

---

## Sektion 10 - Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln und -verfahren I

---

### 10-2 - Joachimsmeier, I.; Pistorius, J.; Schenke, D.; Heimbach, U.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

#### Details on occurrence and frequency of guttation in different crops in Germany

*Auftreten von Guttation bei verschiedenen in Deutschland relevanten Kulturpflanzen*

Even though the general occurrence of guttation has been well described in literature, no data are available which compare the occurrence, frequency and intensity (size/number of guttation drops, number of guttating plants) of guttation between crops of economic relevance in Germany. To address this question several greenhouse and field trials were conducted by the Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, in cooperation with research partners (DWD, IfZ, BDP and UFOP) from 2009 to 2012.

A total of eleven important widely-grown crops (e.g. oilseed rape, maize, sugar beet) and twenty-one common weeds like e.g. *Poa annua* were examined in greenhouse or field trials. The frequency and intensity of guttation of different crops and weeds in greenhouse trials were compared under the same climatic conditions. In field situation, several areas within the field border (covered with weedy plants) adjacent to the crop field or in neighboring field crops (preferably cereals) were investigated and compared to the observed field in parallel. The observations started at early plant emergence and ended at the growth stage when guttation ceased. In the glasshouse daily assessments were conducted. Assessments of guttation frequency and intensity in the field trials were carried out daily or in some cases only under climatic conditions suitable for guttation on pre-selected days (e.g. high air humidity, low wind speed, occurrence of dew). At each assessment the climatic conditions (relative air humidity, air and soil temperature), the growth stage of the crop plants using the BBCH scale and the presence of guttation or dew drops were recorded. However, in the field trials, additional climatic information like sky cover, soil humidity was assessed. The size of guttation drops was determined only in glasshouse trials. For this the guttation drops of each plant were counted and balanced on a filter paper.

Based on the data obtained it seems a valid prognosis of the climatic conditions triggering guttation of a specific widely-grown crop is not possible yet. Even under climatic conditions suitable for guttation, guttation was only observed on 50 % of preselected observation days in investigated fields. However, during most of the year guttation occurs frequently in several crops or weeds and then usually also in many individual plants in parallel. The frequency of guttation is however particularly high in early growth stages of the crops and some plants show guttation more frequently than others. In general, monocotyledonous crops such as maize and cereals showed a higher guttation frequency than dicotyledonous crops such as sugar beets. However, some dicotyledonous crops such as oilseed rape and potato guttate more frequently. Similar results were recorded for some weeds.

### 10-3 - Pistorius, J.<sup>1)</sup>; Joachimsmeier, I.<sup>1)</sup>; Heimbach, U.<sup>1)</sup>; Schenke, D.<sup>1)</sup>; Frommberger, M.<sup>2)</sup>; Wallner, K.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

<sup>2)</sup> Universität Hohenheim

#### Risk assessment: state of art on the risk for honey bees from residues in guttation droplets

*Risikobewertung: aktueller Kenntnisstand zum Risiko für Bienen durch Pflanzenschutzmittelrückstände in Guttationstropfen*

Measurements of high residue levels of some highly bee toxic and systemic insecticides detected in guttation droplets triggered concern on the potential risk for water collecting honey bees and bee colonies. Guttation is a possible route of exposure for water-collecting bees to systemic pesticides, in particular via soil applications (e.g. seed treatment, granular or drench applications). Concern was particularly raised for systemic insecticides with high toxicity for adult bees and/or bee larvae, especially for highly toxic systemic neonicotinoids.

For the purpose of risk assessment, the potential exposure to residues in guttation droplets is comparably easy to measure but it is more difficult to assess the potential risk for bees in field conditions. Compared to nectar and pollen, which are both highly attractive for bees and which attract bees over larger distances, usually several water sources are available in the surrounding of a colony and bees will not need to fly large distances to collect water. Water sources nearby the colony will be preferred due to energetic reasons. Guttation droplets are usually only one out of several possible water sources in the surrounding of a colony and are usually only available at a

limited time period in the morning and not every day. Furthermore, if guttation occurs, it also occurs in untreated plants like grasses and weeds at the same time. Thus, in general, the risk for bee colonies is likely to decrease rapidly with distance of the colonies to treated crops showing guttation. The risk will also be strongly influenced by the availability or absence of alternative water sources nearby. The possible water need of bees and bee colonies is highly variable and determined e.g. by climate conditions, nectar flow in the surrounding, the time of bee activity during a day and the seasonal activity. The water need of a colony is highest during spring and summer. In comparison to other crops potential risk for bees via guttation is under German conditions general highest for maize, which can be assumed to be the "worst-case" crop, as residues of soil-systemic treatments at emergence and during young growth stages are much higher compared to other crops and guttation occurs frequently at times of high water need of colonies.

