



[www.thueringen.de/th9/tll](http://www.thueringen.de/th9/tll)

Freistaat  
**Thüringen**



Thüringer  
Landesanstalt  
für Landwirtschaft

# 21. Thüringer Rapstag 2017



Erschienen als Tagungsheft anlässlich des 21. Thüringer Rapstages  
am 1. Juni 2017 in Berlstedt.

**Impressum**

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft  
Naumburger Str. 98, 07743 Jena  
Tel.: 0361 574041-0, Fax: 0361 574041-390  
Mail: [poststelle@tll.thueringen.de](mailto:poststelle@tll.thueringen.de)

Mai 2017

**Copyright:**

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle  
Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der foto-  
mechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

---

Eröffnung des Thüringer Rapstages 2017 <i>Dr. Frank Augsten</i> .....	5
Anforderungen und Neuentwicklungen zur Aussaat- und Düngetechnik bei Winterraps <i>Kurt Glück</i> .....	7
Stickstoffdüngung zu Winterraps unter der Berücksichtigung der Anforderungen der neuen Düngeverordnung <i>Dr. Wilfried Zorn</i> .....	15
Droplegeinsatz im Winterraps - Abdrift und Wirkung <i>Michael Glaser</i> .....	21
Dropleg-Applikation - „Mehr als nur Düsen“ Stand der Technik - Möglichkeiten und Grenzen für den universellen Einsatz <i>Jürgen Winter</i> .....	29



## Eröffnung des Thüringer Rapstages 2017

*Dr. Frank Augsten (komm. Präsident der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)*

---

In der Thüringer Landwirtschaft spielt der Rapsanbau weiterhin eine wichtige Rolle, jedoch stellen veränderte Rahmenbedingungen, wie z. B. die Düngeverordnung, die Einschränkungen im Pflanzenschutzmittelbereich sowie die gesellschaftliche Diskussion zu Treibhausgasminderungen, den Landwirt vor neue große Herausforderungen. Aktuell nimmt der Winterraps in der Anbaustatistik hinter Winterweizen Platz 2 mit einer Aussaatfläche im Herbst 2016 von 122 768 ha ein. Ein Umbruch aufgrund schlechter Bestandessituation nach Winter war in Thüringen eher die Ausnahme.

Neben den interessanten Marktpreisen und der daraus resultierenden Wirtschaftlichkeit des Rapsanbaus, ist auch die Auflockerung von getreidebetonten Fruchtfolgen durch die Blattfrucht Raps ein wesentlicher Grund für den stabil hohen Flächenumfang. Dieser bewegt sich an der ackerbaulichen Obergrenze, um so eine mindestens 3-jährige Anbaupause sicher einhalten zu können. Exaktversuche der TLL zur Anbaukonzentration belegen, dass eine zu hohe Konzentration von Raps in der Fruchtfolge rasch zu Ertragsausfällen bzw. zu zusätzlichen Aufwendungen bei Pflanzenschutz und Düngung führen kann.

Bundesweit ist Thüringen als kleines Flächenland fünftwichtigster Rapsproduzent. Mecklenburg-Vorpommern bleibt mit einer Anbaufläche von 235 200 ha für den deutschen Rapsanbau weiterhin das bedeutendste Bundesland. Weitere wichtige Anbauregionen sind mit 171 000 ha Sachsen-Anhalt, mit 135 500 ha Brandenburg und mit 131 900 ha Sachsen. Insgesamt repräsentieren die östlichen Bundesländer rund 58 % der in Deutschland ausgesäten Rapsfläche. Mit 129 000 ha folgt Niedersachsen im Ranking der Bundesländer. Die Länder Bayern (119 200 ha) und Schleswig-Holstein (101 000 ha) weisen ebenfalls eine Anbaufläche über 100 000 ha auf. Schon seit Jahren bewegt sich die Rapsanbaufläche in Deutschland konstant zwischen 1,3 und 1,5 Mio. ha, was einer Erntemenge von etwa 5 Mio. t Rapssaat entspricht. Bei der anschließenden Verarbeitung in Ölmühlen entstehen daraus ca. 2,2 Mio. t Rapsöl. Nach Angaben der UFOP ist das Speiseöl aus Rapssaat bereits seit 2009 das beliebteste in Deutschland und liegt mit einem Marktanteil von über 40 % deutlich vor Sonnenblumen- und Olivenöl.

Der größte Teil des Öls wird jedoch als Rapskraftstoff genutzt und mit einem Anteil von bis zu 7 % dem konventionellen Dieselkraftstoff beigemischt. Neben der Schonung der fossilen Ressourcen führt dies zu einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen um durchschnittlich 60 %. Aktuelle Umfragen belegen eine hohe Akzeptanz seitens der Verbraucher, auch zum Thema Biokraftstoffe der 1. Generation. Wesentlicher Aspekt des Rapsanbaus und der -verarbeitung ist der als Nebenpro-

dukt entstehende Rapsschrot bzw. Rapspresskuchen, der als proteinhaltiges Futtermittel in der Rinder-, Schweine- und Geflügelmast zunehmend gefragt ist. Der Rapspresskuchen ist eine wesentliche Grundlage der Thüringer Eiweißstrategie.

Hier ersetzt er als gentechnikfreies Eiweißfuttermittel im großen Umfang Sojaschrot. Diese Gentechnikfreiheit ist Voraussetzung dafür, dass immer mehr Milchprodukte, Eier oder Rindfleisch mit dem Hinweis „ohne Gentechnik“ gekennzeichnet werden dürfen. Raps ist hierfür die mit Abstand wichtigste heimische Proteinquelle. Die dadurch in Deutschland eingesparten Sojaimporte entsprechen einem Anbauumfang von rund einer Mio. ha.

Die im April/Mai blühenden Rapsfelder, Blickfang für jeden Betrachter, besitzen auch für die Bienen eine große Attraktivität. Raps ist hierzulande als wichtigste Trachtpflanze für die Insekten eine unverzichtbare Nektar- und Pollenquelle, von der je ha etwa 40 kg Rapshonig durch die Bienen produziert werden. Hier gilt es, dem hohen Anspruch der Koexistenz von Landwirt und Imker gerecht zu werden, was u. a. durch bienenfreundliche Pflanzenschutzapplikationstechnik gelingen kann.

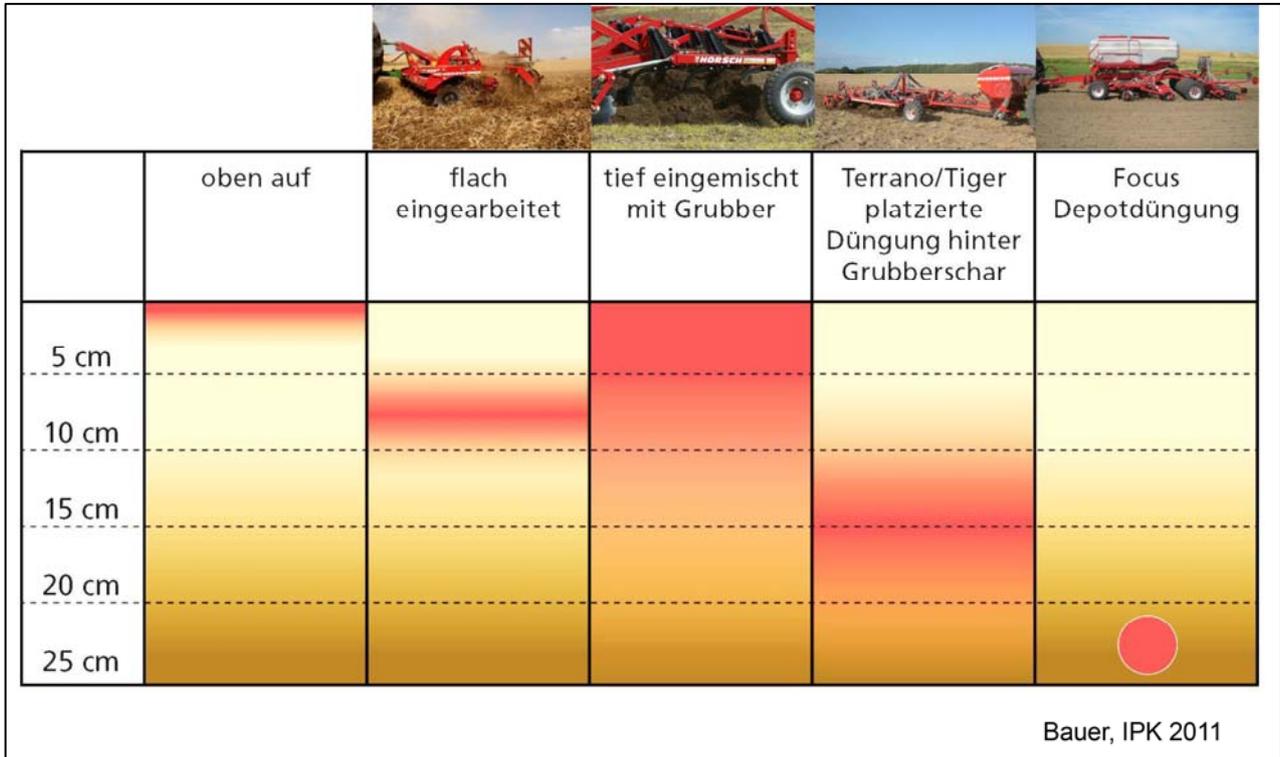
Ein Aspekt des Rapsanbaus, dem vielfach zu wenig Bedeutung beigemessen wird, ist dessen hoher Vorfruchtwert. Dieser begründet sich u. a. durch die ausgesprochen lange Pfahlwurzel, die den tiefen Erdschichten mit einer enormen Anzahl von Wurzelhaaren Nährstoffe entnimmt. So bereitet Raps den Boden ideal für die nachfolgenden Pflanzen vor. Dadurch kann beispielsweise der im darauffolgenden Jahr angebaute Weizen bis zu 10 % mehr Ertrag liefern.

