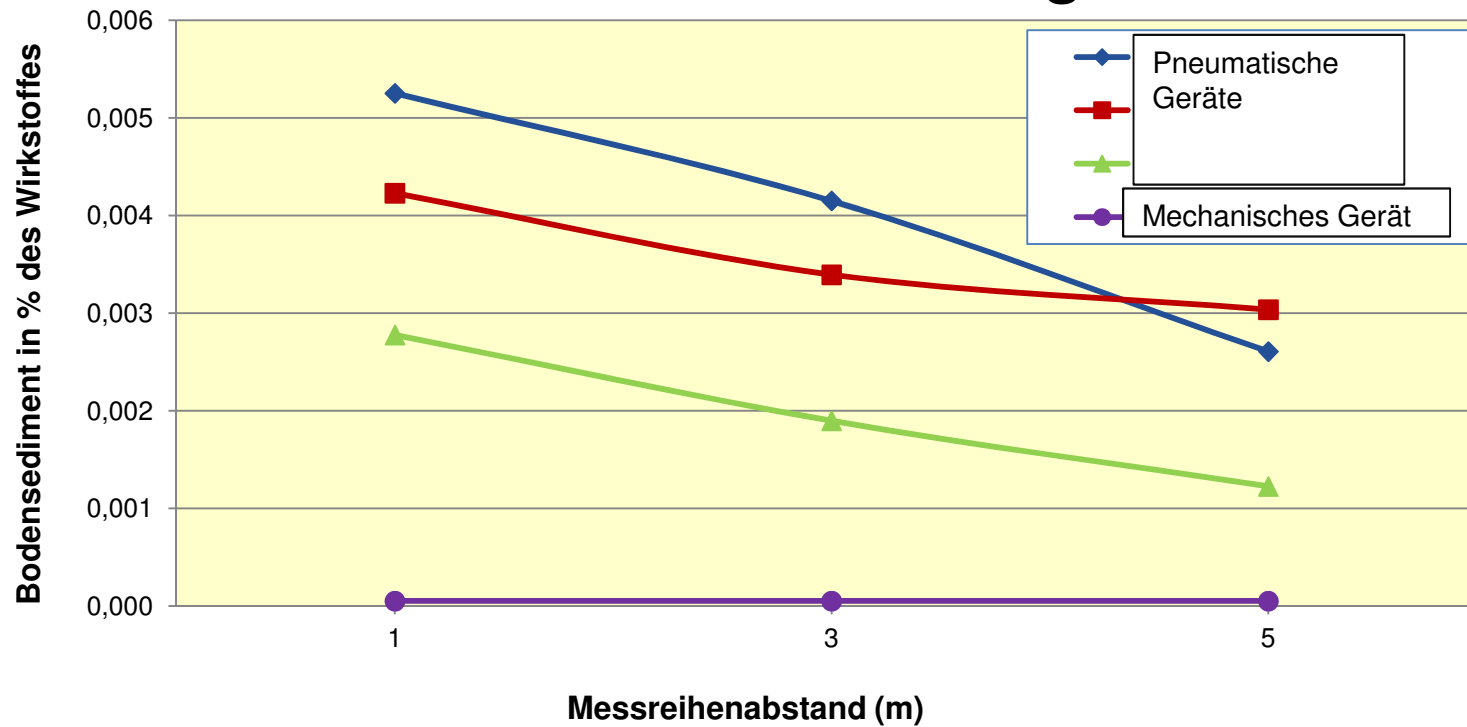
Anlehnung an die Richtlinie 2-1.1 zur Messung der direkten Abdrift

- **Verwendeter Nachweisstoff = Nemathorin 10G
(Nematizid, Wirkstoffgehalt: 100 g/kg Fosthiazate)**
- **Aufwandmenge = 10 kg/ha**
- **Anzahl Wiederholungen = 3**
- **Arbeitsgeschwindigkeit = 8 km/h**
- **Mittlere Windgeschwindigkeit =
2,8 – 3,9 m / sec.**



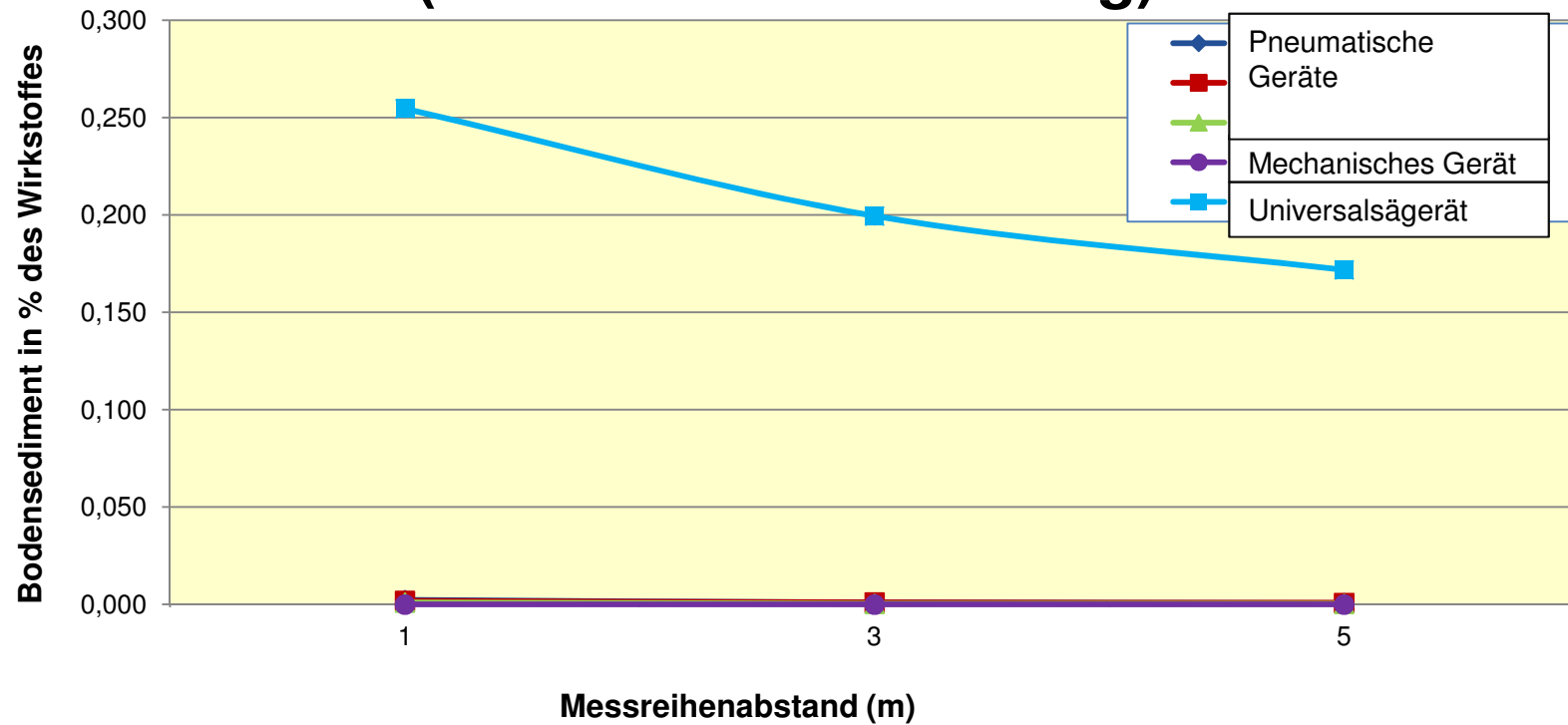
Darstellung der Ergebnisse 2014

90. Perzentil der Bodensedimente „Risikobewertung“



Vergleich mit Universalsägerät

Vergleich mit Kerner Eros (99 % Abdriftminderung)



Diskussion

- Anteil an durch Stauabdrift auf Nichtzielflächen verlagertem Wirkstoff (*Fosthiazat*) ist bei mechanisch arbeitenden **Granulatstreugeräten faktisch nicht nachweisbar** und bei den **pneumatischen Geräten sehr gering**
- Die Mediane (50. Perzentil) sind bezüglich der pneumatisch arbeitenden Granulatstreugeräte **um ca. den Faktor 100 geringer** als die Abdriftwerte von Universalsäugeräten
- Wichtig ist, zu verhindern, dass beim Einsetzen und Ausheben der Geräte Granulat auf der Oberfläche liegen bleibt bzw. bei der Befüllung der Behälter am Gerät, Granulat verschüttet wird
(→ **Anwendungsbestimmungen** ←)
- Bewertung muss mit Berücksichtigung der Eigenschaften des jeweiligen Präparates durch das BVL erfolgen

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Feldspritzen

Größer (Behälter) – **Breiter** (Gestängebreite) – **Schneller** (Fahrgeschwindigkeit)