Since 2009, a large number of studies have been conducted on the environmental conditions and factors favouring guttation, foraging activity of guttation, the occurrence of guttation in different crops, the frequency of guttation events and residue content in guttation droplets in different crops, at different growth stages and with different active substances. Different approaches using laboratory, semi-field and field studies and monitorings were set up to address the potential risk of guttation to bees and to gain clarification whether and how this aspect of risk would need to be specifically addressed in the risk assessment for bees. In order to assess the potential risk from guttation, commonly used study designs can be used in principle but some adaptations for semi-field and field trials, such as e.g. the location directly at the field edge, the set up of colonies in the field to cover crop stages with high residues, absence or availability of alternative water sources and prolonged assessment periods, e.g. on mortality and colony development are necessary. In principle, data available up to today conclude that the risk for single water collecting bees can not be excluded, and single days with increased mortality may occur also in real field conditions at rare occasions. Nevertheless, no impact on bee brood, colony development and honey yield was observed in any of the studies until now. In the future it seems possible that with appropriate risk mitigation measures in some more risky exposure scenarios the potential risk can be reduced to an acceptable level if this is needed.

#### **10-4 - Heimbach, U.; Stähler, M.; Schwabe, K.; Schütte, T.**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

#### **Staubabrieb bei behandeltem Getreidesaatgut – Was hat sich seit 2008 getan?**

*Dust abrasion of treated cereal seeds – improvements since 2008?*

Das Bienensterben im Jahr 2008 in Süddeutschland hat die Drift von Stäuben bei der Aussaat als Abrieb der Saatgutbehandlung als Expositionsquelle für Pflanzenschutzmittel außerhalb der Felder aufgedeckt. In Folge wurde das Ruhen der Zulassung aller insektiziden Saatgutbehandlungsmittel in Mais angeordnet. Die Zulassung für das Insektizid Manta Plus in Getreide lief Ende 2008 aus, seitdem wurde kein insektizides Saatgutbehandlungsmittel mehr neu zugelassen.

Sofort einsetzende Untersuchungen zu Stäuben im Saatgut verschiedener Kulturen und zur Abriebfestigkeit des Saatgutes ergaben bedeutende Unterschiede zwischen Kulturarten. So wurden 2008 Feinstaubmengen aus Saatgutsäcken von Gerste und Weizen abgesiebt, die ähnlich hoch wie bei Mais lagen. Ein Feldversuch im Sommer 2008 zeigte klar, dass mit Manta Plus (plus Inteco) behandelte Gerste aus einer Z-Saatgut-Anlage sowohl bei mechanischer als auch pneumatischer Drillmaschine zu Rückständen des Wirkstoffs Imidacloprid bis in 20 m Abstand vom Drillbereich führten, gemessen in am Boden aufgestellten Petrischalen. Mechanisches Drillen verursachte weniger Drift, Rückstände wurden aber auch hier bis 20 m Abstand nachgewiesen. Die Rückstände lagen zwar in 1 m Entfernung vom Feldrand nur knapp unter 100 mg/ha, erreichen damit aber einen Wert, der unter Umständen zu Bienenvergiftungen führen kann. Die Beizqualität der Gerste war aber relativ gut (Heubach-Wert ca. 2 g/ha). Die gefundenen Rückstandswerte müssen bei schlechterer Saatgutqualität mit höherem Abrieb (bei Gerste lagen die mittleren Heubach-Werte aus der Beizung 2008 und 2009 noch bei über 2 g/ha). Eine gesicherte Verbesserung der Beizqualität ist daher für eine erneute Zulassung von Insektiziden mit für Bienen oder andere Organismen kritischen Wirkstoffen nötig.

