

Pflanzenschutz im Bio-Zierpflanzenbau





Erfahrungen auf 20 Leitbetrieben im Rahmen des BÖLN-Biozierpflanzenprojektes (Laufzeit 10/2011 – 03/2020) und weiteren Biozierpflanzengärtnereien zeigen, dass sich mit dem Einsatz von Nützlingen und biologischen Pflanzenschutzmitteln sowie mit Pflanzenvitalisierung und Belebung durch Mikroorganismen viele Zierpflanzen in sehr guter Qualität kultivieren lassen. Um den Befall durch Krankheiten und Schädlinge weitgehend zu vermeiden, müssen auch alle Möglichkeiten zur Vorbeugung wie Bodenpflege, Sortenwahl, Düngung, Klimaführung, Hygiene und Früherkennung konsequent umgesetzt werden. Manche Gärtnerinnen und Gärtner haben auf diese Weise so vitale Pflanzen erzeugt, dass ein Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel in ihrem Betrieb weitgehend überflüssig wurde.

In dieses Merkblatt sind langjährige Erfahrungen zur guten fachlichen Praxis sowie Erkenntnisse aus Versuchen eingeflossen, die sich während der intensiven Begleitung von Leitbetrieben und durch Austausch zwischen Forschung, Beratung, Firmen und Praxis ergeben haben.

Inhalt

Bausteine für eine gute Pflanzengesundheit ..	Seite 2
Klimaführung	Seite 4
Hygiene	Seite 4
Gesunde Pflanzen durch bedarfsgerechte Düngung und Einsatz von Kompost	Seite 8
Vorbeugende und pflanzenstärkende Maßnahmen	Seite 9
Aromatherapie	Seite 19
Nützlingsförderung im Freiland	Seite 20

Bausteine für eine gute Pflanzengesundheit

Für eine gute Pflanzengesundheit sind **optimale Wachstumsbedingungen** entscheidend. Der Biolandbau schenkt dabei folgenden Faktoren besondere Aufmerksamkeit:

- Belebter und gut durchlüfteter Boden bzw. Substrat mit vielfältigem Mikroorganismenbesatz
- Gleichmäßige Wasserversorgung
- Ausgeglichene Nährstoffversorgung
- Optimale Kulturbedingungen wie Temperatur, Standweite etc.

Dazu kommen weitere **Faktoren, welche die Gesundheit der Pflanzen mitprägen:**

- Widerstandsfähigkeit und Wüchsigkeit der kultivierten Arten und Sorten
- Gesundes Saatgut bzw. gesunde Jungpflanzen
- Konsequente Pflanzen- und Gewächshaus-hygiene
- Belebung von Gewächshausflächen und Konstruktionen mit Mikroorganismen
- Etablierung weiterer nützlicher Organismen wie z. B. Nützlinge im Bestand

Nützlingseinsatz im Gewächshaus	Seite 22
Mechanisch-technische Pflanzenschutzmaßnahmen	Seite 31
Regulierung ausgewählter Schädlinge	Seite 33
Regulierung ausgewählter Krankheiten	Seite 43
Rechtliche Rahmenbedingungen	Seite 51
Literatur, Adressen und Links	Seite 55
Ansprechpartner	Seite 55
Netzwerke	Seite 56

Alle diese Faktoren tragen als vorbeugende Maßnahmen zur Entwicklung gesunder und robuster Pflanzen bei und verhindern – oder zumindest verringern – den Befall mit Schadorganismen oder das Auftreten physiologischer Störungen. Die Vorbeugemaßnahmen sind in den verschiedenen Produktionssystemen jedoch unterschiedlich:



Pflanzengesundheit im Freiland

Im Freiland werden Temperatur und Luftfeuchtigkeit durch vorbeugende Maßnahmen bei der Pflanzung, wie z. B. große Standweiten und die Anlage von Beeten und Reihen in Hauptwindrichtung, möglichst so gehalten, dass eine Entwicklung von Krankheiten und Schädlingen erschwert ist. Feuchte oder kalte Standorte werden vermieden. Die Gestaltung der Fruchtfolge und die optimale Integration von Nützlingsförderflächen wie Wildblumenstreifen mit angepasster Artenzusammensetzung können entscheidend zur Pflanzengesundheit beitragen. Zur Regulierung einiger Schädlinge hat sich auch der Einsatz von Fallen und Netzen bewährt.



Pflanzengesundheit im Gewächshaus

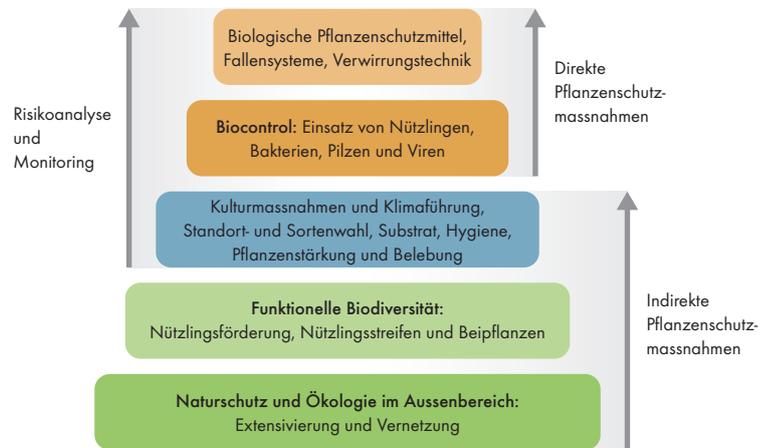
Im Gewächshausanbau ist die Hygiene mit Augenmaß (siehe Kapitel Hygiene Seite 4) eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche Kultur.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist eine optimale Klimaführung, die viele Krankheitsprobleme verhindern und den Schädlingsdruck vermindern kann. Der Nützlingseinsatz – einschließlich der offenen Zucht – ist heutzutage fester Bestandteil der Gewächshauskultur und aus den Anbausystemen nicht mehr wegzudenken.

In Topfkulturen spielt neben der Hygiene und einem hohen Anteil von Qualitätskomposten im Substrat auch die Belebung des gesamten Gewächshauses eine wichtige Rolle. Entscheidend sind ebenso eine optimale Nährstoffversorgung, die Etablierung von Nützlingen, die Stärkung der Pflanzen durch Vitalisierung und Mikroorganismen sowie optimale Topftermine.

In Bodenkulturen sollte regelmäßig Kompost bester Qualität eingesetzt werden, nicht zuletzt wegen dessen phytosanitärer Wirkung.

Biologischer Pflanzenschutz in Gartenbaubetrieben



Im Freilandanbau beginnt der biologische Pflanzenschutz bei der gesamtbetrieblichen Optimierung des Ökosystems und der sorgfältigen Auswahl der zum Standort passenden Kulturen und Sorten. Sinngemäß fängt im Gewächshausanbau der Pflanzenschutz beim Einbezug des Außenbereichs um die Gewächshäuser und der Gewährleistung eines optimalen Klimas an. An der Basis beginnend baut die Pflanzenschutzstrategie auf dem jeweils darunterliegenden Maßnahmenpaket auf.



Hygienische Bedingungen in den Kulturen und intakte Ökosysteme in nächster Nähe zu den Kulturpflanzen tragen zur natürlichen Regulierung von Schädlingen bei.



Neuste Gewächshaustechnik schließt naturnahe Räume in unmittelbarer Nähe nicht aus.

Klimaführung

Alle Sporen von Krankheitserregern benötigen eine Luftfeuchtigkeit von nahezu 100 % und je nach Erreger zusätzlich eine gewisse Blattnässe-dauer zur Keimung. Durch richtige Bewässerung und das Vermeiden von Taubildung kann somit Pilzkrankungen wirksam vorgebeugt werden.



Verstellbare Seitenwände gewährleisten eine gute Durchlüftung des Gewächshauses und reduzieren damit das Risiko einer Infektion durch Krankheiten.

Hygiene

Saubere Kulturflächen sind eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Biozierpflanzenanbau. Es macht aber durchaus Sinn, Hygienemaßnahmen immer mit Augenmaß durchzuführen. Zum Beispiel können einzelne Pflanzen aus voll mit Nützlingen besetzten Kulturen beim Abräumen und Neubestücken auf den Flächen belassen werden. So können die Insekten auf die neuen Kulturen überwandern. Kranke Pflanzen und Pflanzenreste sowie Schaderreger hingegen sollten möglichst schnell aus den Beständen entfernt werden.

Beim Schnitt von gesunden Dauerkulturen kann mit Nützlingen besetzter Reisig in der Kultur verbleiben. Dieser und andere Mulchmaterialien bieten überdies im Winter Schutz für Bodenlebewesen oder Raubmilben.

Eine Ausnahme bildet der Echte Mehltau, der zur Keimung am Tag niedrige und in der Nacht hohe Luftfeuchtigkeit braucht und zur Vermeidung eine nicht zu trockene Kultivierung am Tag erfordert. Ein optimales Klima ist auch eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen des Nützlingseinsatzes.

Im Freiland ist auf folgende Faktoren zu achten:

- Windoffene Lagen
- Optimale Bestandesdichte
- Ausrichtung der Reihen in Hauptwindrichtung

Folgende Maßnahmen bewähren sich beim Anbau im **Gewächshaus**:

- Weite Abstände der Pflanzen
- Ausreichendes Lüften zur Reduktion der Luftfeuchtigkeit
- Vegetationsheizung
- Trockenheizen
- Apparate zur Luftumwälzung und Entfeuchtung (Ventilatoren)

Hygiene im Freiland

Im Freiland sollten Kulturflächen nach dem letzten Schnitt gemulcht werden. Falls keine neue Kultur folgt, ist eine Gründüngung empfehlenswert. Sie verhindert die Vermehrung von Unkraut und reduziert die Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen auf Pflanzenresten.

Stellflächen im Freiland müssen nach jeder Belegung gereinigt werden. Neben dem Fegen/Wischen kann bei einem hohen Unkrautdruck Heißwasserschäum zum Einsatz kommen.

Hygiene im Gewächshaus

Die Hygienemaßnahmen in und um das Gewächshaus umfassen:

- Gewächshäuser inkl. Scheiben sauber halten – auch um einen optimalen Lichtdurchgang zu gewährleisten.
- Gewächshäuser gegebenenfalls zwischen den Sätzen komplett räumen («Clear Cut»), Tische reinigen und gegebenenfalls desinfizieren.
- Flächen unter den Tischen und Wege versiegeln oder regelmäßig abflammen, um die Unkrautentwicklung zu stoppen.
- Tischbeläge, Matten und Folien regelmäßig reinigen oder austauschen.
- Bändchengewebe als Tischbelag gegenüber Nadelfolie bevorzugen, da ersteres die Reinigung mit Dampfstrahlern ermöglicht.
- Außenbereich sauber halten.
- Die Bepflanzung des Außenbereichs in das Pflanzenschutzkonzept einbeziehen – z. B. durch Anlegen von nützlingsfördernden Blühstreifen.
- Keine Komposthaufen direkt neben oder in Windrichtung von Kulturflächen und Gewächshäusern anlegen.
- Im geschützten Anbau und in Scheunen keine mögliche Nahrung für Mäuse und Ratten herumstehen lassen. Blechfässer sind als Lagermöglichkeit gut geeignet.
- Evtl. vor Kulturbeginn durch Verschluss der Lüftung und die daraus resultierende starke Erhitzung das Gewächshaus desinfizieren (Solarisation). Achtung: Vorher die Gewächshauseinrichtung auf Hitzeempfindlichkeit überprüfen! Sowohl Boden- als auch Lufttemperatur regelmäßig überprüfen.

Tipp

Die Automatisierung der Lüftung oder ein Klimacomputer erleichtern die Kontrolle und geben Sicherheit. Alle Messgeräte müssen sich in unmittelbarer Nähe der Pflanzen befinden.

Pflanzenhygiene

Alle Maßnahmen zur Regulierung von Schaderegern im Bioanbau greifen nur, wenn es gelingt, deren Vermehrung von Anfang an zu unterbinden. Neben der Gewächshaushygiene ist daher das stetige Überwachen des Bestandes sowie die Pflanzenhygiene eine unerlässliche Voraussetzung.



Abgestorbene Pflanzenteile und Rückschnittabfälle können gut mit einem Industriestaubsauger entfernt werden. Um die Gefahr der Übertragung von Krankheiten zu minimieren, sollte der Schlauch regelmäßig mit reichlich Wasser durchgespült werden.

Worauf achten?

- Nur befallsfreie Jungpflanzen verwenden oder solche, die schon mit Nützlingseinsatz kultiviert wurden.
- Kulturen und Sorten nach ihrer Anfälligkeit auf Krankheiten getrennt kultivieren.
- Vor der Aufnahme von Pensionspflanzen grundsätzlich sorgfältig abwägen, ob die erzielbaren Einnahmen in einem guten Verhältnis zum Zusatzaufwand und den potenziellen Risiken der Einschleppung von Krankheiten und Schädlingen stehen.
- Falls Pensionspflanzen aufgenommen werden, diese in einem separaten Gewächshaus (oder zumindest einem separierten Abteil) halten, gründlich auf Krankheiten und Schädlinge absuchen und Erreger mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sowie Nützlingen bekämpfen.
- Kranke und stark befallene Pflanzen sofort nach dem Erkennen im Restmüll entsorgen.
- Mutterpflanzen blütenfrei halten, da sich auf den Blüten z. B. Thrips oder Botrytis ansiedeln können.
- Komposterde bei ungenügender Selbsterhitzung unter 65 °C zur Hygienisierung während 2 Wochen bei mindestens 55 °C dämpfen.
- Kompostlager mit Kompostvlies abdecken.
- Auch Jungpflanzen mit nur geringem Befall vor dem Auspflanzen behandeln. Dies reduziert den Arbeits- und Pflanzenschutzmittelaufwand im Vergleich zu einem ganzflächigen Einsatz nach der Pflanzung deutlich.

Desinfektion von Flächen, Pflanzgefäßen und Gießwasser

Die Desinfektion von Flächen und Pflanzgefäßen im Pflanzenbau ist in der EU-Bio-Verordnung bisher (Stand 10/2019) nicht geregelt. Derzeit werden behördlich bewilligte Desinfektionsmittel akzeptiert, sofern sie nicht mit den Pflanzen in Berührung kommen (z. B. «MennoFlorades»). Chlorhaltige Desinfektionsmittel sind im Bioanbau gemäß der EU-Bio-VO zwar nicht offiziell verboten, erwünscht sind sie jedoch nicht. Auch aufgrund zu erwartender Präzisierungen im Anhang der Verordnung wird empfohlen, auf größere Investitionen zur Desinfektion mit chemischen Mitteln zu verzichten.

Auf Bio Suisse Betrieben wird der Einsatz chlorhaltiger Desinfektionsmittel nicht empfohlen. Auf der sicheren Seite ist man in Deutschland mit dem Einsatz der Mittel, die in der Kategorie 4.7 «Reinigungs- und Desinfektionsmittel in der pflanzlichen Erzeugung» der jeweils aktuellen Betriebsmittelliste genannt sind. In der Schweizer Betriebsmittelliste sind diese in Kapitel 4 «Reinigungs- und Desinfektionsmittel» aufgeführt. Für Österreich sind die Produkte im Betriebsmittelkatalog von infoXgen aufgeführt.

Eine Gießwasser-Desinfektion ist bei gut belebten Böden und Substraten nur selten erforderlich, da deren antiphytopathogenes Potenzial Krankheitserreger in der Regel unschädlich macht. Eine Gießwasser-Desinfektion kann jedoch insbesondere bei Ebbe-Flut-Systemen und anderen geschlossenen Wasserkreisläufen sinnvoll sein.

Desinfektion des Saatguts

Eine Saatgutdesinfektion mit chemischen Beizmitteln ist im biologischen Anbau verboten. Als Alternativen stehen Wärmebehandlungen mit Heißwasser oder Heißdampf zur Verfügung.

Heißwasser- bzw. Dampfbehandlungen sind sehr aufwändig, bedingen eine exakte Temperaturführung und ein schnelles Rücktrocknen des Saatguts. Die Anforderungen können zwischen Sorten und sogar zwischen Partien der gleichen Sorte variieren. Daher sollten diese Behandlungen von spezialisierten Betrieben durchgeführt werden. Bei Auftrags- oder eigener Behandlung ohne Rücksprache mit dem Saatgutproduzenten wird die Keimrate meistens nicht mehr garantiert.



Die Auslese auf gesundes Saatgut mit bester Keimkraft ist eine wichtige Voraussetzung für den Kulturerfolg. Das Foto zeigt einen Keimtest.

Neu zugelassen ist die **Anwendung von Speiseessig** (als Grundstoff) und **Wasserstoffperoxid** zur Saatgutdesinfektion. Geeignet ist handelsüblicher Essig pur oder 1:1 mit Wasser verdünnt. Wasserstoffperoxid mit 3 % Aktivsubstanz anwenden. Das Saatgut wird – den Ergebnissen von Vorversuchen entsprechend – 5 bis 15 Minuten unter Rühren getaucht und danach in reinem Wasser gründlich gespült.

Eher zur Eigenanwendung empfohlen werden gewisse **Pflanzenstärkungsmittel oder Komposttees**. Diese Methoden haben in Versuchen eine Teilwirkung gezeigt, sollten aber trotzdem zuerst an einer kleinen Saatgutpartie vorgetestet werden. Viele Betriebe gießen die Kulturen nach der Aussaat in Töpfe mit Effektiven Mikroorganismen und Keramikpulver als «Begrüßungscocktail».

Belebung statt Desinfektion

Gute Erfahrungen werden von vielen Betrieben auch mit Belebung statt Desinfektion gemacht. Nach dem Reinigen der Tische wird anstelle einer Desinfektion eine Spritzbehandlung mit Effektiven Mikroorganismen (in der Regel 10 %ig) durchgeführt. Dies schafft ein vielfältiges Milieu zur Abwehr von Krankheiten in neuen Kulturen.

Eine derartige Belebung ist auch nach einer Flächendesinfektion möglich. Manche Betriebe behandeln 1-mal jährlich die gesamte Gewächshauskonstruktion, Scheiben und Schirme mit Effektiven Mikroorganismen.

Unkrautregulierung und Flächenreinigung mit dem Heißwasser-Verfahren

Unkrautregulierung ohne Chemie ist ein hochaktuelles Thema, nicht nur im Gartenbau. Die Nutzung von heißem Wasser gegen unerwünschte Pflanzen ist altbekannt. Mittels neuer Technologien in Form von «modifizierten Hochdruckreinigern» kommt diese Methode immer häufiger – auch in großem Maßstab – zum Einsatz. Mehr als 30 Firmen weltweit bieten vom kleinen Handwagen bis zum selbstfahrenden Gefährt alles an.

Das je nach Gerätetyp 98–102 °C heiße Wasser erhitzt die Pflanzenzellen und tötet sie ab. Auch Algen, Moose und die meisten Unkrautsamen werden vernichtet.

Einige Geräte können sowohl zur Unkrautregulierung als auch zur Flächenreinigung auf und unter Tischen im Gewächshaus, auf Wegen, an Glasscheiben, aber auch auf Freilandflächen oder Betriebswegen verwendet werden. Gute Erfahrungen wurden auch bei der Reinigung von Bändchengewebe gemacht (siehe Foto). Vor dem Einsatz des Heißwasserverfahrens sollte die Eignung des Materials jedoch mit dem Hersteller geklärt werden! Die Auswirkungen des Heißwasserverfahrens auf die Alterung von Gewebetüchern, Folien und Vliesen sind noch unklar. Hersteller von Geräten mit Schlauchlängen von über 35 m Länge nutzen zur Verlängerung der Wirkungsdauer einen vollständig abbaubaren Schaum, der die Abkühlung des Wassers verzögern soll.

Die Heißwasserbehandlung hat gegenüber dem Einsatz von chemisch-synthetischen Herbiziden (im Biolandbau verboten!) den Vorteil, dass keine Resistenzbildung der Unkrautarten möglich ist. Zudem ist die Anwendung in der Nähe von Gewässern oder bei ungünstigen Witterungsbedingungen nicht eingeschränkt.

Die Wirksamkeit der Heißwasserbehandlung hängt von der Gründecke, dem Alter und der Art des Unkrauts ab. Erfahrungsgemäß führen 3–4 Behandlungen pro Jahr zu einem guten Ergebnis.

Einige Biozierpflanzenbetriebe arbeiten bereits seit Jahren mit der Heißwassermethode. Die Geräte können mittlerweile vielerorts gemietet werden.



Heißwasseranwendung auf Bändchengewebe zur Unkrautregulierung.



Kleine Variante des Heißwassergerätes.

Gesunde Pflanzen durch bedarfsgerechte Düngung und Einsatz von Kompost

Eine bedarfsgerechte Pflanzenernährung bildet in Kombination mit anderen Faktoren die Grundlage für eine gute Pflanzengesundheit. Sie beeinflusst erwiesenermaßen die Prädisposition von Pflanzen gegenüber vielen pilzlichen und tierischen Schadern:

- Praxisbeobachtungen zeigen, dass mit Stickstoff unterversorgte Pflanzen stärker mit Falschem Mehltau befallen werden.
- Mit Stickstoff übertersorgte Pflanzen dagegen wachsen mastig und sind für tierische Schadereger wie Blattläuse besonders attraktiv.
- Mit Nährstoffen übertersorgte Zierpflanzen haben eine geringere Lebensdauer, da der hohe Salzgehalt des Substrates zu einer geringeren Durchwurzelung führt.
- Eine kalibetonte Düngung hat einen positiven Einfluss auf die Frosthärte von mehrjährigen Stauden und Gehölzen und unterstützt damit eine erfolgreiche Überwinterung mit wenig Pilzdruck.
- Der Einsatz von Mikronährstoffen wie Kupfer, Mangan, Zink und Bor kann zu einer Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen pilzliche Schaderreger beitragen.



Unterernährte Myosotis sind besonders anfällig für Botrytis.

Düngung

Die Nährstoffversorgung erfolgt im biologischen Zierpflanzenbau in erster Linie über eine Vollbevorratung mit festen Düngern im Topf oder über eine Teilbevorratung mit anschließender, kulturbegleitender flüssiger Nachdüngung.

Vollbevorratung

- Gemäß Praxiserfahrungen für Pflanzen mit einem geringen (200–300 mg N pro Pflanze) und mittleren Stickstoffbedarf (400–500 mg N pro Pfl.) geeignet.
- Bei nährstoffbedürftigen Kulturen mit einem Stickstoffbedarf von über 700 mg pro Pflanze kann eine Vollbevorratung bereits zu Kulturbeginn aufgrund einer schnellen Stickstofffreisetzung zu einer hohen Salzbelastung im Substrat führen. Sie ist deshalb nur mit langsam wirkenden Düngern wie Schafwollpellets zu empfehlen.
- Mit zunehmender organischer Aufdüngung von Biosubstraten nimmt der Befall mit Trauermücken deutlich zu. Denn Trauermücken werden von den Gerüchen angezogen, die bei der Umsetzung organischer Substanz entstehen.
- Mit steigendem Kompostanteil im Substrat nimmt der Kaliumgehalt und in geringerem Maß auch der Phosphorgehalt im Substrat zu. Dies macht meist die Zumischung eines organischen Depotdüngers aus Horn mit 12–14 % N erforderlich. Die Verwendung verschiedener Fraktionen (Hornmehl, -gries oder -späne) ermöglicht eine gestaffelte Mineralisierung des Stickstoffs.
- Der Einsatz von Schafwollpellets mit 10 % N und 5 % K nimmt als Alternative zu Horn in der Praxis kontinuierlich zu.
- Je nach Mineralisierungsverlauf werden in der Kulturzeit nur zirka 50–60 % des im Substrat enthaltenen organischen Stickstoffs pflanzenverfügbar. Eine genaue Vorhersage der Nährstofffreisetzung ist aufgrund des Einflusses von Substratzusammensetzung, -feuchtigkeit und -temperatur sowie der Aktivität der Mikroorganismen schwierig. Diese Unsicherheit erschwert eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung und eine termingenaue Kulturführung.

Teilbevorratung mit Nachdüngung

- Eine Teilbevorratung mit kulturbegleitender Nachdüngung mit organischen Flüssigdüngern führt bei stickstoffbedürftigen Pflanzen zu einer besseren Qualität.
- Die Möglichkeit einer punktgenauen und bedarfsgerechten Nachdüngung reduziert das Risiko einer Fehlversorgung.
- Heute stehen für die Nachdüngung auch vinassefreie Flüssigdünger zur Verfügung, die auch in Ebbe-Flut-Systemen ohne negative Geruchsentwicklung eingesetzt werden können. Ein gelegentliches Austauschen der Nährlösung ist aber auch bei diesen Flüssigdüngern sinnvoll.

Komposteinsatz

Beim Einsatz von Kompost gilt es folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Kompost und komposthaltige Substrate feucht (d. h. mit einem Wassergehalt von 30–50 %) und locker lagern. Sauerstofffrei gelagerter Kompost und Kompost in abgesackten Substraten verlieren vielfach ihre Krankheiten unterdrückende (suppressive) Wirkung, da der Sauerstoff und die für die mikrobielle Besiedelung förderliche Feuchtigkeit fehlen.
- Idealerweise den Kompost erst unmittelbar vor dem Topfen dem Basissubstrat beimischen.

Vorbeugende und pflanzenstärkende Maßnahmen

Im biologischen Anbau spielt das Vermeiden von Krankheiten eine entscheidende Rolle, da die Möglichkeiten zur direkten Regulierung beschränkt sind. Zu den vorbeugenden Maßnahmen gehören:

- Optimale Versorgung des Bodens oder des Substrates mit Nährstoffen
- Bedarfsgerechte Düngung der Kultur
- Fütterung des Bodenlebens (siehe Tabelle Seite 10)
- Geeignete Arten- und Sortenwahl
- Zeitpunkt des Topfens
- Klimaführung
- Nützlingsförderung

Das Fördern kräftiger Pflanzen erfordert ein regelmäßiges Beobachten der Kulturen und ein Gespür für deren Bedürfnisse. Die Zunahme extremer Witterungsbedingungen gibt vorbeugenden Unterstützungsmaßnahmen für Boden und Pflanzen mehr Gewicht. Dies ist ein Grund für die zuneh-



Die Krankheiten unterdrückende Wirkung eines Substrates mit 40 Vol.-% Grüngutkompost (rechts) gegen den Wurzelbranderreger *Pythium ultimum* im Vergleich zu einem Torfsubstrat ohne Kompost (links) bei steigendem Infektionsgrad (von hinten nach vorne).

Positive Wirkungen von Kompost

Qualitätskomposte fördern zum einen die mikrobielle Aktivität und verbessern dadurch die Nährstoffverfügbarkeit im Substrat. Zum anderen verbessern Qualitätskomposte die Pflanzengesundheit durch suppressive Wirkungen von Bakterien, Aktinomyzeten und Pilzen gegenüber bodenbürtigen Pflanzenkrankheiten wie Umfall- und Wurzelkrankheiten, die durch pathogene Pilzarten wie *Pythium* spp. und *Fusarium* spp. verursacht werden, maßgeblich. Diese Zusammenhänge wurden in Studien der Uni Kassel / Witzenhausen bestätigt. Der Zuschlag von 20–40 Vol.-% hochwertigem substratfähigem Grüngutkompost zeigte in Versuchen mit Pelargonien und Poinsettien im Vergleich zu Kontrollsubstraten ohne Kompost signifikant geringere Ausfallraten von bis zu 70%. Je mehr Kompost beigemischt wurde, desto besser war die suppressive Wirkung des Substrats. Derzeit sind auf Biobetrieben Substrate mit 10–40 Vol.-% Kompost üblich.

mende Bedeutung pflanzenstärkender und aufbauender Betriebsmittel in den letzten Jahrzehnten.

Wie Pflanzenstärkungsmittel wirksam einsetzen?

Für eine optimale Wirksamkeit von Pflanzenstärkungsmitteln muss deren Einsatz in den **entscheidenden Phasen** erfolgen:

- Vor dem Pflanzen bzw. während des Zusammenstellens des Substrats
- Kurz nach dem Säen und dem Pikieren
- Während der Jungpflanzenentwicklung und kurz nach dem Umtopfen
- Kulturbegleitend als regelmäßige vorbeugende Stärkung mit einer Basismischung
- Bei steigendem Schädlings- / Krankheitsdruck

Für eine optimale Wirkung der Pflanzenstärkungsmittel sollten die Wirkungsbereiche der Mittel bekannt sein. Die vom Handel angebotenen Produkte enthalten immer wiederkehrende Grundsubstanzen, hier Hauptbausteine genannt. Dies ermöglicht eine Zuordnung entsprechend der impulsgebenden Wirkungen der Aufbaumittel.

Grundsätzliche Anwendungsempfehlungen aufgrund von Praxiserfahrungen*:

- Eine einmalige Anwendung von stärkenden Präparaten ist nicht zielführend.
- Es gilt, ein Gespür für den richtigen Zeitpunkt und die optimale Mittelmischung im Kulturverlauf zu entwickeln, um die Synergieeffekte der Mittel optimal zu nutzen.
- Bei stark gestressten Pflanzen können resistenzinduzierende Mittel sogar kontraproduktiv wirken, d. h. zu Qualitätsverlusten bis hin zu einem Ausfall führen.
- In Stresssituationen ist der gleichzeitige Einsatz von stressausgleichenden, regulierenden und aufbauenden Mitteln wichtig.
- Resistenzinduzierende und zellstärkende Komponenten wie z. B. Silizium, Flavonoide oder

Kalziumverbindungen können einen kompakten Wuchs fördern.

- Die Anwendung pflanzenunterstützender Mittel muss unter betriebspezifischen Bedingungen erprobt werden.
- Die Zulässigkeit von Produkten sollte vor der Anwendung geklärt werden. Über die Biokonformität von Handelsprodukten für Deutschland und die Schweiz informieren die Betriebsmittellisten des FiBL, für Österreich der Betriebsmittelkatalog. Diese Listen werden jährlich aktualisiert. Die Liste für die Schweiz führt alle zugelassenen Anwendungen auf und ist für Produzenten von Bio Suisse und Demeter Schweiz verbindlich. Die deutsche Betriebsmittelliste listet jene Betriebsmittel, für die eine Listung beantragt wurde. Im Zweifelsfall sollte vor dem Einsatz eines Mittels die Biokonformität geprüft werden.
- Für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenstärkungsmittel sollten die BVL-Listen konsultiert werden (siehe Kasten Seite 33 oder Seite 55 unter «Übersicht zu Pflanzenstärkungsmitteln»).

Pflanzenstärkende Bausteine und ihre Wirkungen*	
Impulsgebende Wirkung	Pflanzenstärkende Hauptbausteine
Boden- und Substratverbesserung	<ul style="list-style-type: none"> • Organische und anorganische Bodenaktivatoren basierend auf Gesteinsmehlen, Komposten und Wurmkomposten und deren Auszügen • Huminstoffe und Zeolithe zur Bildung von Ton-Humus-Komplexen
Natürlicher Antagonismus (Konkurrenz um Platz und Nahrung sowie Symbiose)	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroorganismen als Einzel- und Multimikroben aus verschiedenen lebendigen Organismen, je nach Produkt mehr oder weniger (wieder-)belebend wirksam für das gesamte Mikrobiom der Pflanze.
Futterfunktion zur optimalen Ernährung	<ul style="list-style-type: none"> • Organische Komplexe • Kohlenstoffhaltige Komponenten und Kohlenhydrate, die Nahrung für Pflanze und Mikrobiom bieten.
Zellwandverstärkung (Erhöhung der Widerstandskraft gegen Schädlinge und Krankheitserreger)	<ul style="list-style-type: none"> • Feinst vermahlene Urgesteinsmehle, Kalkgesteine und Komponenten, die reich an Ca, Mg, Spurenelementen, Si und mineralisch gebundenem CO₂ sind.
Ausgleich, Regulierung, Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Mittel mit Amino- und Fulvosäuren, Algenextrakten, Enzymen, Huminsäuren, Pflanzenextrakten, Spurenelementen usw. • Präparate, die durch Stimulierung von Stoffwechselprozessen im Boden und in der Pflanze unterstützend wirken (z. B. Anregung des Bodenlebens und der Wurzelbildung für eine bessere Nährstoffverfügbarkeit und -aufnahme).
Induktion von Resistenz und/oder repellente Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Aus Pflanzenauszügen, Algen oder tierischen Ausgangsstoffen hergestellte Mittel mit abwehrstimulierender Wirkung und/ oder verschleichender Wirkung auf Schadinsekten und andere Schädlinge

* Quelle: Dipl.-Ing. Sonja Stockmann, Landwirtschaftskammer Steiermark, Wegweiser Pflanzenvitalisierung, verändert und ergänzt durch Autorin Dipl.-Ing. Andrea Servos, Natursinn International KG

Acht Betriebsbeispiele aus Deutschland, Österreich und der Schweiz

Die auf den folgenden Seiten vorgestellten Betriebe haben individuelle Strategien zur Stärkung der Zierpflanzen entwickelt und damit Pionierarbeit geleistet. Bei den Beispielen sind auch Betriebe ohne Biozertifizierung dabei, da im Rahmen des BÖLN-Biozierpflanzenprojektes auch konventionell wirtschaftende Gärtnereien in Richtung Biozertifizierung begleitet wurden.

Die von den Betrieben entwickelten Strategien können nun gemeinsam weiterentwickelt werden, wobei jeder Betrieb die für ihn geeigneten Lösungen wählen wird.

Die in den Praxisbeispielen genannten Produkte können als Pflanzenstärkungsmittel gelistet, als Grundstoff zugelassen oder als Pflanzenhilfsmittel, Bodenhilfsmittel oder Dünger deklariert sein. Vor der Anwendung dieser Produkte sollten die geltenden rechtlichen Bestimmungen geklärt werden (siehe Seite 51).

Die kombinierte Anwendung verschiedener Produkte ist möglich, sollte aber unbedingt vorab an einigen Pflanzen der betreffenden Kultur unter den eigenen betrieblichen Bedingungen auf ihre Verträglichkeit getestet werden.

Gärtnerei der Stiftung Attl

Inntal-Werkstätten
D-83512 Wasserburg am Inn
www.stiftung.attl.de



Motto: «Von uns: frisch, natürlich, ehrlich!»

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** Zierpflanzen und Gemüse mit zirka 7.000 m² unter Glas und Folie und 8 ha Feldgemüseanbau, vielfältiges Zierpflanzen-, Stauden-, Kräuter-, Fruchtgemüse- und Gemüsejungpflanzen-Sortiment
- **Direktvermarktung:** hofeigener «Attler Markt», Verkaufsfläche von 250 m² Laden (und saisonal bis zu 750 m² Verkaufsgewächshäuser) sowie auf Spezialmärkten und Veranstaltungen
- **Biobetrieb:** Attler Hof (LW) seit 1989 Naturland-zertifiziert, Feldgemüseanbau biokonform und z. T. schon biozertifiziert. Der Zierpflanzenbau arbeitet stark bio-orientiert und gehört seit Ende 2011 zu den Leitbetrieben. Ziel ist die Umstellung des gesamten Betriebs auf Bio.
- **Mitarbeiter:** 49 Menschen mit Behinderung, auf Vollarbeitskräfte umgerechnet 15 Mitarbeiter.
- **Substrat:** eigene Mischung mit 50 % Torf und betriebseigenem Kompost, Rindenhumus, Holzfasern, Kokos, Strukturhilfern und Bims; mit Gesteinsmehlen und organischen Düngern



In der Gärtnerei der Stiftung Attl wird mit Herz und mit Verstand für die Zusammenhänge gearbeitet. Deshalb erfolgen die vorbeugenden Anwendungen nicht nach einem fixen System, sondern nach Bedarf und mit dem Gefühl für das, was den Pflanzen gut tut.

(Schafwolle plus einem schnell fließenden pflanzlichen Dünger) aufgedüngt

- **Beikrautregulierung:** per Hand und mit verschiedenen Anbaugeräten am Geräteträger, Gemüsekulturen im Gewächshaus alle gemulcht

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Pflanzenstärkung über die Bewässerung /Düngung:

- 1-mal pro Woche «Biplantol agrar» im Wechsel mit «Biplantol mykos V forte», «EMa», «Powhumus» und bei Bedarf «Diamin N9 Flüssigdünger» über die Mischanlage oder per Dosatron.
- Bei flüssiger Nachdüngung nur noch vinassefreie Dünger sowie Kaliumsulfat und Spurenelemente nach Bedarf.

Spritzanwendungen:

- Alle 7–10 Tage Mischung aus «EMa», «Biplantol agrar», «Biplantol mykos V forte» bei Pilzbefall, «RoPro Startfit», «RoPro 13/20», «Terrafert Blatt», Brennesselextrakt, Schachtelhalmextrakt, «Scharfes Blond» und zu bestimmten Zeitpunkten Präparate von «Die Lösung»
- Im Winter zusätzlich ätherische Ölmischung «Biplantol X2 forte» zur Stimmungsaufhellung
- Spritzdruck von nur 5–8 bar, um die Mikroorganismen zu schützen.

Nützlingsförderung und -einsatz

- Förderung der Nützlinge mit 1,5 km Blühstreifen und einer großen Kulturvielfalt auf dem Betrieb
- Ergänzend regelmäßiger Nützlingseinsatz

Pflanzenschutzmitteleinsatz

- Bei Insektenbefall «NeemAzal-TS» oder «Neudosan Neu» gemäß Indikationen
- «Gnatrol SC» bei Problemen mit Trauermücken
- Gegen Raupenfrass wird ergänzend «XenTari» verwendet.

Gartenbau Bernd Brück

Schnittblumenbetrieb

D-47638 Straelen

www.gartenbau-bruex.de



Motto: «Strahlend schöne Blumen im Einklang mit der Natur»

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** seit 1970 Anbau von Schnittblumen auf 1,54 ha Hochglasfläche, 3.600 m² Folienhausfläche und 5.000 m² Freilandfläche.
- **Sortiment:** v. a. Rosen, Helleborus, Paeonien, Ranunkeln, Anemonen, Myosotis, Chrysanthemen und einjähriger Sommerschnitt im Wechsel und Kräuter für Blumensträuße als Beiwerk
- **Vermarktung:** über den konventionellen Blumen-Großhandel, «Kölle Gartencenter», Naturkost-großhändler «Weiling» und Markthändler
- **Biobetrieb:** seit 2006 bioorientierter Anbau, seit 2015 EU-Biobetrieb, seit Okt. 2019 Bioland-Betrieb; seit Ende 2011 einer der ersten Leitbetriebe
- **Mitarbeiter:** 3–6 (1 Vollzeitkraft, 2 Familien AK, 1 Saisonkraft, 2 Aushilfen)
- **Bodenart:** sandiger-Lehm
- **Beikrautregulierung:** von Hand und mit der Heißwassermethode

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Gesunder Boden = gesunde Pflanze

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Gesunderhaltung des Bodens und einer bestmöglichen Ernährung, also Fütterung von Bodenleben und den Pflanzen. Dauerkulturen benötigen eine optimale Förderung der Bodenfruchtbarkeit und großes Wissen im Hinblick auf Schädlingspopulationen und deren Entwicklung – mehr als es für Topfbetriebe nötig ist.

Maßnahmen und Anwendungen:

- Jährliche Einarbeitung von Kompost, Gesteinsmehlen, Bodenaktivatoren, Algenkalk und organischen Düngern in den Boden
- Schafwolldünger anstelle von Hornmehl
- In den ersten Jahren wurden regelmäßig «Biplantol»-Produkte, Huminsäuren, organische Komplexe, «Effektive Mikroorganismen» und Bacillus- oder Trichoderma-Präparate eingesetzt, um den ausgelaugten Boden zu aktivieren.
- Flüssige Nachdüngung mit «BlütoVin Bio-Powerdünger 6:2:2» und Spurennährstoffen nach Bedarf.



Bernd Brück arbeitet in seinen Schnittblumen seit vielen Jahren mit großem Einfühlungsvermögen für das Zusammenspiel von Boden und Pflanze.

- Präparate von «Die Lösung» zur Erhöhung der Pflanzengesundheit, zur Wurzelbildung und zur Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit, bei der Blattbildung im Massenwachstum sowie beim Stutzen, Ernteschnitt und der Blütenbildung.

Nützlingsförderung und -einsatz

Die Nützlingsförderung dient vor allem der Regulierung von Läusen, Spinnmilben und Thripsen.

Maßnahmen:

- Mit Blühstreifen neben den Gewächshäusern und ausgewählten Futterpflanzen zwischen den Kulturen werden Nützlinge gefördert.
- Ergänzend werden gezielt Nützlinge eingesetzt.

Pflanzenschutzmitteleinsatz

- Bei Raupenfrass wird bei Bedarf je nach Indikation «Neem Azal-TS», «Neudosan Neu», «Spruzit Neu» oder «Xentari» gespritzt.
- Bei Krankheitsdruck werden «VitiSan» und «Netzschwefel Stulln» gegen Echten Mehltau, «Prestop» gegen Botrytis und «Cuprozin progress» gegen Falschen Mehltau gespritzt, je nach Bedarf mit «Wetcit» als Netzmittel. Bei Sclerotinia-Befall erfolgt eine Bodenbehandlung mit «Contans WG».

Gartenbau Dauchenbeck

D-90768 Fürth-Atzenhof

www.gartenwelt-dauchenbeck.de



Motto: «Freude an naturnah produzierten Pflanzen und ein schöner, wertvoller und natürlicher Lebensraum für die Kunden»

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** zirka 1 ha Gewächshausfläche und 1 ha Freilandfläche
- **Sortiment:** Frühjahrsblüher, Beet- und Balkonpflanzen, Sommertopf, Chrysanthemen und Poinsettien zum Jahresende. Zusätzlich werden im Freiland u. a. Lavendel, Dahlien, Rittersporn, Coreopsis, Gräser und Chrysanthemen in Containern sowie ein Sortiment an Stauden und Sommerblühern im T13 kultiviert.
- **Vermarktung:** Die Zierpflanzen werden in zwei eigenen Gartencentern verkauft: In der Gartenwelt «Dauchenbeck» in Atzenhof mit 8.000 m² Verkaufsfläche und in Stein mit 5.000 m². Dazu kommt ein eigener Stand auf dem Nürnberger Großmarkt.
- **Biobetrieb:** kein Biobetrieb, aber nahezu chemiefreie Produktion
- **Mitarbeiter:** zirka 150 Mitarbeiter, die sich auf die verschiedenen Abteilungen wie Warmhaus, Kalthaus, Baumschule, Floristik, Cafe, Boutique und der Gärtnerei verteilen. Ausbildungsbetrieb der Berufe Florist/-innen, Einzelhandelskauffrau/-mann und Zierpflanzengärtner/-in.
- **Substrat:** bis zu 45 % torfreduziert mit Zuschlagstoffen wie Kompost, Xylit, Perlite und Holzfasern. In den Winterkulturen werden mineralische Langzeitdünger eingemischt.
- **Düngung:** Mit Regenwasser und mittels eines EC-gesteuerten Bewässerungscomputers wird konventionell nachgedüngt.

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Maßnahmen über die Bewässerung und Spritzanwendungen

- Das Gießwasser wird mit Effektiven Mikroorganismen versehen.
- Alle Jungpflanzen werden mit einer Mischung aus «BB Boden» und «Terrafert Boden» angegossen.
- Die gesamte Gärtnerei wird wöchentlich mit einer Mischung aus folgenden Mitteln und Substanzen durchgespritzt: «BB Blatt», «Terrafert Blatt», «MK5», Brennessel- und Schachtelhalmextrakt, «Multical», Sprühmolke und anfangs



Bei der Unternehmerfamilie Dauchenbeck steht der Mensch im Mittelpunkt. Zu einem wertschätzenden Umgang mit Mitarbeitenden und Kundschaft gehört eine naturschonende Produktion der Pflanzen.

Keramikpulver und dem sogenannten «System Bongartz», einer gering dosierten Mischung von «AMN BioVit», «AMN Verde», «AMN Powerdünger», «AMN BonaVita», «AMN Fusek», «AMN Optifer», «Biplantol agrar», «Biplantol mykos V forte» und «Biplantol X2 forte».

Das Bestreben ist es, die Pflanzen so optimal zu kultivieren, dass chemisch-synthetischer Pflanzenschutz nicht nötig ist. Mit einer Klimaregulierung nach dem «Weihenstephaner Modell» (effiziente Nutzung der Sonneneinstrahlung zur Einsparung von Heizenergie), einer trockenen Kulturführung und einem regelmäßigen Einsatz pflanzenstärkender Mittel wurde der Einsatz von Hemmstoffen stark reduziert. Ventilatoren und die vorbeugenden Mittelanwendungen haben dafür gesorgt, dass Pilzkrankheiten in der Kultur keine Probleme mehr darstellen.

Nützlingseinsatz

- Ein gutes Befallsmonitoring und ein darauf abgestimmter regelmäßiger Nützlingseinsatz reduzieren den Druck bei Schadinsekten.

Pflanzenschutzmitteleinsatz

- Bei Bedarf werden integrierbare, nützlingsschonende Mittel verwendet.

Vor Neubelegungen werden die Tische gereinigt und anschließend mit einer 10 %-igen «BB Boden»-Lösung besprüht.

Staudengärtnerei Martin Dietwyler

CH-5235 Rüfenach

www.dieerlebnisgaertnerei.ch



Mottos: «Mit der Natur kooperieren statt dagegen kämpfen» und «Von der Natur lernen»



Das Erhalten und Wiederherstellen vielfältiger naturnaher Lebensräume liegt dem Ehepaar Dietwyler sehr am Herzen. Dies zeigen auch die neu angelegten Ruderalflächen auf dem eigenen Betriebsgelände.

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** seit 1980 mit zirka 4.000 m² Kulturfläche
- **Sortiment:** über 2.000 Arten und Sorten einheimischer Wildgehölze und Wildstauden, Kräuter, Beerenpflanzen und Wildobst, Gartenstauden, Gemüsesetzlinge (zugekauft) und Saatgut während der Saison
- **Vermarktung:** Der Pflanzenverkauf erfolgt größtenteils an private Kunden über Märkte und zirka 1/3 über die Gestaltung von Gärten, ein kleiner Anteil geht an Landschaftsgärtner.
- **Schaugarten:** Amalthea (>5.000 m²) seit 2009 mit einer Vielfalt an Obst, Beeren und Wildobst, Kräutern und Wildkräutern, offen für Kurse, Führungen und Gartentherapie
- **Biobetrieb:** seit 1998/99 Umstellung auf Bio und seit 2000 Bio Suisse Betrieb
- **Mitarbeiter:** 1–3

- **Substrat:** seit zirka 20 Jahren Verzicht auf Torf. Eigene Substratmischungen aus Kompost, Rindenkompost, Hanf und Landerde. Zusätze von Pflanzenkohle, Mineralienmischung («Edasil») sowie von Lavasand und Mergel für Pflanzen, die mageren Boden mögen. In der Regel ohne Aufdüngung oder nur wenig Hornmehl/Hornspäne.
- **Beikrautregulierung:** von Hand und durch Mulchen der Flächen

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Düngung plus Pflanzenstärkung

- Flüssige Nachdüngung mit Vinasse nur bei Bedarf und hauptsächlich bei Gehölzen
- Zusätzlich zunehmend selber hergestellte Pflanzenextrakte
- Zur Pflanzenstärkung regelmäßiger Einsatz von Effektiven Mikroorganismen

Schutz des Bodens

Ein belebter und humoser Boden ist eine wichtige Grundlage für ein gutes Pflanzenwachstum. Zum Schutz des Bodens und der Förderung einer hohen Biodiversität werden folgende Maßnahmen angewendet:

- Reduktion der Bodenbearbeitung auf ein Minimum
- Abdecken der Beete mit einer dicken Schicht Mulch aus Gras, Laub, Holzhäcksel, Pflanzenkohle und ein wenig Mineralien (Edasil)
- Decken der Ruderalflächen mit einer 10–20 cm dicken Schicht von Mergel oder Wandkies
- In Zukunft sollen zusätzlich Ideen zum Einsatz von Pionierpflanzen und «Beikräutern» zur Bodenverbesserung und Pflanzenstärkung umgesetzt werden.

Naturnahe Lebensräume wie Ruderalflächen, Hecken, Solitärbäume, Teiche, Trockenmauern, Steinhäufen und Totholz machen in der Gärtnerei einen viel größeren Anteil aus als die Kulturflächen. Durch die Vielfalt an Lebensräumen sollen der Garten und die Natur ins Gleichgewicht kommen.

Sebastian Daub, Gärtnerei Knöbel

D-57250 Netphen-Deuz

www.gaertnerei-knoebel.de



Motto: «Energetische Behandlung der Pflanze, damit diese ins Gleichgewicht kommt.»

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** zirka 4.000 m² unter Glas und Folie
- **Sortiment:** Beet- und Balkonpflanzen, Topfpflanzen (Cyclamen, Weihnachtssterne), Stauden, Sommerblumen, Topfgemüse und Kräuter
- **Vermarktung:** im eigenen Gartencenter mit 500 m²
- **Biobetrieb:** Kein Biobetrieb, aber nahezu chemiefreie Produktion. Die Flüssigdüngung erfolgt aufgrund des Endverkaufs mit Wohn- und Boutiquebereich konventionell. Seit 2017 als Leitbetrieb im Biozierpflanzenprojekt dabei.
- **Mitarbeiter:** 9
- **Substrat:** Biosubstrat (BVB) mit 50 % Torfanteil. Grundaufdüngung mit organischen Düngern (DCM), Aminosäuren, Mikroben und Trichodermen-Mix

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Radionik

Für die Ursachenfindung bei Problemen und zur Harmonisierung der Pflanzen und des Betriebs setzt Sebastian Daub auf die Radionik (siehe unten).

Radionik: ein Verfahren zur Harmonisierung des Betriebes und des Pflanzenwachstums

Die Radionik (bekannter unter dem Begriff Bioresonanz) macht sich den erweiterten Begriff der Materie aus der Quantenphysik zu Nutze. Die Materie wird dabei in Masse, Energie und Information unterteilt.

Dieses moderne technische Verfahren ermöglicht differenzierte Aussagen über das energetische Feld, z. B. einer Pflanzenkultur. Nach einer Messung des IDF (Inneres Datenfeld) können je nach Bedarf nötige Impulse zu den Pflanzen gegeben werden, die auf das Regulationssystem der Pflanzen einwirken. Die Impulse erfolgen anhand von «Zahlenraten», die stellvertretend für Frequenzen stehen.

Die Radionik eignet sich beispielsweise sehr gut zum Messen von Nährstoffen und Spurenelementen, um festzustellen, ob diese in ausreichendem Maße oder im Mangel vorhanden sind. Auch zur Ursachenfindung bei Problemen im Betrieb und bei Pflanzen-



Sebastian Daub verfolgt mit Herz und Sachverstand eine ganzheitliche Sicht der Dinge. Der Kulturerfolg bestärkt ihn, seine Vorgehensweise weiter zu entwickeln.

Pflanzenstärkende Mittel

Nebst der allgemeinen Harmonisierung des Betriebs möchte Sebastian Daub mit nur wenigen Anwendungen von pflanzenstärkenden Mitteln auskommen:

- **Beispiel:** 1–2-malige Spritzung mit «BB-Boden» oder «BB-Blatt» und «Terrafert Blatt» zum «Impfen» der Kulturen mit positiven Mikroorganismen.

Weitere Maßnahmen und Mittel sind mittlerweile meist nicht mehr nötig. Eine möglichst optimale Kulturbegleitung zur Gesunderhaltung und eine kalte und trockene Kulturführung machen den Einsatz von Hemmstoffen überflüssig. Der Einsatz der wenigen Mittel erfolgt unter Berücksichtigung des Mondkalenders von Romanus. So werden zum Beispiel Flüssigdünger nach Vollmondphasen verabreicht.

krankheiten mit entsprechender Regulationshilfe ist dieses computergestützte Verfahren eine enorme Hilfe.

Ist der Gärtner/die Gärtnerin bereit, die Probleme der Pflanzen, aber auch der Menschen im Betrieb als ein in sich zusammenhängendes und sich gegenseitig beeinflussendes System zu sehen? Ist er/sie besser in der Lage, die Ursachen zu erkennen und Lösungen zu finden? Die Auseinandersetzung mit den radionischen Zusammenhängen ermöglicht einen bewussteren Umgang mit den Pflanzen.

Leider existiert noch kein fertiges radionisches Programm für den Gartenbau, wie es Ärzte kennen. Aber die Grunderkenntnisse ermöglichen einen Start und können aufgrund der gemachten Erfahrungen weiterentwickelt werden. Die Radionik ist ein Baustein in der Harmonisierung eines gesamten Betriebes.

Huplant Pflanzenkulturen AG

CH-5042 Hirschthal
www.huplant.ch



Motto: «Kaufen wo es wächst.»

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** 7 ha Gesamtbetriebsfläche mit 1,2 ha Produktion unter Glas und 2 ha Freilandfläche. 90 % wird mit Grundwasserwärmepumpe beheizt, CO₂-neutral.
- **Sortiment:** Beet- und Balkonpflanzen, Saisonflor, Kräuter, Gemüsesetzlinge, Weihnachtssterne, Chrysanthemen und seit 2018 Erdbeerjungpflanzen für Biobeerenproduzenten
- **Vermarktung:** größtenteils über das eigene Gartencenter mit zirka 3.000 m² überdachter Verkaufsfläche und 1.000 m² Freifläche. Seit 2019 werden keine Supermärkte mehr beliefert. Die Erdbeerjungpflanzen werden direkt an die Beerenproduzenten und an Jungpflanzenhändler verkauft.
- **Biobetrieb:** seit 1. 1. 2017 in Umstellung, seit 1. 1. 2019 Bio Suisse zertifiziert
- **Mitarbeiter:** 30–35 Personen (z. T. in Teilzeit)
- **Substrat:** seit 1. 1. 2015 torffreies Substrat für alle Kulturen und Topfgrößen durch Torfersatzstoffe wie Rindenumus, Grünkompost, Holzfasern, Kokos, Bims und Perlite; zusätzlich organische Grunddüngung mit Schafwolle und schnell fließendem pflanzlichen Dünger.
- **Beikrautregulierung:** mit Heißwassergerät und von Hand

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Förderung der Mikroflora im Substrat

- Ein belebtes und stabiles, gut gepuffertes Substrat in optimaler Rohstoffqualität und mit gut gereiftem Kompost bildet eine wichtige Voraussetzung für die Pflanzengesundheit.
- Der Unterstützung der im komposthaltigen Substrat vorhandenen Mikroflora wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt.
- Eine regelmäßige Flüssignachdüngung in geringer Konzentration basierend auf wöchentlichen Substratanalysen stellt eine optimale Ernährung der Pflanzen sicher.
- Es werden keine Mikroorganismen zusätzlich eingesetzt.
- Wöchentlich werden Knoblauchbrühe oder Brennnesseljauche ausgebracht.



Die Erfahrung hat Adrian Huber gelehrt, dass kaum direkte Pflanzenschutzmaßnahmen nötig sind, wenn die Wachstumsbedingungen für die Pflanzen optimal sind und die natürlichen Regulationsmechanismen gefördert werden.

- Zur vorbeugenden Stärkung der Pflanzen werden bei jedem größeren Arbeitsvorgang wie Topfen, Pinzieren, Rücken oder Verschieben in andere Temperaturzonen bzw. in wichtigen Entwicklungsstadien zusätzlich die Produkte von «Die Lösung» eingesetzt.

Gut ausgestattete Kulturhäuser mit optimalen Möglichkeiten zur Klimaführung sind eine wichtige Voraussetzung für den Kulturerfolg. Dazu kommt die Anwendung pflanzenstärkender Maßnahmen. Seit deren Einführung gibt es im Betrieb kaum noch Probleme mit Läusen und Thripsen, außer wenn die Ernährung der Pflanzen nicht optimal ist. Auch pilzliche Erkrankungen und Trauermücken treten nur noch selten auf.

Nützlingsförderung und -einsatz

- Förderung der Nützlinge durch große naturnahe Förderflächen rund um den Betrieb
- Ergänzend werden über das ganze Jahr regelmäßig Nützlinge eingesetzt.

Bio-Gärtnerei Erwin Seidemann

GBG Seidemann GmbH
A-6176 Völs, Tirol
www.blumenpark.at

» **Mottos:** «Den Pflanzen was Gutes tun»
und «Was immer der Vater einer Krank-
heit war, die Mutter war eine schlechte
Ernährung!» (chinesisches Sprichwort)

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** zirka 6.500 m² Produktion unter Glas und Folie, 700 m² Freiland
- **Sortiment:** Beet- und Balkonpflanzen, Topfpflanzen (Chrysanthemen, Weihnachtssterne), Stauden, Sommerblumen, Topfgemüse, Topfsalate, Gemüsepflanzen mit Einzeltopfsystem, Kräuter, Winter-Pflücksalate, Winter-Sprossenproduktion
- **Vermarktung:** Direktvermarktung im Gartencenter «Blumenpark» mit zirka 4.000 m² komplett überdachter Verkaufsfläche. Zusätzliche Dienstleistungen: Pflanzenverleih, Überwinterungsservice, Gartengestaltung, Pflegeservice (Gräber, Gärten, Innenraum)
- **Biobetrieb:** seit März 2015 EU-Bio-zertifiziert, seit Juni 2018 Bio Austria-zertifiziert. Seit 2017 schrittweiser Umstieg auf plastikfreie Produktion (Ziel: ab 2022 plastikfrei)
- **Mitarbeiter:** 35–40
- **Substrat:** seit 2014 eigene torffreie Mischung für Gemüsepflanzen und alle Topfpflanzen mit Rindenhumus, Grünkompost, Holzfaser, Kokosmark, Bims, Perlit und einer organischen Grundaufdüngung ohne Hornmehl, Regenwurmhumus und Gesteinsmehlgranulat
- **Beikrautregulierung:** mit Heißwassergerät

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Pflanzenstärkung über die Bewässerung/Düngung

- Der Korrektur der aufgrund der torffreien Substrate N-lastigen Ernährung der Pflanzen wird mit ergänzenden Gaben von Fe, Mg, S, Ca volle Aufmerksamkeit gegeben.
- Beigabe einer Mischung aus «BlütoVin Bio-Kraftdünger 7-0-2 und 9N», Bittersalz, «AMN Optifer» oder Eisensulfat, Kalziumkarbonat, «Humulus TK 42», «Humofix» und einem Präparat von «Die Lösung» zu jedem Gießvorgang
- Verzicht auf vinassehaltige Dünger
- Zur Ergänzung monatlich Ausbringen von selbst hergestelltem Komposttee aus Regenwurmhumus



Mit Offenheit, Neugierde und Beobachtung entwickeln Erwin Seidemann und seine Mitarbeitenden nach und nach die für den Betrieb passende vorbeugende Pflanzenunterstützung.

Vorbeugende Mittel, kaltvernebelt oder gespritzt

- In wöchentlichem bzw. 2-wöchentlichem Rhythmus abwechselnd oder kombiniert mittels Kaltvernebelung und/oder Spritze pro 1.000 m²: Ausbringen von 200 Liter Mittelmischungen. Diese basieren auf selbst hergestellten Brühen/Tees aus Kräutern, Aromatherapieölen und den Präparaten von «Die Lösung».
- Ergänzend werden bei Bedarf «Agroflavonin», «Wetcit», «Humofix», Ackerschachtelhalmextrakt, «Kanne-Brottrunk», ultrafeine Gesteinsmehle oder aufgelöste Kalziumkarbonate verwendet.

Nützlingseinsatz

- Wenn nötig werden gegen Trauermückenlarven Nematoden eingesetzt.

Pflanzenschutzmitteleinsatz

- Bei Befallsdruck mit Schadinsekten wird je nach Indikation mit «NeemAzal-TS» und «Spruzit Neu» (nur im Gartencenter) gespritzt.
- Gegen Raupen kommt «XenTari», ein *Bacillus thuringiensis*-Präparat, zum Einsatz.

Zur Reinigung der Tisch- und Bodenflächen wird kein Hochdruckreiniger mehr verwendet. Stattdessen werden die Flächen lediglich abgekehrt und 1- bis 2-mal pro Jahr mit einer 10 %-igen Lösung mit Effektiven Mikroorganismen besprüht.

Gärtnerei Umbach

D-74074 Heilbronn

www.gaertnerei-umbach.de



Motto: «Gesunde Pflanze, gesunde Erde, gesunder Mensch»



Mit dem Bewusstsein um die ganzheitlichen Zusammenhänge in einem Betrieb bildet der Einsatz von selbsthergestelltem Komposttee das Kernmittel zur Gesunderhaltung der Pflanzen.

Betriebssteckbrief

- **Produktionsgärtnerei:** 1 ha Glas-, Folien- und Schattenhallen, 1 ha Freilandstellflächen und zirka 1 ha Bio-Goji-Beerenanbau
- **Sortiment:** Violen, Primeln u. a. Frühjahrsblüher, Gemüsejungpflanzen im T12, Beet- und Balkonpflanzen mit Ampeln und Säulen, Thunbergien, Topfstauden, Chrysanthemen, Chilipflanzen, Gojibeeren-Pflanzen (Topfpflanzen und Frischfruchtanbau), Biojungpflanzenanzucht für Stecklinge (Kientzler)
- **Vermarktung:** über den Großhandel, das «Pflanzen-Kölle» Gartencenter, 3 Hofverkaufsstellen und «Weiling», einen Naturkostgroßhändler, sowie über das Internet
- **Biobetrieb:** seit 2014 gesamtbetrieblich Bioland-zertifiziert, seit 2015 Biozierpflanzen-Leitbetrieb
- **Mitarbeiter:** 10–20 (saisonal unterschiedlich)
- **Substrat:** torf reduziert mit 40 % Torfgehalt und Zuschlagsstoffen wie Rindenhumus, Kompost, Holzfasern, Kokos und Ton sowie einer Aufdüngung mit Gesteinsmehlen und organischem Dünger (Schafwolle)
- **Beikrautregulierung:** jäten und hacken.

Maßnahmen zur Pflanzenstärkung

Komposttee über die Bewässerung

Der auf einem Wurmkompostsubstrat basierende Komposttee enthält viele Bodenorganismen, v. a. Pilze und Bakterien. Beim Produktionsprozess (24 h Blubbern unter Sauerstoffzufuhr bei 26 °C) werden die Mikroorganismen aus dem Substrat ausgeschwemmt und vermehrt.

- Auszug aus verschiedenen Anteilen Wurmkompostsubstrat, Aktivatoren, Bio-Melasse, Urgesteinmehl und «Greengold» oder dem passenden Präparat von «Die Lösung»
- Die erste Überkopfgießanwendung erfolgt ab der ersten Woche nach dem Topfen und je nach Kultur folgen weitere 2–3 gezielte Anwendungen.
- Im Gießwasser (geschlossener Kreislauf) befindet sich immer ein Rest des Komposttees.
- 2-mal pro Monat werden 650 l Komposttee pro Hektare hergestellt.
- Der restliche Komposttee kommt ins Rücklaufwasserbecken. Das Rücklaufwasser wird dort permanent belüftet. Vor dem Gießen mit der Handbrause muss der Schlauch kurz leerlaufen.

Düngung

- Flüssige Nachdüngung über Kopf mit «Algin N9» und Kalisulfat 2–3-mal während der Kultur.
- Bei starkzehrenden Kulturen erfolgen die Anwendungen häufiger, bzw. per Nachstreuen.
- Es werden nur noch vinassefreie Flüssigdünger verwendet.

Pflanzenschutz

- Bei Problemen mit Trauermücken kommt «Gnatrol SC» zum Einsatz.
- Bei Befallsdruck durch Schadinsekten wird je nach Indikation «NeemAzal-TS», «Neudosan Neu», ein pyrethrinhaltiges Mittel oder «Naturalis» gespritzt.
- Vorbeugend werden regelmäßig Nützlinge ausgebracht.
- Nützlinge werden auch offen auf Fingerhirse mit Getreideblattläusen im Topf gezüchtet.
- Bei pilzanfälligen Kulturen wird vorbeugend «Equisetum Plus» gespritzt.
- Bei Auftreten von Ephemememehltau werden die Pflanzen mit «Netzschwefel Stulln» behandelt und bei Falschem Mehltau mit «Cuprozin progress» und «Biplantol mykos» als Zusatz.

Nach dem Abkehren der Tische und Bodenflächen werden die Oberflächen mit dem Dosatron mit einer 2 %-igen Lösung von aktivierten Effektiven Mikroorganismen besprüht.

Aromatherapie

Pflanzen reagieren auf Schädlingsbefall unter anderem mit der Produktion und Ausscheidung von Aromastoffen. Die über die Luft transportierten Aromen können als Signalstoffe von benachbarten Pflanzen wahrgenommen werden. Dies regt sie ebenfalls zu schädlingsabwehrenden physiologischen Maßnahmen an.

Aromen von *Lavandula angustifolia*, *Mentha piperita*, *Rosmarinus officinalis* oder *Thymus vulgaris* können im geschützten Anbau als Aromatherapie für die Gesunderhaltung von Pflanzen verwendet werden. Während Schädlinge abgewehrt werden, werden Nützlinge angelockt. Wie in natürlichen Ökosystemen geht es darum, mit Hilfe der Aromen ein Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Akteuren im System herzustellen und einen Befall der Pflanzen zu vermeiden.

Unterschiedliche Erfahrungen in der Praxis

Die Erfahrungen aus Praxisbetrieben sind unterschiedlich. Einerseits konnte nach Anwendung der Aromatherapie ein verminderter Thrips- und Blattlausbefall und eine verbesserte Pflanzenvitalität beobachtet werden. Tastversuche in stark mit Blattläusen befallenen Rosen hingegen konnten keine Verbesserung der Pflanzengesundheit bewirken.

Wie anwenden?

Zur Anwendung der Aromen eignet sich das Vernebeln besonders gut. Es hat im Vergleich zum Spritzen mehrere Vorteile:

- Kein direkter Kontakt mit der Blattfläche
- Keine Schädigungen, wie Verbrennungen
- Geringerer Wassereinsatz im Winter

Die Aromen werden in Wasser gelöst und am frühen Morgen oder am späten Nachmittag mit einem Nebelgerät versprüht. Sie können aber auch durch eine ständige Duftquelle, z. B. mittels haushaltsüblichen Duftgeräten, ausgebracht werden.



Kaltnebelgerät zur Vernebelung der Aromastoffe



Handgerät für die Aromatherapie

Achtung:

- Beim Ausbringen von Aromen über die Luft sollten Konzentrationen eingehalten werden, die das menschliche Wohlbefinden nicht beeinträchtigen!
- Die angewendeten Stoffe müssen als Grundstoffe oder Pflanzenstärkungsmittel gelistet sein.

Nützlingsförderung im Freiland

Der drastische Artenrückgang bei vielen Tier- und Pflanzenarten, so auch bei Insekten, ruft nach einer dringenden Steigerung der Biodiversität auf allen Ebenen: der Vielfalt der Ökosysteme, der Arten und der Gene. Die Wechselbeziehungen innerhalb und zwischen diesen drei Ebenen bezeichnet man als funktionelle Biodiversität.

Die funktionelle Biodiversität hat zum Ziel, biotische Komponenten und Ressourcen der Biodiversität so zu gestalten, dass bestimmte ökologische Prozesse und Funktionen (Ökosystemdienstleistungen wie Schädlingskontrolle oder Bestäubung) gefördert werden. Die Erforschung dieser Wechselbeziehungen ist sehr aufwändig. Während in den letzten Jahren für Acker-, Obst- und Rebenkulturen, gewisse Gemüsearten sowie Baumschulen kulturspezifische Blühstreifenmischungen oder blühende Untersaaten entwickelt wurden und werden, existieren speziell für Zierpflanzenkulturen optimierte Mischungen bis heute nicht.

Gezielte Förderung der Nützlinge mit Blühstreifen

Mehrjährige naturnahe Strukturen wie Hecken, Waldränder, Buntbrachen und blütenreiche Säume sind für die allgemeine Biodiversitätsförderung sehr wertvoll. Aufgrund des geringen Anteils spezifisch fördernder Pflanzen ist ihre nützlingsfördernde Wirkung jedoch gering. Zudem sind sie



Ein gesäter Blühstreifen in einem Biorosenbestand. Mit Hilfe solcher Blühstreifen können Nützlinge auch im Freiland zu einer beträchtlichen Reduktion schädlicher Insekten beitragen.



Blühstreifenpflanzen bieten parasitoiden Schlupwespen, Schweb- und Flurfliegen, sowie Lauf-, Kurzflügel- und Marienkäfern ein reiches Nektarangebot und fördern so ihre Vermehrung und Ausbreitung.

häufig auch zu weit von den Kulturen entfernt, um Schädlinge in Zielkulturen entscheidend regulieren zu können.

Besonders effiziente Blühstreifen

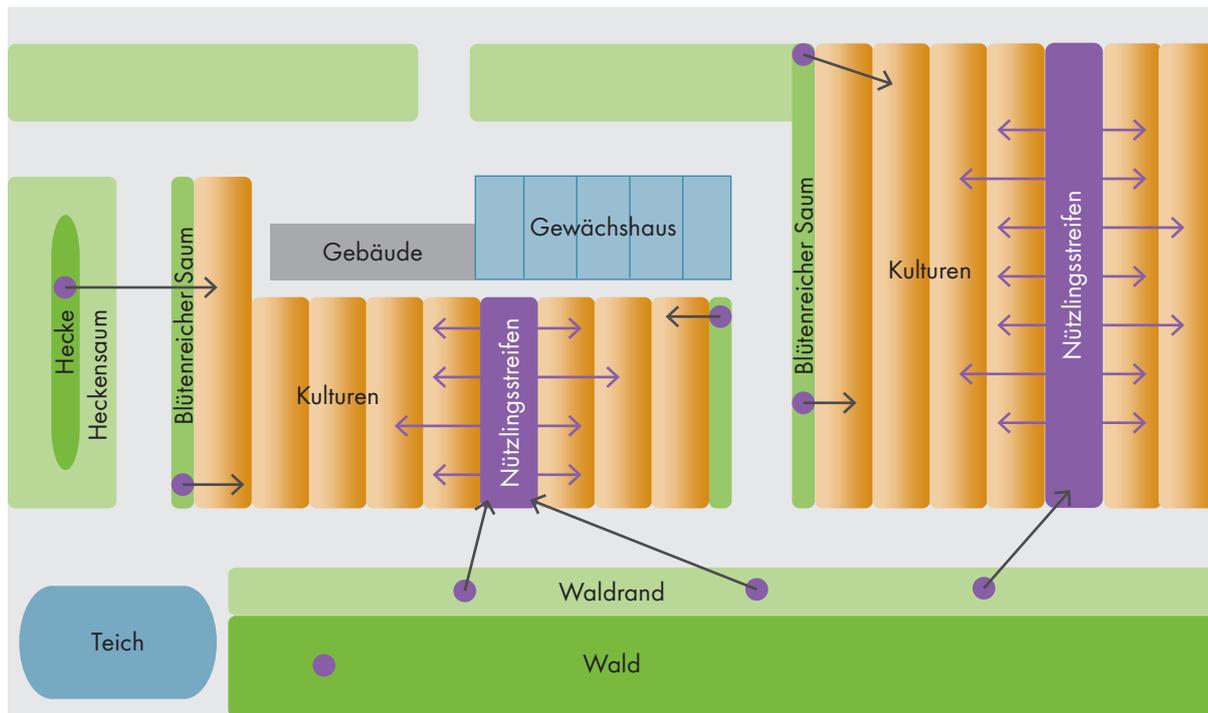
Neben Zielkulturen angebaute, spezifisch zusammengesetzte ein- oder mehrjährige Blühstreifen hingegen locken die Nützlinge mit einem großen Nahrungsangebot in die Nähe der Zielkulturen und stellen im Idealfall eine gute Ernährung der Nützlinge während der gesamten Vegetationsperiode sicher.

Einjährige Blühstreifen sind eine gute Ergänzung zu naturnahen Dauerstrukturen, die Nützlingen Schutz und Lebensraum zur Überwinterung bieten. Die Wirkung der Nützlingsförderung im Freiland auf Kulturen im Gewächshaus ist bisher jedoch wenig untersucht. Das Ausbringen von Nützlingen im Gewächshaus ist heute Standard. Eine effiziente Nützlingsförderung erfordert in jedem Fall eine nützlingsschonende Bewirtschaftung.

Wahl geeigneter Arten

Die Auswahl geeigneter Blütenpflanzen spielt für die Förderung nützlicher Insekten eine entscheidende Rolle. Nützlinge wie parasitoiden Wespen benötigen für ihr Überleben und ihre Fortpflanzung oft andere Zuckerarten als Schädlinge. Sie können also durch eine geschickte Wahl von Nektarpflanzen gefördert werden, ohne dass gleichzeitig die Schädlinge begünstigt werden.

Anordnung von Nützlingsstreifen und naturnahen Lebensräumen in einer Gärtnerei (Beispiel)



Vielfältige naturnahe Lebensräume auf dem Gärtnereiareal schaffen eine Lebensgrundlage für nützliche Insekten. Nützlingsblühstreifen zwischen oder neben Kulturen locken die Nützlinge an und dienen primär als Nahrungsquelle.

Basierend auf Erfahrungen im Gemüsebau können zur Nützlingsförderung unter anderem Buchweizen, Saatwicke und Kornblumen empfohlen werden. Diese Arten ergänzen sich hinsichtlich Phänologie und Nektarangebot gut und sind in fast allen mittlerweile zahlreich angebotenen Mischungen enthalten:

- In Abhängigkeit vom Saatzeitpunkt stellt der Buchweizen bereits Ende Mai in seinen Blüten Nektar für Nützlinge zur Verfügung.
- Ab Mitte Juni wird das Angebot durch Nektar von Blüten und Blättern der Kornblume ergänzt, das bis zirka Mitte September anhält.

Folgendes gilt es bei der Artenwahl zu beachten:

- Wahl geeigneter Pflanzen zur gezielten Förderung der gewünschten Nützlinge (falls bekannt)
- Verwendung von Wildpflanzen mit den entsprechenden Genotypen der definierten Region
- Absicherung des Einsatzes mit Behörden oder Institutionen sowie Anbietern

Platzierung und Saat von Blühstreifen

- Aussaat zwischen Anfang und Ende April in Streifen in unmittelbarer Nachbarschaft der Zierpflanzen



Ein in aufwändiger Handarbeit gepflanzter Nützlingsblühstreifen

- Blühstreifen pflanzen statt säen, wenn eine mechanische Unkrautregulierung bis zum Reihenschluss und eine frühe Blüte erwünscht sind.
- Maximaler Abstand der Nützlingsstreifen zum nächsten Nützlingsstreifen: 50 m, Mindestbreite Streifen: 1,5 m

Nützlingseinsatz im Gewächshaus

Der Einsatz von Nützlingen ist im Biozierpflanzenbau heute üblich und eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Schädlingsregulierung. Ein erfolgreicher Nützlingseinsatz ist jedoch von einigen Faktoren abhängig:

- Die Nützlinge sollten vor dem Befall der Pflanzen durch Schädlinge freigesetzt werden, da sie bei einem geringen Befallsdruck am effektivsten sind und die ersten Schädlinge besser ausfindig machen können als der Mensch.
- Vorbeugend ausgebrachte Nützlinge müssen sich ohne Beute im Bestand halten können. Deshalb werden Raubmilben in Beuteln mit einem Futtermittel freigesetzt. Die Beutel sind wie kleine Zuchtstationen, aus denen während bis zu 6 Wochen Raubmilben auswandern. Raubmilben können ergänzend durch Zufütterung von Pollen (z. B. «Nutrimite») gestärkt werden.
- Freigesetzte Blattlausparasiten und -räuber sind angewiesen auf Pollen oder auf Getreideblattläuse auf sogenannten Getreidelausbänken als alternative Wirte.
- Schlupfwespen (z. B. *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Lysiphlebus testaceipes*) und räuberisch lebende Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) können durch das Angebot von Honig oder Blütennektar gefördert werden.
- Die Wahl der Nützlinge erfolgt kulturspezifisch, entsprechend der klimatischen Ansprüche (optimaler und kritischer Temperaturbereich sowie Luftfeuchte), der Tageslänge und des Beutespektrums der Nützlinge.
- Die vorherige Bestimmung der Blattlausart ist für den erfolgreichen Einsatz von Blattlausparasiten und -räubern entscheidend.
- Gegen häufig vorkommende Blattlausarten werden kulturspezifische Mischungen verschiedener Schlupfwespen-Arten angeboten.
- Bei Befall hat sich gegen einige Schädlinge (z. B. Blattläuse) die Kombination von Räubern und Parasitoiden bewährt.

Spezialberatung nutzen

Viele Biozierpflanzenbetriebe arbeiten mit erfahrenen Beraterinnen und Beratern zusammen, welche die teils komplexen Zusammenhänge des Nützlingseinsatzes kennen und eine kulturspezifische Beratung anbieten.

Bestimmung von Schädlingen

In Deutschland:

- Pflanzenschutzdienste der Bundesländer (siehe Link Seite 55, «Aktuelle Informationen zum Pflanzenschutz im Allgemeinen»)

In der Schweiz:

- Nützlingsfirmen

Beratung zum Einsatz von Nützlingen

- Beratungsorganisation NüPA GmbH
- Berater der Bioanbauverbände
- Pflanzenschutzberatungen der Landwirtschaftskammern
- Nützlingsfirmen

Die Adressen der Ansprechpartner finden sich auf Seite 55.



Auf Kärtchen freigesetzte Puppen der Erzwespe (*Encarsia formosa*); 50 Puppen pro Kärtchen, gleichmässig im Bestand verteilt) gegen Weiße Fliegen (*Trialeurodes vaporariorum*) an Weihnachtssternen



Parasitierte (schwarz) und unparasitierte Puppen (weiß) der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) an Rosen

Mischungen von Schlupfwespenarten gegen Blattläuse in verschiedenen Kultur(gruppen)

- Die bei Nützlingsanbietern erhältlichen Schlupfwespenmischungen enthalten ausgewählte Schlupfwespenarten, die meist mit Blattläusräubern wie der Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* kombiniert sind.
- Schlupfwespenmischungen enthalten in Blattlausmumien verpuppte Schlupfwespen sowie bereits geschlüpfte Tiere.
- Die Mischungen eignen sich besonders für vielfältige Betriebe mit vielen Kulturen und entsprechend verschiedenen Blattlausarten, zur Vorbeugung (mit einer Nektarquelle) oder wenn eine genaue Artbestimmung nicht möglich ist.
- Die Mischungen werden in kleinen Tüten bzw. Röhren angeboten, die im Pflanzenbestand aufgehängt oder angebracht werden.
- An den Produkten befindet sich eine Kohlenhydratquelle, damit die «erste» Ernährung vor Ort, nach der Ausbringung gewährleistet ist.
- Für eine optimale Wirkung der Nützlinge müssen die Anwendungsempfehlungen und die geeigneten Temperaturbereiche eingehalten werden.

Mischungen ausgewählter Anbieter:

- «OrnaProtect» (Firma Viridaxis) mit *Aphelinus abdominalis*, *Praon volucre* (nur in der Mischung erhältlich), *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphidius matricariae* für den Einsatz in Zierpflanzen.
- «Aphiscout» (Firma Koppert) mit *Praon volucre* (nur in der Mischung erhältlich), *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Ephedrus cerasicola* (nur in der Mischung erhältlich) für den Einsatz in Beerenobst und Zierpflanzen.

- Schlupfwespenmischungen Nr. 1–5 (Firma Katz Biotech) für Zierpflanzen:

Mix 1: *Aphidius ervi* und *Lysiphlebus testaceipes* für Beet- und Balkonkulturen im Sommer

Mix 2: *Aphidius ervi* und *Aphidius colemani* für Beet- und Balkonkulturen im Frühjahr

Mix 3: *Aphidius ervi* und *Aphidius matricariae* für Rosen und andere Zierpflanzen im Frühjahr

Mix 4: *Aphidius ervi*, *Aphidius colemani* und *Lysiphlebus testaceipes* für Gemüsekulturen und Rosen im Frühjahr

Mix 5: *Aphidius ervi*, *Aphidius matricariae* und *Lysiphlebus testaceipes* für Gemüsekulturen und Rosen im Sommer

Im Handel sind auch Schlupfwespenmischungen für den Kräuteraanbau und für viele weitere Kulturen unter Glas erhältlich.



Beim Einsatz von Nützlingsmischungen kann auf die Bestimmung der vorkommenden Blattlausarten verzichtet werden. Die Bestimmung der Arten ermöglicht aber eine gezieltere Bekämpfung mit ausgewählten Nützlingen.



Grünfleckige Kartoffelblattlaus (*Aulacorthum solani*) an Hortensie



Gurkenblattlaus (*Aphis gossypii*) an Rosenblüte

Parasitoidbeziehung von Schlupfwespen und Blattläusen							
Blattlausarten	Schlupfwespenarten	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphelinus abdominalis</i>	<i>Ephedrus cerasicola</i>	<i>Praon volucre</i>
Schwarze Bohnenlaus <i>Aphis fabae</i>		x		+	x		+
Gurkenblattlaus <i>Aphis gossypii</i>		+++		++	x	x	+
Gefleckte Gewächshausblattlaus <i>Aulacorthum circumflexum</i>			+++	x	++	++	++
Grünfleckige Kartoffelblattlaus <i>Aulacorthum solani</i>			++	x	++	+++	++
Grüne oder Kl. Zwetschgenblattlaus <i>Brachycaudis helichrysi</i>		x	x	x	x	x	x
Grünstreifige Kartoffelblattlaus <i>Macrosiphum euphorbiae</i>			+++		+++		+++
Große Rosenblattlaus <i>Macrosiphum rosae</i>			++		++		+++
Schalottenblattlaus <i>Myzus ascalonicus</i>				x	x	x	x
Aufwändige oder Violette Blattlaus <i>Myzus ornatus</i>		++	x	++		x	+
Grüne Pfirsichblattlaus <i>Myzus persicae</i>		+++	+	++	++	++	++
Amerikanische Rosenblattlaus <i>Rhodobium porosum</i>			++		+++	x	x

+ gute Effizienz ++ hohe Effizienz +++ sehr hohe Effizienz x unter Laborbedingungen

Quelle: Marion Ruisinger, Pflanzenschutzdienst, LWK NRW, überarbeitet von Nicole Kern, Beratung biologischer Zierpflanzenbau, LWK NRW

Wichtige und bewährte Nützlinge für den Einsatz im Zierpflanzenbau unter Glas				
Nützling	Opt. Temp. bereich	Krit. Temp. bereich	Standardmenge pro m ²	Einsatzintervalle / Anmerkungen
Gegen Blattläuse				
<i>Aphidius colemani</i> Schlupfwespe	20–24 °C	<15 °C bis >30 °C	0,25–1	<ul style="list-style-type: none"> Schlupfwespenart in Abhängigkeit von der Blattlausart auswählen oder Artenmischungen einsetzen. ⁽¹⁾ 14-tägige Freisetzung oder offene Zucht bis zur Etablierung ⁽²⁾ Breites Wirtsspektrum; oft in Kombination mit anderen Schlupfwespenarten Entwicklungsdauer Ei – Adult: zirka 15 Tage bei 15 °C, 8 Tage bei 22 °C
<i>Aphidius ervi</i> Schlupfwespe	20–24 °C	<15 °C bis >30 °C	0,25–1	<ul style="list-style-type: none"> Wie <i>A. colemani</i> ⁽¹⁾ und ⁽²⁾; einheimisch Mit ähnlicher Populationsentwicklung wie <i>A. colemani</i> Bevorzugt Blattlausarten, die <i>A. colemani</i> verschmäht.
<i>Aphidius matricariae</i> Schlupfwespe	20–24 °C	<14 °C bis >30 °C	0,25–1	<ul style="list-style-type: none"> Wie <i>A. colemani</i> ⁽¹⁾ Ähnliche Populationsentwicklung wie <i>A. colemani</i>
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Schlupfwespe	20–27 °C	<16 °C	0,25–1	<ul style="list-style-type: none"> Wie <i>A. colemani</i> ⁽¹⁾ Guter Gegenspieler z. B. der Gurkenblattlaus <i>Aphis gossypii</i> und der Schwarzen Bohnenlaus <i>A. fabae</i>

Wichtige und bewährte Nützlinge für den Einsatz im Zierpflanzenbau unter Glas (Fortsetzung)

Nützling	Optimaler Temperaturbereich	Kritischer Temperaturbereich	Standard-Einsatzmengen /m ²	Einsatzintervalle /Anmerkungen
Gegen Blattläuse (Fortsetzung)				
<i>Aphelinus abdominalis</i> Erzwespe	>20 °C	<15 °C	0,25- 1	• Adultes Insekt nur zirka 3 mm lang; mit relativ kurzen Beinen und Flügeln
<i>Aphidoletes aphidimyza</i> Gallmücke	20-24 °C	<15 °C	1	• 14-tägige Freisetzung oder 2-malige offene Zucht • Benötigt Langtagbedingungen oder Zusatzlicht.
<i>Chrysoperla carnea</i> Florfliege	20-25 °C	<5-35 °C	5- 10	• 7- 14-tägige Freisetzung
Gegen Dickmaulrüssler				
<i>Heterohabditis bacteriophaga</i> Nematode	>12 °C	<10 °C	0,5 Mio	• Beim Auftreten von Dickmaulrüsslerlarven ausbringen.
<i>Steinernema kraussei</i> Nematode	5- 12 °C	<4 °C	0,5 Mio	
Gegen Minierfliegen				
<i>Dacnusa sibirica</i> Schlupfwespe	18-22 °C	<6 °C bis >30 °C	0,25- 1	• 14-tägige Freisetzung im Frühjahr und Herbst
<i>Diglyphus isea</i> Schlupfwespe	20-28 °C	<6 °C bis >36 °C	0,25- 1	• 14-tägige Freisetzung im Sommer
Gegen Schadschmetterlinge				
<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. Bakterium	20-25 °C	<15 °C	je nach Präparat	• Ab Falterflug 10- 14-tägige Freisetzung
<i>Trichogramma</i> ssp. Schlupfwespe	23-28 °C	<15 °C bis >32 °C	50-100 m ²	• Während der Sommermonate ab Falterflug 14-tägige Freisetzung
Gegen Spinnmilben				
<i>Amblyseius californicus</i> Raubmilbe	24-37 °C	<8 °C bis 38 °C	5- 10	• Mindestens 75 % rel. Luftfeuchte
<i>Feltiella acarisuga</i> Gallmücke	20-26 °C	<14 °C	1	• 7- 14-tägige Freisetzung • Luftfeuchte mindestens 60 %
<i>Phytoseiulus persimilis</i> Raubmilbe	18-25 °C	<15 °C bis 35 °C	5- 10	• Bei beginnendem Befall wöchentliche Freisetzung • Luftfeuchte >75 %.



Florfliegenlarve (*Chrysoperla carnea*) auf einem Rosenblatt



Gallmückenlarven (*Aphidoletes aphidimyza*) fressen Blattläuse an einer Rosenknospe.

Raubmilbenarten: Zielorganismen, Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten							
	<i>Amblyseius barkeri</i>	<i>Amblyseius cucumeris</i>	<i>Amblyseius degenerans</i>	<i>Amblydromalus limonicus</i>	<i>Amblyseius montdorensis</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Euseius gallicus</i>
Wirte	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven, Weichhautmilben	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven, Weichhautmilben	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven, Weiße Fliege (Eier und Larven)	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven, Weiße Fliege (Eier und Larven)	Pollen, Thripslarven, Weiße Fliege (Eier)	Pollen, Spinnmilben, Thripslarven, Weiße Fliege (Eier und Larven)
Temperaturansprüche	15–35 °C	15–35 °C	15–35 °C	13–30 °C	11–30 °C	18–35 °C	10–32 °C
Einsatzmenge Indiv. lose pro m ²	50–100	50–100	5–20	50–250		25–100	50
Einsatzmenge Tüten pro m ²		0,5–1				0,5–1	
Einsatzintervall	Loses Material: alle 2–4 Wochen Tüten und Buglines: alle 4–6 Wochen						
Formulierung / System	<ul style="list-style-type: none"> • Weizenkleie (lose) 	<ul style="list-style-type: none"> • Weizenkleie (lose) • Vermiculit (lose) • Einzeltüten • Buglines 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermiculit 	<ul style="list-style-type: none"> • Hirsespren, Weizenkleie, Holzspäne (Mischung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Weizenkleie • Einzeltüten • Buglines 	<ul style="list-style-type: none"> • Weizenkleie (lose) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermiculit
Empfohlene Kulturen	<ul style="list-style-type: none"> • Beerenobst • Gemüse • Schnittblumen • Topfpflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beerenobst • Gemüse • Schnittblumen • Topfpflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Auberginen • Paprika • Zierpflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemüse (nicht Tomaten) • Schnittblumen • Topfpflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Chrysanthenen • Gerbera • Rosen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beerenobst • Gemüse • Schnittblumen • Topfpflanzen <p>Wichtig: Pollenspendende Kulturen!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rosen • Topfpflanzen

Quelle: Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW, Versuchszentrum Straelen, Marion Ruisinger; in Zusammenarbeit ergänzt und bearbeitet durch Nicole Kern, Beraterin für biologischen Zierpflanzenbau, LWK-NRW 08-2019.

Optimierung des Raubmilbeneinsatzes gegen Thripse unter Glas

Mehrjährige Versuchserfahrungen (2014–2016) im BÖLN-Projekt «Biozierpflanzen» zeigen, dass die zur Thripsbekämpfung bei Bioschnittrosen unter Glas eingesetzten Raubmilbenarten *Amblyseius barkeri*, *A. cucumeris*, *A. swirskii*, *Amblydromalus limonicus* und *Euseius gallicus* durch das Rohrkolbenpollenpräparat «Nutrimite» von Biobest im Bestand gefördert und eine bessere Etablierung erreichen. Dazu wurden alle 14 Tage 500g des Pollenpräparats pro Hektare im Sprühverfahren auf die Bestände ausgebracht.



Pollenpräparat «Nutrimite» zur Versorgung und besseren Etablierung der Raubmilben im Bestand mit Rohrkolbenpollen

Wichtige und bewährte Nützlinge für den Einsatz im Zierpflanzenbau unter Glas				
Nützling	Optimaler Temperaturbereich	Kritischer Temperaturbereich	Standard-Einsatzmengen/m ²	Einsatzintervalle/Anmerkungen
Gegen Trauermücken				
<i>Hypoaspis miles</i> / <i>Hypoaspis aculeifer</i> Raubmilben	18-25 °C	<11 °C	125-250	<ul style="list-style-type: none"> • 1-mal vorbeugend nach dem Auflaufen, Stecken oder Topfen
<i>Macrochelis robustulus</i> Raubmilbe	18-25 °C	<15-35 °C	125-250	<ul style="list-style-type: none"> • In Warmhauskulturen, z. B. Anthurien oder Orchideen
<i>Steinernema feltiae</i> Nematode	15-22 °C	<10 °C	0,5 Mio	<ul style="list-style-type: none"> • 4-wöchige Ausbringung
Gegen Thripse				
<i>Amblyseius barkeri</i> / <i>cucumeris</i> Raubmilbe	20-25 °C	<15-35 °C	50-500	<ul style="list-style-type: none"> • 2-4-wöchige Freisetzung • Mindestens 75 % rel. Luftfeuchte
<i>Amblyseius swirskii</i> Raubmilbe	22-28 °C	<18 °C bis >35 °C	25-100	<ul style="list-style-type: none"> • In pollenreichen Kulturen • 1-3-malige Freisetzung • Mindestens 75 % rel. Luftfeuchte
<i>Amblydromalus limonicus</i> Raubmilbe	13-30 °C	< 13 °C	50	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrmalige Freisetzung im Abstand von 7 Tagen
<i>Amblyseius montdorensis</i> Raubmilbe	Tag: 20 °C Nacht: bis >15 °C	<11 °C	4-20	<ul style="list-style-type: none"> • 2-4-wöchige Freisetzung
<i>Orius</i> spec. «Räuberische» Blumenwanze	>22 °C	<15-35 °C	0,5-1	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Langtag • Pollenspender sollten vorhanden sein.
Gegen Weiße Fliege				
<i>Encarsia formosa</i> Erzwespe	20-27 °C	<17 °C bis >33 °C	5-10	<ul style="list-style-type: none"> • 7-14-tägige Freisetzung • Bei steigendem Befall die Einsatzmenge mehrmals verdoppeln oder integrierbare Pflanzenschutzmittel verwenden.
<i>Eretmocerus</i> ssp. Schlupfwespe	20-30 °C	<15 °C/ >36 °C	3-10	<ul style="list-style-type: none"> • 7-14-tägige Freisetzung

Quelle: Klimabedingungen und Einsatz von Nützlingen, Marion Ruisinger, Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW, Versuchszentrum Straelen; in Zusammenarbeit ergänzt und bearbeitet durch Nicole Kern, Beraterin für biologischen Zierpflanzenbau, LWK-NRW 09-2019.

In sieben Schritten zu einem effizienten Nützlingseinsatz

1. Nützlinge richtig transportieren, lagern und ausbringen

- Für eine gezielte Nützlingswahl die Schädlinge (v. a. Blattläuse) von Experten bestimmen lassen.
- Bei der Zustellung durch Paketdienste im Sommer und bei Frost die eingehende Ware unbedingt kontrollieren (bewegliche Stadien auf Bewegung überprüfen, Schlupf nachprüfen)!
- Nicht im heißen Auto transportieren (ggf. Kühltasche verwenden).
- Nützlinge am besten nach Empfang sofort ausbringen. Wenn dies nicht möglich ist, die Nützlinge bei zirka 10 °C während max. 1–2 Tagen z. B. im Kühlhaus lagern. Achtung: viele Kühlschränke sind für Nützlinge zu kalt und töten sie!
- Bei heißem Wetter und Sonnenschein die Nützlinge erst am Abend ausbringen.

2. Hygieneregeln einhalten

- Nur befallsfreie Jungpflanzen ohne nützlingsschädigende Pflanzenschutzmittelrückstände verwenden.
- Verschleppung von Schädlingen an Beikräutern in und um das Gewächshaus vermeiden.
- Restpflanzen aus der Vorkultur und Beikräuter entfernen, sowie kranke und stark befallene Blätter und Pflanzen fachgerecht im Müll entsorgen!

3. Farbige Klebetafeln zur Befallsbeobachtung aufhängen

- Farbtafeln erleichtern ein frühes Erkennen des Befallsbeginns und dienen der Beobachtung des Befallsverlaufs.
- 1 postkartengroße Tafel (oder kleiner) pro 200–400 m² genügt.



Grünstreifige Kartoffellaus (*Macrosiphum euphorbiae*) an Zierpaprika. Die hellen, aufgeblasenen Blattläuse sind parasitiert.

- Farbtafeln 10–20 cm über den Pflanzen, bei hohen Kulturen dicht über dem Pflanzenbestand, aufhängen.
- Gelbe Farbtafeln für die Beobachtung von Weißen Fliegen, Minierfliegen, geflügelten Blattläusen, Thripsen, Zikaden und Trauermücken verwenden.
- Blaue Farbtafeln können die Beobachtung des Kalifornischen Blüenthripses *Frankliniella occidentalis* erleichtern.

4. Vermehrungsmaterial vorbehandeln

- Wo konventionelles Vermehrungsmaterial eingesetzt wird (nur mit Ausnahmegenehmigung!), sollte der Lieferant bestätigen können, dass die Jungpflanzen nicht mit nützlingsschädigenden Pflanzenschutzmitteln mit Langzeitwirkung behandelt worden sind.

5. Bestandeskontrollen erleichtern

- Befallsherde und Standorte der Farbtafel mit Baustellenband, Wäscheklammern, Fähnchen und ähnlichem markieren.
- Wöchentlich 1–2-mal gezielte Befallskontrollen von den gleichen 1–2 Personen durchführen lassen (siehe auch Blattlausmonitoring auf Seite 29)
- Vorrangig Erstbefallsstellen, Befallsherde und Bereiche mit ungünstigem Mikroklima (z. B. Südseite, an Türen, neben der Heizung etc.) kontrollieren.

6. Kostenoptimierung

- Bei starker Entwicklung von Schädlingen in Befallsherden diese rasch behandeln (z. B. mit Seifen- oder Ölpräparaten). Es ist sinnvoller, gezielt Befallsherde zu behandeln als hohe Nützlingsmengen auszubringen oder später das ganze Gewächshaus zu behandeln.

7. Blühstreifen in Gewächshausnähe kontrollieren

- Blühstreifen können neben Nützlingen auch Kulturschädlinge anziehen! Deshalb die Blühstreifen regelmäßig auf Schädlinge kontrollieren und bei Bedarf Maßnahmen ergreifen (z.B. zusätzliche Nützlinge freilassen, im Notfall Blühstreifen mähen).
- Blühstreifen können das Freilassen von Nützlingen nicht ersetzen.

Quelle: George/Eghbal: Ökologischer Gemüsebau, 3. Überarbeitete Auflage 2016 mit freundlicher Genehmigung der Autorin Heike Scholz-Döbelin; verändert und ergänzt durch Nicole Kern, LWK-NRW

Blattlausmonitoring

Ein starker Blattlausbefall stellt in biologisch wirtschaftenden Gärtnereien mit einer großen Vielfalt an Kulturen eine besondere Herausforderung dar. Unterschiedliche Anfälligkeiten der Kulturen, verschiedene Blattlausarten und geringe Befallstoleranzen erfordern neben einer konsequenten Anwendung der vorbeugenden Maßnahmen eine intensive und sorgfältige Kontrolle der Kulturen.

Ein regelmäßiges Monitoring ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen der Befallsherde und der innerbetrieblichen Verbreitungswege der Blattläuse und trägt dazu bei, eine unkontrollierte Ausbreitung und ein oft explosives Populationswachstum der Blattläuse zu verhindern.

Mit Hilfe des Monitorings können zudem besonders anfällige Kultursorten identifiziert und zukünftig aus der Kulturplanung genommen werden.

Im Rahmen des Monitorings sollten die Blattläuse bestimmt werden, um einen gezielten Einsatz der Schlupfwespen zu ermöglichen.

Wie vorgehen?

- Etwa alle etwa 2 Wochen auf jedem zweiten Tisch einer Kultursorte 6 Pflanzen zufällig herausgreifen und an Blattunterseiten, Triebspitzen und Wurzelspitzen auf Blattlausbefall kontrollieren.
- Auch die Ampelkulturen kontrollieren!
- Auch Restbestände, Rückware und sonstige Pflanzen, die sich nicht auf den Produktionstischen befinden, begutachten.
- Bei jedem identifizierten Blattlausbefall Kulturart und -sorte, sowie die Stärke des Befalls dokumentieren. Der Parasitierungsgrad lässt sich anhand der mumifizierten Blattläuse gut einschätzen und zeigt an, ob auch der Einsatz der Schlupfwespen zur Minimierung der Blattlauspopulation beiträgt.



Blattläuse sitzen oft versteckt unter den Blättern oder im Herz der Kulturpflanzen.



Ein geschulter Blick und etwas Routine helfen beim Aufspüren der Blattläuse.

Bewährte Nützlingsvorbeugepakete

Für kleine und sehr vielfältige Betriebe hat sich der wiederholte Einsatz eines Nützlingsvorbeugepaketes im Abstand von 2 Wochen bewährt. Das Paket sollte folgende Nützlinge enthalten:

- *Encarsia formosa* (Schlupfwespe) gg. Weiße Fliegen
- *Amblyseius swirskii* im Wechsel mit *A. cucumeris* (Raubmilben) gegen Thripse und Spinnmilben
- Kombination von Parasitoiden gegen Blattläuse (Zusammensetzung und Anzahl der Arten variieren je nach Vermehrer)
- Nach Möglichkeit Vermehrung in offener Zucht

«Offene Zucht» von Blattlausgegenspielern

Die offene Zucht von Blattlausgegenspielern ist eine vorbeugende Regulierungsmaßnahme für zweikeimblättrige Kulturen. Sie dient dem frühzeitigen Aufbau einer Population der Blattlausgegner, insbesondere gegen die Kartoffelblattläuse *Macrosiphum euphorbiae* und *Aulacorthum solani*. Mit Hilfe der offenen Zucht können die «gezüchteten» Nützlinge die Blattläuse in der Regel bestens regulieren, wenn die ersten Schädlinge aus dem Freiland in die Topfkulturen zufliegen.

Vorteile der offenen Zucht:

- Es müssen nur geringe Mengen Schlupfwespen gekauft werden, was Kosten spart.
- Im Gewächshaus vermehrte Schlupfwespen sind klimatisch an das «lokale» Klima angepasst.
- Die Schlupfwespen können unmittelbar nach dem Schlupf mit der Eiablage beginnen, was ihre Effektivität erhöht.
- Aus dem Freiland zufliegende Nützlinge können sich ebenfalls an den Blattlausbankerpflanzen vermehren und sich danach an der Kontrolle der Schadinsekten in den Kulturen beteiligen.
- Die offene Zucht bietet ein Kontrollfenster, um die Aktivität der Nützlinge zu beobachten.

Offene Zucht: wie vorgehen?

- Die offene Zucht von Blattlausgegenspielern erfolgt auf Getreideblattläusen, die auf Getreide (in der Regel Wintergerste oder Winterroggen) vermehrt werden. Die verwendete Getreidesorte muss möglichst mehlausresistent sein.
- 6–8 Wochen vor der Blattlaussaison mit der Anzucht der Pflanzen beginnen! Dazu das Getreide in größere Kulturgefäße (z. B. Balkonkisten, Container oder größere Ampeln) aussäen. Das Getreide benötigt genügend Substratvolumen für eine gute Wasserversorgung.
- Das Getreide bei mindestens 14 °C und genügend Licht anziehen.
- Zwei Wochen später, nach dem Auflaufen des Getreides, dieses mit den zwei Getreideblattlausarten *Sitobion avenae* und *Rhopalosiphum padi* beimpfen. Die Getreideblattläuse sind bei Nützlingsanbietern auf abgeschnittenen Getreidehalmen oder auf Bankerplants (Zuchtplanzen für Nützlinge) erhältlich. Bankerplants können zur Kostenersparnis nach dem Erhalt vorsichtig geteilt und in 2 Kulturgefäße gepflanzt werden. Nach dem Beimpfen mit den Blattläusen das Getreide bei mindestens 16 °C weiterkultivieren.
- *Sitobion avenae* dient der Schlupfwespe *Aphidius ervi* als Wirt, während *Rhopalosiphum padi* von *Aphidius colemani* parasitiert wird. Beide Schlupfwespenarten sind notwendig, um die häufig auftretenden Blattlausarten im Topfpflanzenbau unter Glas zu bekämpfen.
- Pro 1000 m² Kulturfläche werden 5 Getreideblattlauskästen benötigt. Die gemeinsame Vermehrung beider Getreideblattlausarten in einem Kasten wird nicht empfohlen, da *Sitobion avenae*

häufig von *Rhopalosiphum padi* verdrängt wird und dann keine Wirtstiere mehr für *Aphidius ervi* zur Verfügung stehen.

- Zirka 2 Wochen später, wenn sich die Getreideblattläuse gut vermehrt haben, können die ersten Schlupfwespen freigelassen werden. Wenn noch kein Blattlausbefall in den Beet- und Kulturpflanzen sichtbar ist, genügt 1 Schlupfwespe pro 4 m² Kulturfläche. Bei leichtem Befall in den Kulturpflanzen sollten 1–2 Schlupfwespen pro Quadratmeter freigelassen werden.
- Bei stärkerem Befall die offenen Zuchten aus der Kultur entfernen und die Kulturpflanzen vor dem Ausbringen der Nützlinge mit einem nützlingsschonenden Präparat behandeln.
- Nach 1 Woche erneut Schlupfwespen freisetzen.
- 2–3 Wochen nach dem ersten Nützlingseinsatz sind die ersten parasitierten Blattläuse auf den Getreideblattlausbänken zu sehen.
- Bei ersten Anzeichen von Mehltau an den Getreidepflanzen oder bei einer starken Abnahme der Getreideblattläuse müssen neue Blattlauskästen angelegt werden.
- Im Regelfall kulturabhängig alle paar Wochen die offene Zucht neu starten.

Wer Getreideblattläuse auf Dauer selber vermehren möchte, benötigt einen insektendichten Raum, um vorhandene Nützlinge davon abzuhalten, die Getreideblattläuse frühzeitig zu befallen. Für die dauerhafte Zucht eignen sich selbstgebaute Kästen, die mit feinmaschiger Insektengaze bespannt sind, oder mit Vlies abgedeckte Tunnels. Der Raum sollte hell und idealerweise auch beheizbar sein.

Mögliche Nachteile der offenen Zucht

- Die offene Zucht verursacht zusätzlichen Arbeits- und Pflegeaufwand für die Vermehrung der Bankerplants und der Getreideläuse und das Gießen der Getreidepflanzen.
- Offene Zuchten bieten auch hyperparasitoiden Schlupfwespenarten gute Vermehrungsbedingungen. Diese fliegen während der Sommermonate aus dem Freiland zu und parasitieren bereits parasitierte Blattläuse. Durch die doppelte Parasitierung nimmt die Anzahl der gewünschten Blattlausparasitoiden ab. Deshalb sollten alte Bankerplants nicht über den Winter im Gewächshaus belassen, sondern entsorgt werden, um das System im Frühjahr neu starten zu können.

Quelle: Marion Ruisinger, Pflanzenschutzdienst LWK-NRW mit freundlicher Genehmigung der Autorin; ergänzt durch Nicole Kern, Beratung biologischer Zierpflanzenbau LWK-NRW



Die mit Nützlingen belegte Pflanze wird direkt in die Kulturen gestellt.

Mechanisch-technische Pflanzenschutzmaßnahmen

Mechanisch-technischer Pflanzenschutz beruht auf den Prinzipien des Fangens und Abwehrens. Ersteres dient im Biozierpflanzenbau oft eher der Befallskontrolle als der Bekämpfung. Ein wichtiger Faktor ist auch die Klimaführung. Hier gilt es, die Steuerungstechnik im Gewächshaus (Ventilation, Schattierung, Temperatur- und Luftfeuchteregulierung) bestmöglichst auszunutzen.

Fallen

Leimfallen

Leimfallen werden oft zur Prognose des Schädlingsauftretens verwendet. Folgende Schädlinge können mit den Fallen erfasst werden:

- **Gelbe Farbtafeln und Bänder:** Minierfliegen, Trauermücken, Weiße Fliegen, Zikaden und Thrips
- **Blaue Farbtafeln und Bänder:** Kalifornischer Blüenthrups und Weiße Fliegen in Poinsettien

Wie vorgehen?

- Zur Prognose eine Farbtafel pro 200–400 m² Fläche aufstellen oder aufhängen, je nach Kultur vorrangig im Frühjahr.

Vorsicht: Vor allem gelbe Farbtafeln und Bänder können auch gewisse Schlupfwespen und andere Nützlinge anlocken!

Mausefallen

Mausregulierung im Freiland

Gegen **Schermäuse** (v. a. im Freiland) haben sich «Topcat»-Fallen bewährt. Zwar ist deren Anschaffung relativ teuer, dafür ist das System gut durchdacht und rationell. Auch mit anderen Fallen können Schermäuse effektiv gefangen werden, jedoch sind das Stellen und die Kontrolle bei Letzteren meist deutlich aufwändiger.

Bei einem hohen Zuwanderungsdruck von Schermäusen lohnt es sich, die Parzelle mit einem mäusesicheren Zaun (siehe Abschnitt «Zäune») zu umgeben und innerhalb der Parzelle bereits vor dem Zaunbau, aber auch danach, Mäuse zu fangen.

Gegen **Feldmäuse** haben sich herkömmliche Schlagfallen aus Metall bewährt, die quer vor Mäuselöcher oder auf Laufwege gestellt werden. Das Beködern der Fallen mit kleinen Apfel- oder Möhrenstücken, etwas Erdnussbutter oder Nougatcreme kann den Fangerfolg verbessern.



Für den Massenfang von Schädlingen sind etwa 30 cm breite leimbestrichene Bänder besser geeignet als Tafeln. Gelbfallen können allerdings auch Nützlinge abfangen!

Mäuseregulierung im Gewächshaus

Vermehrt treten massive, durch Mäuse verursachte Schäden bei jungen Keimlingen (v. a. Kräutern) im Topf bzw. in Jungpflanzenplatten auf.

Rötelmäuse, Wald- und Brandmäuse können gut klettern, so dass sie auch auf Tischen Schäden anrichten. Gifte gegen die Nager dürfen im Bioanbau nur als Hygienemaßnahme (z. B. in leeren Lagern) eingesetzt werden und nicht in Kulturflächen als Pflanzenschutzmaßnahme.



Mausschaden durch angefressene Kräuterkeimlinge auf Tischen

Wie vorgehen?

- Befallsorte feststellen. Auf frischen Kot, Laufwege, Nagespuren etc. achten.
- Schlagfallen in Mäuse- oder Rattenköderboxen (aus dem Schädlingsbekämpfungsbedarf) im Abstand von etwa 5–10 m an Befallsstellen in Durchlauftunnel platzieren.
- Schlagfallen mit etwas Schokoladencreme beködern und spannen. Die Fallen täglich kontrollieren und gefangene Tiere entsorgen.
- Um einen Mäusebefall möglichst früh feststellen zu können, entlang von Wänden oder Rändern der Tische im Abstand von 10–15 m Boxen oder Durchlauftunnel aufstellen.



Köderbox mit Fallen am Rand eines Tisches platziert.

Monitoring im Gewächshaus

- Schlagfallen ungespannt in die Boxen stellen, ggf. mit etwas Nougatcreme beködern.
- Köderkammern in den Boxen mit etwas Haferflocken oder Müsli-Nuss-Mix füllen und etwa alle 2–3 Wochen auf Fraß kontrollieren.
- Köder etwa alle 6–8 Wochen austauschen.
- Wird am Köder gefressen, Schlagfallen mit etwas Schokoladencreme beködern und scharf stellen.

Die beste Zeit für die Bekämpfung der Mäuse ist im Herbst und Winter, da die Nager dann geschützte Bereiche aufsuchen. Wenn die Gewächshäuser im Winter leerstehen, kann auf eine Mäusekontrolle verzichtet werden. In diesem Fall sollte aber im Frühjahr etwa 3–4 Wochen vor Kulturbeginn mit der Nagerkontrolle begonnen werden.

Maßnahmen gegen Bodenschädlinge

Bodenschädlinge sind oft nur schwer zu entdecken. Unter einem Jutesack oder einem alten Brett können auch noch nach Tageseinbruch Erdschnakenlarven oder Schnecken beobachtet und die Befallsgefahr auf diese Art abgeschätzt werden. Für Drahtwürmer eignen sich vergrabene Kartoffelhälften besser als Köder.

Kulturschutznetze und Vliese

Kulturschutznetze – und in geringerem Maß auch Vliese – eignen sich gut zur Abwehr tierischer Schädlinge. Je nach Netzart, Gewicht und Maschenweite können Netze gegen sehr kleine Schädlinge wie Erdflöhe bis hin zur Verhinderung von Vogelfraß und Wildverbiss verwendet werden.

Auch die Lüftungsflächen von Folientunneln und Gewächshäusern können eingenetzt werden. Allerdings gibt es aus Mitteleuropa verhältnismäßig wenig Erfahrungswerte mit solchen Systemen, und die Netze behindern den Luftaustausch. Gegen gewisse Schädlinge wie Wanzen sind Netze bisher jedoch der einzige erfolgsversprechende Regulierungsansatz im Bioanbau.



Im Freiland können Kulturschutznetze Zierpflanzenkulturen (wie hier Malven) wirksam vor Schadinsekten schützen.

Zäune

Zäune zur Verhinderung von Wildverbiss sind vor allem an Wald- und Feldrändern unabdingbar. Das gilt nicht nur für den Freilandanbau von Schnittblumen, sondern auch für Stellflächen, z. B. in Staudengärtnereien. Gegen Rehe und Hirsche müssen die Zäune eine Höhe von 1,5 m bzw. 2,0 m aufweisen. Eine stabile Bauweise ist Voraussetzung. Für eine gute Wirkung müssen Elektrozäune frei von Bewuchs gehalten werden. Mit etwas Mehraufwand lassen sich Wildzäune gut mit einem Wühlmauszaun kombinieren.

Ein feinmaschiges Drahtgeflecht, das 50 cm in den Boden eingegraben ist und 50 cm aus dem Boden herausragt, verhindert wirkungsvoll die Zuwanderung von Mäusen und Kaninchen. Die Mäusezäune können auch mit Fallen ergänzt werden, die von Füchsen oder Katzen geleert werden (z. B. «Standby-Mäusezaun»).

Zur Abwehr von Schnecken werden feuerverzinkte Blechzäune eingesetzt, die am oberen Ende eine für die Schnecken unüberwindliche Abschrägung besitzen. Aufgrund der hohen Kosten lohnt sich der Einsatz von Schneckenzäunen nur auf kleinen und intensiv genutzten Flächen.

Sowohl Schnecken- als auch Mäusezäune müssen regelmäßig von Pflanzenbewuchs befreit werden, um unerwünschte Kletterhilfen zu beseitigen.

Maßnahmen zur Vogelabwehr

Zur Vogelabwehr kommen neben Netzen auch optische und akustische Signale zum Einsatz. Allerdings setzt oft schon nach relativ kurzer Zeit eine Gewöhnung ein. Diese lässt sich durch Abwechslung oder Veränderung der Abwehrgeräte verringern. Ein eher später Einsatz der Geräte verhindert, dass sich die Vögel schon vor den kritischen Phasen des Pflanzenwachstums an die Abwehrmaßnahmen gewöhnen.

Regulierung ausgewählter Schädlinge

Spinnmilben



Starker Spinnmilbenbefall (*Tetranychus urticae*) an Schnittrose



Spinnmilben an Hortensie

Beispielarten

Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*), Karminspinnmilbe (*Tetranychus cinnabarinus*) u.a.

Schadbild erkennen

- Punktförmige, fahle Verfärbungen und Aufhellungen auf der Oberseite der Blätter infolge der Saugtätigkeit der Spinnmilben auf der Blattunterseite
- Je nach Spinnmilbenart (z. B. *Tetranychus urticae*) bei starkem Befall feines Gespinnst im Pflanzenbestand sichtbar.
- Zirka 0,5 mm große, hellbraun bis orangefarbene Spinnmilben mit 2 dunklen Flecken auf dem Hinterleib mit der Lupe gut erkennbar.

Infos zum Schädling

- Die Spinnmilben saugen die Epidermiszellen der Blätter an, wodurch sich die Blätter verfärben und absterben. Kein Honigtau (im Gegensatz zum Befall durch Phloemsauger).
- Der Entwicklungszyklus ist stark temperaturabhängig: 8–9 Tage bei 24–30 °C, zirka 40 Tage bei zirka 14 °C.
- Rasche Entwicklung und Ausbreitung bei trockener, warmer Witterung!
- In der Innenraumbegrünung bzw. bei Kübelpflanzen tritt oft die Karminspinnmilbe (*T. cinnabarinus*) auf.
- Die Spinnmilben können in Mauerritzen, Gewächshausbauten und Installationen überwintern.
- Im Spätsommer kann als Nützling (unter Glas) z. B. die räuberische Gallmücke *Feltiella acarisuga* natürlich einwandern.

Vorbeugende Maßnahmen

- Zur Bekämpfung der Überdauerungsformen der Spinnmilben vor und nach den Kulturen die Flächen und Gewächshauskonstruktionen reinigen (z. B. mit der Heißwassermethode).
- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Die Kulturen regelmäßig kontrollieren.
- Im Gewächshaus rel. Luftfeuchte von 60–80 % anstreben.
- Im Freiland und Gewächshaus die Kulturen tagsüber regelmäßig mit Wasser besprühen (Blütenverträglichkeit beachten).
- Nach Bedarf bei Vorjahresbefall *Amblyseius*-Raubmilben einsetzen. Diese Raubmilben können sich auch von anderen Schädlingen (z. B. von Thripsen) ernähren.

Maßnahmen bei Befall

- Bei Befall zusätzlich *Phytoseiulus* sp.-Raubmilben ausbringen und die Pflanzen tagsüber mit Pulsationsdüsen bewässern.
- Je nach Kultur zusätzlich die Gallmücke *Feltiella acarisuga* ausbringen. Diese hat geringere Ansprüche an die Luftfeuchtigkeit als *Phytoseiulus* sp.
- Die Bekämpfung mit Kaliseife ist möglich. Kaliseife hat die beste Kombination von Nützlingsschonung und Wirkung. Ausreichende Benetzung der Blattober- und -unterseite und lange Blattbenetzungsdauer sicherstellen.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Azadirachtin plus Rapsöl, Fettsäure-Kaliumsalze (Kaliseife), Paraffinöl, Pyrethrine plus Rapsöl, Rapsöl, Schwefel (nur in D))

Aktuelle Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel beachten!

Die Zulassung der Pflanzenschutzmittel wird in den einzelnen Ländern periodisch angepasst. Die aktuell zugelassenen Pflanzenschutzmittel können folgenden Dokumenten entnommen werden:

- **Deutschland:** Zugelassene Pflanzenschutzmittel. Auswahl für den ökologischen Landbau nach der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (www.bvl.bund.de/infopsm; laufende Aktualisierung)
- **Österreich:** Betriebsmittelkatalog (www.infoxgen.com; jährliche Aktualisierung)
- **Schweiz:** Betriebsmittelliste FiBL (www.betriebsmittelliste.ch; jährliche Aktualisierung)

Für Informationen zu aktuell zugelassenen Pflanzenschutzmitteln in anderen europäischen Ländern siehe unter https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_protection_products/registered_products

Blattläuse



Blattläuse an *Euryops*

Beispielarten

Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), Gurkenblattlaus (*Aphis gossypii*), Grünfleckige Kartoffelblattlaus (*Aulacorthum solani*), Grünstreifige Kartoffelblattlaus (*Macrosiphum euphorbiae*), Kleine Pflaumenlaus (*Brachycaudus helichrysi*) u. a.

Schadbild erkennen

- In der Regel gut sichtbar, meist an Blättern und Trieben.
- Befallene junge Blätter oft eingerollt oder gekräuselt, junge Triebe und Blüten teils verformt.
- Bei starkem Befall: Rußtaubildung (Schwärzepilze) auf den Pflanzen infolge Zuckerausscheidung durch die Blattläuse.

Infos zum Schädling

- Die im Gewächshaus auftretenden Blattlausarten sind meist kulturspezifisch (siehe Arten oben). Trotzdem sollte die Blattlausart für eine effektive Bekämpfung bestimmt werden.
- Blattläuse können Viren übertragen (z. B. Gurkenmosaikvirus).
- Die Blattlauspopulation kann sich im Sommer in 10 Tagen verzehnfachen.

Vorbeugende Maßnahmen

- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten fördern.
- Im Gewächshaus Nützlinge in offener Zucht vermehren.
- Im Freiland Blühstreifen anlegen und diese regelmäßig auf Nützlinge und Schadinsekten kontrollieren.
- Frühzeitig vorbeugend Nützlinge einsetzen (siehe Seite 22).
- Durch die Honigtaubildung angezogene Ameisen mit Köderfallen bekämpfen.
- Kulturen regelmäßig auf Schädlinge u. Nützlinge kontrollieren.

Maßnahmen bei Befall

- Im geschützten Anbau evtl. Nützlingseinsatz verstärken.
- Zur Schonung der Nützlinge Kaliseife oder Neem-Präparate verwenden oder nur die Befallsherde behandeln.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Azadirachtin, Azadirachtin plus Rapsöl, Fettsäure-Kaliumsalze (Kaliseife), Orangenöl (in CH nicht zugelassen), Pyrethrine, Pyrethrine plus Rapsöl, Rapsöl, Quassiaextrakt (nur in CH); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe S. 33)

Weißer Fliegen / Mottenschildläuse



Weißer Fliegen an *Lantana*

Beispielarten

Tabakmottenschildlaus (*Bemisia tabaci*), Gewächshausmottenschildlaus (*Trialetrodes vaporariorum*)

Schadbild erkennen

- Larven: hell, schildlausähnlich, auf der Blattunterseite
- Adulte: bis 1,5 mm groß, weiß bepudert, auf der Blattunterseite
- Aufhellungen und Flecken auf der Blattoberseite
- Rußtaubildung auf den befallenen Pflanzenteilen

Infos zum Schädling

- Schädigen die Pflanzen durch Saugen von Phloemsaft.
- Großer Wirtspflanzenkreis
- Die Übertragung von Viruserregern ist grundsätzlich möglich, in Mitteleuropa aber nicht praxisrelevant.
- Trockenes, warmes Klima begünstigt die Vermehrung.

Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Gelbtafeln im Bestand montieren und regelmäßig kontrollieren. Auffliegende Weißer Fliegen sind im Bestand gut sichtbar. Die Blattunterseiten der Pflanzen auf Befall kontrollieren.
- Nützlinge (z. B. *Encarsia formosa*-Schlupfwespen) ausbringen.

Maßnahmen bei Befall

- Je nach Befallsdruck alle 7–14 Tage 5–10 *Encarsia formosa* pro m² ausbringen. Bei Befallszunahme Einsatzmenge mehrmals verdoppeln oder nützlingsschonende Mittel einsetzen.
- Gegen *Bemisia tabaci* und bei Temperaturen von 20 bis >30 °C zusätzlich *Eretmocerus* sp. (Schlupfwespe) einsetzen.
- Die Aktivität und Vermehrung der Schlupfwespen durch Temp. von 20–27 °C und max. rel. Luftfeuchte von 70 % fördern.
- Mindestens 4.200 Lux (optimal 7.300 Lux) einhalten.
- Zur Nützlingsschonung bei Befall von Einzelpflanzen nur die Befallsherde mit Insektiziden behandeln.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Azadirachtin, Azadirachtin plus Rapsöl, *Beauveria bassiana*, Fettsäure-Kaliumsalze (Kaliseife), *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* Stamm F52 (CH: nur Zierrasen), Pyrethrine, Pyrethrine plus Rapsöl, Rapsöl; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Thripse



Thripsschaden an Cyclamen

Beispielarten

Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*), Kalifornischer Blütenthrips (*Frankliniella occidentalis*), Rosenthrips (*Thrips fuscipennis*; *Frankliniella schultzei*), Gebänderter Gewächshausthrips (*Parthenothrips dracaenae*), Hortensienthrips (*Thrips setosus*) u.a.

Schadbild erkennen

- Grundsätzlich können Blätter und Blüten befallen werden.
- Bei Befallsbeginn entstehen z. B. weiße bis gelbe Punkte und Flecken auf den Blättern, die teils vertrocknen. Unter einem Binokular sind z. B. auch dunkle Ausscheidungen des Thrips (Kottröpfchen) erkennbar.
- Bei starkem Befall kann sich die Blattunterseite silbrig-weiß verfärben.
- Jüngere Pflanzenteile wie Blätter und Blüten können verkrüppeln und eintrocknen.
- Streifige Farbveränderungen der Blütenblätter sind möglich (z. B. bei Schnittrosen).
- Die Blüten können durch die Verschleppung von Pollen verschmutzt werden.

Infos zum Schädling

- Zirka 1 mm große, adulte Tiere mit gefransten Flügeln, gelblich bis dunkler Körper; im Allgemeinen gut mit der Lupe erkennbar.
- Viele Arten sind Überträger von Tospoviren.
- Die Thripse stechen Epidermiszellen an, die sich mit Luft füllen und sich silbrig glänzend verfärben.
- Starke Vermehrung v. a. bei heißem, trockenem Wetter mit einer Generationenfolge (Ei, 2 Larven- und 2 Puppenstadien, adultes Tier) von unter Umständen nur 20–30 Tagen!
- Bei einigen Thripsarten kann die Eiablage auch ohne Paarung erfolgen. Ein Weibchen kann mehrere hundert Eier ablegen.
- Die Entwicklung der Larven und Puppenstadien findet je nach Thripsart auf der Pflanze und im Boden bzw. nur auf der Pflanze statt.
- Einige Thripsarten können von außen zufliegen (z. B. bei der Getreide- und Maisernte).
- Starke Schäden an Blüten und Blättern von Gladiolen, Rosen und anderen Kulturen möglich



Thripsschaden an Dahlien

• Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Befall mittels Blautafeln kontrollieren.
- Kühles und feuchtes Klima schaffen.
- Im Gewächshaus vorbeugend Raubmilben (z. B. *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii*, u. a.) sowie die Raubwanze *Orius* sp. ausbringen. Für *Orius* sp. ein Pollenangebot bereithalten, da sie sonst abwandern.
- Die bodenbürtige Raubmilbe *Hypoaspis miles* frisst im Gewächshaus z. B. auch das «Puppen»-Stadium von Thripsen im Boden.

Maßnahmen bei Befall

- Im Gewächshaus Raubmilben (z. B. *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii* u. a.) und die Raubwanze *Orius* sp. ausbringen.
- Im Gewächshaus Luftfeuchtigkeit von mind. 60% sicherstellen.
- Bei hohem Befallsdruck Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Azadirachtin plus Rapsöl, Rapsöl (nur in D und CH), Pyrethrin (nur in CH), Spinosad (nur in CH und A), Paraffinöl gegen Palmenthrips (nur in CH); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Schmier- und Schildläuse



Sackschildläuse



Schmierlaus

Beispielarten

Gemeine Napfschildlaus (*Coccus hesperidum*) sowie Woll-/ Schmierläuse, z. B. Langschwänzige Schmierlaus (*Pseudococcus longispinus*), Zitruschmierlaus (*Planococcus citri*) u. a.

Schadbild erkennen

- Schildläuse entwickeln sich vom Ei über bewegliche Larvenstadien zum unbeweglichen, adulten Tier. Diese bilden runde, schildförmige Höcker mit brauner Oberhaut an grünen bis holzigen Pflanzenteilen.
- Woll- / Schmierläuse treten an den Blattunterseiten, v. a. entlang der Hauptnerven auf und bilden weiße Wachausscheidungen in flockigen Strukturen.
- Beide Arten sind Pflanzensaftsauger, wodurch diffuse Flecken auf den Blättern und Trieben entstehen können und die Pflanzen Kümmerwuchs aufweisen.
- Der bei der Saugtätigkeit ausgeschiedene Honigtau führt zur Bildung von Rußttau auf den Blättern.

Infos zum Schädling

- Bei den Schildläusen sind nur die Jungtiere beweglich, bei den Schmierläusen alle Stadien. Bei den Schmierläusen sind die männlichen Tiere etwas kleiner und geflügelt.
- Die Woll- / Schmierlausarten *Pseudococcus longispinus* und *Planococcus citri* treten in vielen Zierpflanzenkulturen im Warm- und Kalthausbereich auf.
- Schildläuse wie die Gemeine Napfschildlaus *Coccus hesperidum* sind bei Grünpflanzen z. B. bei *Schefflera*-Arten bekannt.
- Die verschiedenen Arten von Schmier- und Schildläusen sind unterschiedlich gut bekämpfbar.

Vorbeugende Maßnahmen

- Empfindliche Arten regelmäßig auf Befall kontrollieren.
- Nur befallsfreie Jungpflanzen zukaufen.
- Aufgrund der meist unzureichenden biologischen und biokonformen Bekämpfung ist ein frühzeitiger vorbeugender Nützlingseinsatz bei empfänglichen Arten sinnvoll.

Maßnahmen bei Befall

- Erstbefall und Befallsnester punktuell mit zugelassenen Wirkstoffen behandeln (siehe unten).
- Möglicher Nützlingseinsatz bei Wollläusen: Schlupfwespe (*Leptomastix dactylopii*) bei mind. 24 °C, Australischer Marienkäfer (*Cryptolaemus montouzieri*) bei mind. 20 °C (auch bei stärkerem Befall effektiv), Florfliegen und deren Larven (*Chrysoperla carnea*) in einem weiteren Temperaturbereich von zirka 10–30 °C einsetzbar.
- Beim Nützlingseinsatz beachten: Behandlungen mit ölhaltigen Pflanzenschutzmitteln beeinträchtigen eingesetzte Nützlinge weniger als pyrethrinhaltige Pflanzenschutzmittel.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/20219: Azadirachtin plus Rapsöl (Schildlaus-Arten) (nur in D und A), Paraffinöl, Pyrethrine (Schildlaus-Arten) (nur in D und A), Pyrethrine plus Rapsöl (nur in D und A), Rapsöl; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Trauermücken



Trauermücken auf Gelbfalle

Beispielarten

Bradysia difformis, *Lycoriella solani*, *Sciara*-Arten

Schadbild erkennen

- Abgefressene Wurzeln und ausgehöhlte Pflanzentriebe besonders bei Jungpflanzen (Aussaaten und Stecklinge)
- Mücken: zirka 3–4 mm gross, dunkel, mit durchscheinenden Flügeln und langen Fühlern; gut erkennbar am «taumelnden» Flug; Verwechslungsgefahr mit Sumpffliegen (kurze Fühler, große Augen)
- Larven: 6–7 mm lang, schmutzig-weiß mit schwarzer Kopfkapsel

Infos zum Schädling

- Die Eiablage erfolgt in feuchtes Substrat, wo die Entwicklung der Larve erfolgt. Die Larven ernähren sich von lebendem, sich zersetzendem und abgestorbenem organischem Material im Substrat. Bei Biosubstraten Substratzusammensetzung beachten!
- Beim Eindringen in die Pflanzen schaffen die Mücken Einlassstellen für Wurzelkrankheiten und können deren Ausbreitung fördern.

Vorbeugende Maßnahmen

- Substrate kühl und trocken lagern.
- Bei längerer Lagerung des Substrates sowie vorbeugend bei anfälligen Kulturen 125–250 Boden-Raubmilben (*Hypoaspis miles/acculeifer*) pro m² auf dem Substrat aussetzen. Diese Raubmilben ernähren sich u. a. von Puppen von Trauermücken und Thripsen sowie von Springschwänzen (Collembolen-Arten). Sie benötigen lockere, feuchte Substrate ohne Vernässung. Temperaturoptimum: über 15 °C.
- 0,5 Mio. insektenpathogene Nematoden (*Steinernema feltiae*) pro m² und max. 3 bar Druck unter ständigem Rühren ausbringen. Die Pflanzen nach der Behandlung kurz abbrausen und Substrat anschließend feucht halten.

- 250 Boden-Raubmilben (*Macrochelis robustulus*) pro m² bei über 15 °C ausbringen (nicht bei sehr hohen Temperaturen einsetzen!). Diese Raubmilben ernähren sich u. a. von Puppen von Trauermücken und Thripsen sowie von Springschwänzen (Collembolen-Arten). Sie benötigen lockere, feuchte Substrate ohne Vernässung.
- Kein stark mit Trauermücken besiedeltes Substrat verwenden.
- Komposthaufen nicht neben dem Gewächshaus platzieren.
- Bei Verwendung bzw. Zuführung von Kompost ins Substrat nur gut verrotteten Kompost verwenden. Bei Bedarf vorbeugend *Bacillus thuringiensis israelensis* ins Substrat einmischen (für aktuelle Zulassungssituation siehe Seite 33).
- Organischer Stickstoff im Substrat in Form von Hornpräparaten kann Trauermücken anziehen! Bei der Wahl des Substrates Hornmenge beachten.

Maßnahmen bei Befall

- Mücken mit gelben Klebefallen oder Bändern abfangen.
- Je nach Befallsverlauf alle 1–2 Wochen *Steinernema feltiae*-Nematoden einsetzen (0,5–1 Mio. mit 1–2 l pro m²). Das Substrat nach der Behandlung feucht (aber nicht nass) halten. Verminderte Wirkung bei weniger als 10 °C und bei über 28 °C.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (BTi); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33). BTi zeigt schon nach wenigen Stunden Wirkung. Für Aufwandmenge Gebrauchsanweisung beachten! Bei mind. 15 °C und nicht zu hoher UV-Strahlung (lichtempfindlich!) auf feuchtes Substrat ausbringen. Behandlung nach 8–10 Tagen wiederholen.
- Für weitere Informationen siehe FiBL-Merkblatt 1335 «Trauermücken»

Minierfliegen



Minierfliegenschaden an Chrysantheme

Beispielarten

Liriomyza ssp. (eingewanderte Gattungen), Südamerikanische Minierfliege (*Liriomyza huidobrensis*; einheimische Populationen), *Phytomyza* ssp. (einheimische Gattungen), Erbsenminierfliege (*Phytomyza atricornis*)

Schadbild erkennen

- Adulte Tiere ernähren sich von Blattgewebe, das sie anstechen. Sie hinterlassen Millimeter-kleine, runde Flecken auf der Blattoberseite.
- Die Eiablage erfolgt bei beiden Gattungen auf der Blattunterseite (als Bohrgrübchen erkennbar).
- Bei ihrer Entwicklung hinterlassen die Larven im Blattgewebe auffallende Miniergänge.

Infos zum Schädling

- *Liriomyza* ssp. verpuppen sich normalerweise außerhalb des Blattes im Boden bzw. auf der Stellfläche. Die Fliege hat einen gelben Punkt auf Kopf und Rücken.
- *Phytomyza* ssp. verpuppen sich im Miniergang. Der Körper der Fliege ist meist braun-grau.
- Die weiblichen Fliegen legen 200–400 Eier. Bei optimalen Bedingungen um 25 °C dauert die Entwicklung zirka 2 Wochen.
- Ohne Bekämpfung können in Folgekulturen Probleme entstehen.

Vorbeugende Maßnahmen

- Jungpflanzen auf der Blattunterseite kontrollieren.
- Auch Beikräuter können befallen werden und sollten deshalb entfernt werden.
- Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln dicht über den Pflanzen anbringen.
- Blätter der Kulturpflanzen regelmäßig auf Miniergänge kontrollieren.

Maßnahmen bei Befall

- Auf optimale Kulturführung achten.
- Bei Befall von Einzelpflanzen befallene Blätter entfernen, wo sich die Larven noch im Blatt befinden.
- Bei anfälligen Kulturen und bzw. nach Bedarf Nützlinge einsetzen.
- Schlupfwespen (*Dacnusa sibirica* und *Diglyphus isea*) ausbringen, da sie Minierfliegen im Bestand effektiv bekämpfen können.
- *Dacnusa sibirica*: optimaler Temperaturbereich 18–22 °C, unter 6 °C und über 30 °C kritisch, Einsatzmenge: 0,25–1 Tier pro m²
- *Diglyphus isea*: optimaler Temperaturbereich 20–28 °C, unter 6 °C und über 36 °C kritisch, Einsatzmenge: 0,25–1 Tier pro m²
- Stand 10/2019: in Deutschland sind keine biokonformen Wirkstoffe zugelassen; in der Schweiz und Österreich sind Azadirachtin (Neem) und Spinosad zugelassen; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Weichhautmilben



Weichhautmilbenschaden an Impatiens

Beispielarten

Tarsonemus pallidus, *Hemitarsonemus latus*

Schadbild erkennen

- Die Milben saugen Pflanzenzellen aus, was an Triebspitzen, Blättern und Blüten zu Verformungen führt.
- Blätter oft grau-grün und lederartig
- Bei starkem Befall Verkrüppelung, Verkorkung und Verdickung der Blätter und Blüten
- Milben: 0,1–0,3 mm groß und daher mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen (Binokular zur Vergrößerung nutzen).

Infos zum Schädling

- Verbreitung mit Pflanzen, Werkzeugen und Kleidung möglich
- Die Milben benötigen eine hohe Luftfeuchte und warme Temperaturen, um sich zu vermehren. Sie kommen deshalb vor allem in «Warmhauskulturen» wie Geseneriaceen vor. Gemäß Praxisbeobachtungen können sie aber auch in anderen Klimaten und anderen Kulturgruppen auftreten!
- Der Entwicklungszyklus dauert bei 25 °C unter Umständen nur 4–7 Tage.

Vorbeugende Maßnahmen

- Pflanzen eher trocken kultivieren.
- Pflanzenreste und Unkräuter sorgfältig entfernen.
- Überwinterungspflanzen (und z. B. auch Mutterpflanzen!) besonders sorgfältig kontrollieren.
- Vorbeugend, bei Bedarf Raubmilben (*Amblyseius barkeri*) und (*Amblyseius cucumeris*) ausbringen.

Maßnahmen bei Befall

- Bestehenden Raubmilbeneinsatz (z. B. mit *Amblyseius cucumeris* und *Amblyseius barkeri*) verstärken.
- Besonders auf optimale Kulturführung achten.
- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Schwefel (gegen Gallmilben) (nicht in CH und A); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Zikaden



Zikade und Zikadenschaden an Oregano

Beispielarten

Gemüseblattzikade (*Empoasca decipiens*),
Rosenzikade (*Edwardsiana rosae*) und weitere Arten

Schadbild erkennen

- Helle, meist gelbliche Saugstellen auf der Blattoberseite (Verwechslung mit Thrips-Saugschaden möglich!). Erstes Auftreten bei warmer, trockener Witterung.
- Blätter wirken weiß gesprenkelt, werden schnell fahl in der Farbe, bis das Blattgrün aufgrund der vielen Saugstellen fast schwindet.
- Die adulten Zikaden sind zirka 2–3 mm groß, länglich, mit dachförmig zulaufenden Flügeln (in Ruhestellung). Sie sitzen meist auf der Blattunterseite. Bei Berührung befallener Pflanzenbestände fliegen die Zikaden schreckhaft auf.
- Schäden an Zierpflanzen und Kräutern sind sowohl im Freiland, als auch unter Glas möglich.

Infos zum Schädling

- Der Schädling überwintert als Eier, bei milden Temperaturen (z. B. im Gewächshaus) auch als Larve oder adultes Tier.
- Zikaden können Viren übertragen; für Einzelheiten Fachberatung fragen.

Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene Pflanzen entfernen.
- Im Freiland Kulturen mit Insektenschutznetz decken.
- Im Gewächshaus gelbe Leimfallen montieren.
- Hecken, insbesondere Heckenrose, Brombeere und Haselnuss für die Ansiedlung von Zikadenwespen und anderen Antagonisten anlegen.

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Rapsöl, Azadirachtin (in CH nur gegen Zwergzikaden an Rhododendron); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Wirkstoffe gegen Schädlinge *			
Wirkungsbereich	Wirkstoffe	Schadorganismus / Zweckbestimmung	Erfahrungswerte zur Anwendung aus Praxis und Beratung
Akarizide			<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich • Direkte Sonneneinstrahlung beim Ausbringen vermeiden (v. a. krautige Pflanzen empfindlich)!
	Fettsäure-Kaliumsalze (Kali-Seife) (z. B. «Neudosan Neu»)	Spinnmilben	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliseife ist nützlichsschonender als Pyrethrine bzw. Pyrethrine plus Öl. • Gute Wirkung auch bei höheren Temperaturen • Kontaktwirkstoff; erfordert ausreichend lange Blattbenetzung.
	Paraffinöl (z. B. «Promanal Neu»)	Spinnmilben	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung gegen die Überdauerungsformen von z. B. <i>Tetranychus urticae</i>, sofern diese nicht in der Streu oder an anderen geschützten Stellen überwintern. Die als Ei überwinternde Obstbaumspinnmilbe <i>Panonychus ulmi</i> kommt im Zierpflanzenbau nur selten auf Rosen vor.
	Pyrethrine plus Rapsöl (z. B. «Spruzit Neu»)	Spinnmilben	<ul style="list-style-type: none"> • Abnehmende Wirkung bei Temperaturen über 23 °C
	Rapsöl (z. B. «Micula»)	Spinnmilben	<ul style="list-style-type: none"> • Vor erstmaligem Einsatz Probespritzung durchführen.
	Schwefel (z. B. «Kumulus WG»)	Gallmilben / Spinnmilben	
Insektizide	Azadirachtin (z. B. «Neem Azal-T/S»)	Trauermücken, Weiße Fliege, blattminierende Insekten, beißende und saugende Insekten	<ul style="list-style-type: none"> • Angegebene Produktaufwandmenge nicht überschreiten. • Ein langsames Abtrocknen kann bei einigen Produkten und Kulturen zu Schäden an den Pflanzen führen. Daher möglichst nicht abends spritzen. • Gute Wirkung gegen junge Entwicklungsstadien (Entwicklungshemmer) bei mehrmaliger Anwendung in zeitlich kurzen Abständen.
	Azadirachtin plus Rapsöl (z. B. «Neem Plus Schädlingfrei»)	Blattläuse, Schildlaus-Arten, Spinnmilben (<i>Tetranychidae</i>), Thripse, Weiße Fliege	<ul style="list-style-type: none"> • Angegebene Produktaufwandmenge nicht überschreiten. • Ein langsames Abtrocknen kann bei einigen Produkten und Kulturen zu Schäden an den Pflanzen führen. Daher möglichst nicht abends spritzen. • Siehe auch die Hinweise zu Rapsöl oben in der Tabelle. • Verträglichkeit der Ölkomponente in den Handelspräparaten besonders in blühenden Beständen bzw. auf jungen Pflanzenteilen überprüfen.
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i> (BTi) (z. B. «Neudomück Pro»)	Trauermücken	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Aufnahme von BTi durch die Trauermückenlarven ist eine ausreichende Fraßaktivität der Larven erforderlich. • Für die Aufnahme von BTi und eine schnelle Wirkung von oben gießen.
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Aizawai</i> , Stamm ABTS-1857 (z. B. «Xen Tari»)	freifressende Schmetterlingsraupen (ohne Eulenarten <i>Noctuidae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fraßwirkstoff; erfordert eine gute Benetzung der Pflanze! • Möglichst nicht unter 15 °C einsetzen. • Beste Wirkung gegen jüngere Raupenstadien, deshalb frühzeitig einsetzen.

* Stand 10/2019; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33

Wirkstoffe gegen Schädlinge (Fortsetzung) *			
Wirkungsbereich	Wirkstoffe	Schadorganismus/ Zweckbestimmung	Erfahrungswerte zur Anwendung aus Praxis und Beratung
Insektizide (Fortsetzung)	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Aizawai, Stamm GC-91 (z. B. «Turex»)	freifressende Schmetterlingsraupen	<ul style="list-style-type: none"> • Fraßwirkstoff; erfordert eine gute Benetzung der Pflanze! • Möglichst nicht unter 15 °C einsetzen.
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki Stamm ABTS-351 (Stamm HD1) (z. B. «Dipel ES»)	freifressende Schmetterlingsraupen (ohne Eulenarten <i>Noctuidae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fraßwirkstoff; erfordert eine gute Benetzung der Pflanze! • Möglichst nicht unter 15 °C einsetzen.
	<i>Beauveria bassiana</i> (z. B. «Naturalis»)	Weißer Fliege	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktwirkstoff; erfordert eine gute Benetzung der Pflanze! • Einsatzbedingungen in der Gebrauchsanweisung genau beachten! • Schon vorbeugend und/oder bei sehr geringem Befall mit Spritzungen anfangen. • Höhere Aufwandmengen als in der Zulassung angegeben steigern den Wirkungsgrad der Spritzmaßnahme erfahrungsgemäß nicht immer. • Mit den meisten gängigen Insektiziden mischbar (Vorsicht jedoch bei der Mischung mit Fungiziden! Zuständigen Pflanzenschutzdienst fragen).
	Fettsäure-Kaliumsalze (Kali-Seife) (z. B. «Neudosan Neu»)	Blattläuse, Spinnmilben, Weißer Fliege	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktwirkstoff; erfordert eine ausreichend lange Blattbenetzung. • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile. • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich. • Direkte Sonneneinstrahlung bei der Applikation vermeiden! • Kaliseife ist nützlingsschonender als Pyrethrine bzw. Pyrethrine plus Öl. • Gute Wirkung auch bei höheren Temperaturen
	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> Stamm F52 (z. B. «Met52 Granulat Met52OD/Bio1020 OD»)	Dickmaulrüssler, Weißer Fliege	<ul style="list-style-type: none"> • Für eine schnelle Infektion der Larven des Dickmaulrüsslers im Substrat eine gleichmäßige Verteilung der Sporen sicherstellen und die Formulierung beachten! Eine flüssige Formulierung gewährleistet eine bessere Verteilung als z. B. eine Reisformulierung. • Wirkung gegen Weißer Fliegen bisher in Deutschland nicht nachgewiesen.
	Orangenöl ** (z. B. «PREV-AM»)	saugende Insekten	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich • Direkte Sonneneinstrahlung bei der Applikation vermeiden (v. a. krautige Pflanzen reagieren empfindlich)! Vor erstmaligem Einsatz Probespritzung durchführen. • Gute Wirkung auch gegen Echten Mehltau!

* Stand 10/2019; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33

** in CH nicht zugelassen

Wirkstoffe gegen Schädlinge (Fortsetzung)*			
Wirkungsbereich	Wirkstoffe	Schadorganismus / Zweckbestimmung	Erfahrungswerte zur Anwendung aus Praxis und Beratung
Insektizide (Fortsetzung)	Paraffinöl (CAS8042-47-5) (z. B. «Promanal Neu»)	Schildlausarten, Woll-/Schmierläuse	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich • Direkte Sonneneinstrahlung beim Ausbringen vermeiden (v. a. krautige Pflanzen reagieren empfindlich)! • Keine durchschlagende Wirkung gegen die Kleine Rosenschildlaus (<i>Aulacaspis rosae</i>) in Schnittrosen-Dauerkulturen
	Pyrethrine plus Rapsöl (z. B. «Spruzit Neu»)	Spinnmilben, Mottenschildlaus, saugende Insekten (mit Ausnahmen), Blattwespen, blattfressende Käfer, freifressende Schmetterlingsraupen (mit Ausnahmen), Kohlweißlingsarten, Schildlausarten, Woll-/Schmierläuse, Blattläuse, Erdflöhe, Kohlmotte, Lilienhähnchen, Wanzen, Weiße Fliege, Blattkäfer	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich • Direkte Sonneneinstrahlung beim Ausbringen vermeiden (v. a. krautige Pflanzen reagieren empfindlich; Pflanzen- und /oder Blütenschäden möglich). • Gute Wirkung bei Temperaturen unter +10 °C bei ausreichend langer Blattbenetzung • Viele der Schaderreger werden nur reduziert. • Nicht nützlingschonend! • Geringeres Risiko der Resistenzbildung als bei reinem Pyrethrine
	Pyrethrine (z. B. «Piretro Verde»)	Weißer Fliege, Blattläuse, Blattwespen, blattfressende Käfer, Schildlausarten, freifressende Schmetterlingsraupen	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Verträglichkeit auf Blüten und vielen Pflanzen als bei Kombination mit Öl • Mäßige Wirkung gegen bestimmte Schaderreger wie Schild- und Schmierläuse (bei öltoleranten Pflanzen Kombipräparat verwenden)
	Rapsöl (z. B. «Micula»)	Blattläuse, Weiße Fliege, Schildlausarten, Sitkafichtenlaus, saugende Insekten (mit Ausnahmen), Blattsauger-Arten, Thripse (mit Ausnahmen), Zikaden	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der befallenen Pflanzenteile • Bei anhaltendem Befallsdruck wiederholte Behandlungen erforderlich • Direkte Sonneneinstrahlung beim Ausbringen vermeiden (v. a. krautige Pflanzen reagieren empfindlich)! Vor erstmaligem Einsatz Probespritzung durchführen.
	Spinosad (z. B. «Spintor»)	Dickmaulrüssler	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkt nur gegen die Käfer. • Wiederholte Behandlungen erforderlich
Molluskizid	Eisen-3-Phosphat (z. B. «Sluxx HP»)	Nacktschnecken, Schnecken (Arten beachten)	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung ausreichend, wenn schneller Fraßstopp an den Pflanzen. • Wirkung innerhalb der Nacktschnecken-Gattungen unterschiedlich (z. B. schlechtere Wirkung gegen <i>Deroceras</i> als gegen <i>Arion</i>)
Repellent	Quarzsand (z. B. «Wöbra»)	Biber, Damwild, Sika-wild, Rotwild, Feldhase, Wildkaninchen	

Quelle: Nicole Kern, Beratung ökologischer Zierpflanzenbau, LWK NRW ergänzt durch Rainer Wilke, Spezialberatung Pflanzenschutz/Zierpflanzenbau, Pflanzenschutzdienst LWK NRW

* Stand 10/2019; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33

Regulierung ausgewählter Krankheiten

Pilzkrankungen

Echter Mehltau (*Erysiphaceae* sp.)



Echter Mehltau auf Zinnia.

Schadbild erkennen

- Anfangs mehltartige, weißliche Flecken, die sich schnell auf Blättern, Sprossstelen und Blüten ausbreiten. Es können sowohl die Blattober- als auch die Blattunterseite befallen werden.
- Der Pilz besiedelt die Oberfläche der Pflanzen und zerstört Epidermiszellen. Dies führt letztlich zum Verbräunen und Eintrocknen sowie zum Absterben der betroffenen Pflanzenteile.

Infos zum Schaderreger

- Ektoparasit, der nur die Oberfläche (Epidermiszellen) lebender Pflanzen befällt.
- Die meisten Echten Mehltapilze sind wirtsspezifisch, d. h. sie befallen nur eine Wirtspflanzenart oder verwandte Arten.
- Im weißlichen Pilzbelag (Myzel) bilden sich Sporen (Konidien), die mit der Luft schnell verbreitet werden können.
- Echter Mehltau ist für die Sporenkeimung auf eine hohe Luftfeuchte in der Nacht (zirka 80–90 % rel. LF) und eine geringe Luftfeuchte am Tag angewiesen. Das Infektionsrisiko ist vor allem im Frühjahr und Herbst hoch, wenn die Luftfeuchtigkeit aufgrund von hohen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht sehr stark schwankt.
- Im Freiland überdauert der Pilz meist an Pflanzenteilen in einer Art Fruchtkörper, aus dem im Frühjahr erneut Sporen entlassen werden (Kleistothezien mit Ascosporenbildung).
- Im Gewächshaus können sich Sporen (Konidien) in Abhängigkeit von den Klimabedingungen meist ganzjährig an den Kulturpflanzen bzw. auch an artverwandten Beikräutern halten, ohne Überdauerungsorgane zu bilden.

Bei der Beurteilung erkrankter Pflanzen besteht grundsätzlich die Gefahr, die Symptome zu verwechseln. Mehrere Erreger können insbesondere in der Jungpflanzenphase Mischinfektionen auslösen. Im Zweifelsfall sollte die Beratung bzw. eine entsprechende Labordiagnostik hinzugezogen werden (weiterführende Hinweise siehe Seite 55).

Vorbeugende Maßnahmen

- Sorten wählen, die gegen Echten Mehltau tolerant sind.
- Weite Pflanzenabstände einhalten.
- Auf optimale Kulturführung achten.
- Pflanzen bedarfsgerecht ausreichend, vollwertig düngen. Das Kalium-Angebot nicht vernachlässigen.
- Gleichmäßige Temperatur einhalten und im Frühjahr und im Herbst die Luftfeuchte in der Nacht reduzieren und am Tag erhöhen, am besten durch Sprühnebel am frühen Morgen. Der Bestand sollte trocken in die Nacht gehen.
- Je nach Pflanzenart und Bedarf vorbeugend biokonforme Pflanzenstärkungsmittel (z. B. Präparate mit Schachtelhalm-auszug mit Silizium) zur Stärkung der Zellen einsetzen (siehe dazu aktuelle Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz, Betriebsmittelkatalog von InfoXgen für Österreich und Pflanzenstärkungsmittelliste des BVL für Deutschland (Links und Infos Seite 53, Links Seite 55))

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Fungiziden möglich (Stand 10/2019: Kaliumhydrogenkarbonat (= Kaliumbikarbonat) (nur in CH), Kupferhydroxid plus Kupferoxychlorid (nicht in CH), Schwefel, Natriumhydrogenkarbonat (= Natriumbikarbonat), Fenchelöl (nur in CH); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Falscher Mehltau (*Peronosporaceae* sp.)



Falscher Mehltau an Helianthus



Falscher Mehltau an Basilikum

Schadbild erkennen

- Erste Anzeichen meist in Form von gelblichen Flecken auf der Blattoberseite, teils begrenzt durch Blattadern.
- Bei hoher Luftfeuchte entsteht auf der Blattunterseite ein überwiegend grünlischer, aber auch violetter oder weißlicher Sporenrasen.
- In der Folge bräunen die Flecken auf der Blattoberseite ein, nekrotisieren, und befallene Pflanzenpartien sterben ab.

Infos zum Schaderreger

- Sehr wirtsspezifischer Pilz. Befällt nur lebende Pflanzen.
- Der Pilz entwickelt sich im Pflanzengewebe (Endoparasit).
- Die im Sporenrasen auf der Blattunterseite gebildeten Sporen können mit der Luft und mit Wasser (z. B. Spritzwasser) fortgetragen werden und andere Wirtspflanzen infizieren.
- Infektionen sind bei längerer Blattnässedauer und folgenden Bedingungen möglich:
 - a) Bei Temperaturen von 16 bis 20 °C können Sporen (Sporangien) auskeimen und ins Blattgewebe eindringen.
 - b) Bei tieferen Temperaturen bilden manche Arten des Pilzes in den Sporangien Zoosporen mit einem Fortbewegungsorgan («Geißeln»), die sich im Nassen fortbewegen können. Sie infizieren die Pflanzen auf die gleiche Art wie die Sporangien.
- Bei optimalen Temperaturen und ausreichend langer Blattnässe kann es bei einigen Arten des Pilzes zu einer schnellen Ausbreitung des Befalls im Bestand kommen.
- Die Überdauerungsform der Sporen (Oosporen) wird im Blattgewebe gebildet und kann z. B. in Blättern auf dem Boden überdauern, um im nächsten Frühjahr wieder zu keimen, Zoosporen zu bilden und erneut Wirtspflanzen zu befallen.

Vorbeugende Maßnahmen

- Vorbeugende Maßnahmen wegen der fehlenden direkten Massnahmen optimal umsetzen.
- Sorten wählen, die gegen Falschen Mehltau tolerant sind, wenn verfügbar.
- Gesundes Saatgut verwenden.
- Unter Glas die Klimaführung und die Bewässerungstechnik so anpassen, dass die Luftfeuchte niedrig bleibt bzw. reduziert wird und die Blattnässedauer minimiert wird.
- Auf optimale Kulturführung achten.
- Bei Bedarf vorbeugend biokonforme Pflanzenstärkungsmittel (z. B. kieselensäurehaltige Präparate) einsetzen (siehe dazu aktuelle Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz, Betriebsmittelliste von InfoXgen für Österreich und Pflanzenstärkungsmittelliste des BVL für Deutschland (Links und Infos Seite 53, Links Seite 55))

Maßnahmen bei Befall

- Stand 10/2019: in Deutschland sind keine biokonformen Wirkstoffe gegen Falschen Mehltau zugelassen; in der Schweiz sind Kupferhydroxid, Kupferoxychlorid und Kupfersulfat zugelassen; in Österreich sind Kupferhydroxid und Kupfersulfat zugelassen; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33).
- Behandlungen mit Kupfermitteln gegen Blattfleckenkrankheiten wirken auch gegen Falschen Mehltau.

Rostpilze



Pelargonienrost (*Puccinia pelargonii-zonalis*)

Beispielarten

Rosenrost (*Phragmidium mucronatum*), Pelargonienrost (*Puccinia pelargonii-zonalis*), Weißer Chrysanthemenrost (*Puccinia horiana*) u.a.

Schadbild erkennen

- Sehr wirtsspezifische Erreger; treten z. B. an Rosen, Chrysanthemen, Fuchsien oder Malven auf.
- Vor allem an kühlen, feuchten Standorten häufig, wo der Wasserfilm auf der Pflanze nie ganz abtrocknet.
- Befällt nur lebende Pflanzen. Einige Arten sind auf einen Wirtspflanzenwechsel angewiesen.
- Meist rostbraune Sporenlager (mit Uredosporen) auf befallenen Pflanzenteilen (deshalb Rostpilze)

Infos zum Schaderreger

- In der Vegetationszeit infizieren die Uredosporen (Sommer-sporen) artgleiche Wirtspflanzen.
- Bei einigen Rostpilzen dienen meist schwärzliche Überdauerungsorgane (Teleutosporenlager) den als Wintersporen bezeichneten Teleutosporen als Herbstquartier. Da die Teleutosporen die Pflanzen nicht direkt infizieren können, keimen sie aus und bilden Basidiosporen. Bei wirtswechselnden Rostpilzen findet der Wirtswechsel über die Verbreitung der Basidiosporen mit dem Wind statt.
- Die Basidiosporen infizieren die neue Wirtspflanzenart, bilden Pilzmyzel im Pflanzengewebe und beginnen mit der geschlechtlichen Entwicklung und der Bildung der bekannten Aezidien-Sporenlager auf der Blattunterseite. Die Aezidiosporen gelangen mit dem Wind zur Ausgangswirtspflanzenart.
- Nicht wirtswechselnde Rostpilze wie der Weiße Chrysanthemenrost haben als Anpassung an die Bedingungen unter Glas, wo eine Überdauerungsform aufgrund fehlenden Frosts nicht erforderlich ist, einen verkürzten Entwicklungszyklus angenommen. Diese Pilze können die Wirtspflanzen ganzjährig infizieren, z. B. Basidiosporen (wichtig im Mutterpflanzen- und Jungpflanzenanbau von Chrysanthemen!). Deshalb kommt im Anbau unter Glas den vorbeugenden Maßnahmen eine besonders große Bedeutung zu.

Vorbeugende Maßnahmen

- Warme und trockene Standorte wählen (z. B. bei Pelargonien-Arten).
- Resistente Sorten wählen.
- Befallene Triebe ausschneiden und Falllaub vollständig entfernen, um die Überwinterung des Pilzes zu verhindern.
- Für optimale Kulturbedingungen sorgen.
- Bei Bedarf vorbeugend biokonforme Pflanzenstärkungsmittel einsetzen (siehe dazu aktuelle Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz, Betriebsmittelkatalog von InfoXgen für Österreich und Pflanzenstärkungsmittelliste des BVL für Deutschland (Links und Infos Seite 53, Links Seite 55)).

Maßnahmen bei Befall

- Stand 10/2019: in Deutschland sind keine biokonformen Wirkstoffe gegen Rostpilze zugelassen; in der Schweiz ist Fenchelöl zugelassen; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33).
- Nebenwirkung von Behandlungen mit Schwefel gegen Echten Mehltau nutzen.

Weich- oder Stängelfäule (*Sclerotinia sclerotiorum*)



Befallssymptome an *Helianthus*

Schaderreger erkennen

- Je nach Pflanzenart sehr unterschiedliche Schadbilder
- Oft sind Faulstellen im Bereich des Stängels bzw. im Übergangsbereich zum Wurzelhals zu sehen, aus denen ein weißer, watteartiger Myzelrasen wächst, später mit schwarzen Sklerotien versehen (pfefferkornartige, feste Dauerkörper).
- Die Überdauerungsform (Sklerotien) wird meist im Spätsommer/Herbst gebildet.
- Sobald das Xylem infiziert ist, sind erste Symptome wie Chlorosen sichtbar. Später beginnt die Pflanze zu welken.

Infos zum Schaderreger

- Befällt viele verschiedene Zierpflanzen in allen Entwicklungsstadien.
- Blumenzwiebeln werden vom Boden her befallen.
- Der Pilz kann in der lebenden, infizierten Pflanze, aber auch in abgestorbenem Pflanzenmaterial und als Dauerkörper (Sklerotium) im Boden lange Zeit überleben.

Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Optimale Kultur- und Klimabedingungen schaffen.
- Boden/ Substrat eher trocken halten, da der Pilz bei feuchtem Erdreich gute Bedingungen für das Myzelwachstum vorfindet.

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Fungiziden möglich (Stand 10/2019: *Coniothyrium minitans* Stamm CON/M/91-08; gemäß Produktempfehlung 3 Monate vor dem Säen/ Pflanzen neuer Kulturen vor dem Einarbeiten auf befallene Ernterückstände ausbringen; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33).

Pilzliche Blattfleckenkrankheiten



Links: Dürrfleckenkrankheit (*Ramularia geranii*) an Geranium

Rechts: Dürrfleckenkrankheit (*Alternaria* sp.) an Salvia

Beispielarten

Dürrfleckenkrankheit (*Alternaria solani*), *Ramularia primulae*, *Septoria* sp. etc.

Schaderreger erkennen

- Je nach Pilzgattung und Pflanzenart unterschiedlich geformte Flecken in unterschiedlicher Farbausprägung auf Blättern und Stängeln, häufig zunächst an älteren Pflanzenteilen.
- Rasches Eintrocknen befallener Pflanzenteile.

Infos zum Schaderreger

- Viele verschiedene Erreger, die verschiedene Zierpflanzenarten befallen.
- Die Erreger können an Ernterückständen, Samen aber auch im Boden überdauern.
- Die Sporen können von infiziertem Pflanzenmaterial über Spritzwasser und mit der Luft verbreitet werden.
- Eine lange Blattnässedauer erleichtert die Infektion und die Ausbreitung der Pilze.
- Infektionen sind über die Spaltöffnungen (Stomata), Oberflächen (z. B. der Blätter (Kutikula)) oder Wunden möglich.

Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen (z. B. befallene Ernterückstände entfernen).
- Tolerante Sorten wählen.
- Gesundes Saat- und Pflanzgut verwenden.
- Die Pflanzen trocken und luftig kultivieren, lange Blattnässe vermeiden.

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Fungiziden möglich (Stand 10/2019: Kaliumhydrogenkarbonat (=Kaliumbikarbonat) (nicht in CH), Kupferhydroxid; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Pilzliche Welkekrankheiten



Fusarium oxysporum sp. an Iberis

Beispielarten

Fusarium oxysporum sp., *Verticilium* sp. u. a.

Schaderreger erkennen

- Blass bis fahlgrüne Verfärbung der Blätter, meist an den untersten Blättern beginnend. Triebe welken und sterben schließlich ab.
- Ähnliche Symptome bei allen Erregern, da alle die Leitungsbahnen der Pflanzen befallen und den Wassertransport schließlich verhindern (Tracheomykosen).
- Die oberen Pflanzenteile werden nur reduziert ausgebildet.
- Bei einigen Erregern auch einseitiges Welken der Pflanze möglich.

Infos zum Schaderreger

- Viele verschiedene Erreger, die verschiedene Zierpflanzenarten befallen. *Verticilium* sp. befällt vor allem holzige Pflanzenarten, die wichtigen *Fusarium*-Arten hingegen sind wirtsspezifisch.
- Die Fusarien können auch mit dem Saatgut übertragen werden.
- Die Erreger der typischen Tracheomykosen wie *Fusarium* sp. und *Verticilium* sp. werden meist durch Wurzelabscheidungen der Wirtspflanzen aktiviert und dringen über die Wurzeln in die Leitungsbahnen der Pflanze ein.
- Die Überdauerungssporen können über infiziertes, verrottenes Pflanzenmaterial in den Boden gelangen und dort mehrere Jahre überdauern.
- Achtung: Gefahr der Verschleppung der Erreger in geschlossenen Bewässerungssystemen, bei der Haltung von Mutterpflanzen und der Stecklingsgewinnung!

Vorbeugende Maßnahmen

- Allgemeine Hygienemaßnahmen befolgen: nur hochwertiges Substrat verwenden, Anzuchtgefäße sorgfältig reinigen und für Hygiene in der Kultur sorgen.
- Optimale Keimbedingungen sicherstellen.
- Vor allem bei Befallsgefahr und Wiederverwendung von Rücklaufwasser in Bewässerungssystemen das Wasser filtern.
- Die Beimischung strukturbildender Bestandteile (z. B. Perlite, Reisspelzen) zum Boden / Substrat fördert die Durchlüftung im Wurzelbereich.
- Durch die Zugabe von Qualitätskompost, z. B. zum gewachsenen Boden und zu Substraten können natürlich vorkommende Gegenspieler (Antagonisten) gefördert werden.
- Auf optimale Kulturführung achten.
- Bei Bedarf vorbeugend biokonforme Pflanzenstärkungsmittel einsetzen (siehe dazu aktuelle Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz, Betriebsmittelkatalog von InfoXgen für Österreich und Pflanzenstärkungsmittelliste des BVL für Deutschland (Links und Infos Seite 53, Links Seite 55)).
- Bei Befallsrisiko vorbeugend *Clonostachys* J1446 (Pilzantagonist) einsetzen.

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Fungiziden möglich (Stand 10/2019: *Clonostachys* J1446 (z. B. «Prestop», idealerweise vorbeugend einsetzen, da das Mittel kurativ nicht schnell genug wirksam ist), *Trichoderma asperellum* Stamm ICC 012 (nicht in CH), *Trichoderma gamsii* Stamm ICC 080 (nicht in CH); für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Wichtigste Erreger in der Jungpflanzenentwicklung

Auflaufkrankheiten bzw. Wurzel- und Stängelkrankheiten



Rhizoctonia sp. an Basilikum

Beispielarten

Wurzelfäule (*Pythium* sp.), Sämlingsfäule (*Phoma* sp.), Stängelgrundfäule (*Rhizoctonia* sp.), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), u. a.

Schaderreger erkennen

- *Pythium ultimum* sp.: befällt meist die Wurzeln von sehr jungen Pflanzen; befallene Sämlinge / Jungpflanzen zeigen stockendes Wachstum und fallen dann zusammen. Der Zentralzylinder der infizierten Wurzel ist noch fest, während der Rest der Wurzel leicht mit den Fingern abgestreift werden kann. Oftmals herdartige Ausbreitung, z. B. in der Jungpflanzenvermehrung.
- *Rhizoctonia* sp.: Wurzelhals häufig einseitig verbräunt, später meist ganzer Wurzelhals verbräunt und eingeschnürt. Die Jungpflanze stirbt in der Folge ab.
- *Phoma* sp.: Sämlinge sterben rasch ab, die Wurzeln und der Stängelgrund faulen. Mit einer Lupe sind manchmal die stecknadelkopfgroßen, dunklen Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes erkennbar.

Infos zum Schaderreger

- Alle genannten pilzlichen Erreger infizieren das noch empfindliche Gewebe von Pflanzen in der frühen Entwicklungsphase.
- Oft treten Mischinfektionen auf; deshalb ist die Bestimmung der Erreger häufig schwierig. Eine eindeutige Labordiagnostik kann für die direkte Bekämpfung wichtig sein.
- Schlechte Kulturbedingungen (z. B. zu hohe Substratfeuchte, zu geringe Temperatur, Lichtmangel) oder Stress (z. B. durch zu hohen Salzgehalt im Vermehrungssubstrat) können einen Befall begünstigen.
- Die Erreger können auf abgestorbenem Pflanzenmaterial überdauern und z. B. in ehemals infizierten, nicht einwandfrei gesäuberten und desinfizierten Jungpflanzenplatten erneut zu Infektionen führen.
- Die Sporen können auch im Rückflusswasser von Stellflächen überdauern!

Vorbeugende Maßnahmen

- Optimale Kulturbedingungen in der Anzucht sicherstellen.
- Allgemeine Hygieneregeln befolgen und für besondere Hygiene in der Anzucht und im Jungpflanzenbereich sorgen!
- Nur hygienisch einwandfreie Vermehrungsmaterialien verwenden.
- Qualitätskompost zum Substrat zumischen (siehe suppressive Kompostwirkung auf Seite 9).
- Das Bewässerungswasser hygienisieren (z. B. durch Langsam sandfiltration für wieder verwendetes Rückflusswasser).
- Bei Bedarf vorbeugend biokonforme Pflanzenstärkungsmittel einsetzen (siehe dazu aktuelle Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz, Betriebsmittelkatalog von InfoXgen für Österreich und Pflanzenstärkungsmittelliste des BVL für Deutschland (Links und Infos Seite 53, Links Seite 55)).
- Bei Befallsrisiko vorbeugend Clonostachys J1446 (Pilzantagonist) einsetzen.

Maßnahmen bei Befall

- Behandlung mit biokonformen Fungiziden möglich (Stand 10/2019: Clonostachys J1446 (idealerweise vorbeugend einsetzen, da das Mittel kurativ nicht schnell genug wirksam ist), *Trichoderma asperellum* Stamm ICC 012 plus sowie *Trichoderma gamsii* Stamm ICC 080; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Bakterielle Erkrankungen



Bakterielle Blattfleckenkrankheit (*Pseudomonas* sp.) an Orchidee

Schaderreger erkennen

- Bakterielle Blattfleckenkrankheiten: dunkle, ölig bzw. wässrig durchscheinende Blattflecken v. a. bei hoher Luftfeuchtigkeit, langer Blattnässedauer und hoher Temperatur während der Kultur (z. B. Elatiorbegonien Ölfleckenkrankheit durch *Xanthomonas campestris* pv. *begoniae*).
- Bakterielle Welken: meist Stängel und Blätter befallen, meist ohne Blattflecken; aufgrund von Stoffwechselprodukten der Bakterien verstopfen die Leitungsbahnen der Pflanzen und es kommt zum Vergilben und zur Welke (z. B. Bakterielle Welke an Pelargonien durch *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*).
- Wurzel- und Nassfäulen: Bildung von Wucherungen z. B. im Wurzelbereich, aber auch Nassfäulen im Übergangsbereich Wurzel / Boden / Substrat (z. B. Cyclamen-Nassfäule durch *Erwinia carotovora* sp.)

Infos zu den Schaderregern

- Infektion oft über infiziertes Pflanzenmaterial bzw. austretenden Bakterien Schleim, aber auch durch Kulturarbeiten und in der Vermehrungsphase (z. B. durch Stecklingschnitt)

Vorbeugende Maßnahmen

- Hygieneregeln während der Kulturdauer befolgen!
- Gesundes Vermehrungsmaterial und gesunde Mutterpflanzen verwenden.
- Von unten bewässern (Ebbe-Flut- oder Matten-Bewässerung).
- Bei geschlossenen Bewässerungskreisläufen Wasserdesinfektion installieren (z. B. Langsam-Sand-Filter).
- Bei Verdacht auf eine Bakterien- und/oder Viruserkrankung zur genauen Klärung der Ursache Fachberatung beiziehen.
- Im Freiland Schutz der Kulturen mit kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln möglich (Stand 10/2019: Kupferhydroxid; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33)

Maßnahmen bei Befall

- Keine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln möglich
- Im Gewächshaus gegen Blattfleckenreger die Blattnässe reduzieren (z. B. Bewässerung von unten statt von oben).
- Befallene Blätter entfernen, sofern die Bakterien noch nicht mit dem Saftstrom in der Pflanze weiterverteilt worden sind.
- Nach der Kultur die Flächen, Tische, Töpfe etc. desinfizieren.

Viruserkrankungen



Typische Virussympptome (hier: Tomatenbronzefleckenvirus) an Verbena

Schaderreger erkennen

- Wirtsspezifisch sehr unterschiedliche Symptome möglich; häufig sind Farbveränderungen (z. B. mosaikartige Fleckenbildung, Aufhellungen im Bereich der Blattadern, ringförmige Flecken), aber auch Wuchsanomalien (z. B. Kräuselungen, Verkrüppelungen, die bis zum Absterben der Pflanzen führen können) möglich.
- Wichtigste Virusgruppen in den letzten Jahren: Tospoviren (TSWV, INSV; mechanisch und durch Thripse übertragen) und Tobamoviren (TMV, ToMV; vorwiegend an Solanaceae; rein mechanisch übertragen, keine tierischen Vektoren)

Infos zu den Schaderregern

- Übertragung durch «Vektoren» (z. B. Thrips, Blattläuse) bzw. weitere Übertragungsarten wie Kulturarbeiten in den Pflanzen durch Menschen und Werkzeuge oder durch Saatgut und vegetatives Vermehrungsmaterial
- Viele Viren sind wirtsspezifisch, andere (z. B. TSWV) befallen viele Kulturarten und Unkräuter.
- Es gibt auch erwünschte, panaschierende Viren (z. B. panaschierte Abutilon, Papagei-Tulpen).

Vorbeugende Maßnahmen

- In allen Kulturabschnitten allgemeine Hygieneregeln befolgen!
- Gesundes Vermehrungsmaterial und gesunde Mutterpflanzen verwenden.
- Mit der Beratung geeignete Diagnostik (z. B. Bestimmung der Viren und Vektoren im Labor) sowie Infektionsursachen ermitteln, um im nächsten Jahr besser gerüstet zu sein.
- Vektoren konsequent bekämpfen.
- Kulturbedingungen optimieren.
- Neue Infektionen ausschließen.
- Unkräuter und Durchwuchs bekämpfen (v. a. gegen TSWV).

Maßnahmen bei Befall:

- Keine möglich

Wirkstoffe gegen Pflanzenkrankheiten *			
Wirkungsbereich	Wirkstoffe (Beispiele für Handelspräparate)	Schadorganismus/ Zweckbestimmung	Erfahrungswerte zur Anwendung aus Praxis und Beratung
Fungizide	<i>Clonostachys rosea</i> Stamm J1446 (z. B. «Prestop»)	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Fusarium</i> -Arten, <i>Pythium</i> -Arten, <i>Phytophthora</i> -Arten, <i>Rhizoctonia</i> ssp.	<ul style="list-style-type: none"> • Recht gute Erfahrungen gegen <i>Botrytis</i> sp. bei vorbeugendem Einsatz und geringem Befall • Eher positive Erfahrungen gegen <i>Rhizoctonia</i> sp. • Erst wenige Erfahrungen zur Wirkung gegen <i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp. und <i>Phytophthora</i> sp.
	<i>Coniothyrium minitans</i> Stamm CON/M/9108 (z. B. «Contans WG»)	<i>Sclerotinia</i> -Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Nur zur Sanierung von Pflanzflächen zur Inaktivierung der Dauerorgane (Sklerotien) im Boden. Nicht zur Behandlung befallener Pflanzen zugelassen! • Wirkungsgrad von 70–80% möglich
	Kaliumhydrogenkarbonat (z. B. «Kumar», «Vitan»))	pilzliche Blattfleckererreger, Echte Mehltaupilze etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei guter Benetzung der Pflanzen • Bei anhaltend hohem Befallsdruck die Behandlung wiederholen. • Netzmittel (wenn im Handelspräparat nicht enthalten) verbessert die Wirkung des Wirkstoffes. • Nach dem Ausbringen lange Blattbenetzungsdauer sicherstellen.
	Kupferhydroxid (z. B. «Cuprozin Progress», «Funguran Progress»)	pilzliche Blattfleckererreger, bakterielle Blattfleckererreger	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung bei vorbeugendem Einsatz auf nicht befallenen Pflanzteilen gegen ausschließlich Blattflecken bildende Pilze und Bakterien. • Keine Wirkung gegen systemisch in der Pflanze wachsende Pilze und Bakterien • Kontaktfungizid; gute Benetzung der Pflanzenoberfläche nötig • Bei anhaltend hohem Befallsdruck die Behandlung wiederholen. • Nicht bei großer Hitze und direkter Sonnenstrahlung ausbringen. • Für optimale Wirkung lange Blattbenetzung sicherstellen.
	Kupferhydroxid plus Kupferoxychlorid (z. B. «Airone SC»)	<i>Cercospora</i> -Arten, Echte Mehltaupilze, <i>Gloeosporium</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> , Rost	<ul style="list-style-type: none"> • Guter Schutz von noch nicht befallenen Pflanzteilen • Kontaktfungizid; gute Benetzung der Pflanzenoberfläche nötig • Bei anhaltend hohem Befallsdruck die Behandlung wiederholen. • Gegen Echten Mehltau existieren u. U. wirksamere Alternativen ohne negative Auswirkungen auf den Boden (z. B. Schwefel).
	Schwefel (z. B. «Kumulus WG», «Sulfoliq 800 SC»)	Echte Mehltaupilze, Echter Mehltau (<i>Sphaerotheca pannosa</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung • Kontaktfungizid; gute Benetzung der Pflanzenoberfläche nötig • Bei anhaltend hohem Befallsdruck die Behandlung wiederholen.
	<i>Trichoderma asperellum</i> Stamm ICC 012 plus <i>Trichoderma gamsii</i> Stamm ICC 080 (z. B. «Bioten»)	Bodenpilze	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenstärkende Wirkung und gute Vorbeugung gegen Pilzinfektionen (v. a. <i>Botrytis</i>-Stängelgrunderkrankungen bzw. <i>Rhizoctonia</i>-Infektionen) • Auch gute Wirkung bei niedrigen Temperaturen gegen <i>Botrytis</i> sp. (z. B. in <i>Helleborus</i>-Arten)
Bakterizide	Kupferhydroxid (z. B. «Cuprozin progress»)	Bakterielle Blattflecken	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Wirkung gegen ausschließlich Blattflecken bildende Pilze und Bakterien beim Einsatz auf nicht befallenen Pflanzteilen • Keine Wirkung gegen systemisch in der Pflanze wachsende Pilze und Bakterien • Kontaktfungizid; gute Benetzung der Pflanzenoberfläche nötig • Bei anhaltend hohem Befallsdruck die Behandlung wiederholen.

Quelle: Nicole Kern, Beratung ökologischer Zierpflanzenbau, LWK NRW ergänzt durch Rainer Wilke, Spezialberatung Pflanzenschutz/Zierpflanzenbau, Pflanzenschutzdienst LWK NRW.

* Stand 10/2019; für Informationen zur aktuellen Zulassungssituation siehe Seite 33

Rechtliche Rahmenbedingungen für den biologischen Anbau

Der Pflanzenschutz im Biozierpflanzenbau ist in der Bio-Verordnung der EU und den nationalen Pflanzenschutz- und Düngegesetzen gesetzlich geregelt. Darüber hinaus müssen die privatrechtlichen Regelungen der Bioverbände eingehalten werden.

Gesetzliche Regelung in der EU

EU-Verordnung 834 / 2007 (Bio-Verordnung)

Die EU-Verordnung erlaubt Pflanzenschutzmittel nur, wenn sie mit den Zielen und Grundsätzen der biologischen Produktion vereinbar sind. Nur wenn vorbeugende Maßnahmen keine Aussicht auf Erfolg versprechen und deshalb eine Bedrohung der Kulturen besteht, dürfen diejenigen Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, die im Anhang II der Durchführungsverordnung 889 / 2008 aufgeführt sind. Dabei müssen selbstverständlich die in Deutschland geltenden spezifischen Rechtsvorschriften im Zusammenhang mit Pflanzenschutz und Pflanzenschutzmitteln beachtet werden.

Ab dem 1. 1. 2021 gilt anstelle der EU-VO 834 / 2007 ausschließlich die neue EU-Basisverordnung 2018 / 848.

EU-Düngeprodukte-Verordnung

Für mehr Produktsicherheit wurde im Juli 2019 die neue Produktgruppe der **Biostimulanzien** eingeführt. Genaue Regelungen stehen auf EU- und nationaler Ebene noch aus.

Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)

Pflanzenstärkungsmittel

- In Deutschland wurde die Produktgruppe der Pflanzenstärkungsmittel im Zuge der Neuordnung des Pflanzenschutzrechtes 2012 neu definiert.
- Pflanzenstärkungsmittel sind Stoffe und Gemische einschließlich Mikroorganismen, die ausschließlich dazu bestimmt sind, allgemein der Gesunderhaltung der Pflanzen zu dienen oder Pflanzen vor nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen.
- Pflanzenstärkungsmittel dürfen keine schädlichen Wirkungen auf Menschen, Tiere oder das Grundwasser und auch keine sonstigen nicht vertretbaren Auswirkungen auf den Naturhaushalt haben.
- Im Gegensatz zu Pflanzenschutzmitteln werden die Wirkungen der Pflanzenstärkungsmittel jedoch nicht durch Studien überprüft.

- Pflanzenstärkungsmittel dürfen keine Erhöhung der pflanzeigenen Resistenz / Widerstandsfähigkeit verursachen. Solche Mittel wären als Pflanzenschutzmittel einzustufen und würden eine Zulassung erfordern.

Regelung zu Pflanzenstärkungsmitteln in Österreich

- In Österreich gelten Pflanzenstärkungsmittel als Pflanzenhilfsmittel.
- Gemäß der Düngemittelverordnung 2004 fallen darunter alle in Deutschland als Pflanzenstärkungsmittel gelisteten Produkte.
- Als Pflanzenhilfsmittel gelten pflanzliche Stoffe, insbesondere Extrakte daraus, mit geringem Nährstoffgehalt sowie sonstige homöopathische Zubereitungen, alle für organisch-mineralische Düngemittel erlaubte Ausgangsstoffe soweit sie wegen ihres Nährstoffgehaltes nicht unter Düngemittel fallen, Huminstoffe, Rhizobien zur Beimpfung von Hülsenfrüchten.

Grundstoffe

Nach den Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes dürfen Pflanzenschutzmittel nur in Verkehr gebracht und angewendet werden, wenn sie in Deutschland vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und in Österreich vom Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) zugelassen sind. Grundstoffe bilden eine Ausnahme.

- Die Kategorie der Grundstoffe wurde mit der Verordnung (EG) Nr. 1107 / 2009 in der EU neu eingeführt.
- Grundstoffe sind Stoffe, die nicht in erster Linie für den Pflanzenschutz verwendet werden, aber dennoch für den Pflanzenschutz von Nutzen sind.
- Grundstoffe dürfen zudem nicht bedenklich sein und keine Störungen des Hormonsystems und keine neurotoxischen oder immuntoxischen Reaktionen auslösen.
- Grundstoffe dürfen nicht als formuliertes Pflanzenschutzmittel gehandelt werden, sondern dienen zur Herstellung von Spritzbrühen im eigenen Betrieb.

Grundstoffe brauchen nicht das übliche Genehmigungsverfahren für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe auf EU-Ebene zu durchlaufen, sondern unterliegen einem vereinfachten Genehmigungs-

verfahren. Die Genehmigung eines Grundstoffs erfolgt auf der Grundlage eines Beurteilungsberichts (Review Report). Darin werden die Identität und Spezifikation festgelegt, die zulässigen Anwendungen beschrieben und die Bedingungen festgelegt, unter denen der Grundstoff angewendet werden darf. Über den Genehmigungsstatus von Grundstoffen informiert die Europäische Kommission in ihrer Wirkstoffdatenbank.

Im biologischen Anbau dürfen nur Stoffe zum Pflanzenschutz verwendet werden, die im Anhang II der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 aufgeführt sind. Neben eigens genannten Stoffen (z. B. Kalziumhydroxid) enthält der Anhang einen allgemeinen Eintrag für Grundstoffe, die als Lebensmittel im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 gelten und pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sind. Diese dürfen nicht zur Verwendung als Herbizide, sondern nur zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten bestimmt sein. Daher darf z. B. Essig nach wie vor nicht als Herbizid eingesetzt werden.

Damit mehr Grundstoffe zum Einsatz und zur Selbsterstellung im biologisch zertifizierten Zierpflanzenbetrieb verfügbar sind, ist es wichtig, dass mehr Grundstoffe eine Zulassung für den Zierpflanzenbau erhalten und mehr Grundstoffe (die nicht als Lebensmittel eingestuft werden) in den Anhang der EU-Verordnung aufgenommen werden. Hier ist noch viel Arbeit seitens der Pflanzenschutzdienste, Verbände und Berater nötig.

Düngegesetz (DüngG)

- In Deutschland wurde das nationale Düngerecht im Jahr 2017 grundlegend geändert, um es an neue fachliche Erfordernisse zur Verbesserung der Wirksamkeit der Düngung und zur Verringerung von Umweltbelastungen anzupassen.
- Das Düngegesetz regelt auch das Inverkehrbringen und die Anwendung von zwei Stoffgruppen, die vor allem für den vorbeugenden Pflanzenschutz von Bedeutung sind: Bodenhilfsstoffe und Pflanzenhilfsmittel.
- Bodenhilfsstoffe und Pflanzenhilfsmittel haben keinen nennenswerten Nährstoffgehalt, verbessern aber die Bodeneigenschaften bzw. wirken in irgendeiner Weise pflanzenstärkend, ohne im engeren Sinne Pflanzenstärkungsmittel zu sein.

Gesetzgebung zu Düngemitteln in Österreich

In Österreich ist das Düngemittelrecht durch das Düngemittelgesetz 1994 und die Düngemittelverordnung 2004 geregelt. Es regelt das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Kultursubstraten, Bodenhilfsstoffen und Pflanzenhilfsmitteln.

Brühen, Jauchen und Tees

Zu Düngemittelzwecken dürfen z. B. Beinwelljauche (mit Kaliumanteil), Schachtelhalm und Knoblauchsud als Flüssigdünger auf den Boden oder über die Tropfbewässerung ausgebracht werden. Auch Komposttees und biologisch-dynamische Präparate können zu Düngezzwecken eingesetzt werden.

Rezepte zur Herstellung traditioneller Pflanzenbrühen, -jauchen und -tees, wie z. B. Brennesselbrühe:

- Infomerkblatt unter www.naturimgarten.at
 - > Gartenwissen > Broschüren und Infoblätter
 - > Brühen, Jauchen, Tees
- «Biologischer Pflanzenschutz im Garten» von Schmid und Henggeler
- «Der Biogarten» von Marie-Luise Kreuter
- «Gärtnern ohne Gift - Ein praktischer Ratgeber» von Arthur Schnitzer (weitere Angaben siehe Literaturverzeichnis)

Siehe auch Betriebsbeispiele ab Seite 11.



Kompostteezubereitung auf dem Betrieb Umbach

Gesetzliche Regelungen für den biologischen Anbau in der Schweiz

Die Definition und Aufführung der Pflanzenschutzwirkstoffe im Anhang 1 der Verordnung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements EVD über den biologischen Landbau (910.181) orientiert sich grundsätzlich an der EU-Verordnung 889/2008. Zusätzlich müssen die Produkte nach der Pflanzenschutzmittelverordnung bewilligt sein. Grundsätzlich gibt es die Kategorie «Pflanzenstärkungsmittel» in der Schweiz nicht.

Privatrechtliche Regelungen der Bioverbände

- Die Richtlinien der Bioverbände stellen für den Pflanzenschutz allgemein die vorbeugenden Maßnahmen in den Vordergrund.
- Chemisch-synthetische Mittel sind abgesehen von Insektenlockstoffen («Pheromonen») in Fallen grundsätzlich verboten.
- Die zugelassenen Mittelwirkstoffe finden sich in den entsprechenden Anhängen der jeweils gültigen Richtlinien.
- Bio Suisse Betriebe dürfen nur Produkte verwenden, die in der aktuellen Betriebsmittelliste des FiBL aufgeführt sind.
- Bei Demeter wird explizit auch die Förderung der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen durch biologisch-dynamische Präparate aufgeführt.

Für den Pflanzenschutz verfügbare Stoffgruppen

Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel im Sinne der EU-VO (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln Kapitel I, Artikel 2, Absatz 1 und daraus folgend des PflSchG sind:

- a) Produkte, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen schützen oder deren Einwirkung vorbeugen.
- b) Produkte, die in einer anderen Weise als Nährstoffe die Lebensvorgänge von Pflanzen beeinflussen (z. B. Wachstumsregler); nach der Bio-Verordnung generell nicht erlaubt.
- c) Produkte, die Pflanzenerzeugnisse konservieren (z. B. Frischhaltemittel).
- d) Produkte, die unerwünschte Pflanzen oder Pflanzenteile vernichten, (z. B. Herbizide); nach der Bio-Verordnung generell nicht erlaubt.
- e) Produkte, die ein unerwünschtes Wachstum von Pflanzen hemmen oder einem solchen Wachstum vorbeugen (z. B. Hemmstoffe); nach der Bio-Verordnung generell nicht erlaubt.

- D: Pflanzenschutzgesetz: www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Zugelassene Pflanzenschutzmittel > Auswahl für den ökologischen Landbau
- CH: Pflanzenschutzmittelverordnung, PSMV (916.161): www.blw.admin.ch > Pflanzenschutz > Pflanzenschutzmittel (Mittel für den Bioanbau nicht gekennzeichnet)
- A: Pflanzenschutzmittelregister: psmregister.baes.gv.at (die Mittel für den Bioanbau sind nicht gekennzeichnet)

Pflanzenstärkungsmittel

Im Sinne des PflSchG §2 Nr. 10 sind Pflanzenstärkungsmittel Stoffe und Gemische einschließlich Mikroorganismen, die keine Pflanzenschutzmittel im Sinne des Gesetzes sind und

- a) allgemein der Gesunderhaltung der Pflanzen dienen sollen oder
 - b) Pflanzen vor nichtparasitären Beeinträchtigungen schützen sollen.
- Diese Mittel müssen nicht in die Positivlisten der EG-Ökoverordnung aufgenommen werden.

- D: Amtliche Liste des BVL: www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Aufgaben im Bereich Pflanzenschutzmittel > Pflanzenstärkungsmittel
Das Inverkehrbringen von Pflanzenstärkungsmitteln ist in § 45 Pflanzenschutzgesetz geregelt. Vor dem erstmaligen Inverkehrbringen sind die Formulierung und die beabsichtigte Kennzeichnung dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) mitzuteilen.
- CH: Die Kategorie Pflanzenstärkungsmittel existiert nicht (siehe Pflanzenhilfsmittel und Bodenhilfsstoffe).
- A: Die Kategorie Pflanzenstärkungsmittel existiert nicht. Die Produkte sind in der Düngemittelverordnung von 2004 in den Kategorien «Bodenhilfsstoffe» und «Pflanzenhilfsmittel» rechtlich verankert.

Für den Pflanzenschutz verfügbare Stoffgruppen (Fortsetzung)

Zusatzstoffe

Zusatzstoffe sind Produkte, die in Tankmischungen mit Pflanzenschutzmitteln angewendet werden und z. B. die Benetzung oder die Haftung von Pflanzenschutzmitteln verbessern oder die Schaumbildung vermindern (Verordnung EG Nr. 1107/2009 Artikel 2 Absatz 3d).

D: Amtliche Liste des BVL: www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Aufgaben im Bereich Pflanzenschutzmittel > Zusatzstoffe. Achtung, zugelassene Stoffe für den Bioanbau sind nicht gesondert hervorgehoben (vor Februar 2012 gelistete Mittel mit Aufbrauchfrist bis 2022 und alten Kennzeichnungsvorschriften).

CH: Netz- und Haftmittel werden als eigene Kategorie innerhalb der Pflanzenschutzmittelverordnung geführt.

A: Netz- und Haftmittel werden als eigene Kategorie und nicht innerhalb des Pflanzenschutzmittelregisters geführt.

Grundstoffe

Ein Grundstoff ist gemäß EU-VO Nr. 1107/2009 Art. 23 ein Wirkstoff, der

- a) kein bedenklicher Stoff,
- b) keine Störungen des Hormonsystems, neuro- oder immuntoxische Wirkungen auslösen kann,
- c) nicht in erster Linie für den Pflanzenschutz verwendet wird und
- d) nicht als Pflanzenschutzmittel vermarktet wird.

Für die Zwecke dieser Verordnung gilt ein Wirkstoff, der die Kriterien eines Lebensmittels im Sinne von Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 erfüllt, als Grundstoff und unterliegt einem vereinfachten Genehmigungsverfahren. Anträge (von Herstellern, interessierten Parteien und Mitgliedstaaten) sind bei der EU-Kommission zu stellen.

Im biologischen Anbau dürfen nur Stoffe zum Pflanzenschutz verwendet werden, die im Anhang II der Durchführungsverordnung aufgeführt sind.

D: Genehmigungsstatus von Grundstoffen in Wirkstoffdatenbank der Europäischen Kommission: http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticidesdatabase-redirect/index_en.htm > Search active substances > Advanced search > Basic substance.

[bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de) > Pflanzenschutzmittel > Für Anwender > Anwendung von Grundstoffen (Liste mit Zulassungskennzeichnung für Ökologischen Anbau, nicht alle dieser Grundstoffe sind auch für den Zierpflanzenbau genehmigt, vor Einsatz prüfen)

CH: Eine Regelung steht noch aus.

A: Es gilt die Grundstoffdatenbank der EU: <https://www.baes.gv.at/zulassung/pflanzenschutzmittel/grundstoffe/>

Bodenhilfsstoffe und Pflanzenhilfsmittel

Düngemittel ohne wesentlichen Nährstoffgehalt, die mit dem Ziel eingesetzt werden, die Struktur / Fruchtbarkeit des Bodens oder die Widerstandskraft der Pflanze zu erhöhen, sind Bodenhilfsstoffe oder Pflanzenhilfsmittel (§ 4 Abs. 3 DüMV).

Bodenhilfsstoffe sollen die biologischen, chemischen oder physikalischen Eigenschaften des Bodens oder die symbiotische Bindung von Luftstickstoff positiv beeinflussen, um so die Wachstumsbedingungen für Nutzpflanzen zu verbessern.

Pflanzenhilfsmittel hingegen sollen die Pflanze positiv beeinflussen, indem auf sie biologisch oder chemisch eingewirkt wird, um einen produktionstechnischen, pflanzenbaulichen oder anwendungstechnischen Nutzen zu erzielen.

Pflanzenhilfsmittel sind unbedingt von Pflanzenstärkungsmitteln nach § 2 Nr. 10 des Pflanzenschutzgesetzes zu unterscheiden. Pflanzenhilfsmittel dürfen eine rein vorbeugende, die Pflanzenwiderstandskräfte erhöhende Wirkung haben, jedoch nicht kurativ gegen Krankheiten oder Schaderreger wirken.

D: Die Anwendung von Bodenhilfsstoffen und Pflanzenhilfsmitteln sind nach der Düngeverordnung (DüV, Neufassung 2017) geregelt, das Inverkehrbringen über die Düngemittelverordnung (DüMV, Neufassung 2017).

CH: Bodenhilfsstoffe nach Dünger-Verordnung DüV (916.171)

Pflanzenhilfsmittel sind rechtlich nicht definiert, keine Pflanzenschutzmittel und fallen nur teilweise unter die Dünger-Verordnung.

A: Das Düngemittelgesetz von 1994 und die Düngemittelverordnung von 2004 regeln das Inverkehrbringen von Bodenhilfsstoffen.

Literatur, Adressen und Links

Bücher

Fischer-Colbrie P., Groß M., Hluchy M., Hofmann U., Pleininger S., Stolz M. (2014): Atlas der Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obst- und Weinbau: Mit umweltschonenden Strategien für gesunde Kulturen. Leopold Stocker Verlag, 520 Seiten, ISBN 978-3-70201-489-6

Kiss, F., Steinert, A. (2018): Handbuch Pflanzenschutz im Biogarten: Wirkungsvoll vorbeugen, erkennen und behandeln. 100% biologische Methoden, Löwenzahn Verlag, 1. Auflage, 376 Seiten, ISBN 978-3-70662-593-7

Albert R., Allgaier C., Schneller H., Schrameyer K. (2007): Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus – Die Alternative für geschützte Räume., Eugen Ulmer-Verlag. 282 Seiten, ISBN 978-3-80014-772-4

Richter E. (2009): Nützlingseinsatz im Zierpflanzenbau unter Glas, JKI Braunschweig. 356 Seiten, ISBN: 978-3-94126-104-4. Als E-book unter www.phytomedizin.org > Publikationen > DPG Verlag erhältlich

Eghbal, R. (2016): Ökologischer Gemüsebau – Handbuch für Beratung und Praxis, Bioland Verlag, 3. Auflage, 432 Seiten, ISBN: 978-3-93423-944-9

Schmid O., Henggeler S. (2012): Biologischer Pflanzenschutz im Garten, aktualisierte Auflage, Ulmer Stuttgart. 256 Seiten, ISBN 978-3-80017-631-1

Kreuter, M.-L. (2019): Der Biogarten, Gräfe und Unzer Verlag, 2. Auflage, 432 Seiten, ISBN 978-3-83541-693-2

Schnitzler A. (2013): Gärtnern ohne Gift – Ein praktischer Ratgeber, 2. Auflage, Boehrl Verlag, 294 Seiten, ISBN 978-3-20578-930-7

Pflanzenstärkungsmittel für den Zierpflanzenbau (Stand 2004): www.orgprints.org/4235

FiBL-Merkblätter (shop.fibl.org)

- Anbau und Absatz von Biozierpflanzen (2012)
- Biokulturen vor Schnecken schützen (2017)
- Blütenvielfalt auf dem Acker (2011)
- Die 55 wichtigsten Blühstreifenpflanzen (2018)
- Hecken planen, pflanzen, pflegen (Ausgabe D, AT, 2011)
- Leitfaden Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau – Gemüsekulturen (2007)
- Mehrjährige Blühstreifen – ein Instrument zur Förderung der natürlichen Schädlingsregulierung in Obstanlagen (2018)
- Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau (Ausgabe CH, 2018)
- Pflanzenschutz im Biokernobstbau (Ausgabe CH, 2020)

- Pflanzenschutz im Biosteinobstanbau (Ausgabe CH, 2020)
- Schädlingsregulierung im Biokopfkohlanbau (Ausgabe CH, 2019)
- Schädlingsregulierung im Biokräuteranbau (Ausgabe CH, 2013)
- Trauermücken (2004)
- Wildbienen fördern – Erträge und Pflanzenvielfalt sichern (Ausgabe CH, 2018)

Verband der Hersteller biologischer Pflanzenschutzmittel

Deutschland und Österreich: www.ibma-da.org
Schweiz: <https://www.ibma-global.org/en/ibma-switzerland>

Nützlingseinsatz

www.landwirtschaftskammer.de > Landwirtschaft > Pflanzenschutzdienst > Zierpflanzenbau > Biologischer Pflanzenschutz > Anbieter von Nützlingen (und weitere aktuelle umfassende Infos!)

Biologischer Zierpflanzenanbau

- <https://oekologischerlandbau.julius-kuehn.de/>
- www.bio-zierpflanzen.de (Projektwebsite Bio Zierpflanzen, ab 04/2020 Website Verein föga)
- www.oekolandbau.de > Erzeuger > Pflanzenbau > Pflanzenschutz
- www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/pflanzenbau/zierpflanzen/
- www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/zierpflanzenbau/

Übersicht zu Pflanzenstärkungsmitteln

Amtliche Liste des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit BVL: www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Aufgaben > Pflanzenstärkungsmittel

Betriebsmittellisten

Betriebsmittelliste FiBL: www.betriebsmittelliste.de
Betriebsmittelliste des Naturland-Verbands: www.naturland-betriebsmittelliste.de
Betriebsmittelkatalog für den biologischen Landbau in Österreich: www.infoxen.com

Aktuelle Informationen zum Pflanzenschutz im Allgemeinen

«PS Info» mit kostenlosem Login: www.gartenbau.pflanzenschutz-information.de, www.ltz-bw.de > Pflanzenschutz
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V. (DPG): www.plant-protection.net

Ansprechpartner

Deutschland

Bioland e.V., Im Hagen 5, DE-59069 Hamm
Wiebke Hönig, Tel. +49 (0)2385 9354-11
wiebke.hoenig@bioland.de
Andrea Frankenberg, Projekte im Bio-Zierpflanzenbau
Tel. +49 (0)228 18099009
andrea.frankenberg@bioland.de

Beratung ökologischer Gartenbau, LLH Wetzlar
Schanzenfeldstraße 8, DE-35578 Wetzlar
Ulrike Fischbach, Tel. +49 (0)6441 9289-256
ulrike.fischbach@llh.hessen.de

Naturland e.V., Eichethof 1, DE-85411 Hohenkammer
Gini Schneider, Tel. +49 (0)8161-147150
r.schneider@naturland-beratung.de

Beratungsdienst Ökologischer Gemüsebau e.V.
Kirchstraße 13, DE-Zell unter Aichelberg
Anette Braun, Tel. +49 (0)7164-1471640

Demeter e.V., Brandschneise 1, DE-64295 Darmstadt
Ruth Dettweiler, Tel. +49 (0)176-30129857
ruth.dettweiler@demeter-beratung.de

Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW
Gartenstraße 11, DE-50765 Köln-Auweiler
Biologischer Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau

Marion Ruisinger, Tel. +49 (0)2834 704-0
marion.ruisinger@lwk.nrw.de
Nicole Kern, Beratung Bio-Zierpflanzen,
Ökologischer Landbau, LWK NRW, VZG Straelen
Tel. +49 (0)2153-9595396
nicole.kern@lwk.nrw.de

NaturSinn International KG, Provinstraße 52 /
martini-Park, DE-86153 Augsburg
Andrea Servos, Tel. +49 (0) 82 93-9 51 85 45
Mobil: +49 (0) 174 377 2479
andrea@natursinn.de

NüPA GmbH
Alte Karlsruher Straße 8, DE-76227 Karlsruhe
Tel. +49 (0)721/944807, info@nuepa.de
Peter Detzel, Tel. +49 (0)152 090-58602
Peter.Detzel@t-online.de
Lars Pirwitz, Tel. +49 (0)152 090-58639
LarsPirwitz@gmx.de

Beratung Bio Zierpflanzen
Oirlicher Straße 8, DE-41334 Nettetal
Klaus Bongartz, Tel. +49 (0)2153/2254,
Mobil: +49 (0)152/58426060
info@blumen-bongartz.de

Schweiz

FiBL Schweiz
Ackerstraße 113, Postfach 219, CH-5070 Frick
Kathrin Huber und Samuel Hauenstein
Tel. +41 (0)62 8657-272
kathrin.huber@fibl.org
samuel.hauenstein@fibl.org

Österreich

Bio Austria, Beratung Gartenbau
Krottendorferstraße 79, AT-8052 Graz
Hannah Bernholt, Tel. +43 (0)316-8050-7142
hannah.bernholt@ernt.at

Landwirtschaftskammer Steiermark
Hamerlinggasse 3, AT-8010 Graz
Sonja Stockmann, Pflanzenstärkungsberatung
Tel. +43 (0)316-8050-1614
sonja.stockmann@lk-stmk.at

Netzwerke

Verein föga (Fördergemeinschaft ökologische Zier- und Gartenpflanzen e.V.)
Kaiserstraße 18, DE-55116 Mainz
info@bio-zierpflanzen.de, www.bio-zierpflanzen.de

OLAT Forum Bio Zierpflanzen (der LVG Heidelberg)
www.gartenbauschule.de (für Zugang zum Forum bitte robert.koch@lvg.bwl.de
oder andrea.frankenber@bioland.de kontaktieren)

Bioterra Schweiz
Scheideggstraße 73, CH-8038 Zürich
Tel. +41 (0)44 454 48 48
service@bioterra.ch, www.bioterra.ch



Fördergemeinschaft ökologische Zier- und Gartenpflanzen e. V.

Das im Rahmen des Zierpflanzenprojektes entstandene Netzwerk hat den Verein föga (Fördergemeinschaft ökologische Zier- und Gartenpflanzen e.V.) gegründet. Der neue Verein will durch gemeinsame Veranstaltungen wie Exkursionen und Tagungen und andere Aktivitäten den Austausch der unterschiedlichen Betriebe und weiterer Akteure untereinander fördern sowie den Biozierpflanzenbau in seiner Entwicklung stärken.

Ergänzend soll der Austausch aller am Biozierpflanzenbau Interessierten wie zuvor auch über das Forum OLAT der LVG Heidelberg gepflegt werden.

Alle Angaben im Merkblatt – insbesondere zu Mitteln und Indikationen – betreffen, soweit nicht anders angegeben, deutsche Regelungen und Institutionen. Sie beziehen sich ausschließlich auf den Zeitpunkt der Veröffentlichung des Merkblatts. Aktuelle Zulassungen und Genehmigungen sind bei der Beratung zu erfragen, der Fachpresse zu entnehmen oder im Internet (siehe Tabelle Seite 53/54 zu den rechtlichen Rahmenbedingungen) zu recherchieren. In der Schweiz und Österreich gelten andere Rahmenbedingungen, die aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesem Merkblatt nicht vollständig dargestellt werden.

Gefördert durch:



BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Impressum

Herausgeber/Bezug

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstraße 113, Postfach 219, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 8657-272, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Doblhofgasse 7/10, AT-1010 Wien
Tel. +43 (0)1 9076313, info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Referat Ökologischer Land- und Gartenbau
Nevinghoff 40, DE-48147 Münster, Postfach 59 80, DE-48135 Münster
Tel. +49 (0)251 2376-0, info@lwk.nrw.de, www.landwirtschaftskammer.de

Bioland Beratung GmbH
Kaiserstraße 18, DE-55116 Mainz
Tel. +49 (0)6131 23979 0, praxisforschung@bioland.de, www.bioland.de
Bezug: www.bioland.de/merkblaetter

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für den Gartenbau (LVG)
Diebsweg 2, DE-69123 Heidelberg
Tel. +49 (0)6221-7484 0, poststelle@lvg.bwl.de
www.lvg-heidelberg.de

Autorinnen und Autoren: Bettina Billmann (FiBL), Klaus Bongartz (Gartenbauberatung), Andrea Frankenberg (Bioland Beratung GmbH), Kathrin Huber (FiBL Schweiz), Nicole Kern (LWK NRW), Robert Koch (LVG Heidelberg), Martin Koller (FiBL und terraviva ag/sa), Anna-Theresa Planner (LVG Heidelberg), Marion Ruisinger (LWK NRW), Andrea Servos (naturesinn), Rainer Wilke (LWK NRW)

Mitarbeit: Christian Bruns (Uni Kassel Witzhausen), Bernd Brück (Bio Schnittblumen Brück), Sebastian Daub (Gärtnerei Knöbel), Martin Dietwyler (Die Erlebnisgärtnerei), Flora Eisenkolb (Ökogartenbauberaterin), Michael Fischbach (Regierungspräsidium Hessen), Ulrike Fischbach (Landesbetrieb Landw. Hessen), Elisabeth Götte (LWK NRW), Wiebke Hönig (Bioland), Adrian Huber (Huplant), Karl Kempkens (LWK NRW), Karin Lorenzi (BVÖG), Henryk Luka (FiBL Schweiz), Richard Petrasek (FiBL Österreich), Erwin Seidemann (Bio Gärtnerei Seidemann), Regina Schneider (Naturland), Heike Scholz-Döbelin (LWK NRW), Bernhard Speiser (FiBL Schweiz), Rainer Steidle (Gärtnerei Stiftung Atfl), Sonja Stockmann (Landwirtschaftskammer Steiermark), Klaus Umbach (Gärtnerei Umbach), Bernd Walther (erminea), Mario Witte (Gartenbau Dauchenbeck)

Redaktion: Gilles Weidmann (FiBL Schweiz)

Gestaltung: Brigitta Maurer (FiBL Schweiz)

Bildnachweis: Alina Alisaukaite: Seite 16; Bettina Billmann (FiBL): S. 3 (1); Christine Blei: S. 13; Klaus Bongartz (Gartenbauberatung): S. 31 (2); Anette Braun (BÖG): S. 2; Christian Bruns (Uni Kassel Witzhausen): S. 9; Bettina Dahl: S. 17; Claudia Daniel (FiBL): S. 39 (2, 3); Claudia Dederer: S. 18; Peter Detzel: S. 39 (1); Simon Feiertag (JKI): S. 20 (1); Andrea Frankenberg (Bioland Beratung GmbH): S. 20 (2), 52; Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ZFW: S. 47; Christiane James: S. 12; Martin Koller (FiBL): S. 4, 6, 31 (1), 32 (2), 36, 43, 44 (1), 45, 46 (2, 3), 48, 49 (1); Frank Körtling (DLR-RLP): S. 46 (1); LVG Heidelberg: S. 8, 29; Mathäus Matejek: S. 11; Marion Ruisinger (LWK NRW): S. 1, 22, 23, 25, 26, 28, 30, 33, 34, 35, 37, 38; Hans-Jakob Schärer (FiBL): S. 44 (2); Lukas Servos: S. 7; Rainer Steidle (Gärtnerei Stiftung Atfl): S. 21; Ruth van Elsen: S. 19 (1); Herbert Vinken (herb-s.de): S. 5; Bernd Walther (erminea): S. 32 (1); Max Weiermann: S. 14; Stefan Wendt: S. 15; Rainer Wilke (LWK NRW): S. 49 (2); Eric Wyss (FiBL): S. 3 (2); Tanja Zientek: S. 19 (2)

ISBN Druckversion: 978-3-03736-142-9 ISBN PDF: 978-3-03736-143-6

FiBL-Best.-Nr. 1573

Das Merkblatt ist kostenlos abrufbar unter shop.fibl.org und www.bioland.de/merkblaetter.

Alle in diesem Merkblatt enthaltenen Angaben wurden von den Autorinnen und Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den beteiligten Herausgebern mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben usw. ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie der Autorinnen und Autoren oder der Herausgeber. Es wird keinerlei Verantwortung und Haftung für etwa vorhandene inhaltliche Unrichtigkeiten übernommen.

© FiBL, Bioland, LWK NRW, LVG & föga 2020

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung der Verlage unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.