

# Untersuchungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Möhre und Frischkohl in Deutschland

## *Investigations of pesticide use in carrot and cabbage in Germany*

Madeleine Paap<sup>1,2\*</sup>, Annett Gummert<sup>2</sup>, Silke Dachbrodt-Saaydeh<sup>2</sup> und Carmen Büttner<sup>1</sup>

### **Einleitung**

Die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) sind seit 2012 in Deutschland rechtlich als Leitbild für die „Gute fachliche Praxis“ vorgegeben und bilden die Grundstrategie des Pflanzenschutzes. Das „Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz“ wurde 2007 geschaffen, um die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung in Praxisbetrieben zu erfassen (FREIER et al. 2015). Ziel des Beitrages ist es, die Pflanzenschutzmittelintensität in den Vergleichsbetrieben für Möhre und Frischkohl (vorrangig Weißkohl) auf 226 bzw. 113 Schlägen, im Untersuchungszeitraum 2007 bis 2014 zu analysieren. Die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendungen je Kultur und Schlag wird durch den Indikator Behandlungsindex (BI) beschrieben (ROßBERG et al. 2002). Darüber hinaus werden Einflussfaktoren auf den BI untersucht. Die Arbeit liefert Kenntnisse über die Varianz des Behandlungsindex in den einzelnen Pflanzenschutzmittelkategorien und erlaubt Schlussfolgerungen zur verbesserten Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in beiden Feldgemüsekulturen.

### **Material und Methoden**

Die Datenbasis für die Auswertung wurde vom Julius Kühn-Institut Kleinmachnow bereitgestellt. Die anonym erfassten Daten der Vergleichsbetriebe<sup>1</sup> stammen von Vollerwerbsbetrieben in repräsentativen Regionen, die wirtschaftlich erfolgreich sind und ihren Pflanzenschutz nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes betreiben. Im Untersuchungszeitraum (2007-2014) wurden die schlagspezifischen Pflanzenschutzdaten von jährlich rund 11 bzw. 7 Möhren- und Frischkohlbetrieben untersucht. Im Zentrum der Untersuchungen stand der Behandlungsindex (BI), welcher die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendungen eines Schlages in Abhängigkeit von der ausgebrachten Aufwandmenge und behandelten Schlagfläche je Erhebungsjahr beschreibt (ROßBERG et al. 2002). Die Prozedur HPGENSElect in SAS (Statistic Analysis System) identifizierte signifikante Einflussgrößen auf den BI für beide Kulturen. Die Einflussfaktoren Jahr, Region, Vorfruchtgruppe und Aussaat-/Pflanztermin gingen in die Modellwahl ein. Anschließend erfolgte die Quantifizierung der Einflussgrößen mit Hilfe einer ANOVA und dem paarweisen Mittelwertvergleich, Anschlussstest Simulate ( $\alpha=5\%$ ).

### **Ergebnisse und Diskussion**

Im Durchschnitt der Jahre und Schläge und im Vergleich zu anderen Gemüsekulturen wies der Frischkohl (mit einem Gesamt-BI von 9,2) eine hohe und die Möhre (mit einem Gesamt-BI von 6,2) eine niedrige Behandlungsintensität auf. In den Vergleichsbetrieben für Zwiebeln und Spargel betrug der BI (2007-2014) 8,0 bzw. 7,6 (FREIER et al. 2015).

In den Vergleichsbetrieben für **Möhre** dominierten Herbizid- und Fungizidanwendungen den chemischen Pflanzenschutz mit 41,9 % bzw. 38,7 % Anteil am Gesamt-BI. Die Möhre weist nur eine geringe Konkurrenzskraft gegenüber Unkräutern auf und ist witterungsbedingt ab dem Hochsommer zunehmend anfällig gegenüber Pilzkrankheiten (LANGENBERG et al. 1977). Insektizide wurden zur Bekämpfung des Hauptschädling, der Möhrenfliege (*Psila rosae*), sowie Blattläusen (*Aphid* sp.) appliziert (19,4 % Anteil am Gesamt-BI). Herbizide wurden meist mit halber und Fungizide sowie Insektizide mit der maximal zugelassenen Aufwandmenge appliziert. Die Untersuchung der Vorfruchtwirkung auf den Herbizid-BI in Möhre ergab, dass sich der Herbizid-BI nach Halmfrüchten mit einem signifikant höheren Wert von 3,0 von den Blattfrüchten (BI=2,4;  $p=0,0187$ ) und Gemüsevorfrüchten (BI=2,0;  $p=0,0011$ ) abgrenzte (Abbildung ). Grund dafür können Maßnahmen zur Bekämpfung von Ausfallgetreide gewesen sein. Dennoch ist Getreide zur Vorbeugung von Drahtwürmern und Nematoden als Vorfrucht empfehlenswert (NACHTIGAL & WOLCK 2013).

<sup>1</sup> weitere Informationen: <https://www.nap-pflanzenschutz.de/praxis/erfassung-der-realen-pflanzenschutzmittelanwendungen/netz-vergleichsbetriebe-pflanzenschutz/>

Das notwendige Maß, als qualitative Messgröße für die Behandlungsintensität beschreibt „[...] die Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die notwendig ist, um den Anbau der Kulturpflanzen, besonders auch vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit, zu sichern [...]“ (ANONYMUS 2004). Abweichungen vom notwendigen Maß betrafen u. a. nicht optimale Mittelwahlen und unnötige Maßnahmen. Zur Bekämpfung von Unkräutern, *Sclerotinia* sp. und den Schädlingen *Psila rosae* und *Agrotis* sp. steht nur eine geringe Anzahl Mittel bzw. Wirkstoffe zur Verfügung. Unnötige Insektizidanwendungen können nach DIRKSMEYER (2007) auf die häufig routinemäßigen Kalenderspritzungen gegen die Möhrenfliege zurückgeführt werden.

Im **Frischkohl** unterlag der Gesamt-BI vorrangig dem Jahreseinfluss und betrug im Durchschnitt der Schläge und Jahre 9,2. Insektizidanwendungen machten auf Grund der Vielzahl unterschiedlicher Kohlschädlinge über die Hälfte, etwa 57,6 %, der Behandlungen aus.

Fungizid- und Herbizidanwendungen hatten 29,4 % bzw. 14,1 % Anteil am Gesamt-BI. Auch im Friskohl wurden die maximal zugelassenen Aufwandmengen bei Insektizid- und Fungizidanwendungen meist voll ausgeschöpft und bei Herbiziden stark reduziert (62,3 % der maximal zugelassen Aufwandmenge). Der Insektizid-BI wurde stark durch die Pflanzkategorie und die Vorfrucht beeinflusst. Frühe Kohlpflanzungen lagen mit einem Insektizid-BI von 2,1 deutlich unter späten Pflanzungen mit einem Wert von 6,3 ( $p=0,0096$ ). Der Insektizid-BI der mittleren Pflanzkategorie lag mit einem Wert von 4,6 ebenfalls höher als bei frühen Pflanzungen, signifikant waren die Differenzen zu frühen und späten Pflanzkategorien jedoch nicht (Abbildung ). Die durchschnittlichen Insektizid-BI's des mittleren und späten Kohls wurden von hohen Standardabweichungen begleitet ( $SD_{\text{mittel}}=3,07$ ;  $SD_{\text{spät}}=3,24$ ). Das Schädlingsauftreten ist stark standortabhängig. Der Fraßschaden durch die Kleine Kohlflye (*Delia radicum*) kann z. B. durch starke Bewässerung und hohe relative Luftfeuchtigkeit reduziert worden sein (MAACK 1977).

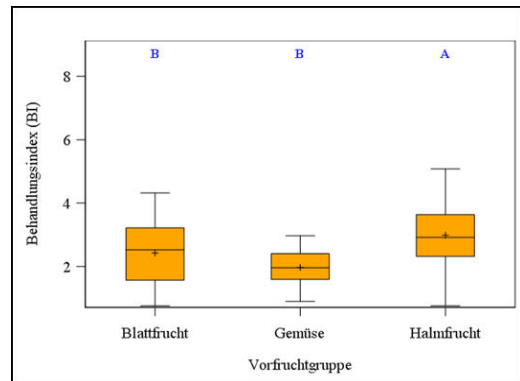


Abbildung 1: **Behandlungsindex der Herbizide (Herbizid-BI) in Abhängigkeit der Vorfrucht in den Vergleichsbetrieben für Möhre, 2007-2014, in Deutschland, ungleiche Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ( $p<0,05$ ),  $n_{\text{Blattfrucht}}=58$ ,  $n_{\text{Gemüse}}=28$ ,  $n_{\text{Halmfruchte}}=115$**

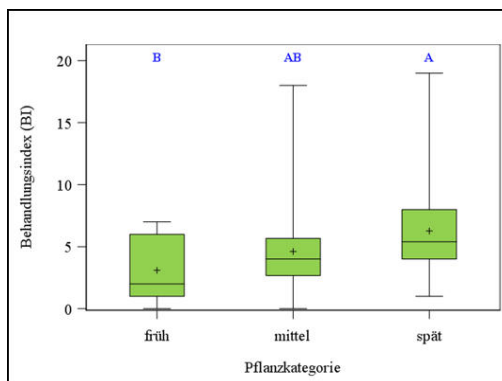


Abbildung 2: **Behandlungsindex der Insektizide (Insektizid-BI) in Abhängigkeit der Pflanzklasse in den Vergleichsbetrieben für Friskohl (vorrangig Weißkohl), 2007-2014, in Deutschland, ungleiche Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ( $p<0,05$ ),  $n_{\text{früh}}=8$ ,  $n_{\text{mittel}}=45$ ,  $n_{\text{spät}}=57$**

