Dietmar Roßberg
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

NEPTUN 2009 - Gemüsebau

Berichte aus dem Julius Kühn-Institut

153

Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Kontaktadresse
Dr. Dietmar Roßberg
Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz
Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow

Telefon +49 (0)33203 48-0
Telefax +49 (0)33203 48-424

Der Forschungsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) hat seit dem 1. Januar 2008 eine neue Struktur.
Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) sowie zwei Institute der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) wurden zum Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen zusammengeschlossen. Das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) wurde aus der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft und aus Teilen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft errichtet.

The research branch of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) has been reorganized. The former Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA) has been merged with other institutions. The newly established Julius Kühn Institute (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants, is working on plant protection, plant breeding, crop and soil science. The Johann Heinrich von Thünen Institute (vTI) was created from the German Federal Research Centre for Fisheries, the German Federal Research Centre for Forestry and Forest Products and part of the German Federal Agricultural Research Centre.

Wir unterstützen den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen.
Die Berichte aus dem Julius Kühn-Institut erscheinen daher als OPEN ACCESS-Zeitschrift.
Alle Ausgaben stehen kostenfrei im Internet zur Verfügung:
http://www.jki.bund.de Bereich Veröffentlichungen – Berichte.

We advocate open access to scientific knowledge. Reports from the Julius Kühn Institute are therefore published as open access journal. All issues are available free of charge under http://www.jki.bund.de (see Publications – Reports).

Herausgeber / Editor
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig, Deutschland
Julius Kühn Institute, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Braunschweig, Germany

Verlag
Eigenverlag

Vertrieb
Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel
Telefon +49 (0)5374 6576
Telefax +49 (0)5374 6577

ISSN 1866-590X

© Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, 2009
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersendung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

2 Methode 5
2.1 Auswahl der Kulturen und regionale Gliederung 5
2.2 Auswahl der Betriebe pro Kultur und Erhebungsregion 5
2.3 Datenerfassung 5
2.4 Zentrale Datenspeicherung 6
2.5 Datenanalyse 7
2.6 Allgemeine Erläuterungen zur Ergebnisdarstellung 9

3 Ergebnisse 10
3.1 Quantitative Angaben zum Umfang der Datenerhebung 10
3.2 Behandlungshäufigkeiten und Behandlungsindizes 11
3.3 Rangfolgen von Wirkstoffen 13
3.4 Nützlingseinsatz 13

4 Diskussion 14
4.1 NEPTUN-Erhebungen 2005 und 2009 14
4.2 Vergleich der Behandlungshäufigkeiten (BH) 14
4.3 Vergleich der Behandlungsindizes (BI) 16
4.4 Einsatz von Nützlingen 18
4.5 Regionale Unterschiede 18
4.6 Verfügbarkeit von Wirkstoffen 2005 und 2009 19
4.7 Wirkstoffranking 20
4.7.1 Fungizide 20
4.7.2 Herbizide 22
4.7.3 Insektizide 23
4.7.4 Wirkstoffe in ökologisch bewirtschafteten Spargel und Basilikum 24

5 Statistikteil 25
5.1 Behandlungshäufigkeiten 25
5.1.1 Möhren 25
5.1.2 Salate 27
5.1.3 Spargel 30
5.1.4 Spargel (Bio-) 34
5.1.5 Speisezwiebeln 34
5.1.6 Spinat 36
5.1.7 Weißkohl 37
5.1.8 Basilikum im Gewächshaus 39
5.1.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-) 39
5.1.10 Gurken im Gewächshaus 40
5.1.11 Tomaten im Gewächshaus 40
5.2 Behandlungsindizes 41
5.2.1 Möhren 41
5.2.2 Salate 43
5.2.3 Spargel 46
5.2.4 Spargel (Bio-) 50
5.2.5 Speisezwiebeln 50
5.2.6 Spinat 52
5.2.7 Weißkohl 53
5.2.8 Basilikum im Gewächshaus 55
5.2.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-) 55
5.2.10 Gurken im Gewächshaus 56
5.2.11 Tomaten im Gewächshaus 56
5.3 Wirkstoff-Ranking 57
5.3.1 Möhren 57
5.3.2 Salate 58
5.3.3 Spargel 59
5.3.4 Spargel (Bio-) 60
5.3.5 Speisezwiebeln 61
5.3.6 Spinat 62
5.3.7 Weißkohl 63
5.3.8 Basilikum im Gewächshaus 64

5.3.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-) 64
5.3.10 Gurken im Gewächshaus 65
5.3.11 Tomaten im Gewächshaus 66
5.4 Nützlingseinsatz 67
5.4.1 Nützlingseinsatz in Basilikum im Gewächshaus 67
5.4.2 Nützlingseinsatz in Basilikum im Gewächshaus (Bio-) 68
5.4.3 Nützlingseinsatz in Gurken im Gewächshaus 69
5.4.4 Nützlingseinsatz in Tomaten im Gewächshaus 69

Zusammenfassung 70
Abstract 71
Danksagung 72

1 Einleitung

Frei verfügbare Informationen zur tatsächlichen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft werden für eine Reihe von wissenschaftlichen Fragestellungen wie auch für die Vorbereitung von Entscheidungshilfen für die Gestaltung der Pflanzenschutzpolitik dringend benötigt. Deshalb werden seit dem Jahr 2000 Erhebungen zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in den wichtigsten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen Deutschlands durchgeführt. Dieses Stichprobenverfahren ist unter dem Namen „**N**etzwerk zur **E**rmittlung der **P**flanzenschu**t**zmittelanwendung in **u**nterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten **N**aturräumen Deutschlands (NEPTUN)“ bekannt. Ziel ist es, die Transparenz bzgl. der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes durch die Erhebung von realistischen, praxisbezogenen Daten zu erhöhen und entsprechende, belastbare Analyseergebnisse bereitzustellen.

Die auf der Basis der Erhebungen berechneten regionalen und fruchtartspezifischen „Behandlungsindex“-Kennziffern sind ein auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln orientierter Indikator. Sie werden mittlerweile von den gesellschaftlichen Gruppen, die sich mit dem Thema Pflanzenschutz befassen, als geeignet für die Bewertung und Beschreibung von Trends der Intensität der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel akzeptiert. Die Beschreibung und Darstellung dieser Trends ist auch Bestandteil des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Fortsetzung und Weiterentwicklung des Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz). Dabei ist man sich bewusst, dass die ermittelten Kennziffern jeweils nur den Status quo der Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im jeweiligen Erhebungsjahr in den betrachteten Fruchtarten darstellen und demzufolge je nach Schaderregerdruck und Wetterbedingungen entsprechend schwanken werden.

Die NEPTUN-Projekte werden seit dem Jahr 2004 in enger Zusammenarbeit mit Verbänden der Landwirte, Gärtner, Obst- und Gemüseerzeuger durchgeführt. Als Koordinator für die Erhebung zur Pflanzenschutzmittelanwendung im Gemüsebau im Jahr 2009 agierte (wie bereits im Jahr 2005) die Fachgruppe Gemüsebau im Bundesausschuss Obst und Gemüse (BOG). Das Julius Kühn-Institut, Bundesfor-

schungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) hatte sich per Vertrag spezielle Verwertungsrechte bzgl. der Erhebungsdaten gesichert. Die Daten selbst bleiben Eigentum der Fachgruppe Gemüsebau.

2 Methode

2.1 Auswahl der Kulturen und regionale Gliederung

Es wurde angestrebt, die aktuelle Erhebung in den gleichen Gemüsekulturen und mit den annähernd gleichen Umfang wie bei der Erhebung im Jahr 2005 durchzuführen. Das ist im wesentlichen gelungen.
Zusätzlich und erstmalig wurden zwei Kulturen aus dem ökologischen Anbau („Bio-Basilikum im Gewächshaus“ und „Bio-Spargel“) in das Erhebungsprogramm einbezogen.

2.2 Auswahl der Betriebe pro Kultur und Erhebungsregion

Entsprechend der getroffenen Vereinbarungen zum Erhebungsumfang wurde durch die Fachgruppe Gemüsebau für jede Kultur und/oder Region ein dafür zuständiger Verantwortlicher gewonnen bzw. eingesetzt. Diese Kollegen (regionale NEPTUN 2009-Beauftragte genannt) mussten in ihrem Verantwortungsbereich zunächst jeweils die notwendige Anzahl von Gemüseerzeugern für die freiwillige Erfassung und Bereitschaft zur Weitergabe der gewünschten Daten gewinnen.
Die Auswahl der Betriebe erfolgte in alleiniger Verantwortung der regionalen „NEPTUN 2009“-Beauftragten („Vor-Ort-Erfasser“).

2.3 Datenerfassung

In „NEPTUN 2009 - Gemüsebau“ wurden die Daten zu allen relevanten Pflanzenschutzmaßnahmen (einschließlich Nützlingseinsatz) erfasst. Als Erhebungszeitraum wurde die Vegetationsperiode 2009 festgelegt.
Die Dokumentation der Einzeldaten erfolgte dabei durch die teilnehmenden Gemüseerzeuger. Diese Daten wurden anschließend durch den jeweiligen zuständigen „NEPTUN 2009“-Beauftragten gesammelt und in anonymisierter Form über die Fachgruppe Gemüsebau des BOG an das Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsin-

stitut für Kulturpflanzen (JKI) weitergeleitet. Die Datenübermittlung an das JKI war bis Ende November 2009 abgeschlossen.
Für die Datenerfassung wurden alle Formen für die Dokumentation der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen akzeptiert, wenn sie alle gewünschten Angaben enthielten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Geforderte Angaben zu einer Pflanzenschutzmittelanwendung

- Datum der Anwendung
- Anwendungsgebiet / Indikation (fakultativ)
- vollständiger Name des Pflanzenschutzmittels
- Aufwandmenge Pflanzenschutzmittel
- Maßeinheit für Aufwandmenge
- behandelte Fläche [ha]

2.4 Zentrale Datenspeicherung

Ein Ziel der zentralen Speicherung bestand darin, die Formate für die jeweiligen Einzeldaten zu vereinheitlichen und damit die rechentechnischen Voraussetzungen für die Analyse der Daten herzustellen. Diese Systematisierung wurde erreicht, in dem alle übermittelten Erhebungsdaten mit einem extra dafür geschriebenen Programm erfasst und digitalisiert wurden. Dieser Arbeitsschritt war allerdings mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden; als Ausgleich dafür war die Übernahme der Erhebungswerte in eine ACCESS-Datenbank[1] sehr erleichtert und erfolgte ohne Probleme.
Anschließend wurden verschiedene Plausibilitätstests zur Verifizierung der erfassten Daten durchgeführt, um eventuelle Widersprüche, Fehler oder Mängel in den Daten zu erkennen. Die entsprechenden Entscheidungen bzgl. der Korrektur solcher „Auffälligkeiten“ wurden ausschließlich per Einzelfallprüfung getroffen, was erneut mit einem erheblichen Zeitbedarf gekoppelt war.

1 Microsoft® Access 2007

2.5 Datenanalyse

Zur Beschreibung des quantitativen Umfangs der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln wurden analog zu den bisherigen Auswertungen die zwei Kennziffern Behandlungshäufigkeit und Behandlungsindex für die verschiedenen Gemüsekulturen berechnet. Zusätzlich wurde ein Ranking bzgl. der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweiligen Wirkstoffbereiche (Herbizide, Fungizide, Insektizide) ermittelt.

Behandlungshäufigkeit

Als Behandlungshäufigkeit wird die Anzahl der durchgeführten PSM-Anwendungen bezogen auf die jeweilige Anbaufläche bezeichnet. Eine Behandlung erhält den Flächenkoeffizient „1“, wenn sie die gesamte Fläche der jeweiligen Bewirtschaftungseinheit (BWE) umfasst; auch dann, wenn mit dieser Maßnahme mehrere Pflanzenschutzmittel als Tankmischung ausgebracht werden. Sollte eine Maßnahme nur als Teilflächenbehandlung erfolgt sein, so ergibt sich der Flächenkoeffizient als Quotient von behandelter Fläche und Gesamtfläche der BWE. Die Summe aller diesbezüglichen Koeffizienten ergibt die Kennziffer „Behandlungshäufigkeit“ für die BWE. Die Kennziffer „Behandlungshäufigkeit“ für die Erhebungsregion ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel aller BWE-spezifischen Behandlungshäufigkeiten der Region.

Behandlungsindex

Als Behandlungsindex wird die Anzahl der ausgebrachten Pflanzenschutzmittel bezogen auf die zugelassene Aufwandmenge und die Anbaufläche bezeichnet. Für die Berechnung des Behandlungsindex wird jede Anwendung eines Pflanzenschutzmittels gesondert betrachtet; egal ob es als einzelne Applikation oder innerhalb einer Tankmischung ausgebracht wird.

Zunächst wird für jede Anwendung eines Pflanzenschutzmittels erneut der Flächenkoeffizient ermittelt (siehe Behandlungshäufigkeit). Zusätzlich wird der dazugehörige Aufwandmengenkoeffizient als Quotient aus ausgebrachter Aufwandmenge und der im Pflanzenschutzmittelverzeichnis angegebenen maximalen indikationsbezogenen Aufwandmenge (im weiteren als zugelassene Aufwandmenge bezeichnet) berechnet. Das Produkt der beiden Koeffizienten bezeichnen wir als Teilindex bezogen auf die gerade betrachtete Einzelanwendung. Die Summe dieser Teilindizes über alle durchgeführten Einzelanwendungen auf der Bewirtschaftungseinheit ergibt dann den

jeweiligen BWE-spezifischen Behandlungsindex. Die Aggregation dieser Indizes zu Kennziffern für die Erhebungsregion erfolgt analog zu dem oben unter der Überschrift „Behandlungshäufigkeit“ beschriebenen Vorgehen.
Die Kennziffer „Behandlungsindex“ wird natürlich auch zusätzlich Wirkstoffbereich-bezogen berechnet.
Der Behandlungsindex ist als ein geeignetes quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes anerkannt.

Bei der Berechnung der Kennziffern „Behandlungshäufigkeit“ und „Behandlungsindex“ wurde davon ausgegangen, dass erfahrungsgemäß das praktische Handeln des Betriebsleiters bzgl. der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen vorwiegend vom Produktionsverfahren, vom Zeitpunkt und Höhe des Schaderregerauftretens und von seiner Risikobereitschaft, ein gewisses Schaderregerauftreten zu tolerieren, beeinflusst wird und dass die Größe der jeweiligen Anbaufläche nur eine untergeordnete Rolle spielt. Deshalb wurde auch die Methode „ungewichtetes arithmetisches Mittel“ für die „Zusammenfassung“ der zunächst BWE-spezifisch berechneten Kennziffern zu Werten für die jeweilige Erhebungsregionen genutzt.

Wirkstoff-Ranking

Dieses Ranking liefert in erster Linie Erkenntnisse zur Bedeutung der einzelnen Wirkstoffe und zur Vielzahl der eingesetzten Wirkstoffe. Aus dem Ranking lassen sich aber keine Aussagen zum Risikopotential für den Naturhaushalt ableiten.
Bei der Berechnung der Wirkstoff-Rangfolgen wird zunächst für jeden Wirkstoffbereich (Fungizide, Insektizide/Akarizide, Herbizide) die Anzahl aller dokumentierten PSM-Anwendungen ermittelt. Anschließend erfolgt das für jeden einzelnen Wirkstoff. Aus diesen Werten lässt sich der prozentuale Anteil des Wirkstoffs an allen Applikationen bzgl. des zugehörigen Wirkstoffbereiches berechnen und eine entsprechende Rangfolge ableiten.
Um die Bedeutung der angegebenen Wirkstoffe in ihrer absoluten Verwendung in den verschiedenen Gemüsekulturen darzustellen, wird zusätzlich die Kenngröße „prozentualer Anteil damit behandelter Schläge“ angegeben.
Die ermittelten Wirkstoff-Rankings sind im Gliederungspunkt „Statistikteil“ aufgelistet.

2.6 Allgemeine Erläuterungen zur Ergebnisdarstellung

Um Aussagen zur Güte der Stichprobe und zur Güte der daraus ermittelten Kennziffern zu treffen, ist es notwendig, ein Maß für die gewünschte Genauigkeit festzulegen. Ein solches Genauigkeitsmaß wird zwar in der Regel durch objektive Kriterien geprägt und an fachliche Überlegungen (z. B. Verwendungszweck der Kennziffer) angepasst werden; trägt aber letzten Endes immer auch subjektiven Charakter. Es wurde deshalb darauf verzichtet, ein solches Maß zu definieren. Stattdessen werden in den anschließenden Tabellen alle verfügbaren Zahlen zur empirischen Bewertung der errechneten Ergebnisse, die für beschreibende Statistiken im Normalfall benutzt werden, bezogen auf die Erhebungsregionen aufgeführt. Im Einzelnen sind das:

- Stichprobenumfang (Anzahl Stichprobeneinheiten),
- Mittelwert,
- Standardabweichung,
- zugehörige Breite des Konfidenzintervalls (KI-Breite) für den berechneten Mittelwert bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %,
- Minimum und Maximum der berechneten Werte und
- erstes, zweites und drittes Quartil.

Der Fokus der Betrachtung sollte immer auf den Angaben zu Mittelwert, Standardabweichung und Konfidenzintervallbreite liegen.

Die Minimum- und Maximumwerte sind lediglich ergänzende Informationen zur „Streubreite“ der Pflanzenschutzintensität in den einzelnen Regionen. In nahezu allen Fällen handelt es sich dabei aber um Daten für einzelne Betriebe, deren Verhalten bzgl. der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln extrem von den anderen Betrieben der Region abweicht. Im statistischen Sinne spricht man von „Ausreißern“.

Aus den Quartilangaben kann man Hinweise auf die Verteilung der Stichprobenwerte gewinnen. Liegt der Median ($Me=Q_2$) nahe am Mittelwert und sind die Differenzen „Q_2-Q_1“ und „Q_3-Q_2“ ähnlich groß, so ist die Vermutung, dass die Stichprobenwerte „normalverteilt“ sind, durch starke Indizien gestützt. Im umgekehrten Fall muss man eher von einer schiefen Verteilung der Stichprobenwerte ausgehen. In diesem Fall ist dann auch das dritte Quartil von erhöhtem Interesse. Es besagt nämlich grundsätzlich, dass für maximal ein Viertel aller Erhebungsbetriebe eine höhere Pflanzenschutzintensität als dieser Wert berechnet wurde.

3 Ergebnisse

3.1 Quantitative Angaben zum Umfang der Datenerhebung

Insgesamt wurden in 1277 Datensätzen 11015 Einzelmaßnahmen (= Anzahl Datentupel) bzgl. Anwendungen chemischer Pflanzenschutzmittel in den betrachteten Gemüsekulturen erfasst. Mit dem Begriff „Datentupel“ sollen hier alle Angaben, die zur Charakterisierung der Anwendung eines Mittels (egal ob als Einzelapplikation oder in Tankmischungen) dienen, also Termin + Mittelname + Aufwandmenge + behandelte Fläche, zusammengefasst werden. In Tabelle 2 ist der Umfang der Datenerhebung kulturartspezifisch dargestellt.

Tabelle 2: Erhebungsumfang

Kulturart	**Erhebungsregion**	**Stichprobengröße (Anzahl Datensätze)**	**Anzahl Datentupel**
Möhren	Nordostdeutschland	51	367
	Niederrhein	30	318
	Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	269
	Dithmarschen	44	400
Salate	Norddeutschland-Nord (incl. Hamburg)	44	194
	Norddeutschland-Süd	36	350
	Nordrhein/Kölner Bucht	30	231
	Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	388
Spargel	Pfalz	34	370
	Baden-Württemberg Süd	34	323
	Baden-Württemberg Nord	39	406
	Hessisches Ried	33	381
	Rheinland/Westfalen	50	581
	Ostdeutschland	35	211
	Franken	34	375
	Niedersachsen/Ost	59	570
	Niedersachsen/West	33	236
Spargel (Bio-)	Deutschland	34	95
Speisezwiebeln	Niederbayern/Oberpfalz	35	410
	Nordrhein/Südliches Westfalen	30	551
	Nordostdeutschland	38	517
	Rheinland-Pfalz/Hessen	34	652
Spinat	Deutschland	78	311
Weißkohl	Niederrhein-Westfalen	30	262
	Niederbayern	33	462
	Dithmarschen	50	478
Basilikum GWH*	Deutschland	71	118
Basilikum GWH (Bio-)	Deutschland	72	79
Gurken GWH	Deutschland	55	615
Tomaten GWH	Deutschland	64	495

* GWH: Abkürzung für „im Gewächshaus“

3.2 Behandlungshäufigkeiten und Behandlungsindizes

Tabelle 3 gibt einen Überblick über alle für Deutschland berechneten Behandlungshäufigkeiten. Diese Zahlen verdeutlichen, dass der notwendige Aufwand zur Gesunderhaltung der Pflanzen in den verschiedenen gärtnerischen Kulturen unterschiedlich hoch ist. Während z. B. bei Spargel die Anwendung von Fungiziden im Vordergrund steht, dominiert in der Kultur Weißkohl die Anwendung von Insektiziden. Bei Spinat wiederum geht es vorrangig um die Anwendung von Herbiziden. Auf die Anwendung von Fungiziden wird hier weitgehend verzichtet. Dagegen gibt es (verständlicherweise) keine Herbizid-Anwendungen in Gewächshauskulturen.

Tabelle 3: Berechnete Behandlungshäufigkeiten für Deutschland

Fruchtart	**Anzahl Datensätze**	**alle Maßnahmen**	**Fungizide**	**Herbizide**	**Insektizide + Akarizide**
Möhren	155	5,25	2,26	2,92	1,21
Salate	147	3,46	2,43	0,80	2,47
Spargel	351	4,78	3,52	1,21	0,99
Spargel (Bio-)	34	1,92	1,55	0,00	0,58
Speisezwiebeln	137	9,32	4,47	4,61	1,80
Spinat	78	3,65	0,33	2,68	0,83
Weißkohl	113	6,23	2,16	1,16	4,58
Basilikum GWH	71	1,44	0,35	0,00	1,14
Basilikum GWH (Bio-)	72	1,10	0,00	0,00	1,10
Gurken GWH	55	8,70	7,69	0,00	2,21
Tomaten GWH*****	64	5,52	4,05	0,00	2,04

***** zusätzlich Wachstumsregler: 0,31

In Tabelle 3 ist die Kennziffer Behandlungshäufigkeit auch Wirkstoffbereich-unabhängig (Spalte: „alle Maßnahmen“) angegeben. Diese Werte könnten ggf. als ein Maß für den Aufwand an Arbeits- und Maschinenkosten, der für die Erhaltung der Pflanzengesundheit in der jeweiligen Kultur erbracht wurde, interpretiert werden. Weil in der Praxis oftmals verschiedene PSM gemeinsam in Tankmischungen ausgebracht werden, ist in dem Zusammenhang zu bemerken, dass die Summe der drei Wirkstoffbereich-bezogenen Behandlungshäufigkeiten in der Regel immer größer sein wird als die für alle betrachteten Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffbereich-unabhängig) berechnete Behandlungshäufigkeit. Dieser Fakt wird durch folgendes fiktive Beispiel verdeutlicht: Ein Anwender bringt auf seiner gesamten Salatanbaufläche

che eine Tankmischung bestehend aus einem Fungizid und einem Insektizid aus. Dann gilt für diese Maßnahme:

a) Maßnahmen-Koeffizient (Salat, alle Mittel) = 1 (mittelgruppenunabhängig)

b) Maßnahmen-Koeffizient (Salat, Herbizide) = 0

c) Maßnahmen-Koeffizient (Salat, Fungizide) = 1

d) Maßnahmen-Koeffizient (Salat, Insektizide) = 1

e) Summe von b) bis d) = 2

Tabelle 4 gibt einen Überblick über alle für Deutschland berechneten Behandlungsindizes. Ein Vergleich mit den Zahlen aus Tabelle 3 zeigt, dass sich die ermittelten Werte für Behandlungshäufigkeit und Behandlungsindex in einigen Kulturen wie z. B. in Möhren und Salaten sehr stark unterscheiden. Der Grund dafür liegt darin, dass bei der Anwendung von Fungiziden und Insektiziden in der Regel mehrere Pflanzenschutzmittel gleichzeitig in Tankmischungen ausgebracht werden. Bei Bio-Spargel und -Basilikum ist dagegen der Behandlungsindex kleiner als die Behandlungshäufigkeit. Hier wurde offensichtlich die Mehrzahl der PSM-Applikationen mit reduzierten Aufwandmengen durchgeführt.

Tabelle 4: Berechnete Behandlungsindizes für Deutschland

Fruchtart	**Anzahl Datensätze**	**alle Maßnahmen**	**Fungizide**	**Herbizide**	**Insektizide + Akarizide**
Möhren	155	13,48	5,28	5,61	2,59
Salate	147	7,29	3,85	0,64	2,80
Spargel	351	7,82	5,12	1,69	1,00
Spargel (Bio-)	34	1,36	0,89	0,00	0,47
Speisezwiebeln	137	11,08	6,34	2,87	1,87
Spinat	78	3,72	0,32	2,44	0,96
Weißkohl	113	10,13	2,72	0,91	6,50
Basilikum GWH	71	1,51	0,24	0,00	1,26
Basilikum GWH (Bio-)	72	1,07	0,00	0,00	1,07
Gurken GWH	55	10,53	8,32	0,00	2,21
Tomaten GWH*****	64	7,08	4,96	0,00	1,86

***** zusätzlich Wachstumsregler: 0,26

In den detaillierten Ergebnistabellen (siehe Statistikteil) werden alle verfügbaren Zahlen zur empirischen Bewertung der errechneten Ergebnisse aufgeführt.

In nahezu allen Gemüsekulturen gibt es erhebliche Unterschiede in der Pflanzenschutzintensität zwischen den einzelnen Betrieben innerhalb einer Erhebungsregion.

3.3 Rangfolgen von Wirkstoffen

Die ebenfalls im Statistikteil aufgeführten Rangfolgen der am meisten eingesetzten Wirkstoffe stellen auf Deutschland bezogene Ergebnisse dar, wobei nur Wirkstoffe mit einem Anteil von mehr als 1 % aufgelistet werden.
Auch hier ergibt sich ein sehr heterogenes Bild. Auf der einen Seite gibt es Beispiele dafür, dass unterschiedliche fungizide, herbizide und insektizide Wirkstoffe appliziert werden, so dass durch den üblichen Wirkstoffwechsel sowohl das Risiko von Resistenzbildungen verringert als auch einer verstärkten Exposition der Umwelt durch ein und denselben Wirkstoff vorgebeugt wird. Auf der anderen Seite haben wir aber in verschiedenen Kulturen Anwendungsbereiche, die sehr stark durch einen oder zwei Wirkstoffe dominiert werden (Beispiel: Herbizide in Spinat, Anteil von Phenmedipham fast 90 %).

3.4 Nützlingseinsatz

In Tabelle 5 ist der Nützlingseinsatz, der im Gewächshaus möglich ist, zusammenfassend dargestellt. Bei Tomaten wurden für ca. drei Viertel der Erhebungsflächen, bei Gurken für alle Erhebungsflächen der Einsatz von Nützlingen dokumentiert. Bezogen auf alle erfassten Behandlungen gegen Schadinsekten fallen bei diesen Kulturen ca. 80 % auf die Freilassung von Nützlingen.

Tabelle 5: Einsatz von Nützlingen im Gewächshaus

	Basilikum	**Basilikum (Bio-)**	**Gurken**	**Tomaten**
Datensätze (Erhebungsflächen)	71	72	55	64
davon mit Nützlingseinsatz	41	67	55	46
in %	58	93	100	72
Behandlungen gegen Schadinsekten (Gesamtzahl)	278	694	725	695
davon Nützlingseinsatz	185	615	578	548
in %	67	89	80	79
Anzahl ausgesetzter Arten	9	11	7	6

4 Diskussion

4.1 NEPTUN-Erhebungen 2005 und 2009

In Tabelle 6 sind Inhalt und Umfang der beiden Erhebungen im Gemüsebau zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6: Umfang der NEPTUN-Erhebungen 2005 und 2009

	Anzahl Bewirtschaftungseinheiten in den jeweiligen Stichproben	
Erhebungskulturen	2005	2009
im Freiland:		
Möhren	160	155
Salate	137	147
Spargel	258	351
Spargel (Bio-)	-	34
Speisezwiebeln	147	137
Spinat	69	78
Weißkohl	163	113
im Gewächshaus:		
Basilikum	47	71
Basilikum (Bio-)	-	72
Gurken	65	55
Tomaten	57	64
insgesamt:	1103	1277

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, waren die beiden Erhebungen bei den Kulturen identisch und in ihrem Umfang ähnlich, so dass eine gute Vergleichbarkeit beider Jahre gegeben ist.

4.2 Vergleich der Behandlungshäufigkeiten (BH)

Diese Kennziffer bezieht sich ausschließlich auf die Anzahl der durchgeführten chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Da häufig zwei oder mehrere Pflanzenschutzmittel in Tankmischungen ausgebracht werden, ist die Zahl der „Durchfahrten“ in der Regel geringer als die Anzahl der ausgebrachten Pflanzenschutzmittel.

Tabelle 7: Behandlungshäufigkeiten 2005 und 2009

	alle Maßnahmen		Fungizide		Herbizide		Insektizide	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009	2005	2009
Möhren	5,9	5,2	2,6	2,3	2,8	2,9	1,6	1,2
Salate	4,8	3,5	3,3	2,4	0,8	0,8	3,7	2,5
Spargel	5,0	4,8	3,6	3,5	1,3	1,2	1,1	1,0
Speisezwiebeln	8,6	9,3	4,3	4,5	4,1	4,6	1,3	1,8
Spinat	2,4	3,6	0,0	0,3	2,4	2,7	0,0	0,8
Weißkohl	6,7	6,2	1,7	2,2	1,4	1,2	4,9	4,6
Basilikum (GWH)	1,4	1,4	0,6	0,3	-	-	0,8	1,1
Gurken (GWH)	7,7	8,7	6,6	7,7	-	-	1,9	2,2
Tomaten (GWH)*	3,9	5,5	2,6	4,0	-	-	1,1	2,0

* Wachstumsregler 2005: 0,39, 2009: 0,31

Zwischen den beiden Jahren sind die Unterschiede gering.

Speisezwiebeln mit hoher Anfälligkeit für Pilzkrankheiten, geringer Unkrautkonkurrenzkraft und langer Vegetationszeit verlangen am häufigsten Bekämpfungsmaßnahmen, gefolgt von Weißkohl, Möhren und Spargel.

Auffallend bei Salaten ist der Rückgang der Behandlungshäufigkeit gegen Pilzkrankheiten und Schädlinge.

Bei Spinat musste 2005 noch nicht gegen Falschen Mehltau und nur selten gegen Schädlingsbefall behandelt werden. 2009 waren dagegen Maßnahmen auf etwa einem Drittel der Felder gegen Falschen Mehltau und auf vier Fünftel gegen Blattläuse oder Raupen notwendig.

Bei den Gewächshauskulturen Gurken und Tomaten wurden 2009 deutlich mehr Pflanzenschutzbehandlungen durchgeführt, bei Basilikum mit nur kurzer Kulturdauer blieb die Behandlungshäufigkeit auf niederem Niveau gleich.

4.3 Vergleich der Behandlungsindizes (BI)

In Tabelle 8 sind die Behandlungsindizes beider Erhebungsjahre zusammengestellt.

Tabelle 8: Behandlungsindizes 2005 und 2009

	alle Maßnahmen		Fungizide		Herbizide		Insektizide	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009	2005	2009
Möhren	6,9	13,5	2,7	5,3	2,3	5,6	1,9	2,6
Salate	12,2	7,3	5,6	3,8	0,6	0,6	6,0	2,8
Spargel	6,7	7,8	4,3	5,1	1,4	1,7	1,0	1,0
Speisezwiebeln	9,5	11,1	5,5	6,3	2,7	2,9	1,3	1,9
Spinat	2,3	3,7	0,0	0,3	2,3	2,4	0,0	1,0
Weißkohl	9,7	10,1	1,7	2,7	0,9	0,9	7,0	6,5
Basilikum (GWH)	1,1	1,5	0,6	0,2	-	-	0,6	1,3
Gurken (GWH)	9,5	10,5	7,7	8,3	-	-	1,8	2,2
Tomaten (GWH)*	4,4	7,1	2,7	5,0	-	-	1,2	1,9

* Wachstumsregler 2005: 0,42, 2009: 0,26

Der Vergleich der Behandlungsindizes in beiden Erhebungsjahren weist für 2009 eine deutliche Zunahme der Behandlungsintensität aus (Ausnahme: Salate). Dies gilt für fast alle Wirkungsbereiche und sowohl für den Anbau im Freiland als auch im Gewächshaus. Besonders deutlich war der Anstieg des Behandlungsindexes (alle Maßnahmen) bei Möhren (+ 6,6) in allen Erhebungsregionen, ohne hierfür eine plausible Erklärung gefunden zu haben. Auch ein Vergleich des Witterungsverlaufs beider Jahre bietet keinen Erklärungsansatz. 2009 waren die Monate Mai und August etwas wärmer, Juni, Juli und September kühler. Höhe und Verteilung der Niederschläge differierten nicht in dem Maße, um einen Hinweis auf den Anstieg der Pflanzenschutzintensität geben zu können. Dagegen ist bei Salaten (im Jahr 2005 noch die Kultur mit den höchsten Behandlungsindizes) eine erfreuliche Abnahme des Gesamt-BI zu verzeichnen (- 4,9). Bei der Bekämpfung von Pilzkrankheiten war in dieser Kultur 2009 der Pflanzenschutzmitteleinsatz um 1,8 und bei den Schadinsekten um 3,2 Anwendungen geringer. Letzteres dürfte auf den umfangreichen Einsatz nasonoviaresistenter Salatsorten zurückzuführen sein; ein großer Erfolg der Resistenzzüchtung, wenn auch seit drei Jahren vereinzelt wieder Befall zu beobachten ist. Bei der Kontrolle der Pilzkrankheiten stand 2009 mit Signum (Wirkstoffe: Pyraclostrobin +

Boscalid) ein wirkungsstarkes Fungizid gegen Rhizoctonia zur Verfügung, das möglicherweise eine Absenkung des Mittelaufwandes und der Behandlungshäufigkeit erlaubte.

Bei Spargel (BI Fungizide + 0,8), Weißkohl (BI Fungizide + 1,0), Speisezwiebeln (BI Fungizide + 0,8) und auch bei den Gewächshauskulturen Gurken (BI Fungizide + 0,6) und Tomaten (BI Fungizide + 2,3) wurde 2009 die Bekämpfung der Pilzkrankheiten deutlich intensiver durchgeführt als im Erhebungsjahr 2005.

Die Kurzkultur Basilikum hat, was nahe liegend ist, einen eher geringen Pflanzenschutzbedarf, während Gurken mit einem BI Fungizide von 8,3 einen hohen Aufwand zur Kontrolle der Pilzkrankheiten verlangen.

Die gleichzeitige Ausbringung von zwei oder mehreren Pflanzenschutzmitteln in Tankmischungen ist aus Kostengründen häufig und, wo immer möglich, gängige Praxis. So wurden beispielsweise bei Möhren 13,5 Pflanzenschutzmittel in nur 5,2 „Durchfahrten“ ausgebracht. Bei Salaten liegen die entsprechenden Werte bei 7,3 zu 3,5 und bei Weißkohl bei 10,1 zu 6,2.

Erwartungsgemäß ist bei den nach ökologischen Richtlinien angebautem Spargel und Basilikum (s. Tabelle 4) die Pflanzenschutzintensität im Vergleich zu konventionellen Anbau geringer. Hier erfolgt die Regulierung des Unkrautauftretens grundsätzlich mit nichtchemischen Maßnahmen (keine Anwendung von Herbiziden). Außerdem wird in der Regel (manchmal auch gezwungenermaßen) das Auftreten von Schaderregern in geringer Befallsstärke und damit eventuell verbundene Beeinträchtigungen beim Erscheinungsbild der Produkte stärker toleriert als im konventionellen Anbau, was auch zu einer geringeren Anwendung von Fungiziden und Insektiziden führt.

4.4 Einsatz von Nützlingen

Angaben zum Nützlingseinsatz sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9: Einsatz von Nützlingen bei den Gewächshauskulturen 2005 und 2009

	Basilikum	Basilikum (Bio-)	Gurken	Tomaten
Anteil der Flächen mit Nützlingsanwendung [%]:				
2005	75	-	100	84
2009	58	93	100	72
Anteil Nützlingseinsatz [%] (bezogen auf Gesamtzahl „Maßnahmen gegen Schadinsekten“):				
2005	85	-	86	90
2009	67	89	80	79
Anzahl ausgesetzter Arten:				
2005	9	-	12	6
2009	9	11	7	6

Wie der Übersicht zu entnehmen ist, hat sich der Einsatz von Nützlingen in den drei Gewächshauskulturen 2009 im Vergleich zu 2005 tendenziell etwas abgeschwächt. Über die Ursachen für diese Entwicklung kann nur spekuliert werden. Möglicherweise hängt es mit dem Auslaufen von Förderprogrammen und/oder mit der Erhöhung der Qualitätsansprüche an die Produkte durch den Handel zusammen. Denkbar ist auch, dass die gerade für den Einsatz von Nützlingen erforderliche intensive Beratung durch die Amtlichen Pflanzenschutzdienste nicht mehr in dem Maße gewährleistet werden konnte wie noch vor vier Jahren.

4.5 Regionale Unterschiede

Bei den Salaten fällt auf, dass der BI (alle Maßnahmen) in Norddeutschland-Nord mit 4,4 nur etwa halb so groß ist wie in Norddeutschland-Süd mit 9,0 oder im nördlichen Oberrheingraben Pfalz/Hessen mit 9,6. Der den drei Regionen entsprechende Fungizidaufwand (BI 2,6/4,8/5,0) und insbesondere der Insektizideinsatz (BI 1,5/3,7/3,9) ist hier ausschlaggebend. Eine Ursache liegt möglicherweise in der regional unterschiedlichen Ausprägung der Resistenz gegen Blattläuse. Laut Meinung der Fachberater werden in den südlichen Anbaugebieten zunehmend resistente Salatsorten wie-

der befallen, während die Nasonovia-Resistenz in den Regionen des Nordens noch wirksam ist. Die Analyse der Größe der Erhebungsflächen könnte eine weitere Erklärung bieten. Die mittlere Flächengröße der betrachteten BWE betrug in Norddeutschland-Nord ca. 200 m², in Norddeutschland-Süd 3 ha und in der Pfalz/Hessen 1,7 ha. In der Nordrhein/Kölner Bucht mit einem BI (alle Maßnahmen) von 6,6 lag dieser Wert bei 0,8 ha und fügt sich somit in das Bild ein. Da auf sehr kleinen Flächen nur ein Salattyp angebaut wird, kann die Behandlung individuell erfolgen und z. B. bei blattlausresistenten Sorten eine Insektizidbehandlung entfallen. Zu vermuten ist auch, dass Salat dieser Felder eher in den Direktverkauf geht, was eine geringere Pflanzenschutzintensität zulässt. Auf größeren Feldern mit oft mehreren Salatsorten und Absatz über Handelsketten orientiert sich die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel eher an der empfindlichsten Sorte. Dies könnte möglicherweise zu einem intensiveren Pflanzenschutz führen, um das Risiko eines nicht mehr tolerierbaren Schaderregerauftretens zu senken und den Ertrag zu sichern.

Bei den Speisezwiebeln ist der Insektizideinsatz in Niederbayern/Oberpfalz mit einem BI von 0,5 am geringsten. Er ist in Nordrhein/Südliches Westfalen (BI 2,7) und im Rheinland-Pfalz/Hessen (BI 3,2) etwa sechsmal höher. Dies ist wahrscheinlich durch das stärkere Auftreten von Thripsen und auch Lauchminierfliegen in den letztgenannten wärmeren Anbaugebieten begründet.

4.6 Verfügbarkeit von Wirkstoffen 2005 und 2009

In Tabelle 10 ist die Anzahl der eingesetzten Wirkstoffe (mit einem Anteil > 1 %) in den beiden Erhebungsjahren zusammengestellt. Wie zu erkennen, hat die Zahl der eingesetzten Fungizide deutlich und die der Herbizide und Insektizide etwas zugenommen.

Für Speisezwiebeln und für die Gewächshauskulturen haben sich die Möglichkeiten in Bezug auf die Wirkstoffauswahl insgesamt deutlich verbessert. Bei Basilikum war zum Beispiel 2009 zusätzlich der insektizide Wirkstoff Azadirachtin, bei Gurken Indoxacarb und Spinosad und bei Tomaten Pirimor und Acetamiprid anwendbar.

Bei den Fungiziden ist dies auch der Entwicklung von Kombi-Mitteln mit zwei Wirkstoffen zuzuschreiben. So wurde nach 2005 bei Möhren, Salaten, Spargel, Weißkohl und Gurken das wirkungssichere Signum (Pyraclostrobin + Boscalid) erstmals zugelassen und war auch umfassend verfügbar. Ähnliches gilt bei Spargel für Amistar Opti

(Azoxystrobin + Chlorthalonil) und bei Speisezwiebeln für Fandango (Fluoxastrobin + Prothioconazol). Im Spinat wurde Ridomil Gold Combi (Metalaxyl-M + Folpet) häufiger gegen Falschen Mehltau eingesetzt.

Tabelle 10: Übersicht über die Anzahl eingesetzter Wirkstoffe (Anteil > 1 %, einschließlich biologischer Wirkstoffe)

	Fungizide		Herbizide		Insektizide	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009
Möhren	6	5	11	8	4	3
Salate	8	9	4	3	7	9
Spargel	11	12	8	9	2	3
Speisezwiebeln	7	13	10	13	2	5
Spinat	0	3	3	3	3	2
Weißkohl	3	8	4	7	12	12
Basilikum (GWH)	6	2	-	-	3	5
Gurken (GWH)	11	15	-	-	7	7
Tomaten (GWH)	12	18	-	-	5	9

4.7 Wirkstoffranking

In den Tabellen 11, 12 und 13 sind die drei auf den Erhebungsflächen am häufigsten eingesetzten fungiziden, herbiziden und insektiziden Wirkstoffe zusammengestellt.

4.7.1 Fungizide

Durch die Ausweisung weiterer Mittel in verschiedenen Indikationen und durch die Zulassung des Kombi-Mittels Signum (Wirkstoffe: Pyraclostrobin + Boscalid) gab es im Vergleich zu 2005 deutliche Veränderungen. Das gilt insbesondere für das bislang dominierende Difenoconazol (Score).

Bei Möhren haben jetzt Azoxystrobin (Ortiva) und Difenoconazol die gleiche Anwendungshäufigkeit und Signum wurde 2009 bereits auf jedem zweiten Feld eingesetzt.

Bei Salaten und Speisezwiebeln ist Mancozeb der am häufigsten eingesetzte Wirkstoff. Es wird in der Regel als Kontaktwirkstoff gemeinsam mit Dimethomorph (Acrobat Plus WG) und bei Zwiebeln auch mit Metalaxyl-M (Ridomil Gold MZ) gegen Falschen Mehltau ausgebracht und ist Teil der Resistenzstrategie.

Bei Spargel hat sich Azoxystrobin + Chlorthalonil (Amistar Opti) wegen seiner breiten Wirkung auf die Stemphylium-Laubkrankheit, Rost und Botrytis gut eingeführt und wurde auf mehr als vier Fünftel der Felder angewendet.
Im Gegensatz zu 2005 waren bei Spinat 2009 häufiger Maßnahmen gegen Falschen Mehltau notwendig, wobei das Kombi-Mittel Metalaxyl-M + Folpet den Vorzug vor Dimethomorph (Forum) erhielt.
Bei Weißkohl fanden die Wirkstoffe Azoxystrobin (Ortiva) und Pyraclostrobin + Boscalid (Signum) auf Grund ihrer breiten Wirkung gegen Weißen Rost und sicheren Wirkung gegen verschiedene Blattfleckenkrankheiten zu Lasten von Difenoconazol (Score) häufiger Anwendung.
Bei Basilikum waren 2009 Maßnahmen gegen Falschen Mehltau häufiger angezeigt, während 2005 die Kontrolle von Botrytis und Rhizoctonia noch als wichtiger erschien.
Der Falsche Mehltau wurde bei Gurken in zwei Drittel der Sätze mit Dimethomorph (Forum) und bei Tomaten die Kraut- und Braunfäule in jedem zweiten Bestand mit Famoxadon + Cymoxanil (Equation Pro) zu kontrollieren versucht. Bei Gurken waren auch häufige Anwendungen gegen Echten Mehltau und Blattfleckenkrankheiten notwendig.

Tabelle 11: Übersicht über die am häufigsten angewendeten fungiziden Wirkstoffe (in Klammern: Vergleichswert von 2005)

Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe

Möhren	Difenoconazol	69	(83)	Azoxystrobin	69	(63)	Pyra.+Boscalid [1]	50	(-)
Salate	Mancozeb	82	(88)	Pyra.+Boscalid [1]	77	(-)	Dimethomorph	61	(80)
Spargel	Azoxystrobin	88	(55)	Chlorthalonil	84	(-)	Difenoconazol	75	(81)
Speisezwiebeln	Mancozeb	96	(99)	Dimethomorph	92	(99)	Metalaxyl-M	80	(77)
Spinat	Met.-M+Folpet [2]	21	(-)	Dimethomorph	13	(-)			
Weißkohl	Azoxystrobin	73	(44)	Pyra.+Boscalid [1]	58	(-)	Difenoconazol	57	(77)
Basilikum GWH	Metalaxyl-M	27	(4)	Iprodion	9	(23)			
Gurken GWH	Difenoconazol	71	(75)	Dimethomorph	67	(63)	Bosc.+K.-meth. [3]	67	(-)
Tomaten GWH	Famox.+Cymox. [4]	55	(23)	Fludiox.+Cyproc. [5]	41	(4)	Kresoxim-methyl	38	(21)

[1] Pyraclostrobin + Boscalid
[2] Metalaxyl-M + Folpet
[3] Boscalid + Kresoxim-methyl
[4] Famoxadone + Cymoxanil
[5] Fludioxonil + Cyproconazol

4.7.2 Herbizide

Tabelle 12: Übersicht über die am häufigsten angewendeten herbiziden Wirkstoffe (in Klammern: Vergleichswert von 2005)

	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe								
Möhren	Linuron	93	(90)	Clomazone	72	(39)	Metribuzin	67	(73)
Salate	Propyzamid	70	(49)	Flufenazet	18	(-)	Fluazifop-P	3	(3)
Spargel	Bromoxynil	81	(42)	Metribuzin	75	(82)	Dimethenamid-P	45	(-)
Speisezwiebeln	Pendimethalin	99	(100)	Fluroxypyr	91	(78)	Bromoxynil	81	(42)
Spinat	Phenmedipham	100	(100)	Quizalofop-P	18	(32)	Metamitron	9	(-)
Weißkohl	Metazachlor	71	(77)	Clomazone	30	(-)	Pyridat	10	(14)

Bei den Herbiziden zeigen sich bei Vergleich der Erhebungen 2005 und 2009 keine großen Veränderungen und kaum ein Wechsel bei den bewährten Mitteln. Ein Hinweis darauf ist die hohe Anwendungshäufigkeit einiger Wirkstoffe wie Pendimethalin bei Zwiebeln oder Phenmedipham bei Spinat, die bei diesen Gemüsearten praktisch auf jedem Feld eingesetzt wurden. Mit Clomazone (Centium CS) bei Möhren und Weißkohl, Flufenacet (Cadou SC) bei Salaten und mit Dimethenamid-P (Spectrum) bei Spargel kamen drei Wirkstoffe hinzu.

Bemerkenswert ist die noch immer dominierende Stellung von Linuron (Afalon) bei Möhren, das auf über 90 % der Felder angewandt wurde. Es scheint nach wie vor unverzichtbar und nicht ohne Nachteile ersetzbar zu sein, obwohl seine Anwendung in der Praxis seit Jahren nur durch eine eng begrenzte, jährliche neu vergebene Sondergenehmigung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ermöglicht wurde.

4.7.3 Insektizide

Tabelle 13: Übersicht über die am häufigsten angewendeten insektiziden Wirkstoffe (in Klammern: Vergleichswert von 2005)

	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe								
Möhren	Dimethoat	47	(45)	lambda-Cyhalo. [1]	44	(56)	Pirimicarb	12	(20)
Salate	lambda-Cyhalo. [1]	64	(67)	Pirimicarb	46	(51)	alpha-Cyperm. [2]	46	(44)
Spargel	Dimethoat	32	(38)	lambda-Cyhalo. [1]	30	(47)	Thiacloprid	23	(-)
Speisezwiebeln	Dimethoat	64	(59)	lambda-Cyhalo. [1]	29	(31)	Spinosad	12	(-)
Spinat	lambda-Cyhalo. [1]	76	(-)	Pirimicarb	18	(-)			
Weißkohl	lambda-Cyhalo. [1]	87	(67)	Dimethoat	82	(78)	alpha-Cyperm. [2]	65	(27)
Basilikum GWH	Azadirachtin	38	(-)	Kali-Seife	20	(45)	B. thuringiensis [3]	17	(4)
Gurken GWH	Abamectin	76	(71)	Indoxacarb	33	(-)	Spinosad	26	(-)
Tomaten GWH	Abamectin	36	(26)	B. thuringiensis [3]	30	(26)	Acetamiprid	20	(-)

[1] lambda-Cyhalothrin
[2] alpha-Cypermethrin
[3] Bacillus thuringiensis

Die mit Abstand wichtigsten insektiziden Wirkstoffe im Freilandgemüse waren lambda-Cyhalothrin (Karate mit Zeon Technologie u. a.) und Dimethoat (Perfekthion, Danadim u. a.). Die große Bedeutung von Dimethoat gegen die Gemüsefliegen und saugende Insekten zeigte sich bei Möhren, Spargel, Speisezwiebeln und Weißkohl. Lambda-Cyhalothrin mit Wirkung gegen saugende und beißende Insekten war bei Salaten, Spinat und Weißkohl der wichtigste Wirkstoff und lag bei den anderen drei Freilandgemüsearten nach Dimethoat an zweiter Stelle. Bei Spinat wurde auf drei Viertel der Felder die Wirkung von lamba-Cyhalothrin gegen Blattläuse und Raupen genutzt.

Bei Weißkohl ist der intensivste Schutz gegen Schädlinge notwendig (BI Insektizide: 6,5). Auf jeweils über 80 % der Felder wurden hier Dimethoat und lambda-Cyhalothrin ausgebracht. Dies unterstreicht die Bedeutung dieser beiden Wirkstoffe für den Kohlanbau nach Wegfall des noch vor wenigen Jahren verbreitet eingesetzten Methamidophos (Tamaron).

