

**JKI-Leitlinie**  
**zum integrierten Pflanzenschutz im Gemüsebau - Möhre -**  
**zur Durchführung des Modell- und Demonstrationsvorhabens**  
**„Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“**



Julius Kühn-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Institut für Strategien und Folgeabschätzung, Kleinmachnow

## Impressum

Herausgeber:	Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) Institut für Strategien und Folgenabschätzung Kleinmachnow Stahnsdorfer Damm 81 14532 Kleinmachnow	
Autoren:	Bernd Freier Annett Gummert Birgit Schlage	JKI, Institut für Strategien und Folgenabschätzung
	Martin Hommes	JKI, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst
	Johannes Keßler Beate Mahlberg	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
	Tanja Aldenhoff Johanna Heidrich Hermann-Josef Krauthausen	DLR Neustadt
	Robert Bode Ulrike Kirchner	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Stand:	06.07.2015	

## **Vorwort**

Die nachfolgende Arbeitsanweisung „JKI-Leitlinie zum integrierten Pflanzenschutz im Gemüsebau - Möhre“ wurde in Zusammenarbeit mit Experten der Pflanzenschutzdienste der Länder speziell für die Durchführung des Modell- und Demonstrationsvorhabens "Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz" erarbeitet. Sie baut auf den allgemeinen Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes der Pflanzenschutzrahmenrichtlinie der Europäischen Union (2009/128/EG) auf und repräsentiert nicht die für den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bis 2018 zu erstellenden Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des BMEL über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ 2810MD001.



## **A. Ganzheitliches Vorgehen und Sicherstellung der notwendigen Informationen**

1. Der Betrieb<sup>1</sup> hat sich mit der vorliegenden JKI-Leitlinie vertraut gemacht und nutzt sie als Grundlage für die Durchführung des Pflanzenschutzes.

2. Die Officialberatung und die regionalen berufsständischen Organisationen der kontrollierten Integrierten Produktion von Obst und Gemüse stellen den Betrieben die für die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) notwendigen Informationen bereit, organisieren jährlich Weiterbildungsveranstaltungen, informieren über weitere Informationsquellen, andere Weiterbildungsveranstaltungen und Feldtage zum Thema IPS und bieten den Betrieben die Möglichkeit einer Vor-Ort-Beratung zu Fragen des IPS im Möhrenanbau.

3. Der Betrieb hat alle für die Umsetzung des IPS notwendigen Informationen einzuholen und sich ständig weiterzubilden. Dazu gehören:

- Der Betrieb nutzt den Warndienst-Service des Landes oder regionaler spezialisierter Beratungseinrichtungen.
- Jährlich sind mindestens eine Weiterbildungsveranstaltung und/oder ein Feldtag zu besuchen.
- Mindestens eine Fachzeitschrift mit regelmäßigen Beiträgen zum Pflanzenschutz ist zu abonnieren oder das Internetangebot der Officialberatung bzw. regionalen spezialisierten Beratungseinrichtungen regelmäßig zu nutzen.

## **B. Maßnahmen, die einem Befall durch Schadorganismen vorbeugen und/oder ihn unterdrücken**

Um die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß zu begrenzen, ist durch geeignete Maßnahmen dem Entstehen kritischer Befallssituationen vorzubeugen. Deshalb gehören alle pflanzenbaulichen Maßnahmen, die auf die Etablierung und den Erhalt gesunder und leistungsfähiger Pflanzenbestände abzielen und einem Befall durch Schadorganismen entgegenwirken, insbesondere die Fruchtfolgegestaltung, die Bodenbearbeitung und der Anbau resistenter bzw. weniger anfälliger Sorten, zum Instrumentarium des IPS.

4. Standorte, Anbausysteme und Fruchtfolgen sind entsprechend auszuwählen und so zu gestalten, dass dem Befall durch Schadorganismen entgegengewirkt wird. Vor einer Aussaat ist die Standorteignung zu prüfen. Es sind günstige Standorte mit geeigneten Böden zu wählen. Die Standorteignung soll vor dem Möhrenanbau durch Bodenproben (Nematodenbesatz, Chalarabefall) überprüft werden. Extreme Frostlagen und staunasse Böden sind möglichst zu vermeiden. Windoffene Lagen senken die Möhrenfliegengefahr.

