

NATUR im GARTEN

Pflanzengesundheit

Ökologische Pflege & Pflanzenschutz



www.naturimgarten.at

Gemeinsam für ein gesundes Morgen.



Grünflächen sind unsere unmittelbare Umwelt und sollen ein gesunder Lebensraum für die Menschen und eine willkommene Heimat für unzählige heimische Pflanzen und Tiere sein.

Das Ziel einer naturnahen Bewirtschaftung ist es, diesen Raum gesund zu erhalten und mit der Natur zu arbeiten. Auch die eingesetzten Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden sollten der Umwelt gerecht werden und das ökologische Gleichgewicht fördern oder sogar wieder herstellen.



Unerlässlich hierzu ist der:

Verzicht auf

- chemisch-synthetische Dünger
- chemisch-synthetische Pestizide*
- Torf

* Verzicht auf Pestizide, die nicht der EU-Bioverordnung oder dem „Natur im Garten“ Gütesiegel entsprechen.

Pflanzenauswahl

Die richtige Pflanzenauswahl für den jeweiligen Standort ist die Basis für eine gesunde, robuste Pflanzengesellschaft. Standortgerechte Pflanzen sind widerstandsfähig gegen Krankheiten und

Schädlinge und brauchen weniger Pflege. Details werden im Kapitel „Ökologische Planung“ (siehe Seite 3) beschrieben.

Frühjahrsblüher Trockener Standort



Frühlings-Adonis
(*Adonis vernalis*)

Frühjahrsblüher Waldboden



Leberblümchen
(*Hepatica nobilis*)

Frühjahrsblüher feuchte Wiese, Teichrand



Sumpfdotterblume
(*Caltha palustris*)



Bodenpflege

Der Boden und das darin befindliche Bodenleben sind die wichtigsten Faktoren, um Pflanzen ein gesundes Wachstum zu ermöglichen und eine ausreichende Widerstandskraft zu geben. Das Bodenleben ist durchaus mit der menschlichen Darmflora vergleichbar, die eben auch durch ein biologisches Gleichgewicht von Bakterien und Pilzen für die Gesundheit des Menschen entscheidend ist.

Zur Bodenbearbeitung sollte der Boden nur gelockert und nicht gewendet werden, außer es handelt sich um sehr schwere, verdichtete Böden. So bleiben die in verschiedenen Bodentiefen vorkommenden unterschiedlichen Bodenorganismen weitgehend erhalten.

Mit einer Grabgabel kann der Boden gut gelockert werden, um das Unkraut leicht herausziehen zu können.

Zwischen den gesetzten Pflanzen soll oberflächlich geharkt werden, um unerwünschten Aufwuchs zu entfernen. Gleichzeitig werden die bis an die Oberfläche reichenden Poren unterbrochen, das vermindert die Verdunstung.

Verdichtet der Boden leicht oder verschlämmt beim Gießen, ist vermutlich keine oder nur eine schwache Belebung des Bodens vorhanden –

meist bedingt durch das Fehlen organischer Substanz (Humus). Durch die Zugabe von Kompost kann eine gute Erstbesiedelung durch Mikroorganismen erreicht werden. Ein regelmäßiges Aufbringen von nur wenigen Zentimetern ist hier ausreichend. Durch diese Humusanreicherung und nachfolgende Krümelbildung wird die Struktur des Bodens merklich verbessert.

Fahren schwere Geräte wie z.B. Bagger über den Boden, wird dieser verdichtet, d.h., seine Hohlräume werden zerdrückt. Luft, Wasser und die im Wasser gelösten Nährstoffe können in der Folge im Boden nicht mehr richtig verteilt werden und gelangen nicht mehr zu den Pflanzenwurzeln – die Pflanzen vertrocknen. Die Feinwurzeln der Pflanzen können sich durch einen so verdichteten Boden keinen Weg bahnen.

Einen verdichteten Boden mit Spezialgeräten wieder aufzubrechen ist sehr aufwändig und funktioniert auch nicht immer. Daher ist es besser, alle Arbeiten so zu planen, dass eine Verdichtung von vornherein vermieden wird.

Es gibt Pflanzenarten, die – allerdings nur bis zu einem gewissen Grad – verdichtete Böden besiedeln und mit ihren Wurzeln lockern können. Viele von ihnen bringen auch Stickstoff in den Boden (siehe Seite 11).



Bodenlockerung mit der Grabgabel



Mulchen

Das Wort „mulchen“ stammt aus dem Englischen und bedeutet das Abdecken des Bodens mit verschiedenen, hauptsächlich organischen Materialien.

Vorteile des Mulchens

- Nährstoffversorgung des Bodens – organisches Material wie Gras oder Laub zersetzt sich vor Ort und hat eine Düngewirkung*
- geringere Verdunstung
- Unterdrückung von Beikräutern
- fördert das Bodenleben
- Schutz vor starken Witterungseinflüssen
- gleichmäßigere Bodentemperaturen. Im Winter wirkt der Mulch als Isolierschicht. Im Frühjahr erwärmt sich der Boden dagegen langsamer.

Das **C/N-Verhältnis** beschreibt das Verhältnis der Gewichtsanteile von Kohlenstoff (C) und Stickstoff (N) zueinander. Dieses Verhältnis gibt an, wie viel Stickstoff für Pflanzen und Mikroorganismen zur Verfügung steht.

Pflanzen können Kohlenstoff im Zuge der Photosynthese aus der Luft aufnehmen, Mikroorganismen sind auf den Kohlenstoff im Boden angewiesen.

Bei der Stickstoffgewinnung sind Mikroorganismen allerdings im Vorteil: Sie können organische Teile im Boden, wie Laub oder Grasschnitt, selbst zersetzen und den Stickstoff sofort in die eigene Körpermaße einbauen. Der Stickstoff ist dann gebunden, d.h. für Pflanzen nicht verfügbar. Dieser Vorgang wird als Stickstofffixierung bezeichnet.

Bei den Pflanzen kann dies die Folge eines Stickstoffmangels sein. Besonders dann, wenn mit stickstoffarmen Materialien wie Holz- oder Rindenhäcksel gemulcht wird. Material mit hohem Holzanteil sollte vorher gemeinsam mit anderen organischen Materialien wie Grasschnitt oder Mist kompostiert

werden, um dann den reifen Kompost auf den Beeten aufzubringen. Ist jedoch die Mulchfunktion von holzigen Materialien gewünscht, sollte in die oberste Bodenschicht eine langsam verfügbare Stickstoffquelle, z.B: Hornspäne, eingebaut werden.

Das C/N-Verhältnis sagt auch aus, wie weit die Humifizierung (Umwandlung in organische Bodensubstanz) fortgeschritten ist.

Bei der Zersetzung von Pflanzenmasse wird Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt und Stickstoff (N) zum großen Teil in die Mikroorganismen eingebaut. Dadurch wird das C/N-Verhältnis enger. Es kann so auf den Grad der Humifizierung geschlossen werden. Grünabfälle haben ein C/N-Verhältnis von zwischen 7:1 und 15:1.

Für viele Pflanzenarten ist ab einem C/N-Verhältnis enger als 20:1 (also z.B. 15:1) genügend Stickstoff vorhanden. Nur bepflanzte oder mit Mulch bedeckte Böden werden auch bis an die Bodenoberfläche von Mikroorganismen besiedelt. Bedingung ist, dass das Mulchmaterial nur in passender Schichtstärke aufgetragen wird, damit dieses zwar schützt, der Gasaustausch aber nicht behindert wird.

Mulchmaterialien

Die Dicke der aufzutragenden Schicht hängt von dem verwendeten Material, der Bepflanzung und der Witterung ab.

- **Grasschnitt** sollte nur angetrocknet und in „schleierdünnen“ Schichten (1 cm maximal) aufgebracht werden. Die nächste Schicht wird erst aufgetragen, wenn die vorherige nahezu verrottet ist.
- **Stroh** hingegen lässt sich in dickeren Schichten (3 bis 7 cm) auftragen

*Die Zersetzung des Mulchmaterials beeinflusst das C/N-Verhältnis im Boden, besonders wenn es oberflächlich eingeharkt, d.h. mit Erde vermischt wird.



- **Hanf** wird in Österreich vermehrt angebaut, z.B. für Kulinarik, Bekleidung und Isolierungen. Zum Mulchen werden die geschredderten Stängel verwendet. Hanfmulch ist optisch heller als Rindenmulch. Da er keine Gerbstoffe enthält und den Boden nicht versäuert, ist der Hanf z.B. für Rosen verträglicher.
- **Miscanthus**, das Riesen-Chinaschilf (*Miscanthus x giganteus*) wird wegen seines hohen Brennwertes zunehmend auch in Österreich als Energiepflanze angebaut. Die Miscanthus-Häcksel werden in einer Dicke von ca. 5 cm ausgebracht.
- **Flachs:** Auch die Flachsproduktion in Österreich steigt, z.B. für Leinöle und Bauzubehör. Flachsschäben sind ein Abfallprodukt die als Mulchmaterial verwendet werden. Sie sind so rau, dass Schnecken nicht gerne über sie kriechen.
- **Strauchhäcksel** in maximal 5 cm dicken Schichten; fällt oft vor Ort an und spart somit Transportkosten
- **Rindenmulch** sollte nur in Ausnahmefällen verwendet und genau auf Inhaltsstoffe überprüft werden. Er enthält oft Pestizide und Schwermetalle. Zu seinem Abbau wird dem Boden Stickstoff entzogen. Der Boden versauert und das Bodenleben stirbt ab. Schnecken legen unter den dichten, feucht bleibenden Rindenstücken gerne ihre Eier ab. Die normale Bodenbildung aus Laub etc. ist bei Rindenmulch nicht möglich, ebenso wenig die natürliche Verjüngung des Bestandes, wie es die ökologische Planung vorsieht.

TIPP

Flachsschäben sollten im Herbst aufgebracht werden, damit etwaige Flachs-Keimlinge im Frost abfrieren und nicht im Frühjahr aufgehen. Andererseits bieten die blauen Blüten auch einen schönen Fülleffekt zwischen Stauden.

Steinmulch

Steinmulch ist ein Spezialfall. Er bietet nur wenige Vorteile. Optisch passt Steinmulch bei trockenen, mageren Standorten, z.B. im Steingarten. Weiters dient er als Verdunstungsschutz. Unkräuter können in Steinmulch wie z.B. Kiesabdeckungen ein Problem werden. Eine normale Bodenbildung durch Zersetzung von Falllaub durch Bodenorganismen kann nicht stattfinden, die Steinschicht wirkt wie eine Sperrschicht für das Bodenleben.



Steinmulch



Gießen

Im günstigsten Fall ist die Bepflanzung dem Standort so angepasst, dass möglichst wenig Gießen nötig ist. Seltener und dafür kräftiger gießen ist besser als häufig und oberflächlich. Geringe Wassergabe befeuchtet nur die Bodenoberfläche – die Erde trocknet schnell wieder aus. Nur wenige Pflanzen verfügen über die Möglichkeit, Wasser über längere Zeit zu speichern.

Werden die Pflanzen intensiv und reichlich, dafür aber in mehrtägigen Abständen gegossen, werden die Wurzeln tiefer in den Boden geleitet. Eine ganz leichte Unterversorgung regt die Pflanze dazu an, auf der Suche nach Wasser ein weitläufiges und leistungsfähiges Wurzelsystem zu entwickeln.



Bewässerungssäcke sind schneller befüllt als der Gießvorgang dauert und geben das Wasser langsam und gezielt an den Wurzelballen ab

Richtiges Gießen

- Das Gießen sollte am frühen Morgen erfolgen.
- Die aufgehende Sonne trocknet nass gewordene Pflanzenteile rasch ab und verhindert damit Pilzbefall.
- Kühle Temperaturen am frühen Morgen halten Wasserverluste durch Verdunstung gering.
- Bis zum nächsten Gießvorgang sollte genug Zeit verstrichen sein, damit das im Boden absinkende Wasser frische Luft in die Bodenhohlräume nachziehen kann.
- Niemals mit einem scharfen Strahl gießen. Heftige Wasserbewegungen schwemmen Feinteile aus den obersten Schichten des Bodens zusammen. Diese Feinteile verstopfen die Bodenporen, der Boden verschlämmt, Luft kann nicht mehr eindringen.
- Das ideale Gießgerät ist eine breite Brause, die mit wenig Druck viel Wasser tropfenförmig auswirft.

Die häufigsten Gießfehler

- Bei prallem Sonnenschein erzeugt kaltes Wasser im warmen Pflanzkörper einen Schock, der wichtige biochemische Vorgänge unterbricht. Die Wassertropfen auf der Blattoberfläche wirken wie ein Brennglas: das Blatt erleidet Verbrennungen. Ein hoher Prozentsatz des Gießwassers geht durch die Verdunstung verloren.
- Gießen in den Abendstunden fördert durch mangelnde Verdunstung Pilzkrankheiten und Nacktschnecken.
- Häufiges und kurzes Gießen

TIPP

Bei frisch gepflanzten Bäumen empfiehlt sich die Verwendung von Gießringen oder Bewässerungssäcken, um das Einwurzeln zu verbessern.



Düngung

Vor jeder Maßnahme steht die Beobachtung. Über Bodenart und Zustand des Bodens geben die Fingerprobe, Zeigerpflanzen und eventuell eine Bodenanalyse Auskunft. Zuallererst wird der Zustand der vorhandenen Pflanzen aus der gärtnerischen Erfahrung beurteilt. Werden Schadbilder festgestellt, so können Fachliteratur oder Spezialisten zu Rate gezogen werden, bevor Maßnahmen gesetzt werden.

Eine ausgewogene Nährstoffzufuhr ist eine der wichtigsten Grundvoraussetzung, um gesunde Pflanzen zu erhalten.

Die gesündeste, natürlichste Düngung erfolgt mit Kompost und Mulch. Dünger füttern das Bodenleben, das die Nährstoffe pflanzenverfügbar macht. Nicht benötigte Nährstoffe bleiben im Boden gebunden und werden für später aufgespart. Vorsicht: Zu viel Kompost kann den Humusgehalt zu stark ansteigen lassen.

Organische Natur-Dünger, also Dünger die aus Pflanzen- oder Tierprodukten gewonnen werden, sind den chemisch-mineralischen, künstlich hergestellten Düngern in sehr vielen Punkten überlegen.

Gegenüberstellung von organischer und chemisch-synthetischer Düngung

	Organische Dünger	Chemisch-synthetische Dünger
Nährstoff-freisetzung	Organische Dünger sind optimal an den Nährstoffbedarf der Pflanzen angepasst. Die Nährstoffe dieser Dünger werden den Pflanzen durch die Bodenlebewesen genau dann verfügbar gemacht, wenn die Pflanzen die Nährstoffe auch brauchen, d.h., wenn es warm und feucht ist. Somit ist eine natürliche und optimale Langzeitversorgung von durchschnittlich 80 bis 100 Tagen gewährleistet, die genau an das Pflanzenwachstum angepasst ist.	Chemisch-synthetische Dünger geben ihre Nährstoffe ständig ab, auch wenn die Pflanzen sie nicht benötigen. Die Folge ist oft eine Fehlernährung der Pflanze, eine Belastung der Böden und des Grundwassers durch ausgewaschene, nicht aufgenommene Nährsalze. Bei Überernährung werden Pflanzen krankheitsanfälliger! (Wirkt wie Fastfood)
Inhaltsstoffe	Organische Dünger werden meist aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen und enthalten neben den gewünschten Hauptnährstoffen auch natürlicherweise die wichtigsten Spuren- und Mikronährstoffe wie z.B. Eisen zur Blattgrünbildung.	Chemisch-synthetische Dünger werden rezeptartig künstlich zusammengestellt, enthalten meist keine oder nur wenig Spurenelemente, dafür aber oft ein Überangebot an Hauptnährstoffen wie z.B. Stickstoff. Chemisch-synthetische Volldünger enthalten oft chemisch aufgeschlossenes Rohphosphat. Durch dieses Verfügbarmachen des Nährstoffes Phosphor werden leider auch Schwermetalle, u.a. Uran, pflanzenverfügbar.
Boden	Mit organischen Düngern wird das Bodenleben gefördert. Ein reiches Bodenleben bereitet nicht nur einen guten und krümeligen Boden, sondern verdrängt auch bodenbürtige Krankheiten. Durch die starke Belebung finden Krankheitserreger entweder weniger Platz, um sich auszubreiten, oder werden durch natürliche Gegenspieler in Schach gehalten.	Durch das Ausbringen chemisch-synthetischer Mineraldünger erhöht sich schlagartig die Salzkonzentration im Boden, was viele Bodenlebewesen nicht vertragen. Die Krümelstruktur des Bodens gibt nach und eine mehrfache mechanische Bodenbearbeitung wird nötig.
Humus-bilanz	Die Ausbringung organischer Dünger erhöht den Humusgehalt im Boden (Krümelbildung!) und durch die dunkle Farbe der Huminstoffe erwärmt sich der Boden im Frühjahr schneller.	Keine Humusbildung, weil wenig organische Substanz enthalten ist.
CO ₂ -Bilan-zierung	Die meisten organischen Dünger sind CO ₂ -neutral hergestellt oder sogar CO ₂ -positiv. Das heißt, die Herstellung und die Verwendung von Düngern aus Rohstoffen nachwachsenden Ursprungs verursachen keine zusätzlichen CO ₂ -Belastungen.	Zur Herstellung chemisch-synthetischer Dünger ist ein großer Energieaufwand nötig, wobei erhebliche CO ₂ -Belastungen entstehen



Organische Mehrnährstoffdünger

Organische Mehrnährstoffdünger sind eine Mischung aus pflanzlichen und/oder tierischen Materialien. Sie können beim Fehlen von Kompost und Mulch verwendet werden.

Der Einsatz **organischer Mehrnährstoffdünger** ist der einfachste Weg der Düngung, da alle wichtigen Nährstoffe enthalten sind. Dünger mit nur einem Nährstoff werden für Spezialfälle benötigt und werden im Anschluss erläutert. Die meisten am Markt erhältlichen organischen Dünger enthalten mehrere Hauptnährstoffe und sind teilweise auch mit Mikroorganismen zur Bodenbelebung angereichert. Interessant sind die Mehrnährstoffdünger, die zusätzlich Pilze enthalten, welche mit den Wurzeln der Pflanze eine Lebensgemeinschaft bilden können und die Pflanzen mit zusätzlichem Wasser und Nährstoffen versorgen. Diese speziellen Pilze bilden die sogenannte **Mykorrhiza** und wirken sich sehr positiv auf Pflanzen aus, vor allem auf solche, deren Standort nicht optimal ist.

Mykorrhiza wirkt positiv auf:

- Straßenbäume (Streusalz, Trockenheit, Bodenverdichtung, Hundeurin)
- krankheitsanfällige Pflanzen wie Rosen
- Monokulturen wie Rasenflächen und Sportplätze

Bei Neupflanzungen sollte ein solcher mykorrhizahaltiger Dünger mit eingebracht werden, aber auch ein nachträgliches Einbringen ist möglich. Hinweis: Produkte mit Mykorrhiza-Pilzen können auch allein bei der Pflanzung eingebracht werden.

Für **Balkonkästen und Tröge** eignen sich zur Nachdüngung am besten flüssige organische Dünger, die ebenfalls alle Haupt- und Spurennährstoffe enthalten. Basis der meisten Flüssigdünger ist Vinasse, die bei der Zuckergewinnung entsteht. Andere Rohstoffe kommen aus der Kartoffelverarbeitung oder sind anderer, meist pflanzlicher Herkunft.

Spezialdünger

Die Vielzahl der Pflanzen auf öffentlichen Flächen erfordert manchmal auch eine spezielle Düngung. Die meisten angebotenen organischen Mehrnährstoffdünger haben unterschiedliche Nährstoffgehalte, die bereits für spezielle Kulturen zusammengemischt sind. So gibt es Baumdünger, Rasen-Start-Dünger (zur Aussaat) oder Dünger für Moorbeetpflanzen, die in saure Böden gesetzt werden. Es gibt aber auch organische Dünger, die nur einen Nährstoff wie z.B. Stickstoff, Kalium oder Phosphor enthalten.

Stickstoffdünger

Die klassischen organischen Stickstoffdünger sind Hornspäne und Horngries. Durch die unterschiedlichen Korngrößen wird der Stickstoff auch unterschiedlich schnell pflanzenverfügbar. Die natürliche Langzeitwirkung kann so von ca. 1 bis zu 6 Monaten reichen. Deswegen werden Federmehle, Haarmehle (z.B. Schafwolle) und Algenbiomasse als N-Dünger angeboten. Reine Stickstoffdünger oder stickstoffbetonte Mehrnährstoffdünger werden hauptsächlich zum Anregen des Wachstums oder zum Ausbilden von Grünmasse eingesetzt.

Klassische Einsatzgebiete für diese Dünger sind:

- Baumneupflanzungen
- Beetvorbereitung
- Sportplätze

Stickstoffmangel

Stickstoffmangel macht sich durch schwachen Wuchs, gelbliche und, bei extremem Mangel, auch durch rötliche ältere (!) Blätter bemerkbar.

Stickstoffüberschuss

Stickstoffüberschuss zeigt sich durch einen übertrieben üppigen Wuchs, dunkle Blattfarbe und einer erhöhten Schädlings- und Krankheitsanfälligkeit, da die Pflanze weiches Gewebe aufbaut und eine erhöhte Nährstoffkonzentration in sich trägt.



Phosphordünger

Organische Phosphordünger (oft Knochen- oder Blutmehle, aber auch Rohphosphate) werden in erster Linie für Blühpflanzen eingesetzt, da Phosphor zur Blütenbildung benötigt wird.

Zudem ist Phosphor der Energiebaustein der Zellen. Regelmäßig gedüngte Böden enthalten in der Regel zu viel Phosphor, dieses ist aber im Boden festgelegt und für die Pflanzen nicht nutzbar. Ein belebter Boden kann Phosphor wieder pflanzenverfügbar machen und eine Phosphordüngung ist so meist nicht notwendig. Phosphorbetonte Dünger werden auch bei Neuansaat eingesetzt, da Phosphate die Wurzelbildung unterstützen.

Einsatzgebiete für Phosphordünger

- Beet- und Balkonpflanzen
- Rosen
- Stauden
- Rasenansaat

Phosphormangel

Phosphormangel tritt oft nach zu häufigen Kalkungen, aber auch auf versäuerten Böden auf. Grund ist auch oft ein unbelebter Boden, denn Mikroorganismen sind fähig, den Pflanzen den im Boden festgelegten Phosphor wieder verfügbar zu machen.

Pflanzen mit Phosphormangel wirken auffällig kleiner und sind weniger blühpfeifrig. Die Blätter können im starken Mangelbereich ins rötlich-bläuliche verfärbt sein, eine vorherige Gelbfärbung wie beim Stickstoffmangel bleibt hier meist aus.

Phosphorüberschuss

Phosphorüberschuss tritt in der Pflanze kaum auf. Zu viele Phosphate sind jedoch ein Problem für Grund- und Oberflächenwasser (Algenblüten, Umkippen). Rasendünger, die im Gewässerumfeld verwendet werden, sollten einen möglichst geringen Phosphoranteil aufweisen.

Durch Phosphor werden die Elemente Zink und Eisen im Boden gebunden. Eine Überversorgung von Phosphor kann einen Mangel von Zink und Eisen hervorrufen.

Kaliumdünger

Kalium oder Kali ist ein Pflanzennährstoff, der in fast allen Böden ausreichend vorhanden ist, und nur in Spezialfällen gedüngt werden sollte, wie z.B. bei sandigen Böden. Eine ausreichende Kaliversorgung ist besonders bei fruchttragenden Pflanzen (Obstbäume, Beerensträucher, aber auch z.B. Paradeiser) und zur Erhöhung der Frostresistenz bei Rasenflächen wichtig. Die meisten naturgemäßen Kalidünger werden aus der Zuckerproduktion in Form von Vinasse angeboten. Es handelt sich hier aber eigentlich um einen kaliumbetonten Dünger, denn Vinasse enthält auch Stickstoff und Phosphor.

Einsatzgebiete für Kalidünger

- Obstbäume und andere fruchttragende Pflanzen
- Kalinachdüngung auf Sandböden
- Herstdüngung Rasenflächen

Kalimangel

Kalimangel macht sich durch eine Verbleichung der Blätter (Chlorose) und späteres Absterben der Blätter vom Rand her bemerkbar. Zuvor wirken die Pflanzen eher welk und die Früchte sind weniger schmackhaft. Da Kalk (Kalzium) und Kalium im Boden gegeneinander wirken, kann auch eine zu starke Kalkung einen Kalimangel hervorrufen.

Bei einem Mangel besteht ein erhöhter Krankheits- und Schädlingsbefall, eine verminderte Frostresistenz und Haltbarkeit von Früchten.

Kaliüberschuss

Kaliüberschuss macht sich auch durch Kalziummangel bemerkbar. Die Apfelstippe, also ein fleckiger, bis ins Fruchtfleisch geschädigter Apfel, wäre z.B. ein solches Symptom. Bei einem Überschuss kommt es zu Verbrennungen mit Nekrosen (Gewebezerstörung mit brauner Verfärbung an den Blatträndern).



pH-Wert und Kalk

Der pH-Wert ist ein Merkmal des Säure- und Basengehaltes des Bodens. Der optimale pH-Wert des Bodens wird durch Pflanzenart, Gehalt an organischer Substanz (Humus etc.) und an Tonmineralen beeinflusst. Für das Bodenleben und für die Pflanzen ist es entscheidend, dass der optimale Säuregehalt des Bodens, also sein pH-Wert, eingehalten wird. pH-Wert Messungen können nicht nur im Labor bestimmt werden, sondern auch mit einem Indikatorstreifen aus der Apotheke oder Test-Sets die am Markt erhältlich sind.

(siehe auch Kapitel „Boden“, Seite 8)

pH-Wert

pH > 7,20	alkalisch
pH 7,20–6,51	neutral
pH 6,50–5,51	schwach sauer
pH 5,50–4,50	sauer
pH < 4,50	stark sauer

pH-Wert zu niedrig

Ein sehr saurer Boden führt zum Absterben von Mikroorganismen. Pflanzen können giftige Schwermetalle aufnehmen, wichtiges Magnesium z.B. aber nicht mehr. Hier kann über Kompostgaben (eine Schicht von etwa 3 bis 5 cm) und bei sehr sauren Böden über eine Kalkung der pH-Wert erhöht werden. Bei der Kalkung ist zu beachten, dass maximal 150 g/m², in etwa 2 Hände voll, im Jahr ausgebracht werden sollten. Ein zu schnelles Erhöhen des pH-Werts vertragen weder Pflanzen noch Bodenorganismen gut. Deshalb sollte auch unbedingt ein Kalk aufgebracht werden, der aus natürlichem Kalkgestein oder Algenkalk besteht; hier ist auch immer ein positiv wirkender Magnesiumanteil dabei. Aufkalkungstabellen werden bei einer Bodenuntersuchung mitgeliefert und liegen den Messgeräten und -sets bei.

pH-Wert zu hoch

Ein zu geringer Säuregehalt ist dafür verantwortlich, dass die Pflanzen andere notwendige Mineralien, wie z.B. Eisen, nicht mehr aufnehmen können. Ein gelegentliches Messen im Bereich von Nadelgehölzen und Moorbeetpflanzen ist

anzuraten. Pflanzen reagieren auf einen zu hohen pH-Wert mit Eisenmangel, der sich an den jüngeren (!) Blättern durch Gelb- und Weißfärbung mit grünen Blattadern zeigt.

Ein Ansäuern des Bodens kann über das Ausbringen einer 5 bis 10 cm dicken Schicht Nadelstreu erreicht werden. Seit einiger Zeit gibt es in Österreich torffreie Moorbeeterde, die sich ebenfalls zur pH-Absenkung eignet.

Eine Absenkung des pH-Werts ist sehr aufwändig. Daher sollte es eine Überlegung wert sein, ob ein Standort für Moorbeetpflanzen wie Rhododendren, die einen niedrigen pH-Wert benötigen, überhaupt geeignet ist.

Gesteinsmehle

Als sogenanntes Urgesteinsmehl wird zermahlene Gestein als Bodenhilfsstoff verwendet. Diese stellen durch langsame Verwitterung langfristig für das Pflanzenwachstum wichtige Mineralstoffe bereit, vor allem Eisen und Magnesium aus den Silikaten und Calcium aus den Feldspäten. Je nach Ausgangsgestein verfügt Gesteinsmehl teilweise auch über andere wichtige Spurenelemente wie Kupfer, Bor, Zink, Molybdän, Nickel und Kobalt.

Gründüngung

Ein besonderer Fall der Düngung ist die sogenannte Gründüngung, die durchaus auch auf öffentlichen Flächen durchgeführt werden kann. Neben dem Düngungseffekt bieten diese Pflanzen weitere positive Wirkungen wie Bodenlockerung, Stickstoffsammlung, Abwehr von Schädlingen und Nahrung für Insekten. Es werden bestimmte Pflanzenarten gesät – meist solche, die den Stickstoff in den Wurzeln sammeln können (Leguminosen) und zu den Tiefwurzlern zählen.

Vorteile der Gründüngung

- Gründüngung lockert den Boden bis in tiefe Schichten. Nach dem Absterben der Wurzeln entstehen Kanäle, die von den Wurzeln der nachfolgenden Kulturen genutzt werden.



- Sie bedeckt den Boden und verhindert so Bodenabtrag durch Wind und Wasser.
- Sie bringt – bei Verwendung von Schmetterlingsblütlern – Stickstoff in den Boden. (siehe Knöllchenbakterien, Kapitel „Boden“ Seite 13)
- Um die Wurzel siedeln sich Mikroorganismen an, was zur Bodengesundung beiträgt.

Gründüngung kann in einen unbepflanzten Boden gesät werden, um diesen zu verbessern. Es wird meist im Sommer gesät, die Pflanzen entwickeln sich bis zum Winter. Danach frieren sie ab und werden eingearbeitet. Im Boden wird das Pflanzenmaterial

zersetzt und die darin enthaltenen Nährstoffe für die künftige Bepflanzung zur Verfügung gestellt. Im Winter tut die Frostgare das ihrige und im Frühling ist der Boden bestens für die geplante Bepflanzung aufbereitet.

Die Pflanzen der folgenden Liste eignen sich besonders zur Bodenlockerung und Gründüngung.

Gründüngung kann auch zwischen Stauden und vor allem Sträuchern als Zwischensaat gesät werden. Erstaunlicherweise wachsen auch kleinere Stauden zwischen der höheren Gründüngung gut an und entwickeln sich im 2. Jahr, wenn

Pflanzen zur Bodenverbesserung

deutscher und botanischer Pflanzenname	Bodenlockerung	1)	2)	weitere Eigenschaften
NICHT WINTERHARTE GRÜNDÜNGUNGSPFLANZEN abfrostend, Ansaat bis Anfang September				
Alexandrinerklee (<i>Trifolium alexandrinum</i>)	x	x	x	Schnitt notwendig, braucht genügend Wärme und Feuchtigkeit
Perserklee (<i>Trifolium resupinatum</i>)	x	x	x	schnellwüchsig, geringe Bodenansprüche
Inkarnatklee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	x	x	x	viel Grünmasse
Bitterlupine (<i>Lupinus polyphyllus</i>)	Wurzeln bis 1,5 m Tiefe	x	x	aktiviert auch Phosphat im Boden, Achtung vor Überdüngung, für leichte, saure und warme Böden.
Gelbsenf, Weißenf (<i>Sinapis alba</i>)	weit verzweigte Wurzeln		x	schnellwüchsig, gute Krümelbildung, nicht unmittelbar vor den Anbau von Kreuzblütlern (Kohlgewächsen)
Kapuzinerkresse (<i>Tropaeolum</i>)			x	kann beerntet werden
Phazelia, Bienenfreund (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	dichtes Wurzelsystem		xxx	trockenverträglich, gute Krümelbildung
Platterbsen (<i>Lathyrus ssp.</i>)	x	x	x	
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)			x	kann beerntet werden, gut gegen Nematoden
Sommerwicke, Saatwicke (<i>Vicia sativa</i>)	dichtes Wurzelsystem	x	x	gute Krümelbildung
Studentenblume (<i>Tagetes sp.</i>)				stark duftend, geringe Bodenansprüche, aber sonniger Standort, gegen Nematoden
Ackerbohne (<i>Vicia faba</i>)		x	x	schon ab Februar anzubauen
Futtererbse (<i>Pisum sativum</i>)		x		schnelle Entwicklung
Buchweizen (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	Pfahlwurzel		x	wärmeliebend, schnellwüchsig
Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	besonders tiefes Wurzelsystem		x	langsame Entwicklung, Vogelfutter
Spinat (<i>Spinacia oleracea</i>)	x			kann beerntet werden
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	tiefe Wurzeln			rasches Wachstum, nicht in Fruchtfolge mit Kohlgewächsen
ÜBERWINTERNDE GRÜNDÜNGUNGSPFLANZEN Ansaat bis Mitte Oktober				
Landsberger Gemenge (Winterwicke, Inkarnatklee, Ital. Raygras)	x	x	x	bildet viel Grünmasse
Winterraps (<i>Brassica napus</i>)	guter Tiefwurzler		x	nicht für Fruchtfolge mit Kohlgewächsen geeignet
Zottelwicke (<i>Vicia villosa</i>)	80 cm Pfahlwurzeln	x	x	
Weißer Steinklee (<i>Melilotus albus</i>)	tiefe Durchwurzelung	x	x	2-jährig
Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	tiefe Durchwurzelung	x	x	2-jährig
Winterroggen (<i>Secale cereale</i>)	x			gute Nachsaat

1) Stickstoffsammler 2) Insektenweide



die Gründüngung abgefroren und eingeharkt ist, außergewöhnlich gut. Das funktioniert auch gut, wenn einjährige Arten wie Kornblume oder Kornrade in erster Linie aus optischen Gründen als Zwischensaat eingebaut werden.

Viele blühende Arten, wie der Bienenfreund, Ringelblumen oder Lupinen sind zur Gründüngung geeignet und werden in der Öffentlichkeit gerne gesehen.

Kompost

Eine funktionierende Kompostwirtschaft ist ein wesentlicher Beitrag zur Nachhaltigkeit einer Grünfläche. Anfallender Grünschnitt muss nicht abtransportiert werden, der Kompost wird vor Ort produziert und verwendet. Düngemittel müssen nicht gekauft und zugeführt werden, Pestizide sind meist nicht nötig, da mit Kompost gedüngte Pflanzen robust und resistent sind.

Kompost

- liefert Nährstoffe
- fördert das Bodenleben
- lockert und schützt den Boden
- verbessert das Wasser- und Nährstoffspeichervermögen des Bodens



Kompostplatz

Reifer Kompost

Kompost sollte möglichst reif sein, da z.B. Holzige Bestandteile im unreifen Kompost für die Verrottung dem Boden Nährstoffe entziehen, die dann nicht mehr pflanzenverfügbar sind. Es werden auch Huminsäuren frei, die die Samenkeimung hemmen. Dadurch ist unreifer Kompost für Aussaaten nicht geeignet.

TIPP

Ob der Kompost reif ist kann schnell getestet werden. Ein Topfuntersetzer etwa 1-2cm mit dem Kompost füllen und Kresse dicht aussäen. Keimt alles gleichmäßig und schnell nach wenigen Tagen, dann ist der Kompost in Ordnung. Sehen die Keimlinge krank aus und sterben schnell ab, dann muss der Kompost noch nachreifen.

Verunkrauteter Kompost

Ein Kompost voll mit Unkrautsamen gibt einen Hinweis darauf, dass der Kompost nicht abgedeckt wurde oder die Kompostierung nicht heiß genug abgelaufen ist. Bei optimaler Kompostierung entstehen über mehrere Tage hin Temperaturen von über 60 °C. Dann wird von einer Hygienisierung des Kompostmaterials gesprochen, d.h., die enthaltenen Unkrautsamen sterben ab. Verunkrauteter Kompost soll keinesfalls verwendet werden, dies zieht viel Jätearbeit nach sich.

Kompostmenge

Die aufzubringende Menge hängt von der künftigen Nutzung der Fläche ab. Ein Gemüsebeet für Starkzehrer benötigt mehr Kompost als ein Staudenbeet oder Rasen. Für das Staudenbeet gilt als Faustformel: 2 bis 5 cm Kompost auftragen und leicht mit der Hacke oberflächlich einarbeiten. Für Rasenflächen können 0,5 bis 1 l Kompost pro m² gegeben werden, das entspricht einer Auflageschicht von 0,5 cm. Sportplätze erhalten ein Topdressing aus etwa 3 Litern Sand/Kompostgemisch (50:50) pro m². Kompost kann auch auf bestehende Flächen als Düngung und Bodenverbesserung ausgebracht werden.

TIPP

Krümeligem, abgetrockneten Kompost mit einem Sieb aufbringen.



Krankheiten und Schädlinge

Vorteile des biologisch-ökologischen Pflanzenschutzes

Selbst eine optimal versorgte Pflanze ist vor Krankheiten und Schädlingen nicht geschützt. Der Grund liegt oft in einer Massenvermehrung der Schädlinge, einer ungünstigen Wetterlage oder einer falschen Standortwahl. Die Züchtungen auf Robustheit und Resistenz (Toleranz) sind zwar weit gediehen, manchmal passen aber solche Pflanzen nicht ins gestalterische Bild oder empfindliche Kulturen sind bereits gepflanzt. Über einen mittelfristigen Austausch sehr empfindlicher Pflanzen gegen robustere Arten sollte nachgedacht werden.

Chemische Pflanzenschutzmittel bei Problemfällen einzusetzen, ist ein grober Eingriff in das natürliche Gleichgewicht und bedeutet in den

meisten Fällen nur Symptombeseitigung, anstatt die Entfernung des Schadauslösers. Die Ursachen, wie fehlende Nützlinge, falsche Ernährung, Störungen des Bodens u.a. werden damit nicht beseitigt. Somit bleibt die Gefahr von immer wiederkehrenden Schäden.

Ökologische Pflanzenschutzmittel sind durch ihre niedrigen Konzentrationen keine Belastungen für die Umwelt. Hilfsstoffe in Biomitteln werden von verschiedensten Bioverbänden sehr genau geprüft.

Ökologische Mittel sind natürlichen Ursprungs und zeichnen sich durch einen schnellen Abbau, gute Umweltverträglichkeit und Nützlingsschonung aus. Sie sind in der Natur bekannte Stoffe und werden von der Pflanze gut erkannt und abgebaut.

Gegenüberstellung von chemischem und ökologischem Pflanzenschutz

	Chemische Pflanzenschutzmittel	Ökologische Pflanzenschutzmittel
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Breite Wirkung Pilzmittel (Fungizide) zerstören wichtige, natürlich vorkommende Pilze auf der Pflanze und im Boden. Insektizide töten oft auch die nützlichen Gegenspieler, was eine neuerliche Vermehrung der Schädlinge bedeutet. Viele Unkrautvernichter (Herbizide) vermindern die Bodenfruchtbarkeit. 	<ul style="list-style-type: none"> Meist sehr selektive Wirkung Nützlinge und andere Insekten, sowie Bodenlebewesen werden geschont. Bio-Mittel die nicht selektiv wirken, sollten nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.
Abbaubarkeit	<ul style="list-style-type: none"> Langsamer Abbau Manche Insektizide sind auch nach Jahren noch wirksam. Die Schädlinge können so den Wirkstoff in sich tragen, ohne geschädigt zu werden; die empfindlicheren Nützlinge jedoch können auch durch niedrige Pflanzenschutzmittelkonzentrationen geschädigt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> Schnelle Abbaubarkeit Die meisten Biomittel sind bereits nach wenigen Stunden abgebaut und somit unschädlich. Die Abbauprodukte sind unschädlich.
Resistenzbildung	<ul style="list-style-type: none"> Häufige Resistenzbildung Die Dauerwirkung ist auch der Grund für die Resistenzbildung der Schädlinge. Beim Abbau des Mittels, unterhalb einer gewissen Konzentration des Wirkstoffs in der Pflanze, können sich unempfindliche Schädlinge wieder ansiedeln. Und deren Nachkommen vertragen den Restwirkstoff ebenso gut, vielleicht irgendwann sogar besser. Das Schädlingsproblem nimmt also langfristig gesehen zu. 	<ul style="list-style-type: none"> Kaum Resistenzbildung Resistenzen gegen die Mittel können sich durch die rasche Abbaubarkeit kaum aufbauen.
Belastungen	<ul style="list-style-type: none"> Belastungen teilweise sehr hoch Chemische Pflanzenschutzmittel können auch in sehr geringen (hormonellen) Konzentrationen noch schädliche Auswirkungen auf den Menschen, in Gewässern und im Boden haben. Hilfsstoffe (z.B. Haft- oder Netzmittel, Wirkstoffverstärker) in den Präparaten sind nicht oder kaum untersucht und haben in der Vergangenheit schon große Schäden verursacht. 	<ul style="list-style-type: none"> Geringe bis keine Belastungen Ökologische Pflanzenschutzmittel sind keine Belastungen durch die niedrigen Konzentrationen. Hilfsstoffe in Biomitteln werden von verschiedensten Bioverbänden sehr genau geprüft.



Es gibt 3 Werkzeuge des ökologischen Pflanzenschutzes:

- **Nützlinge** sind wertvolle tierische Gegenspieler der Schädlinge.
- **Pflanzenstärkungsmittel**, auch Pflanzenhilfsmittel genannt, unterstützen quasi das Immunsystem der Pflanze und sorgen so für gesunde und widerstandsfähige Pflanzen.
- **Pflanzenschutzmittel** bekämpfen Schädlinge und Krankheitserreger direkt.

Nützlinge

Jedes Tier und jeder Krankheitserreger hat einen natürlichen Gegenspieler oder Feind. Wenn es gelingt, diese für uns nützlichen Feinde anzusiedeln und zu fördern, erübrigt sich oft jeder Pflanzenschutz. Ein Erkennen der Nützlinge ist dabei sehr wichtig. Zu oft wird ein vermeintlicher Schädling auf den Pflanzen vernichtet, weil er falsch bestimmt wurde. Deshalb werden einige Nützlinge hier kurz aufgeführt und die wichtigsten auch abgebildet. Oft leben nur die Larven eines Nützlings räuberisch, die erwachsenen Tiere sind auf Blütennahrung angewiesen. Mit einer Vielfalt an naturnahen Lebensräumen wie Blütenstauden, Wiesen, Hecken oder Gewässern schaffen wir ihnen Nahrung und Unterkunft. „Nützlingshotels“ und Nistkästen für Vögel ziehen die Tiere an und bieten den

Menschen interessante Beobachtungsmöglichkeiten. Totholz und Laubhaufen sind Unterschlupfquartiere für viele Tierarten, von Laufkäfer bis Igel.

TIPP

Nützlinge siedeln sich nur dann an, wenn ein gewisser Schädlingsbefall vorhanden ist. So sollte ein gewisser Befall geduldet werden, ohne gleich zu Pflanzenschutzmitteln zu greifen.

Pflanzenstärkung

Pflanzenstärkungsmittel sind ein Begriff aus dem deutschen Pflanzenschutzrecht. Sie werden in Österreich als Pflanzenhilfsmittel geführt und werden nach dem Düngemittelgesetz geregelt. Es gibt in Österreich von Gesetzes wegen keine Liste der zugelassenen Mittel. Als Richtlinie wird die Betriebsmittelbewertung für die biologische und gentechnikfreie Landwirtschaft herangezogen.

Pflanzen haben vielfältige Möglichkeiten, sich gegen Schädlinge und Krankheitserreger zu wehren. Zum Beispiel bilden Pflanzen in ihren Blättern hochwirksame Substanzen gegen Pilze und Insekten.

Schädlinge und ihre Gegenspieler

Nützlinge	Schädlinge
Florfliegenlarve	Blattläuse, Wollläuse, Thripse
Marienkäfer und Larve	je nach Art: Blattläuse, Mehltäupilze, Käfer- und Blattwespenlarven, Wanzen, Raupen, Spinnmilben
Schwebfliegenlarve	je nach Art: Blattläuse, Raupen, Blattwespen, Käferlarven und deren Eier
Schlupfwespen	je nach Art: Blattläuse, Schildläuse, Blutläuse, Schmetterlingsraupen und deren Eier, Minierfliegen, Käferlarven
Raubmilben	je nach Art: Spinnmilben, Trauermückenlarven, Thripse
Wespen (Faltenwespen)	viele Insekten, deren Larven und Eier (bis zu 1,5 kg pro Tag und Nest!)
Vögel	viele Insekten (bis zu 35 kg pro Jahr und Brutpaar!)
Raubfliegen	viele Insekten
Laufkäfer	Schnecken, Insekten
Weinbergschnecke	andere Schneckenarten (Eier und Jungschnecken)
Igel, Spitzmaus	Schnecken, Käfer
Maulwurf	Bodentiere, vor allem Insektenlarven
Nützliche Pilze	Ja nach Art: Pilzkrankheiten, Insekten, Milben





Marienkäfer

Pflanzenstärkungsmittel können, ähnlich einer Schutzimpfung, den Gehalt solcher aktiver Substanzen in der Pflanze erhöhen und so einen wirksamen Schutz gegen Pilzkrankheiten bilden. Diese Mittel dürfen laut Gesetz keine giftigen Inhaltsstoffe enthalten und sind somit im naturnahen öffentlichen Grün eine wichtige Maßnahme gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge.

Grundstoffe

Die Europäische Union hat einige natürliche Substanzen zugelassen, mit denen Pflanzenschutzmittel selbst hergestellt werden dürfen. Die sogenannten Grundstoffe sind meist Lebens-, Futter- oder kosmetische Mittel, die auch gegen Schadursachen an Pflanzen wirken. Ständig kommen neue Wirkstoffe hinzu. Beispiele sind Schachtelhalm, Molke, Talkum oder Sonnenblumenöl. Das BAES veröffentlicht die Grundstoffe auf seiner Homepage.

Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel wirken direkt gegen Schädlinge oder Krankheiten. Eine Listung zugelassener Pflanzenschutzmittel in der jeweils aktuellen Form findet sich auf der Homepage der AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit) im Pflanzenschutzmittelregister. Das Pflanzenschutzmittelregister besteht aus einem öffentlichen und einem nicht öffentlichen

Teil. Im öffentlichen Teil des Pflanzenschutzmittelregisters sind unter anderem der/die im Pflanzenschutzmittel enthaltene Wirkstoff/e und -gehalt/e insbesondere die detaillierten Anwendungsbestimmungen, Auflagen und Hinweise angeführt.

Diagnose

Nicht jeder Schädling oder jede Krankheit ist sofort zu bestimmen und die Vielzahl der Pflanzenarten mit teilweise speziellen Schädlingen ist enorm. Eine Blattlaus mag noch sicher erkannt werden, bei vielen Pilzkrankheiten ist die richtige Diagnose und Pflanzenschutzmaßnahme aber bereits eine Herausforderung.

Die Kontaktdaten für Hilfen zur Diagnose wie etwa die des „Natur im Garten“ Telefons, der Grünraum-Servicestelle oder der AGES finden Sie am Beilageblatt „Kontakte“.

Für eine Pflanzenprobe senden Sie möglichst einen kranken und einen nur leicht geschädigten Pflanzenteil ein. Bei Proben von Tieren ist es wichtig, dass diese nicht von der Post flachgestempelt ankommen, eine Streichholzschachtel tut hier gute Dienste.

3 bis 4 Pflanzenproben oder Tiere sind ausreichend, und bei Bodenschädlingen sollte auch noch etwas anhaftende Erde mitgeschickt werden.

Wichtig für die Diagnose sind Angaben zu:

- Pflanzenart
- eventuelle Pflege-, Dünge- oder Pflanzenschutzmaßnahmen
- Standort (Streusalzbelastung, Bodenverdichtung, ...)
- welche Symptome beobachtet wurden und wo an der Pflanze diese aufgetreten sind

Die Bestimmungsergebnisse und Gegenmaßnahmen werden Ihnen in der Regel umgehend mitgeteilt. Ebenso ist das Internet eine unerschöpfliche, aber manchmal auch irreführende Quelle geworden.

Alle in Folge angeführten Pflanzenschutzmittel sind per Stand 2019 im Pflanzenschutzmittelregister enthalten. Vor Einsatz eines Pflanzenschutzmittels empfiehlt es sich, den aktuellen Stand im Pflanzenschutzmittelregister zu erheben. Pflanzenschutzmittel jedenfalls immer vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett oder Produktinformation lesen.



Pflanzenkrankheiten

Die wichtigsten Auslöser von Pflanzenkrankheiten sind Pilze, Bakterien und Viren. Nur gegen Pilze sind ausreichend wirksame Mittel am Markt. Gegen Viren und Bakterien sind nur sehr spezielle und vorbeugende Mittel am Markt.

Die wichtigsten Pilzkrankungen und eine Auswahl geeigneter Wirkstoffe sind im Folgenden aufgeführt. Die Auswahl der Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Auch ersetzen die Empfehlungen nicht die Gebrauchsanleitung der jeweiligen Mittel; diese sollten unbedingt beachtet werden, weil sich Zulassungen und Anwendungsgebiete schnell ändern können.



Echter Mehltau



Echter Mehltau

Echter Mehltau

Symptome:

- Weißer, mehlartiger Pilzbelag auf Blättern, Stängel, Blüten und Früchten. Kann sich später auch dunkler verfärben
- Meist leicht abwischbar, da der Pilz außerhalb der Pflanze wächst
- „Schönwetterpilz“: Echter Mehltau tritt bevorzugt bei sonnigem und trockenem Wetter auf
- Blätter und Triebspitzen werden geschädigt oder trocknen vollständig ein

Vorbeugung:

- Mehlttauresistente Sorten verwenden (z.B. bei Rosen)
- Stickstoffüberdüngung vermeiden
- Pflanzenstärkungsmittel einsetzen

Bekämpfung:

- Befallene Triebe entfernen
- Pflanzenstärkungsmittel auf Fettsäurebasis oder mit Hydrogencarbonat haben auch heilende Wirkung
- Schwefel bekämpft Mehlttaupilze direkt, kann aber Raubmilben schädigen
- Kupferseife: Kupfer ist zwar im biologischen Landbau mit Einschränkungen zugelassen, ist aber ein Schwermetall und kann das Bodenleben schädigen. Deshalb wird es als Mittel der letzten Wahl empfohlen.





Falscher Mehltau

Falscher Mehltau

Symptome:

- Blattoberseits gelbe Flecken, die durch die Blattadern begrenzt oft auffällig eckig sind
- Später weißlich-grauer Pilzbelag auf der Blattunterseite, der nicht abwischbar ist
- Befall auch an Trieben und Früchten möglich

Vorbeugung:

- Der Pilz benötigt zur Infektion Blattnässe, daher das Gießen über das Blatt vermeiden und nicht zu dicht pflanzen
- Stickstoffüberdüngung vermeiden
- Pflanzenstärkungsmittel mit phosphorigen Säuren

Bekämpfung:

- Stark befallene Pflanzenteile entfernen
- Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoff COS-OGA
- Kupferhaltige Präparate: Kupfer ist zwar im biologischen Landbau mit Einschränkungen zugelassen, kann aber das Bodenleben schädigen. Deshalb wird es nur als Mittel letzter Wahl empfohlen.
- Mikroorganismenpräparate
- Grundstoffe



Grauschimmel

Grauschimmel

Symptome:

- Grauer Schimmelbelag auf Blättern, Blüten und Früchten
- Ausbreitung bei feuchtem Wetter

Vorbeugung:

- Tritt nur bei geschwächten Pflanzen auf: Auf harmonische Düngung und Bewässerung achten
- Nicht zu dicht pflanzen
- Längere Blattnässe vermeiden durch Auslichtungsschnitt
- Pflanzenstärkungsmittel

Bekämpfung:

- Befallene Pflanzenteile entfernen
- Mikroorganismenpräparate
- Grundstoffe





Rostkrankheiten

Rostkrankheiten

Symptome:

- Blattoberseits gelbliche Flecken, bei einigen Pflanzen auffällig gefärbte Flecken (orange bei Birnengitterrost)
- Blattunterseits staubige gelbe, rostrote oder schwarze Sporenlager, teilweise auffällige „Auswüchse“

Vorbeugung:

- Anfällige Arten und Sorten vermeiden
- Die Pilze sind teilweise wirtswechselnd, können sich also nur weitervermehren, wenn verschiedene Wirtspflanzen vorhanden sind (z.B. Birne/Wacholderarten oder Schwarze Ribisel/Weymouth-Kiefer). Entfernen eines Wirtes kann Abhilfe schaffen.
- Pflanzenstärkungsmittel

Bekämpfung:

- Kupferseife: Kupfer ist zwar im biologischen Landbau mit Einschränkungen zugelassen, ist aber ein Schwermetall und kann das Bodenleben schädigen. Deshalb wird es als Mittel der letzten Wahl empfohlen.



Welkekrankheiten

Welkekrankheiten

Symptome:

- Pflanzen oder Pflanzenteile welken und sterben ab
- Leitungsbahnen können verfärbt sein (bei Querschnitt oft kreisförmig)
- Wurzeln können geschädigt sein
- Ursache des Absterbens sind verschiedene Pilzarten (seltener Bakterien), die die Leitungsbahnen oder die Wurzeln schädigen
- Neu ist das Buchsbaumsterben. Hier finden sich zusätzlich zur Welke noch kleine schwarze Striche auf den (grünen) Triebspitzen

Vorbeugung:

- Meist findet die Infektion über den Boden statt. Das Wissen, was vorher auf diesem Boden stand, ist wichtig, da z.B. die Verticilliumwelke durch Kartoffelanbau stark gefördert wird
- Kranke Pflanzen sofort entfernen, Austausch des verseuchten Bodens, Bodenbelebung durch Kompost
- Mykorrhizapilze: besiedeln die Wurzel der Pflanze, dadurch weniger Infektionsgefahr
- Pflanzenstärkungsmittel allein sind nicht ausreichend

Bekämpfung:

- Es gibt keine ausreichend wirksamen Pflanzenschutzmittel-Maßnahmen, weder biologisch noch chemisch





Blattflecken

Blattflecken

Symptome:

- Oft kreisrunde, aber auch unregelmäßige Flecken auf den Blättern. Das Gewebe stirbt ab und fällt teilweise heraus („Schrotschuss“)
- Ursache sind verschiedene Pilzarten, die das Blattgewebe schädigen

Vorbeugung:

- Verwendung resistenter Sorten
- Optimieren der Verhältnisse (ausgewogene organische Düngung, Bodenbelebung, pflanzengerechte Bewässerung)
- Entfernen kranker Pflanzenteile
- Pflanzenstärkungsmittel sind oft nicht ausreichend

Bekämpfung:

- Kupferhaltige Präparate mit dem Wirkstoff Kupferoxychlorid. Kupfer ist zwar im biologischen Landbau mit Einschränkungen zugelassen, ist aber ein Schwermetall und kann das Bodenleben schädigen. Deshalb wird es nur als Mittel letzter Wahl empfohlen.



Baumpilze

Baumpilze

Symptome:

- Aus dem Stamm wachsen tellerförmige oder hutartige Fruchtkörper
- Bäume sterben teilweise oder völlig ab
- Wegen der Verkehrssicherungspflicht bei geschädigten Bäumen oder Ästen sollte hier unbedingt ein Baumsachverständiger zur Begutachtung heran gezogen werden!

Vorbeugung:

- Bodengesundheit fördern, Mykorrhizierung der Pflanzen durchführen
- Stamm- und Wurzelverletzungen vermeiden
- Baumscheiben vor Hundeurin schützen
- Bei Hallimasch: Bodenaustausch oder, wenn nicht möglich, Entfernen der wurzelartigen Pilzkörper im Boden („Rhizomorphen“). Das sind braune, wurzelartige, maximal 3 mm dicke Strukturen, die im Inneren ein weißliches Pilzgeflecht haben.

Bekämpfung:

- Es ist keine Bekämpfung möglich. In Bereichen, in denen Menschen gefährdet werden sind unbedingt Teile, die herabfallen könnten, zu entfernen (Begutachtung durch Baumsachverständige/n!). Ansonsten ist noch stehendes „Totholz“ sehr wertvoll für verschiedene Tierarten.



Verwechslungen mit Pilzkrankheiten

Pilzkrankheiten sind schwer zu erkennen und auch für die Fachfrau bzw. den Fachmann oft nur durch labortechnische Untersuchungen sicher nachzuweisen. Hinzu kommen viele andere Störungen, die die Pflanze schädigen können und ähnliche Symptome zeigen wie eine Pilzkrankheit. Verwechslungen können entstehen durch:

Nährstoffmangel/-überschuss

Eine Fehlernährung der Pflanze kann sich durch Symptome bemerkbar machen, die einer Pilzerkrankung ähneln. Das Absterben des Blattrands bei Kaliummangel ist ein Beispiel. Eine genaue Untersuchung und viel Praxis in der Diagnose sind hier notwendig.

Unbelebte Natur

Auch durch die unbelebte Natur können Schäden an Pflanzen entstehen: Hagelschlag verursacht Löcher, Streusalz macht Blattrandschäden und falsch eingesetzte Pflanzenschutzmittel können sehr unterschiedliche Symptome auslösen. Oft

ist es sehr schwierig, eine Diagnose zu erstellen, wenn das Problem durch unbelebte Faktoren verursacht wurde.

Bakterien

Bakterien rufen wie Pilze Welkekrankheiten und Blattflecken hervor. Meist sind Bakterienfäulen aber Nassfäulen, die mit Schleimbildung einhergehen. Pilzwelken sind meist Trockenfäulen.

Milben

Auch Milben (mikroskopische Spinnentierchen) können pilzähnliche Symptome auslösen. Am bekanntesten sind die Rostmilben, die ähnlich dem Rostpilz auf den Blattunterseiten bräunliche Strukturen bilden. Manche Gallmilben können wie Mehltauenerkrankungen aussehen oder auf Blättern eigenartige Strukturen bilden. Kräusel- und Weichhautmilben lassen die Triebspitzen beulig verformen.

Tierische Schädlinge

Im Folgenden sind die wichtigsten Schädlinge, die Vorbeugung und Bekämpfung angeführt.



Filzgallmilben können Symptome hervorrufen, die einer Pilzkrankheit sehr ähnlich sind





Blattläuse

Blattläuse

Symptome:

- Saugschäden: zeigen sich durch Kräuselungen und Absterben der Blätter und Triebspitzen
- Klebrige Pflanzenteile durch die Honigtauabsonderungen der Läuse
- Häutungshüllen der Läuse auf der Blattoberseite

Vorbeugung:

- Nützlinge fördern durch Blütenpflanzen, Nützlingshotels und Pflanzenvielfalt
- Nützlingsschonender Pflanzenschutz: Durch die Schonung der Gegenspieler siedeln sich nach bereits einem Jahr oft ausreichend Nützlinge an und eine Bekämpfung ist nur in Ausnahmefällen notwendig
- Bei jährlich starkem Befall an Gehölzen Austriebsspritzungen mit Rapsöl bis zum Mau-sohrstadium der Blätter (erster Austrieb im Frühjahr)
- Anbringen von Leimringen an stark befallenen Bäumen, um Ameisen fernzuhalten. Ameisen verteidigen die Läuse gegen Nützlinge, da sie zuckerhaltigen Honigtau ausscheiden, den die Ameisen verwerten.

Bekämpfung:

- Abspritzen mit Wasser beim Gießen ist oft ausreichend. Nur die wenigsten Läuse finden auf die Pflanze zurück.
- Rapsöl: Pflanzenverträglichkeit beachten, Pro-bespritzung
- Schmierseife wie z.B. Kaliseife
- Neemhaltige Präparate: nicht an Birnen



Weißer Fliegen

Weißer Fliegen (Mottenschildläuse)

Symptome:

- Saugschäden ähnlich der Blattlaus
- Klebrige Pflanzenteile durch die Honigtauabsonderungen der Läuse.
- Blattunterseits Eier, Larven und erwachsene flugfähige weißliche Tiere, ca. 2 mm groß

Vorbeugung:

- Nützlinge wie z.B. Wanzen durch Blütenpflanzen, Nützlingshotels und Pflanzenvielfalt fördern
- nützlingsschonender Pflanzenschutz
- Jungpflanzenkontrolle auf Befall

Bekämpfung:

- Schmierseife wie z.B. Kaliseife
- Rapsöl: Pflanzenverträglichkeit beachten, Pro-bespritzung
- Neem: nicht an Birnen (verursacht Pflanzenschäden)





Schildläuse

Schild- und Schmierläuse

Symptome:

- Saugschäden an Stämmen und Blättern, verminderter Wuchs
- An Stamm und Blättern/Nadeln sitzen die Schildläuse verborgen unter einem meist braunen Schild, Schmierläuse (= Wollläuse) sitzen versteckt unter weißer Wolle meist in Blattachsen
- Bei einigen Arten kleben die Pflanzen durch die Honigtauabsonderungen

Vorbeugung:

- Regelmäßige Pflanzenkontrolle um eine zu starke Vermehrung zu verhindern

Bekämpfung:

- Ersticken der Läuse durch Raps- oder Paraffinölpräparate.



Milben

Milben

Symptome:

- Spinnmilben verursachen durch ihr Saugen gelbe punktförmige Aufhellungen der Blätter und Blattverfärbungen, Gespinste an den Pflanzen
- Gallmilben können Auswucherungen auf Blättern verursachen (Pocken, Stäbchen, „Hörner“)
- Kräusel- und Weichhautmilben schädigen durch Blattverkrüppelungen

Vorbeugung:

- Nützlinge (Raubmilben) fördern durch nützlingsschonenden Pflanzenschutz.

Bekämpfung:

- Spinnmilben sind frei lebend auf den Blättern und können durch Kontaktmittel wie Rapsöl oder Schmierseife bekämpft werden. Wichtig: 3 Spritzungen innerhalb von 10 Tagen, um nachschlüpfende Milben mit zu erfassen
- Gall-, Kräusel- und Weichhautmilben sind nur beim Austrieb der Pflanzen frei lebend. Danach befinden sie sich im Pflanzengewebe und sind nur schwer bekämpfbar: Rapsölspritzungen oder





Dickmaulrüssler

bei starkem Befall auch Schwefelspritzungen je nach Pflanzenart im Frühjahr

Käfer

Symptome:

- Je nach Art Loch- oder Blattrandfraß (Dickmaulrüssler)
- Bohrlöcher am Stamm durch Borkenkäfer oder Holzbohrer
- Welke der Pflanzen durch Wurzelschäden (Larven von Dickmaulrüssler, Maikäfer und Gartenlaubkäfer)

Vorbeugung:

- Zugekaufte Pflanzen und vor allem deren Wurzelballen auf Befall kontrollieren!
- Käferfallen (gegen Dickmaulrüssler, Gartenlaubkäfer, Ungleicher Holzbohrer).
- Vogelnistkästen aufhängen

Bekämpfung:

- Bodenschädliche Käferlarven: Ausbringung nützlicher Nematoden (z.B. Fadenwürmer der Gattung Heterorhabditis) oder Nutzpilze (Beauveria- und Metarhizium-Arten) die in die Larven eindringen und diese abtöten
- Erwachsene Käfer: Neem ist das nützlichstschonendste Spritzverfahren. Schnellere Wirkungen hat Spinosad und Natur-Pyrethrum. Letzteres ist jedoch nicht nützlichstschonend und bienengefährdend!
- Gegen Stammbohrer ist kein Verfahren

Unterscheidung von Käferlarven im Boden

Dickmaulrüssler	Mai- und Juni- käfer	Gartenlaubkäfer
ca. 0,5 bis 1 cm, also klein	2 bis 5 cm groß	ca. 2–3 cm groß
beinlose Larve mit brauner Kopfkapsel	6 gut ausgebildete Beine, braune Kopfkapsel	6 gut ausgebildete Beine, braune Kopfkapsel
leicht gekrümmt	c-förmig gekrümmt, am Hinterleibsende durchscheinender Kotsack	c-förmig gekrümmt, am Hinterleibsende dunkler Kotsack
an Wurzeln von Gehölzen	an Wurzeln von Gehölzen	unter Rasenflächen

TIPP

Larven an oder in Komposthaufen sind selten schädliche Arten! Oft handelt es sich um Käferlarven, die ausschließlich abgestorbene Pflanzensubstanz und Totholz fressen (Rosenkäfer, Nashornkäfer) und somit unschädlich sind. Einige dieser Arten wie z.B. Eremiten- und Nashornkäfer stehen unter Naturschutz!





Schmetterlingsraupen

ausreichend.

Schmetterlingsraupen:

Symptome:

- Fraßschäden an Blättern und Stängeln, auch in den Blättern (siehe „Minierende Schädlinge“, S. 25) und am Wurzelhals
- Schwarze Kotkrümel auf den Blättern oder in den Blattachseln

Vorbeugung:

- Vogelnistkästen und Fledermausförderung (Tagesquartiere aufhängen)
- Leimringe (gegen Frostspanner)

Bekämpfung:

- Spritzungen mit *Bacillus thuringiensis*-Präparaten ab 15 °C sind zu bevorzugen, da diese ausschließlich Schmetterlingsraupen abtöten. Tropfnasses Einsprühen der Pflanzen (gegen Buchsbaumzünsler auch die Blattunterseiten) ist notwendig
- Auch Neem kann gespritzt werden, bei sehr starkem Befall oder Temperaturen unter 12 °C

Spinosad oder Natur-Pyrethrum. Letzteres ist nicht nützlichsschonend! Deshalb wird es nur als Mittel letzter Wahl empfohlen.

Raupen und Blattwespen

Schadbild und Larven der Schmetterlinge (Rau- pen) und die der Blattwespen (Afterraupen) sind sehr ähnlich. Da die effektivste Bekämpfungsmethode gegen Schmetterlingsraupen *Bacillus*

Raupe (Schmetterling)	Afterraupe (Blattwespe)
3 Paar Brustbeine, meist 2 bis 5 Paare Bauchfüße	3 Paar Brustbeine, 6 bis 8 Paare Bauchfüße (außer Gespinstblattwespe: keine Bauchfüße)
Zwischen den Brustbeinen und den Bauchfüßen mindestens 2 Segmente ohne Füße.	Zwischen den Brustbeinen und den Bauchfüßen nur ein Segment ohne Füße.



thuringiensis ist, der aber gegen Blattwespenlarven keinerlei Wirkung zeigt, ist eine genaue Bestimmung notwendig.

Eichenprozessionsspinner

Diese Raupe ist in erster Linie durch allergieauslösende Brennhaare ein Problem (ab dem 3. Larvenstadium, ca. Mitte bis Ende Mai). Bei allen Arbeiten gegen dieses Insekt ist in jedem Fall für ausreichende persönliche Schutzkleidung zu sorgen und ein Auffliegen der Brennhaare aus den Gespinstnestern muss unbedingt vermieden werden.

Eine Bekämpfung der Tiere kann durch *Bacillus thuringiensis* ab 15 °C erfolgen. Die Brennhaare und die Gespinste sollten abgesaugt werden. Es gibt Spezialfirmen, die diesen Service übernehmen. Das Abflämmen der Nester kann Probleme bereiten, da die feinen Haare der Raupen im thermischen Aufwind weit verbreitet werden können. Deshalb sollte immer nur von oben nach unten geblämt werden.





Minierende Schädlinge

Minierende Schädlinge

Symptome:

- In Blättern oder Nadeln auffällige Gänge, Gangsysteme oder Platzminen („runde Gänge“)
- In den Gängen Larven von Schmetterlingen, Fliegen oder deren Hinterlassenschaft (Kot, Häutungsreste)
- Bekannteste Beispiele sind die Miniermotte an Kastanie und die Minierfliegen an Zierpflanzen wie Chrysanthemen

Vorbeugung:

- Falllaub entfernen, um die Entwicklung/Überwinterung zu verhindern
- Rückschnitt befallener Pflanzenteile

Bekämpfung:

- Da die Insekten im Blatt leben, kann nur ein nützlingsschonender und lokalsystemischer Wirkstoff helfen, der in das Blatt geht. Neem und Spinosad (kann Erzwespen schädigen) wirken gegen minierende Schädlinge. Letzteres ist jedoch nicht nützlingsschonend! Deshalb wird es nur als Mittel letzter Wahl empfohlen.



Schnecken

Schnecken

Symptome:

- Schabefraß an Blättern und Früchten
- Schleimspuren

Vorbeugung:

- Überwinterungsmöglichkeiten für die Schnecken vermeiden: keine offenen Flächen und wenn, dann keine Bodenspalten, Glattrochen der offenen Flächen im Herbst
- Nützlinge fördern: Laufkäfer, Igel, Spitzmäuse
- Schneckenzäune um empfindliche Kulturen

Bekämpfung:

- Eisen-III-Phosphat ist ein ungefährlicher Schneckenkorn-Wirkstoff, der auch als Pflanzennährstoff natürlicherweise im Boden vorkommt.



Wild

Symptome:

- Fraßschäden, abgeschälte Baumrinden

Vorbeugung:

- Wildzäune
- Baumschutz durch Stamm-Manschetten
- Schaffett (Pflanzenschutzmittel) verteilt auf den Triebspitzen ist eine physikalische Barriere für die Wildtiere und kann sehr gut Wildschäden verhüten
- Wildvergrämungsmittel: Blutmehle können gespritzt werden. Die Wirkung soll einige Monate gegen Rehwild und Kaninchen anhalten.



Fraßschäden durch Wild



Wild im Garten



Beikrautbekämpfung

Manche Pflanzen haben Eigenschaften, die den Menschen stören, wie etwa besonders starke Ausbreitungstendenzen oder das Hervorrufen von Allergien.

Bevor mit einer Bekämpfung begonnen wird, sollte festgestellt werden, ob das Beikraut tatsächlich ein Unkraut ist, also einen Schaden verursacht, oder ob die Bekämpfung geschehen soll, weil es eben so üblich ist. Pflanzenarten, die allgemein als Unkraut gelten, sind oft wichtige Nahrungspflanzen für Nützlinge. Eine naturnahe Bewirtschaftung toleriert also auch einen gewissen Unkrautbesatz.

Dennoch stellen Beikräuter auf Wegen und Plätzen, aber auch in bepflanzten Flächen eine große Herausforderung für Planerinnen und Planer und Grünraumpflegerinnen und Grünraumpfleger öffentlicher Flächen dar. Verunkrautete Wege sind oft das Ergebnis von Planungsfehlern und so ist ein professioneller Wegebau, der auch die anschließende Pflege minimiert, ein wichtiger Faktor zur Arbeitersparnis.

Der Einsatz chemischer Herbizide ist leider weit verbreitet. Das am meisten eingesetzte Mittel enthält den Wirkstoff Glyphosat. Früher wurde dieser Wirkstoff fälschlicherweise als gut abbaubar und umweltverträglich beschrieben. Heute ist bekannt, dass sich Glyphosat in Gewässern praktisch gar nicht abbaut und für viele wasserbewohnende Tiere und Pflanzen giftig ist. Es schränkt die Bodenfruchtbarkeit ein und verhindert die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen für Pflanzen.

Im Boden reichert sich der phosphorhaltige Wirkstoff an. Eine Phosphordüngung kann dann die Stoffe wieder aktivieren. Glyphosat wirkt zellschädigend auf Säugetiere und somit auch auf Menschen und wurde mittlerweile schon im Urin von Menschen nachgewiesen!

Mit der Novelle zum Pflanzenschutzmittelgesetz 2011 am 01.08.2013 wurde die Anwendung von glyphosathaltigen Mitteln verboten, sofern das Erntegut für Lebensmittel- und Futtermittelzwecke bestimmt ist.

Beim Niederösterreichischen Straßendienst wurde auf Veranlassung von Landeshauptmann Dr. Erwin Pröll aus Umweltschutzgründen ein generelles Verbot zur Verwendung und Anwendung von Herbiziden erwirkt.

Der Einsatz aller Pflanzenschutzmittel auf versiegelten Flächen ist daher verboten, da von dort eine Abschwemmung in die Kanalisation oder in Gewässer erfolgen kann. Der Einsatz auf anderen Wegen ist auf maximal eine Anwendung pro Mittel und Jahr beschränkt. Auch hier müssen also alternative Methoden eingesetzt werden.

Der Einsatz in der Nähe von Gewässern ist ebenfalls grundsätzlich verboten. Bei Missachtung der Verbote drohen dem Anwender empfindliche Strafen.

Allerdings gibt es ohnehin zahlreiche naturverträgliche Alternativen.



Mechanische Methoden

Die klassische mechanische Methode ist das händische Beseitigen der unerwünschten Kräuter. Diese Art der Beikrautbekämpfung scheidet jedoch bei größeren Flächen. Hier gibt es Geräte, die geeignet sind, wassergebundene Wege, Parkplätze und Rinnsteine großflächig mechanisch zu säubern. Stark verunkrautete Flächen sollten im Herbst behandelt werden, sonst ist eine Reinigung im Frühjahr, wenn die Pflanzen noch klein sind, am effektivsten.

Diese Systeme werden angeboten

- **Topfbürsten** für Rinnsteine und befestigte Flächen. Das Prinzip ist hier dem der Straßenreinigungsbürsten sehr ähnlich, nur dass diese Bürsten auch geeignet sind, den Wildaufwuchs zu entfernen. Für unterschiedliche Einsatzorte gibt es auch verschiedene Bürstenarten. Geflochtene Stahlbürsten sind die effektivsten (Erstbehandlung im Herbst), für die regelmäßige Pflege, Pflaster und empfindliche Flächen

gibt es aber auch Wellflachdraht- und Kunststoffbürsten.

- **Nylonschnüre** auf Freischneidern oder in rasenmäherartigen Maschinen sind für kleinere Gemeinden eine gute Wahl.
- **Federzinken-Egalisierer** für wassergebundene Decken. Hier wird das Unkraut unterschritten und abgelegt. Nach der Entfernung der Pflanzen wird der Weg im gleichen Arbeitsgang wieder verfestigt, was den Aufwuchs von weiterem Unkraut verhindert
- **Andere mechanische Auszupfverfahren mit rotierenden Werkzeugen.** Hier sind es oft sich berührende gegenläufige Bürsten, die das Unkraut hin- und herbewegen und es schließlich meist mit der Wurzel ganz ausreißen. Diese Methode ist für wassergebundene Decken und andere nichtbefestigte Wege geeignet.

Alle mechanischen Verfahren haben den Vorteil, dass sie oft auch die Reinigung der Flächen in einem Arbeitsgang erledigen können. Die Geräte für nicht befestigte Flächen arbeiten belagschonend und wurzeltief.



Mechanische Beikrautbekämpfung



... mit der Pendelhacke



Thermische Methoden

Thermische Unkrautbekämpfung ist die Abtötung der Pflanzen durch Wärmeeinwirkung. Bereits ein kurzes Erhitzen der Pflanze lässt das Eiweiß in den Zellen gerinnen und die Pflanze, sowie ausgebildete Samen an den Pflanzen und auf dem Boden sterben ab. Ein „Verkohlen“ der Unkräuter ist also nicht notwendig, aber kein Verfahren ist wirklich wurzeltief.

Prinzipiell ist diese Art der Bekämpfung für alle Beläge geeignet, außer Kunststoff- und reine Bitumenflächen. Auch thermisch sollte die Bekämpfung durchgeführt werden, wenn die Unkräuter noch relativ klein sind, um den Pflegeaufwand und die Kosten zu minimieren.

Verschiedene Methoden der thermischen Verfahren sind:

- **Abflämmen** ist der Klassiker der thermischen Bekämpfung. Hier wird die Gasflamme direkt auf die Pflanzen gerichtet, und eine Temperatur von fast 2000 °C lässt das Pflanzeneiweiß innerhalb Bruchteilen von Sekunden gerinnen. Handgeräte sind für Streifenbehandlungen, etwa in Entwässerungsrinnen oder an Gewässern, hervorragend geeignet; Anbauvarianten können größere Flächen unkrautfrei halten.
- **Heißwasser-/Heißdampfsysteme:** Hier wird fast kochendes Wasser punktuell und teilweise sensorgesteuert auf die Pflanzen gesprüht. Dieses Verfahren ist ideal für Großflächen geeignet.
- **Heißluft:** Durch eine Gasflamme auf weit über 300 °C erhitzte Luft wird sehr zielgerichtet auf die Fläche gebracht. Manche Geräte „recyceln“ die Heißluft und arbeiten so noch effektiver, da zusätzlich Infrarotstrahlung auf den Boden geleitet wird. Handgeführte Geräte und Anbaugeräte für große Flächen werden angeboten.
- Die Bekämpfung mit **Heißschaum** beruht auf dem Aufsprühen einer heißen pflanzlichen Zuckerklösung auf die Pflanzen. Die Hitze hält sich laut Hersteller durch die wärmeisolierenden Schaumbblasen länger. Das Verfahren ist für Großflächen geeignet und kann auch punktuell und streifenförmig durch Lanzen durchgeführt werden (Gewässerrand!).
- **Infrarot:** Bleche auf der Unterseite der Geräte werden durch Gasflammen erhitzt und die entstehende Wärme wird nach unten abgestrahlt. Auch hier sind handgeführte oder anzubauende Geräte erhältlich.

Ein großer Vorteil der thermischen Unkrautbekämpfung ist das gleichzeitige Abtöten von Samen und Keimlingen. Der Unkrautdruck nimmt von Anwendung zu Anwendung stark ab.



Thermische Beikrautbekämpfung



Weitere alternative Möglichkeiten

Seit etwa 2005 werden Mittel angeboten, die auf der Basis von natürlichen Fettsäuren arbeiten und Unkräuter oberirdisch abtöten. Zugelassen in Österreich sind Essig- und Pelargonsäure, zwei natürlich vorkommende Wirkstoffe, die die äußeren Zellschichten der Pflanze zerstören. Nach wenigen Stunden ist die Pflanze irreparabel geschädigt und etwa 24 h nach Anwendung komplett abgestorben. Beide Wirkstoffe sind reine Kontaktmittel: nur was benetzt wird stirbt auch ab. Deshalb ist es wichtig, die zu bekämpfenden Pflanzen tropfnass zu spritzen und den entsprechenden Wassermehrbedarf mit einzuplanen.

- **Essigsäure** wird nur anwendungsfertig angeboten, da konzentrierte Essigsäure aufgrund der Säurewirkung keine Zulassung erhalten würde. Zudem gibt es Essigsäure nur in Kleinbinden, eine Anwendung im Grünraum ist somit unverhältnismäßig teuer
- **Pelargonsäure** wird auch als Konzentrat angeboten, muss jedoch bis zu 16,6-prozentig verdünnt werden, was einen Mehraufwand an Mittel bedeutet. Pelargonsäure ist in Großbinden erhältlich.

Nicht nur die schnelle Wirkung dieser Fettsäuren ist ein Vorteil gegenüber chemischen Präparaten, auch eine Anwendung bis zu +5 °C ist möglich; eine Temperatur, die bei Standardherbiziden oft nicht mehr ausreichend für eine Wirkung ist. Neben schwer bekämpfbaren Beikräutern wie Schachtelhalm werden auch Moose und Algen erfasst. Vorhandenes Spritzgerät kann weiterhin genutzt werden und das aufwändige Ausspülen mit Aktivkohle entfällt.

TIPP

Das Anwendungsverbot von Pflanzenschutzmitteln auf versiegelten Flächen mit Abschwemmungsgefahr gilt auch für die Fettsäuren. Auf wassergebundenen Wegen und Kiesflächen dürfen sie jedoch eingesetzt werden.

Spezialfall Beikräuter auf Sportplätzen

In Kindergärten und Schulen ist der Einsatz chemischer Unkrautvernichter auf den Spiel- und Liegeflächen mittlerweile undenkbar. Nicht so auf Sportplätzen. So kann es passieren, dass Kinder und Jugendliche auf Plätzen spielen, die kurz vorher mit chemischen Mitteln behandelt wurden, und dann diese Mittel über die Haut oder durch Staub über die Lunge aufnehmen. Die meisten der eingesetzten Wirkstoffe sind chlor-organische Verbindungen (Phenoxy-Fettsäuren), die mittlerweile leider nahezu überall im Grundwasser nachgewiesen werden können und sich zudem sehr lange im Boden und in den behandelten Gräsern befinden.

Wenn sich auf intensiven Rasenflächen Pflanzen behaupten können, die die Trittfestigkeit beeinträchtigen, dann werden sehr oft sogenannte selektive Unkrautvernichter eingesetzt, die die Rasengräser schonen sollen und nur die krautigen Pflanzen vernichten. Diese Selektivität beruht hauptsächlich auf der größeren Blattfläche der Rasenunkräuter, die somit den Wirkstoff stärker aufnehmen können. Es ist falsch, anzunehmen, dass die Gräser nicht geschädigt werden können. Eine Schwächung findet immer statt und bei höherer Konzentration der Mittel auch eine Schädigung.

Auch hier ist der Einsatz chemischer Mittel nur eine kurzfristige Hilfe, denn die Ursache für das Ausbreiten von Rasenunkräutern ist meist eine geschwächte Rasenpflanze, die nicht ausreichend konkurrenzfähig ist. Die Ursachen für diese Schwächung sind meist unzureichende Ernährung und der Einsatz von Unkrautvernichtern. Rasengräser sind Starkzehrer, brauchen regelmäßige Versorgung mit Stickstoff und können nur durch optimale Ernährung dicht und trittfest werden.



Pflegehinweise aufgrund von Symptomen der Rasengräser, Zustand des Bodens und Zeigerpflanzen

Ursache	Zeigerpflanze	Gegenmaßnahme
Stickstoffmangel	Gänseblümchen, Distelarten, Kleearten, Gundelrebe, Faden-Ehrenpreis	regelmäßige organische Stickstoffdüngung
pH-Wert zu hoch	Weißklee	keine Kalkungen mehr durchführen
pH-Wert zu niedrig	Moosarten, Ampfer	Kalkungen nach pH-Wert-Messung
Bodenverdichtung	Breitwegerich, Löwenzahn	Verbesserung der Bodenstruktur durch Aerifizieren und Erhöhung der organischen Substanz (siehe Abschnitt Boden), Mulchmähen
Staunässe/zu feucht	Löwenzahn, Hahnenfuß-Arten, Algenbeläge, Moose	wie bei der Bodenverdichtung, schnelle Hilfe durch Stachelwalzen-Aerifizieren und Sanden der Fläche
zu trocken	Welke der Gräser	Zu häufiges Beregnen fördert Rasenkrankheiten, 2- bis 3-mal pro Woche ausreichend bewässern; Bodenverbesserung durch Komposte, Mulchmähen oder Lignit (siehe Kapitel Boden)
zu schattig	Moose, Scharbockskraut	Standort für Rasengräser nur bedingt geeignet, schattenverträgliche Rasensorten
Stickstoffüberdüngung	Quecke	keine Stickstoffdüngung
falsches Rasensaatgut	Rasengräser wachsen in die Höhe, nicht in die Breite	RSM-Saatgut bevorzugen, günstiges Saatgut basiert oft auf Futtergräsern, die sind aber auf starkes Wachstum gezüchtet

Einige Pflanzen, die oft in Sportrasen wachsen, geben Hinweise auf den Zustand des Bodens; auch Symptome der Rasengräser können als Pflegehinweis genutzt werden.

Eine gut ernährte Rasenpflanze auf gesundem und belebtem Boden kann sich am besten gegen andere Pflanzen behaupten; sie breitet sich aus, und der Rasen wird robust und trittfest.

Spezialfall invasive Neophyten

Als Neophyten werden fremdländische Pflanzen bezeichnet, die sich in unserem Klima behaupten und gut vermehren können. Einige dieser Arten sind zu Problemfällen geworden. Siehe Kapitel „Ökologie“, Seite 8.

Spezialfall Teiche

Basisinformation zur Anlage von Teichen finden sich im Kapitel „Spezielle Grünräume“ (siehe Seite 12).

Die Gestaltung mit Wasser ist ökologisch und optisch eine Bereicherung für viele öffentliche Grünanlagen; oft ist der Zustand des Wassers aber leider nicht zufriedenstellend. Algen, Wassertrübung und Bodenschlamm stellen für die Menschen Probleme dar; für das Gewässer an sich kaum. Ein Gewässer kann auf niedrigem Trophielevel (wenig Nährstoffe im Wasser) oder auf hohem (viele Nährstoffe) im Gleichgewicht sein. Grünalgen sind für ein Gewässer nicht von vorn herein schlecht, sie bringen auch Sauerstoff ins Wasser ein.



Ein naturnaher Teich unterliegt bezüglich Wasserklarheit und Algenwachstum jahreszeitlichen Schwankungen. Je höher die Temperatur ist und je mehr verfügbare Nährstoffe im Wasser sind, umso mehr Algen können sich bilden. Algen, besonders die einzelligen, werden von ihren Feinden, z.B. den Wasserflöhen, gefressen – das Wasser wird klarer. Erneuter Nährstoffeintrag macht es wieder trüber usw.

Dieser Vorgang ist ganz natürlich. Ein Teich mit Algen entspricht aber leider nicht den optischen Ansprüchen einiger Menschen. Es wird überlegt, dagegen Maßnahmen zu ergreifen. Bevor jedoch zu irgendwelchen Mitteln gegriffen wird, müssen zuerst die Ursachen erforscht werden.

Mögliche Ursachen für Algenwachstum:

- Baufehler, wie die Verwendung von falschem Substrat, zu wenigen Pflanzen, zu wenig verschiedenen Pflanzenarten oder keine funktionierende Randabgrenzung, können die Ursache für Algenprobleme sein.
- Erhöhter Nährstoffeintrag bzw. ein Ungleichgewicht der Nährstoffe kann Algenwachstum verursachen. Fischfutter, Fischausscheidungen, Laub- und Polleneintrag oder eingeschwemmter Rasendünger können die Quelle sein (Fischteiche werden ohne Filterung nie klares Wasser zeigen).

TIPP

Wenn möglich, sollte im Herbst ein Laubschutznetz zeltartig über den Teich gespannt werden. Dies verhindert, dass so eine große Nährstoffmenge auf einmal in den Teich kommt.

Bekämpfung von Algen:

Oft genügt die zusätzliche Bepflanzung mit Unterwasserpflanzen (sie bringen Sauerstoff direkt ins Wasser) und Schwimmblattpflanzen wie Seerosen. Schwimmblattpflanzen beschatten das Wasser und halten es kühl, sodass sich unter den Blättern keine Algen bilden können.

Im Spätherbst sollte der Großteil der Röhricht- und Wasserpflanzen unter Wasser, entlang des Bodengrundes, gemäht werden. Das Schnittgut wird zwecks Nährstoffentzugs aus dem Teich geholt.

Algenmittel bekämpfen nur momentan das Symptom. Die Teichbiologie ist ein sehr komplexes Fachgebiet, ein kleiner Eingriff, besonders mit chemischen Mitteln, kann unerwartete und unerwünschte Folgen nach sich ziehen. Grundsätzlich sollte bei über normale Schwankungen hinausgehenden Problemen der Rat von Fachleuten eingeholt werden.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an die **Grünraum-Servicestelle am „Natur im Garten“ Telefon +43 (0)2742/74333** oder **gartentelefon@naturimgarten.at**. Informationen zur Aktion „Natur im Garten“ unter **www.naturimgarten.at**.



Impressum: Medieninhaber: Land NÖ, Abt. Umwelt- und Energiewirtschaft, 3109 St. Pölten; Text: P. Polak, F. Kiss, A. Steinert, G. Frischenschlager; Redaktion: G. Gundacker, J. Hambrusch, K. Bittermann, A. Steinert, P. Santner, F. Kiss, G. Dietrich, J. Brocks, K. Batakovic; Fotos: Natur im Garten / A. Haiden, J. Brocks, P. Polak, F. Kiss, Biohelp/S. Pleininger, A. Steinert; Layout: NIG; © August 2019