Bei Basilikum hat sich die Anwendung von Azadirachtin mit seiner Wirkung auf beißende und saugende Insekten offenbar bewährt. Es wurde in 38 % der Sätze angewandt und hat damit Kali-Seife als den bisher am häufigsten genutzten insektiziden Wirkstoff in Basilikum verdrängt.

Bei Gurken wurde Abamectin bei vier Fünftel der Sätze gegen Spinnmilben und Minierfliegen eingesetzt, Spinosad gegen Thripse und Minierfliegen kam bei einem Viertel zur Anwendung. Der Einsatz von Nützlingen war sicher die Basisstrategie zur Schädlingskontrolle.
Bei Tomaten steht die Abwehr von Minierfliegen, Spinnmilben und Raupenbefall im Vordergrund. Dennoch wurden Abamectin (Vertimec u. a.), Bacillus thuringiensis und Acetamiprid nur auf einem Fünftel bis einem Drittel der Erhebungsflächen angewendet. Ihre Anwendung war möglicherweise auf die Fälle beschränkt, wo die Niederhaltung der Schädlinge mit Nützlingen nicht mehr hinreichend gelang. Bei beiden Fruchtgemüsearten wurde auf etwa einem Drittel der Erhebungsflächen Schmetterlingsraupen bekämpft, wobei das bei Gurken mit Indoxacarb und bei Tomaten mit Bacillus thuringiensis erfolgte.

4.7.4 Wirkstoffe in ökologisch bewirtschafteten Spargel und Basilikum

Bei den nach Richtlinien des ökologischen Landbaus angebauten Kulturen (vgl. Gliederungspunkte 5.3.4 und 5.3.9) konzentrierten sich die Maßnahmen beim Spargel bei rund 60 % der Felder auf die Anwendung von Kupfer zur Niederhaltung von Pilzkrankheiten. Gegen Spargelhähnchen und Blattläuse wurde auf knapp einem Drittel der Flächen Rapsöl + Pyrethrine (Spruzit neu) und auf etwa einem Viertel Azadirachtin (NeemAzal-T/S) angewendet.
Bei Basilikum wurde bei 46 % der Sätze Bacillus thuringiensis (Xentari) gegen Raupen und nur auf rund einem Zehntel Kali-Seife (Neudosan Neu) gegen Trauermücken und Azadirachtin (NeemAzal-T/S) gegen Blattläuse oder Thripse eingesetzt.

5 Statistikteil

5.1 Behandlungshäufigkeiten

5.1.1 Möhren

Fungizide *(Möhren, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	1,25	1,06	0,60	0,00	4,00	0,00	1,00	2,00
Niederrhein	30	2,86	1,17	0,87	0,00	4,00	2,00	3,00	4,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	2,90	1,35	1,00	1,00	5,00	2,00	3,00	4,00
Dithmarschen	44	2,59	0,73	0,45	1,00	4,00	2,00	3,00	3,00
Deutschland	**155**	**2,26**	**1,28**	**0,42**	**0,00**	**5,00**	**1,00**	**2,00**	**3,00**

Herbizide *(Möhren, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	2,73	1,08	0,62	1,00	6,00	2,00	3,00	3,00
Niederrhein	30	3,28	0,80	0,60	2,00	5,00	3,00	3,00	4,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	2,87	0,63	0,47	1,00	4,00	3,00	3,00	3,00
Dithmarschen	44	2,93	0,76	0,47	2,00	5,00	2,00	3,00	3,00
Deutschland	**155**	**2,92**	**0,88**	**0,29**	**1,00**	**6,00**	2,00	3,00	3,00

Insektizide *(Möhren, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	1,27	0,75	0,43	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Niederrhein	30	1,53	1,07	0,80	0,00	4,00	1,00	2,00	2,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	1,53	0,86	0,64	0,00	3,00	1,00	2,00	2,00
Dithmarschen	44	0,69	0,71	0,44	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00
Deutschland	**155**	**1,21**	**0,90**	**0,29**	**0,00**	**4,00**	**1,00**	**1,00**	**2,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide *(Möhren, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	4,41	1,72	0,98	2,00	9,00	3,00	4,00	5,00
Niederrhein	30	6,51	1,65	1,23	3,00	10,00	5,00	7,00	7,48
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	5,00	1,26	0,94	3,00	8,00	4,00	5,00	6,00
Dithmarschen	44	5,52	0,88	0,54	4,00	8,00	5,00	5,00	6,00
Deutschland	**155**	**5,25**	**1,60**	**0,52**	**2,00**	**1,00**	**4,00**	**5,00**	**6,00**

5.1.2 Salate

Fungizide *(Salate, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	1,55	0,63	0,39	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Norddeutschland-Süd	36	3,14	1,38	0,94	0,00	5,00	2,00	3,00	4,00
Nordrhein/Kölner Bucht	30	2,17	0,53	0,40	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	3,00	0,78	0,52	1,00	5,00	3,00	3,00	3,00
Deutschland	**147**	**2,43**	**1,11**	**0,37**	**0,00**	**5,00**	**2,00**	**2,00**	**3,00**

Herbizide *(Salate, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	0,32	0,52	0,32	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Norddeutschland-Süd	36	0,73	0,46	0,31	0,00	1,11	0,00	1,00	1,00
Nordrhein/Kölner Bucht	30	1,37	0,49	0,37	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	1,00	0,24	0,16	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Deutschland	**147**	**0,80**	**0,58**	**0,20**	**0,00**	**2,00**	**0,00**	**1,00**	**1,00**

Insektizide + Akarizide *(Salate, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	1,45	0,66	0,41	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Norddeutschland-Süd	36	3,53	1,34	0,91	1,00	5,00	2,00	4,00	5,00
Nordrhein/Kölner Bucht	30	2,37	0,96	0,72	0,00	4,00	2,00	2,00	3,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	2,73	1,28	0,86	0,00	5,00	2,00	3,00	3,00
Deutschland	**147**	**2,47**	**1,33**	**0,45**	**0,00**	**5,00**	**1,00**	**2,00**	**3,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Salate, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	1,80	0,76	0,47	1,00	4,00	1,00	2,00	2,00
Norddeutschland-Süd	36	4,56	1,51	1,02	1,00	7,01	3,00	5,00	6,00
Nordrhein/Kölner Bucht	30	4,17	0,75	0,56	2,00	5,00	4,00	4,00	5,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	3,81	1,13	0,76	2,00	6,00	3,00	4,00	5,00
Deutschland	**147**	**3,46**	**1,55**	**0,52**	**1,00**	**7,01**	**2,00**	**3,00**	**5,00**

5.1.3 Spargel

Fungizide *(Spargel, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	4,03	1,31	0,92	2,00	6,00	3,00	4,00	5,00
Baden-Württemberg Süd	34	4,22	1,46	1,02	1,00	7,00	3,00	4,00	5,00
Baden-Württemberg Nord	39	3,74	1,27	0,83	1,00	7,00	3,00	4,00	4,00
Hessisches Ried	33	4,18	1,26	0,90	1,00	6,00	3,00	4,00	5,00
Rheinland/Westfalen	50	2,84	1,29	0,74	0,00	7,00	2,00	2,63	3,82
Ostdeutschland	35	3,06	1,06	0,73	1,00	5,00	2,00	3,00	4,00
Franken	34	4,17	1,06	0,74	3,00	8,00	3,00	4,00	5,00
Niedersachsen/Ost	59	3,10	1,36	0,72	1,00	7,00	2,00	3,00	4,00
Niedersachsen/West	33	3,01	1,17	0,83	0,00	6,00	2,00	3,00	4,00
Deutschland	**351**	**3,52**	**1,37**	**0,30**	**0,00**	**8,00**	**3,00**	**3,00**	**4,00**

Herbizide *(Spargel, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	1,21	0,41	0,29	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Baden-Württemberg Süd	34	1,09	0,87	0,61	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00
Baden-Württemberg Nord	39	1,26	0,72	0,47	0,00	4,00	1,00	1,00	1,00
Hessisches Ried	33	1,36	0,74	0,53	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Rheinland/Westfalen	50	1,38	0,57	0,33	0,30	3,00	1,00	1,00	1,90
Ostdeutschland *	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Franken	34	0,82	0,63	0,44	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00
Niedersachsen/Ost	59	1,76	1,01	0,53	0,00	4,00	1,00	2,00	2,00
Niedersachsen/West	33	1,59	0,93	0,66	0,00	4,00	1,00	1,40	2,00
Deutschland	**351**	**1,21**	**0,87**	**0,19**	**0,00**	**4,00**	**1,00**	**1,00**	**2,00**

* keine Herbizidanwendungen gemeldet

Insektizide + Akarizide *(Spargel, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	1,35	0,81	0,57	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Baden-Württemberg Süd	34	0,89	0,80	0,56	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00
Baden-Württemberg Nord	39	1,28	0,89	0,58	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Hessisches Ried	33	1,64	0,82	0,58	0,00	3,00	1,00	2,00	2,00
Rheinland/Westfalen	50	0,59	0,59	0,34	0,00	2,30	0,00	0,57	1,00
Ostdeutschland	35	0,66	0,76	0,53	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00
Franken	34	1,33	1,32	0,92	0,00	5,00	0,00	1,00	2,00
Niedersachsen/Ost	59	0,98	1,32	0,70	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00
Niedersachsen/West	33	0,31	0,58	0,41	0,00	2,00	0,00	0,00	0,33
Deutschland	**351**	**0,99**	**1,00**	**0,22**	**0,00**	**6,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Spargel, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Pfalz	34	5,26	1,58	1,11	3,00	9,00	4,00	5,00	6,00
Baden-Württemberg Süd	34	5,31	1,87	1,31	1,00	9,00	4,00	5,00	6,00
Baden-Württemberg Nord	39	5,05	1,85	1,21	1,00	11,00	4,00	5,00	6,00
Hessisches Ried	33	5,70	1,74	1,24	2,00	10,00	4,00	5,00	7,00
Rheinland/Westfalen	50	4,20	1,50	0,86	1,00	8,00	3,00	4,00	5,33
Ostdeutschland	35	3,14	1,09	0,75	1,00	5,00	2,00	3,00	4,00
Franken	34	5,19	1,45	1,02	3,00	11,00	4,00	5,00	6,00
Niedersachsen/Ost	59	4,83	2,03	1,08	1,00	12,00	4,00	5,00	6,00
Niedersachsen/West	33	4,60	1,65	1,17	1,00	8,00	3,00	4,00	5,00
Deutschland	**351**	**4,78**	**1,80**	**0,39**	**1,00**	**12,00**	**4,00**	**5,00**	**6,00**

* ohne Herbizidanwendungen

5.1.4 Spargel (Bio-)

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Fungizide	34	1,55	1,89	1,32	0,00	7,00	0,00	1,00	3,00
Herbizide	34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide + Akarizide	34	0,58	0,94	0,66	0,00	3,00	0,00	0,00	1,00
alle Maßnahmen	**34**	**1,92**	**1,91**	**1,33**	**0,00**	**7,00**	**0,00**	**1,30**	**3,00**

5.1.5 Speisezwiebeln

Fungizide *(Speisezwiebeln, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	5,11	0,96	0,66	3,00	7,00	4,00	5,00	6,00
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	4,87	1,81	1,35	2,00	8,00	4,00	4,00	6,00
Nordostdeutschland	38	3,65	1,60	1,06	0,00	7,00	3,00	4,00	4,00
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	4,40	1,00	0,70	3,00	6,00	4,00	4,00	5,00
Deutschland	**137**	**4,47**	**1,48**	**0,52**	**0,00**	**8,00**	**4,00**	**4,00**	**5,00**

Herbizide *(Speisezwiebeln, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	3,26	0,86	0,60	1,21	5,00	3,00	3,02	4,00
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	5,33	1,71	1,27	3,00	11,00	4,00	5,00	6,00
Nordostdeutschland	38	4,80	2,03	1,34	0,00	8,00	4,00	5,00	6,00
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	5,13	1,01	0,71	3,00	7,00	5,00	5,00	6,00
Deutschland	**137**	**4,61**	**1,68**	**0,59**	**0,00**	**11,00**	**3,08**	**4,93**	**6,00**

Insektizide *(Speisezwiebeln, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	0,54	0,66	0,45	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	2,30	1,74	1,30	0,00	5,00	1,00	2,00	4,00
Nordostdeutschland	38	1,34	1,51	1,00	0,00	6,00	0,00	1,00	2,00
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	3,15	1,64	1,14	0,00	6,00	2,00	2,00	5,00
Deutschland	**137**	**1,80**	**1,73**	**0,60**	**0,00**	**6,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide *(Speisezwiebeln, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	8,48	1,43	0,99	6,00	11,09	7,08	8,00	9,66
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	10,77	2,94	2,19	6,00	17,00	8,00	10,00	13,00
Nordostdeutschland	38	8,53	2,79	1,85	3,00	14,70	7,00	8,00	10,00
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	9,81	1,50	1,05	8,00	13,00	9,00	9,00	11,00
Deutschland	**137**	**9,32**	**2,43**	**0,85**	**3,00**	**17,00**	**8,00**	**9,00**	**11,00**