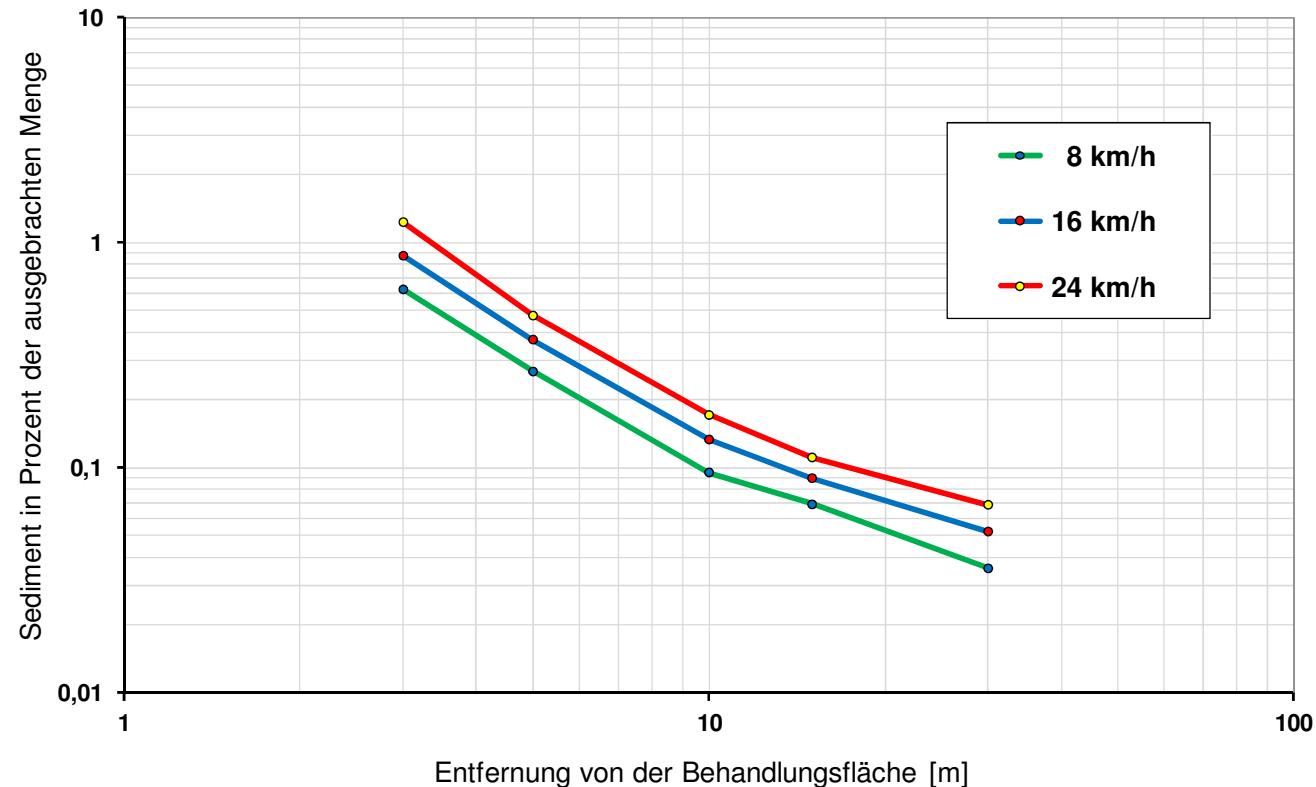
Der Trend zu **größeren Behältern** hat bislang zu Behältergrößen von bis zu 12000 l geführt, ob hier ein Ende erreicht ist, wird die Agritechnica 2015 zeigen - mögliche max. Achsbelastungen setzen dem Wachstum aber natürliche Grenzen!

Gestängearbeitsbreiten im Moment bei durchschnittlich 27 m – Arbeitsbreiten bis zu 48 m sind lieferbar. Aufgrund des Gewichts der Gestänge sind auch hier Grenzen gesetzt.

Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit wird von vielen Landwirten angestrebt

- # Gute fachliche Praxis: 8 km/h, höhere Geschwindigkeiten sind möglich, wenn die Gerätetechnik dies zulässt und die Abdrift nicht erhöht wird
- # Verdoppelung der Fahrgeschwindigkeit = Verdoppelung der Abdrift (Versuche aus 2008 bis 2009) – auch mit abdriftmindernden Düsen!
- # In abdriftrelevanten Bereichen (Feldrand) keine höhere Fahrgeschwindigkeit möglich = Anwendungsbestimmungen sind einzuhalten
- # Im Bestand z.B. bei Fungizidbehandlungen im Fahnenblattbereich kann höhere Fahrgeschwindigkeit positive Effekte zeigen (Tropfenflugbahn)

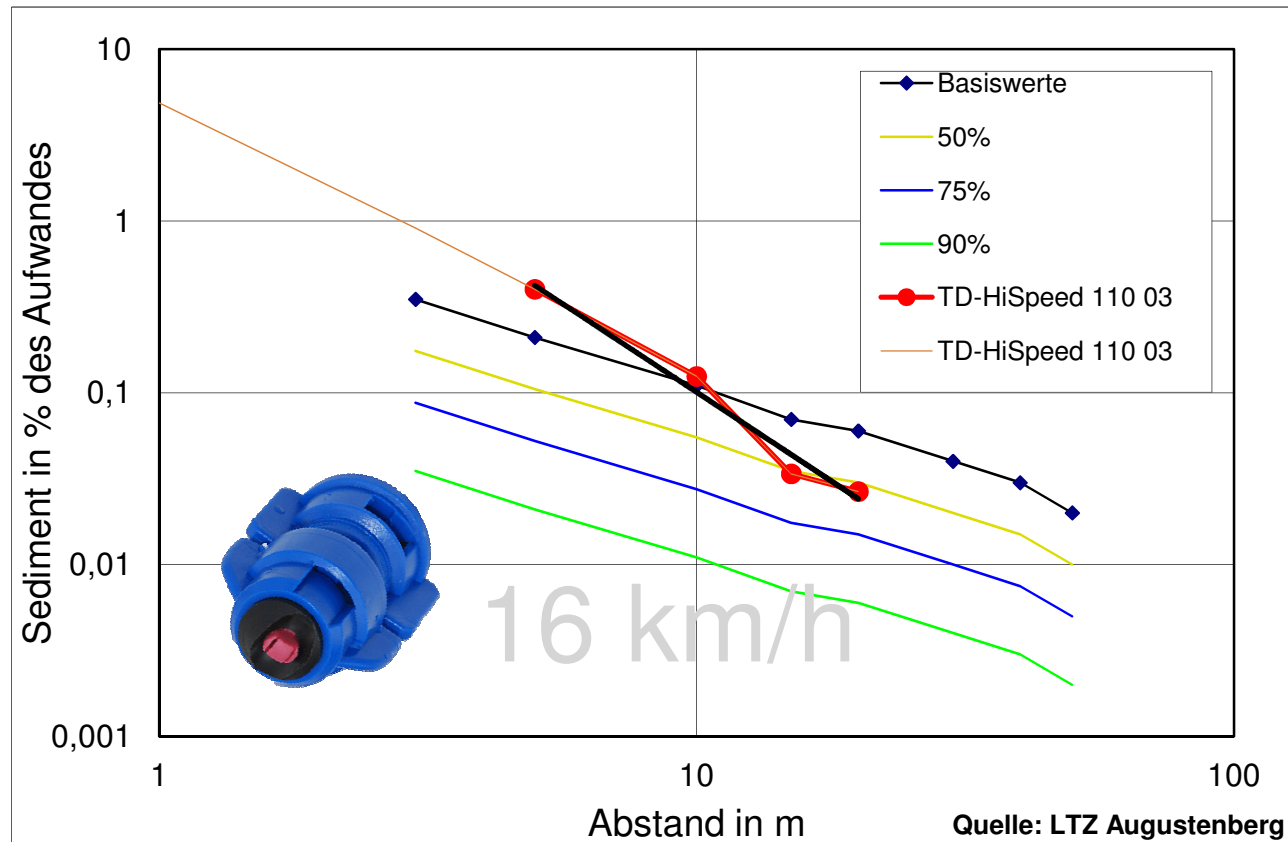
Abdriftverhalten bei hohen Fahrgeschwindigkeiten



- Höhere Fahrgeschwindigkeiten erzeugen mehr Abdrift. Die gemessenen Abdriftsedimente schwanken zwischen den Varianten und BBCH-Stadien erheblich. Fahrgeschwindigkeitserhöhungen von 8 auf 24 km/h erzeugten **bis zu 9fach** höhere **Abdriftsedimente**. Die 100 l/ha-Varianten fallen dabei schlechter aus.
- Multiple Regressionsgleichungen ermöglichen es auf der Basis des vorhandenen Datenpools, Berechnungen zur Abdrift anzustellen und diese mit der Basiskurve des „Ackerbau“ zu vergleichen. Ein diesbezüglicher Mittelwertvergleich führt zu guten übereinstimmenden Ergebnissen. Fahrgeschwindigkeiten von 24 km/h führen auf dieser Vergleichsbasis zu **Abdrifterhöhungen bis zu 300 %**.

Problem: Abdrift

- Eintragungen in Liste “verlustmindernde PSG” gilt grundsätzlich nur bis 8 km/h
- höhere Fahrgeschwindigkeit – mehr Abdrift



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Druckzirkulationssysteme heute überwiegend Standard

- Vorteil:**
- geringer Druckabfall im Düsenrohr
 - gleichmäßiger Konzentrationsaufbau bereits auf den ersten Metern
 - Verwendung von Einzeldüsenventilen möglich
 - Spülen der Düsenleitung ohne „Spritzen“ machbar
- Nachteil:**
- Oftmals höhere Restmenge (Rücklaufleitungen)
 - Spülwassermenge muss auf den zusätzlichen Bedarf abgestimmt sein

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Größere Arbeitsbreiten > 36 m sind inzwischen bei vielen Herstellern im Lieferprogramm

Nachteil: Das Gewicht der Gestänge führt zwar meist zu einer ruhigen Gestängelage, Gestängeregelssysteme haben es aber schwer, eine bodenparallele Führung einzuhalten

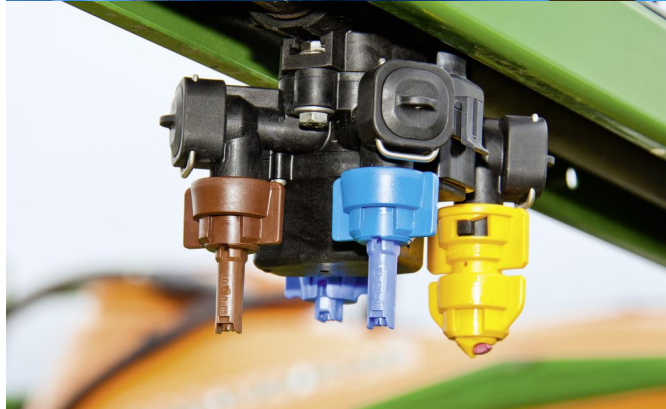
Die Lösung könnten leichtere Gestänge aus neuen Materialien sein
-> Gestänge aus Kohlefaser-Verbundwerkstoffen (z.B. altec auf Agritechnica 2013)



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Elektrische Düsenschalung und Überwachung



Systeme z. B. von Lemken (EltecBase), altec (eSpray-Stop), Amazone (AmaSelect Pro) – Schaltung wird unterstützt durch Energiespeicher (Kondensatoren) am Gerät oder direkt im Düsenkörper

Vorteil:

