

Prof. Dr. Georg F. Backhaus und Cordula Gattermann

## Zukunftskonzepte für den Pflanzenschutz im Freizeitgarten



Das Thema beinhaltet ein umfangreiches Bündel an Herausforderungen. Es wird nicht möglich sein, hier für jede Gartensituation Patentrezepte zu vermitteln, deshalb werden die Möglichkeiten allgemein beschrieben. Viele Freizeit- und Hobby-Gärtner haben sich selbst wertvolle Expertise im Laufe der Jahre an Erfahrungen und Beobachtungen im Garten angeeignet und eigene Konzepte entwickelt. Manchmal schwingen aber auch diverse „Philosophien“ dabei mit, die aus naturwissenschaftlicher Sicht nicht immer nachvollziehbar sind, gerade, wenn es sich um das Verhältnis zwischen Pflanzen, Schaderregern und Gegenspielern oder sog. natürlichen Substanzen handelt. Der erste Leiter der Biologischen Abteilung am Kaiserlichen Gesundheitsamte Berlin-Dahlem (Vorgängerin der Kaiserlich Biologischen Anstalt), Prof. Dr. A. B. Frank, schrieb bereits 1880: „...so habe ich es als eine der wichtigsten Aufgaben betrachtet, Erwiesenes vom Unerwiesenen, Thatsachen von bloßen Vermutungen oder Hypothesen zu sondern. Das ist außerordentlich nothwendig gerade auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten, wo mehr als anderwärts dem Aberglauben, der Phantasie und dem unwissenschaftlichen Treiben der Laien Spielraum gelassen ist.“ An „Hypothesen“ zum Thema „gesunde Pflanzen“ werden wir uns nicht beteiligen, aber zunächst etwas über den Begriff des Gartens grundsätzlich nachdenken.

Was ist kennzeichnend für einen „Garten“, ein Begriff, der ja oft mit dem Begriff „Natur“ in einem Atemzuge genannt wird (naturgemäßer Garten oder gärtnern in der Natur)? Ursprünglich ist ein Garten

ein eingehogter Teil des in Kultur genommenen Landes. Nach BROCKHAUS ist der Begriff germanischen Ursprungs und bezeichnete ein „mit Gärten umfriedetes Gelände zum Anbau von Nutzpflanzen für den Eigenbedarf“.

Das Wort „Garten“ steht begrifflich in enger Beziehung zum gotischen *gairdan* = umgürten, einhegen. Dieses Pflanzland befand sich ganz früher in nächster Nähe zum Haus und mit diesem in einer Umzäunung. Es diente im Gegensatz zum „Hackfeld“ oder zum offenen Acker der geschützten Erzeugung von Gemüse, Kräutern, Obst und später auch Ziergewächsen. Während das Hackfeld nämlich den Unbilden der Natur, z. B. in Form wilder Tiere ausgesetzt war, waren Gärten bewusst vor „der wilden Natur“ geschützt, geordnet und gezielt angelegt. Der Boden wurde bearbeitet (= kultiviert), Konkurrenzpflanzen wurden ausgejätet und Schädlinge abgesammelt. Damit greift man aber unmittelbar in natürliche Abläufe ein und selektiert zugunsten der kultivierten Pflanzen. Ein schöner, ertragreicher und wohlgestalteter Garten war also schon immer etwas eher Artifizielles. Er war Kultur, teils auch Kunst, bewusst gestaltet, gehegt, gepflegt, geschützt. Wenn heute Menschen in ihrer Freizeit bewusst gärtnern, beschäftigen sie sich ebenfalls nur bedingt mit Natur im eigentlichen Sinne. Sie kultivieren ein Areal, indem sie es planvoll anlegen und bestimmen, welche Pflanzen an welchem Ort wachsen sollen. Sie pflanzen oder säen Kulturpflanzen, also Pflanzen, die schon lange züchterisch und gärtnerisch bearbeitet wurden. Sie helfen hier und da nach mit Düngemitteln, Pflanzenstärkungsmitteln, Pflanzen-

schutzmitteln. Sie beschneiden und formen die Pflanzen, entfernen Konkurrenzpflanzen und unternehmen gezielt etwas gegen Schaderreger. Daher ist zunächst ein Begriff wie der „naturgemäße Garten“ scheinbar ein Widerspruch in sich. Gärten sind ein wesentlicher Teil unserer sehr ausgeprägten Kulturlandschaft. Da sich jedoch die weiträumige ackerbaulich geprägte Landschaft während der letzten Jahrzehnte stark verändert hat, erfüllen heutzutage Gärten und Parkanlagen unzweifelhaft sehr wichtige Aufgaben für Teile des Naturhaushaltes.

Neben dem Anbau von Nahrungspflanzen für den eigenen Bedarf ist Sinn des Gärtnerns ja auch, den Kindern und sich selbst ein gesundes, erholsames, naturorientiertes, ungezwungenes Umfeld zu bieten, der Schönheit und Faszination der Pflanzenwelt zu frönen, sich von der Hektik des Alltags zu erholen, Tieren und Pflanzen, die im übrigen Teil der Kulturlandschaft keine Lebensmöglichkeiten mehr finden, ein Heim zu bieten, und vieles mehr. Damit erfüllen Gärten und Grünelemente jeglicher Art heute wichtige Funktionen, die unmittelbar mit Natur zu tun haben, die beispielsweise der Vernetzung der Biotope und anderen existenziell wichtigen ökologischen Funktionen dienen. Sie können dies umso besser, je vielfältiger sie gestaltet sind, und sie sind für das menschliche Wohlbefinden unverzichtbar. Zu den „Freizeitgärten“ zählen wir neben Hausgärten und Kleingärten auch begrünte Innenhöfe, Balkone und Dachterrassen sowie Parkanlagen oder Spielplätze. All diese sind als grüne Oasen für das menschliche Wohlbefinden unverzichtbar. Die gesunde und leistungsfähige Kulturpflanze ist dabei das zentrale Element.

Aufgabe des Pflanzenschutzes ist nach Prof. F. Schönbeck et al. (1988), „die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Nutzpflanzen zu gewährleisten, ohne dabei ernsthafte ökologisch und toxikologisch negative Auswirkungen auf Umwelt, Anwender oder Verbraucher hervorzurufen“. Dabei steht nicht, wie vielleicht noch vor einigen Jahrzehnten, die Eliminierung der Schädlinge im Vordergrund, es geht um ein intelligentes Gesamtkonzept, einen Garten mitsamt seiner Schönheit und Vielfalt zu gestalten und zu erhalten. Organismen, die nur sehr begrenzt Beeinträchtigungen hervorrufen und keinen Quarantänestatus haben, können dabei zum Wohle des Gesamten und im Sinne der Vielfalt in vielen



Fällen zeitweise oder ganz toleriert werden. Um unvermeidbare Schäden an Kulturpflanzen abwehren zu können, müssen die komplexen Zusammenhänge beachtet werden, die Auftreten und Vermehrung der Schadorganismen begünstigen. Dazu gehört neben der Kenntnis der Biologie auch das Wissen um die verschiedenen pflanzenbaulichen Maßnahmen, mit denen die Widerstandskraft der Pflanzen sowie die Entwicklung der Schaderreger gefördert oder gehemmt werden kann.



Von zentraler Bedeutung für die Entwicklung von Pflanzenschutzkonzepten sind vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen, z.B. eine für den Standort geeignete Pflanzenwahl. Das Wissen, welche Pflanzenart oder -sorte welchen Boden benötigt und an welchem Platz am besten gedeiht, ist das A und O für ein erfolgreiches Gärtnern. Fruchtwechsel/ Kulturwechsel und eine bedarfsgerechte Düngung sowie Maßnahmen zur Nützlingsförderung gehören ebenfalls hierzu. Es ist der Gärtner mit dem berühmten grünen Daumen, der über die Gesundheit der Pflanzen entscheidet.

Auch wenn alle vorbeugenden Maßnahmen beachtet werden, können sich Schadorganismen bei klimatisch günstigen Bedingungen vermehren und die Qualität der wachsenden Pflanzen mindern oder zerstören. Natürliche Regelungsmechanismen schlagen erfahrungsgemäß häufig erst spät an, manchmal zu spät, um Schäden wirksam zu verhindern. Aus diesem Grund ist auch die Anwendung direkter Regulierungsmaßnahmen von Bedeutung, also physikalische, biotechnische und biologische Maßnahmen, sowie die Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln. Im Folgenden werden beispielhaft einzelne Bausteine für integrierte Pflanzenschutzkonzepte vorgestellt:

## 1. Vorbeugender Pflanzenschutz

### Resistente Sorten

Die Wahl widerstandsfähiger Kulturpflanzensorten bildet eine wesentliche Säule integrierter Pflanzenschutzkonzepte, speziell auch für den Freizeitgarten. Leider sind die Informationen, die der Privatmensch im Handel zu den Sorten erhält, manchmal sehr dürftig, manchmal sogar falsch. Hier besteht dringender Verbesserungsbedarf, zumal manche sehr interessante Sorten in Gartencentern und Baumärkten erst gar nicht angeboten werden. Umso wichtiger sind gute Informationen, die im Fachhandel oder in einschlägigen Fachzeitschriften erscheinen. Resistenzen sind heute ein wichtiges Zuchtziel für neue Sorten, beispielsweise beim Apfel. Bedeutende Krankheiten sind hier insbesondere Apfelschorf, Mehltau und Feuerbrand. Leider sind die im Erwerbsobstbau überwiegend aufgrund der Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels angebauten Sorten recht anfällig, und leider werden diese Sorten oftmals auch dem Hobbygärtner angedient, ohne dass ihm zugleich das Handwerkzeug für den Pflanzenschutz zur Verfügung stünde. Die heutigen Zuchtziele beim Apfel liegen deshalb in der Züchtung multipel resistenter Sorten mit pyramidierten Resistenzen. Pyramidisieren bedeutet, dass einerseits mehrere Resistenzen gegenüber einem Pathogen im Genom einer Sorte vorhanden sind, andererseits aber auch mehrere Pathogene berücksichtigt werden. So wird z. B. bei der Züchtung auf Schorfresistenz versucht, verschiedene Schorf-Resistenzgene in einer Sorte zu akkumulieren, um zu verhindern, dass die Resistenz nach kurzer Zeit durch genetische Variation vom Schaderreger gebrochen werden kann. Viel schwieriger ist es, Resistenzen gegen Schädlinge zu erzeugen.





## Multiple Resistenzen im Pillnitzer Re®-Sortiment

Re®-Sorte	Resistenz gegen							
	Schorf	Resistenz- quelle	Mehltau	Feuer- brand	Bakterien- brand	Obstbaum- spinnmilbe	Spätfrost	Winter- frost
'Reanda'	X	Vf	(x)	x	o	#	x	o
'Rebella'	(x)	Vf	x	(x)	x	x	x	x
'Regia'	X	Vh4	x	x	(x)	o	o	x
'Regine'	X	Vf	(x)	x	(x)	x	x	x
'Reglindis'	X	VA	(x)	(x)	o	x	x	x
'Releika'	X	Vf	o	(x)	x	x	x	#
'Relinda'	X	Vf	(x)	o	x	#	(x)	x
'Remo'	(x)	Vf	x	x	o	o	x	x
'Renora'	X	Vf	(x)	o	o	o	(x)	(x)
'Resi'	X	Vf	o	(x)	x	#	x	#
'Retina'	(x)	Vf	(x)	o	o	(x)	x	#
'Rewena'	X	Vf	x	x	x	o	x	o
'Recolor'	X	Vf, [VA]	o	#	x	x		

x: resistent, (x): mäßig resistent, o: mäßig anfällig, #: anfällig, [ ] anhand der Abstammung von ‚Recolor‘

Im Pillnitzer Züchtungsprogramm wurde eine ganze Reihe multipel resistenter Apfelsorten gezüchtet, die vor allem für den Kleingarten geeignet sind (Tabelle 1), sog. „Re“-Sorten. Nicht alle Sorten sind gegen alle Krankheiten resistent. Das ist angesichts der Vielfalt der verschiedenen Schadorganismen mit ihren vielen Rassen kaum möglich. Auch resistente Sorten brauchen deshalb einen gewissen Pflanzenschutz, aber in vermindertem Umfang.

In der Züchtung werden insgesamt mehr als 30 Merkmale bewertet, um eine Apfel-Sorte zu charakterisieren. Eine große Rolle spielen neben der Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten die Reifezeit, Aussehen der Früchte, Verhalten bei der Lagerung und besonders Geschmack und Duft. Bestimmte Geschmacksrichtungen können einen ausgesprochenen Liebhaberwert einer Sorte ausmachen, dann werden auch die Nachteile einer Sorte in Kauf genommen. Jede Sorte ist also ein Kompromiss.

Das Pillnitzer Zuchtprogramm bei Erdbeere ist ebenfalls auf Fruchtqualität und Resistenz ausgerichtet. Ein schwieriges Ziel ist es, Resistenzen gegenüber den Krankheiten Grauschimmel, Mehltau, Rot- und Weißfleckenkrankheit und Verticillium-Welke in die Kultursorten zu bringen. Die in Dresden-Pillnitz gezüchtete Erdbeersorte ‚Fraroma‘ ist widerstandsfähig gegenüber der Verticillium-Welke und ge-

genüber Echtem Mehltau. Eingang in den Erwerbsobstbau wird ‚Fraroma‘ wegen ihrer etwas weichen Früchte wohl nicht finden, aber für den Kleingarten ist sie vorzüglich geeignet.

Genetische Ressourcen sind die Voraussetzung für die Züchtung neuer Sorten. Um die Nutzung obstgenetischer Ressourcen und die Vielfalt im Obstsortiment in Deutschland langfristig und effizient zu sichern und deren Verfügbarkeit zu gewährleisten, wurde 2007 die Deutsche Genbank Obst als ein Netzwerk gegründet. Partner in diesem Netzwerk sind verschiedene Bundes- und Landeseinrichtungen und viele nichtstaatliche Organisationen, die sich der Erhaltung alter Obstsorten verschrieben haben.

### 1.2 Förderung von Nützlingen

Als Nützlinge werden die natürlichen Feinde der Schädlinge unserer Kulturpflanzen bezeichnet. Durch geeignete Lebensräume und Lebensbedingungen für Nützlinge, durch biologische Vielfalt in den Gärten und die Beachtung der Bedürfnisse der Pflanzen können Massenvermehrungen von Schädlingen grundsätzlich vermindert werden. Mit einer Reihe von Maßnahmen, kann die Ansiedlung von Nützlingen im Garten gefördert werden, z. B.:

- Erhaltung einer großen Vielfalt heimischer Pflanzenarten im Garten
- Aussaat von Pollen- und Nektarpflanzen (Blühstreifen)
- Begrünen von Wänden mit einheimischen Kletterpflanzen
- Schaffung geeigneter Verstecke sowie Brut- und Überwinterungsquartiere
- Schaffung einer Vielfalt von Lebensräumen und Strukturen
- Verzicht auf Präparate mit nützlichsschädigenden Eigenschaften.



### 1.2.1 Insektenhotels

In unserer stark veränderten und manchmal eintönig gewordenen Kulturlandschaft finden hilfreiche Insekten inzwischen nur noch wenige Unterschlupfmöglichkeiten. Zu gut werden viele Gärten aufgeräumt, zu selten findet sich abgestorbenes Pflanzenmaterial, das Nützlingen den notwendigen Schutz bietet. Insektenhotels sind deshalb eine gute Möglichkeit, Nützlinge zu fördern. Das Insektenhotel sollte an einem möglichst sonnigen, vor Wind und Regen geschützten Platz aufgehängt werden. Aufhängungsort kann eine Haus- oder Garagenwand, ein Zaun oder ein Baumpfahl sein. Idealerweise befinden sich im näheren Umfeld des Insektenhotels Pflanzen mit Nektar- und Pollenangebot.

In diesen Insektenhotels finden viele nützliche Insekten Unterschlupf und Nistmöglichkeiten. Auch Wildbienen, wichtige Helfer bei der Bestäubung der Obstgehölze im Garten, ziehen gern in Insektenhotels ein.

### 1.2.2 Ansiedlung und Bindung von Vögeln im Garten

Professor Julius Kühn würdigte 1858 in seinem Buch „Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung“ die besondere Leistung von Vögeln: „Besonders beachtenswerth und bei weitem nicht genug in ihrer Bedeutsamkeit gewürdigt ist in dieser Beziehung die Schonung und Vermehrung der Insekten fressenden Vögel.“ Der Nützlichkeit von Singvögeln bei der „Schädlingsbekämpfung“ wird auch aufgrund neuerer Untersuchungen wieder größere Bedeutung beigemessen. Wer es schafft, in seinem Garten eine breite Palette von Vogelarten einzubinden, kann mit ganz erheblicher Reduktion vieler Schädlinge an Kulturpflanzen rechnen. Wenn Singvögel in Gärten Nutzen bringen sollen, dann sollten sie dort aber auch brüten können, damit sie während der Jungenaufzucht möglichst intensiv Nahrung aufnehmen. Dazu sollten drei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Garten muss als Lebensraum zusagen, v. a. geeignete Vegetation aufweisen,
- es müssen brauchbare und vor Vogelfressern geschützte Nistmöglichkeiten in ausreichender Anzahl vorhanden sein,
- und der Garten muss genügend Nahrung bieten, was durch Zufütterung unterstützt werden kann.

Je struktureicher ein Garten durch eine Vielfalt an Bäumen, Sträuchern, Stauden und Kräutern ist, desto mehr Vogelarten kann er anlocken. Kletterpflanzen, aber auch dichte Gehölze bieten Vögeln geschützte Tagesaufenthalts-, Schlaf- und Nistplätze, günstiges Mikroklima, und reiches Insektenvorkommen. Mit wenig Mühe lassen sich vorteilhafte Kleinstrukturen herstellen, wie z. B. Holzstöbe, Reisighaufen oder Natursteinmauern. Sicherlich lieben manche Vogelarten auch Obstfrüchte. Trotzdem behaupten wir, dass ihr Nutzen größer ist als der Verlust an Früchten, und außerdem macht es unglaublich Spaß ihnen zuzuschauen.

## 2. Physikalischer Pflanzenschutz

### 2.1 Kulturschutznetze und -vliese

Da manche Vogelarten gern Früchte fressen, werden im Handel grobe Schutznetze zum Einhüllen kleiner Obstbäume oder Büsche angeboten. Sicherlich kann man damit Vogelfraß vorbeugen, Vögel können sich darin aber auch verfangen und dann elendig zugrunde gehen. Mit feinen Netzen (z. B. über Gemüse) können Zuflug von Schädlingen und Eiablage verhindert werden. Seit zwei Jahrzehnten haben sich Insekten-Schutznetze (Maschenweite 1,35 mm x 1,35 mm) zur Abwehr wichtiger Gemüseschädlinge (z. B. Schmetterlinge, Falter, Lauchmotte und alle Gemüsefliegenarten) bewährt. In den vergangenen Jahren treten aber insbesondere bei Lauch und anderen Zwiebelgewächsen sowie bei Kohlgemüse sehr kleine Schädlinge auf, z. B. die Zwiebelminierfliege, die durch die Maschen dieser Netze hindurch schlüpfen können. Deshalb wird untersucht, ob engmaschigere Netze das Problem lösen. Voraussetzung ist, dass sich trotz engerer Maschenweite die Temperatur unter dem Netz nicht oder nur unwesentlich erhöhen darf. Seit Kurzem werden neue Netze mit einer Maschenweite von 0,8 mm x 0,8 mm auch in einer Größe für den Hobbygarten angeboten. Allerdings ist es damit auch aufwändiger, Unkraut zu beseitigen, und bedingt durch langsames Abtrocknen der Pflanzen können bestimmte Pilzkrankheiten gefördert werden.

### 2.2 Zäune und Barrieren

Gegen Schnecken können sogenannte „Schnecken-zäune“ eingesetzt werden, auch Barrieren aus Kupfer- und Zinkblechen können empfindliche Kulturen wirkungsvoll schützen. Innerhalb des Zaunes müssen die Schnecken abgesammelt werden, teils eignet sich z. B. auch der kurzzeitige Einsatz von Bierfallen.

Gegen Wühlmäuse im Haus- und Kleingarten helfen Drahtkörbe und Barrierezäune. Das erfordert große Sorgfalt in der Ausführung. Drahtkörbe können Wurzeln von Einzelpflanzen oder kleine Pflanzengruppen (z. B. Rosen) schützen. Barrierezäune schützen kleinere Flächen. Hierzu wird Maschendraht von 1 m Höhe mit etwa 10 mm Maschenweite

ca. 50 cm tief eingegraben, 50 cm ragen nach dem Eingraben aus der Erde. Wenn die oberen 10 cm des Maschendrahts nach außen abgewinkelt werden, können Schermäuse nicht über den Zaun klettern. Im Vorfeld oder kurz nach dem Errichten der Konstruktion müssen die Mäuse, z. B. durch geeignete Fallen, von der Fläche entfernt werden.

Detaillierte Informationen zur Konstruktion eines Barrierezauns sind auf der Homepage des JKI unter [www.jki.bund.de](http://www.jki.bund.de) verfügbar.

## 3. Biotechnischer Pflanzenschutz

Bei den biotechnischen Verfahren macht man sich natürliche, chemische und physikalische Reize zunutze, die für die Entwicklung der Schädlinge eine Rolle spielen, z. B. bei ihrer Nahrungssuche oder ihrer Partnerwahl.

### 3.1 Optische Anlockung

Durch beleimte Farbtafeln können Schädlinge angelockt werden. Dies dient zur Beobachtung (Warndienst) oder Bekämpfung von Schädlingen. Sie bestehen aus einer kleinen Folie oder Pappe, die mit einer gelben Farbe und Leim beschichtet sind. Die Farbe lockt die Schädlinge, der Leim hält sie fest. Leimtafeln werden z. B. wirkungsvoll gegen Kirschfruchtfliegen oder Weiße Fliegen eingesetzt. Gegen bestimmte Thripsarten (z. B. *Frankliniella occidentalis*) haben sich Blaufarben bewährt. Allerdings ist nicht jedes „gelb“ oder „blau“ geeignet, da Insekten andere Farbspektren wahrnehmen als Menschen. Es wurde deshalb viel Forschungsarbeit investiert, um die richtigen Farbtöne zu selektieren.



### 3.2 Pheromone

Pheromone sind spezifische Botenstoffe (Duftstoffe), die von Tieren an die Umgebung abgegeben werden. Sie dienen der Kommunikation innerhalb einer Art in Form von Signalen. Mit Pheromonfallen, die mit dem weiblichen Sexuallockstoff bestimmter Schädlinge beködert sind, werden Männchen angelockt. Es gibt unterschiedliche Verfahren:

- Bei der Verwirrungstechnik wird eine große Anzahl von Sexualpheromonquellen mit Hilfe spezieller Dispenser (Verdunster) in Pflanzkulturen (z. B. Obst- und Weingärten) ausgebracht. Die Männchen der Schädlinge (z. B. Apfelwickler, Fruchtschalenwickler, Traubenwickler) werden zwar angelockt, durch die Vielzahl der Pheromonquellen werden sie aber verwirrt und finden die wirklichen Weibchen ihrer Art nicht mehr. In der Folge unterbleiben Begattungen und Ablagen befruchteter Eier.
- Eine andere Entwicklung ist die Methode Attract & Kill. Dabei wird eine viskose Paste, die sowohl ein Pheromon als auch ein Insektizid enthält, punktuell auf Pflanzen (z. B. Ästen von Bäumen) oder auf Trägermaterialien aufgebracht. Das Pheromon lockt den Schädling an, er wird durch das Insektizid abgetötet. Der Vorteil liegt darin, dass nur äußerst geringe Mengen an Insektiziden gebraucht werden und keine Rückstände an Früchten entstehen. Auch Nützlinge bleiben in aller Regel unbeeinträchtigt.

## 4. Biologischer Pflanzenschutz

Wir verstehen darunter die Verwendung und Nutzung von Lebewesen und Viren zur Eingrenzung und Bekämpfung von Schadorganismen und abiotischen Schadensursachen. Bereits im 3. Jahrhundert n.Ch. haben z. B. die Chinesen die rötlich-gelben, räuberisch lebenden Zitrusameisen (*Oecophylla smaragdina*) gezüchtet und gegen Schädlinge an Mandarinen und Orangenbäumen eingesetzt. Auch im 19. Jahrhundert und in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde intensiv mit Nützlingen geforscht, es fehlte aber der wichtige Schritt von den Erkenntnissen der Wissenschaft in die Verfahren der Praxis. Das Institut für Biologischen Pflanzenschutz des JKI ist das einzige Fachinstitut in Deutschland, in dem das gesamte Spektrum des biologischen und biotechnologischen Pflanzenschutzes seit über

50 Jahren dauerhaft bearbeitet wird. Durch intensive Arbeiten hier, wie auch bei einigen Landeseinrichtungen, Hochschulen und bei Nützlingsfirmen konnten in den letzten 20 Jahren erfolgreiche biologische Verfahren entwickelt werden. Für den biologischen Pflanzenschutz im engeren Sinne werden Nützlinge, Mikroorganismen oder Viren angewendet. Manche rechnen auch Pflanzenextrakte zu den biologischen Maßnahmen. Allerdings handelt es sich dabei durchweg um chemische Verbindungen. Die Grenzen zum chemischen Pflanzenschutz sind hier fließend, denn auch wenn eine Chemikalie natürlichen Ursprungs ist, handelt es sich gleichwohl doch um eine Chemikalie.

### 4.1 Nützlinge

Nützlinge (nützliche Tiere) lassen sich grundsätzlich in zwei Gruppen einteilen, in die der Räuber und die der Parasitoide. Die Räuber reduzieren den Schädling durch ihre Fraßleistung. Bei den Parasitoiden wird der Schädling meistens mit einem Ei belegt, die nachfolgenden Stadien töten den Wirt ab. Hauptanwendungsbereich für Nützlinge ist das Gewächshaus. Gezielt ausgesetzt werden z. B. Raubmilben gegen Spinnmilben, Florfliegen gegen Blattläuse und Schlupfwespen gegen Weiße Fliegen. Über 60 Nützlingsarten können bei speziellen Firmen heute erworben werden.

Der Nützingseinsatz im Freiland ist ungleich schwieriger. Ursache dafür sind u. a. ungünstige Witterungsbedingungen oder das Fehlen von Begrenzungen. Im Freiland sollten deshalb generell nur Organismen mit geringer Abwanderungstendenz angewandt werden, z. B. Raubmilben, räuberische Nematoden oder Schwebfliegenlarven.

#### Marienkäfer

Der beliebteste Nützing ist sicherlich der Marienkäfer. In Deutschland gibt es ca. 80 verschiedene Marienkäferarten. Die bekannteste Art ist der Siebenpunkt-Marienkäfer, der sich wie die anderen Marienkäfer vorwiegend von Blattläusen und Blütenpollen ernährt. Sowohl adulte Tiere als auch Larven sind sehr gefräßig und schrecken auch vor anderen Nützlingen oder eigenen Artgenossen nicht zurück. Vor einigen Jahren wurde zusätzlich eine fremdländische Art in Europa eingeführt, der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*). Er hat sich seit ungefähr zehn Jahren in Deutschland etabliert und scheint sich weiter auszubreiten. Die ursprünglich in Ostasien beheimatete Art ist etwas größer als der heimische Siebenpunkt-Marienkäfer und





verfügt über eine erstaunliche Formenvielfalt. Einerseits ist dieses Tier effizient bei der Vertilgung von Schädlingen, andererseits kann er im Weinbau zum Problem werden. Gerade zur Weinlese verbringen Marienkäfer die Nacht im vor Witterungseinflüssen geschützten Bereich der Weintrauben. Geraten die Tiere unter Stress, beispielsweise wenn sie mit in die Verarbeitung gelangen, sondern sie eine Substanz ab, die bei der Weinbereitung zu Fehltonen führen kann. Als Hauptgeruchsponente, die der Körperflüssigkeit des Marienkäfers entstammt, wurde mittlerweile die Substanz 2-Isopropyl-3-methoxy-pyrazin (IPMP) identifiziert. Über die Rolle dieses Neubürgers bei der Verdrängung heimischer Marienkäferarten wird in der Wissenschaft noch diskutiert. Jedenfalls liegt hier ein Beispiel vor, dass auch von biologischen Pflanzenschutzverfahren Risiken ausgehen können, die im Vorfeld einer Freilassung abgeschätzt werden müssten.

#### **Florfliegen**

Die durchscheinend zarte Florfliege ist ein weiterer, breit einsetzbarer Nützling. Sie hält sich gern in Hecken und Weißdorngebüsch auf. In Europa sind etwa 20 bis 30 Arten heimisch. Die Larve der

Florfliege wird wegen ihrer Gefräßigkeit auch „Blattlauslöwe“ genannt. Neben Blattläusen frisst sie auch Schild- und Schmierläuse. Mit ihrem zangenförmigen Mundwerkzeug werden die Läuse ergriffen, mit einem Sekret gelähmt und anschließend ausgesaugt. Weitere Beispiele, wie die große und wichtige Gruppe der Schwebfliegen oder die der räuberischen Fliegen zu beschreiben, würden den Rahmen dieses Vortrages sprengen.

#### **Raubmilben**

Raubmilben ernähren sich von Spinnmilben und anderen Milbenarten, Thripsen, Pollen und Pilzsporen. Besondere Bedeutung haben Raubmilben als Gegenspieler von Spinnmilben und Thripsen. Allerdings ist die Wirkung gegen Gallmilben nicht ausgeprägt.

#### **Parasitoide**

Unter Parasitoiden versteht man Insekten, die in ihrer Entwicklung parasitisch leben und den Wirt zum Abschluss der Parasitierung töten (Tabelle 2). Die nur etwa 0,4 mm großen Trichogramma-Schlupfwespen sind natürliche Gegenspieler vieler Schädlinge in verschiedensten Kulturen. Die Weibchen legen ihre eigenen Eier in die Eier der Schädlinge ab. Ein



einzelnes Weibchen kann in seinem Leben bis zu 120 Schädlinge-Eier parasitieren. Die Trichogramma-Larven ernähren sich während ihrer Entwicklung vom Inhalt des Wirtseies und verpuppen sich darin. Etwa 2 bis 3 Wochen später schlüpft aus den Schädlingeiern eine neue Generation von Nützlingen. In einer Vegetationsperiode können sich so 5 bis 8 Generationen von Schlupfwespen entwickeln. Beispiele wichtiger Parasitoide sind: *Encarsia tricolor* gegen Kohlmottenschildläuse an Tomaten, Gurken, Auberginen; *Encarsia formosa* gegen Weiße Fliegen an Gurken, Tomaten und Zierpflanzen unter Glas; *Aphidius* spp. gegen Blattläuse unter Glas; *Dacnusa sibirica* gegen Minierfliegen; *Trichogramma cacaeciae* gegen Apfelwickler/Pflaumenwickler.

#### Räuberische Nematoden

Nematoden sind Fadenwürmer. Mit über 20.000 Arten zählen sie zu den artenreichsten Tierstämmen. Nematoden leben meist parasitär, einige räuberische Arten können zur Bekämpfung tierischer Schadorganismen eingesetzt werden. So können z. B. die gefürchteten Dickmaulrüssler (es gibt eine Reihe verschiedener Arten) mit Nematoden bekämpft werden. Die ausgebrachten Nematoden befallen die Dickmaulrüssler-Larven und geben mit ihnen symbiontisch lebende Bakterien an ihren Wirt ab. Die Bakterien töten die Schädlinglarve bzw. bereiten sie als Nahrung für die Nematoden auf. Die Nematoden vermehren sich, bis die Larve aufgezehrt

ist. Danach verlassen sie den Kadaver und befallen weitere Larven. Beispiele sind: *Heterorhabditis bacteriophora* gegen Larven des Dickmaulrüsslers und Gartenlaubkäfers; *Steinernema carpocapsae* gegen Erdraupen; *Steinernema feltiae* gegen Apfelwickler, Trauermücken; *Phasmarhabditis hermaphrodita* gegen Acker- und Wegschnecken.

Von Bedeutung ist es, die Auswirkungen auf Nützlinge zu beachten, wenn im Garten mit chemischen Präparaten gearbeitet wird. Manche Wirkstoffe töten Nützlinge nicht nur ab, sie führen auch dazu, dass sich die Nützlinge über Wochen von behandelten Pflanzen fernhalten. Solche Mittel sollten nur in extremen Befallssituationen eingesetzt werden. Informationen dazu findet man in den Gebrauchsanleitungen oder bei Beratungsstellen.

#### 4.2 Bakterien, Pilze und Viren

Diese „biologicals“ zählen rechtlich zu den „Stoffen“ und sind damit im Gegensatz zu Nützlingen nach Pflanzenschutzgesetz zulassungspflichtig. Biologische Pflanzenschutzmittel unterliegen grundsätzlich demselben Zulassungsverfahren wie chemische Mittel. Hierzu zählen sowohl Pflanzenschutzmittel auf mikrobieller als auch auf pflanzlicher Basis. Allerdings wird in Zukunft eine besondere Bewertung als „low risk products“ möglich sein.



### **Bacillus thuringiensis (Bt)**

*Bacillus thuringiensis* (Bt) ist ein natürlich vorkommendes Bodenbakterium, das Insekten abtötet. Das Bakterium erzeugt kristalline Proteine (Bt-Toxine), die die Darmwände einiger Fraßinsekten zerstören können. Bt-Präparate werden daher schon seit 1964 als biologische Pflanzenschutzmittel verwendet, sie sind auch im Öko-Landbau zugelassen und werden vor allem im Mais-, Kartoffel-, Obst- und Gemüseanbau eingesetzt. Das Bakterium wird als kristallhaltige Sporenpräparate ausgebracht. Diese werden von den Insektenlarven beim Fressen oral aufgenommen. Es gibt verschiedene Bakterienstämme, die sich durch ihre ausgeprägte Spezifität auszeichnen. So wirken *B.t. sv. kurstaki* und *B.t. sv. aizawai* (Pathotyp A) gegen Schmetterlingslarven, *B.t. sv. israelensis* (Pathotyp B) gegen Dipterenlarven, z. B. Stechmücken, und *B.t. sv. tenebrionis* (Pathotyp C) gegen Blattkäferlarven.

### **Apfelwicklergranulovirus**

Das Apfelwicklergranulosevirus (*Cydia pomonella* Granulovirus, CpGV) ist ein effizientes biologisches Mittel zur Bekämpfung des Apfelwicklers. Es hat große Bedeutung im ökologischen Kernobstbau. Das Virusmaterial wird als Granulat angeboten. Das Mittel muss zwischen dem Schlüpfen der Larven bis zum Einfressen in den Apfel aufgenommen werden. Daher sollte die erste Spritzung 10 bis 14 Tage nach dem ersten Falterflug (Beginn der Eiablage) erfolgen. Das Virus legt den Verdauungstrakt der Raupen lahm und führt innerhalb von ein bis zwei Tagen zum Tod. Es wird damit nur ein winziger oberflächlicher Schaden gesetzt, der am Apfel kaum noch zu erkennen ist. Im Jahr 2005 wurde erstmals eine Resistenz gegen CpGV in einzelnen Anlagen beobachtet. In einem Forschungsvorhaben konnten neue Virenstämme isoliert werden, die auch gegen resistente Motten wirksam sind. Auch das für die Resistenzbildung verantwortliche Gen im Apfelwickler konnte identifiziert werden. Mit den neuen Viren steht wieder ein effektives Bekämpfungsmittel gegen den Apfelwickler zur Verfügung.

### **Mykorrhiza**

Im weitesten Sinne fallen unter das Kapitel des biologischen Pflanzenschutzes natürlich auch die Symbionten. Dazu zählen besonders die endotrophen arbuskulären Mykorrhizapilze (AM), die auch für den Gartenbereich vermarktet werden. Sie können

besonders dort interessante Wirkungen entfalten, wo sie beispielsweise durch Verwendung artifizierlicher Substrate fehlen (z. B. bei Dachbegrünungen oder in Topfkulturen auf Dachgärten), oder wo Gartenböden belebt und verbessert werden sollen. Da es sich um ein biologisches Prinzip handelt, sollte man keine sprunghaften Effekte, wie bei chemischen Mitteln, erwarten.

## **4.3 Pflanzenextrakte**

Pflanzenextrakte sind nach ihrem Wirkmechanismus zu unterscheiden:

- Wirken sie direkt (z. B. toxisch) auf den Schad-erreger, so sind sie den Pflanzenschutzmitteln zuzuordnen.
- Wirken sie indirekt über die Wirtspflanze, in dem sie die pflanzeigenen Abwehrmechanismen stärken (sog. Induzierte Resistenz), sind sie den Pflanzenstärkungsmitteln zuzuordnen.

### **Neem**

In Indien wurden Neem-Extrakte schon früh in der traditionellen indischen Medizin und auch für den Pflanzen- und Lagerschutz angewendet. In Europa begann die intensive Forschung zu „Neem“ im Hinblick auf insektizide Wirkungen erst in den 1980er-Jahren. In den Samenkernen des Neembau- mes ist u. a. der Wirkstoff Azadirachtin enthalten. Azadirachtine sind kompliziert gebaute Moleküle, die sich in der Umwelt und auf behandeltem Pflanzenmaterial innerhalb weniger Tage abbauen, aus toxikologischer Sicht eher unbedenklich sind und nach wissenschaftlichen Untersuchungen nicht die Ausbildung von Resistenzen bei Insekten bewirken. Azadirachtin besitzt eine hohe Wirksamkeit, die auf dem spezifischen Wirkungsmechanismus auf das insekteneigene Hormonsystem beruht. Die Wirkung von Azadirachtin erstreckt sich auf Larven und Adulte praktisch aller Gruppen freilebender Schadinsekten. Dabei reagieren einige weniger empfindlich als andere. Azadirachtin ist als Pflanzenschutzmittel zugelassen gegen saugende Insekten und Spinnmilben an Zierpflanzen, gegen kleinen Frostspanner in Obst- und Ziergehölzen, gegen Mehliges Apfellaus, gegen Kartoffelkäfer und gegen Blattläuse am Holunder.

## 5. Pflanzenstärkungsmittel

Gemäß § 2 Pflanzenschutzgesetz sind Pflanzenstärkungsmittel „Stoffe“, die

- ausschließlich dazu bestimmt sind, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Schadorganismen zu erhöhen,
- dazu bestimmt sind, Pflanzen vor nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen,
- für die Anwendung an abgeschnittenen Zierpflanzen außer Anbaumaterial bestimmt sind (Frischhaltemittel).

Vor dem Inverkehrbringen müssen Pflanzenstärkungsmittel durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) in eine Liste aufgenommen worden sein, die veröffentlicht wird ([www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de)). Derzeit sind ca. 300 Pflanzenstärkungsmittel gelistet. Nach ihren Bestandteilen lassen sich Pflanzenstärkungsmittel grob unterteilen in Mittel auf der Basis organischen Materials, (überwiegend) anorganische Mittel, Homöopathika und mikrobielle Mittel. Pflanzenstärkungsmittel verfügen aufgrund ihres Wirkungsmechanismus

prinzipiell über ein breites Einsatzspektrum. Sie sind grundsätzlich vorbeugend anzuwenden. Eine offizielle Prüfung der Wirksamkeit oder Pflanzenverträglichkeit erfolgt bei Pflanzenstärkungsmitteln nicht! Die Wirkung gegenüber Krankheiten hängt von der Art und dem Befallsdruck, von den klimatischen Bedingungen, von der Pflanzenart und auch von der Sorte ab. Bei starkem Befallsdruck und anfälligen Sorten sind Pflanzenstärkungsmittel oft überfordert. Zur Information steht die Datenbank zu Pflanzenstärkungsmitteln des JKI im Internet zur Verfügung (<http://pflanzenstaerkungsmittel.jki.bund.de>).

Wir müssen uns in Zukunft noch intensiver mit Pflanzen, Pflanzeninhaltsstoffen und ihren Potenzialen gerade auch für den Pflanzenschutz beschäftigen, um daraus umweltverträgliche und ganzheitliche Methoden abzuleiten. Auch beginnen wir gerade erst, die „Sprache“ der Pflanzen zu verstehen. Pflanzen erzeugen in bestimmten Situationen Signalstoffe, z. B. wenn sie verletzt wurden, die Wirkungen auf andere Organismen (z. B. Nützlinge) haben. Dieses interessante und innovative Feld wissenschaftlich zu entwickeln und nutzbar zu machen, ist eine spannende Aufgabe für die Zukunft.

## 6. Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingarten

Chemische Pflanzenschutzmittel sollten im Freizeitgarten mit großer Vorsicht und grundsätzlich erst dann eingesetzt werden, wenn alle anderen bisher genannten Methoden ausgeschöpft sind. Auch solche mit Wirkstoffen natürlichen Ursprungs können Nebenwirkungen, z. B. auf Nützlinge, haben. Im Haus- und Kleingarten dürfen nur solche Mittel verwendet werden, die den Aufdruck „Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich zulässig“ tragen und damit speziell geprüft sind. An die Eignung eines Pflanzenschutzmittels für den Haus- und Kleingartenbereich werden besondere Anforderungen gestellt. Hierbei sind insbesondere die Eigenschaften der Wirkstoffe (z. B. Giftigkeit), die Dosierfähigkeit, die Anwendungsform und die Verpackungsgröße zu berücksichtigen. Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingartenbereich werden nur in Kleinpackungen abgegeben, es muss eine anwenderfreundliche Dosiereinrichtung vorhanden sein.







## 7. Fazit

Zusammenfassend die wichtigsten Bausteine zur Erhaltung der Pflanzengesundheit im Freizeitgarten:

- Bedürfnisse der Pflanzen an den Standort berücksichtigen. Keinesfalls sollen Pflanzenschutz- oder -stärkungsmittel als Ausgleich für mangelhafte Standortbedingungen dienen.
- Bei Neupflanzungen resistente bzw. weniger anfällige Sorten wählen.
- Vielfalt im Garten fördern.
- Physikalische Maßnahmen einbeziehen (Netze, Fallen, Leimringe etc.).
- Mechanische Maßnahmen durchführen (Entfernung befallener Zweige, Fruchtmumien usw.).
- Nützlinge und Vögel fördern bzw. gezielt einsetzen.
- Wenn Pflanzenstärkungsmittel angewendet werden, dann vorbeugend.
- Ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln erforderlich, ist sie auf das notwendige Maß zu begrenzen. Punktuell arbeiten. Möglichst nützlingsschonende Mittel wählen.

DAS Konzept für den Pflanzenschutz im Freizeitgarten gibt es nicht. Zu vielschichtig und unterschiedlich sind Gärten in ihrer Struktur, Funktion und Zusammensetzung. Der „grüne Daumen“ des Gärtners ist gefragt, um aus der Vielzahl der Bau-

steine die jeweils geeigneten Konzepte zur Lösung der Pflanzenschutzfragen im Rahmen einer Gartenkonzeption zu entwickeln. Wichtig ist allerdings das Arbeiten mit der Natur und in der Natur, nie gegen die Natur. Auch beginnen wir gerade erst, die „Sprache“ der Pflanzen zu verstehen. Pflanzen erzeugen in bestimmten Situationen Signalstoffe. Dieses interessante und innovative Feld muss wissenschaftlich entwickelt und nutzbar gemacht werden. Maßstab bei chemischen Maßnahmen soll immer das notwendige Maß sein, oder besser die Fragen: Ist die Anwendung eines Mittels in einer konkreten Situation wirklich notwendig? Ist der Nutzeffekt größer als eventuelle in Kauf zu nehmende Nebenwirkungen? Ist es eventuell besser, zugunsten der Vielfalt und Fülle an Lebewesen in einem Garten auf bestimmte Maßnahmen zu verzichten? Dann kommt man dem Ziel des integrierten Pflanzenschutzes nahe, der bereits während der UNO-Umweltkonferenz in Rio de Janeiro im Jahre 1992 so gewürdigt wurde: „Ein integrierter Pflanzenschutz, der die biologische Bekämpfung, Wirtspflanzenresistenz und angepasste Anbaupraktiken miteinander verknüpft und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf ein Minimum reduziert, ist eine optimale Lösung für die Zukunft, da er die Erträge sichert, die Kosten senkt, umweltverträglich ist und zur Nachhaltigkeit der Landwirtschaft beiträgt.“



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz



Deutsche Gartenbau-Gesellschaft 1822 e.V.

# Zukunft Garten – Bedeutung für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft

Tagungsband zum Kongress am 17. und 18. Juni 2011 in Koblenz