Zukünftig wird es erforderlich sein, mit moderner Bodenbearbeitungs- und Aussaattechnik die Bestellung optimal zu gestalten und dabei vor allem die Bodenwasserreserven zu schonen. Im Rahmen der Planung und Umsetzung der Düngungsstrategie wird der Landwirt gezwungen sein, innovative Maßnahmen, wie N-Sensor, platzierte Düngung bzw. Einsatz stabilerer N-Düngemittel, anzuwenden, um den Nährstoffbedarf des Rapses, trotz der Einschränkungen der neuen Düngeverordnung, optimal zu decken.

Ob das hohe Ertragsniveau von 2016 auch in diesem Jahr realisierbar scheint, ist derzeit schwierig einzuschätzen. Der Raps verfügt über ein sehr hohes Kompensationsvermögen, mit dem er ungünstige Witterungs- und Umweltbedingungen abpuffern kann. Bisher hält sich das Auftreten von ertragsrelevanten Krankheiten und Schädlingen in Grenzen. Letztlich entscheiden aber die Wochen des Schotenansatzes, der Kornfüllung und Reife sowie die Bedingungen zur Ernte über den Ertrag.

# Anforderungen und Neuentwicklungen zur Aussaat- und Düngetechnik bei Winterraps

Kurt Glück (HORSCH Maschinen GmbH)



**Abbildung 1:** Neuentwicklungen

## Effizienzeffekte bei der Düngung in den Wurzelraum

- Reduzierung von Verlusten und Ineffizienzen
  - Verdunstung
  - Auswaschung
  - Fixierung
  - Unkontrollierte Verfügbarkeit
- Förderung der Wurzelentwicklung durch Depotwirkung
- Schnellere Jugendentwicklung der Pflanze

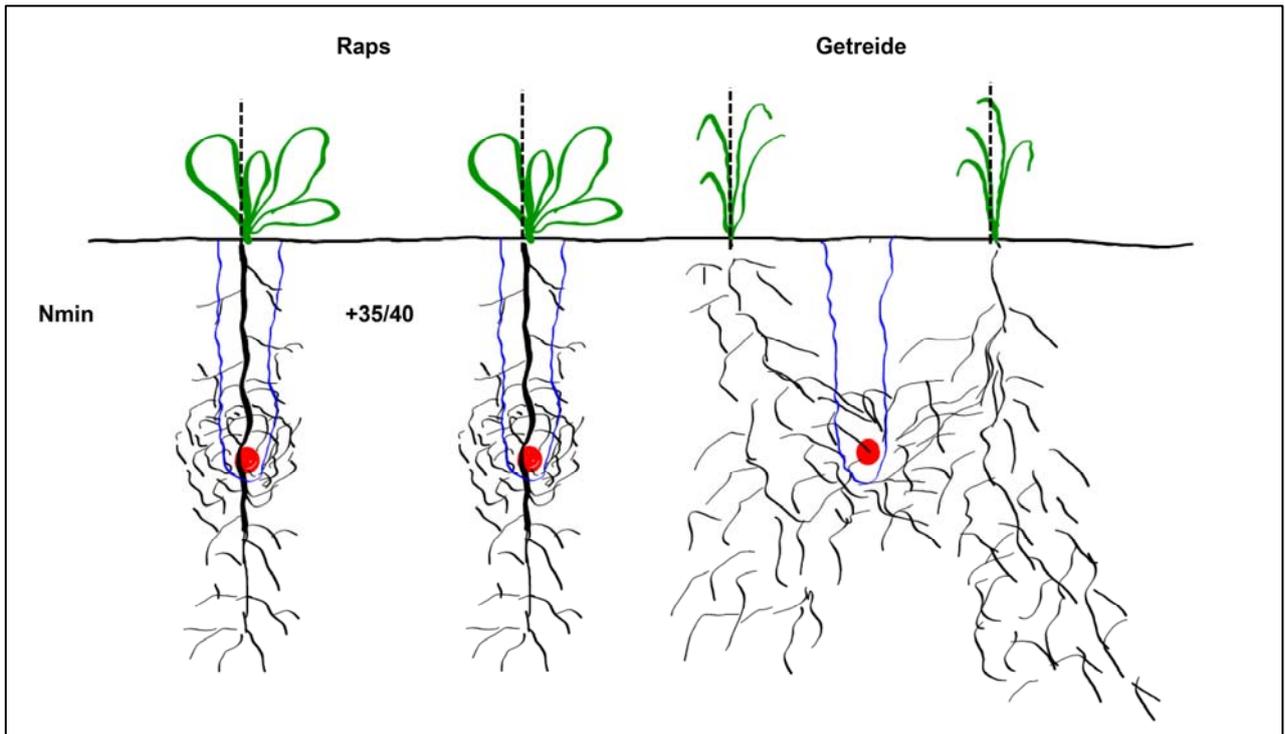
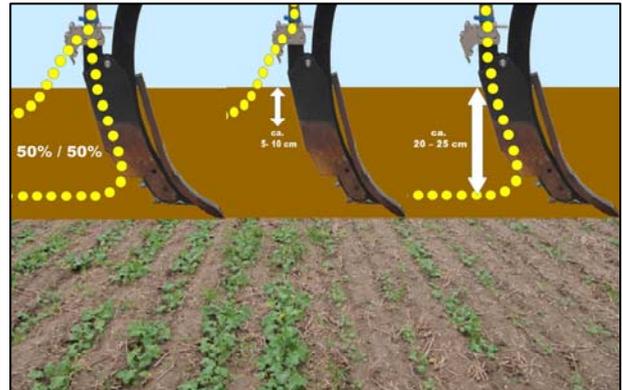


Abbildung 2: Effizienzeffekte



Abbildung 3



**Abbildung 4:** Horsch Focus 4/6/7 TD

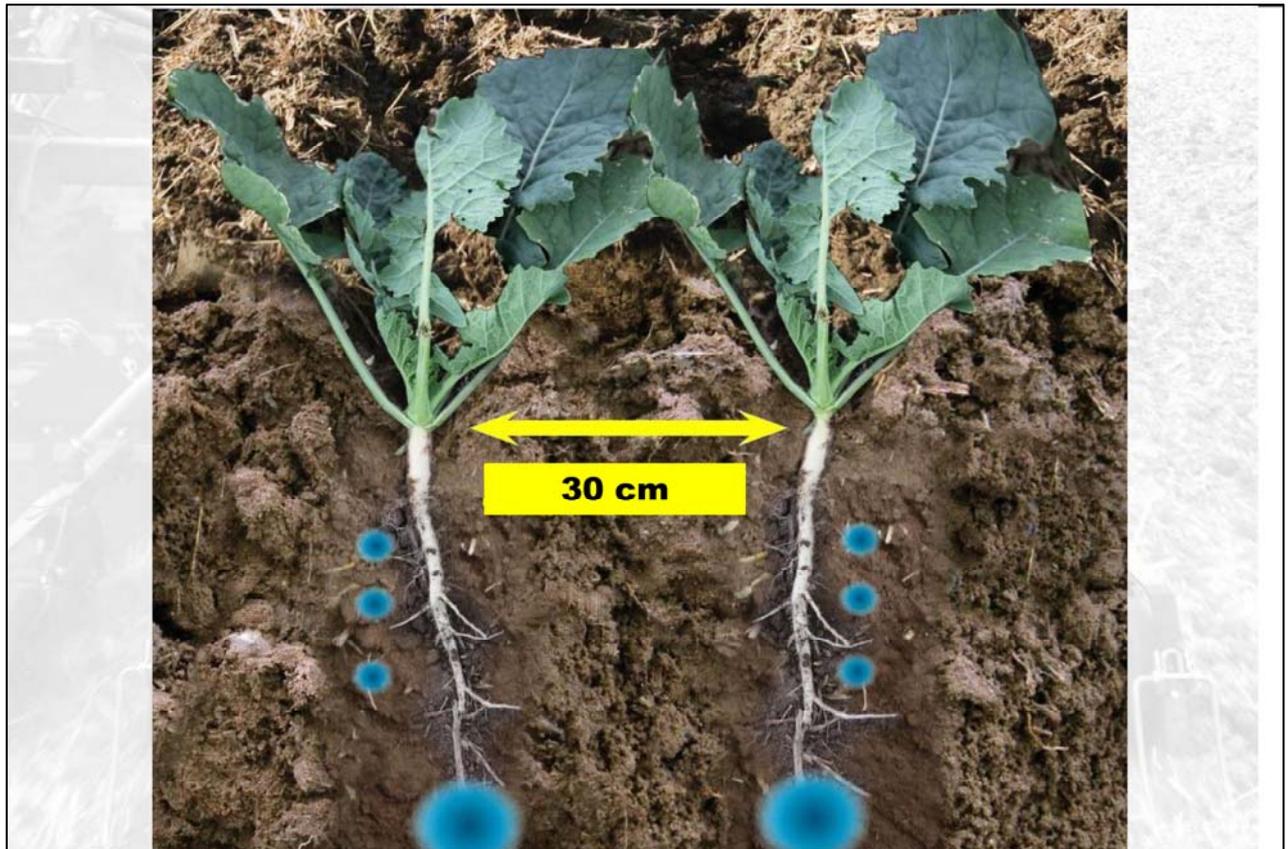
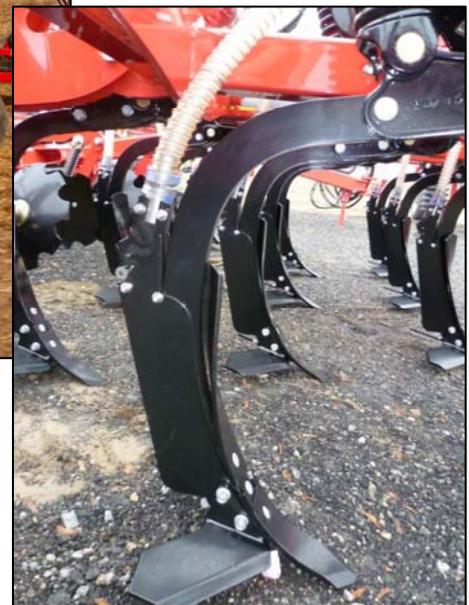


Abbildung 5: Horsch Focus 4/6/7 TD

## Partner HT



Abbildung 6: Terrano FM





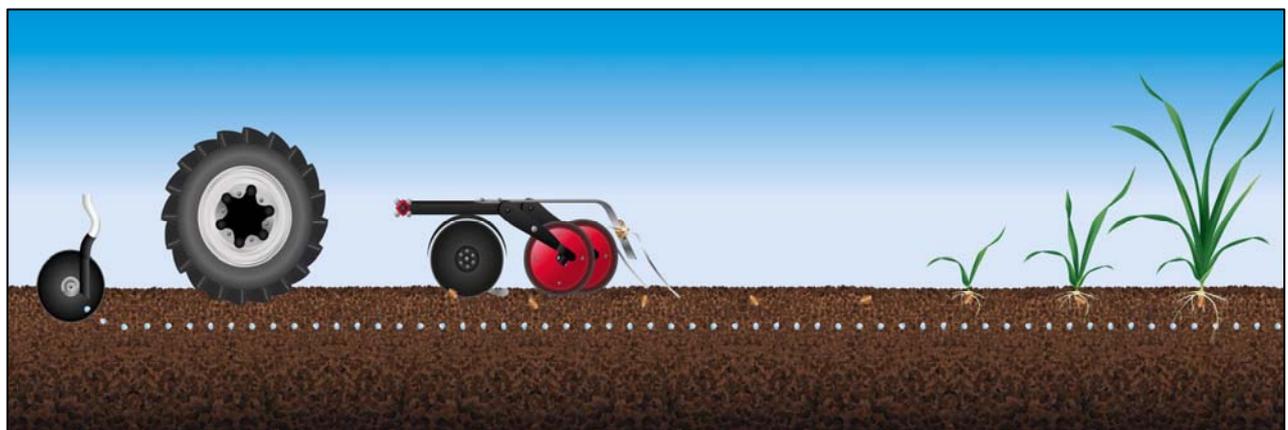
**Abbildung 7:** Platzierte Düngung bei der Bodenbearbeitung



**Abbildung 8:** Platzierte Düngung bei der Saat



**Abbildung 9:** PPF Düngeschar



**Abbildung 10:** PPF-System Pronto

## Einzelkorn für Getreide und Raps



Abbildung 11: Horsch Focus 4/6/7 TD

Raps Einzelkornsaat brachte selten ertragliche Vorteile aber  
sicherer Feldaufgang unter trockenem Bedingungen



Abbildung 12: Längsverteilung bei Raps



**Abbildung 13:** Einzelkornaussaat



Autor: Kurt Glück  
 HORSCH Maschinen GmbH  
 Sitzenhof 1  
 92421 Schwandorf

# Stickstoffdüngung zu Winterraps unter Berücksichtigung der Anforderungen der neuen Düngeverordnung

*Dr. Wilfried Zorn (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)*

---

## Problemstellung

Der Bundesrat hat am 31.03.2017 die seit mehreren Jahren diskutierte Novelle der Düngeverordnung beschlossen. Mit der Verkündung und dem Inkrafttreten wird im Juni 2017 gerechnet. Anlass für die Novellierung war die unvollständige Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie von 1991 in nationales Recht, die in eine Klage der Europäischen Kommission (KOM) gegen die Bundesrepublik beim Europäischen Gerichtshof mündete.

Eine wichtige Forderung der KOM war eine standortabhängige Obergrenze für die N-Düngung analog zu Dänemark oder eine verbindliche N-Düngebedarfsermittlung, die Begrenzung der Nährstoffzufuhr im Herbst sowie eine Verlängerung der sogenannten Güllesperrfrist.

Nachfolgend wird ein Überblick über die Regelungen der novellierten Düngeverordnung gegeben, soweit sie unmittelbar oder mittelbar den Anbau von Winterraps betreffen.

## Gesamtbetriebliche Vorschriften

Alle Betriebe mit mehr als 15 ha LF, über 2 ha Anbau von Gemüse, Hopfen, Wein, Erdbeeren oder einem jährlichen N-Anfall aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft von mehr als 750 kg N je Betrieb sind verpflichtet, jeweils bis zum 31.12. für das abgelaufene Düngejahr einen Nährstoffvergleich für N und P nach der plausibilisierten Flächenbilanz zu erstellen. Das Gleiche betrifft alle Betriebe, die Gärrückstände aus der Biogaserzeugung übernehmen und auf eigene Flächen aufbringen.

Die Plausibilisierung betrifft die modifizierte Berechnung der Nährstoffabfuhr von den Grobfutterflächen. Diese errechnet sich wie folgt:

Nährstoffabfuhr = Nährstoffaufnahme aus dem Grobfutter je Tier oder Stallplatz x Anzahl der Tiere oder Stallplätze + Nährstoffabfuhr über abgegebenes Grobfutter - Nährstoffzufuhr über erworbenes Grobfutter.

Für nicht verwertete Futtermengen darf bei Feldfutter ein Zuschlag bis 15 % und bei Grünland und Dauergrünland ein Zuschlag bis 25 % erfolgen. Ein eventueller Auf- oder Abbau der Grobfuttermvorräte sowie die Aufnahme oder Abgabe von Grobfutter ist zu belegen.

Der N-Saldo im Mittel der drei letzten Düngjahre soll einen Kontrollwert von maximal 60 kg N/ha nicht überschreiten. Dieser wird ab den Düngjahren 2018, 2019 und 2020 auf 50 kg N/ha gesenkt. Für P gilt ein Kontrollwert im sechsjährigen Mittel von 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, der ab 2018 auf 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha reduziert wird und den erhöhten P-Düngebedarf vieler Flächen mit P-Unterversorgung nicht berücksichtigt.

Die plausibilisierte Feld-Stall-Bilanz soll schrittweise (2018 für viehstarke Betriebe, ab 2023 für alle Betriebe mit einer Mindestgröße) durch eine Stoffstrombilanz ersetzt werden. Mit dem Inkrafttreten rechnet man zum 01.01.2018.

## **Organische und mineralische Düngung zu Winterraps**

Die Nährstoffversorgung des Winterrapses wird teilweise durch den Einsatz organischer Dünger sichergestellt. Durch die Novellierung der Düngeverordnung ergeben sich hier deutliche Verschärfungen.

Organische, organisch-mineralische Düngemittel einschließlich Wirtschaftsdünger mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff sind auf unbestelltem Ackerland innerhalb von vier Stunden nach Beginn des Aufbringens einzuarbeiten. Das Gebot gilt nicht für Festmist von Huf- oder Klautentieren, Kompost sowie organische oder organisch-mineralische Düngemittel mit weniger als 2 % Trockensubstanz.

Flüssige organische und flüssige organisch-mineralische Düngemittel, einschließlich flüssiger Wirtschaftsdünger, mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff dürfen ab dem 1. Februar 2020 auf bestelltem Ackerland nur noch streifenförmig auf den Boden auf- oder direkt in den Boden eingebracht werden. Für Grünland, Dauergrünland oder mehrschnittigem Feldfutterbau gilt die Vorgabe ab dem 1. Februar 2025. Diese Regelungen sowie die zukünftig eingeschränkten Möglichkeiten der Ausbringung von Gülle und Gärresten im Herbst erfordern häufig Investitionen in die Ausbringtechnik, die verstärkte Zusammenarbeit mit Lohnunternehmen oder die überbetriebliche Ausbringung.

Die bisherige Begrenzung des Einsatzes von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft auf 170 kg N/ha im Mittel des Betriebes wird auf alle anderen organischen und organisch-mineralischen Düngemittel einschließlich Gärreste pflanzlichen Ursprungs erweitert. Komposte dürfen bis 510 kg N/ha in drei Jahren ausgebracht werden.

Die Sperrfrist für alle Düngemittel mit wesentlichem N-Gehalt (> 1,5 % Gesamt-N in der Trockenmasse) beginnt auf Ackerland ab der Ernte der letzten Hauptfrucht bis einschließlich 31. Januar.

Davon abweichend ist die Düngung bis in Höhe des Stickstoffdüngedarfs, jedoch maximal 30 kg Ammonium-N oder 60 kg Gesamt-N je ha bis 1. Oktober zu folgenden Kulturen möglich:

- Zwischenfrüchte
- Winterraps
- Feldfutter mit Aussaat bis 15. September oder
- Wintergerste nach Getreidevorfrucht mit Aussaat bis zum 1. Oktober

Damit ist die Gülle- und Gärrestdüngung zu Winterraps im Herbst weiter möglich, jedoch wird die zulässige Höchstgabe an N im Vergleich zur geltenden Düngeverordnung (bisher bis 40 kg Ammonium-N oder 80 kg Gesamt-N je ha) reduziert.

Neu ist die Sperrfrist für Festmist von Huf- oder Klautentieren und Komposte in der Zeit vom 15. Dezember bis einschließlich 15. Januar. Für diese Düngemittel gilt keine spezielle Begrenzung der N-Fracht. Das Aufbringen von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln darf nach wie vor nicht erfolgen, wenn der Boden überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt ist.

Die genannten Gebote sind bereits im Herbst 2017 verbindlich.

## **N-Düngebedarfsermittlung ab 2018**

Vor der 1. N-Düngergabe im Frühjahr ist der N-Düngebedarf zwingend zu ermitteln und zu dokumentieren. Der vorgegebene N-Bedarfswert bezieht sich grundsätzlich auf das Ertragsniveau im Mittel der letzten drei Jahre. Bei höherem Ertragsniveau sind Zuschläge von mehr als 40 kg N/ha zulässig, wenn die nach Landesrecht zuständige Stelle dies genehmigt hat. Geringere Ertragsdifferenzen können anteilig berücksichtigt werden.

Das Prinzip ist in Anlage 4 der novellierten Düngeverordnung vorgegeben (Tab. 1).

Die Ermittlung des N-Düngebedarfs erfolgt damit weiterhin mit der N-Sollwertmethode. Der Begriff N-Bedarfswert entspricht dem bisher üblichen N-Sollwert des SBA-Systems. Bei der Umsetzung der Düngeverordnung ist noch zu klären, ob der N-Bedarfswert die Herbst-N-Gabe mit einbezieht oder sich auf die Frühjahrsdüngung beschränkt.

**Tabelle 1:** Düngebedarfsermittlung für Acker- und Gemüsebau nach Anlage 4 der Düngeverordnung 2017

<b>Faktoren für die Düngebedarfsermittlung</b>	
1.	Kultur
2.	Stickstoffbedarfswert (kg N/ha)
3.	Ertragsniveau laut Tabelle mit Stickstoffbedarfswerten (dt/ha)
4.	Ertragsniveau grundsätzlich im Durchschnitt der letzten drei Jahre (dt/ha)
5.	Ertragsdifferenz (dt/ha) aus
<b>Zu- und Abschläge (kg N/ha) für</b>	
6.	im Boden verfügbare Stickstoffmenge ( $N_{\min}$ )
7.	Ertragsdifferenz
8.	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat
9.	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre
10.	Vorfrucht bzw. Vorkultur (Ackerbau/Gemüse)
11.	Zuschlag bei Abdeckung mit Folie oder Vlies zur Ernteverfrühung
12.	Stickstoffdüngbedarf während der Vegetation (kg N/ha)
13.	Zuschläge aufgrund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandsentwicklung oder Witterungsereignisse

Tabelle 2 zeigt den N-Bedarfswert von Winterraps für 40 dt/ha im Vergleich zu Eliteweizen mit 80 dt/ha nach Anlage 4 der novellierten Düngeverordnung.

**Tabelle 2:** Stickstoffbedarfswert von Winterraps im Vergleich zu E-Weizen sowie Zu- und Abschläge aufgrund abweichendem Ertragsniveau nach Düngeverordnung 2017

<b>Kultur</b>	<b>Ertragsniveau</b> dt/ha	<b>N-Bedarfswert</b> kg N/ha	<b>Zu- und Abschläge</b>		
			Ertragsdifferenz dt/ha	max. Zuschlag kg N/ha	min. Abschlag kg N/ha
Winterraps	40	200	5	+10	-15
Winterweizen E	80	260	10	+10	-15

Der anzurechnende pflanzenverfügbare N-Gehalt im Boden ( $N_{\min}$ ) bezieht sich in der Regel auf 0 bis 90 cm Tiefe und kann durch eigene  $N_{\min}$ -Untersuchung oder Nutzung der Richtwerte der TLL ( $N_{\min}$  aktuell) ermittelt werden.

Berechnungsbeispiele für die N-Düngebedarfsermittlung nach novellierter Düngeverordnung für Winterraps und E-Weizen zeigt Tabelle 3.

**Tabelle 3:** Beispiel für die N-Düngebedarfsermittlung bei Winterraps und E-Weizen nach novellierter Düngeverordnung 2017

	<b>Winterraps Zielertrag: 45 dt/ha</b>	<b>Winterweizen E Zielertrag: 70 dt/ha</b>
N-Bedarfswert für 40 dt/ha Winterraps bzw. 80 dt/ha Winterweizen in kg N/ha	200	260
Ertragskorrekturfaktor (Ertragsniveau im Mittel der letzten drei Jahre)	+10	-15
verfügbare N <sub>min</sub> -Gehalt in 0 bis 90 cm Tiefe	-20	-40
Abschlag für Humusgehalt > 4 % (Beispiel: < 4 %)	0	0
N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres; 10 % von Gesamt-N (Beispiel: keine org. Düngung zur Vorfrucht)	0	0
N-Nachwirkung von Vor- und Zwischenfrucht (VF: Feldgras)	-10	-10
<b>N-Bedarf</b>	<b>180</b>	<b>195</b>
minus N-Mineraldüngeräquivalent der organischen Düngung 30 m <sup>3</sup> Rindergülle/ha im Frühjahr (3,5 kg N/m <sup>3</sup> , Lagerungs- und Ausbringungsverluste bereits abgezogen, Mineraldüngeräquivalent 50 %)	-52	-52
Verbleibender mineralischer N-Düngebedarf	128	143

Bei nachträglich eintretenden Umständen, insbesondere Bestandsentwicklung oder Witterungsereignisse, sind Zuschläge möglich. Die N-Bedarfsermittlung ist in diesen Fällen zu wiederholen und zu dokumentieren.

Das Mindest-N-Mineraldüngeräquivalent ist vorgegeben (Tab. 4).

**Tabelle 4:** N-Mineraldüngeräquivalent ausgewählter organischer Dünger im Aufbringjahr nach novellierter Düngeverordnung

<b>Düngemittel</b>	<b>N-Mineraldüngeräquivalent % von Gesamt-N</b>
Rindergülle	50
Schweinegülle, Hühnertrockenkot	60
Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Pferdefestmist	25
Schweine-, Geflügel- und Kaninchenfestmist	30
Rinder- u. Schweinejauche	90
Gärrückstand flüssig	50
Gärrückstand fest	30

Die Landesanstalten und Landesämter für Landwirtschaft der neuen Bundesländer stellen bis zum Beginn der Düngungssaison 2018 ein PC-Programm zur Verfügung, das alle erforderlichen Berechnungen nach novellierter Düngeverordnung sowie eine fachlich erweiterte Berechnung auf Grundlage aller Düngungsversuche in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt durchführt. Die zulässige N-Düngung wird jedoch durch die Vorgaben der Düngeverordnung begrenzt. Das Biomassemodell kommt nur bei der fachlich erweiterten Berechnung zur Anwendung.

## **Ausblick**

Die novellierte Düngeverordnung (§ 13) überträgt den Landesregierungen die Befugnis Rechtsverordnungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat zu erlassen. Das betrifft Gebiete von Grundwasserkörpern im schlechten chemischen Zustand nach § 7 der Grundwasserverordnung vom 9. November 2010. Kriterien sind Nitratgehalte über 50 über 40 mg/l mit steigender Tendenz sowie langsam fließende oberirdische Gewässer mit Überschreitung der Grenzwerte für Phosphor nach der Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016, wenn diese durch Einträge aus landwirtschaftlichen Quellen verursacht werden.

Der Erlass einer Thüringer Verordnung wird zurzeit vorbereitet und muss verschiedene Vorgaben, die sich aus der Novelle der Düngeverordnung ergeben, berücksichtigen.

# Droplegeinsatz im Winterraps - Abdrift und Wirkung

Michael Glaser (Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg)

## Spannungsfeld Landwirtschaft und Imkerei

- Raps ist Haupttracht für Bienen
- Eintrag von PSM-Wirkstoffen mit Nektar und Pollen
- Imageproblem für Honig
- Wirkung auf Gesundheit von Bienenvölkern

Quelle: LA f. Bienenkunde, K. Wallner

## Lösung Unterblütenapplikation mit Droplegs

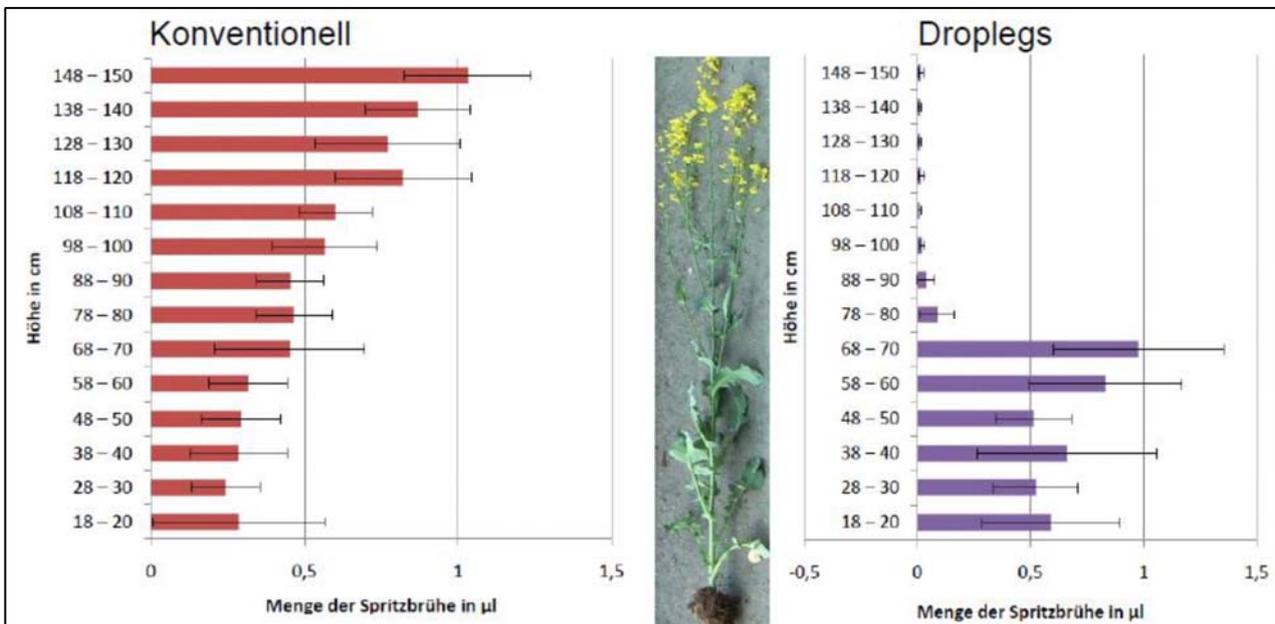


Abbildung 1

Quelle LA f. Bienenkunde, K. Wallner

## Honigqualität > Rückstandsmaximalwerte (µg/kg)

	Azoxytrobin			
	2012	2013	2014	2015
<b>Azoxytrobin</b>				
Imkerhonige konventionell	55,4	31,9	15,2	11,5
Freilandversuch konventionell	24,0	6,3	31,0	74,0
Freilandhonige Dropleg	6,5	7,3	< 3	4,0
<b>Thiaclopid</b>				
Imkerhonige konventionell	n.a.	n.a.	201,0	175,0
Freilandversuch konventionell	232,5	n.e.	n.e.	139,0
Freilandhonige Dropleg	10,1	n.e.	n.e.	n.n.

Bestimmungsgrenze: 3,0 µg/kg

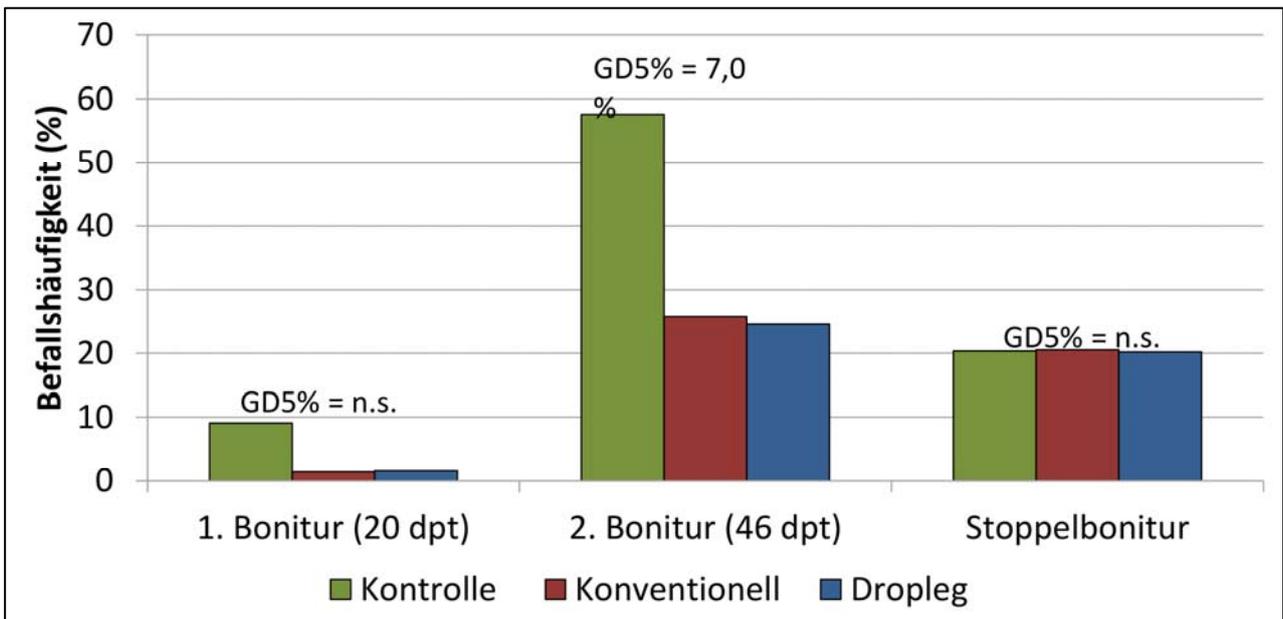
n.a. = keine Analysedaten

n.n. = nicht nachweisbar

Quelle: LA f. Bienenkunde, K. Wallner

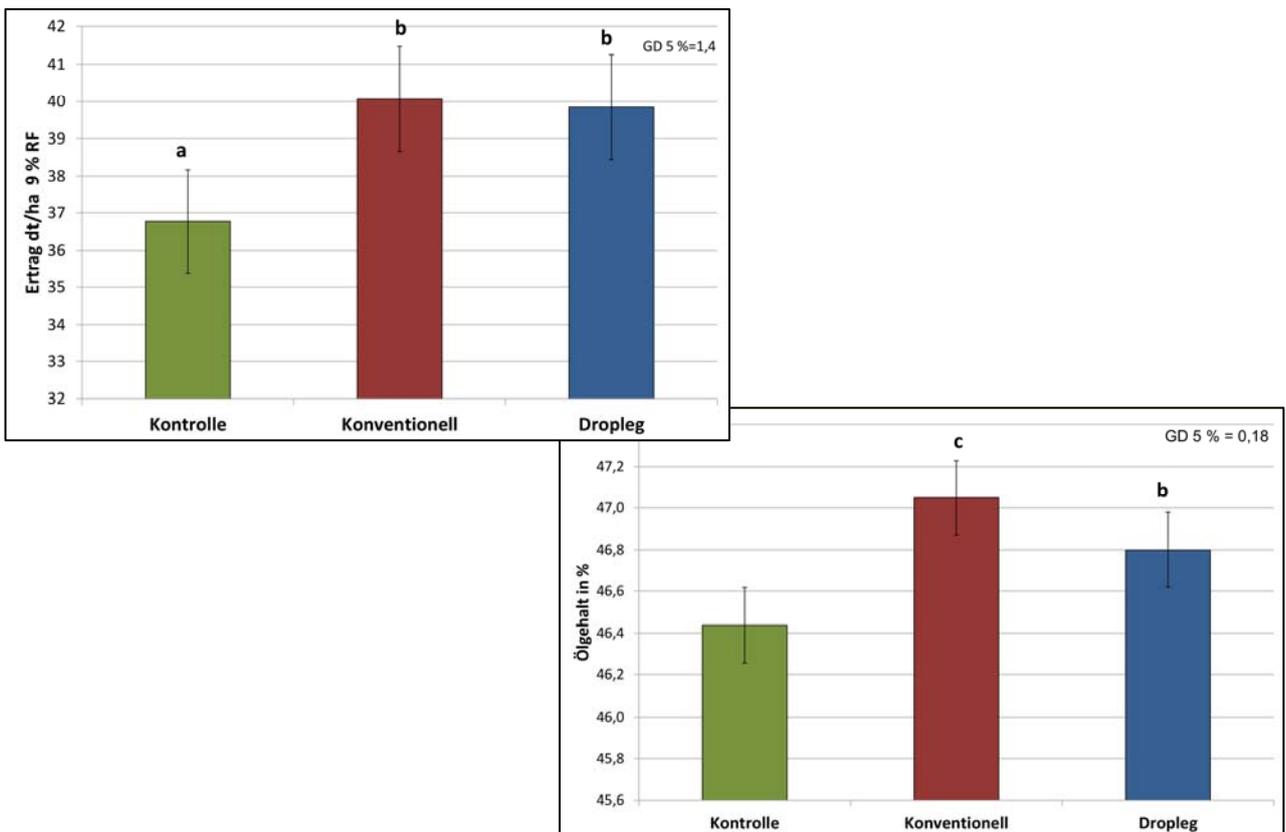
n.e. = nicht eingesetzt

## Wirkung Sclerotinia



**Abbildung 2:** Sclerotiniabefallshäufigkeit am Stängel (Mittel über 2 Orte, 4 Wdh.)

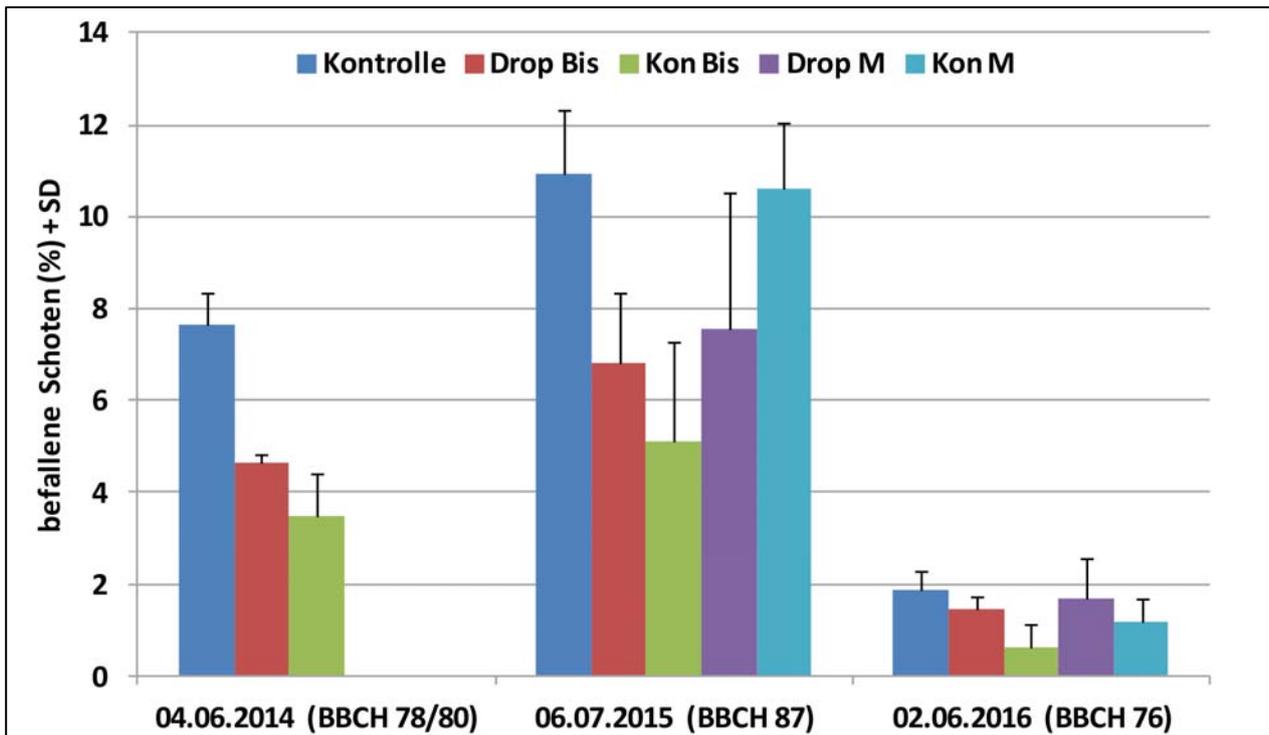
Quelle: FH SWF, V. Haberlah-Korr



**Abbildung 3:** Statistische Relevanz unterschiedlicher Behandlung auf den Ertrag und den Ölgehalt

Quelle: FH SWF, V. Haberlah-Korr

## Wirkung Kohlschotenmücke



(Bis = Biscaya, 2015 M = Mavrik, 2016 M = Mospilan)

Abbildung 4

Quelle: JKI, U. Heimbach

## Wirkung Kohlschotenrüssler

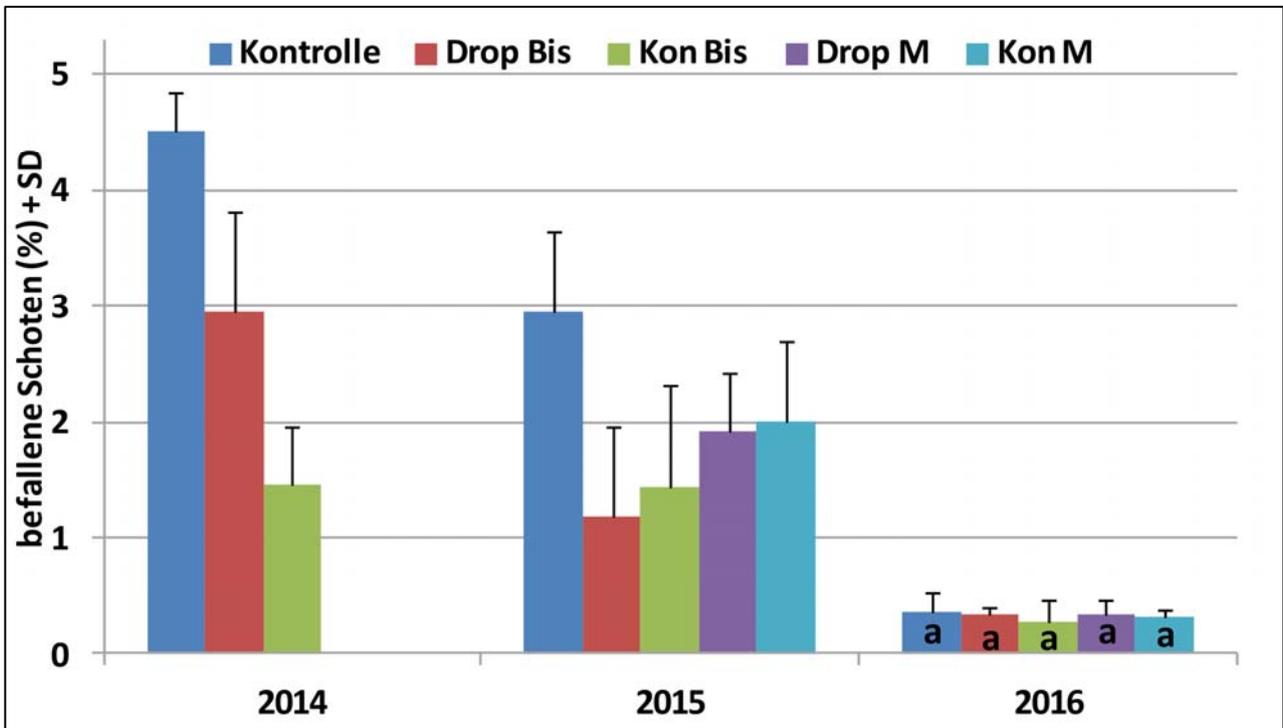
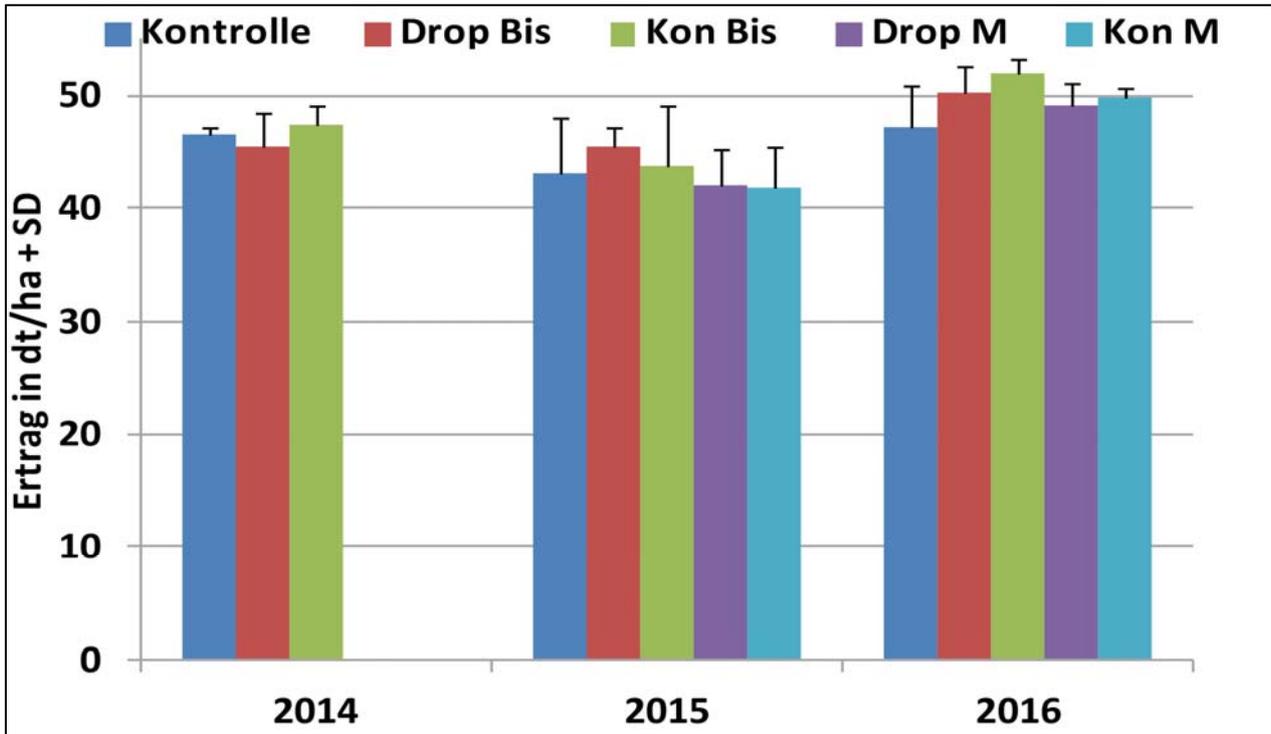


Abbildung 5

Quelle: JKI, U. Heimbach

## Wirkung Rapsschädlinge



(Bis = Biscaya, 2015 M = Mavrik, 2016 M = Mospilan)

Abbildung 6

Quelle: JKI, U. Heimbach

JKI Richtlinie „2-2.1 Verfahren zur Eintragung von Pflanzenschutzgeräten in den Abschnitt „Verzeichnis Verlustmindernde Geräte - Abdriftminderung“ der Beschreibenden Liste“

- Voraussetzung: JKI Anerkennung
- Ausreichende Zahl von Abdriftversuchen nach Rili 7-1.5
- Windgeschwindigkeit muss mindestens 2 m/s betragen
- Bodensediment in den Entfernungen 3 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m
- Bewertung: Vergleich mit den Abdriftbasiswerten
  - mind. 3 Abdriftversuche
  - mind. 30 Messwerte pro Entfernung, Berechnung der Mediane

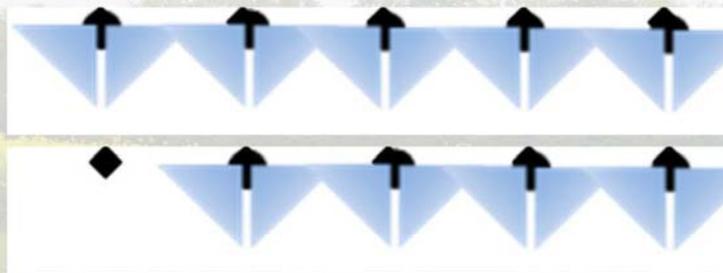
→ **Einstufung: alle Messwerte oder Ausgleichsfunktion über reduzierten Basiswerten**

## Ergebnisse - 2013

- 2 Varianten

- 48 Droplegs

- 47 Droplegs



Vers. Nr.	Uhrzeit	Windstärke [m/s]	Windrichtung [°]	Temp. [°C]	LF rel. [%]
1	10:33	1,0	15	10,9	88,0
2	10:51	1,0	10	10,8	89,0
3	11:22	0,8	30	10,7	88,0
MW		0,9	18	10,8	88,3
4	13:14	1,2	0	10,7	95,0
5	13:21	1,8	15	10,6	94,5
6	13:31	2,0	10	10,6	94,0
MW		1,5	8	10,6	94,5

Abbildung 7

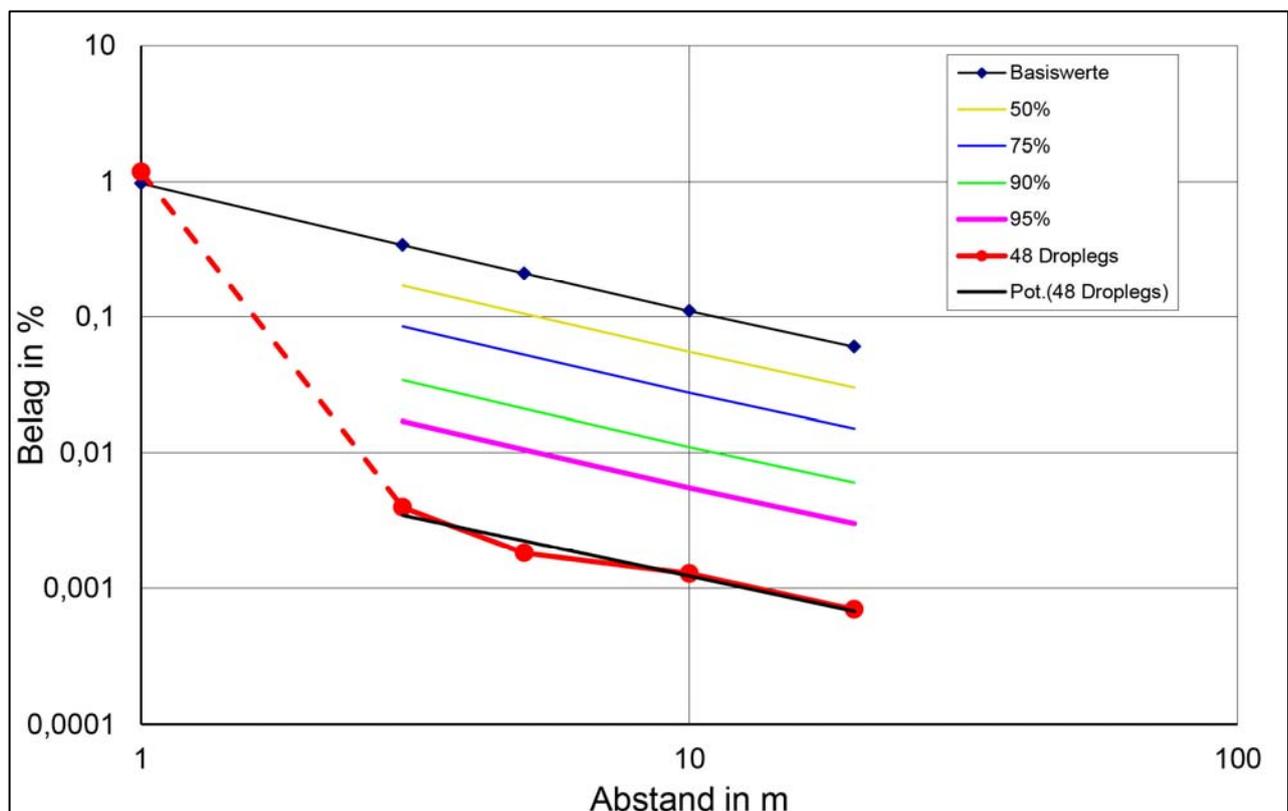


Abbildung 8

## Ergebnisse - 2016

- 1 Variante

– 39 Droplegs



Vers. Nr.	Uhrzeit	Windstärke [m/s]	Windrichtung [°]	Temp. [°C]	LF rel. [%]
2	16:23	2	10	13,9	43,6
4	17:20	2,3	26	14,2	41,9
5	18:09	2,8	29	14,5	44,1
2*	15:42	2,1	11	24,1	35,8
<b>MW</b>		<b>2,3</b>	<b>19</b>	<b>16,7</b>	<b>41,4</b>

Abbildung 9

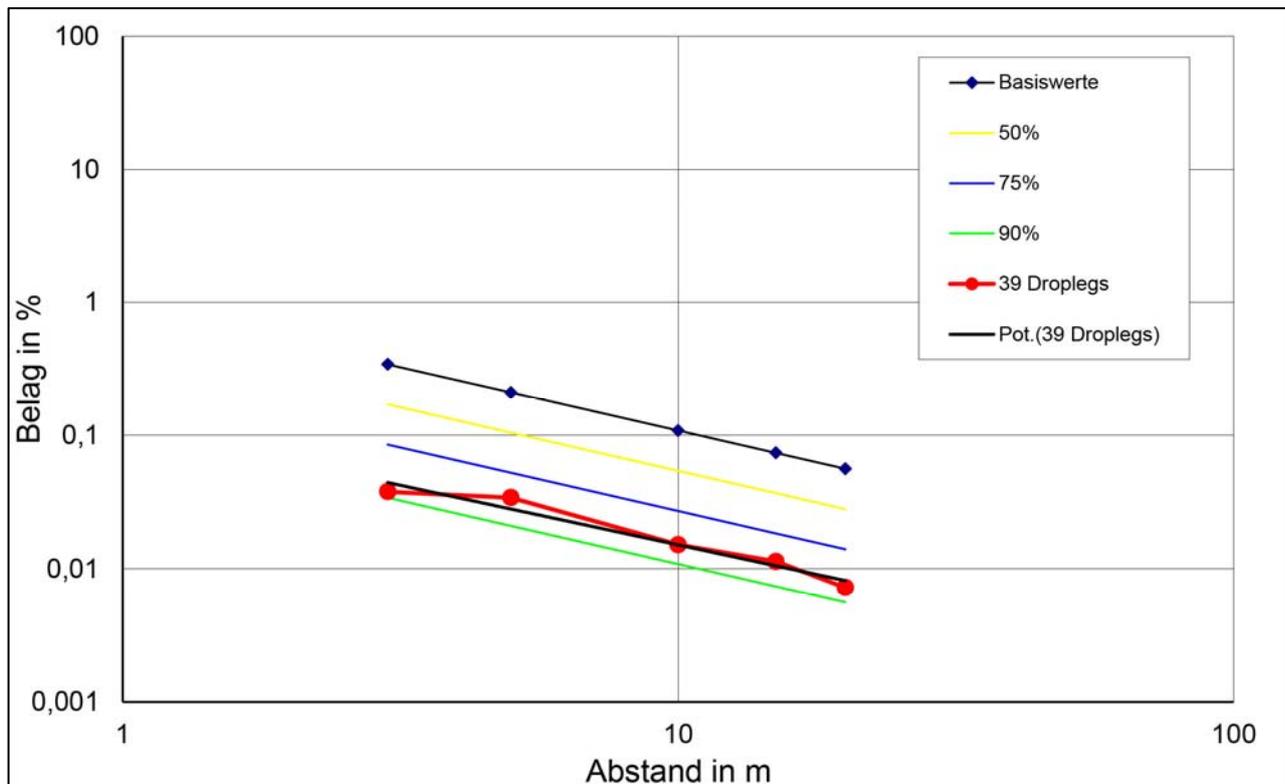


Abbildung 10

Jahr	Abdriftmin.- klasse* %	Windgeschw. m/s	Windrichtung °	Bemerkung
2013	95	0,9	18,3	Bis außen
	95	1,5	8,3	1 DI inaktiv
2014	75	2,2	11,8	2 DI inaktiv
	75	2,4	13,1	3 DI inaktiv
	-	2,4	20,1	3 DI inaktiv, 3 bar
2015	75	3,6	31	4 DI einseitig, nach innen; Düsen nach außen zu; Temp. + 2 °C über max. bei WDH 1+2
2016	75	2,3	19	3 DI inaktiv
2017	?	?	?	Düse FT 90-03 POM

\* Ergebnisse z. T. wg. Wind nicht Rili-konform

## Verzeichnis verlustmindernde Geräte

- Feldspritzgeräte mit Lechler Dropleg mit TwinSpray Cab und jeweils zwei Zungendüsen 684 406 (Messing)
- Abdriftminderungsklasse **75 %**
- Verwendungsbestimmung: In einem **20 m** breiten Randbereich mit einem Druck bis **1,6 bar** spritzen. Im Feldrandbereich sind die zum Randbereich der Behandlungsfläche hin letzten **drei** Droplegs (mit je 2 Düsen) für die Randbehandlung zu schließen. Die Höheneinstellung ist so anzupassen, dass Bodenkontakt vermieden und eine Blütenbehandlung ausgeschlossen wird. Nur für Pflanzenschutzmaßnahmen im Raps während der Blüte mit 50 cm Abstand zwischen den Droplegs.
- JKI-anerkannt für Drücke von 1,5 bis 5,0 bar

## Abstandsauflage

### Bsp. Cantus Gold

- **NW605:** Die Anwendung des Mittels auf Flächen in Nachbarschaft von Oberflächengewässern - ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer - muss mit einem Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Oktober 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung eingetragen ist. Dabei sind, in Abhängigkeit von den unten aufgeführten Abdriftminderungsklassen der verwendeten Geräte, die im Folgenden genannten Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten. Für die mit „\*“ gekennzeichneten Abdriftminderungsklassen ist, neben dem gemäß Länderrecht verbindlich vorgegebenen Mindestabstand zu Oberflächengewässern, das Verbot der Anwendung in oder unmittelbar an Gewässern in jedem Fall zu beachten.
- **NW606:** Ein Verzicht auf den Einsatz verlustmindernder Technik ist nur möglich, wenn bei der Anwendung des Mittels mindestens unten genannter Abstand zu

Oberflächengewässern - ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer - eingehalten wird. Zuwiderhandlungen können mit einem Bußgeld bis zu einer Höhe von 50 000 Euro geahndet werden.

Unbehandelter Mindestabstand: 5 m

50 %: 5 m

75 %: \*

90 %: \*

## **Zusammenfassung**

- Beitrag zum Bienenschutz
  - Risiko für Höchstmengenüberschreitung in Bienenprodukten wird minimiert
  - Anwendung zur Vollblüte ohne Schäden
  - Kein Wirkungsunterschied bei Sclerotinia
  - Tendenziell schwächere Wirkung bei Rapsschädlingen
  - Dropleg mit TwinSpray Cab und 2 x 684 406
- Abdriftminderungsklasse 75 %

*Autor: Michael Glaser*

*Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg*

*Kutschenweg 20*

*76287 Rheinstetten-Forchheim*

# Dropleg-Applikation - „Mehr als nur Düsen“

## Stand der Technik - Möglichkeiten und Grenzen für universellen Einsatz

*Jürgen Winter (Vertrieb Landtechnik, Lechler GmbH)*

---

- Dropleg - „hängendes Bein“
- In den 1990er Jahren Versuche in GB, Schottland - meist Kartoffeln
- Intensive Versuchstätigkeit ab 1998 in CH durch Agroscope Wädenswil/Franz Kuhn Landmaschinen
- Weiterentwicklung durch Syngenta, Franz Kuhn und Lechler
- Seit 2009 Lechler Dropleg<sup>UL</sup> als leichtes, flexibles System am Markt



**Abbildung 1:** Droplegs: „Manufaktur“ Fa. Franz Kuhn



Abbildung 2

## Dropleg<sup>UL</sup>

Unterblattspritzung in Reihenkulturen

Gezielte Pflanzenschutzmittelanlagerung:

„seitlich und von unten“ // nur nach unten im Bestand // ...

an schwer zu benetzenden Zielflächen

- Blattunterseiten
- Stängel
- innerer Pflanzenbestand
- unterer Pflanzenbestand

... für eine bessere und sicherere Wirkung

Pflanzen- und umweltschonend



**Abbildung 3:** Anwendungen



**Abbildung 4:** „Unterblütenbehandlung“ im Raps

# Feuerwehrmaßnahme im Mais



einen weiteren Vorteil: Das Unterblattverfahren eröffnet dem Lohnunternehmen ein erheblich größeres Zeitfenster für die Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahmen im Mais, welche nun flexibel vom Voraufbau bis hin zu einer Pflanzenhöhe von 1,30 m erfolgen können.



Quelle: Lohnunternehmen 9-2010

**Abbildung 5:** LU Holters - Herbizid Unterblattapplikation  
350 ha Mais mit Dropleg<sup>UL</sup> in 2010

## Anwendungsmöglichkeit - Flüssigdünger

Flüssigdüngung in Reihenkulturen/Spätdüngung Getreide

- Mit Fünflochdüsen oder FT-Düsen  
Passt in MULTIJET Rundlochbajonettmutter A.402.904.10
- Ausrichtung des Strahles auf den Boden
- Ggf. teilflächenspezifische Applikation für gleichmäßige Reife/TS, gerade auch in Verbindung mit org-N-Düngern



## Merkmale/Anbau an die Spritze

- Universeller Klemmflansch an Rechteckprofile/Verbände von Schleppschläuchen, ...
- Halter verbleibt am Gestänge
- Erstmontage braucht etwas Zeit, dann einfacher Anbau und Abbau
- Geringes Gewicht von nur 400 g
- Universeller Klemmflansch an Rechteckprofile/Verbände von Schleppschläuchen, ...



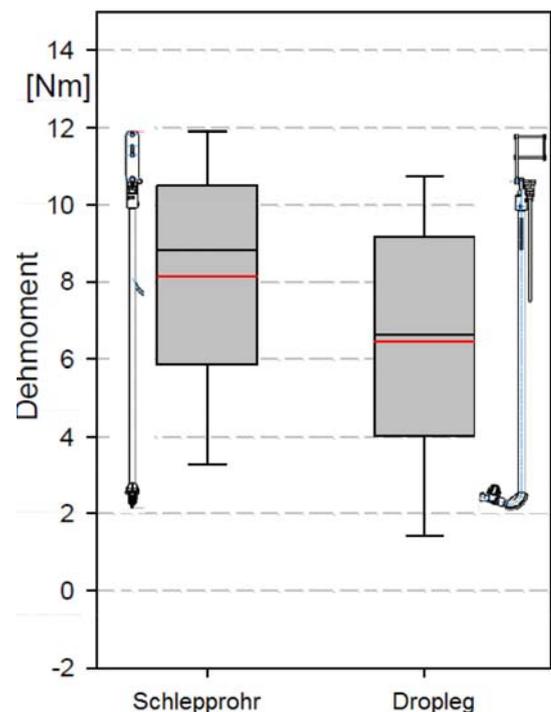
- Keine Zug/Druckbelastung am Düsenträger - Flüssigkeit über Schlauch zum Dropleg
- Seitliches Pendeln möglich, in Fahrtrichtung steif
- Robuste, hochwertige Ausführung des Dropleg-Rohrs

## Anbau/Transport



## Gestängebelastung

- Kraftmessrahmen
- Vergleich zu einem Schlepprohr
- Raps in Drillsaat zur Vollblüte
- 7 km/h
- Mittlere Drehmomente:
  - Schlepprohr ~8 Nm
  - Dropleg ~ 6,5 Nm
- Vergleichbar zum Einsatz von Schleppschläuchen



Quelle: Andreas Schimpf,  
Uni Hohenheim

## Düsenwahl Gemüse

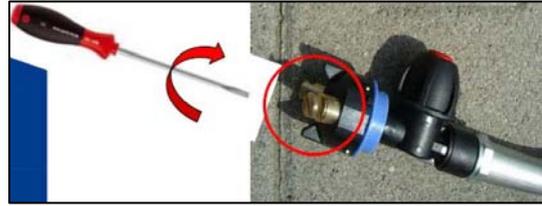
Fungizid- und Insektizidanwendungen  
Dropleg bestückt mit Zungendüsen

- 90 ° Zungendüsen in TwinSprayCap  
Bestände nach oben offen  
(Zwiebel, Möhren, Buschbohnen, Süßmais, Lauch)
- 140 ° Zungendüsen in TwinSprayCap  
Bestände nach oben geschlossen  
(Kohl, Kartoffeln)



## Düsenwahl Rapsblüte

„Unterfahren“ der Blühebene mit zwei 90 °  
Zungendüsen am Dropleg



## Arbeitshilfen

- exaktes Einsetzen mit Hilfe einer Schablone
- Düsenrechner als App/Online  
(Einfache Bestimmung der Düsengröße - für eine z.B. Mais-Herbizid oder für zwei Düsen wie bei der Unterblütenbehandlung)

## Fazit

- Dropleg - Applikation ist „mehr als nur Düsen“
- Leichte + stabile Variante von Lechler - JKI anerkannt (G1994)
- Einsatz in Gemüse/Kartoffeln hin zu klassischen Ackerbaukulturen
- Breites Einsatzfeld im Raps (Dünger früh/Unterblüte), Mais (Herbizid-Unterblatt+Dünger) und Getreide (Flüssigdünger spät)

- Schutz von Bestäuberinsekten „politisch belegt“
- Hohe Driftminderung (aktuell 75 %) - mit neuer Anti-Drift Zungendüse FT90 vermutlich höher flexibles Einsatzfenster - aber Randbereich beachten
- Praxis noch verhalten (Anschaffungspreis, Anbau, Transport) - aber Interesse und Versuchsaktivitäten steigen deutlich

*Autor: Jörg Winter  
Lechler GmbH  
Ulmer Straße 128  
72555 Metzingen*