- Freie Wahl der Teilbreitenaufteilung bis hin zu 50 cm – Teilbreiten über Bus-System
- keine Verlegung von Pneumatikschläuchen
- Einfaches Ansprechen verschiedener Düsen u. Düsenkombinationen

Nachteil:

- Energieverbrauch
- Steckverbindungen
- Bewährung im Feldeinsatz steht noch aus

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Düsenüberwachung



Abbildung: Werkbild TeeJet

Systeme z. B. von TeeJet (Sentry 6140), INUMA (Spray Guard), Lemken (EltecBase)

Vorteil:

- Überwachung aller Düsen – auch die hinter dem Gerät versteckten

Nachteil:

- Praxisreife noch nicht nachgewiesen
- Bewegliche Teile im Düsenkörper können durch Verschmutzung beeinträchtigt werden



Foto: JKI

Durch einfache Beleuchtung fast ebenso gutes Überwachungsergebnis

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Automatische Teilbreitenschaltung



Fotos: JKI

Vorteil:

- Bei neuen Geräten vielfach einfach nachzurüsten (ISO-Bus + App)
- Genauere Teilbreitenschaltung bei jeder Tageszeit
- GPS-Empfänger bei Traktoren oftmals schon Standard (Parallelfahrhilfen auch bei Düngung, Bodenbearbeitung oder Aussaat)
- Bei Einsatz elektrischer Einzeldüsenventile auch sehr kurze Teilbreiten (z.B. 100 cm) möglich

Nachteil:

-

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen von Feldspritzgeräten

Automatische Teilbreitenschaltung

Die Genauigkeit der Applikation ist neben der Genauigkeit der GPS-Positionsbestimmung abhängig von der

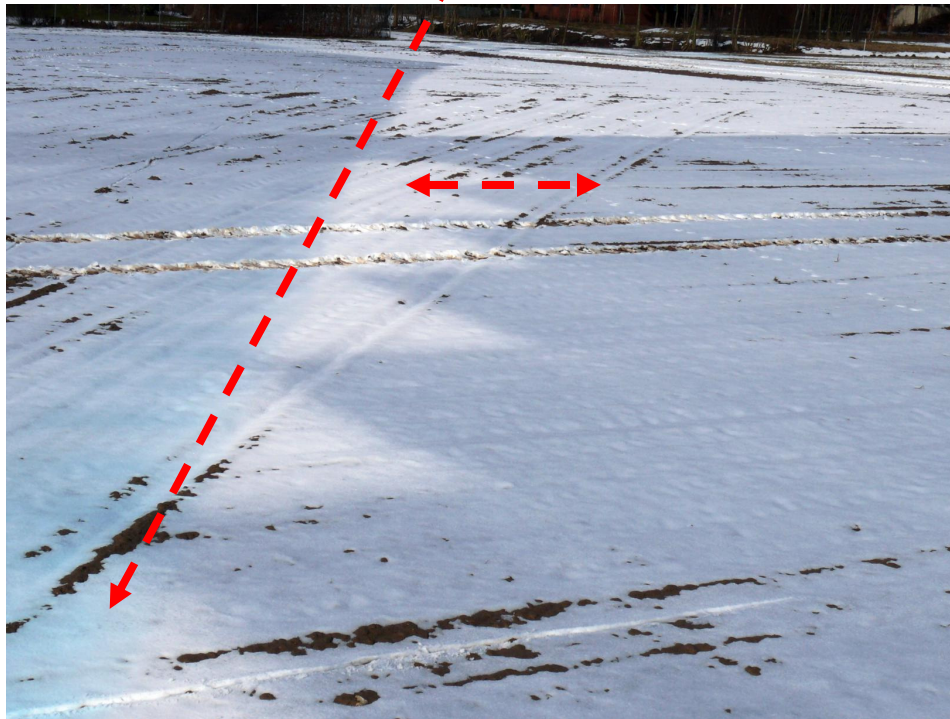


Foto: JKI

-Ausbildung des Randbereiches

- Ausdehnung des Spritzstrahles in Fahrtrichtung

Abhilfe:

a) Anpassung der Überlappung (0% / 50% / 100%)

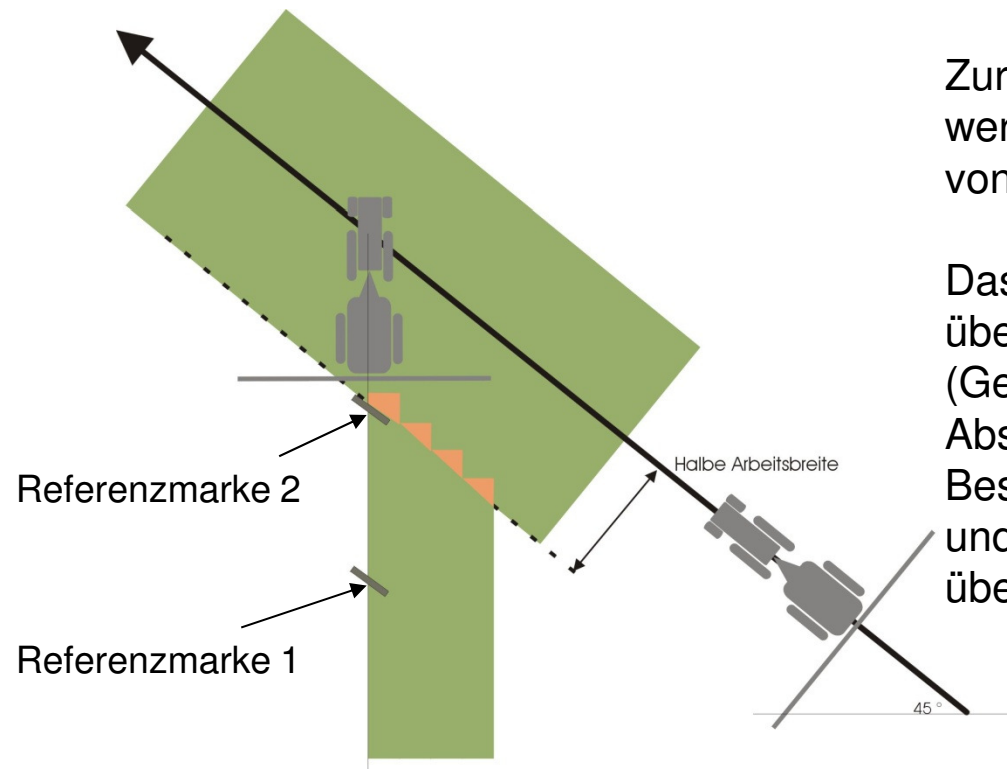
b) Anpassung der Schaltzeiten an die verwendete Technik – z. B. Abschalten etwas früher / Einschalten etwas später als es das GPS-Signal vorgibt

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen an Feldspritzgeräten

Automatische Teilbreitenschaltung

Prüfverfahren zur Bewertung der Schaltgenauigkeiten



Zur Bestimmung der wahren Position werden zwei Referenzmarken im Abstand von 10 m zueinander gesetzt.

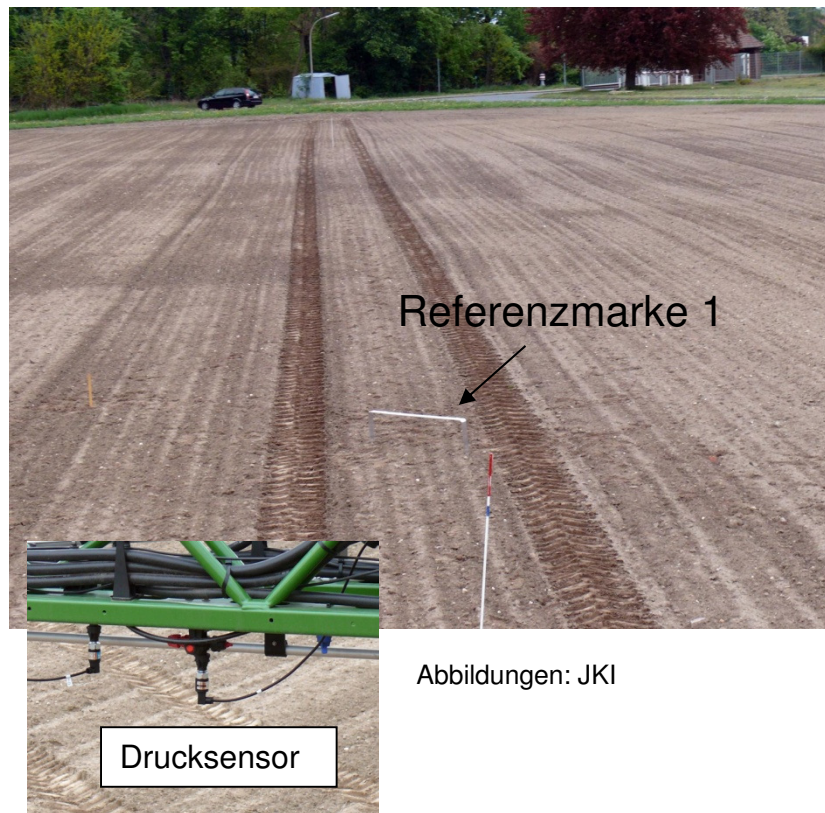
Das Erreichen der Referenzmarke wird über einen Lichttaster an der Spritze (Gestänge) registriert. Die zweite Marke im Abstand von 10 m dient zur exakten Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit und damit des zurückgelegten Weges über die Zeit.

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen an Feldspritzgeräten

Automatische Teilbreitenschaltung

Prüfverfahren zur Bewertung der Schaltgenauigkeiten



Referenzmarke 1

Drucksensor

Abbildungen: JKI

Das zuvor angelegte Vorgewende wird im Winkel von 45° durchfahren.

Dabei werden die Schaltzustände der einzelnen Teilbreiten über Drucksensoren erfasst und über Datenlogger aufgezeichnet.

Die Zuordnung der Teilbreitenposition lässt sich über die errechnete Geschwindigkeit und den Abstand von der Gerätemitte exakt ermitteln.

