

GROW OBSERVATORY



Infoblätter zu den Methoden des regenerativen Anbaus von Nahrungsmitteln



Grundlegende Methoden zur Schaffung von Böden



Grundlegende Methoden zur Schaffung von Ökosystemen



Grundlegende Methoden zum Anlegen von Mischkulturen

Citizen Science: Lebende Böden, Anbau von Nahrungsmitteln

Mehr darüber:  growobservatory.org    @GROWobservatory



Dieses Projekt wurde durch das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 der Europäischen Union über die Fördervereinbarung Nr. 690199 finanziert.



Grundlegende Methoden zur Schaffung von Böden



© iStock.com/nixoncreative.

Gut funktionierende Böden sind wichtig, um das Pflanzenwachstum zu unterstützen. Der Boden versorgt die Pflanzen mit Nährstoffen, Wasser und Luft. Im Boden gehen sie Symbiosen mit anderen Organismen und Pflanzen ein, und der Boden gibt ihnen Halt und gestattet ihnen ein flexibles Wachstum. Im Mittelpunkt der folgenden Methoden stehen die Schaffung von Böden durch die Förderung der Bodenbiota (Mikroorganismen, im Boden lebende Tiere und Pilze) und die Verbesserung der Bodenfunktionen (Wasseraufnahme- und Haltekapazität, Nährstoffkreislauf und Bodenbelüftung).

Mulchen

Mulch ist eine physische Schicht auf der Bodenoberfläche. Er kann dazu beitragen,

- die Verbreitung von Unkraut zu verringern, indem er das Licht abschirmt und das Wachstum des Unkrauts verhindert;
- die Temperatur zu regeln, indem er Temperaturschwankungen reduziert;
- die Verdunstung zu reduzieren, sodass mehr Wasser und Feuchtigkeit im Boden bleiben;
- den Boden vor Erosion durch Wasser und Wind zu schützen, während der Regen weiterhin im Boden versickern kann.

Organische Mulche verbessern, im Gegensatz zu solchen aus Plastik, die Bodeneigenschaften noch weiter. Bei ihrer Zersetzung gelangen organisches Material und Nährstoffe in den Boden.



Diese zusätzlichen Stoffe können die Bodenbiota (alles, was im Boden lebt) erweitern und verbessern, was dann wiederum zur Verbesserung der Bodenstruktur beiträgt. Dadurch muss der Boden weniger bewässert, gejätet, gedüngt und gepflegt werden. Mulchen ist nicht der einzige Faktor, aber wegen seiner vielen Vorteile kann es dazu beitragen, dass Sie höhere Erträge erzielen. Da Mulch signifikante Auswirkungen auf den Boden haben kann, müssen Sie seine wesentlichen Eigenschaften und auch seine Grenzen kennen. Bevor Sie Ihr Material zum Mulchen aussuchen, über seine Dicke entscheiden oder Instandhaltungsverfahren wählen, bedenken Sie das Klima, die Bodenart, die Jahreszeit und die Nutzpflanze, die Sie anbauen möchten.

Klima

Mulche eignen sich hervorragend, um bei trockenem Klima oder in Trockenperioden Feuchtigkeit im Boden zu halten. Sie verringern auch die Erosion durch starken Regen. Mulche können in Gegenden mit nassem und feuchtem Klima schädlich sein, wenn sie zu dick sind, da sie einen mangelhaften Wasserabfluss und die Vernässung noch verschlechtern können.

Manche Mulche (beispielsweise Stroh) können, wenn sie dick aufgetragen werden, in einem nassen Klima einen idealen Lebensraum für kleine Nagetiere und Schnecken darstellen, die die Nutzpflanzen schädigen können.

Dicke und Farbe

Die Dicke und die Farbe des Mulches beeinflussen seine Fähigkeit, die Bodentemperatur zu regeln. Ein hellerer Mulch reflektiert mehr Sonnenstrahlen und schützt den Boden vor extremer Hitze. Je dicker der Mulch, desto wirksamer ist er. Andererseits können Mulche den Boden länger warmhalten, wenn die kalte Jahreszeit beginnt. Je dicker der Mulch, desto weniger Wärme gibt der Boden ab. In den kälteren Monaten aufgebracht Mulch kann auch verhindern, dass sich der Boden aufwärmt, wenn das Wetter wärmer wird, was weniger wünschenswert ist. In diesem Zeitraum kann ein dünner Mulch die richtige Lösung sein.

Böden und Pflanzen

Bei den verschiedenen Bodenarten und Nutzpflanzen sind jeweils andere Faktoren zu berücksichtigen. Ein dicker Mulch ist eher für sandige Böden geeignet als für reichhaltige Lehmböden. Die einzelnen Mulche haben unterschiedliche chemische Zusammensetzungen,



© iStock.com/EduardSV.

und einige können den pH-Wert und die Nährstoffzusammensetzung des Bodens verändern. Während ein dickerer Mulch zusätzlichen Schutz gegen Erosion, Temperaturextreme und Unkraut bieten kann, kann er dem Boden auch schaden. Es ist bekannt, dass dickere Mulche dem Boden Stickstoff und Sauerstoff entziehen. Da ein dickerer Mulch das Wachstum von Unkraut verhindert, kann er auch das Wachstum der Pflanzen hemmen, die Sie anbauen.

Pflege

Mulch muss gepflegt werden, da er sich zersetzt. Die einen Mulche zersetzen sich schneller als andere und müssen regelmäßig gepflegt werden (z. B. frische Gartenabfälle oder Grasschnitt). Bei warmem und feuchtem Klima muss Mulch regelmäßig aufgebracht werden, weil der Anteil der Bodenbiota, der ihn zersetzt, sehr hoch ist.

Quelle

Wenn Sie Mulch kaufen oder anderswo besorgen (z. B. Stroh oder Heu), müssen Sie die Quelle kennen. Mulche können unerwünschte Unkrautsamen und Schädlinge enthalten, die damit auf Ihren Boden gelangen.

Wie man den Mulch auswählt

Wählen Sie zunächst die passende Art von organischem Mulch aus. Welche das ist, hängt von allen oben genannten Faktoren ab, einschließlich Ihrer Anbaufläche sowie davon, was Sie anbauen möchten und welche Wirkung der Mulch haben soll. Nehmen wir Stroh als Beispiel.

Strohmulch

Stroh reflektiert die Sonnenstrahlen gut (und kühlt dadurch im Sommer den Boden)



und verhindert das Wachstum von Unkraut, kann aber Schädlinge wie Schnecken beherbergen. Wenn Sie in einem Klima mit einer ausgeprägten kalten Jahreszeit leben, müssen Sie sicherstellen, dass sich der Boden aufgewärmt hat, bevor Sie im Frühjahr den ersten Mulch aufbringen. Entfernen Sie alles Unkraut und sorgen Sie dafür, dass der Boden feucht ist – durchtränken Sie ihn gegebenenfalls zuerst. Versuchen Sie, den Mulch in einer Dicke von etwa 7,5 cm aufzubringen und verteilen Sie ihn zu einer gleichmäßigen Schicht. Es ist schwierig, die „perfekte“ Mulchdicke anzugeben, da sie stark vom jeweiligen Klima und Boden, der Art des Mulches und den Pflanzen abhängt, sodass Sie sie aufgrund Ihrer Erfahrung ermitteln werden.

Wenn Sie meinen, die Dicke sei nicht die richtige für Ihren Boden und Ihre Pflanzen, bringen Sie beim nächsten Mal weniger auf. Wenn Sie finden, es sei nicht genug Mulch und Sie immer noch viel Unkraut vorfinden, geben Sie während der Anbauzeit noch etwas dazu. Wenn bereits Pflanzen vorhanden sind, bringen Sie den Mulch um sie herum auf und lassen Sie dabei um den Stängel der Pflanzen ein kleines Stückchen frei. Wenn Sie nach dem Mulchen pflanzen – was für größere Flächen zu empfehlen ist – machen Sie im Mulch ein Loch für die Pflanzen, Samen oder Sämlinge. Arbeiten Sie die Reste nach der Ernte leicht in den Boden ein und bringen Sie im nächsten Jahr neuen Mulch auf.

Kompost hinzufügen



© iStock.com/Tom Acop

Kompost ist zersetztes organisches Material und liefert, ähnlich wie Kunstdünger – Nährstoffe für das Pflanzenwachstum. Im Unterschied zu Kunstdünger enthält Kompost auch Nährstoffe für die Bodenfauna wie Regenwürmer und Mikroorganismen (Bakterien und Pilze), die wiederum die Struktur und die Fruchtbarkeit des Bodens verbessern. Bei einer verbesserten Bodenstruktur können die Wurzeln den Boden besser penetrieren.

Dadurch werden Wasserabfluss und Wasseraufnahme sowie die Bodenbelüftung verbessert.

Bei sandigen Böden ist Kompost ein Substrat, das die Speicherung von Wasser und Nährstoffen verbessert. Bei ausgelaugten Böden kann Kompost dazu beitragen, die Probleme, die der geringe Gehalt an organischem Material und die verminderte Fruchtbarkeit, die Erosion oder die Verdichtung verursachen, zu mildern.

Insgesamt trägt Kompost zur Erhöhung der Quantität und der Qualität der Erträge bei, während er gleichzeitig den Boden regeneriert und schützt. Fügen Sie den gut zersetzten Kompost vor Beginn der Anbauzeit(en) hinzu. Wenn Ihr Boden wenig organisches Material enthält (eine helle Farbe hat), bringen Sie 10–15 cm Kompost auf die Oberfläche auf; fügen Sie 3–7 cm Kompost hinzu, wenn Ihr Boden viel organisches Material enthält (dunkelbraun oder schwarz ist). Wenn der Boden locker und leicht umzugraben ist und das Wasser gut abläuft, fügen Sie den Kompost hinzu und graben Sie in einem Arbeitsschritt bis zu einer Tiefe von 15–30 cm. Wenn der Boden kompakt und schwer umzugraben und der Wasserabfluss schlecht ist, lockern Sie den Boden bis zu einer Tiefe von 30 cm auf; bringen Sie dann den Kompost auf der Oberfläche auf und mischen Sie ihn bis zu einer Tiefe von 15–30 cm unter.

Sie können Kompost auch als Mulchschicht auf dem Boden verwenden. Er ist ein hervorragender Mulch, wenn Sie den Boden schnell anreichern möchten, eignet sich aber nicht besonders, um Unkraut zu unterdrücken. Kompostmulch zersetzt sich schneller und muss häufiger aufgebracht werden. Bringen Sie ihn bei der Hälfte der Anbauzeit und nach der Ernte auf.

Anpflanzen von Zwischenfrüchten

Zwischenfrüchte werden seit Jahrtausenden eingesetzt, um die Bodenproduktivität zu erhöhen und das Ökosystem zu stärken. Sie können auch dazu beitragen, dass Kohlenstoff im Boden gespeichert wird. Sie werden hauptsächlich zur Regeneration und zum Schutz des Bodens in Zeiten geringer Produktion angepflanzt. Das Anpflanzen der Zwischenfrüchte ist wie eine Pause zur Regeneration für den Boden. Sie können Winterzwischenfrüchte sein oder während der normalen Anbauzeit angepflanzt werden, um den „unproduktiven“ Boden vor Erosion und dem Abgang von Feststoffen zu schützen, während sie insgesamt die Wasser- und Nährstoffhaltekapazität des Bodens verbessern. Wenn sie als Gründünger eingesetzt werden, können Zwischenfrüchte zusätzliche Nährstoffe liefern, wodurch das Wachstum der Pflanzen, die danach angebaut werden, gefördert wird und die Erträge erhöht werden.

Das Anpflanzen von Zwischenfrüchten kann auch die Zyklen von Schädlingen und Krankheiten unterbrechen, die naturgemäß vorkommen und nicht vollständig verhindert werden können.

Auf der Bodenoberfläche liegengelassener Zwischenfruchtschnitt und das Anpflanzen von Zwischenfrüchten als „lebendiger Mulch“ unter einer hohen Hauptfrucht können zur Reduzierung von Unkraut beitragen. Allerdings müssen die Pflanzen sorgfältig ausgewählt und eingesetzt werden, damit nicht die Zwischenfrüchte selbst mit den Hauptfrüchten konkurrieren.



Welche Art (oder Mischung) von Zwischenfrüchten geeignet ist und wann der richtige Zeitpunkt für ihre Anpflanzung und Entfernung ist, hängt vom Zweck und von den Gründen ihres Einsatzes ab.



Phacelia tanacetifolia oder Rainfarn-Phazelie

© iStock.com/Sieglinde Bauknecht.

Schutz des Bodens vor Erosion und dem damit einhergehenden Verlust von Nährstoffen

Jede Zwischenfrucht ist besser als vegetationsloser Boden. Arten mit feinverzweigten Wurzeln wie Roggen (*Secale cereale*), Hafer (*Avena sativa*) und Weißer Senf (*Sinapis alba*) verbessern die Wasseraufnahme am stärksten und verringern so die Bodenerosion durch abfließendes Wasser.

Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und der Bodenqualität

Wenn sie in den Boden eingearbeitet werden, können Zwischenfrüchte die Menge des organischen Materials im Boden erhöhen. Hülsenfrüchte wie Wicken (*Vicia*), Klee (*Trifolium*), Bohnen (*Vicia faba*), Erben (*Pisum sativum*) und Luzernen (*Medicago sativa*) können sowohl Stickstoff (für Pflanzen) als auch Kohlenstoff (für Bodenorganismen) liefern. Luzernen haben tiefe Wurzeln und können die Belüftung und den Wasserabfluss des Bodens verbessern. Pflanzen, die keine Hülsenfrüchte sind, können ebenfalls die Menge an organischem Material im Boden erhöhen und, statt den Boden mit Stickstoff zu versorgen, überschüssigen Stickstoff aufnehmen.

Verringerung von Unkraut

Winterzwischenfrüchte können geschnitten und auf dem Boden belassen werden, um das Wachstum von Unkraut zu hemmen, bevor die Nahrungspflanzen angebaut werden. Das kann die Vorbereitung der Anbaufläche erleichtern. Lebendige Mulche, einschließlich mehrjähriger Pflanzen wie Weißklee (*Trifolium repens*) oder Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*) können zusammen mit der Hauptpflanze angepflanzt werden. Die für das Unkrautjäten von Hand aufgewendete Zeit und der Einsatz von Herbiziden können verringert werden. Außerdem braucht man, wenn man mehrjährige Pflanzen einsetzt, nicht jedes Jahr von Neuem auszusäen. Dennoch bedarf es eingehender Beobachtung und eines sorgfältigen Einsatzes, damit das Keimen und das Wachstum der Hauptpflanze nicht beeinträchtigt werden.

Sonstige Vorteile

Viele Zwischenfrüchte haben weitere Vorteile. Die Rainfarn-Phazelie (*Phacelia tanacetifolia*) beispielsweise ist ein wirksamer Gründünger und zieht, wenn man sie blühen lässt, Bienen und andere Bestäuber an.

Das Anpflanzen von Hülsenfrüchten – ein Sonderfall



Trifolium pratense oder Rotklee

© iStock.com/tamer.

Hülsenfrüchte gehören zur Familie Fabaceae, auch bekannt als Familie der Erbsen oder Familie der Bohnen. Sie werden oft für Mischkulturen und für den Fruchtwechsel verwendet, außerdem, wie oben erwähnt, als Zwischenfrüchte. Ihre Besonderheit liegt in ihren Wurzeln. Die meisten Hülsenfrüchte haben Wurzelknöllchen, die ein Bakterium namens Rhizobium enthalten. Rhizobien binden Stickstoff aus der Luft und verwandeln es in Bodenstickstoff, den die Pflanzen aufnehmen können..

Schätzungen zufolge liefern Hülsenfrüchte in den Böden der Welt pro Jahr etwa die Hälfte des biologisch gebundenen Stickstoffs. Der mögliche Anstieg des Bodenstickstoffs durch Hülsenfrüchte kann den Proteingehalt anderer Pflanzen erhöhen, die neben oder nach den Hülsenfrüchten angebaut werden. Hülsenfrüchte können zur Regeneration stickstoffarmer Böden beitragen und Stickstoffdünger ersetzen. Stickstoffdünger schädigen, wenn sie großflächig und intensiv eingesetzt und nicht richtig zwischengespeichert werden, durch Abgang oft die Trinkwasservorräte. Zu den Hülsenfrüchten gehören auch essbare Früchte (z. B. Bohnen, Linsen und Erbsen) und Futterpflanzen (z. B. Luzerne und Klee).





Grundlegende Methoden zur Schaffung von Ökosystemen



© iStock.com/T.W. van Urk.

Bislang haben wir uns auf die Einflüsse der Anbaumethoden auf den Boden als besonders relevantes Ökosystem und ihre direkten Vorteile für den Anbau von Nahrungsmitteln konzentriert. Jetzt treten wir einen Schritt zurück und sehen uns relevante Faktoren über dem Boden und in den verschiedenen Landschaften an.

Die Anwendung regenerativer Methoden bei der Schaffung von Ökosystemen trägt nicht nur zur Verringerung der negativen Auswirkungen der konventionellen, monokulturellen Nahrungsmittelproduktion, sondern auch zur Verringerung der ausgedehnten Bodenversiegelung infolge der Urbanisierung und der Industrialisierung bei. Zu solchen negativen Effekten gehören der Verlust der Biodiversität, der Verlust natürlicher Landschaften (z. B. von Wäldern, Marschen, Busch- und Grasland) und die vermehrte Verschmutzung durch den großflächigen Einsatz von Dünger und Pestiziden oder durch Industrie- und Haushaltsabfälle. Das sind an sich schon unerwünschte Effekte, sie können aber auch zum Rückgang oder zum Verlust wesentlicher Funktionen des Ökosystems führen, wie es die Wasseraufnahme, die Klärung des Wassers, die Zwischenspeicherung von Schadstoffen, die Speicherung von Kohlenstoff, die natürliche Bestäubung, die Schädlingsbekämpfung und die genetische Diversifizierung sind.

Diese bringen unsere Systeme außerdem näher an ihre sogenannten Kippunkte.

Sobald ein Kippunkt überschritten ist, ist eine Umkehr nicht mehr möglich.



Manche Ökosysteme brauchen sehr lange, um sich zu regenerieren, bei anderen ist das vielleicht gar nicht möglich. Durch die Anwendung von Methoden zur Schaffung von Ökosystemen werden nicht nur Fehler und negative „Nebenwirkungen“ vermieden, sondern sie sind auch eine kluge Art und Weise, die Natur bestmöglich für den Anbau von guten und gesunden Nahrungsmitteln zu nutzen und gleichzeitig ein langfristiges Haushalten mit dem Land und eine grüne urbane Entwicklung zu befördern..

Den Methoden zur Schaffung von Ökosystemen über dem Boden liegen zwei Kernkonzepte zugrunde: die Wiederherstellung von Naturlandschaften und die Diversifizierung der Landschaften im Allgemeinen, selbst im Kleinen, und die Schaffung von Artenschutzbereichen, die lokale und regionale Lebensräume für Tiere bieten und ihre Bewegungen zwischen den Landschaften ermöglichen.

Meistens gehen diese Hand in Hand und können nicht voneinander getrennt werden.

Was können Sie als Anbauer also tun?

Blumen



© iStock.com/kodachrome25.

Blumenstreifen oder -felder sind sehr gut geeignet, um die Fülle und die Diversität von Bestäubern wie Wildbienen, Hummeln, Schmetterlingen und Schwebefliegen um die Anbaufläche zu erhöhen. Wildbienen und Hummeln sind die Helden der Bestäubung und effizienter als Honigbienen.

Um zu entscheiden, welche Art von Blumenstreifen in Ihrem Umfeld am besten passt, berücksichtigen Sie die folgenden Umstände: Unterstützt Ihre Anbaufläche oder die sie umgebende Landschaft Bestäuber durch Brutplätze und kontinuierlich vorhandene Futterquellen? Welche Früchte oder essbaren Pflanzen bauen Sie an, und ergibt sich daraus, welche Bestäuber Sie brauchen?

Je nach den Gegebenheiten werden Sie Flächen mit Blumen hauptsächlich einsetzen, um: die richtigen Arten von Bestäubern in Zeiten der Nahrungsknappheit (häufig am Anfang und am Ende der Anbauzeit, aber auch wegen Monokulturen in der Umgebung) anzulocken; verschiedene Bestäubervölker und -kolonien um ihre Anbauflächen herum aufzubauen und langfristig aufrechtzuerhalten.

Blumenstreifen oder blühende Blumen können Sie in folgenden Formen anlegen beziehungsweise anpflanzen: angrenzende Streifen oder Feldränder; als Teil des Fruchtwechsels (nacheinander verschiedene Pflanzen auf ein und derselben Fläche anpflanzen); als Teil eines Mehrfachanbaus (bei dem verschiedene Pflanzen gleichzeitig miteinander vermischt angebaut werden).

Gesäte Blumenstreifen

Gesäte Blumenstreifen können zusätzliche unterschiedliche Lebensräume schaffen, wenn man ein- und mehrjährige Blumen verwendet. Diese ziehen Bestäuber und natürliche Feinde von Schädlingen an, indem sie während ihrer gesamten aktiven Periode, insbesondere in Zeiten, in denen Futterquellen knapp sind, Nektar und Pollen bereithalten.

Infrage kommen:

- Geeignete Wirtspflanzen für Schmetterlinge,
- Pflanzen zur Überbrückung, die in ansonsten futterarmen Zeiten blühen,
- Massenblütepflanzen, die die Entstehung von „Rahmenpflanzen“ für Bienenvölker fördern, die erhebliche Mengen an Nektar und Pollen für zahlreiche Bestäuberarten bereitstellen und insgesamt eine stärker diversifizierte Bestäuberpopulation ernähren können.

Pflanzen mit dicht stehenden großen Blütenständen (wie die Magerwiesen-Margerite) erhöhen die Zahl der Blumenbesucher insgesamt.

Andere ziehen Bestäuber mit besonderen Fähigkeiten oder Werkzeugen an (Hülsenfrüchte zum Beispiel ziehen langzungige Hummeln an). Die einzelnen Bestäubergruppen haben jeweils Lieblingspflanzen (so lieben beispielsweise Schwebefliegen Oregano, chinesischen Knoblauch, Steinkraut, Buchweizen und Kornblumen).



Das Vorhandensein attraktiver Pflanzenarten kann mehr Blumenbesuche zur Folge haben, muss aber nicht automatisch die Diversität der Bestäuberarten erhöhen. Es kann zu einer Konkurrenz mit weniger reichlich vorhandenen oder weniger attraktiven Früchten und einheimischen Pflanzen führen. Außerdem kann die Entfaltung der positiven Wirkung von Blumenstreifen auf wilde Bestäuber einige Zeit dauern. Die jeweils aktuelle Populationsgröße ist eher auf die Verfügbarkeit von Futter in vorangegangenen Jahren zurückzuführen. Testen Sie regional bedeutsame Futterpflanzen im Hinblick auf Bestäuber und suchen Sie nach reichlich vorhandenen Pflanzenarten, die in Ihrer Region heimisch sind.

Sie können einen Hinweis darauf geben, welche Bestäuber und

- natürlichen Feinde von Schädlingen wahrscheinlich bereits vorhanden sind. Erwägen Sie mögliche positive und negative Wechselwirkungen zwischen den gesäten Blütenpflanzen, wilden Pflanzen und Ihren eigenen Nahrungspflanzen und wählen Sie anhand dessen eine Mischung, die die Verfügbarkeit von Futter für Bestäuber insgesamt erhöht, während gleichzeitig eine Konkurrenz um ihre Bestäubungsarbeit vermieden wird.

Anpflanzen von blühenden Zwischenfrüchten in Obstplantagen

Nach der Baumbüte stehen den Bienen in Obstplantagen häufig wenig Nektar und Pollen zur Verfügung. Dann können blühende Zwischenfrüchte zusätzliche Nahrung für die Bestäuber bereitstellen.

Glücklicherweise konkurrieren die Bodenpflanzen in Obstplantagen nicht um die Bestäuber, sondern erhöhen die Zahl der Bienen beträchtlich. In Gegenden, in denen Apfelbäume überwiegen, hat sich die Vielfalt wilder Bienenarten drastisch verringert, obwohl wilde Bienen wichtige und effiziente Bestäuber von Obstplantagen sind. Blumenmischungen können die Verfügbarkeit früh blühender Pflanzen in Obstplantagen erhöhen.

Daucus carota (die für Insekten generell sehr attraktiv ist), Trifolium repens und Lotus corniculatus (für langzungige Bestäuberarten) können wichtigen Bestäubergruppen wie wilden Bienen und Hummeln Nahrung bieten.

Hülsenfrüchte

An Hülsenfrüchten reiche Feldränder oder Brachen ziehen überwiegend langzungige

Bienenarten an, denen besonders Hülsenfrüchte wie die Ackerbohne zugute kommen. Viele als Zwischenfrüchte eingesetzte bestäuberfreundliche Hülsenfrüchte binden auch Stickstoff aus der Luft, was sich positiv auf die Bodenfruchtbarkeit auswirkt. Wenn Gräser abwechselnd mit Hülsenfrüchten angepflanzt werden, nehmen diese Stickstoff auf, speichern ihn und geben ihn später ab, wenn das Gras gemäht wurde.

Grasland mit blühenden Stauden



Hecke zwischen den Feldern ©
iStock.com/ northlightimages.

Grasland mit langlebigen blühenden Hülsenfrüchten und Nicht-Hülsenfrüchten als Zwischenfrüchte können die langfristige Verfügbarkeit von Blummennahrung für Bestäuber erhöhen, insbesondere wenn sie ein wenig gepflegt werden. Ruhezeiten im Sommer (kein Schnitt im Sommer) resultieren insgesamt in einer längeren Blütedauer im ganzen Jahr und stellen eine dauerhaftere Nahrungsquelle

für Bestäuber dar. Solche Wiesen bieten Nahrung und geeignete Brutplätze für die zahlreichsten Nicht-Honigbienenarten (z. B. Lasioglossum morio und Andrena dorsata).

Hecken

Im Vergleich zu Blumenstreifen bieten Hecken langfristige geschützte Lebensräume für einige einheimische Bestäuber und wilde Tierarten, die im Wald oder am Waldrand leben

Wie andere nicht bewirtschaftete Lebensräume ernähren Hecken eine größere Zahl nützlicher Insekten, Vögel und Säugetiere als einfache Landschaften.

Andererseits können Hecken auch erhebliche Hindernisse für Bestäuber darstellen, die ihnen die Bewegung zwischen offeneren Landschaften und Feldern erschweren.



Hecken tragen zur Verringerung der Bodenerosion bei und nehmen überschüssigen Stickstoff auf. Am besten wählt man Heckenpflanzen, die die größtmögliche Zahl von Bestäubern mit lokaler Bedeutung ernähren (Rahmenpflanzen), während sie auch andere ökologische Funktionen erfüllen.

Wilde Flächen



Holzstapel auf heruntergefallenen Blättern
© iStock.com/welcomeinside.

Nur die Bewahrung und Wiederherstellung (halb-) wilder Lebensräume, darunter Blumenstreifen, Wälder, Sträucher und Grasland, führen zur Erhaltung der Diversität einheimischer Bestäubervölker und Wildtiere insgesamt. Die Wiederherstellung von Lebensräumen bietet mehr Nahrungsquellen und Brutmöglichkeiten und erleichtert die Bewegung der Bestäuber. Es wird empfohlen, mindestens 7,5–10 % der Lebensräume von Wildtieren in einer Region wiederherzustellen und zu schützen. Das kann die Zahl der Bestäuber und Vögel verdoppeln.

Wilde Flächen sind durch eingeschränkte menschliche Aktivitäten gekennzeichnet, um die natürliche Abfolge oder ihre Beschleunigung zu gewährleisten (beispielsweise durch selektives Abholzen monokultureller Wälder und die Unterstützung der natürlichen Vegetation).

Probieren Sie und sehen Sie selbst, ob Sie auf Ihrer Anbaufläche oder in Ihrem Garten wilde Flächen belassen oder schaffen.

Je nach ihrer Größe, ihrer Form und ihrer Entfernung voneinander können Blumenstreifen, Hecken und andere wilde oder dicht bewachsene Flächen zu sogenannten Sprungbrettern, Biokorridoren oder dauerhaften Lebensräumen für wilde Tiere und Bestäuber werden. Biokorridore ermöglichen es Tieren und anderen Lebewesen, sich sicher von einer Landschaft zur anderen zu bewegen, indem sie geeignete Lebensräume bieten, beispielsweise Material für den Unterschlupf, Nahrungsquellen, Schutz und physischen Halt.

Sprungbretter sind weniger verbundene und diversifizierte Lebensräume, bieten Tieren und anderen Lebewesen aber dennoch den nötigen Halt, um sich von einem Ort zu einem anderen zu bewegen oder sogar dort anzusiedeln. (Einzelne Bäume können Sprungbretter sein.) Inseln mit blühenden Blumen, Bäumen und Sträuchern können die Besiedlung neuer Lebensräume durch sehr mobile Arten erleichtern. Weniger mobile Arten bleiben in verbundenen Biokorridoren.

Diese Methoden unterstützen die Schaffung von Ökosystemen. Sie verbessern nicht nur die Biodiversität, um die Bestäubung Ihrer Pflanzen zu fördern, sondern auch die Funktionen des Ökosystems im Allgemeinen. Die meisten Methoden tragen dazu bei, Abgang und Erosion zu verhindern, indem sie die Wasseraufnahme verbessern und Windbarrieren darstellen. Durch sie werden Temperaturveränderungen und -extreme abgemildert, Verschmutzungen aufgenommen und die Reinigung von Luft, Wasser und Boden gefördert. Langfristige Pflanzungen (Bäume und Dauerwald) sowie wild belassene Flächen tragen zur Bindung und Speicherung von Kohlenstoff bei.

Viele verbessern auch das Wohlbefinden des Menschen unmittelbar. Wer erfreut sich nicht am Anblick einer Blumenwiese, an einem Morgen mit Vogelgesang oder am Schatten eines Baumes an einem heißen Sommertag?





Grundlegende Methoden zum Anlegen von Mischkulturen



© Permaculture Association

Mischkulturen bestehen aus zwei oder mehr Nutzpflanzen, die auf demselben Feld angebaut werden, und zwar gewöhnlich gleichzeitig. Aus ökologischer Sicht sind sie ein Versuch, die natürlichen Zyklen nachzuahmen. Wie natürliche Systeme bieten sie Vorteile wie weniger Schäden durch Schädlinge und Bodenschutz, außerdem können sie auf die Fläche bezogen sogar zu einem höheren Ertrag führen als Monokulturen.

Mischkulturen sind die herkömmliche Art des Anbaus von Nahrungsmitteln und sind in den Tropen, in den Gärten der gemäßigten Zone, in Hausgärten und in Schrebergärten weit verbreitet. Durch das Anpflanzen mehrerer Früchte gleichzeitig wird eine Vielfalt an Nahrungsquellen bereitgestellt, erreicht man eine größere Sicherheit der Produktion und des Einkommens sowie eine effiziente Nutzung des Raumes. Obwohl die Spezialisierung der Maschinen und die Größenvorteile zu einer weiten Verbreitung von Monokulturen (großen Feldern mit ein und derselben Frucht) geführt haben. Mischkulturen bieten signifikante Vorteile. So können sie zum Beispiel

- die Biodiversität erhöhen,
- den Nährstoffkreislauf verbessern,
- den Schutz von Boden und Wasser befördern,
- die Speicherung von Kohlenstoffen verbessern.

Sie können auch eine verbesserte Regulierung von Schädlingen und Krankheiten bewirken und auf die Fläche bezogen produktiver sein, als wenn nur eine Frucht angebaut wird.



Methoden zum Anlegen von Mischkulturen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Mischkulturen anzulegen. Die Nutzpflanzen können gemischt werden (Mischpflanzung) oder in einzelnen oder mehreren Reihen jeweils abwechselnd angepflanzt werden (Reihen- oder Streifenmischkultur). Eine zweite Frucht kann auch unter der ersten gepflanzt werden, bevor diese geerntet wird (Ablösungsmischkultur).

Bei der **Mischpflanzung** können die Samen vermischt und dann zusammen auf einer Fläche ausgesät werden, oder die Früchte können umeinander angepflanzt werden. Bei der klassischen lateinamerikanischen Drei-Schwestern-Kombination werden Bohnen um Mais gepflanzt und außen herum dann Squash (Speisekürbis).

Die **Reihenmischkultur** ist in kleineren Gärten beliebt, wo viele Arten von Früchten angepflanzt werden. Auf dem Niveau einer Farm verwendet man gewöhnlich nur 2 einander abwechselnde Früchte.



© P199

Alley-Cropping, eine Art der Agrarforstwirtschaft, ist eine Form der Mischkultur, bei der eine einjährige Frucht zwischen Reihen von mehrjährigen Pflanzen wie Bäumen gepflanzt wird.

Waldgärten sind die vielleicht am stärksten diversifizierte Form der Mischkultur, bei der sowohl die vertikale als auch die horizontale Anbaufläche intensiv genutzt wird.

Eine Mischkultur anzulegen ist sowohl für unerfahrene als auch für erfahrene Anbauer relativ einfach, aber eine gute Kombination für den jeweiligen Standort zu wählen kann etwas Übung und Experimentieren erfordern.

Die Wahl der Kombination

Berücksichtigen Sie:

- die Höhe, die die einzelnen Früchte erreichen (wählen Sie solche, die komplementäre Räume einnehmen),
- wie viel Raum jede Frucht braucht, um sich zu entfalten (entscheiden Sie, wie viele sie pflanzen und wie dicht nebeneinander),
- wie viel Licht und Schatten jede Pflanze benötigt oder erträgt (pflanzen Sie kleinere, die Schatten gut vertragen, zwischen größer, die viel Licht brauchen).

Eine schnelle Mischkulturmischung

Grüner Salat, Spinat, Rucola und andere Blattsalate können gut zusammen gepflanzt werden. Mischen Sie die Samen, fügen Sie etwas Kompost hinzu, um sie zu verteilen, und verstreuen Sie sie auf dem Boden. Gießen Sie sie gut an. Pflücken Sie die Salate häufig, um wohlschmeckenden jungen Salat zu ernten.

Mischen der Samen für eine Mischkultur mit der Hand



© N.K. van der Velden

Eine klassische Mischkulturmischung

4 Zuckermaispflanzen, 16 Stangenbohnen und 4 Speisekürbisse werden auf einer kleinen Aufschüttung mit einem Durchmesser von 1,2 m und einer Höhe von 20 cm gepflanzt. Wenn die Frostgefahr vorbei ist, pflanzen Sie den Zuckermais in Abständen von 25 cm in der Mitte der Aufschüttung auseinander. Wenn die Maissämlinge etwa 20 cm hoch sind,





pflanzen Sie um jede Maispflanze in einer Entfernung von 15 cm und in einer Tiefe von 3 cm in gleichmäßigen Abständen 4 Bohnensamen ein. Pflanzen Sie 1–2 Wochen später die Speisekürbisse außen herum; lassen Sie dabei auf der schattigen (Nord-) Seite Platz, damit Sie an die Bohnen und den Mais herankommen, um sie zu ernten.

Der Mais dient als Stange, an der die Bohnen emporklettern können. Die zu den Hülsenfrüchten gehörenden Bohnen binden Stickstoff im Boden, und ihre Ranken tragen zur Stabilisierung der Maispflanzen bei. Die Kürbisranken werden zu lebendigem Mulch, der Unkraut fernhält und den Verlust von Bodenfeuchtigkeit durch Verdunstung verhindert.

Wo und wie man Mischkulturen anlegt



© Manfred Sause

Am meisten verbreitet sind Mischkulturen in den Tropen, wo es das ganze Jahr über relativ gleichmäßig viel Licht gibt. Es gibt eine hohe Diversität an einheimischen Pflanzen, und ein erheblicher Teil der Nahrungsmittel wird in den Haushalten produziert.

Mischkulturen sind gewöhnlich

arbeitsintensiver als der herkömmliche mechanisierte Anbau, besonders beim Pflanzen und beim Ernten. Der Anbauer muss außerdem in der Lage sein, alle Nutzpflanzen bereits als Sämlinge zu erkennen (wenn er Unkraut jätet), und wissen, wie sie wachsen und was sie zum Wachsen brauchen.

Die Vorteile (z. B. Ertragssteigerung und Schutz gegen Schädlinge) hängen von den gewählten Nutzpflanzen, ihrer relativen Dichte und anderen Umweltfaktoren ab. Das Ergebnis kann sowohl ungünstig als auch vorteilhaft sein.

Bei den meisten wissenschaftlichen Untersuchungen geht es um Reihenmischkulturen aus zwei Nutzpflanzen auf Farmniveau. Bislang gibt es nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zu Nutzpflanzensystemen mit mehr als zwei Arten in der gemäßigten Zone, und es müssen weitere Untersuchungen zu geeigneten Pflanzenkombinationen aus drei oder mehr Arten durchgeführt werden, ehe man geeignete Mischungen empfehlen kann.

Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung eines Experiments zum Vergleich von Mischkultur und Monokultur finden Sie [hier](#).