Maßnahmen gegen Bodenmüdigkeit und insbesondere zur Vorbeugung des Befalls mit *Pratylenchus* spp. sowie anderen Nematodenarten sollen ergriffen werden. Dazu gehören das Einhalten einer Anbaupause (Empfehlung 4-5 Jahre), der Anbau sinnvoller Vorkulturen in der Fruchtfolge (z. B. Getreide, Porree, Zwiebeln und Kohlartern) sowie der Anbau von Zwischenfrüchten (z. B. Ölrettich, Sandhafer, Tagetes).

Weitere Hinweise und Vorgaben der Officialberatung sind zu beachten.

5. Ziel der Bodenpflege ist es, die Bodenfruchtbarkeit und die Artenvielfalt zu erhalten, um damit die ökologische Stabilität zu fördern. Bodenerosion und Bodenverdichtung sind zu minimieren. Die Bodenbearbeitung ist standortgerecht und situationsbezogen so zu gestalten, dass dem Befall durch unerwünschte Vegetation und Schadorganismen entgegengewirkt wird.

Weitere Hinweise und Vorgaben der Landeseinrichtungen des Pflanzenschutzes und die bodenschutzrechtlichen Bestimmungen (Erosionsschutz) sind zu beachten.

---

<sup>1</sup> Betrieb: gewerblicher Anwender von Pflanzenschutzmitteln als juristische und natürliche Person.

6. Die Saatzeiten und die Saatstärken sind möglichst so zu wählen, dass dem Befall durch Schadorganismen entgegengewirkt wird.

7. In potentiellen Befallsgebieten sind keine Sorten zu verwenden, die als anfällig gegenüber den relevanten Schadorganismen ausgewiesen sind, sofern vermarktungsfähige, resistente oder tolerante Sorten zur Verfügung stehen (z. B. bei Mehltau, Möhrenschwärze, Schwarzfäule, Wasserfleckenkrankheit, *Xanthomonas*-Blattfleckenkrankheit).

Bei der Aussaat ist gesundes Saatgut zu verwenden. Die Saatgutbeizung bzw. -inkrustierung ist zu nutzen, wenn eine effiziente Wirkung erwartet wird und spätere chemische Pflanzenschutzmaßnahmen vermieden werden können.

Die Hinweise, Anbau-/Sortenempfehlungen und Pflanzenschutzempfehlungen der Beratung zur Anfälligkeit von Sorten für Krankheiten und Schädlinge sind zu beachten.

8. Die organische und mineralische Düngung sowie die Bewässerung sind auf den Bedarf der Pflanzen abzustimmen und so zu gestalten, dass die Konkurrenzvegetation und der Befall durch Schaderreger nicht gefördert werden.

### **C. Förderung und Nutzung natürlicher Regelmechanismen**

Die Pflanzenschutzmaßnahmen werden möglichst so durchgeführt, dass die agrarischen Ökosysteme keine nachhaltig schädlichen Auswirkungen erfahren und die Wirkung natürlicher Gegenspieler von Schadorganismen erhalten bleibt und gefördert wird.

9. Alle praktikablen<sup>2</sup> Maßnahmen der Schonung und Förderung von Nützlingen sind zu nutzen. Das schließt die bevorzugte Anwendung nützlicherschonender Pflanzenschutzmaßnahmen, insbesondere die gezielte Anwendung nützlicherschonender Pflanzenschutzmittel, ein. Dazu gehören u. a. folgende Maßnahmen:

- Bei Befall durch die Feldmaus sind als ergänzende Maßnahme Gräben rund um den Schlag anzulegen.
- Insektizide sind frühestens ab Befallsbeginn, nur bei Überschreitung von Bekämpfungsschwellen (soweit vorhanden und bewährt) und in den empfohlenen Zeitspannen anzuwenden.

10. Landwirtschaftliche Kulturräume sind umso stabiler, je vielfältiger sie gestaltet sind. Strukturelemente und Kleinstrukturen sind zu erhalten und zu pflegen. Sie nehmen einen regional typischen Anteil an der Agrarlandschaft ein.

11. Sofern Agrarumweltprogramme angeboten werden, die zum IPS beitragen, sollte der Betrieb an mindestens einem Programm teilnehmen oder freiwillige ökologische Schutzmaßnahmen z. B. zur Förderung der Biodiversität durchführen.

### **D. Ermittlung des Befalls und Nutzung von Entscheidungshilfen**

12. Die Pflanzenbestände sind hinsichtlich ihrer Entwicklung und ihres Gesundheitszustandes zu kontrollieren. Der Befall mit Schadorganismen ist insbesondere vor Bekämpfungsmaßnahmen mit bewährten direkten und indirekten Methoden zu ermitteln, zu dokumentieren und zu bewerten. Dabei sind die Warndiensthinweise der Officialberatung oder regionaler/spezialisierter Beratungseinrichtungen zu beachten.

---

<sup>2</sup> Praktikabel: wirtschaftlich und wirksam.

Das Auftreten bzw. der Befall folgender Schadorganismen ist entsprechend der regionalen Empfehlungen zu überwachen:

#### Unkräuter

- Ein- und zweikeimblättrige Unkräuter
- Auflauf von Pflanzen aus der Vorkultur

#### Krankheiten:

- Xanthomonas-Blattfleckenkrankheit (*Xanthomonas campestris* pv. *carotae*)
- Möhrenschräge (*Alternaria dauci*)
- Echter Mehltau (*Erysiphe heraclei*)
- Cercospora-Blattflecken (*Cercospora carotae*)
- Chalara-Fäule (*Chalaropsis thielavioides*)
- Schwarzfäule (*Alternaria radicina*)
- Wasserfleckenkrankheit („cavity spot“, *Pythium* spp.)
- Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Rhizoctonia (*Rhizoctonia carotae*)
- Violetter Wurzeltöter (*Rhizoctonia crocorum*)
- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

#### Schädlinge:

- Erdräupen (*Agrotis* spp.)
- Eulenraupen (*Autographa gamma* u. a.)
- Möhrenblattfloh (*Trioza apicalis*)
- Möhrenblattlaus (*Semiaphis dauci*), Gierschblattlaus (*Cavariella aegopodii*)
- Wurzelläuse (*Dysaphis crataegi*, *Pemphigus phenax*)
- Möhrenfliege (*Chamaepsila rosae*): Flugverlaufskontrolle möglich mit gelben Leimtafeln
- Möhrenminierfliege (*Napomyza carotae*)
- Zahnflügelfalter (*Epidermia* sp.)
- Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne* spp.)
- Wandernde Wurzelnematoden (*Paratylenchus* spp., *Pratylenchus* spp. u. a.)

13. Die Notwendigkeit einer Abwehr- oder Bekämpfungsmaßnahme ist auf der Grundlage des Befalls mit Schadorganismen und, sofern vorhanden, anhand von erprobten und regional anerkannten Bekämpfungsschwellen abzuleiten. Wenn Befallsermittlungen und/oder die Anwendung von Bekämpfungsschwellen nicht möglich oder nicht sinnvoll sind und andere Entscheidungshilfen, z. B. Prognosemodelle, zur Verfügung stehen, sind diese zu nutzen.

Folgende Entscheidungshilfen können als Orientierung dienen:

- PSIROS: Modell zur Berechnung der Populationsentwicklung der Möhrenfliege (nur für Berater)

Liegt der Befall im Bereich um die Bekämpfungsschwelle, sind weitere Entscheidungshilfen (Auftreten anderer Schadorganismen, Wetterprognose, Nützlingsauftreten, Wirkung von durchgeführten insektiziden Saatgutbehandlungen, Informationen zum Resistenzverhalten der Schadorganismen, Verwertungsrichtung, Qualitätsanforderungen des Abnehmers u. a.) und regionale Erfahrungen einzubeziehen.

Weitere Hinweise und Vorgaben der Officialberatung zu den Schwellenwerten und zur Nutzung modellgestützter Prognosen und Entscheidungshilfen sind zu beachten.

## **E. Anwendung nichtchemischer und chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen**

14. Nichtchemische Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen sind der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel vorzuziehen, sofern praktikable und umweltverträgliche Verfahren zur Verfügung stehen.

Zu den nichtchemischen Abwehr- und Bekämpfungsverfahren gehören biologische, biotechnische, mechanische und thermische Maßnahmen (z. B. mechanische Entfernung von Infektions- und Befallsherden, Methoden mit Lockstoffen). Nichtchemische Verfahren wirken zumeist sehr spezifisch. Sie können im Vergleich zur Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln aufwändiger und weniger effizient sein. Ihre Anwendung sollte daher durch besondere Beratung und möglichst durch ökonomische Anreize (Länderprogramme, sofern vorhanden) gefördert werden. Hierzu zählen:

- Unkrautbekämpfung durch Abflammen (vor dem Auflaufen der Möhren) oder Hacken
- Anwendung von *Coniothyrium minitans*-Präparaten gegen Sclerotinia auf belasteten Flächen

Weitere Hinweise und Vorgaben der Officialberatung sind zu beachten, z. B. zur Nutzung der spezifischen Beratung und der finanziellen Unterstützung einzelner Verfahren.

15. Bei der Mittelauswahl sind für den IPS geeignete Präparate zu Grunde zu legen. Die gewählten Pflanzenschutzmittel müssen so spezifisch wie möglich die Zielorganismen treffen und die geringsten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, Nicht-Zielorganismen und die Umwelt haben.

Das heißt: Die Auswahl des Pflanzenschutzmittels ist im IPS besonderen Kriterien unterworfen und unter Berücksichtigung der spezifischen Wirksamkeit und der Kosten standort-, situations- und kulturpflanzenbezogen zu treffen. Es sind solche Pflanzenschutzmittel auszuwählen, die die höchste Sicherheit für Anwender, Verbraucher und Umwelt gewährleisten und die natürlichen Regelmechanismen möglichst wenig beeinträchtigen. Zur Minimierung des Resistenzrisikos von Schadorganismen gegenüber Pflanzenschutzmitteln sind die Hinweise der Beratung und Hersteller von Pflanzenschutzmitteln zu beachten.

Weitere Hinweise und Vorgaben der Officialberatung sind zu beachten.

16. Die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln sollte zielgerichtet und auf die Befallssituation abgestimmt sein. Sie ist auf das notwendige Maß zu beschränken (keine unnötigen Maßnahmen). Dabei sind die Möglichkeiten reduzierter Aufwandmengen unter Berücksichtigung der Resistenzentwicklung und die Möglichkeiten der Begrenzung der Maßnahmen auf Teilflächen auszuschöpfen (z. B. Herdbehandlung von Wurzelunkräutern und schwer bekämpfbaren Unkräutern).

Für die gezielte Anwendung der Pflanzenschutzmittel sind in besonderer Weise Hinweise und Empfehlungen der Landeseinrichtungen des Pflanzenschutzes zu beachten.

17. Bei der Gefahr der Entstehung von Resistenzen von Schadorganismen gegenüber Pflanzenschutzmitteln sind verfügbare Resistenzvermeidungsstrategien einzuleiten. Die Empfehlungen und Vorgaben der Beratung und der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln zur Vorbeugung von Resistenzen und zur Durchführung von Anti-Resistenzstrategien sind zu beachten.

18. Es ist verlustmindernde Pflanzenschutztechnik einzusetzen, mit der die Abtrift mind. um 75 % reduziert werden kann. Es ist zu prüfen, ob zu gefährdeten Objekten, wie Gewässer und besonders schützenswerte Biotope, Schutzstreifen der Produktionsfläche von mind. 3 m Breite ohne Pflanzenschutzmittelanwendung eingehalten werden können. Existieren weiterreichende Regelungen in den Ländern, sind diese zu beachten.

## **F. Erfolgskontrolle und Dokumentation**

19. Die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmaßnahmen ist durch geeignete Methoden zu überprüfen, z. B. durch Befallskontrollen vor und nach der Pflanzenschutzmaßnahme oder durch die Anlage von

„Spritzfenster“. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, weitere Entscheidungen sachkundig und in Abstimmung mit der regionalen Beratung zu treffen und Erfahrungen zu sammeln. Eine Erfolgs- bzw. Befallskontrolle ist auch im Hinblick auf die Qualitätsansprüche des Abnehmers an das Erntegut von Bedeutung. Die Erkenntnisse sollten in der Schlagkartei vermerkt werden.

20. Die Ergebnisse der Befallsermittlungen und Pflanzenschutzmaßnahmen sind zeitnah und transparent zu dokumentieren.

Hinweise: Die schlagspezifische Dokumentation der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wird gesetzlich gefordert, zusätzlich sind die Ergebnisse der Befallsermittlungen zu dokumentieren: Datum, Entwicklungsstadium der Kultur, Ergebnis der Befallsermittlung in Zusammenhang mit dem Schwellenwert, Begründung der Bekämpfungsentscheidung.

Bei Schadorganismen, bei denen ein Abwarten bis zum Auftreten der ersten Schadsymptome nicht möglich ist, reicht es aus, die Empfehlung des Warndienstes bzw. der verwendeten Prognose oder Entscheidungshilfe zu vermerken.

21. Bei der Lagerung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind alle erforderlichen Maßnahmen im Rahmen der besonderen Sorgfaltspflicht zu ergreifen. Dazu zählen der Anwenderschutz, die Reinigung der Pflanzenschutzgeräte und der Verbleib technisch bedingter Restmengen, die Entsorgung von Behältern sowie Pflanzenschutzmitteln mit Anwendungsverbot und die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln.