

Zur nachhaltigen Bekämpfung Weißer Fliegen

- Resistenzvorsorge -



1. Prüfliste für den eigenen Gartenbaubetrieb:

**„Ich will Weiße Fliegen nachhaltig bekämpfen.
Erfülle ich die Voraussetzungen dafür?“**

Hygiene	ja	nein
Erfolgt stets eine Pflanzen-Eingangskontrolle?		
Werden befallene Partien/Pflanzen sofort behandelt und werden stark befallene Partien/Pflanzen zurückgewiesen?		
Werden regelmäßige – mindestens wöchentliche - Bestandeskontrollen in allen Kulturen und Restbeständen durchgeführt?		
Erfolgt dies auch in Außenanlagen? (Mai-Okt.: Außenbepflanzungen, Unkräuter)		
Werden bei den Kontrollen im Gewächshaus beleimte Farbtafeln genutzt?		
Können die Schädlinge auf den Leimtafeln identifiziert werden?		
Werden Pflanzen auf unbewegliche Schädlings-Stadien kontrolliert?		
Wird für die Kontrollen eine Lupe benutzt?		
Wird in Außenbepflanzungen auf anfällige Pflanzen verzichtet?		
Ist den Mitarbeitern untersagt, Zierpflanzen in den Betrieb mitzubringen?		
Werden die Kulturen zügig vermarktet bzw. geräumt?		
Wird nicht mehr vermarktbar Rückware zügig entsorgt?		
Werden Unkräuter in den Gewächshäusern und zwischen ihnen regelmäßig entfernt?		
Wird der Pflanzenabfall gefahrlos entsorgt? Werden dafür geschlossene Behälter benutzt?		
Liegt der Komposthaufen für Pflanzenabfälle genügend weit von den Gewächshäusern entfernt bzw. wird ein Wiederzuflug durch geeignete Maßnahmen verhindert?		
Sind im Betrieb die Zuständigkeiten für Kontrollen, Bestandesüberwachung und Bekämpfungsmaßnahmen geklärt und ist ein entsprechender Informationsfluss gesichert?		
Wird für die genannten Hygienemaßnahmen genügend Zeit eingeräumt, damit sie in guter Qualität realisiert werden können?		
Kann der Schädlingszuflug von außen eingeschränkt / verhindert werden? (Außenanlage, Nachbarn, Lüftungsgaze)		

Schaderreger	ja	nein
Ist bekannt, um welche Weiße Fliege-Art es sich handelt?		
Ist die Quelle des Befalls bekannt?		
Ist die Biologie des Schädlings bekannt?		
Werden alle Stadien des Schädlings erkannt?		
Sind die Populationsschwankungen im Jahresverlauf bekannt?		

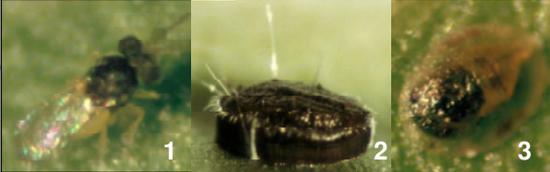
Pflanzenschutz allgemein	ja	nein
Wird nach den Bestandeskontrollen sofort über Bekämpfungsmaßnahmen entschieden? Werden Bekämpfungsmaßnahmen sofort eingeleitet?		
Werden Nützlinge eingesetzt? Wenn ja, auch Fragenteil zum biologischen Pflanzenschutz beantworten.		
Wird der Bekämpfungserfolg von Pflanzenschutzmaßnahmen kontrolliert?		
Werden Pflanzenschutzmaßnahmen bis zur Räumung oder Vermarktung der Kulturen, bei Dauerkulturen bis zum Ende der Saison durchgeführt?		
biologischer Pflanzenschutz	ja	nein
Sind die chemischen Vorbehandlungen der Pflanzen bekannt bzw. wurde der Lieferant darauf hingewiesen, dass Nützlingseinsatz betrieben werden soll?		
Ist die Biologie der Nützlinge bekannt?		
Wurde ein kulturspezifischer Einsatzplan erstellt?		
Ist die Kette „Empfang der Nützlinge – Eingangskontrolle – Zwischenlagerung – Einsatz“ personell und zeitlich geplant?		
Sind die Bedingungen der Zwischenlagerung von Nützlingen bekannt?		
Sind die Einsatzbedingungen für die Nützlinge (Kultur, Klimaführung, Kultursystem..) und das Einsatzverfahren für die jeweilige Kultur bekannt?		
Erfolgt der Nützlingseinsatz wiederholt und in ausreichenden Abständen - Dauerbestellung?		
Ist bekannt, welche Pflanzenschutzmittel nützlingsschonend sind?		
Sind diese kurzfristig verfügbar?		
chemischer Pflanzenschutz	ja	nein
Sind im Betrieb genügend Pflanzenschutzmittel mit unterschiedlichen Wirkmechanismen (Wirkstoffgruppen) zum Wechseln vorhanden?		
Wird regelmäßig zwischen den Wirkstoffgruppen gewechselt?		
Sind Pflanzenschutzmittel gegen die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Weißen Fliegen vorrätig?		
Werden die Wirkbedingungen der Pflanzenschutzmittel berücksichtigt?		
Durchdringen Spritzungen auch dichte Bestände, so dass alle Pflanzenteile erreicht werden?		
Werden auch die Blattunterseiten benetzt?		

2. Hintergrundinformationen:

<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Bemisia tabaci</i>
Unterscheidung:	
<p><u>erwachsene Tiere:</u> ca. 1,1-1,5 mm lang; Flügel flach ausgebreitet (1, 2); vorrangig an oberen, jungen Blättern</p> <p><u>Eier:</u> 0,1 mm, zuckerhutförmig, oft kreisförmig abgelegt (1), zunächst weiß, später schwarz</p> <p><u>Larven:</u> 0,3-0,7 mm, flach, durchsichtig, beweglich</p> <p><u>Puparien:</u> grauweißlich, oval fischdosenförmig, randlich bewimpert, mit langen Wachsborsten (3); leer wie <i>B. t.</i></p>	<p><u>erwachsene Tiere:</u> etwas kleiner; Flügel spitzdachförmig aufgestellt (4); vorrangig an unteren, älteren Blättern</p> <p><u>Eier u. Larven:</u> ähnlich <i>T. v.</i>, oft einzeln abgelegt, zunächst gelblich, später bräunlich</p> <p><u>Puparien:</u> gelblich, unregelmäßig, fladenförmig oval und seitlich abgeflacht, kahl (5); leere Puparienhüllen farblos mit T-förmigem Schlupfspalt (6)</p>
Schaden:	
insbes. durch Honigtauausscheidung und nachfolgend Rußtaupilz-Besiedlung; auch durch Saugtätigkeit und Virusübertragung	
Wirtspflanzen:	
<p>weltweit >300 Wirtspflanzenarten, in D insbesondere an:</p> <p><u>Treibgemüse:</u> Tomate, Gurke, Aubergine, Paprika</p> <p><u>Zierpflanzen:</u> Fuchsie, Weihnachtsstern, Lantane, Gerbera</p> <p><u>Unkräuter:</u> Vogelmiere, Franzosenkraut, Brennnessel</p>	<p>weltweit ca. 500 Wirtspflanzen; in D vorrangig an Weihnachtssternen, wobei <i>B. t.</i> unter optimalen Umständen eine deutlich höhere Vermehrung als <i>T. v.</i> hat (selten auch an Christudorn, Gerbera, Gloxinie, Hibiscus und Treibgemüse)</p>

<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Bemisia tabaci</i>								
Biologie:									
<u>Aufkommen im jahreszeitlichen Verlauf (Gewächshaus im Niedrigtemperaturbereich):</u>									
<ul style="list-style-type: none"> • April-Mai : deutlicher Temperaturanstieg hat sprunghafte Vermehrung Weißer Fliegen zur Folge • Okt.-Nov. : Entwicklungsverzögerung, sukzessives Verpuppen – Schädling ist da, wird aber weniger wahrgenommen • Dez.-März: leichter Temperaturanstieg bewirkt gleichzeitiges Schlüpfen Weißer Fliegen – "Satzeffekt" 									
<u>Entwicklungsdauer (in Tagen):</u>									
ist temperatur-, aber auch wirtspflanzenabhängig									
Temp.	Ei	Larven (L1-L3)	L4 / Puparium	Gesamt	Temp.	Ei	Larven (L1-L3)	L4 / Puparium	Gesamt
10°C	21	76	42	139 (-188)	17°C	19	21	15	51
20°C	6	18	10	34	23°C	7	10	5	23
30°C	4	7	8	19	29°C	5	6	4	14
<u>Eier je Weibchen:</u> 1-416 (wirtspflanzenabhängig)					<u>Eier je Weibchen:</u> 65-208 (wirtspflanzenabhängig)				
<u>Optimum:</u> 21 °C bei 70-75% relativer Luftfeuchtigkeit					<u>Optimum:</u> 29 °C				
<u>Überlebensfähigkeit:</u> 8 – 33 °C kurzfristig werden 0 °C vertragen					<u>Überlebensfähigkeit:</u> Entwicklungsminimum bei 12 °C kurzfristig werden 0 °C vertragen				
<ul style="list-style-type: none"> • Überdauerung ist nur an lebenden Wirtspflanzen möglich • in leeren Gewächshäusern verhungern die Weißen Fliegen, bei Frost errieren sie 									

biologische Bekämpfung – Nützlingseinsatz

Schlupfwespen (<i>Encarsia formosa</i>)	
Anwendung:	<ul style="list-style-type: none"> • spätestens ab Befallsbeginn wiederholt; Mengen und Abstände sind kultur- und befallsabhängig • früher, sparsamer Einsatz bei geringem Befall ist effektiver als mehr Nützlinge bei stärkerem Befall (Parasitierungsrate ↘)
Anwendungsbedingungen:	<ul style="list-style-type: none"> • ab 18°C (ab 20°C entwickelt sich der Nützling schneller als der Schädling) • <i>Encarsia formosa</i> überlebt oberhalb 8°C • Luftfeuchte 50-70%; volle Aktivität ab 7300 lux • klebriger Honigtau hemmt <i>Encarsia formosa</i> (je mehr Weiße Fliegen-Larven, desto geringere Parasitierung) • behaarte Blätter behindern <i>Encarsia formosa</i> und setzen die Parasitierung herab • <i>Bemisia</i> wird schwieriger bekämpft als <i>Trialeurodes</i>
	
Erfolgskontrolle:	<ul style="list-style-type: none"> • Bonitur parasitierter Schädlingspuparien: <i>Trialeurodes</i> = schwarz (2), <i>Bemisia</i> = braun (3) mit kreisrundem Schlupffloch • Ermittlung der Parasitierungsrate: unparasitiert : parasitiert = 5 : 1 ist anzustreben • Anzahl der befallenen Pflanzen (Gelbtafelfänge) muss sinken oder zumindest gleich bleiben
Raubwanzen (<i>Macrolophus</i> sp.)	
Anwendung:	<ul style="list-style-type: none"> • oft zu Kulturbeginn und in Verbindung mit <i>Encarsia formosa</i> oder gezielt in Befallsherde • Larven (1), Nymphen (2) und Adulte (3) dezimieren auch Thripse, Blattläuse, Spinnmilben und Minierfliegen • offene Zucht an Tabak ist im Gewächshaus möglich
Anwendungsbedingungen:	<ul style="list-style-type: none"> • ab 22°C (bis max. 30°C) und Luftfeuchte > 65% • bei starker Sonneneinstrahlung schattieren • <i>Macrolophus</i> benötigt für die Fortbewegung Blatthaare (auf glatten Blättern so gut wie keine Fortbewegung) • dicke Blattadern oder Blattstiele fördern <i>Macrolophus</i> (zur Eiablage)
	
Erfolgskontrolle:	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der befallenen Pflanzen (Gelbtafelfänge) muss sinken oder zumindest gleich bleiben
Raubmilben (<i>Amblyseius swirskii</i>)	
Anwendung:	<ul style="list-style-type: none"> • vorrangig gegen Thripse, nimmt auch Weiße Fliegen (deren Eier u. erstes Larvenstadium) sowie Spinnmilben
Anwendungsbedingungen:	<ul style="list-style-type: none"> • ab 20°C, Optimum 25-28°C, unter 15°C inaktiv • Luftfeuchte > 65% (Nützling toleriert aber +/- Luftfeuchte) • Pollenspenderpflanzen im Bestand fördern die Vermehrung des Nützlings • positive Erfahrungen in Gerbera, Hibiscus, Paprika, Gurken, Auberginen, dichten Topfkrautern • kann aber die Eier von <i>Aphidoletes</i>-Gallmücken reduzieren
	
Erfolgskontrolle:	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederfinden aktiver Raubmilben auf befallenen Blättern • Anzahl der befallenen Pflanzen (Gelbtafelfänge) muss sinken oder zumindest gleich bleiben
Marienkäfer (<i>Delphastus catalinae</i>)	
Anwendung:	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz bei sehr hohem Weiße Fliege – Befall auch in durch Honigtau verklebten Befallsherden • nur in Befallsnester ausbringen
Anwendungsbedingungen:	<ul style="list-style-type: none"> • ab 20°C • optimale Lebensbedingungen bei 22°C bis 30°C • ernährt sich von Eiern und Larven der Weißen Fliege (<i>Trialeurodes</i> vap. u. <i>Bemisia tabaci</i>) • Einsatzmenge bis zu 100 Tiere/m² in Abhängigkeit von der Befallsdichte • nur in bestimmten Kulturen einsetzbar wie z.B. Gerbera, Gurken, Auberginen, Paprika
	
Erfolgskontrolle:	<ul style="list-style-type: none"> • Larven und Käfer hinterlassen gelbliche Exkremente • schwarze Käfer und helle Larven sind in den Weiße Fliege – Nestern gut zu erkennen • Befall mit Weißer Fliege sinkt innerhalb von einigen Wochen deutlich • von ausgesaugten Eiern und Larven der Weißen Fliege bleibt nur die Haut zurück

biologische Bekämpfung klappt nicht

Gründe für den Misserfolg des Nützlingseinsatzes
<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzen sind mit nützlingstoxischen Stoffen vorbelastet. • Das Einsatzverfahren für die entsprechende Kultur wurde ungenügend beachtet: <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgangsbefall an Schädlingen war zu hoch. • Es wurden zu wenig Nützlinge eingesetzt. • Die Nützlinge wurden zu spät eingesetzt. • Die Anwendungsbedingungen für die Nützlinge – Klima u. a. m. - wurden nicht beachtet. • Die Qualität der Nützlinge war schlecht.

chemische Bekämpfung

Wichtig!! • Für eine wirksame und nachhaltige chemische Bekämpfung sind die Wirkbedingungen der Insektizide zu erfüllen.

- Innerhalb von Spritzfolgen – 5 bis 10 Tage Abstand! – sind die Wirkstoffgruppen zu wechseln, um der Resistenzbildung der Schädlinge entgegenzuwirken.
- Mittel aus der Gruppe 4A und 9B sollten nicht aufeinander folgen (Kreuzresistenz).

Insektizide und ihre Wirkbedingungen (Stand 2013):

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	PSM (Beispiel)	Wirkung gegen	Wirkweise	Wirktemperatur
Mittel gegen Weiße Fliegen an Zierpflanzen im Gewächshaus					
3	Pyrethrine + Rapsöl	Spruzit Neu	(A, L, E)	K, F	8 - 23 °C
	lambda-Cyhalothrin	Karate Zeon	A	K, F	8 - 23 °C
4A	Acetamiprid	Mospilan SG	A, (L)	K, F, S	12 - 25 °C
	Clothianidin ²⁾	Dantop ²⁾	A, L	K, F, S	12 - 25 °C
	Imidacloprid	Confidor WG 70	A, L	K, F, S	12 - 25 °C
	Thiacloprid	Exemptor	A, L	K, F, S	12 - 25 °C
6	Abamectin	Vertimec	A	K, F, T	5 - 25 °C
9 B	Pymetrozin ¹⁾	Plenum 50 WG ¹⁾	A, (L)	K, F, S	20 - 30 °C
9 C	Flonicamid ^{1) 2)}	Teppeki ^{1) 2)}	A, L	K, F, S	Spanne groß
18 B	Azadirachtin ¹⁾	Neem Azal-T/S ¹⁾	A, L	F, S	5 - 25 °C
n. n.	Kali-Seife ¹⁾	Neudosan Neu ¹⁾	A	K	5 - 25 °C
n. n.	Rapsöl ¹⁾	Micula ¹⁾	(A, L, E)	K	5 - 25 °C

Wirkung gegen: A = Adulte/Erwachsene L = Larven E = Eier

Wirkweise: K = Kontaktwirkung F = Fraß-/Saugwirkung
S = systemische Wirkung (Transport im Saftstrom der Pflanze)

T = Tiefenwirkung (Transport von der Blattober- zur Blattunterseite)

¹⁾ bei Nützlingseinsatz integrierbar ²⁾ Nebenwirkung nutzbar (...) abgeschwächte Wirkung

Wirkung der Insektizide auf Nützlinge

Abamectin	schont Chrysoperla-L, Heterorhabditis, Steinernema; schädigt die übrigen; Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung 1 (-3) Wochen
Azadirachtin	schont die meisten; schädigt Phytoseiulus, Macrolophus, Orius-N, Diglyphus, Encarsia-A; keine Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung
Flonicamid	schont A u. L von Encarsia, Phytoseiulus, Leptomastix, Cryptolaemus, Steinernema u.a. keine Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung
Kali-Seife	schädigt frei bewegliche Nützlingsstadien ; Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung 1-3 Tage
Pymetrozin	schont die meisten; schädigt Phytoseiulus, Macrolophus, Orius, Chrysoperla-L, Encarsia-A, Aphidius-A Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung 0-1 Woche
Pyrethrine	schont Aphidius-L, Chrysoperla-L, Heterorhabditis, Steinernema; schädigt die übrigen; Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung ca. 1 Woche
Rapsöl	schädigt frei bewegliche Nützlingsstadien ; Wartezeit bis zur nächsten Nützlingsfreisetzung 1-3 Tage

Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid, Thiacloprid und Cyhalothrin sind nicht mit Nützlingen kombinierbar (ausgenommen Nematoden). Diese Wirkstoffe schädigen zu stark und wirken auf die meisten Nützlinge noch mehrere Wochen nach der Behandlung toxisch.

chemische Bekämpfung

<p>Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benetzung aller <u>Blattunterseiten</u> wichtig
<p>Applikationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spritzverfahren dem Kaltnebelverfahren vorziehen (PSM-Anlagerung blattunterseits) • Spritzdruck mindestens 3 bar
<p>Spritzfolgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • enger Abstand nötig: mindestens wöchentlich • vorgegebene max. Anwendungshäufigkeit des PSM einhalten • Wirkstoffgruppen wechseln, um einer Resistenzbildung der Schädlinge entgegenzuwirken • Mittel aus der Gruppe 4A und 9B dürfen nicht aufeinander folgen (Kreuzresistenz) • Blockspritzungen (3x dasselbe PSM hintereinander) sollten aus Gründen des Pflanzenschädigungs- und Resistenzrisikos unterbleiben • Reihenfolge der PSM innerhalb einer Spritzfolge spielt eine untergeordnete Rolle
<p>Tankmischungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur sinnvoll, wenn die Mischpartner unterschiedliche Entwicklungsstadien des Schädlings bekämpfen
<p>Zusatzstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die insektizide Wirkung beschleunigen und steigern – jedoch nicht bei ölhaltigen PSM <ul style="list-style-type: none"> - bei guter Wirkung des Insektizides ist die Wirksteigerung gering/nicht vorhanden - bei geringer Wirkung des Insektizides ist die Wirksteigerung in der Regel deutlich, vor allem bei erwachsenen Weißen Fliegen • für systemische Wirkstoffe eignen sich Penetrationsmittel (Öle, TrifolioSforte, Prev-B2 u.a.) bzw. Netzmittel (Break Thru, Silwet Gold, TrifolioSforte u.a.) • für Kontaktwirkstoffe eignen sich Netzmittel (Break Thru, Silwet Gold, Li 700...) oder Haftmittel im Freiland • stellen allerdings auch eine zusätzliche Belastung für die Kulturpflanzen dar, wodurch das Risiko von Pflanzenschäden steigt
<p>Nutzung von Nebenwirkungen gegen bestimmte Arten Weißer Fliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teppeki wirkt sowohl gegen <i>Trialeurodes</i> als auch gegen <i>Bemisia</i> • Conserve wirkt zumindest gegen <i>Trialeurodes-A</i> (L)
<p>Insektizide mit geringerer Wirkung - Resistenzmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viele Anwender neigen dazu, nur die Pflanzenschutzmittel mit der besten Wirkung einzusetzen. In die Spritzfolgen sind aber auch Insektizide mit geringerer Wirkung gegen Weiße Fliegen zu integrieren, um die wiederholte Anwendung derselben Wirkstoffgruppe zeitlich zu strecken. Dadurch wird die Selektion resistenter Individuen vermieden/vermindert und gleichzeitig auch die Wirksamkeit der Präparate erhalten.

chemische Bekämpfung klappt nicht

<p>Minderwirkungen – können auftreten durch</p>
<ul style="list-style-type: none"> • falsche Mittelwahl (PSM wirkt nicht gegen Weiße Fliegen bzw. nicht gegen das zu bekämpfende Entwicklungsstadium) • Qualitätsverlust des PSM (zu alt / unsachgemäß gelagert) • Unterdosierung • Wirkweise / Wirktemperatur des PSM nicht beachtet • Blattunterseiten ungenügend benetzt (wichtig insbesondere bei Kontaktwirkung des PSM) • zu geringer Spritzdruck (Zielorganismen werden nicht erreicht) • Spritzfolge in zu weiten Abständen / nicht lange genug durchgehalten • erneute Schädlingszuwanderung (aus Nachbarkulturen, Unkräutern, Zukäufen) → Hygiene!
<p>Resistenzen – können auftreten durch</p>
<ul style="list-style-type: none"> • häufige Anwendungsfehler (s. oben) • einseitige Spritzfolgen mit demselben PSM / derselben Wirkstoffgruppe (Selektion resistenter Individuen) • wiederholte Unterdosierung (Selektion resistenter Individuen) • Einschleppung resistenter Weißer Fliegen

Resistenzvorsorge Weiße Fliegen

Bewertungsschlüssel
...für Menschen mit Humor

incl. biol. Bekämpfung	excl. biol. Bekämpfung	Bewertung
alle ja	alle ja	Unglaublich!! Sie haben doch nicht etwa gemogelt? Mit dieser Bilanz sind Sie nicht nur Hygiene-König, Sie haben auch gewonnen - einen Vortrag vor Berufskollegen über Ihre Erfahrungen mit Weißen Fliegen. Leider machen Sie Ihren Pflanzenschutzberater völlig überflüssig.
35-41x ja	27-32x ja	Gratulation! Sie gehören zur Spitzengruppe. Bei Ihnen wird der Pflanzenschutz im umfassenden Sinn ernst genommen. Ihr Betrieb sollte zum Konsultationspunkt für andere werden.
25-34x ja	19-26x ja	Sie liegen im guten Mittelfeld. Allerdings haben Sie Reserven. Erkennen Sie die Schwächen in Ihrem Betrieb und besprechen Sie mit Ihrem Berater Möglichkeiten zur Korrektur.
15-24x ja	12-18x ja	Na ja, umwerfend sind Ihre phytosanitären Vorsorgemaßnahmen nicht. Wahrscheinlich spiegelt sich dies im Kulturzustand wider. Sie benötigen dringend einen Pflanzenschutzberater, um die größten Probleme zu erkennen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.
< 15x ja	< 12x ja	Traurig. Bei Ihnen Kulturpflanze zu sein, ist ein hartes Los. Im Gegensatz dazu dürften Schaderreger Hochkonjunktur feiern. Der Pflanzenschutzberater ist für Sie entbehrlich, da Sie vermutlich beratungsresistent sind.