5.1.6 Spinat

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	78	0,33	0,50	0,23	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Herbizide	78	2,68	0,73	0,34	1,00	5,00	2,00	3,00	3,00
Insektizide	78	0,83	0,54	0,25	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00
alle Maßnahmen	**78**	**3,65**	**0,89**	**0,41**	**1,00**	**6,00**	**3,00**	**4,00**	**4,00**

5.1.7 Weißkohl

Fungizide *(Weißkohl, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	1,47	0,90	0,67	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Niederbayern	33	2,45	0,71	0,51	1,00	4,00	2,00	2,00	3,00
Dithmarschen	50	2,38	1,34	0,77	0,00	5,00	1,00	3,00	3,00
Deutschland	**113**	**2,16**	**1,15**	**0,44**	**0,00**	**5,00**	**1,00**	**2,00**	**3,00**

Herbizide *(Weißkohl, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	0,40	0,67	0,50	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Niederbayern	33	2,06	0,66	0,47	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00
Dithmarschen	50	1,02	0,38	0,22	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Deutschland	**113**	**1,16**	**0,84**	**0,32**	**0,00**	**3,00**	**1,00**	**1,00**	**2,00**

Insektizide + Akarizide *(Weißkohl, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	5,13	1,50	1,12	1,00	8,00	5,00	5,00	6,00
Niederbayern	33	6,52	0,76	0,54	5,00	9,00	6,00	6,00	7,00
Dithmarschen	50	2,98	1,20	0,69	1,00	5,00	2,00	3,00	4,00
Deutschland	**113**	**4,58**	**1,93**	**0,74**	**1,00**	**9,00**	**3,00**	**5,00**	**6,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Weißkohl, Behandlungshäufigkeit)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	6,23	1,76	1,31	2,00	10,00	6,00	6,00	7,00
Niederbayern	33	7,91	1,07	0,76	6,00	11,00	7,00	8,00	8,00
Dithmarschen	50	5,12	1,66	0,96	2,00	8,00	3,00	6,00	6,00
Deutschland	**113**	**6,23**	**1,93**	**0,74**	**2,00**	**11,00**	**5,00**	**6,00**	**7,00**

5.1.8 Basilikum im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	71	0,35	0,48	0,23	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
Herbizide	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	71	1,14	1,20	0,58	0,00	5,00	0,00	1,00	2,00
alle Maßnahmen	**71**	**1,44**	**1,37**	**0,66**	**0,00**	**6,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

5.1.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-)

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Herbizide	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	72	1,10	1,10	0,53	0,00	4,00	0,00	1,00	2,00
alle Maßnahmen	**72**	**1,10**	**1,10**	**0,53**	**0,00**	**4,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

5.1.10 Gurken im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	55	7,69	3,12	1,72	1,00	13,00	6,00	8,00	10,00
Herbizide	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide + Akarizide	55	2,21	1,57	0,86	0,00	8,00	1,00	2,00	3,00
alle Maßnahmen	**55**	**8,70**	**3,15**	**1,73**	**1,00**	**14,08**	**7,00**	**9,00**	**11,00**

5.1.11 Tomaten im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	64	4,05	2,83	1,44	0,00	17,00	2,00	4,00	5,00
Herbizide	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	64	2,04	2,49	1,27	0,00	13,00	0,00	1,53	2,00
Wachstumsregler	64	0,31	0,47	0,24	0,00	1,02	0,00	0,00	1,00
alle Maßnahmen	**64**	**5,52**	**4,24**	**2,16**	**0,00**	**22,00**	**3,00**	**4,00**	**7,00**

5.2 Behandlungsindizes

5.2.1 Möhren

Fungizide *(Möhren, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Nordostdeutschland	51	3,05	2,56	1,46	0,00	8,00	0,00	4,00	4,00
Niederrhein	30	5,81	2,48	1,85	0,00	10,20	4,00	6,80	7,60
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	6,43	3,10	2,31	1,60	11,50	4,00	6,00	9,50
Dithmarschen	44	6,71	1,77	1,09	4,00	10,00	6,00	6,00	8,00
Deutschland	**155**	**5,28**	**2,92**	**0,96**	**0,00**	**11,50**	**4,00**	**6,00**	**7,60**

Herbizide *(Möhren, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	4,95	1,89	1,08	0,93	9,37	3,92	4,85	6,00
Niederrhein	30	5,03	1,35	1,01	2,32	7,50	4,17	5,13	5,81
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	5,45	1,49	1,11	2,38	9,17	4,56	5,38	5,90
Dithmarschen	44	6,89	1,70	1,05	3,92	10,97	5,57	6,75	7,67
Deutschland	**155**	**5,61**	**1,85**	**0,61**	**0,93**	**10,97**	**4,23**	**5,58**	**6,82**

Insektizide *(Möhren, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	2,58	1,50	0,86	0,00	6,00	2,00	2,00	4,00
Niederrhein	30	3,20	2,36	1,76	0,00	9,20	2,00	3,20	4,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	3,20	1,84	1,44	0,00	8,00	2,00	4,00	4,00
Dithmarschen	44	1,77	2,00	1,23	0,00	6,40	0,00	2,00	2,00
Deutschland	**155**	**2,59**	**1,98**	**0,65**	**0,00**	**9,20**	**2,00**	**2,00**	**4,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide *(Möhren, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Nordostdeutschland	51	10,57	4,32	2,47	3,92	22,87	6,83	10,83	13,25
Niederrhein	30	14,04	3,51	2,61	7,79	19,70	11,79	14,42	16,47
Vorderpfalz/Hessisches Ried	30	15,09	4,77	3,55	6,78	21,15	11,77	15,38	18,77
Dithmarschen	44	15,37	2,98	1,83	10,17	23,51	13,27	15,17	17,25
Deutschland	**155**	**13,48**	**4,42**	**1,45**	**3,92**	**23,51**	**10,52**	**14,02**	**16,94**

5.2.2 Salate

Fungizide *(Salate, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	2,60	0,97	0,60	1,00	5,67	2,00	2,00	3,00
Norddeutschland-Süd	36	4,81	2,40	1,63	0,00	7,80	3,00	6,00	7,00
Nordrhein/Kölner Bucht	30	3,13	0,56	0,41	1,71	4,00	3,00	3,00	3,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	4,97	1,68	1,13	0,34	8,00	4,00	5,00	6,00
Deutschland	**147**	**3,85**	**1,88**	**0,63**	**0,00**	**8,00**	**2,00**	**3,67**	**5,00**

Herbizide *(Salate, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	0,31	0,51	0,32	0,00	2,00	0,00	0,00	0,90
Norddeutschland-Süd	36	0,54	0,42	0,29	0,00	2,00	0,00	0,67	0,67
Nordrhein/Kölner Bucht	30	1,13	0,32	0,24	0,67	1,63	0,80	1,08	1,32
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	0,74	0,29	0,19	0,00	1,59	0,67	0,80	0,80
Deutschland	**147**	**0,64**	**0,50**	**0,17**	**0,00**	**2,00**	**0,00**	**0,67**	**1,00**

Insektizide + Akarizide *(Salate, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	1,46	0,69	0,43	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Norddeutschland-Süd	36	3,69	1,33	0,90	0,67	6,33	2,67	3,83	4,67
Nordrhein/Kölner Bucht	30	2,34	0,98	0,73	0,00	4,33	1,83	2,00	3,00
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	3,89	2,34	1,57	0,00	8,33	1,83	3,67	6,00
Deutschland	**147**	**2,80**	**1,79**	**0,60**	**0,00**	**8,33**	**1,00**	**2,33**	**3,83**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Salate, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Norddtl.-Nord (incl. Hamburg)	44	4,38	1,50	0,93	1,83	8,67	3,00	4,00	5,50
Norddeutschland-Süd	36	9,04	3,48	2,37	1,83	13,38	6,00	9,93	12,13
Nordrhein/Kölner Bucht	30	6,60	1,10	0,82	3,47	8,67	6,08	6,63	7,13
Vorderpfalz/Hessisches Ried	37	9,60	3,48	2,33	0,70	16,33	7,00	9,63	11,67
Deutschland	**147**	**7,29**	**3,40**	**1,14**	**0,70**	**16,33**	**5,00**	**6,80**	**9,63**

5.2.3 Spargel

Fungizide *(Spargel, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	6,28	2,42	1,70	2,00	13,20	4,25	6,00	8,50
Baden-Württemberg Süd	34	5,75	2,28	1,60	1,00	10,00	4,00	6,00	7,00
Baden-Württemberg Nord	39	5,96	2,40	1,57	1,00	11,58	4,00	5,83	6,93
Hessisches Ried	33	6,43	2,25	1,60	1,00	10,92	4,83	6,00	7,83
Rheinland/Westfalen	50	3,80	1,66	0,96	0,00	8,80	2,64	3,68	4,80
Ostdeutschland	35	5,16	2,65	1,83	2,00	14,00	3,10	4,00	6,00
Franken	34	5,97	2,08	1,45	2,80	12,97	4,83	5,25	6,82
Niedersachsen/Ost	59	4,38	2,42	1,28	1,00	12,80	3,00	4,00	5,00
Niedersachsen/West	33	3,45	1,41	1,00	0,00	6,67	3,00	3,00	4,05
Deutschland	**351**	**5,12**	**2,42**	**0,53**	**0,00**	**14,00**	**3,26**	**4,83**	**6,27**

Herbizide *(Spargel, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	1,89	0,56	0,39	0,80	3,67	1,57	1,71	2,05
Baden-Württemberg Süd	34	1,56	1,09	0,76	0,00	3,90	0,00	1,71	2,02
Baden-Württemberg Nord	39	1,70	0,67	0,44	0,00	3,09	1,36	1,71	2,00
Hessisches Ried	33	1,84	0,77	0,55	0,00	3,47	1,32	1,71	2,29
Rheinland/Westfalen	50	1,94	0,90	0,52	0,52	4,17	1,17	1,71	2,17
Ostdeutschland *	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Franken	34	1,26	1,07	0,75	0,00	4,00	0,00	1,16	1,80
Niedersachsen/Ost	59	2,45	1,60	0,85	0,00	6,30	1,34	2,07	3,57
Niedersachsen/West	33	2,01	1,35	0,96	0,00	5,80	1,20	1,67	2,58
Deutschland	**351**	**1,69**	**1,22**	**0,27**	**0,00**	**6,30**	**1,00**	**1,67**	**2,13**

* keine Herbizidanwendungen gemeldet

Insektizide + Akarizide *(Spargel, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	1,40	0,90	0,63	0,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Baden-Württemberg Süd	34	0,87	0,81	0,56	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00
Baden-Württemberg Nord	39	1,30	0,95	0,62	0,00	4,00	1,00	1,00	2,00
Hessisches Ried	33	1,65	0,80	0,57	0,00	3,00	1,00	2,00	2,00
Rheinland/Westfalen	50	0,60	0,60	0,34	0,00	2,30	0,00	0,57	1,00
Ostdeutschland	35	0,70	0,88	0,61	0,00	3,67	0,00	1,00	1,00
Franken	34	1,37	1,36	0,95	0,00	5,00	0,00	1,00	2,00
Niedersachsen/Ost	59	0,99	1,33	0,71	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00
Niedersachsen/West	33	0,32	0,62	0,44	0,00	2,33	0,00	0,00	0,33
Deutschland	**351**	**1,00**	**1,04**	**0,23**	**0,00**	**6,00**	**0,00**	**1,00**	**1,75**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Spargel, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Pfalz	34	9,57	3,14	2,20	4,50	17,47	6,85	9,00	12,40
Baden-Württemberg Süd	34	8,17	3,22	2,26	1,00	14,07	6,00	8,17	10,02
Baden-Württemberg Nord	39	8,96	3,26	2,13	1,00	14,84	7,00	8,37	11,31
Hessisches Ried	33	9,92	2,89	2,06	3,87	15,56	7,93	9,40	12,36
Rheinland/Westfalen	50	6,33	2,16	1,25	1,71	12,02	4,57	6,22	7,72
Ostdeutschland	35	5,85	2,63	1,81	2,00	14,00	4,00	5,60	6,10
Franken	34	8,59	3,02	2,12	4,00	17,22	6,45	7,79	9,89
Niedersachsen/Ost	59	7,82	3,23	1,72	1,53	19,08	5,80	7,38	8,50
Niedersachsen/West	33	5,78	2,50	1,77	0,90	10,80	3,70	5,43	7,11
Deutschland	**351**	**7,82**	**3,22**	**0,70**	**0,90**	**19,08**	**5,77**	**7,38**	**9,54**