Wichtig für die Verbesserung der Beizqualität ist vor allem eine sehr gute Vorreinigung. So sanken die Heubachwerte einer sehr gut vorgereinigten Gerste gegenüber einer gleichen Partie ohne Vorreinigung von 7,5 auf 2,2 g/180 kg (minus 71 %). Auch hofeigene Vorreinigung ergab eine Verringerung der Feinstäube beim Heubachwert um 31 %. Je nach Getreidebeizanlage und Vorreinigungsqualität kann aber auch eine Rücktrocknung der gebeizten Ware vor einer letzten Absaugung vor der Absackung notwendig sein, was aber zusätzliche Kosten verursacht. Der Feinstaub von trockener Gerste lag bei ungebeizter Ware, die ohne Mittel- und Wasserzugabe auch den Weg durch die Beizanlage mit Absaugung von der Absackung gegangen war, um 51 % unter der von Gerste dergleichen Partie, die denselben Weg aber mit Zugabe von flüssigem Mittel und Kleber nahm. Die Absaugung funktionierte also nur bei trockenem Saatgut adäquat.

In Zusammenarbeit mit Züchtern und Betreibern von Heubachgeräten wurde ein Ringversuch mit verschiedenen Getreidearten gestartet, in dem Heubachabriebuntersuchungen durchgeführt wurden. Dabei zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Abriebfestigkeit in den Jahren 2010 und 2011, die vor allem durch den Einsatz von Klebern begründet ist. Ohne Einsatz von Klebern liegt der Heubachwert in der Regel deutlich über Proben ohne Klebereinsatz.

**Tab.** Durchschnittliche Heubach-Werte (g/ha) von über 400 Partien Getreidesaatgut aus mehreren Beizanlagen, 2008 bis 2011 (jeweils für eine maximale Saattiefe in kg/ha berechnet)

Kultur	kg/ha	2008	2009	2010	2010	2011	2011
		Ø	Ø	Ø	min – max	Ø	min – max
<b>Gerste</b>	<b>180</b>	3,0	2,63	1,87	0,37 – 4,51	1,32	0,11 – 5,62
<b>Weizen</b>	<b>250</b>	7,7	3,43	2,25	0,30 – 13,7	1,06	0 – 6,06
<b>Triticale</b>	<b>170</b>	-	4,05	0,92	0,44 – 1,39	-	
<b>Roggen</b>	<b>150</b>	6,3	0,68	1,04	0,31 – 3,11	-	

Die Getreidesaatgutstäube sind unterschiedlich stark durch Wirkstoffe der jeweils genutzten Mittel belastet. Wichtig für die Einschätzung möglicher Risiken für die Umwelt sind daher neben dem Staubabrieb auch die Rückstandswerte in den Abriebstäuben, die verdriften können. Wie Beizverfahren sich bei gleichem Mitteleinsatz auf die Rückstandswerte auswirken können, wird zurzeit untersucht.

**10-5 - Heimbach, U.; Stähler, M.; Schwabe, K.; Pistorius, J.; Schenke, D.; Georgiadis, P.-T.**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen

### **Abdrift von wirkstoffhaltigen Stäuben bei der Saat – Mehrjährige Daten aus Raps- und Maisaussaatsaat**

*Drift of active substances during sowing – Results of several years of drilling maize and oil seed rape*

Das Bienensterben 2008 in Süddeutschland hat die Abdrift von Stäuben aus der Saatgutbehandlung bei der Aussaat als mögliche Expositionsquelle für Pflanzenschutzmittel außerhalb der Felder aufgedeckt. Genaue Kenntnisse der Wirkstoffmenge je ha in benachbarten Pflanzenbeständen, die sich dort mit verdriftenden Staubpartikeln bei der Aussaat verschiedener Kulturen anlagern können, sind notwendig, um die Expositionsszenarien abschätzen und die potentielle Gefährdung z. B. von Honigbienen beurteilen zu können.

Seit 2008 wurden zahlreiche Studien zur Verdriftung von Stäuben bei der Aussaat verschiedener Kulturen durchgeführt. Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen kann man die Erfahrungen, die mit Drift aus Spritzversuchen vorliegen, nur begrenzt auf Staubdrift bei der Aussaat schließen. So fallen Driftkurven von Stäuben im Vergleich zu solchen von Tröpfchen aus der Spritzung mit wachsender Entfernung von der Aussaatfläche deutlich weniger ab. Die mögliche Emission von Stäuben und damit von Wirkstoffen bei der Aussaat variiert mit der Flächengröße des gesäten Feldes, der Aussaatdichte, der Abriebfestigkeit des Saatgutes (Heubach-Wert) in Verbindung mit dem Wirkstoffgehalt in den driffähigen Feinstäuben und der Sätechnik. Mit steigenden Flächen- und Saattiefen, Heubach-Werten, Wirkstoffgehalten und Windstärke steigt auch der potentielle Austrag aus der Fläche. Bei der Sätechnik sind pneumatische Systeme für Staubemission anfälliger als mechanische, besonders deutlich, wenn der Luftaustritt nicht zum Boden gerichtet ist. Der Austrag hängt auch von der Windrichtung sowie von der Bodenoberflächenfeuchte ab, da Stäube an feuchtem Boden eher hängen bleiben als an trockenem. Der Eintrag (Immission) in benachbarte Flächen wird durch den Austrag, den Wind, die dortige Pflanzenstruktur und deren Staubfängigkeit und ihre Entfernung zur gedrillten Fläche beeinflusst. Dabei dürfte eine eher klebrige oder feuchte Oberfläche und eine lockere Bestandesstruktur die Anlagerung von Stäuben verstärken. Aus den JKI-Versuchen ergibt sich bei gleicher Sätechnik und ähnlichen Windbedingungen ein Zusammenhang zwischen den Heubach-Werten der gedrillten Saat unter Berücksichtigung der Wirkstoffgehalte im Heubachfilterstaub und den in Petrischalen gemessenen Rückständen, die mit feuchtem Filterpapier ausgestattet und am Feldrand auf dem Boden aufgestellt waren. Bei in denselben Versuchen gemessenen Rückständen (Summe der Rückstände der gesamten Pflanze und von Petrischalen am Boden im Bestand) in der Nachbarkultur parallel zu Petrischalen in offenen Bereichen wurden bei gleicher Entfernung zum gedrillten Feld je nach Versuch bis zu fast 5-fach höhere Rückstände je ha in der Nachbarkultur gefunden. Die Rückstände im Nachbarbestand steigen mit fallendem Abstand zum gedrillten Areal stärker an als Rückstände in Petrischalen aufgestellt ohne Bestand, was besonders hohe Rückstände in Nachbarkulturen direkt am Feldrand bedeutet. Zur Vereinfachung der nur schwierig umsetzbaren und aufwändigen Messung der Drift in Nachbarbestände wurde in denselben Versuchen Gaze vertikal aufgespannt. Die Messwerte lagen bei gleicher Entfernung um bis zu gut 8-fach höher als Petrischalen aufgestellt ohne Bestand.

Die Arbeiten wurden mitfinanziert aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (*Diabrotica*-Forschungsprogramm).

**10-6 - Georgiadis, P.-T.; Pistorius, J.; Heimbach, U.; Stähler, M.; Schwabe, K.**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

### **Dust drift during sowing of maize and oilseed rape – effects on honey bees**

*Staubabdrift bei der Aussaat von Mais und Raps – Auswirkungen auf Honigbienen*

In 2008 bee poisoning incidents in southern Germany revealed drift of insecticidal dusts on adjacent areas with flowering bee forage plants during sowing of maize as a considerable route of exposure. Consequently, several improvements have been proposed as possible risk mitigation measures e.g. for seed dressing quality regarding dust abrasion, taking into account Heubach values and residue content of dust. To assess potential effects on honey bee colonies following insecticidal dust drift on adjacent non-target areas, in 2010 and 2011 two large-scale drift experiments were carried out during maize sowing using seed batches from two different years (2010: seed batch from 2008; 2011: seed batch from 2011).

In addition, two further drift experiments in 2009 and 2011 were conducted during sowing of Clothianidin-treated winter oil seed rape (= WOSR). Aim of these experiments was to gain more information on dust drift at the sowing of other important crops by pneumatic sowing techniques, the residues in adjacent crops and the potential effects on bees colonies compared to the sowing of treated maize seeds. Heubach tests at JKI demonstrated a significantly better seed treatment quality for WOSR seeds in 2011 than for maize. In both drift experiments using maize two different approaches were used: 2010 the experimental area (flowering WOSR) was in the middle of two areas reserved for maize drilling, in contrast 2011, the drill area was surrounded by two areas with flowering WOSR. The maize was sown by a pneumatic vacuum operated precision air planter with at least 90 % drift reduction due to a deflector.

In 2010, on both sides directly along the edge of the WOSR (distances to the drilling area: 0 and 90 m) 4 hives for the field exposure as well as three gauze-covered tunnel tents (16 x 6 m) with bee hives for the semi-field experiment were exposed, with the side exposed in opposite to the wind direction used as control. Before sowing bee hives in the tents were closed and the gauze from the tunnels at the distance of 0 m to the drilling area was removed. Immediately after sowing, the tunnels were covered again and the hives reopened. Bee hives in the field approach were left open during the drilling process, so they were continuously exposed to contaminated dust. Other hives were set up in about 90 and 800 m distance from the exposed WOSR.

In 2011 a similar experiment was performed with tunnels located in WOSR in wind direction and opposite to this and outdoor bee hives in distances of 0, 50 and 500 m to the exposed WOSR. The impact of dust drift on bee colonies in semi-field and field trials were examined by assessing flight activity and mortality in dead bee traps (type "Gary"). Dead bees were documented, collected, frozen and analyzed for residues. In both drift experiments with WOSR, the drilling area was surrounded by two experimental areas with flowering mustard. Sowing was done by a conventional pneumatic seed drill. Experimental procedures, samplings and documentations were similar to the drift experiments during maize sowing in 2011. Only in 2009, the design of the semi-field approach differed in tent size (4 x 4 m) and number of replications (n = 4).

The results of drift experiments during maize sowing showed a clear treatment related increase of bee mortality, especially in the worst-case semi-field approach, but also in the field approach at a much lower level. Bee mortality in 2011 was slightly lower than in 2010, presumably due to a slightly lower exposure (Heubach-values 2010: 0.86 g / 100000 kernels with 10.6 % Clothianidin; 2011: 0.45 g and 19.2 % respectively). Further improvements of the seed treatment quality of maize and of the sowing technique are needed to exclude adverse effects on bees. In contrast to sowing maize, during sowing WOSR in 2009 and 2011, no treatment related increase of mortality was observed. Even in the "treated" variant of the worst-case semi-field approach, only low mortality, similar to the control was detected, barely exceeding the natural rate of mortality. The amounts of abrasion dust and its insecticidal residue content were clearly lower compared to maize (Heubach value WOSR 2011: 0.38 g / 700.000 kernels with 6.33 % Clothianidin). A good seed treatment quality of WOSR and the use of a conventional pneumatic seed drill did not result in any adverse effect on bees.

Die Arbeiten wurden mitfinanziert aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (*Diabrotica*-Forschungsprogramm).

**10-7 - Pistorius, J.; Georgiadis, P.-T.; Stähler, M.; Schwabe, K.; Heimbach, U.**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

## **Risikobewertung und aktuelle Erkenntnisse zum Risiko für Bienen: Drift von insektizidhaltigen Stäuben während der Aussaat**

*Risk assessment and state of art on the risk for honey bees from dust drift of insecticidal dusts during sowing*

Im Nachgang zu den großflächigen Bienenvergiftungen nach Abdrift wirkstoffhaltiger Stäube wurde in den vergangenen Jahren im Rahmen des Forschungsprogramms des Bundes und der Länder Bayern und Baden-Württemberg zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers eine Vielzahl an Halbfreiland- und Freilandversuchen zur Untersuchung der Staubabdrift und zur Exposition nach Aussaat verschiedener Kulturen und zu den Auswirkung auf Bienenvölker durchgeführt.

Für die Risikobewertung ist die Kenntnis der Wirkstoffmengen, die in benachbarte Flächen, z. B. blühende Wild- oder Kulturpflanzenbestände, verdriften können, wichtig. Viele Faktoren (Wind, Saatgutqualität, Maschinenteknik, Wirkstoffgehalt in Stäuben etc.) haben einen Einfluss auf die potentielle Staubabdrift und die daraus folgende Wirkstoffmenge in benachbarten Kulturen. Die Einhaltung einer festzulegenden Saatgutqualität und Einhaltung von Mindestanforderungen an die Sämaschinenqualität je nach Mittel ist Voraussetzung für eine sichere Risikobewertung. Trotz der umfangreichen im Projekt und durch andere Prüfeinrichtungen erhobenen Daten ist eine Abschätzung der pro Flächeneinheit ankommenden Wirkstoffmenge in Petrischalen und im angrenzenden Pflanzenbestand bisher nur eingeschränkt möglich, da in vielen Versuchen sich später als wichtig herausgestellte Parameter nicht erhoben wurden. Bislang ist auch nicht abschließend geklärt, inwiefern Ergebnisse aus Staubdriftversuchen mit den im Zulassungsverfahren eingereichten Freiland- oder Zeltversuchen zur Erfassung der Wirkung auf Honigbienen bei Spritzversuchen auch für die Risikobewertung von Stäuben genutzt werden können. Für die Risikobewertung sind für Wirkstoffe, die für die Spritzapplikation und zur Saatgutbehandlung eingesetzt werden, vorrangig Daten aus Spritzversuchen oder, im Falle von systemischen Saatgutbeizungen, nur Daten über die Verlagerung von Wirkstoffen in Nektar und Pollen aus der Beizanwendung vorhanden. Die wissenschaftliche Betrachtung zeigt, dass ein Vergleich der Exposition von Bienen und der Auswirkung auf einzelne Bienen und Bienenvölker zwischen Staubdrift und Spritzapplikation schwierig ist. Stäube scheinen bei gleicher Exposition in g Wirkstoff pro Hektar Pflanzenbestand stärkere Effekte auf Bienen zu bewirken als Spritzungen, da die Exposition nach Spritzung bzw. Staubabdrift einen unterschiedlichen Expositionspfad für Bienen bedeutet. Eine Exposition von Flug- und Stockbienen ist über unterschiedliche Expositionspfade, z. B. über Kontakt zu Partikeln auf Pflanzenoberflächen, die im Haarkleid anhaften und dort evtl. angereichert oder aktiv wie Pollen gesammelt werden, und über Nektar und Pollen mit Wirkstoffen möglich. Flugbienen können so größere Mengen Wirkstoff z.B. in Pollenhöschen angereichert in den Stock eintragen. Staubpartikel können bei gleicher Wirkstoffmenge pro Hektar möglicherweise zu punktuell höheren Konzentrationen als Spritzapplikationen führen.

Es wurden daher verschiedene Versuchsansätze untersucht, um die Exposition von Bienen über verschiedene Expositionspfade zu quantifizieren und um so die Relevanz der Expositionspfade anhand der Auswirkung auf Bienen in Halbfreiland- und Freilandversuchen unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Bienenschäden 2008 beurteilen zu können. Aus den gewonnenen Daten zur Saatgutqualität, zur Entstehung von Staubabdrift, den Rückständen in Petrischalen, Rückständen in benachbarten blühenden Kulturpflanzen, der Exposition und Auswirkungen auf Mortalität von Bienen und Entwicklung der Bienenvölker sowie umfangreichen Messungen zu Rückständen in Nektar, Pollen und toten Bienen können grundlegende Schlussfolgerungen gezogen werden, die Eingang in eine Risikoabschätzung und -bewertung für Honigbienen erhalten.

Da Versuche mit Aussaat unter praktischen Bedingungen sehr aufwändig sind, wurde versucht, praktikable Methoden zu entwickeln, die mit vertretbarem Aufwand Versuche mit ausreichender Aussagekraft erlauben, wie die im Rahmen des Projekts untersuchte Methode der manuellen Staubapplikation.

Während die Rapsaussaats nach den bisher erzielten Erkenntnissen als sicher für Bienen bezeichnet werden kann, ist derzeit eine Schädigung von Bienen während der Aussaat von mit für Bienen hochtoxischen Wirkstoffen behandeltem Maisaatgut weiterhin nicht auszuschließen; eine abschließende Aussage kann bisher noch nicht für alle Kulturen und Beizmittel getroffen werden.

Die Arbeiten wurden mitfinanziert aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (*Diabrotica*-Forschungsprogramm).

**10-8 - Kubiak, R.; Fent, G.; Staffa, C.**

RLP AgroScience GmbH

## **Abdrifteckwerte für die Nichtzielflächen Exposition durch pflanzenschutzmittelhaltige Beizmittelstäube auf der Basis einer Metaanalyse mit Ergebnissen aus 116 Feldstudien**

*Dust Drift Reference Values for Non-Target Exposition by Pesticide Treated Seeds on the Basis of a Meta-Analysis with Results from 116 Field Studies*

Die Saatgutbeizung als wichtiger Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes erlaubt im Gegensatz zur Sprühapplikation eine zielgerichtete Ausbringung und Kontrolle von Schaderregern unter Verwendung reduzierter Mengen an Fungiziden und Insektiziden. Auch die Exposition von aquatischen und terrestrischen Nicht-Zielkompartimenten ist gegenüber Spray Drift bei Sprühanwendung durch die gezielte Ablage des gebeizten Saatguts in den Boden weitgehend limitiert.

Im Frühjahr 2008 wurden in Südwestdeutschland nach Aussaat von Clothianidin gebeiztem Maissaatgut Bienenvergiftungen beobachtet. Als primäre Ursachen wurden Saatgutpartien mit hohem Staubanteil und pneumatische Sämaschinen mit Saugluftsystemen identifiziert. Bei dieser Gerätetechnik wird zusätzlicher Abrieb erzeugt, die Beizmittelstäube gelangen über die Ablufführung oberhalb der Sämaschine in die Umwelt und werden durch Wind auf Nichtzielflächen transportiert. Dementsprechend konzentrieren sich Risiko-minderungsmaßnahmen auf eine optimierte Beizqualität, die Abrieb und Staubentwicklung weitgehend verhindern, und bei der Gerätetechnik wurden Abluftsysteme entwickelt, die die Abluft direkt in den Boden einleiten. Als Maß für die Abriebfestigkeit wird der Heubach Wert verwendet, und entsprechende Mindestanforderungen für Mais (< 0,75 g / 100.000 Körner) bzw. Raps (< 0,50 g / 700.000 Körner) wurden zwischenzeitlich vorgeschlagen. Auch eine Geräteliste mit mindestens 90 % geringerer Abdrift im Vergleich zu unmodifizierten Saugluftgeräten wurde veröffentlicht ([www.jki.bund.de](http://www.jki.bund.de)).

Neben diesen Handlungsfeldern wurde auch die Erstellung geräte- und kulturspezifischer Abdrifteckwerte zur Expositionsabschätzung gefordert. Hierfür wurden in einer Metaanalyse die Ergebnisse aus insgesamt 116 Feldstudien der Industrie und des JKI ausgewertet. Kriterien für die Auswahl der Primärstudien (165 Feldstudien) für die Metaanalyse waren unter anderem die Verfügbarkeit und Dokumentation von Heubachwerten, Sämaschinentyp (mechanisch, pneumatisch mit und ohne abdriftmindernder Technik), Witterungsbedingungen (Windstärke und Windrichtung) und Angaben zu Analytik (LOD bzw. LOQ). Relevanter Endpunkt war die Bodendeposition an Wirkstoff in % zur behandelten Fläche als Funktion der Entfernung vom Feldrand. Analog zur Vorgehensweise bei den Spray-Abdrifteckwerten wurden die 90. Perzentile für die Expositionsabschätzung herangezogen. Die Bestimmung der Abdrifteckwerte für Staubdeposition erfolgt spezifisch für die Kulturen Zuckerrübe, Getreide, Raps und Mais unter Berücksichtigung der Gerätetechnik und Heubachwerte und kann wie folgt zusammengefasst werden (alle Zahlenangaben 90. Perzentil Bodendeposition in 1 m Entfernung vom eingesäten Feld in % der Aufwandmenge):

- Bei Zuckerrüben (nur mechanische Sämaschinen) war die Deposition auf der Nichtzielfläche vernachlässigbar gering.
- Bei Getreide zeigten pneumatische Sämaschinen tendenziell höhere Depositionsmengen (0.082 %) gegenüber mechanische Sämaschinen (0.035 %).
- Deutlicher waren diese Unterschiede noch bei Raps (Heubach < 0,50 g / 700.000 Körner) mit 0.002 % bei mechanischen Sämaschinen gegenüber 0,093 % bei pneumatischen Sämaschinen.
- Beim Mais reflektieren die Ergebnisse den entscheidenden Einfluss von Gerätetechnik (pneumatisch mit bzw. ohne modifizierte Ablufführung) und Beizqualität auf die Bodendeposition. Bei Verwendung von abdriftmindernder Technik und einer Beizqualität entsprechend einem Heubachwert von < 0,75 g / 100.000 Körner betrug die 1 m Bodendeposition 0.125 % und in 20 m Entfernung zum Feldrand noch 0.054 %.