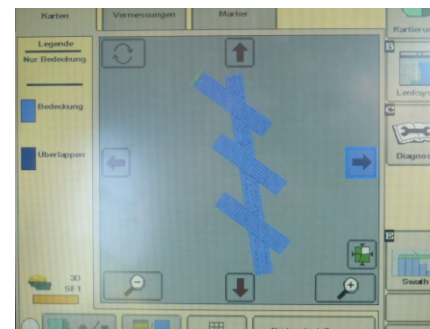
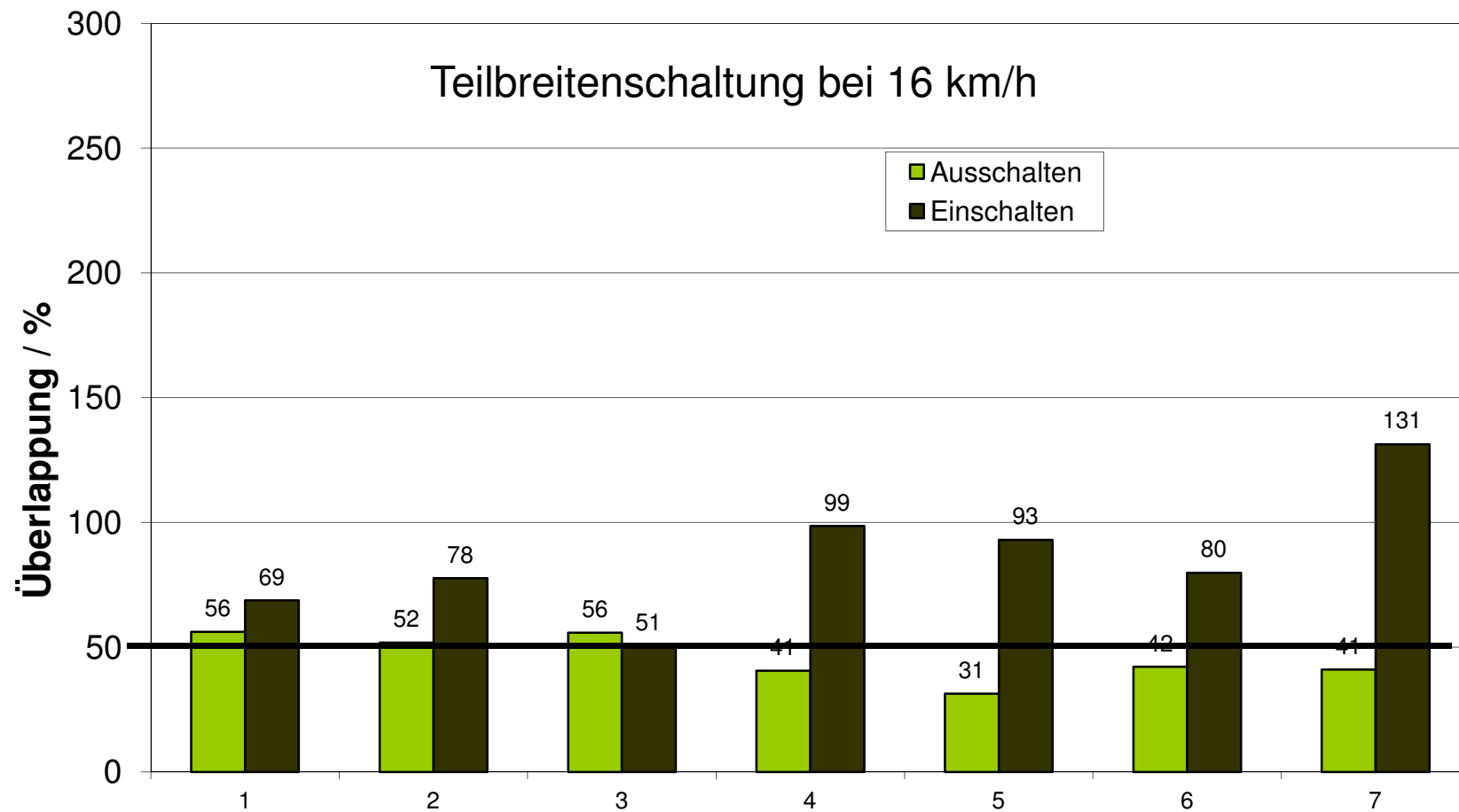


Abbildung:
Aufgezeichnete
Spritzbahn am Terminal

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Trends bei Gestängen an Feldspritzgeräten

Automatische Teilbreitenschaltung



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?



Foto: JKI

Vorteile:

Entlastung des Fahrers und freier Blick für das Wesentliche (Überwachung der Dosierung, Einhalten der Fahrspur, Ein- und Ausschalten der Düsen)

Kein „Eintauchen“ in den Bestand oder „Bodenberührung“ von Düsen beim Wenden durch Vorgewendemanagement

Sichere Gestängeführung auch Nachts

Nachteile:

Teils sehr träge Reaktion begründet durch die Bewegung von hohen Massen (Gewicht des Gestänges)

Zusatzkosten für die Ausstattung

Trends in der Pflanzenschutztechnik

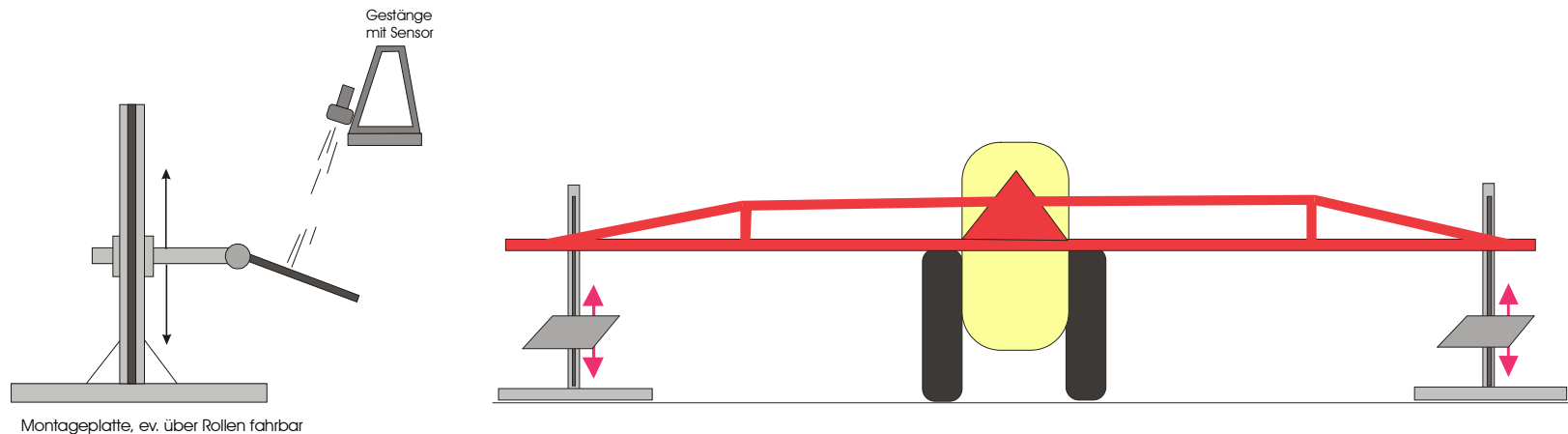
Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?

Herbst 2011 bis Frühjahr 2013:

Entwicklung eines Prüfstandes zur Prüfung und Beurteilung von automatischen Gestängeführungen.

Art der Prüfung:

Stationäre Simulation durch „Bewegen“ der Zielfläche und Aufzeichnung der Gestängereaktion mittels eigener Abstandssensoren.



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?

Wie gut arbeiten die Systeme?