* ohne Herbizidanwendungen

5.2.4 Spargel (Bio-)

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Fungizide	34	0,89	1,03	0,72	0,00	3,00	0,00	0,50	1,69
Herbizide	34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide + Akarizide	34	0,47	0,78	0,54	0,00	3,00	0,00	0,00	0,89
alle Maßnahmen	**34**	**1,36**	**1,36**	**0,95**	**0,00**	**5,00**	**0,00**	**1,00**	**2,67**

5.2.5 Speisezwiebeln

Fungizide *(Speisezwiebeln, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	6,65	1,48	1,02	3,00	9,46	5,80	6,67	7,88
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	6,72	3,44	2,56	0,83	12,97	4,00	7,70	8,96
Nordostdeutschland	38	4,68	2,30	1,52	0,00	10,08	3,03	4,80	6,12
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	7,54	2,28	1,60	2,75	13,33	5,96	7,29	8,21
Deutschland	**137**	**6,34**	**2,64**	**0,92**	**0,00**	**13,33**	**4,71**	**6,12**	**7,96**

Herbizide *(Speisezwiebeln, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	1,88	0,52	0,36	1,00	3,47	1,58	1,78	2,03
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	3,26	1,24	0,92	1,50	7,37	2,51	3,01	3,88
Nordostdeutschland	38	3,05	1,50	1,00	0,00	5,36	2,01	3,00	4,53
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	3,34	0,79	0,56	2,02	6,09	2,97	2,97	3,73
Deutschland	**137**	**2,87**	**1,23**	**0,43**	**0,00**	**7,37**	**1,90**	**2,79**	**3,65**

Insektizide *(Speisezwiebeln, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	0,54	0,66	0,45	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	2,66	2,35	1,75	0,00	6,80	1,00	2,00	4,00
Nordostdeutschland	38	1,29	1,33	0,88	0,00	5,00	0,00	1,00	2,00
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	3,20	1,58	1,11	0,00	5,80	2,00	2,00	4,80
Deutschland	**137**	**1,87**	**1,87**	**0,65**	**0,00**	**6,80**	**0,00**	**1,00**	**2,33**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide *(Speisezwiebeln, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederbayern/Oberpfalz	35	9,08	1,71	1,18	4,77	12,10	7,96	9,03	10,53
Nordrhein/Südliches Westfalen	30	12,65	5,61	4,18	3,47	22,69	7,98	12,58	17,06
Nordostdeutschland	38	9,02	3,79	2,51	3,60	17,30	6,19	7,72	10,80
Rheinland-Pfalz/Hessen	34	14,07	3,47	2,43	7,47	21,00	10,99	13,02	16,56
Deutschland	**137**	**11,08**	**4,39**	**1,53**	**3,47**	**22,69**	**7,72**	**9,93**	**14,52**

5.2.6 Spinat

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	78	0,32	0,49	0,23	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00
Herbizide	78	2,44	0,64	0,29	0,80	4,02	2,00	2,55	2,88
Insektizide	78	0,96	0,71	0,33	0,00	2,20	0,93	1,00	1,00
alle Maßnahmen	**78**	**3,72**	**0,95**	**0,44**	**1,00**	**5,57**	**3,00**	**3,83**	**4,20**

5.2.7 Weißkohl

Fungizide *(Weißkohl, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederrhein-Westfalen	30	1,48	0,93	0,69	0,00	3,50	1,00	1,00	2,00
Niederbayern	33	2,47	0,74	0,53	1,00	4,43	2,00	2,00	3,00
Dithmarschen	50	3,62	2,17	1,25	0,00	7,00	1,00	4,00	5,00
Deutschland	**113**	**2,72**	**1,80**	**0,69**	**0,00**	**7,00**	**1,00**	**2,00**	**4,00**

Herbizide *(Weißkohl, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Q2	Q3
Niederrhein-Westfalen	30	0,41	0,71	0,53	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50
Niederbayern	33	1,19	0,46	0,33	0,48	2,20	0,88	1,00	1,52
Dithmarschen	50	1,02	0,53	0,31	0,22	2,35	0,60	0,80	1,40
Deutschland	**113**	**0,91**	**0,64**	**0,25**	**0,00**	**2,35**	**0,60**	**0,88**	**1,40**

Insektizide + Akarizide *(Weißkohl, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	7,23	2,62	1,95	2,00	13,00	5,67	7,67	9,00
Niederbayern	33	9,12	1,32	0,94	6,00	12,00	8,00	9,00	10,00
Dithmarschen	50	4,34	1,87	1,08	1,00	8,33	3,00	4,00	6,00
Deutschland	**113**	**6,50**	**2,84**	**1,09**	**1,00**	**13,00**	**4,00**	**6,67**	**9,00**

Summe Fungizide + Herbizide + Insektizide + Akarizide *(Weißkohl, Behandlungsindizes)*

Erhebungsregion	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Niederrhein-Westfalen	30	9,12	3,06	2,28	3,00	17,00	7,54	9,13	10,67
Niederbayern	33	12,78	1,79	1,27	8,70	17,33	11,67	12,28	14,00
Dithmarschen	50	8,98	3,57	2,06	1,60	15,68	5,60	9,30	11,80
Deutschland	**113**	**10,13**	**3,44**	**1,32**	**1,60**	**17,33**	**8,30**	**10,60**	**12,40**

5.2.8 Basilikum im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	71	0,24	0,43	0,21	0,00	1,00	0,00	0,00	0,05
Herbizide	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	71	1,26	1,45	0,70	0,00	7,00	0,00	1,00	2,00
alle Maßnahmen	**71**	**1,51**	**1,66**	**0,80**	**0,00**	**8,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

5.2.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-)

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Herbizide	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	72	1,07	1,08	0,52	0,00	4,00	0,00	1,00	2,00
alle Maßnahmen	**72**	**1,07**	**1,08**	**0,52**	**0,00**	**4,00**	**0,00**	**1,00**	**2,00**

5.2.10 Gurken im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	55	8,32	3,57	1,96	1,00	15,00	6,00	9,00	10,77
Herbizide	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide + Akarizide	55	2,21	1,73	0,95	0,00	10,00	1,00	2,00	3,00
alle Maßnahmen	**55**	**10,53**	**3,96**	**2,18**	**1,00**	**17,00**	**8,50**	**10,93**	**13,25**

5.2.11 Tomaten im Gewächshaus

Wirkstoffbereich	Anzahl Betriebe	Mittel-wert	Standard-abweichung	KI-Breite	Min	Max	Quartile Q1	Quartile Q2	Quartile Q3
Fungizide	64	4,96	2,95	1,50	0,00	15,50	2,75	5,00	6,50
Herbizide	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insektizide	64	1,86	2,31	1,18	0,00	9,00	0,00	1,02	2,00
Wachstumsregler	64	0,26	0,40	0,20	0,00	1,02	0,00	0,00	0,67
alle Maßnahmen	**64**	**7,08**	**4,23**	**2,16**	**0,00**	**25,28**	**4,25**	**6,67**	**8,21**

5.3 Wirkstoff-Ranking

5.3.1 Möhren

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Difenoconazol	29,4	69,0
Azoxystrobin	26,0	69,0
Pyraclostrobin	18,0	49,7
Boscalid	18,0	49,7
Tebuconazol	6,6	18,7

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Linuron	25,8	92,9
Metribuzin	17,2	67,1
Clomazone	15,7	71,6
Pendimethalin	15,1	64,5
Aclonifen	8,5	38,1
Fluazifop-P	7,5	32,3
Tepraloxydim	6,1	28,4
Glyphosat	4,2	19,4

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Dimethoat	47,3	47,1
lambda-Cyhalothrin	37,8	43,9
Pirimicarb	10,0	12,3

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.2 Salate

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Mancozeb	20,9	82,3
Pyraclostrobin	14,4	76,9
Boscalid	14,4	76,9
Dimethomorph	11,6	60,5
Azoxystrobin	10,7	56,5
Mandipropamid	10,1	53,1
Metalaxyl-M	9,7	50,3
Iprodion	4,5	23,1
Fenhexamid	1,5	8,8

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Propyzamid	71,1	70,1
Flufenacet	25,5	17,7
Fluazifop-P	2,8	2,7

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
lambda-Cyhalothrin	23,7	63,9
Pirimicarb	21,7	46,3
alpha-Cypermethrin	16,5	46,3
Pymetrozin	14,4	36,1
Thiacloprid	8,8	21,8
Acetamiprid	7,0	17,7
Bacillus thuringiensis	2,3	6,8
Indoxacarb	2,0	4,1
Deltamethrin	1,6	4,8

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.3 Spargel

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Azoxystrobin	16,6	87,5
Difenoconazol	15,9	74,9
Chlorthalonil	15,7	84,0
Fludioxonil	9,2	59,8
Cyprodinil	9,2	59,8
Metiram	7,6	33,0
Pyraclostrobin	6,5	45,6
Boscalid	6,5	45,6
Iprodion	5,1	28,8
Mancozeb	3,2	17,1
Kupferoxychlorid	2,6	15,7
Tebuconazol	1,5	9,7

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Metribuzin	35,3	74,9
Dimethenamid-P	17,4	44,7
Bromoxynil	15,5	40,2
Pyridat	10,8	27,9
Flufenacet	7,1	18,8
Pendimethalin	5,0	10,8
Glyphosat	3,5	9,7
Fluazifop-P	3,2	8,5
Tepraloxydim	1,4	3,7

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Dimethoat	42,3	32,2
lambda-Cyhalothrin	32,7	29,6
Thiacloprid	23,5	22,5

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.4 Spargel (Bio-)

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Kupferoxychlorid	98,5	58,8
Schwefel	1,5	2,9

Herbizide

keine

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Rapsöl	35,6	32,4
Pyrethrine	35,6	32,4
Azadirachtin (Neem)	28,9	23,5

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.5 Speisezwiebeln

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Mancozeb	38,7	96,4
Dimethomorph	18,0	92,0
Metalaxyl-M	11,2	80,3
Fluoxastrobin	5,4	54,0
Prothioconazol	5,4	54,0
Azoxystrobin	3,5	31,4
Difenoconazol	3,0	30,7
Boscalid	2,9	27,7
Pyraclostrobin	2,9	27,7
Tebuconazol	2,7	24,8
Iprodion	1,9	16,8
Fludioxonil	1,9	13,9
Cyprodinil	1,9	13,9

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Pendimethalin	23,8	98,5
Fluroxypyr	19,5	91,2
Bromoxynil	19,1	81,0
Ioxynil	14,7	70,8
Dimethenamid-P	4,7	43,8
Prosulfocarb	4,3	36,5
Glyphosat	4,2	41,6
Clethodim	3,0	29,2
Clopyralid	1,3	12,4
Fluazifop-P	1,3	13,1
Pyridat	1,1	10,2
Bentazon	1,1	9,5
Flufenacet	0,7	7,3

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Dimethoat	58,0	63,5
lambda-Cyhalothrin	17,6	29,2
Spinosad	15,3	12,4
alpha-Cypermethrin	5,7	10,9
Thiacloprid	3,4	6,6

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil an dem Wirkstoffbereich ≥ 0,5 % aufgelistet.)