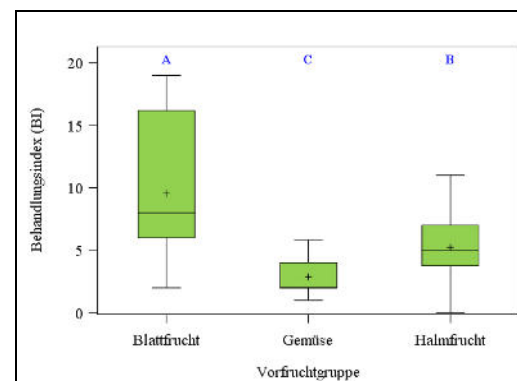


Abbildung 3: **Behandlungsindex der Insektizide (Insektizid-BI) in Abhängigkeit der Vorfrucht in den Vergleichsbetrieben für Friskohl (vorrangig Weißkohl), 2007-2014, in Deutschland, ungleiche Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ( $p<0,05$ ),  $n_{\text{Blattfrucht}}=11$ ,  $n_{\text{Gemüse}}=17$ ,  $n_{\text{Halmfrucht}}=85$**

## Zusammenfassung

Die Daten der Vergleichsbetriebe stellen den Status quo im Pflanzenschutz in Deutschland dar. Der Behandlungsindex in Möhre und Friskohl betrug im Durchschnitt der Jahre (2007-2014) bei 6,2 bzw. 9,2. Möhren wurden vorrangig mit Herbiziden und Friskohl mit Insektiziden behandelt. Unter dem Aspekt des Pflanzenschutzes und zur Reduktion der Behandlungsintensität mit Insektiziden kann

der Frühlkohlanbau empfohlen werden. Im Kohl- und Möhrenanbau können Halmvorfrüchte Schädlingsbefall vorbeugen. Die Mittelaufwandmengen wurden vorrangig bei Herbizidanwendungen reduziert. In beiden Kulturen wurden Abweichungen vom notwendigen Maß verzeichnet. Die Pflanzenschutzberatung sowie die regelmäßige Durchführung von Bonituren können Pflanzenschutzmittelanwendungen dem notwendigen Maß näher bringen und die Umsetzung des IPS in der Praxis verbessern. Für die Ausschöpfung nichtchemischer Maßnahmen sind Praxisdemonstrationen und der intensive Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis nötig, genauso wie Forschungsförderung zur Entwicklung neuer und Optimierung bestehender integrierter Verfahren und neuer Wirkstoffe. Vorbildhaft wird der IPS von den Demonstrationsbetrieben u. a. in den Kulturen Möhre und Weißkohl, seit 2014 umgesetzt. Die Betriebe werden individuell und intensiv betreten, um Pflanzenschutzmittelanwendungen auf das notwendige Maß zu beschränken. Hierfür werden Bonituren unter Nutzung von Schadschwellen, Warndiensthinweisen und Monitoringverfahren durchgeführt.

### ***Abstract***

The Network of Reference Farms Plant Protection is a valuable source of robust data about plant protection in Germany. Carrot crops were characterized by intensive herbicide use and white cabbage crops with intensive insecticide use. In order to reduce the use of pesticides spring cabbage can be advised. Furthermore corn as a previous crop can prevent insect pests in carrot and white cabbage. Efficient advisory services and periodical infestation control can improve the practical integrated plant protection (IPS). In order to improve availability and practicability of nonchemical methods, research funding for developing new and optimizing current integrated methods or new active ingredients are necessary. Since 2014 the Demonstration Farms for Integrated Pestmanagement demonstrate the IPS in carrot and white cabbage with the aim to limit the use of pesticides to a necessary minimum. Key measures are: thresholds, decision support systems, control schemes and efficient advisory services.

### ***Literatur***

- ANONYMUS (2004): Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz. Berlin, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMELV).
- FREIER, B., SELLMANN, J., STRASSEMAYER, J., SCHWARZ, J., KLOCKE, B., DACHBRODT-SAAUDEH, S., KEHLENBECK, H. & ZORNACH, W. (2015): Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz Jahresbericht 2014. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut. Braunschweig, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen. 182.
- LANGENBERG, W., SUTTON, J. & GILLESPIE, T. (1977): "Relation of weather variables and periodicities of airborne spores of *Alternaria dauci*." *Phytopathology* 67(7): 879-883
- MAACK, G. (1977): "Schadwirkung der Kleinen Kohlfliege (*Phorbia brassicae* Bouché) und Möglichkeiten zur Reduzierung des Insektizidaufwandes bei der Bekämpfung." *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* 177
- NACHTIGAL, G. & WOLCK, A. (2013): Nematodenschäden an Möhren. *ProGemüse*. B. f. K. Julius Kühn-Institut (JKI), INTERREG Deutschland Nederland.
- ROßBERG, D., GUTSCHE, V., ENZIAN, S. & WICK, M. (2002): "NEPTUN 2000-Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Ackerbau Deutschlands." *Berichte aus dem BBA* 98: 1-27.

### ***Adressen der Autoren***

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

<sup>2</sup> Humboldt-Universität zu Berlin Lebenswissenschaftliche Fakultät Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin

\* Ansprechpartnerin: M.Sc. Madeleine Paap, madeleine.paap@julius-kuehn.de