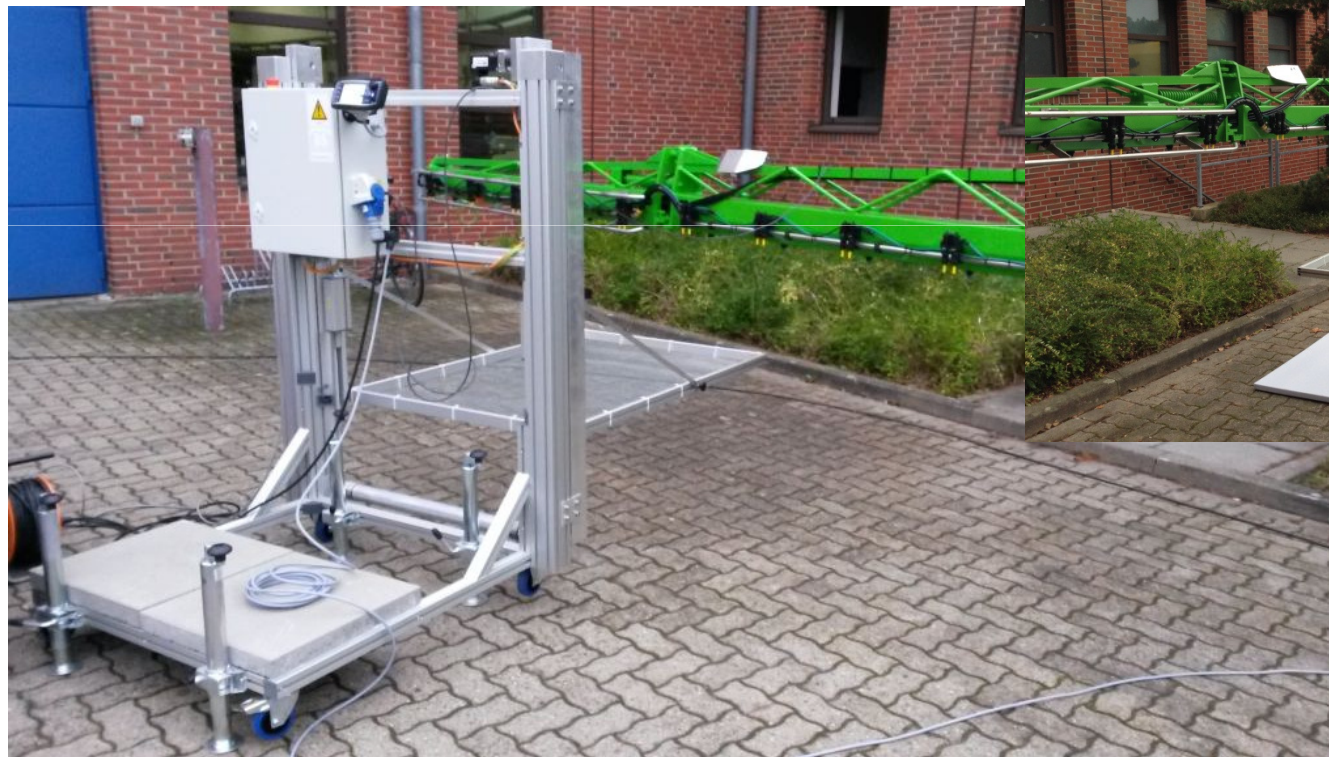
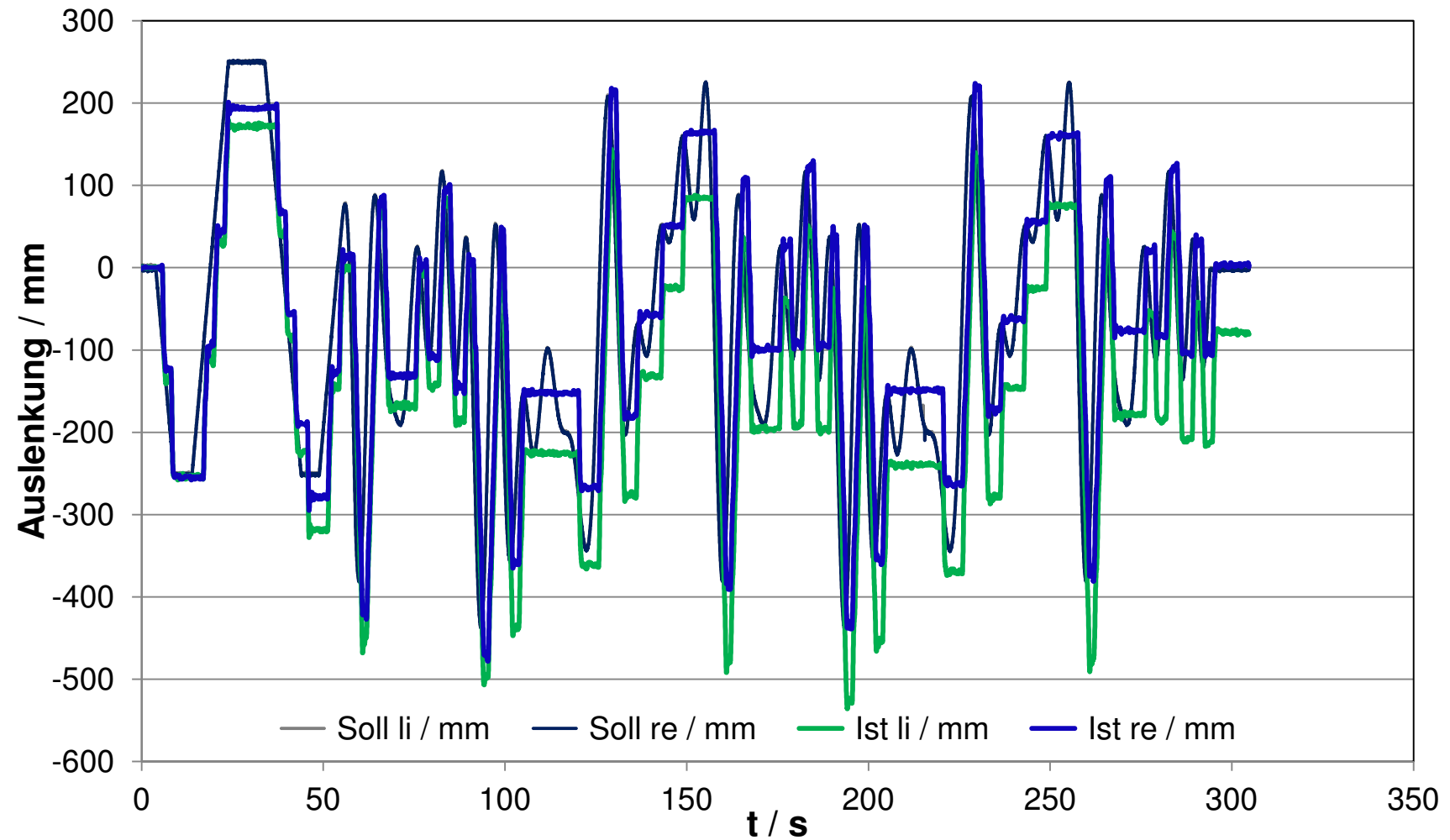


Foto: JKI

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?

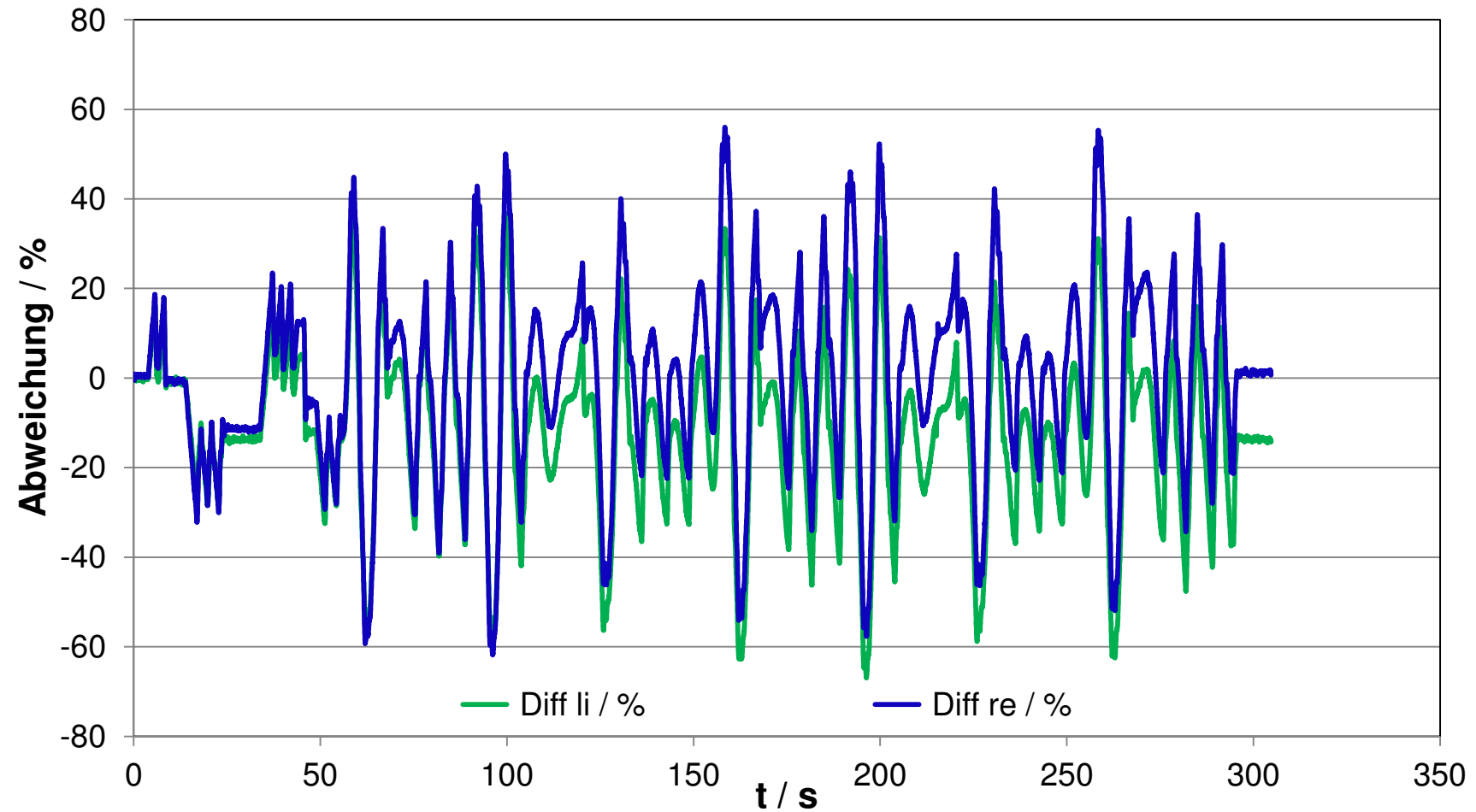
Erste Ergebnisse:



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?

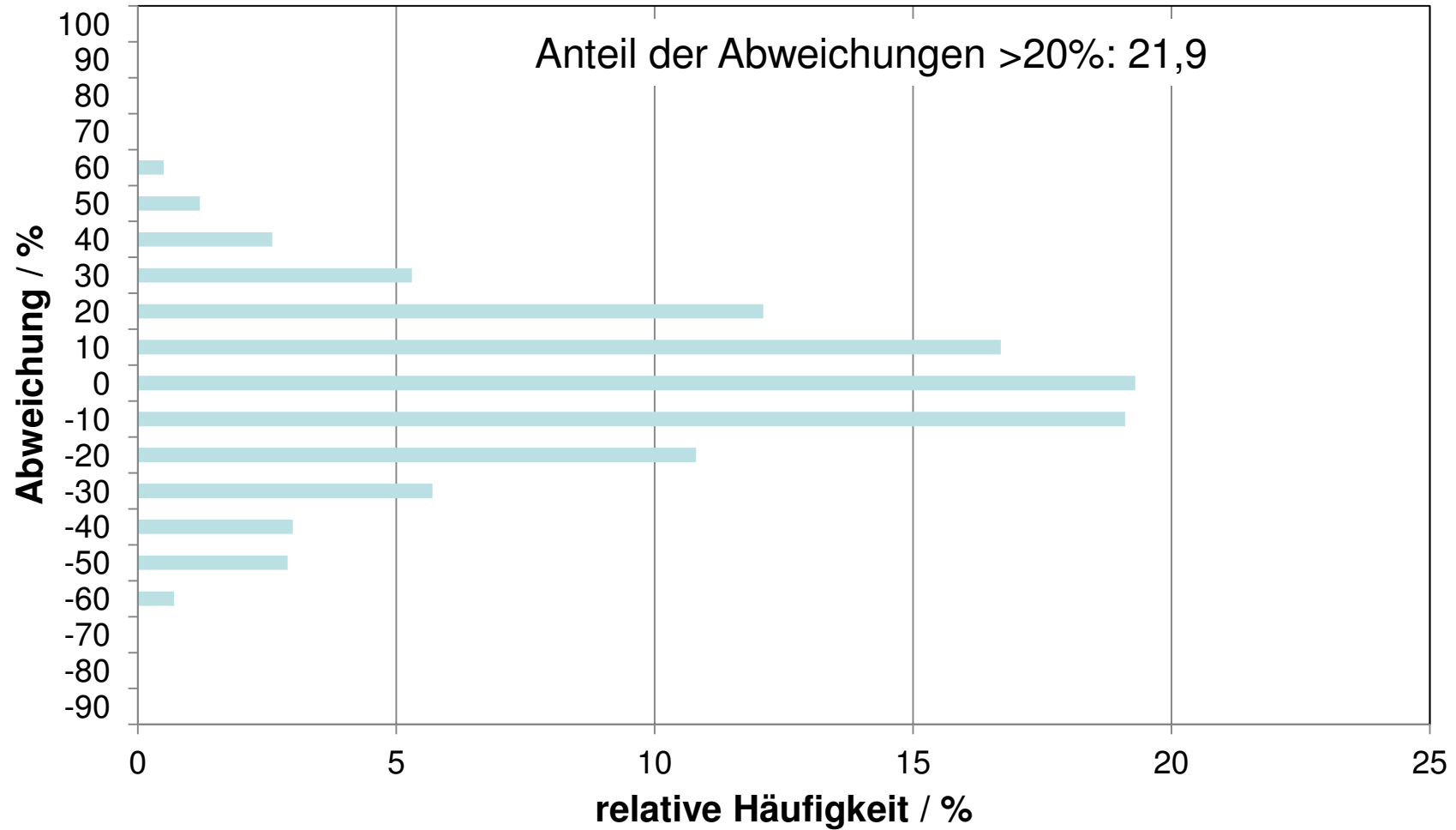
Erste Ergebnisse:



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Aktive Gestängesteuerung – heute schon Standard?

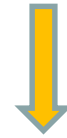
Erste Ergebnisse:



Trends in der Pflanzenschutztechnik

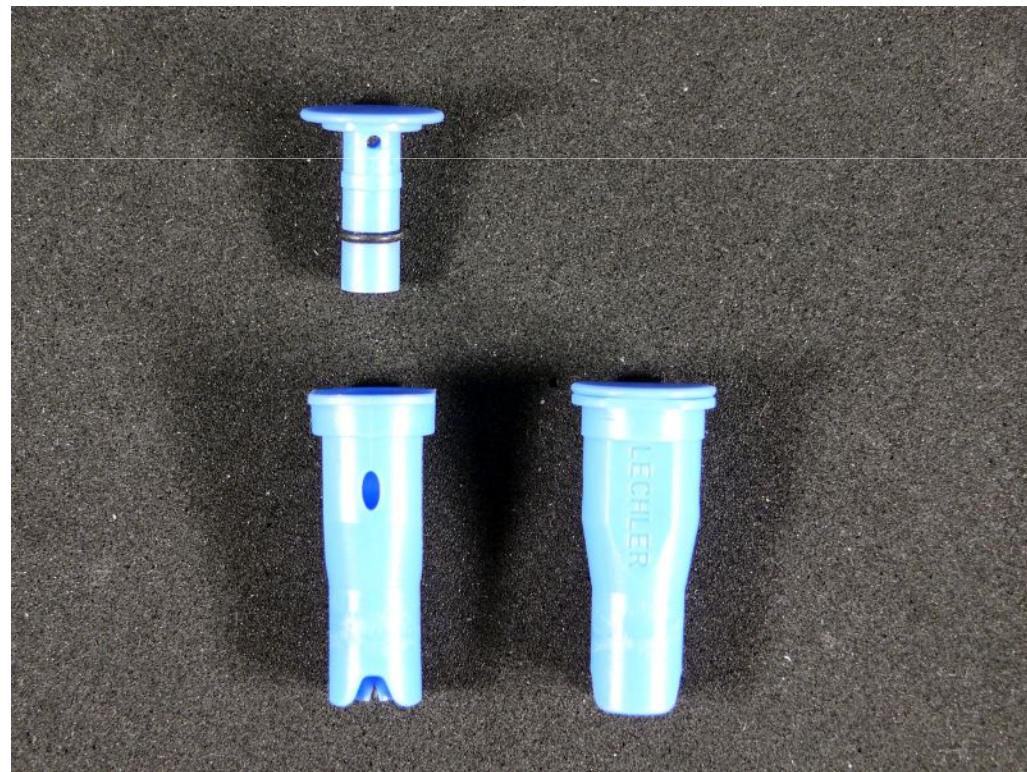
Neues bei den Düsen

Wo ist der Unterschied?



ID 120-03

< - > ID-120-03



Trends in der Pflanzenschutztechnik

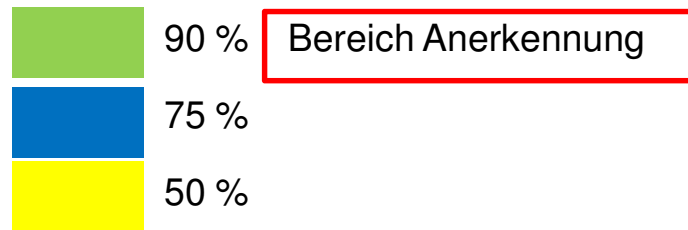
Neues bei den Düsen

Neue Lechler ID Düsen mit dem Strich zwischen „ID“ und „120“ in der Bezeichnung, gern auch als „ID3“ bezeichnet, vereinen die alten ID- und IDN-Düsen.

Druckbereich bei den neuen ID-Düsen von 2,0 bis 8,0 bar

Verlustmindernde Eintragungen: Abdriftminderungen 50 % bis 90 %
(außer ID-120-02)

Trends in der Pflanzenschutztechnik



V-Nr	G-Nr	F	Hersteller	Düsentyp	Höhe / cm	DIX bei Druck / bar											
						1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10
407	1974		Lechler	ID-120-025 C	50			14	16	19		26		42	52		
403	1970		Lechler	ID-120-03 C	50			14	17	19		23	33	35		43	
404	1971		Lechler	ID-120-04 C	50			12	15	18		24		27		40	
406	1973		Lechler	ID-120-05 C	50			10		13		15	21	20	21	18	
402	1969		Lechler	ID-120-02 POM	50					28		33	41	48			
398	1965		Lechler	ID-120-025 POM	50			13	17	19		23	34	37	45	51	
401	1968		Lechler	ID-120-03 POM	50			12		17		22	29	33		39	
405	1972		Lechler	ID-120-04 POM	50			12		13	21	24		27		35	
399	1966		Lechler	ID-120-05 POM	50			11		15	19	19		24	30	31	

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen

Weitere neue Düsen

Hypro Guardian Air Twin 035

Doppelflachstrahldüse im Kaliber 035 – also zwischen 03 und 04.

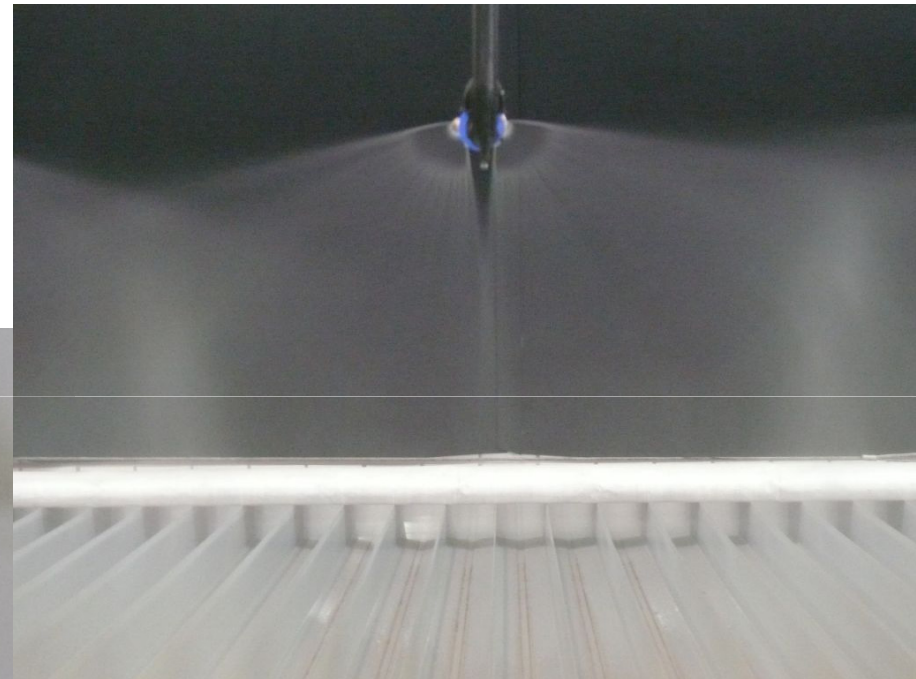
Druckbereich 1,5 – 6,0 bar



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen

Lechler Dropleg



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen

Lechler Dropleg



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen

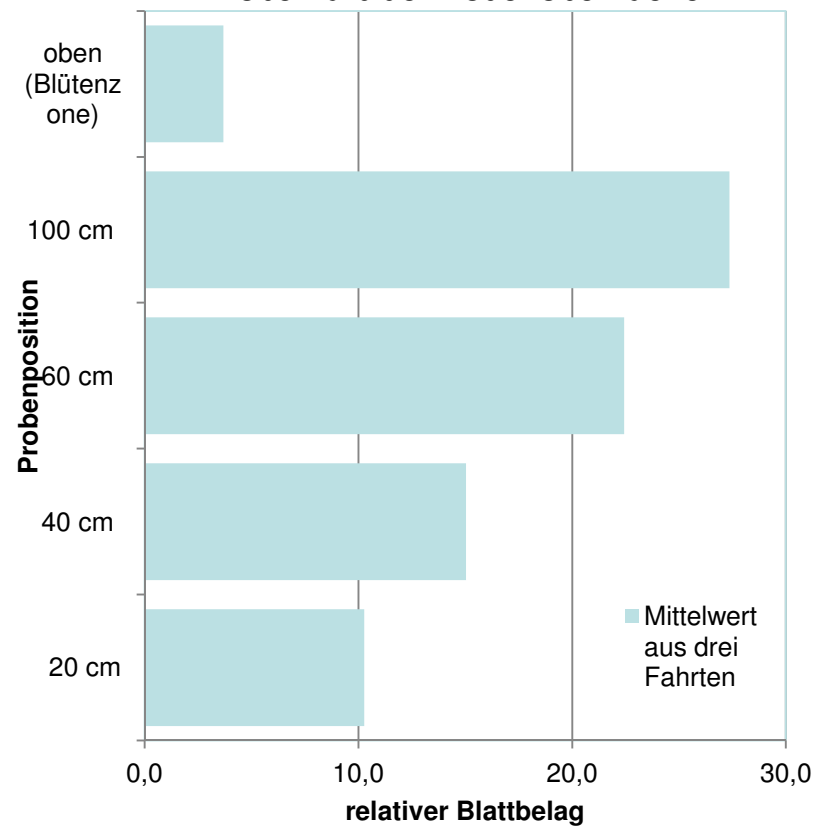
Lechler Dropleg



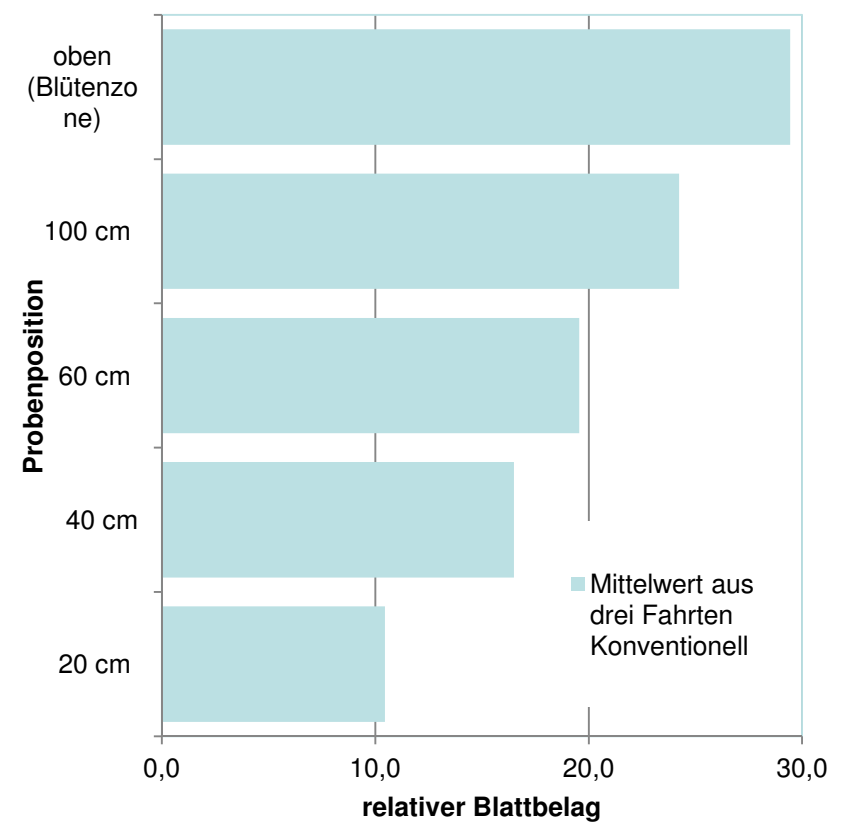
Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen

**Relativer Blattbelag von unten bis Blütenzone - Dropleg 7 km/h - 1,6 bar
Abstand Droplegdüsen: 70 – 80 cm
oberhalb der Bodenoberfläche**



**Relativer Blattbelag von unten bis Blütenzone –
Blütenzone –
Konventionell IDKN 120 04 / 3,6 bar – 7
km/h**

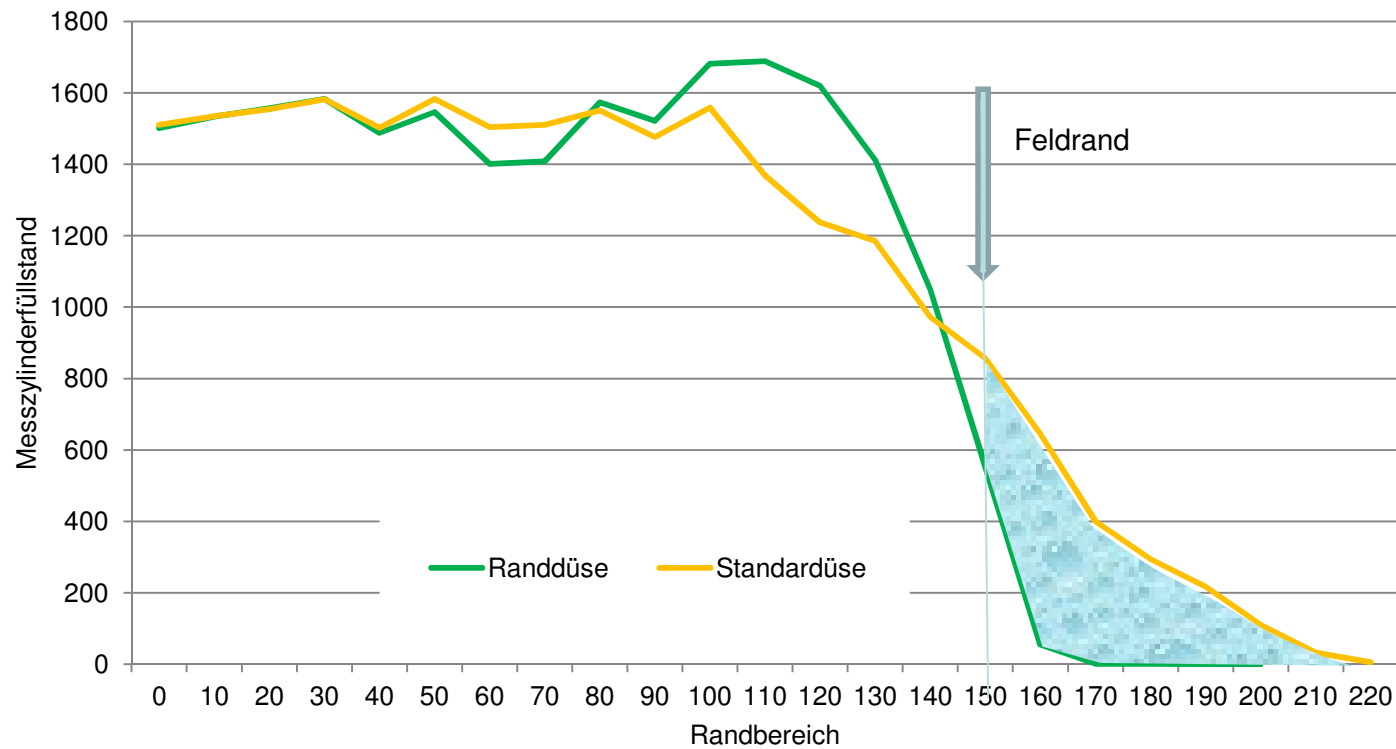


Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen: Randdüsen

Ein Überspritzen des Feldrandes ist (schon immer) auf jeden Fall zu vermeiden!

Verteilungsvergleich Randdüse - Standarddüse bei 3 bar



Trends in der Pflanzenschutztechnik

Neues bei den Düsen: Randdüsen

Daher: Randdüse als letzte Düse am Feldrand einsetzen!

- Keine Wirkungsminderung im Randbereich, da die volle Aufwandmenge im Randbereich aufrechterhalten bleibt.
- Will man nicht Absteigen, so bieten sich auch Nachrüstlösungen z.B. mit zwei Doppeldüsenkörpern und Magnetschaltventilen an (z.B. TeeJet „ChemSaver“)
- Inzwischen sind zahlreiche Kombinationen von Haupt- und Randdüsen geprüft und im Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ eingetragen

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Bislang anerkannte Randdüsen-Kombinationen

Lechler	Kombination für	TeeJet	Kombination für	Agrotop	Kombination für
IDK-S 80-025	IDK 120-025, IDKT 120-025	AIUB 85 02	AI 110 025 VS, AIC 110 025 VS	AirMix OC 80-02	TurboDrop HiSpeed 110-02, TurboDrop HiSpeed 110-025, CVI Twin 110-025
IDK-S 80-03	IDKN 120-03, IDKT 120-03, IDK 120-03 jeweils in "POM" und "C"	AIUB 85 025	AI 110 03 VS, AIC 110 03 VS, AIC 110 03 VP	AirMix OC 80-025	AirMix 110-03, AirMix NoDrift 110-03, TurboDrop HiSpeed 110-03, CVI Twin 110-03, ALBUZ AVI 110-03
IDK-S 80-04	IDKN 120-04, IDKT 120-04, IDK 120-04 jeweils in "POM" und "C"	AIUB 85 03	AI 110 04 VS, AIC 110 04 VS, AIC 110 04 VP	AirMix OC 80-03	AirMix 110-04, AirMix NoDrift 110-04, TurboDrop HiSpeed 110-04, CVI Twin 110-04, ALBUZ AVI Twin 110-04, ALBUZ AVI 110-04
IDK-S 80-05	IDKT 120-05, IDK 120-05 jeweils in "POM" und "C"	AIUB 85 04	AI 110 05 VS, AIC 110 05 VS, AIC 110 05 VP	AirMix OC 80-04	AirMix 110-05, TurboDrop HiSpeed 110-05, CVI Twin 110-05
IDK-S 80-06	IDK 120-06 POM				
IS 80-02	ID-120-02 POM, ID 120-02 POM, ID 120-02 C				
IS 80-025	ID 120-025, IDN 120-025, ID-120-025 jeweils in "POM" und "C"				
IS 80-03	ID 120-03, IDN 120-03, ID-120-03 jeweils in "POM" und "C"				
IS 80-04	ID 120-04, ID-120-04 jeweils in "POM" und "C"				
IS 80-05	ID 120-05, ID-120-05 jeweils in "POM" und "C"				

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Restmengenmanagement: z. B. Amazone „WorkToZero“ mit „Smart-Refill“



Abbildung: Werkfoto Amazone

Software im Terminal errechnet ständig GPS-unterstützt die noch nicht behandelte Restfläche und passt (in Maßen) die Ausbringmenge an die Restfläche an – durch Anwender anpassbar

„SmartRefill“ schlägt dem Anwender das Auffüllen vor, wenn die im Behälter befindliche Flüssigkeitsmenge für die Restbehandlung einer Fahrgasse nicht mehr ausreicht. => Einsparung unnötiger Wege!

Leichte Nachrüstung des vorhandenen Terminals (ISO-Bus) durch Applikationen („Apps“) auch bei anderen Herstellern (z.B. Müller-Elektronik) möglich.

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Zudosierung von flüssigen PSM mit Dokumentationsmöglichkeit

Agrotop „QuantoFill M“



- Stationäre oder mobile Station möglich
- Zeitersparnis beim Befüllen
- Genaues Zumischen
- Reinigung von PSM-Behältern

Abbildungen: JKI

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Automatische Reinigungseinrichtungen werden inzwischen bei vielen Herstellern als Zubehör angeboten

Vorteile:

- + Je nach Anwendung kann der Anwender zwischen Teilreinigung (Spülung) des Gerätes bis hin zur Komplettreinigung mit mehr oder weniger Wasser wählen.
- + Das Reinigungsergebnis überzeugt in vielen Fällen
- + Kein Absteigen notwendig (Vermeidung von Kontamination der Kleidung)

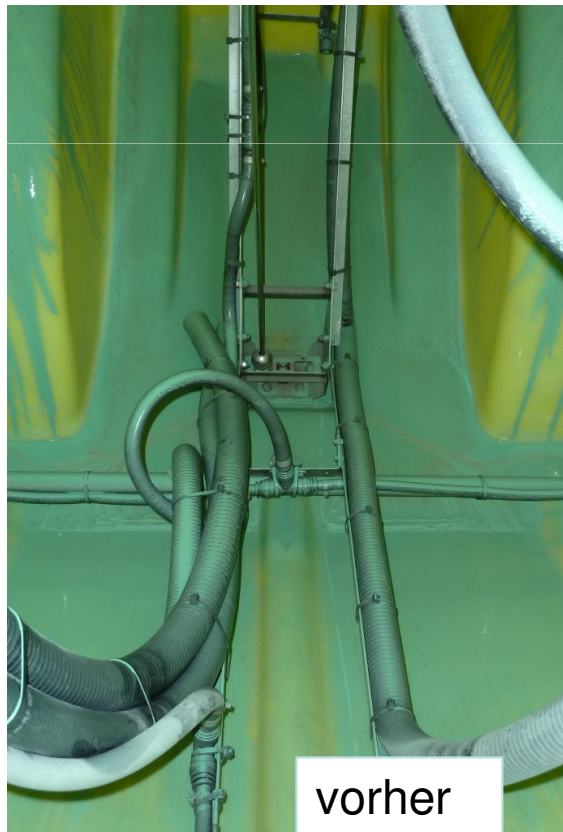
Nachteil:

- Eine Komplettreinigung nach Arbeitsende schlägt mit durchschnittlich 10 – 20 min Zeit zu Buche
- Spritze muss mit (teuren) Motorstellventilen ausgerüstet sein

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Automatische Reinigungseinrichtungen werden inzwischen bei vielen Herstellern als Zubehör angeboten



vorher



nachher



Reinigungsergebnis

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Ergebnisse der letzten Reinigungsmessungen – 6 Geräte mit 4000 l / 27 m

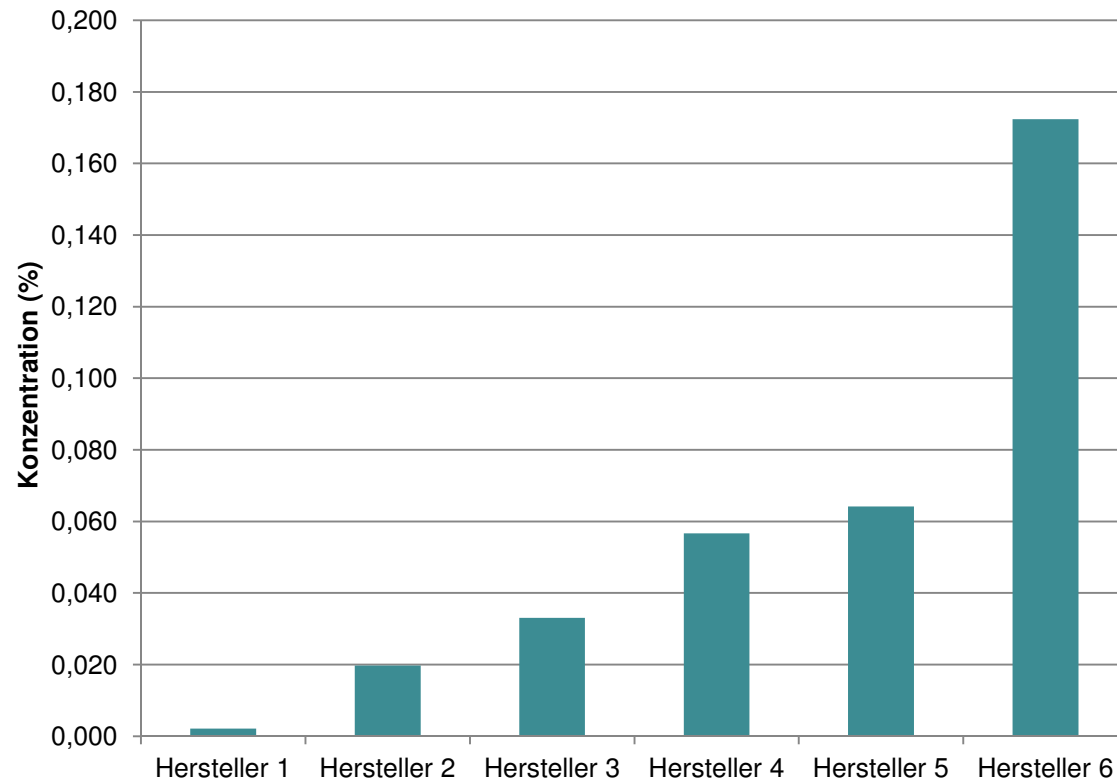
Hersteller	verbrauchtes Spülwasser [l]	Anzahl Reinigungsdüsen	Zeit [sec]	verbleibendes Spülwasser [l]	Reinigungssystem
1	492	5	621	0	absätzig, manuell fernbedient
2	420	3 * 2 Zungendüsen	575	0	absätzig, manuell fernbedient
3	470	3	758	0	absätzig plus kontinuierlich, manuell fernbedient
4	455	2	1300	45	absätzig, vollautomatisch
5	369	3	959	81	absätzig, vollautomatisch
6	540	3	680	10	kontinuierlich, vollautomatisch

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Ergebnisse der letzten Reinigungsmessungen

Konzentration nach Wiederbefüllung [%]



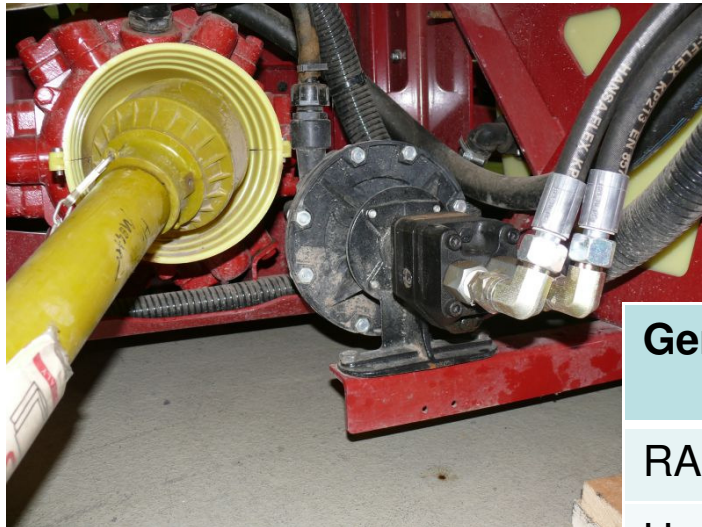
Die Anforderungen aus EN/ISO 16119 sehen eine max. Restkonzentration von 0,25 % vor, dies entspricht einer Verdünnung um den Faktor 400!

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Elektronische Hilfen zur Vermeidung von Restmengen und zur besseren Reinigung

Nachrüсталternativen – auch „alte“ Geräte lassen sich einfach Reinigen!

Kontinuierliche Innenreinigungen der Firmen Herbst und Agrotop



Gerät	Verdünnung 1 : x	Spülwasser- verbrauch
RAU D2 1000 l	1097	60
Hardi Master 1200 l	2078	170
Lochmann RPS 15	2545	70

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Teilflächenbewirtschaftung

These:

Trend zu effizientem PSM-Einsatz hält an, die Teilflächenapplikation nach Spritzkarten oder über Sensoren (online) wird zukünftig an Bedeutung gewinnen.

Forschungsprogramm Direkteinspeisung



- bis zu vier Mittel
- keine Zeitverzögerung bei „EIN“/“AUS“
- hohe Dosiergenauigkeit
- Verwendung von Applikationskarten
- Zukünftig auch Pflanzensensoren
- leichte Reinigung von Gebinden und Schläuchen

Trends in der Pflanzenschutztechnik

Ausblick

- Elektronik wird wichtig bleiben
Vernetzung – Applikationen – Automatisierung („autonome Landmaschinen“)
- Hohe Fahrgeschwindigkeiten werden ein Thema bleiben
- Dem Wachstum der Geräte sind technische (Gewichts)Grenzen gesetzt
- Zwang zu effizienten PSM-Anwendungen wird zunehmen
Mittelleinsparung – Teilflächenbewirtschaftung – Sensortechnik
- JKI wird mit neuen Forschungsvorhaben diese Entwicklung unterstützen
Beispiele:
 - Direkteinspeisung
 - Lückenschaltung (Raumkulturen)
 - Gestängesteuerung
 - Abdriftarme Sägeräte
 - USW.....

Trends in der Pflanzenschutztechnik



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Für weitere Informationen: URL: www.jki.bund.de
e-mail: Hans-Juergen.Osteroth@jki.bund.de
phone: 0049 531 299-3658