5.3.6 Spinat

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Metalaxyl-M	38,1	20,5
Folpet	38,1	20,5
Dimethomorph	23,8	12,8

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Phenmedipham	89,2	100,0
Quizalofop-P	6,6	17,9
Metamitron	3,3	9,0

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
lambda-Cyhalothrin	80,8	75,6
Pirimicarb	19,2	17,9

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.7 Weißkohl

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Azoxystrobin	28,1	72,6
Difenoconazol	24,6	56,6
Pyraclostrobin	18,0	57,5
Boscalid	18,0	57,5
Metalaxyl-M	4,0	12,4
Mancozeb	4,0	12,4
Iprodion	2,0	7,1
Tebuconazol	1,3	3,5

Herbizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Metazachlor	64,5	70,8
Clomazone	20,5	30,1
Pyridat	6,6	9,7
Tepraloxydim	3,6	5,3
Glyphosat	2,4	3,5
Pendimethalin	1,2	1,8
Clethodim	1,2	1,8

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Dimethoat	21,2	82,3
lambda-Cyhalothrin	14,5	86,7
beta-Cyfluthrin	12,6	44,2
Indoxacarb	10,5	47,8
alpha-Cypermethrin	10,4	64,6
Pymetrozin	7,5	38,9
Thiacloprid	7,1	42,5
Deltamethrin	4,8	30,1
Spinosad	4,5	20,4
Pirimicarb	3,3	19,5
Rapsöl	1,5	4,4
Bacillus thuringiensis	1,0	5,3

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.8 Basilikum im Gewächshaus

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Metalaxyl-M	76,0	26,8
Iprodion	24,0	8,5

Herbizide

keine

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Azadirachtin (Neem)	34,4	38,0
Kali-Seife	25,8	19,7
Bacillus thuringiensis	20,4	16,9
lambda-Cyhalothrin	9,7	9,9
Abamectin	9,7	8,5

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.9 Basilikum im Gewächshaus (Bio-)

Fungizide

keine

Herbizide

keine

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Bacillus thuringiensis	74,7	45,8
Kali-Seife	12,7	8,3
Azadirachtin (Neem)	12,7	12,5

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.10 Gurken im Gewächshaus

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Dimethomorph	14,3	67,3
Difenoconazol	11,0	70,9
Famoxadone	10,6	52,7
Cymoxanil	10,6	52,7
Boscalid	10,3	67,3
Kresoxim-methyl	10,3	67,3
Azoxystrobin	6,4	40,0
Fosetyl	5,8	40,0
Cyprodinil	4,5	40,0
Fludioxonil	4,5	40,0
Myclobutanil	3,7	18,2
Propamocarb	3,1	34,5
Mancozeb	1,9	14,5
Tolylfluanid	1,7	18,2
Lecithin	1,1	1,8

Herbizide

keine

Insektizide + Akarizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Abamectin	38,8	76,4
Indoxacarb	17,0	32,7
Spinosad	12,9	25,5
Pymetrozin	11,6	27,3
Thiacloprid	7,5	14,5
Hexythiazox	6,8	18,2
Buprofezin	4,1	5,5

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.3.11 Tomaten im Gewächshaus

Fungizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Cymoxanil	14,7	54,7
Famoxadone	14,7	54,7
Fludioxonil	10,4	40,6
Cyprodinil	10,4	40,6
Kresoxim-methyl	8,1	37,5
Mandipropamid	7,0	35,9
Mancozeb	4,9	26,6
Metalaxyl-M	4,7	25,0
Fenhexamid	3,4	14,1
Cyazofamid	3,4	14,1
Tolylfluanid	3,4	9,4
Myclobutanil	2,6	9,4
Penconazol	2,6	9,4
Kupferhydroxid	2,3	15,6
Azoxystrobin	2,1	9,4
Ampelomyces quisqualis	1,5	3,1
Schwefel	1,3	9,4
Iprodion	1,1	4,7

Herbizide

keine

Insektizide

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Pymetrozin	21,9	18,8
Bacillus thuringiensis	19,9	29,7
Pirimicarb	16,4	35,9
Abamectin	16,4	20,3
Acetamiprid	8,9	10,9
Indoxacarb	6,2	12,5
Buprofezin	4,8	6,3
lambda-Cyhalothrin	3,4	3,1
Spirodiclofen	2,1	3,1

Wachstumsregler

Wirkstoffname	Anteil an Wirkstoffbereich [%]	Anwendung in % aller Erhebungsbetriebe
Ethephon	100,0	31,3

(In allen Tabellen nur Wirkstoffe mit einem Anteil ≥ 1 % aufgelistet.)

5.4 Nützlingseinsatz

Die nachfolgenden Tabellen enthalten detaillierte Angaben zum Nützlingseinsatz gegen Schadinsekten in den Gewächshauskulturen.
Die in Spalte 2 „Anzahl Datensätze“ zu findenden Werte zeigen, in wie viel der erhobenen Datensätzen für die jeweilige Kultur eine Freisetzung des jeweiligen Nützlings dokumentiert wurde. Da pro Datensatz durchaus auch die Freisetzung mehrerer Nützlinge aufgelistet sein kann (oder natürlich auch gar keine derartige Freisetzung) ist es nur folgerichtig, dass die (nicht angegebene) Summe der Werte in Spalte 2 **nicht** mit der Gesamtanzahl Datensätze pro Kultur übereinstimmt.
In Spalte 3 „Gesamtzahl Anwendungen“ ist die Gesamtzahl aller Nützlings-Freisetzungen bezogen auf die jeweilige Stichprobe dargestellt. Die in den Spalten 4, 5 und 6 aufgeführten Werte beziehen sich nur auf **die** Datensätze, in denen eine Freisetzung von Nützlingen dokumentiert wurde; also **nicht** auf alle in der Kultur erhobenen Datensätze.

5.4.1 Nützlingseinsatz in Basilikum im Gewächshaus

Name	**Anzahl Datensätze**	**Anzahl Anwendungen**	**Anzahl Anwendungen pro Datensatz**		
			Mittelwert	**MIN**	**MAX**
Amblyseius	27	58	2,1	1	6
Aphidius	26	61	2,3	1	4
Aphidoletes	7	21	3,0	1	4
Bacillus thuringiensis	10	10	1,0	1	1
Chrysoperla	2	4	2,0	2	2
Diglyphus	5	10	2,0	1	3
Encarsia formosa	6	6	1,0	1	1
Lysiphlebus	9	9	1,0	1	1
Steinernema	2	6	3,0	3	3
gesamt		185			

Anzahl Datensätze für Basilikum GW (insgesamt): 71

Anteil Nützlingseinsatz bei der Bekämpfung von Schadinsekten: 66,6 % (185 von 278)

5.4.2 Nützlingseinsatz in Basilikum im Gewächshaus (Bio-)

Name	Anzahl Datensätze	Anzahl Anwendungen	Anzahl Anwendungen pro Datensatz Mittelwert	MIN	MAX
Amblyseius	43	60	1,4	1	3
Aphidius	48	162	3,4	1	6
Aphidoletes	17	44	2,6	1	6
Bacillus thuringiensis	24	29	1,2	1	2
Dacnusa	2	5	2,5	2	3
Diglyphus	3	7	2,3	2	3
Encarsia formosa	20	104	5,2	4	6
Hypoaspis	6	6	1,0	1	1
Lysiphlebus	19	36	1,9	1	4
Steinernema	44	84	1,9	1	5
Trichogramma	15	78	5,2	5	6
gesamt		615			

Anzahl Datensätze für Basilikum GW (insgesamt): 72

Anteil Nützlingseinsatz bei der Bekämpfung von Schadinsekten: 88,6 % (615 von 694)

5.4.3 Nützlingseinsatz in Gurken im Gewächshaus

Name	Anzahl Datensätze	Anzahl Anwendungen	Anzahl Anwendungen pro Datensatz Mittelwert	MIN	MAX
Amblyseius	54	152	2,8	1	7
Aphidius	32	89	2,8	1	3
Aphidoletes	32	90	2,8	1	3
Dacnusa	2	2	1,0	1	1
Encarsia formosa	39	236	6,1	2	9
Feltiella	1	2	2,0	2	2
Phytoseiulus	6	7	1,2	1	2
gesamt		578			

Anzahl Datensätze für Gurken GW (insgesamt): 55

Anteil Nützlingseinsatz bei der Bekämpfung von Schadinsekten: 79,7 % (578 von 725)

5.4.4 Nützlingseinsatz in Tomaten im Gewächshaus

Name	Anzahl Datensätze	Anzahl Anwendungen	Anzahl Anwendungen pro Datensatz Mittelwert	MIN	MAX
Aphidius	1	3	3,0	3	3
Aphidoletes	1	3	3,0	3	3
Dacnusa	1	2	2,0	2	2
Encarsia formosa	44	501	11,4	1	24
Macrolophus	5	33	6,6	1	20
Trichogramma	3	6	2,0	2	2
gesamt		548			

Anzahl Datensätze für Tomaten GW (insgesamt): 64

Anteil Nützlingseinsatz bei der Bekämpfung von Schadinsekten: 78,8 % (548 von 695)

Zusammenfassung

Frei verfügbare Informationen zur tatsächlichen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft werden für eine Reihe von wissenschaftlichen Fragestellungen wie auch für die politische Argumentation dringend benötigt. Deshalb werden seit dem Jahr 2000 regelmäßig Erhebungen zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in den wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturen Deutschlands durchgeführt (NEPTUN-Projekte). Ziel ist es, die Transparenz bzgl. der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes zu erhöhen und entsprechende, belastbare Daten für die einzelnen Fruchtarten bereitzustellen.

Als Koordinator für die Erhebung in ausgewählten Kulturen des Gemüsebaus im Jahr 2009 agierte wie bei der Erhebung im Jahr 2005 die Fachgruppe Gemüsebau im Bundesausschuss Obst und Gemüse (BOG). Trägerverbände des BOG sind der Deutsche Bauernverband, der Zentralverband Gartenbau und der Deutsche Raiffeisenverband.

Die Datenerfassung bezog sich auf das Kalenderjahr 2009, basierte wiederum auf der freiwilligen Mitarbeit der ausgewählten Betriebe, erfolgte anonym, teilweise regionsbezogen und umfasste die wesentlichsten chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen (einschließlich dem Einsatz von Nützlingen) auf den entsprechenden Flächen. Insgesamt wurden in 1277 Datensätzen 11015 Einzelmaßnahmen bzgl. Pflanzenschutzmittel-Anwendungen in den betrachteten Gemüsekulturen erfasst.
Es wurden die Bewertungskriterien „Behandlungshäufigkeit“ und „Behandlungsindex“ ermittelt. Außerdem wurde ein Ranking bzgl. der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweiligen Wirkstoffbereich (Fungizide, Herbizide, Insektizide) für alle in die Erhebung einbezogenen Kulturen ermittelt.

Der Vergleich der Behandlungsindizes zeigt, wie nicht anders zu erwarten, deutliche Unterschiede in der Pflanzenschutzintensität bei den in die Erhebung einbezogenen Gemüsekulturen. Regionale Unterschiede bzgl. der Pflanzenschutzintensität in den einzelnen Freilandgemüsearten sind allerdings nur in wenigen Fällen zu beobachten. Bei den Gewächshauskulturen umfasst die Freilassung von Nützlingen 66-90 % aller erfassten Behandlungen gegen Schadinsekten.

Abstract

Publicly available information on the real use of chemical plant protection agents in agricultural practice is urgently needed for encountering a series of scientific questions as well as in political argumentation. Therefore data collection on the application of chemical plant protection products in most important crops is carried out in Germany on a regularly basis since the year 2000 (NEPTUN-Project). The project aims to increase the transparency regarding the intensity of chemical plant protection and according to this to provide solid data for the specific crops.

The Department of Vegetable Growing in the Federal Committee for Fruit and Vegetable (BOG) acted as coordinator of the data collection on the real use of chemical plant protection products in specific horticultural cultivations in 2009. The German Farmers' Organization, the Central Association of Horticulture and the German Raiffeisen Association are the responsible bodies for the BOG.

The data collection was related to the calendar year 2009, contained all chemical plant protection measures including the use of beneficial insects and was based on a voluntarily cooperation of the selected farms. The data collection is partly region specific. All collected data is stored anonymously.

For the horticultural cultivations under consideration a total of 11015 plant protection measures in 1277 datasets were documented. For purposes of data analyzing the terms "application frequency" and "application index" were calculated. Besides these indices rankings of active agents for active agents groups (fungicides, herbicides, insecticides) for each considered in the survey were ascertained.

As expected, the comparison of the application indices shows major differences in the intensity of plant protection for the different crops included in the data collection. However only in few cases regional differences regarding the intensity of plant protection can be observed. In vegetable cultivations in greenhouses 66-90 percent of the captured measures against insect pests are applications of beneficial insects.

Danksagung

An dieser Stelle ist es dem Autor ein großes Bedürfnis, allen regionalen NEPTUN-Verantwortlichen, der Fachgruppe Gemüsebau im Bundesausschuss Obst und Gemüse und den am Projekt beteiligten Gemüseerzeugern „DANKE“ zu sagen. Die Teilnahme am Projekt „NEPTUN 2009“ bedeutete vor allem für die örtlichen Verantwortlichen erhebliche Mehrarbeit. Die erforderlichen Verbindungen zu den Erhebungsbetrieben mussten geknüpft werden. Es war Überzeugungsarbeit zu leisten; die Gärtner und Landwirte mussten für die Projektteilnahme (im Wesentlichen also für die Weitergabe ihrer Dokumentationen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) gewonnen werden.

Nur dank der freiwilligen und entgegenkommenden Mitarbeit der angesprochenen Partner konnte das Projekt „NEPTUN 2009 - Gemüsebau“ erfolgreich durchgeführt werden. Die dabei gewonnenen Daten und die darauf basierenden Analysen bilden eine wertvolle Grundlage nicht nur für weitere wissenschaftliche Auswertungen sondern vor allem auch für die Politikberatung und die Formulierung gesellschaftlicher Zielstellungen bzgl. eines umweltverträglichen und nachhaltigen Pflanzenschutzes.

Ein besonderer Dank gilt Dr. Schietinger, der mit großem Engagement und hoher Sachkenntnis wertvolle Hinweise zur korrekten Interpretation und zum vertieften Verständnis der Erhebungsdaten gegeben hat.

Kontaktanschrift

Dr. Dietmar Roßberg

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

- Kleinmachnow -

Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

Stahnsdorfer Damm 81

14532 Kleinmachnow


JKI
Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen