

TEIL A DIE GESTALTUNG DES GEMÜSEGARTENS	3
TEIL B KULTURTECHNISCHE PRAKTIKEN IM GEMÜSEGARTEN	19
TEIL C FÜNFZIG GEMÜSEARTEN UND IHRE KULTIVIERUNG	47
TEIL D BIOLOGISCHER PFLANZENSCHUTZ IM GEMÜSEGARTEN	63
TEIL E KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE IM GEMÜSEGARTEN	71



B. Kulturtechnische Praktiken im Gemüsegarten

1.	Wasser: Gießen, Wasser sammeln im Garten, Wasser sparen	20
2.	Boden: Die gängigsten kulturtechnischen Praktiken der Bodenbearbeitung im Jahresverlauf, Bodenverbesserungsmaßnahmen	21
	Umbruch von neuem Gartenland und tiefe Bodenlockerung	22
	Bodenbearbeitung im Jahresablauf	23
3.	Verschiedene Pflanzsysteme	24
	Mischkultur	24
	Fruchtfolge	26
	Wechsel von Stark- und Schwachzehrern	26
	Kulturfolge – Vor-, Haupt- und Zwischenkultur	28
	Attraktive Gemüsebeete mit Blumen gemischt	29
	Mehrjähriges Gemüse	29
	Gemüse im Topf und auf der Terrasse	29
4.	Düngung und Bodenverbesserung	30
	Umweltgerechte Düngung	30
	Bodenuntersuchung als Grundlage für eine richtig bemessene Düngung	30
	Nährstoffgehalte im Boden	31
	Stickstoffdüngung	32
	Wirkungsweise der verschiedenen Düngerarten	33
	Kompost	34
	Mist	34
	Weitere Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel	35
5.	Gründüngung	36
6.	Unkräuter im Hausgarten	38
	Arten von Unkräutern	38
	Unkräuter als Zeigerpflanzen	39
	Unkräuter bekämpfen	40
7.	Mulchen	41
8.	Säen und Pflanzen – ein Überblick	42
	Saatgut	42
	Aussäen und Pflanzen	43
	Aussäen und Pflanzen mit dem Mond	44
9.	Die Verlängerung der Vegetationsperiode durch Folie und Vlies	45
10.	Nützlingsförderung	46

B. Kulturtechnische Praktiken im Gemüsegarten

Auf den folgenden Seiten dieses Kapitels werden die wichtigsten Techniken und Praktiken im Gemüsegarten vorgestellt:

1. Wasser: Gießen, Wasser sammeln im Garten, Wasser sparen

Zur Bewässerung der Pflanzen sollte man hauptsächlich mit dem Regenwasser auskommen – Regenwasser ist besser geeignet, da es meist weniger kalkhältig als Leitungswasser und temperiert ist.

Berechnung der verfügbaren Wassermenge

Wenn man die jährliche Niederschlagsmenge mit der Grundfläche des Hauses multipliziert, dann erhält man das Volumen an Wasser, das sich mit Hilfe des Daches gewinnen lässt.

Regenwasser-Vorräte anlegen

Wenn man möglichst viel Gießwasser auf Vorrat haben möchte, sollte man mehrere Fässer besorgen (oder gleich einen entsprechend dimensionierten Tank). Mit der folgenden Methode kann man ganz einfach einen Überlauf von einer Tonne zur nächsten herstellen: Man schneidet einen Schlauch in Stücke, die doppelt so lang wie die Fässer sind. Diese Schlauchteile füllt man dann vollständig mit Wasser auf, hält beide Enden zu und steckt jeweils ein Ende in die mit Wasser gefüllten Tonnen. Dadurch läuft das Wasser aus den Behältern mit höherem Wasserstand so lange in die weniger gefüllten bis alle Wasserspiegel in der Höhe übereinstimmen. Wird ein Fass geleert, fließt sogleich Wasser aus den anderen Fässern nach, dabei spielt es keine Rolle, wieviele Tonnen miteinander verbunden sind. Achtung: Der erste Regenguss schwemmt jede Menge Schmutz und Schadstoffe aus der Luft und von den Dächern und sollte daher nicht verwendet werden.

Ein Regentmesser im Garten zeigt den Wasserverbrauch. Ein Millimeter Niederschlag entspricht einer Menge von 1 Liter auf 1 m^2 . Ein durchdringender Regen bringt mindestens 10 bis 15 mm Niederschlag.

Günstige Zeitpunkte für das Gießen

Es gibt bestimmte Phasen im Pflanzenwachstum, wo eine Bewässerung größere Erfolge bringt, z. B. bei Erbsen und Bohnen während der Samenbildung. Salat und Blattgemüse, Kohlgemüse, besonders Kohlrabi und Radieschen, möchten eine regelmäßige Wasserversorgung während der gesamten Wachstumsphase. Starkes Gießen im Frühjahr nach einem schneereichen Winter ist eher schädlich, da es die Bodenwärme senkt und der Boden meist gut mit der Winterfeuchtigkeit versorgt ist. Ab Mai wird das Gießen dann wichtiger.

Besprühen von Pflanzen

Zwischen Gießen und Sprühen liegt ein großer Unterschied. Ersteres gilt den Wurzeln und der Erde, Letzteres den Blättern und der Luft. Trockene Luft ist teilweise hinderlich für das Wachstum von Gemüsearten (v. a. für solche mit großen, eher weichen Blättern). Wenn dann auch die Taubildung in den heißen Sommermonaten ausfällt, kann das Besprühen das Wachstum fördern, es wirkt v. a. gegen Überhitzung (viele Pflanzen stellen bei Temperaturen $> 30^\circ\text{C}$ ihr Wachstum ein).

- Besprühen sollte man nur im Hochsommer (im pannonischen Raum schon ab Mai).
- Vorsicht ist geboten bei allen Pflanzen, die anfällig für Pilzbefall sind.
- Besprühen fördert nicht das Blattwachstum, jedoch Blütenbildung und Fruchtsatz.

Weitere wichtige Bewässerungsregeln:

- Besser Gießen als Beregnen (weniger Wasserverbrauch, Pilzkrankheiten und Schnecken, auch untertags möglich).
- Bei Schneckenplage nur morgens (nicht abends) gießen.
- Es ist besser, nicht regelmäßig zu gießen, da bei einer ständig durchfeuchteten Bodenoberfläche die Wurzeln nicht dazu angeregt werden, in die Tiefe zu wachsen.
- Lieber selten und viel (10 - 20 l/m², 2x/Woche) als oft und wenig.
- Nach dem Gießen prüfen, wieweit das Wasser wirklich in den Boden eingedrungen ist (die Erde sollte in 10 - 15 cm Tiefe noch feucht sein).
- Besprengen/Beregnen bedeutet mehr Wasserverbrauch (1/3 des Wassers geht sofort durch Verdunstung verloren), als mit der Gießkanne das Wasser direkt zu den Wurzeln zu bringen.
- Nicht auf Blätter, Blüten und Früchte gießen.
- In trockenen Gegenden ein günstiges Kleinklima schaffen, austrocknende Winde abhalten, für eine gute Bedeckung des Bodens sorgen. Für ein wenig Schatten in den Nachmittagsstunden sind viele Pflanzen dankbar (mit 4 bis 5 Stunden direktem Sonnenschein kommen die meisten Pflanzen aus).
- Leichte Bodenbearbeitung vor dem Gießen erlaubt dem Wasser besser einzudringen.
- Vor allem neu gesetzte Jungpflanzen sind von einem guten Einwässern und in den ersten Tagen von regelmäßigem Gießen abhängig.
- Sandige, kiesige Erde muss vermehrt gegossen und am besten auch gemulcht werden.
- Für Hügelbeete oder Hochbeete in trockenen Regionen würde sich die Installation einer Tröpfchenbewässerung auszahlen. Tröpfchenbewässerung kann auch mit Regenwasser durchgeführt werden, ein dementsprechend großer und etwas höher gelegener Tank muss dafür aber vorhanden sein.
- Für besonders wasserhungrige Gemüsearten gibt es die Möglichkeit, eine Plastikflasche mit herausgeschnittenem Boden direkt daneben umgekehrt in die Erde zu stecken. Ein bis zwei Liter können dann schnell in die Flasche geleert werden und versickern langsam.

2.) **Boden: Die gängigsten kulturtechnischen Praktiken der Bodenbearbeitung im Jahresablauf, Bodenverbesserungsmaßnahmen**

Ziel jeder Bodenpflege ist es, eine gute Bodenstruktur zu erhalten, Wurzelunkräuter zu reduzieren und ein feinkrümeliges Saatbeet zu schaffen.

Wie das zu erreichen ist, sieht bei jedem Boden anders aus, folgende Grundregeln können aber helfen:

- Leichte, sandige und länger bewirtschaftete Böden sollen nur mit der Grabegabel gelockert und nicht umgegraben werden. Dabei bleibt der natürliche Bodenaufbau ungestört und die Humusschicht wird nicht untergegraben.
- Mittelschwere bis schwere Lehm- und Tonböden hingegen müssen je nach Verdichtungsgrad regelmäßig gelockert werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass der Boden zumindest einmal tiefgründig bearbeitet wird (bis zu 50 cm). Bei einer oberflächlichen Lockerung von 10-15 cm Tiefe (z. B. beim Fräsen) bleibt darunter oftmals ein verdichteter Horizont bestehen und behindert die Durchwurzelung. Vorteilhaft ist eine anfängliche tiefe Lockerung (Rigolen) und dann, je nach Bodenschwere, regelmäßiges Umgraben oder Lockerung mit der Grabegabel.

Für die Fruchtbarkeit von Böden ist der Humusgehalt von entscheidender Bedeutung.

Unter Humus versteht man ab- und umgebautes tierisches und pflanzliches Material. Es ist sozusagen das Verdauungsprodukt der Bodenlebewesen. Humus enthält viele Nährstoffe und ist dunkel gefärbt. Für die Bodenfruchtbarkeit ist die Dynamik von Humusaufbau, -abbau und -umbau wesentlich. Steigender Humusgehalt eines Bodens wirkt sich auch auf die Krümelstruktur, die Durchlüftung und Wasserführung des Bodens positiv aus.

Prinzipiell werden bei jedem Umgraben Regenwurmgänge, natürlicher Bodenaufbau und verrottende Wurzeln umgebrochen und vermischt. Dies bringt eine Belüftung des Bodens und gleichzeitig einen rascheren Abbau des Humus und damit einen kurzfristigen Anstieg der Fruchtbarkeit mit sich. Längerfristig wird die Bodenfruchtbarkeit durch jährliches Umgraben eher vermindert. Daher raten viele Fachleute vom regelmäßigen Umgraben ab und empfehlen nur Bodenlockerung.

Bei schweren Böden wiegen jedoch die Vorteile der Lockerung und Durchlüftung die Nachteile auf.

Umbruch von neuem Gartenland und tiefe Bodenlockerung

Bei neuem Gartenland empfiehlt sich eine tiefe Lockerung des Bodens gleich zu Beginn, dies ist zwar etwas arbeitsintensiv, doch für eine nachhaltige Bodenverbesserung sehr günstig. Eine rückenschonende Permakulturmethode besteht darin, eine sehr dicke Mulchschicht eventuell mit etwas Mist vermischt aufzutragen und Kartoffeln oder Kürbisse hineinzusetzen. Damit wird der Boden ebenfalls aufgeschlossen, jedoch nicht tiefgründig gelockert (eignet sich daher eher für sandige Böden).

Tiefe Bodenlockerung

Dazu wird im ersten Teil des Beetes der Boden mit dem Spaten abgestochen, von Unkräutern, Wurzeln und Grassoden befreit, gelockert und weggelegt (am besten gleich in die Scheibtruhe) und der Unterboden mit der Grabegabel tief gelockert – insgesamt je nach Verdichtungsgrad 40 - 50 cm (s. Abbildung 11, Nr. 1+2). Der Spatenstich des nächsten Teiles wird dann ebenso behandelt und auf den bereits gelockerten Unterboden des ersten Abschnittes gefüllt (Nr. 3). Für den letzten Teil wird dann der Boden aus der Scheibtruhe verwendet (Nr. 4). Das Beet ist nun leicht erhöht und sollte nicht mehr betreten werden (wenn es unbedingt sein muss, so legt man ein Brett darüber). Für Neuland würde sich nun eine Gründüngung z. B. mit Sonnenblumen, Lupinen (nur auf kalkarmen Böden), Phazelie, Italienisches Raygras, Roggen, Kartoffel, Hanf und verschiedenen Kleearten anbieten.

Der Boden sollte in der Folge nur mehr mit der Grabegabel gelockert und mit Gründüngung im Winter geschützt werden, neuerliches Umgraben sollte mindestens 5 bis 10 Jahre lang (je nach Bodenbeschaffenheit) nicht mehr nötig sein, außer bei schweren Böden.

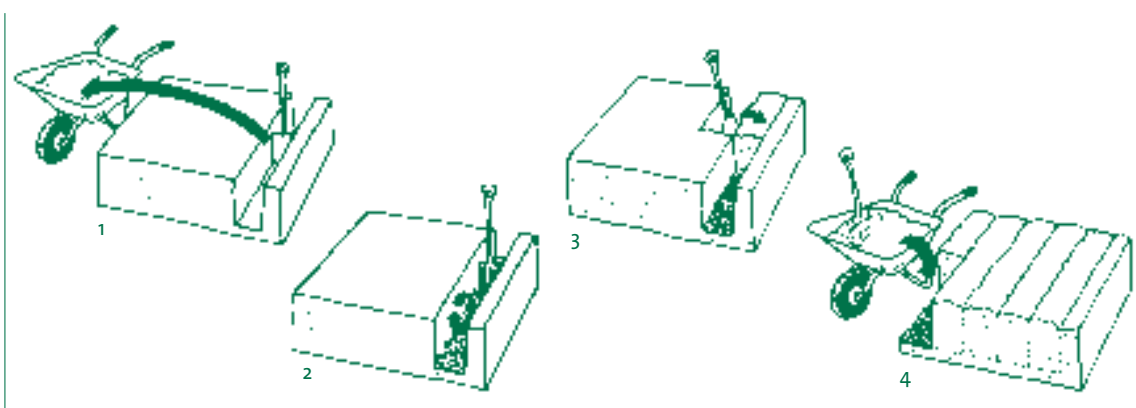


Abbildung 11: Tiefe Bodenlockerung.

Fräsen

Regelmäßiges Fräsen schadet der Bodenstruktur. Das natürliche Krümelgefüge wird dabei zerstört, das künstlich entstehende Krümelgefüge zerfällt schnell wieder und unterhalb des gefrästen Horizonts entsteht oft ein stark verdichteter Boden. Für einen ersten Umbruch kann eine Fräse verwendet werden, regelmäßige Anwendungen sind aber nicht anzuraten.

Bodenbearbeitung im Jahresablauf

Der Zeitpunkt der ersten Bodenbearbeitung muss gut gewählt werden. Das natürliche Bodengefüge wird bei winterfeuchten Böden durch eine zu frühe Bearbeitung zerstört. Der richtige Zeitpunkt lässt sich über den Feuchtigkeitszustand des Boden bestimmen:

Man nimmt aus 10cm Tiefe ein erbsengroßes Erd-Krümelchen und drückt es leicht, entsteht sofort ein gatschiger Schlier, ist der Boden zu nass; zerfällt es hingegen zu vielen kleineren Teilen, ist der Boden ideal feucht für eine erste Bodenbearbeitung.

Was ist zuerst zu tun?

Je nachdem wie man den Boden in den Winter geschickt hat, sind verschiedene Arbeiten vorrangig: Mulchdecken abrechen, zersetzte Ernterückstände oder Gründüngung oberflächlich einarbeiten. Der Boden soll sich gut erwärmen können.

Umstechen, Lockern, Düngen

Ein Lockern und nur teilweises Wenden des Bodens mit der Grabegabel ist als Art der Bodenbearbeitung die bodenlebenschonendere Variante als das Umstechen. Damit beseitigt man Verdichtungen, die während der letzten Saison und während des Winters entstanden sind. Vollständiges Umgraben wird nur bei schweren Böden empfohlen, s. Seite 21 ff.. Düngegaben erfolgen jetzt. Keine Frischmistdüngung! Wie man dabei richtig vorgeht s. Seite 30 ff..

Vorbereitung des Saatbeetes

Prinzipiell sollte das Saatbeet erst ganz kurz vor der Aussaat vorbereitet werden. Beim Rechen und Herichten des Bodens werden nämlich gleichzeitig unzählige keimende Unkräuter entwurzelt – und wenn man sofort danach aussät, haben die Unkräuter zumindestens keinen Vorsprung. Beete, die erst Anfang Mai bebaut werden (Kürbis, Kartoffel, etc.) können mit einer Vorkultur (Gründüngung) unkrautfrei gehalten werden. Die Gründüngung kann dann als Mulch verwendet oder in den Boden eingearbeitet werden, was eine gute Versorgung mit organischer Masse bringt und das Bodenleben anregt.

Bodenpflege während der Vegetationszeit

Hacken und Lockern: Während des Pflanzenwachstums sollte der Boden immer wieder oberflächlich gehackt werden. Dies verhindert ein Aufkommen der Unkräuter und ein Verkrusten der oberen Bodenschicht und damit verbunden starke Verdunstungsverluste. Anfänglich kann alle 4-5 Tage gehackt werden, später schließen die Blätter der Kultur den Boden immer mehr ab, was ein günstiges Kleinklima schafft, das Hacken wird dann immer unnötiger. Gut durchgearbeitete, lockere Gartenböden und besonders gemulchte Böden müssen weniger oft und stark gehackt werden.

Mulchen

Sobald der Boden erwärmt ist und die Keimlinge stark genug sind kann gemulcht werden (s. Seite 41 f.)

Anhäufeln

Beim Anhäufeln muss man darauf achten, die Wurzeln der Gemüsepflanzen nicht bloß zu legen. Behutsam wird mit einer Hacke, die leicht durch den Boden gezogen wird, etwas Erde zum Stängel gebracht. Rings um die Pflanze entsteht ein kleiner, flacher Erdhaufen. Besonders wirksam ist das Anhäufeln bei den Erdäpfeln, die Erde dient zum Schutz der neu entstehenden Knollen. Andere Gemüse werden nur leicht behäufelt, das hält die Wurzeln feucht, so z. B. bei Erbse und Kohlgewächsen sowie Tomaten. Pflanzen mit niederliegenden (Salat, Radieschen) oder zarten Blättern (Karotten) werden nicht behäufelt. Bei Bleichsellerie (Stangensellerie) und Lauch hat das Behäufeln auch noch den besonderen Zweck, Schaft bzw. Stängel zu bleichen.

Bodenbearbeitung im Herbst

Vom häufig praktizierten Düngen, Umstechen und Lockern im Herbst wird wegen der damit verbundenen Nährstoffverluste abgeraten. Zeitgerechte Lockerung im Frühjahr ist die umweltschonendere Lösung und die Herstellung eines feinkrümeligen Saat- und Pflanzbeetes sollte auch ohne Frostgare möglich sein. Eine Ausnahme stellen recht schwere Böden dar, die – im Herbst umgestochen – mit Hilfe des Frostes gar gemacht werden. Sollte im Herbst umgestochen werden, dann erst nach den ersten Frösten, damit die zu Tage geförderten Schneckenlegee erfrieren.

Winterschutz für den Boden

In Gärten mit sandigen, leichten Böden, die sich im Frühjahr leicht erwärmen, kann im Herbst eine Mulchdecke auf die Beete kommen, die über den Winter einen Schutz bildet, allerdings auch Wühlmäuse anzieht. Bei schweren Böden empfehlen wir ein Umgraben im Herbst. Gärten mit starker Schneckenplage sollten erst nach den ersten Frösten umgegraben werden. So können Schneckeneier an die Oberfläche gebracht werden, wo sie abfrieren.

Winterschutz mit Herbst-Gründüngung: Gründüngung bindet die noch im Boden vorhandenen auswaschungsgefährdeten Nährstoffe und liefert den Bodenorganismen zeitig im folgenden Frühjahr Nahrung. Nach leichter Bodenlockerung und ev. Reifkompostgaben wird eingesät (s. Seite 35f.).

3.) Verschiedene Pflanzsysteme

Mischkultur

Mischkultur ist der Anbau von verschiedenen Kulturen nebeneinander auf demselben Beet.

Die Mischkultur ist als System von verträglichen, fördernden und sich behindernden Nachbarschaften bekannt. Viele Verträglichkeiten lassen sich in wissenschaftlichen Versuchen nicht nachweisen, aus diesem Grund ist das Thema zum Teil Ansichtssache.

Warum Mischkultur?

Um den Boden nicht zu ermüden und Krankheiten und Schädlinge nicht zu vermehren ist eine Abwechslung der Gemüsearten in Raum und Zeit erforderlich.

Vorteile der Mischkultur?

Gegenseitige Wachstumsförderung durch bessere Platznutzung, gute Bodenbedeckung, fördernde Wurzelausscheidungen, Schädlings- und Krankheitsabwehr und Aromaverbesserung. Da Mischkulturtabellen in vielen Büchern aufgelistet sind und darüber sehr unterschiedliche Meinungen bestehen, wird hier auf andere Gesichtspunkte dieses Themas eingegangen.

Wichtige Kriterien für eine effektive Mischkulturplanung

<i>Mischkultur nach Wuchsformen</i>	<i>Karotte und Zwiebel, Sellerie und Lauch, Salat und Radieschen ergänzen sich in ihrer Wuchsform gut.</i>
<i>Schädlings- und krankheitsabwehrende Kombinationen bzw. einander fördernde Kombinationen</i>	<i>Keine Arten derselben Familie und keine Arten, die von denselben Schädlingen befallen werden, nebeneinander anbauen. Zwiebel bei Karotte gegen Möhrenfliege. Kohlgewächse und Sellerie gegen Kohlweißlingsbefall und Sellerierost, Tomaten bei Kohlgewächsen gegen Kohlschädlinge, Salat bei Radieschen gegen Erdflöhe.</i>
<i>Mischkultur nach der Ausbreitung des Wurzelsystems</i>	<i>Tiefwurzler: Bohnen, Karotten, Kürbis, Mangold, Paprika, Rote Rübe, Tomate, Pastinak, Weißkraut, Winterendivie, Wirsing. Flachwurzler: Erbse, Feldsalat, Gurke, Kartoffel, Kohlrabi, Kopfsalat, Zwiebel, Mais, Melone, Radieschen, Schalotte, Spinat.</i>

Weniger bedeutende Kriterien und Sonderfälle für Mischkultur

<i>Mischkultur nach klimatischen Ansprüchen</i>	<i>Wärmebedürftig sind Gurke, Melone, Zucchini, Bohne, Tomate, Paprika und Mais. Frostverträglich sind Winterporree, Grünkohl und Sprossenkohl.</i>
<i>Mischkultur nach Wasserbedarf</i>	<i>Großer Wasserbedarf: alle Kohlarten, Gurken, Melone, Kürbis, Zucchini. Mittleren Wasserbedarf: Salat, Spinat, Mangold, Wurzelgemüse. Geringer Wasserbedarf: Zwiebel, Bohnen und Erbsen.</i>
<i>Mischkultur nach dem Schattenbedarf</i>	<i>Schattenverträglich sind Salat, Gurken, Karotten, Kohl. Schattenspender sind Mais, hohe Erbsen, Stangenbohnen.</i>
<i>Mischkultur von kletternden und stützenden Arten</i>	<i>Stangenbohnen klettern auf hohe Sonnenblumen, Gurken ranken zwischen Sonnenblumen und Mais.</i>

Die folgenden Arten gelten im Großteil der Gartenliteratur als nicht gut miteinander verträglich:

Zwiebelgewächse und Erbsen/Bohnen; Erbsen und Bohnen; Rote Rüben und Karotten, Tomaten und Kartoffeln/Erbsen, Kohlgewächse und Fenchel oder Zwiebel, Petersilie und Sellerie, Sellerie und Sellerie, Mangold oder Kartoffel.

Bei der Mischkulturplanung sollten auch Kräuter und Blumen berücksichtigt werden. Blüten, die Insekten (z. B. Hummeln und Bienen) anlocken, sind für die Befruchtung mancher Gemüsearten (z. B. Kürbis) hilfreich. Einen positiven Einfluss auf Gemüsearten sagt man den folgenden Pflanzen nach:

<i>Einjährige Pflanzen:</i>	<i>Kamille, Kapuzinerkresse, Studentenblume, Borretsch, Majoran, einjähriges Bohnenkraut; die Ringelblume ist ein starker Nährstoff- und Wasserkonkurrent und kann daher im Gemüsegarten nicht empfohlen werden.</i>
<i>Mehrjährige Pflanzen:</i>	<i>Oregano, Löwenzahn, Minzen, Brennnessel und Baldrian können als Randbepflanzung ihren positiven Einfluss geltend machen.</i>
<i>Knoblauch und Zwiebel:</i>	<i>Wirken positiv auf alle Gemüsearten außer Erbsen und Bohnen.</i>
<i>Basilikum:</i>	<i>Wirkt positiv auf Tomaten und Gurken.</i>
<i>Dill:</i>	<i>Wirkt positiv auf Gurken, Karotten und Rote Rüben.</i>

Fruchtfolge

Mit der Fruchtfolge wird eine möglichst vielfältige Reihenfolge verschiedener Kulturen angestrebt, die nacheinander auf demselben Standort gedeihen.

Wozu dient die Fruchtfolge?

Zahlreiche Arten gedeihen schlecht, wenn sie nach Arten aus der gleichen Pflanzenfamilie angebaut werden. Arten aus der gleichen Pflanzenfamilie sollten nur im Abstand von mindestens drei Jahren an derselben Stelle angebaut werden. Dies gilt vor allem für Hauptkulturen und für Kulturen, die im Vorjahr Probleme bereitet haben. Besonders anfällig für Fruchtfolgeprobleme sind Arten aus der Familie der Kreuzblütler. Leguminosen und Doldenblütler sollten ebenfalls sorgfältig abgewechselt werden.

Man unterscheidet drei verschiedene Systeme von Fruchtfolge, die in der Gartenliteratur am häufigsten genannt werden:

- **Herkömmliche Einteilung nach dem Nährstoff-/Düngerbedarf:** Stark- und Schwachzehrer (s. u.)
- **Biologisch-dynamische Fruchtfolge:** Bei dieser Methode wird zwischen Blatt-, Frucht-, Wurzel- und Blütengemüsepflanzen unterschieden. So werden Fruchtgemüse (Tomate, Paprika, etc.) im ersten Jahr, Wurzelgemüse (Karotte, Pastinak, Rote Rübe, etc.) im zweiten Jahr, Blattgemüse (Salat, Mangold, Spinat) im dritten Jahr und zuletzt, im vierten Jahr, Blumen und Kräuter auf einem Beet angebaut. Bei dieser Fruchtfolge ist darauf zu achten, dass eher unverträgliche Arten nicht in direkter Nachbarschaft auf ein Beet kommen.
- **Mischkultur nach Gertrude FRANCK:** Dieses System geht nicht von einzelnen Beeten, sondern von Reihen aus. G. FRANCK unterscheidet a-Reihen (die erst ab Mai mit wärmeliebenden Arten bebaut werden und eine Vorkultur benötigen, z. B. Tomate), b-Reihen (liegen in einer Entfernung von 80 - 100 cm von den a-Reihen und sind für Gemüse mit einer langen Wachstumszeit (z. B. Sellerie) und c-Reihen (liegen zwischen a und b und haben niedrige Pflanzen mit einer kurzen Entwicklungszeit, z. B. Salat). Die Wege zwischen den Reihen werden gemulcht. Im nächsten Jahr wechseln die Reihen und a wird zu c und so weiter. Diese Methode bedarf einer aufwendigen Planung, man müsste das Buch „Gesunder Garten durch Mischkultur“ studieren. Eine etwas erweiterte Form dieser Reihenmischkultur wird von der Familie LANGERHORST betrieben, die auch die Kleewege zwischen den Reihen in die Mischkulturplanung mit einbeziehen. Der Kleeweg ist dann praktisch ein Ruhejahr für den Boden (siehe Literaturverzeichnis Seite 61).

Wechsel von Stark- und Schwachzehrern

Der Begriff Stark- oder Schwachzehrer bezieht sich in erster Linie auf den Stickstoffbedarf der Pflanzen.

Die Gruppierung von Pflanzen nach ihrem Stickstoffbedarf ist eine gängige Methode der Fruchtfolge und wird daher etwas genauer beschrieben. Es erleichtert die ziemlich aufwendige Planung der oben beschriebenen Fruchtfolgen etwas. Dabei ist aber darauf zu achten, dass ganz unverträgliche Arten, die zufällig den gleichen Nährstoffbedarf haben, nicht in direkter Nachbarschaft angebaut werden (Erbsen und Bohne beispielsweise).

Das folgende Schema für Fruchtwechsel und Düngung erleichtert die Planung des Gemüsegartens, die Anbaufläche wird dabei in drei Bereiche unterteilt, die unterschiedlich gedüngt werden.

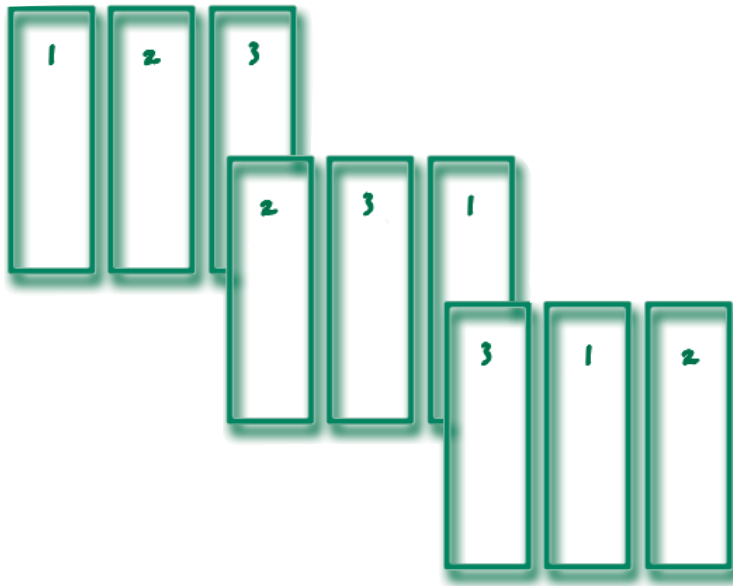


Abbildung 12: Schema für Fruchtwechsel und Düngung.

Beet 1 für Starkzehrer, die ein gut mit Nährstoffen versorgtes Beet brauchen

Dieses Beet wird im Frühjahr mit 4-6 Liter Kompost/m² (= 4-6 mm Schicht Kompost)* versorgt. Keinen zu reifen und damit wenig Nährstoffe freisetzenden Kompost, am besten 4-6 Monate alten Kompost, der im Herbst aufgesetzt wurde, verwenden. Im Herbst davor können die Beete nur dann mit nicht zu reifem Kompost (eventuell auch gut verrottetem Stallmist) versorgt werden, wenn danach (Wartezeit 2-4 Wochen) noch eine Gründüngung eingesät wird, die die freiwerdenden Nährstoffe bindet und vor dem Auswaschen über den Winter schützt. Ungefähr ab 6 Monaten kann ein Kompost als reif bezeichnet werden. Älterer Kompost von 1 bis 2 Jahren ist besonders gut für die Bodenstruktur, düngend wirkt in erster Linie frischer Kompost von 3 bis 6 Monaten. Es empfiehlt sich, die stark zehrenden Pflanzen während der Wachstumsphase zusätzlich mit einer stickstoffhaltigen Kopfdüngung aus Komposttee (Rezept s. Seite 36) oder Brennnesseljauche zu versorgen.

Brennnesseljauche: 1 kg frische Brennnesselblätter werden mit 10l Wasser angesetzt. Nach der Gärung in 10-facher Verdünnung direkt im Wurzelbereich gießen, Kompost oder Steinmehl über die Oberfläche gestreut bindet den Geruch.

(*Mengenangaben gelten hier und im Folgenden für mit Humus gut versorgte Böden. Bei sehr gut versorgten Böden bleibt man an der unteren Grenze der Anwendungsmengen.)

Zu den Starkzehrern zählen: Sellerie, Kürbis, Gurke, Zucchini, Kohlgewächse (Kohlrabi, Kraut, etc.), Tomaten und Kartoffeln.

Beet 2 für Mittelzehrer mit mittlerem Nährstoffbedarf

Dieses Beet benötigt hauptsächlich etwas Kompost (siehe Starkzehrer, 2-4l/m²) im Frühjahr und eine Gründüngung über den Winter. Die Mittelzehrer vertragen keinen frischen Mist.

Zu den Mittelzehrern zählen: Salat, Mangold, Zwiebel, Knoblauch, Lauch, Rote Rübe, Radieschen und Paprika, Stangenbohnen. Lauch verträgt etwas mehr Düngung und kann daher noch zusätzlich mit Kompost und Kopfdüngung versorgt werden.



Beet 3 für Schwachzehrer, die dem Boden wenig entziehen und ihn sogar verbessern

Dieses Beet wird mit bis zu 1,5 l Reifkompost/m² versorgt bzw. kann bei guter Humusversorgung während der Wachstumszeit sogar ohne Düngung auskommen. Es wird dann im Herbst für die Starkzehrer vorbereitet.

Zu den Schwachzehrern zählen: Erbsen, Buschbohnen, Karotten, Pastinak sowie Blumen und Kräuter wie Kapuzinerkresse, Tagetes, Kamille, Borretsch, Majoran, Bohnenkraut und andere.

Die Wurzeln von Erbse und Bohne sollten im Boden bleiben und Halme und Blätter als Mulch verwendet werden. Stangenbohnen sind keine Schwachzehrer, da sie einen höheren Nährstoffbedarf haben.

Kulturfolge – Vor-, Haupt- und Zwischenkultur

Als Hauptkultur bezeichnet man alle Gemüsekulturen, die eine lange Vegetationszeit haben.

Man kann den Ertrag vermehren und den Platz gut ausnutzen, wenn man zwischen den den Hauptkulturen Zwischenkulturen anbaut, die eine schnellere Entwicklungszeit haben und früher zu ernten sind. Wenn die Hauptkultur sich auszubreiten beginnt und den Platz voll in Anspruch nimmt, ist die Zwischenkultur schon geerntet. Ein Beispiel: Die Radieschen und der Salat werden gleichzeitig nebeneinander angesät, wobei der Platz zwischen den Salatreihen für die Radieschen bestimmt ist, ohne dass der Reihenabstand vergrößert wird. Fängt der Salat an sich auszubreiten, sind die meisten Radieschen schon zu ernten.

Zwischenkultur

Radieschen

Spinat

Salat

früher Kohlrabi

Hauptkultur

späte Lagerkarotte, Salat

Bohnen

Gurken

Sellerie

Für eine zweimalige Bestellung von Gemüsebeeten bedarf es eines milden Klimas, das einen frühen Start im Garten erlaubt. In diesem Fall können manche Beete im Juni schon abgeerntet und sofort wieder bestellt werden.

Gemüse, das früh abgeerntet werden kann:

Radieschen, Spinat, Salat, Erbse, frühe Karotte, Frühkohlrabi und Frühkartoffel

Gemüse, das noch relativ spät im Jahr (Juni, Juli) gesät werden kann:

Sprosskohl, Spätkohlrabi, Spinat, Feldsalat, Winterendivien, Chinakohl, Zuckerhut, Radicchio, Rettich

Bei der Verwendung von Zwischen- und Vorkulturen muss auf Verträglichkeit und Abwechslung zwischen verschiedenen Pflanzenfamilien geachtet werden.



Attraktive Gemüsebeete mit Blumen gemischt

Blumen im Gemüsegarten nehmen zwar Platz weg, doch sie erhöhen die Vielfalt und verhindern damit eine zu einseitige Nutzung des Bodens.

*Einjährige Sommerblumen für die Umrandung der Beete:
niederwachsende Sorten von Tagetes, Kamille,
Kapuzinerkresse (keine rankenden Sorten wählen), Ziertabak*

*Mehrjährige Umrandungen:
Lavendel, Thymian, Weinraute, Ysop, Katzenminze*

*Einjährige Sommerblumen als zentraler Blickfang in einem Beet:
Strohblume, Ringelblume, Gartenfuchsschwanz*

*Höhere Blumen für den Beetrand im Norden:
Sonnenblumen, hohe Dahlien, Wunderbaum (Ricinus – giftig!)*

Einjährige Blumen, die wenig Platz benötigen, können als bunte Tupfer über das Beet verstreut werden: Mohn, Jungfer im Grünen, Ringelblume, Kornrade oder Kornblume säen sich auf offenem Boden auch von selbst aus. Wenn man die Keimlinge erkennt und gedeihen lässt, so wird man jedes Jahr mit bunten Beeten rechnen können. Bei der Kornrade und eventuell auch beim Mohn muss man etwas nachhelfen: die trockenen Kapseln öffnen und im Herbst oder Frühjahr die Samen verstreuen.

Ein kleines Eck oder ein Streifen neben Gemüsebeeten oder Kompostplatz sollte für die Pflanzen reserviert werden, die uns wertvolles Mulchmaterial liefern: Brennnessel und Beinwell. Beide sind mehrjährig und breiten sich, einmal etabliert, von Jahr zu Jahr etwas mehr aus. Für ein Brennnesseleck sind auch viele Schmetterlinge dankbar, für die Eiablage ist ein sonniger Platz vorteilhafter.

Mehrjähriges Gemüse

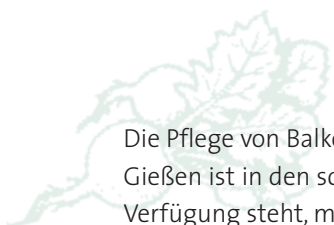
Einen besonderen Fall stellen mehrjährige Gemüsearten dar, die für lange Zeit an derselben Stelle stehen. Zieht man mehrere solcher Arten gemeinsam mit einjährigem Gemüse, so wird die Bodenbearbeitung etwas schwierig. Besser ist es, den mehrjährigen Gemüsearten ein eigenes Beet zur Verfügung zu stellen. Die folgenden Arten gehören in diese Gruppe:

<i>Zweijährig</i>	<i>Brokkoli „Purple sprouting“, Schwarzwurzel (im ersten Jahr, wenn man die Blüten ausbricht, ansonsten erst im zweiten Jahr geerntet)</i>
<i>Mehrjährig</i>	<i>Artischocke, Grünspargel, Spargel, Guter Heinrich, Winterheckenzwiebel und Topinambur, Gemüsecomfrey, Rhabarber</i>

Gemüse im Topf und auf der Terrasse

Es gibt Gemüsesorten, die sich besonders für den Anbau auf Balkon und Terrasse eignen, da sie in Töpfen und Kübeln gut gedeihen:

Busch- und Stangenbohnen, Erbsen, Karotten (vor allem runde oder sehr frühe Sorten), Kopfsalat, Pflücksalat und Eissalat, Salatrauke, Mangold, Radieschen, Paprika (besonders die kleinfrüchtigen Pfefferonis und Chilis), besonders geeignet sind alle Buschtomaten und die kleinfrüchtigen Cocktailtomaten, Gurken, Kürbis, sogar Zucchini und natürlich auch viele Kräuter.



Die Pflege von Balkongemüse ist zum Teil aufwendiger als in den Beeten, denn das regelmäßige Gießen ist in den schnell austrocknenden Töpfen sehr wichtig. Da den Pflanzen nicht sehr viel Erde zur Verfügung steht, müssen Starkzehrer wie Tomate oder Kürbis in nährstoffreiche Komposterde gepflanzt werden. Auch Kopfdüngungen mit Komposttee sind hilfreich. Schwarze Plastiktöpfe können bei intensiver Sonneneinstrahlung hohe Temperaturen bekommen, Tontöpfe oder Holzfässer sind wesentlich „kühler“, müssen dafür aber doppelt so oft gegossen werden. Als Abhilfe kann man Tontöpfe in Übertöpfe oder in Kisten mit Substratfüllung setzen.



Abbildung 13: Sägespäne und Rindenmulch als Substratfüllung.

4. **Düngung und Bodenverbesserung**

Pflanzenverfügbare Nährstoffe – ein Produkt des Bodenlebens

Ein tätiger, belebter Boden ist die Grundlage ökologischer Gartenbewirtschaftung. Milliarden von Bodenorganismen in jedem Gramm Boden sind verantwortlich für die Bildung von Humus – einer stabilen Krümelstruktur zur Wasser- und Luftspeicherung – und auch für die Bereitstellung der Pflanzennährstoffe. Organisches Material (80 % Humus, 10 % Wurzeln, weniger als 10 % abgestorbene Mikroben und Kleintiere) wird vom Bodenleben abgebaut. Bei diesen Vorgängen werden sehr viele Nährstoffe (auch Stickstoff) für die Pflanzen produziert. Die Mikroorganismen mobilisieren auch Nährstoffe aus dem Gestein.

In einem humusreichen Gartenboden sind im Allgemeinen große Mengen an Nährstoffen vorhanden. Der größte Teil ist an Humus- und Tonteilchen gebunden, in dieser Form können jedoch Pflanzen die Nährstoffe nicht aufnehmen. Für die Umwandlung in eine wasserlösliche und somit für die Pflanzen verfügbare Form sind vor allem Bodenlebewesen und teilweise Säureausscheidungen der Pflanzenwurzeln verantwortlich.

Umweltgerechte Düngung

Düngung dient der Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen, falls die Nachlieferung aus den Bodenreserven nicht ausreicht, um einen ausreichenden Ertrag zu garantieren. Im biologischen Gartenbau werden die Pflanzen nicht direkt mit leicht löslichen Mineralsalzen ernährt, sondern es werden die Bodenlebewesen gefüttert. Die beste Nahrung für diese Bakterien, Pilze, Insekten und Würmer ist Kompost, Gründüngung und Bodenbedeckung.

Eine umweltgerechte und sinnvolle Düngung richtet sich nach dem Bedarf der Pflanzen und dem, was an Nährstoffen aus den Reserven des Bodens zur Verfügung gestellt wird. Eine Bodenanalyse, alle drei bis fünf Jahre, gibt Auskunft über die Nährstoffversorgung des Bodens.

Bodenuntersuchung als Grundlage für eine richtig bemessene Düngung

Dem Boden sieht man nicht an, wie gut er mit den einzelnen Nährelementen versorgt ist.

Nach einer Reihenuntersuchung in Niederösterreich sind viele Gemüsegärten überdüngt und mit einzelnen Nährstoffen, besonders Phosphor und Kalium, überversorgt. Diese Nährstoffüberversorgung ist

nicht nur unnötig, sondern stört unter Umständen die Aufnahme anderer Haupt- und Spurennährstoffe. Diese zum Teil massive Nährstoffanreicherung in den Gemüsegärten stammt überwiegend aus der Verwendung von „haus- und garteneigenen“ Düngern, vor allem von Kompost, Mulch, Mist und Asche.

Die Standard-Bodenuntersuchung informiert zumindest über die Kalk-, Kali-, und Phosphatversorgung im Boden und zeigt, ob man bisher richtig gedüngt hat. Ergänzend kann auch auf Stickstoffgehalt und Spurenelementgehalt untersucht werden. Nach vorliegenden Untersuchungsergebnissen aus 71 NÖ Gemüsegartenböden ist die Versorgung mit Spurenelementen – infolge reichlich organischer Düngung – generell gut bis sehr gut.

Nährstoffgehalte im Boden

Klassifizierung der Nährstoffgehalte im Boden und bedeutender Bodenkennwerte für den Gemüseanbau:

	Versorgungsklassen**			Mittelwert aus 71 NÖ Gemüsegartenböden
	niedrig	ausreichend	hoch	
freies Karbonat (CaCO ₃) in %	0-5	5-25	>25	stark streuend
Kali (K ₂ O) in mg/kg Boden	8-13	14-25	26-40	52
Phosphor (P ₂ O ₅) in mg/kg Boden	6-10	11-25	26-40	90
Magnesium (MgO) in mg/kg Boden	3-5	6-10	11-19	32
Humusgehalt in %	<i>mittel humos</i> 2-4	<i>stark humos</i> 4-8	<i>sehr stark humos</i> 8-15	8
C/N-Verhältnis *	<i>niedrig</i> <10:1	<i>optimal</i> 10:1-15:1	<i>hoch</i> 15:1-20:1	12,5:1

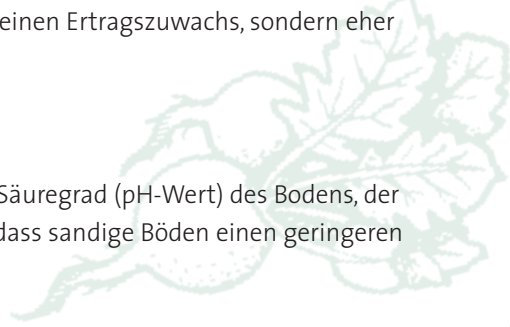
*) je niedriger das C/N Verhältnis, desto mehr Stickstoff wird aus dem Humus freigesetzt

**) entsprechend den Richtlinien für sachgerechte Düngung (BFL); bezogen auf mittelschweren Feinboden

Bereits mit den Werten der mittleren Versorgungsklasse ist die Versorgung der Pflanzen sichergestellt, eine Erhöhung dieser Werte bei den Nährstoffgehalten bringt keinen Ertragszuwachs, sondern eher Qualitätseinbußen.

pH-Wert

Besonders wichtig für die Pflanzen und das Bodenleben ist der Säuregrad (pH-Wert) des Bodens, der gleichzeitig auch über den Kalkbedarf informiert. Generell gilt, dass sandige Böden einen geringeren Kalkbedarf haben als lehmige.



Optimale pH-Werte für den Gemüsebau:

<i>Sand</i>	<i>pH 5,3 bis 5,7</i>
<i>schwach lehmiger Sand</i>	<i>pH 5,8 bis 6,2</i>
<i>lehmiger Sand, sandiger Lehm</i>	<i>pH 6,3 bis 6,9</i>
<i>toniger Lehm und Ton</i>	<i>pH um 7</i>

Wie nehme ich eine Bodenprobe?

Das Frühjahr vor den Düngemaßnahmen ist ein günstiger Termin für eine aussagekräftige Bodenprobe. Die Probe wird von einer einheitlich genutzten und gleichmäßig gedüngten Fläche genommen. Die Proben werden an verschiedenen Stellen entnommen, damit ein Durchschnittswert erzielt wird. Die einfachste Methode ist die Entnahme mit dem Spaten. An der Entnahmestelle wird zuerst ein Spatenstich herausgehoben und verworfen. Anschließend wird senkrecht eine 2 cm starke Scheibe spatentief abgestochen und herausgenommen. Diese Scheibe wird vorsichtig auf einen ca. 3 bis 4 cm breiten Streifen in der Mitte verkleinert und in den bereitgestellten Eimer geschüttet. Dort werden die verschiedenen Proben (5-10) gesammelt und aus der Mischung eine Menge von ca. 500 g für das Untersuchungslabor entnommen. Die Bodenprobe kann in einem Plastikbeutel in einer Luftpolstertasche an ein Bodenkunde verschickt werden (auf kurze Versendezeiten achten). Die Stickstoffwerte verändern sich in der Wärme, geht es vor allem um die Stickstoff-Versorgung des Bodens, müsste die Probe gekühlt zur Untersuchungsanstalt gebracht werden oder zumindestens sehr rasch eingeschickt werden.

Stickstoffdüngung

Eine umweltfreundliche Stickstoffdüngung richtet sich nach dem Bedarf der Pflanzen und dem bereits im Boden vorhandenen Nährstoffvorrat. Eine Überversorgung mit Stickstoff setzt den Ernährungswert und die Haltbarkeit von Gemüse herab und macht die Pflanze anfälliger für Krankheiten. Zudem ist Stickstoff in besonderem Maße auswaschungsgefährdet. Der Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff (N) kann sich innerhalb weniger Wochen je nach Kultur und Witterung verändern.

Gemüsegartenböden sind mit ihrem hohen Humusgehalt große Stickstoffspeicher. Alleine aus diesem Reservoir werden jährlich beträchtliche Mengen an Stickstoff gelöst und somit pflanzenverfügbar, im Mittel 6-10g N/m² jährlich, bei hohem Humusgehalt bis zu 25g N/m²!

Die Stickstoff-Freisetzung erfolgt jedoch nicht bedarfsangepasst. Die Nachlieferung reicht in Zeiten hohen Bedarfs oder bei geringer Bodenaktivität (Frühjahr) nicht immer aus. Andererseits erfolgt die Mineralisierung auch in Zeiten geringen Pflanzenbedarfs (Herbst, Winter), was punktuell zu hohen Stickstoffausträgen ins Grundwasser führen kann. Verschärfend ist dabei der Umstand, dass viele GärtnerInnen im Herbst düngen und umstechen, wodurch die Mineralisierung zusätzlich angekurbelt wird. Durch den Anbau einer Gründüngung wird dagegen der Rest an mineralisiertem Stickstoff von den Pflanzen gebunden und vor dem Auswaschen geschützt.

Zuviel an löslichem Stickstoff im Boden führt auch zu Nitratanreicherung in der Pflanze. Durch Kulturmaßnahmen lässt sich dieser Anreicherung begegnen:

- Blattgemüse nicht auf frisch gedüngten Beeten anbauen.
- Sechs Wochen vor der Ernte sollte nicht mehr gedüngt werden.
- Wenn die Sonne kräftig scheint, verarbeiten die Pflanzen Nitrat rasch weiter. Das Glas von Gewächshäusern und Folientunnel schluckt einen Teil des Lichts, damit steigt der Nitratgehalt.

<i>Stickstoffbedarf wichtiger Nutzpflanzen</i>		
<i>N-Bedarf</i>	<i>Kultur</i>	<i>Notwendige Rein-Stickstoffmenge in g/m²</i>
<i>gering</i>	<i>Baum und Strauchobst</i>	0-3 *
	<i>Erbeeren</i>	6
	<i>Feldsalat</i>	0 ** -5
	<i>Erbsen</i>	0-5
	<i>Radieschen</i>	0 ** -5
	<i>Karotten</i>	6
	<i>Kopfsalat</i>	0 ** -7
	<i>Bohnen</i>	8
	<i>Zwiebel</i>	8
<i>mittel</i>	<i>Eissalat</i>	10 ***
	<i>Rettich</i>	10 ***
	<i>Kohlrabi</i>	10 ***
	<i>Endivien</i>	12 ***
	<i>Spinat</i>	12 ***
	<i>Porree</i>	14
	<i>Gurke</i>	16
<i>hoch</i>	<i>Tomate</i>	18
	<i>Chinakohl</i>	18
	<i>Sellerie</i>	20
	<i>Rote Rübe</i>	20
	<i>Blumenkohl</i>	20
	<i>Brokkoli</i>	20
	<i>Kopfkohl früh</i>	18
	<i>Kopfkohl spät</i>	20
	<i>Rosenkohl</i>	20

* Nur wenn Triebwachstum ungenügend ist.

** Beim Anbau als Feldkultur ist in der Regel keine Düngung notwendig.

*** Beim Anbau als Nachkultur genügt in der Regel die halbe Düngermenge.

Wirkungsweise der verschiedenen Düngerarten

Die meisten organischen Dünger (wie Kompost) wirken langsam, da diese komplexen Verbindungen zuerst von den Bodenlebewesen aufgeschlossen werden müssen. Die Nährstoffe werden abhängig von der Bodentemperatur und -feuchte freigesetzt. Organische Dünger werden zu Beginn der Kultur, also mit der Pflanzung und Aussaat, ausgebracht. Die Verwendung organischer Dünger schließt eine Überdüngung natürlich nicht aus.

Mineralische Dünger wirken in der Regel schnell und werden ebenfalls zu Beginn der Wachstumsperiode verabreicht. Harmonisch ablaufende Stoffwechselforgänge sind eine der wichtigsten Voraussetzungen für Pflanzengesundheit und Widerstandsfähigkeit. Mineralische Düngung kann diese Stoffwechselforgänge zwischen Boden und Pflanze stören. Da die meisten mineralischen Düngemittel auch sehr energieaufwendig in der Herstellung und dem Transport sind, empfehlen wir im Hausgarten den Einsatz organischer Düngemittel. In diesen Düngemitteln sind die Nährstoffe organisch gebunden und müssen erst durch Bodenlebewesen aufgeschlossen werden.



Kompost

Sorgfältig hergestellter Kompost ist das Wertvollste, was wir als Dünger verwenden können. Er weist neben den Hauptnährstoffen einen hohen Gehalt an Spurenelementen, Mikroorganismen und organischen Verbindungen auf. Dies wirkt sich positiv auf die Abwehrkräfte der Pflanzen aus. Die Nährstoffe liegen hauptsächlich in schwerlöslicher Form vor. Reifer Kompost (ab 8 Monaten bis zu 2 Jahren) ist besonders gut für die Bodenstruktur. Die Nährstoffzusammensetzung von Kompost unterliegt großen Schwankungen (6 - 14 g N/kg Kompost). Im ersten Jahr wird nur ein geringer Teil (ca. 20 %) der Nährstoffe pflanzenverfügbar.



Düngepraxis mit Kompost

Kompost enthält relativ viel Phosphor und Kali. Dadurch kommt es bei einer – dem Stickstoffbedarf angepassten Kompostgabe – zu einer Überdüngung mit diesen Nährstoffen. Umgekehrt reicht eine dem Phosphatbedarf der Pflanzen angepasste Kompostgabe nicht aus, um den Stickstoff- und Kaliumbedarf zu decken. Nicht düngen erschöpft die Stickstoff- und Kaliumnachlieferung aus dem Humus, noch bevor die hohen Phosphatgehalte abgebaut sind. Will man die stetige Nährstoffanreicherung durchbrechen, so ist das also mit Problemen verbunden.

Die Ideallösung wäre ein stickstoffreicher, aber kalium- und phosphatarmer Kompost. Erreichbar ist diese Zusammensetzung jedoch nur durch kontrollierte Kompostierung mit entsprechender Rezeptur der Ausgangsstoffe.

Der Verzicht auf eine zusätzliche Düngung mit organischen oder mineralischen Gartenvolldüngern, Phosphat- und Kalidüngern (wie Asche, Mist oder div. Handelsdünger) ist jedenfalls angesagt.

Die zweckmäßigste Lösung besteht darin, die Kompostdüngung im Gemüsegarten auf unterem Niveau zu halten und Mittel- und Starkzehrern Kopfdüngergaben mit Stickstoffdüngern (Pflanzenjauhen, Hornmehl, etc.) zu verabreichen bzw. bereits bei der Frühjahrsdüngung schwerer lösliche Stickstoffdünger (z. B. Hornspäne, etc.) gemeinsam mit dem Kompost zu verabreichen. Das beugt auch gelegentlichem Stickstoffmangel von Starkzehrern im Frühjahr (besonders bei kalter Witterung, wenn das Bodenleben nicht aktiv ist) vor.

Empfohlene Kompost-Ausbringungsmengen im Gemüseanbau (bei mittel bis stark humosen Böden):

	<i>Kompost/m²</i>	<i>alternativ: Kompost + Hornspäne/m²</i>
<i>Schwachzehrer</i>	<i><1,5 Liter</i>	<i>40 g Hornspäne</i>
<i>Mittelzehrer</i>	<i>2-4 Liter</i>	<i>2 Liter Kompost + 60 g Hornspäne</i>
<i>Starkzehrer</i>	<i>4-6 Liter</i>	<i>4 Liter Kompost + 100 g Hornspäne</i>

Der durchschnittliche Phosphatbedarf von Gemüse wäre mit ca. 2 Litern Kompost, der durchschnittliche Kaliumbedarf mit 4 Litern bereits gedeckt.

Mist

Wird mit Mist gedüngt, so müssen die Kompostgaben entsprechend reduziert werden. Frischer Mist soll grundsätzlich nicht gegeben werden (Nitratauswaschung). Abgelegener und kompostierter Mist eignet sich am besten.

Für den Hausgarten kommen die folgenden Mistarten in Betracht:

- Rindermist ist für alle Bodenarten geeignet. Er wirkt umso milder, je älter er ist, und kann ruhig ein bis zwei Jahre abgelegen sein.
- Pferdemist ist meist mit Stroh oder Sägespänen gemischt. Strohmist ist bei regelmäßiger Verwendung besser für den Gartenboden.
- Geflügeldünger besitzt den größten Nährgehalt (15 - 25 g N/kg) und ist daher nur kompostiert zu verwenden, um die Pflanzen nicht zu verbrennen.
- Stallmist enthält durchschnittlich 3 - 5 g N/kg Stickstoff, wovon im ersten Jahr 30 - 40 % pflanzenverfügbar sind.

Probleme, die bei der Düngung mit Mist auftreten können:

- *Frischer Mist, der eher trocken ist (wie zum Beispiel Pferdemist) vermischt sich nur schwer mit dem Boden (ein Problem vor allem bei leichteren Böden) und liegt dann trocken und klumpig im Boden und gibt keine Nährstoffe frei.*
- *Bei zu geringer Durchlüftung und feuchten, schweren Böden können Mistgaben zu faulen beginnen und Pflanzenkrankheiten begünstigen.*
- *Zu einseitige Düngerverwendung mit einem Überschuss an Stickstoff führt zu mastigen und für Krankheiten und Schädlinge anfälligen Pflanzen.*
- *Frischer Mist wirkt anziehend auf viele Schädlinge.*

Weitere Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel

Gesteinsmehl

Hat je nach Herkunft unterschiedliche Gehalte an Kalk, Kali und Magnesium. Der feine Staub wirkt jedoch nicht als direktes Düngemittel. Die Mineralien und Spurenelemente müssen erst durch Mikroorganismen und Pflanzenausscheidungen aufgelöst und somit pflanzenverfügbar werden. Gesteinsmehl wirkt daher nur sehr langsam und längerfristig, hat auch positive Effekte auf die Bodenstruktur.

Hornmehl / Hornspäne

Ein organischer Stickstoffdünger, der langsam wirkt, wobei Hornmehl schneller wirksam wird als Hornspäne. Hornmehl oder Hornspäne sind auch eine gute Beigabe und Aufbesserung des Komposts und dienen zur Stickstoff-Ergänzung bei Kompostdüngung von Mittel- und Starkzehrern.

Knochenmehl

Ist reich an Phosphorsäure und damit eine gute Ergänzung zum Stallmist.

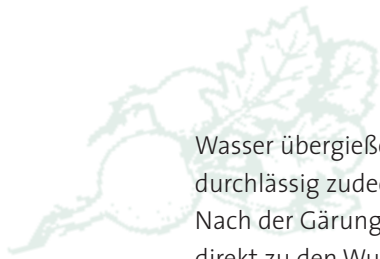
Holzasche

Ist reich an Kalium und kann (kaliarmen) Kompost und Stallmist aufbessern bzw. direkt für Gemüse verwendet werden, die viel Kalium brauchen (Karotten, Sellerie).



Verschiedene Flüssig- oder Kopfdünger wie z. B. Pflanzenjauchen und Koposttees

- Das Vergären von Pflanzenteilen löst die enthaltenen Nährstoffe und Spurenelemente und macht sie zu einem schnell verfügbaren Flüssigdünger. Geeignet sind die folgenden Pflanzen: Brennnessel, Beinwell, Kohlblätter. Herstellung: Frische oder getrocknete Blätter zerkleinern, mit



Wasser übergießen, bis sie gut bedeckt sind (Plastik oder Holzgefäße verwenden) und luftdurchlässig zudecken. Häufig umrühren, zur Bindung des Geruchs reifen Kompost zugeben. Nach der Gärung (nach ca. 10 - 20 Tagen) wird die Jauche 5 - 10fach verdünnt einmal wöchentlich direkt zu den Wurzeln der Starkzehrer gegeben (ca. 1/2 Liter pro Pflanze). Die Stickstoffzufuhr mit diesen Flüssigdüngern ist allerdings bescheiden (maximal einige Gramm Stickstoff/m²).

- Komposttee – Dazu hängt man einen alten Leinensack oder ein Tuch gefüllt mit Kompost (ca. 5 Liter) über Nacht in einen mit Wasser gefüllten Eimer (man kann auch 5 Liter Kompost direkt mit 10 Liter Wasser vermischen und warten, bis sich die festen Teile abgesetzt haben). Wenn die Lösung wie schwarzer Tee aussieht, ist sie gebrauchsfertig und kann nun unverdünnt einmal pro Woche (1/2 Liter je Pflanze) an die starken Fresser verteilt werden. Den Kompost kann man solange verwenden, bis kein wirklich schwarzer Tee mehr entsteht, danach wird er auf den Beeten verteilt. Die Stickstoffzufuhr bei dieser Art der Flüssigdüngung beträgt beachtliche 10 - 20 g/m².

5. Gründüngung

Die Gründüngung wird leider noch immer viel zu selten in den Hausgärten angewandt. Dabei ist dies eine einfache und sehr hilfreiche Methode zur Bodenverbesserung und Düngung.

Die Vorteile der Gründüngung sind:

- tiefe Bodenlockerung durch die Pflanzenwurzeln,
- Belebung des Bodenlebens und nachhaltige Bodenverbesserung durch Humusbildung,
- Nährstoffe werden bei einer Winterbegrünung gebunden und nicht ausgewaschen,
- Heilung und Vermeidung von Bodenmüdigkeit,
- Stickstoffbindung durch Arten der Familie der Leguminosen,
- Unterdrückung von Unkräutern.

Bei der Gründüngung unterscheidet man:

● **Vorsaaten:**

Sobald der Boden im Frühling wieder offen und abgetrocknet ist, können Gründüngungsaaten (kälteverträgliche Arten wählen) das erwachende Bodenleben nähren. Sie werden erst kurz vor dem Anbau der Hauptgemüsekultur in den Boden eingearbeitet. Geeignete Arten sind Puffbohne, Feldsalat, Spinat, Senf (nicht bei Kohlgewächsen in der Fruchtfolge).

● **Unter- und Zwischensaaten:**

In erster Linie werden hier niedrig wachsende Arten zwischen die Reihen der Hauptkultur gesät. Dies dient der Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung. Geeignete Arten sind Alexandriner- und Perserklee, Feldsalat, Spinat.

● **Nachsaaten:**

Im Spätsommer, wenn die Beete abgeerntet werden, kommen die Nachsaaten zum Zug. Sie werden nach sanfter Bodenlockerung und Kompostgaben eingesät, verhindern eine Auswaschung der Nährstoffe und schützen das Bodenleben. Geeignete Arten sind Senf ist allerdings im Gemüsebau keine geeignete Gründüngungspflanze, da er zur Familie der *Brassicaceae* gehört und damit eine Gefahr der Kohlhernieinfektion besteht; aus diesem Grund nur dort verwenden, wo kein Kohlgemüse angebaut wird), Feldsalat, Spinat, Wintergetreide, Italienisches Raygras, Winterwicke, Luzerne, Zottelwicke, Landsberger Gemenge, Wintergetreide. Raygras, Winterwicke, Luzerne und Landsberger Gemenge überwintern und sind daher im nächsten Frühjahr nicht so leicht zu entfernen.

Name	Eigenschaften	Saatzeit (Mt)
<i>NICHT WINTERHARTE ARTEN</i>		
<i>Gelbe Lupine</i> (<i>Lupinus luteus</i>)	hohe Grünmasse, lange Wachstumszeit, nur in kalkarmen Böden	4-6
<i>Weißer Lupine</i> (<i>L. albus</i>)	anspruchsvoll, benötigt mildes Klima, nur in kalkarmen Böden	4-6
<i>Blaue Lupine</i> (<i>L. angustifolius</i>)	lange Pfahlwurzel, nur in kalkarmen Böden	4-6
<i>Ackerbohne</i> (<i>Vicia faba</i>)	schon ab Februar anzubauen, Blattlausbefall	2.6
<i>Saatwicke</i> (<i>Vicia sativa</i>)	schnelle Entwicklung, meist im Gemisch angebaut	4-6
<i>Futtererbse</i> (<i>Pisum sativum</i>)	schnelle Entwicklung	4-6
<i>Perserklee</i> (<i>Trifolium resupinatum</i>)	schnellwüchsig, wenig Bodenansprüche	4-6
<i>Alexandrinerklee</i> (<i>T. alexandrinum</i>)	braucht genügend Wärme und Feuchtigkeit	4-6
<i>Erdklee</i> (<i>T. subterraneum</i>)	sehr niedrig, als Untersaat geeignet	4-8
<i>Schwedenklee</i> (<i>T. hybridum</i>)	für Höhenlagen	4-8
<i>Inkarnatklee</i> (<i>T. incarnatum</i>)	hohe Grünmasse	4-8
<i>Gelbklee</i> (<i>Medicago lupulina</i>)	guter Stickstoffsammler	4-8
<i>Spinat</i> (<i>Spinacia oleracea</i>)	nicht winterhart, kann beerntet werden	4-10
<i>Gelbsenf</i> (<i>Sinapis alba</i>) nicht für Fruchtfolge mit Kohlgewächsen geeignet	innerhalb von zwei Wochen geschlossene Gründecke, deshalb besonders für Spät- und Zwischensaat, verhindert Zuwanderung von Schnecken	3-9
<i>Ölrettich</i> (<i>Raphanus sativus</i>)	rasches Wachstum, tiefgehende Wurzeln, nicht für Fruchtfolge mit Kohlgewächsen geeignet	4-9
<i>Phazelia</i> (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	schnellwachsend, trockenverträglich, Bienenweide	3-8
<i>Buchweizen</i> (<i>Fagopyron esculentum</i>)	wärmeliebend, schnellwachsend, Bienenweide	5-8
<i>Sonnenblume</i> (<i>Helianthus annuus</i>)	besonders tiefes Wurzelsystem, langsame Entwicklung	4-8
<i>Weißklee</i> (<i>Trifolium repens</i>)	flaches Wurzelwerk, Sprossausläufer bildend	ab 3
<i>ÜBERWINTERNDE ARTEN</i>		
<i>Weißer + Gelber Steinklee</i> (<i>Melilotus albus</i> , <i>M. officinalis</i>)	zweijährig, tiefe Durchwurzelung	3-8
<i>Winterroggen</i> (<i>Secale cereale</i>)	als Nachsaat geeignet	9-10
<i>Zottelwicke</i> (<i>Vicia villosa</i>)	anspruchlos, Pfahlwurzel	8-9
<i>Winterraps</i>	anspruchlos, nicht für Fruchtfolge mit Kohlgewächsen geeignet	ab 6

<i>Saatgutmischungen</i>	<i>Eigenschaften</i>	<i>Saatzeit (Mt)</i>	<i>Saattiefe (mm)</i>	<i>frosthart</i>
<i>Alexandrinischer-Perserklee (Lupinus luteus)</i>	<i>gute Stickstoffsammler</i>	<i>4-6</i>	<i>1-2</i>	<i>nein</i>
<i>Landsberger Gemenge (Winter-Zottelwicke, Inkarnatkle, Weidelgras)</i>	<i>winterhart, daher zur Überwinterung geeignet</i>	<i>2-3 od. ab 8</i>	<i>2-4</i>	<i>ja</i>
<i>Sonnenblume, Tagetes, Lupine (für kalkarme Böden) Ringelblumen, Kapuzinerkresse</i>	<i>als Vorbereitung eines Gemüsegartens im 1. Jahr geeignet, Zierwert</i>	<i>4-6</i>	<i>1-2</i>	<i>nein</i>

Die Gründüngung wird am besten während der Blüte oder kurz danach geschnitten (je nach Fläche mit Sense, Sichel oder Rasenschere) oder mit einer Unkrauthacke abgehackt.

Arbeitet man größere Mengen an Grünmasse in den Boden ein, so muss man eine **vier bis sechswöchige Pause vor der nächsten Aussaat** einplanen. Die Abbauprozesse wirken keimhemmend. Meist wird daher die oberirdische Blattmasse eher kompostiert oder als Mulchschicht verwendet. Die Wurzeln, vor allem bei Leguminosen, sollten allerdings unbedingt im Boden bleiben. Als Starthilfe für einen neuangelegten Gemüsegarten kann man im ersten Jahr ebenfalls eine Gründüngung zur Bodenverbesserung anbauen. Geeignete Arten sind Steinklee, Lupine (bei kalkarmen Böden), Saatwicke, Ringelblume, Tagetes oder Sonnenblume.

6. Unkräuter im Hausgarten

Die beste Definition für ein Unkraut ist: „... eine Pflanze, die man an einem bestimmten Platz nicht haben will ...“. Dies zeigt den subjektiven Charakter der Einschätzung eines Unkrautes. Alwin SEIFERT z. B. bezeichnet die Unkräuter überhaupt als Helfer des Gärtners. Es ist auch richtig, dass sich bei bestimmten Problemen der Böden (Verdichtung, Staunässe, etc.) bestimmte Pflanzen einfinden, die eigentlich an einer Verbesserung der Bodenbedingungen mitarbeiten. Teilweise kann man die Unkräuter daher als Zeigerpflanzen ansprechen, die bestimmte Eigenschaften des Bodens anzeigen. Unkräuter gibt es aber auch bei unproblematischen Böden, da eine große Samenbank in der Erde immer wieder Unkräuter hervorbringt. Die grüne Pflanzendecke ist der beste Schutz gegen Erosion und Auswaschung von Böden, insofern sind die sogenannten Unkräuter als Helfer einzustufen.

Arten von Unkräutern

Im Gartenbau benötigt man aber dennoch eher unkrautfreie Beete, um den Kulturpflanzen genügend Platz, Wasser und Nährstoffe garantieren zu können. Für die Unkrautbekämpfung ist es wichtig, die verschiedenen Gruppen von Unkräutern unterscheiden zu können:

- Wurzelunkräuter sind meist hartnäckig und verbreiten sich durch ihre Wurzelausläufer. Jedes kleine Wurzelstück kann austreiben, sie werden daher durch Hacken oder Fräsen vermehrt. Zu den häufigen Wurzelunkräutern zählen z. B. Quecke, kriechender Hahnenfuß, Giersch, Zaun- und Ackerwinde, Ackerlockenblume.
- Mehrjährige Unkräuter wie die Ackerkratzdistel, Klette, Löwenzahn oder Ampfer haben oft eine tiefgehende Wurzel und müssen mit ihren Wurzeln ausgestochen werden.
- Einjährige Unkräuter hingegen entwickeln keine starken Wurzeln und sind daher leicht durch Bodenbearbeitung zu entfernen. Sie sind vor allem in der Samenbank des Bodens in großer Zahl enthalten. Sie keimen meist schneller als die Kulturpflanzen. Viele einjährige Unkräuter sind eher konkurrenzschwach und können daher auf den Beeten geduldet werden.

Unkräuter als Zeigerpflanzen

Name	Merkmale	Zeigerpflanze für
Acker-Gänsedistel	A, W	schwere, dichte, frische bis vernässte, kalte Böden
Acker-Glockenblume	A, W	
Acker-Minze	A, W	massenhaft auf eher sauren, armen, auf jeden Fall auch schweren Böden
Ackerschachtelhalm	A, W, Ksch, H	in der Tiefe ständig durchfeuchtete Böden
Ackerwinde	A, W, Kr	Lehm- und Wärmezeiger, lichtbedürftig, durch Beschattung unterdrückbar
Ackerminze	A, W	schwere, nasse, eher saure und arme Böden
Ampfer-Arten	A	nährstoffreiche Böden
Ehrenpreis-Arten	E	humusreich, gute Bodengare
Fuchsschwanz-Arten	E	nährstoffreiche Böden, Wärmekeimer
Gänse-Fingerkraut	A, Kr, H	nährstoffreiche, verdichtete Böden
Gänsefuß-Arten	E	nährstoffreiche Böden
Gemüse-Gänsedistel	E	nährstoffreiche, frische Böden
Giersch	A, W	nährstoffreiche, nicht zu trockene Böden
Große Brennnessel	A, W	nährstoffreiche Böden
Gundelrebe	A, Kr	Feuchte- und Nährstoffzeiger
Hirtentäschl	E	anspruchlos
Huflattich	A, W	schwere, verdichtete, feuchtnasse Böden
Kriechender Hahnenfuß	A, Kr	oberflächlich feuchte oder verdichtete Böden
Kleinblüt. Franzosenkraut	E	frische, feuchte, nährstoffreiche Böden
Kletten-Labkraut	E-A	nährstoffreiche, lehmige Böden, Stickstoffzeiger
Löwenzahn	A	tiefwurzeln, tiefgründige, schwere Böden
Gemeine Quecke	A, W	
Rainkohl	E	nährstoffreiche, gare Böden
Rauhe Gänsedistel	E	nährstoffreiche, humose Böden
Vogelknöterich	E	lichtliebend, Oberflächenverdichtungszeiger
Vogelmiere	E	zeigt nährstoffreiche, gut mit Wasser versorgte Böden, mag keine Trockenheit
Weg-Rauke	E	humusreiche Böden
Zaunwinde	A, W	frische, feuchte, nährstoffreiche, schwere Böden
Zottiges Franzosenkraut	E	feuchte Böden

- Aausdauernd
 Eeinjährig
 WWurzelausläufer
 Kroberirdisch kriechende Triebe, Stängelausläufer
 Ksch ...konkurrenzschwach
 Kstkonkurrenzstark
 HHeilpflanze



Unkräuter bekämpfen

Einjährige Unkräuter unterdrücken

Mit der Pflege der Beete beginnen, bevor man die Unkräuter sieht. Will man eine relativ unkrautfreie Kultur, so sollte man den Boden erst ganz kurz vor dem Setzen oder Säen bearbeiten (damit bekommen die Unkräuter keinen Vorsprung). Nach dem Setzen und Pflanzen mit einer Hacke oder einem Sauzahn den Boden rund um die Setzlinge oder neben den gesäten Reihen mulchen oder regelmäßig lockern und leicht oberflächlich hacken, damit entwurzelt man die jungen unerwünschten Keimlinge.



Abbildung 14: Gartenwerkzeuge zur Unkrautunterdrückung.

Mehrjährige Unkräuter unterdrücken

Herrscht eine starke Verunkrautung vor, müssen die Beete sorgfältig vorbereitet werden. Bei kleinen Flächen kann man die Wurzeln händisch auslesen, bei größeren Flächen ist dies zu arbeitsaufwendig. Hier empfiehlt sich ein Umgraben und danach die Einsaat einer flächendeckenden Gründüngung, die gemeinsam mit den aufkommenden Unkräutern immer wieder abgemäht und neu eingesät wird. In ganz hartnäckigen Fällen hilft meist nur das Mulchen über eine ganze Vegetationsperiode. Dadurch werden die Pflanzen erstickt. Man verwendet Pappe oder Zeitungspapier, darauf Stroh oder Heu. Auch Mulchfolien werden empfohlen, sind jedoch in Herstellung und Entsorgung umweltproblematisch.

Treten nur vereinzelt mehrjährige Unkräuter auf, so entfernt man sie regelmäßig. Am besten, wenn der Boden leicht angefeuchtet ist, wie z. B. nach einem schwachen Regen, dann erwischt man die meisten Unkräuter auch mit den Wurzeln.

Neuumbbruch

Wird eine Wiese neu umgebrochen, so können sich in feuchteren Regionen die Wiesenpflanzen eine Zeit lang halten. Hier ist vor allem im ersten Jahr eine Gründüngung und mehrmaliges Umgraben bzw. Fräsen anzuraten. Auch der Anbau von Kartoffeln empfiehlt sich für rohe Böden.

Allgemeine Tipps

- Auf allen zeitweise brachliegenden Flächen Gründüngung ansäen,
- mulchen, sobald der Boden erwärmt ist,
- Beete hacken oder lockern, auch wenn noch kein Unkrautbewuchs zu sehen ist,
- in der Anfangsphase Mai/Juni ist der Unkrautdruck am größten, danach auf dicht wachsende Kulturpflanzen achten, die den Boden vollständig bedecken,
- bei Problemen, Unkräuter von gesäten Kulturpflanzen zu unterscheiden, in Reihen säen,
- Kulturen mit langer Keimdauer (Karotte, Pastinak) sind am problematischsten, hier sollte von vornherein auf eher unkrautfreie Beete geachtet, in Reihen gesät und daneben regelmäßig gehackt werden,
- konkurrenzschwache Unkräuter wie Ehrenpreis, Erdrach oder Mohn teilweise tolerieren, sie beschatten den Boden, sorgen für ein gutes Kleinklima und sind hübsch anzusehen,
- viele Unkräuter sind vom Aussterben bedroht – aufgeschlossene GärtnerInnen gehen sogar dazu über, diese wieder in den Garten zu holen. Kornrade, Venusspiegel oder Adonis-Arten sind eine Zierde für jedes Gemüsebeet.

7. Mulchen

Der Begriff Mulchen stammt aus dem Englischen und bezeichnet das Abdecken des offenen Bodens mit organischem Material.

Mulch wirkt isolierend und behindert den Wärmeaustausch zwischen Boden und Luft. Dies bringt je nach Bodenart, Klima und angebauten Pflanzen Vor- oder Nachteile. Um mit Mulchen Erfolg zu haben, benötigt man etwas Erfahrung, daher ist „Mulch total“ nicht für alle GärtnerInnen anzuraten. Die folgenden Auswirkungen des Mulchens sollte man beachten:

- Gemulchter Boden erwärmt sich langsamer.
- In frostigen Frühjahrsnächten wirkt ein offener Boden erwärmend und kann Frost verhindern. Aus diesem Grund können bei gemulchten Kulturen die Blüten leichter erfrieren, z. B. bei Erdbeeren, Sträuchern oder sogar Obstbäumen.
- Benötigt man warme Böden für Bohnen, Mais, Kürbis, etc. sollte man vor der Aussaat die Mulchdecke entfernen, damit sich der Boden aufwärmen kann.
- Gemulchter Boden verdunstet etwa 1/3 weniger Wasser als offener. In regenarmen Gebieten kann Mulch daher eine beträchtliche Menge an Wasser sparen helfen. Beim Gießen die Mulchschicht entfernen, wässern und Mulch wieder ausbreiten oder sehr durchdringend wässern.
- In regenreichen Gebieten hingegen kann eine dicke Mulchdecke zu Fäulnis führen, daher dünn mulchen (höchstens 3 cm). Dafür vermindert der Mulch die Wirkung der großen Regentropfen, die die Krümel der obersten Bodenschichten zertrümmern und damit zur Erosion beitragen.
- Mulch verbessert die Bodenstruktur, erhöht den Humusgehalt und bringt auch Nährstoffe in den Boden.
- Eine Mulchschicht von 5-8 cm verhindert das Aufkommen von Unkräutern. Wurzelunkräuter müssen noch stärker gemulcht werden, z. B. mit Pappendeckel oder Zeitungspapier.
- Mulch zieht Nützlinge an und bietet ihnen Unterschlupf, es können sich aber auch Schnecken verkriechen. Bei Schneckenplage sollte daher nicht zu dick (bis 1 cm) gemulcht werden.
- Getrockneter Grasschnitt, Beinwell- und Brennnesselblätter oder halbverrotteter Kompost wirken auch gleichzeitig als Dünger.
- Salat, Erbsen und Kohlgemüse lieben „kühle Füße“ und vertragen eine dicke Mulchschicht. Bohnen hingegen stehen lieber in warmer Erde ohne Mulch.

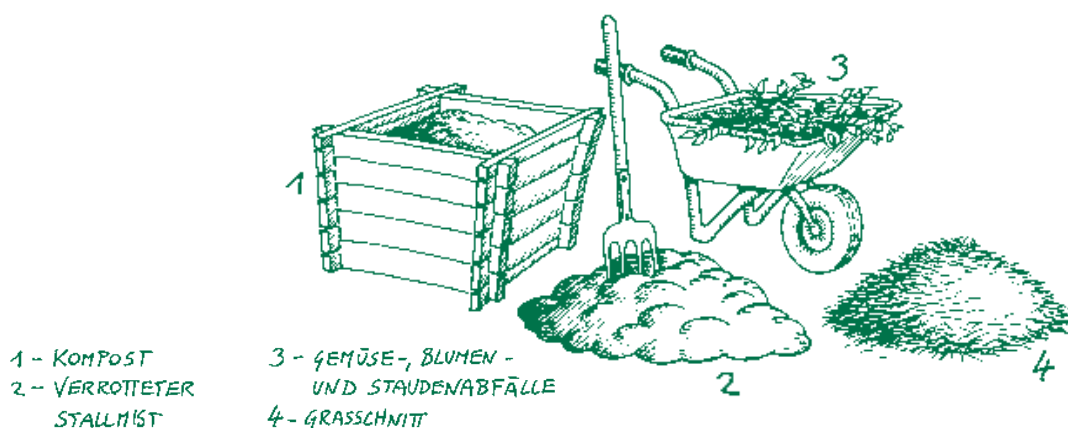


Abbildung 15: Einige Materialien zum Mulchen.

Wann soll man mulchen

Generell kann man mulchen, sobald der Boden gut erwärmt ist und die jungen Setzlinge oder Keimlinge gut angewachsen sind. Für eine ganzjährige Mulchdecke sind schwere Böden nicht geeignet, statt einer Mulchdecke im Winter empfiehlt sich daher eine Gründüngung im Herbst, die im Winter abfriert und den Boden schützt.

Mögliches Mulchmaterial und seine Eigenschaften

Mulchmaterial	Eigenschaften
Rasenschnitt, Gras	Sollten nur dünn (max. 3 cm) und getrocknet aufgetragen werden, bringen Nährstoffe in den Boden, Rasenschnitt muss während des Sommers öfter erneuert werden.
Brennnesselblätter, Beiwellblätter	Beide bringen Nährstoffe in den Boden und sind als Mulchmaterial gut geeignet, zersetzen sich schnell und müssen öfter erneuert und eher dick aufgetragen werden.
Heckenschnitt	Sollte gehäckselt werden, braucht länger zur Verrottung, besonders für Staudenbeete zu empfehlen.
Gemüseabfälle	Bringen Nährstoffe, locken aber Schnecken an.
Heu	Vor der Samenreife gemäht oder über den Winter gelagert.
Stroh	Besser in Kombination mit Kompost oder Mist, da es beim Abbauprozess zu einem Nährstoffverbrauch kommt – diese Probleme bestehen nicht, wenn das Stroh nicht in den Boden eingearbeitet wird; Stroh ist eher sperrig und daher vor allem bei höher wachsenden Pflanzen geeignet (z. B. Tomate, Kürbis, Mais,...)
Zeitung, Pappe	Kann Wurzelunkräuter unterdrücken.
Folie	Nicht abbaubar und daher nicht empfehlenswert, isoliert stark.
Rindenmulch	Ist in der Anschaffung teuer, zersetzt sich rasch und muss öfter erneuert werden; Rindenmulch enthält unter Umständen viel Gerbsäure und andere für den Gemüsebau eher schädliche Inhaltsstoffe aus der Baumrinde, daher nicht empfehlenswert.

8. Säen und Pflanzen – ein Überblick

Saatgut

Um eine spezielle Gemüsesorte im Garten anzubauen, muss man oftmals die Jungpflanzen selbst aus Saatgut heranziehen. Beim Kauf von Saatgut gilt es, zwischen Hybridsaatgut, HochleistungsSaatgut und Saatgut aus biologischer Produktion zu unterscheiden.

Die Tabelle auf der nächsten Seite gibt einen Überblick zu den Unterschieden dieser verschiedenen Saatgutarten.

Hochleistungssaatgut

Aus dem konventionellen Saatguthandel, meist auf Erwerbsgemüsebau eingestellt, wo es in erster Linie um hohe gleichmäßige Erträge, Transportfähigkeit, Verarbeitbarkeit und Aussehen geht und intensiv bewirtschaftet wird. Im Hausgarten geht es mehr um Geschmack, Resistenz, Robustheit und klimatische Eignung der Sorten. Hochleistungssorten sind daher nicht immer für den Hausgarten geeignet.

Hybridsaatgut

Hybride sind Pflanzen, die bei der Kreuzung aus zwei ausgewählten reinerbigen Elternlinien entstehen. Die erste Tochtergeneration F₁ ist einheitlich, die nächste Generation bildet dann wieder ein Typengemisch. Manche Hybridsorten sind unfruchtbar, Nachbau nicht lohnend, Saatgut muss immer wieder zugekauft werden.

Saatgut aus kontrollierter biologischer Produktion

Es gibt Zucht- und Vermarktungsbetriebe von Gemüse- und Kräutersaatgut, die nach den Kriterien des biologischen Landbaus arbeiten. Sie bieten Sorten an, die für den ökologischen Landbau besonders geeignet sind. Die Saatguterzeugung erfolgt nur mit den im biologischen Landbau zugelassenen Düngern und Pflanzenschutzmitteln, das Saatgut wird nicht begast oder gebeizt. Züchtung und Auslese der Pflanzen findet ohne gen- und bio-technologische Methoden statt.

Aussäen und Pflanzen

Bei der Aussaat unterscheidet man Direktsaat und Setzlingsanzucht in Saatkistchen oder Frühbeeten:

- **Direktsaat:** Saatbeet gut vorbereiten, ein feinkrümeliges, eher feuchtes Beet ist ideal. Der Samen braucht festen Kontakt zur Erde, daher leicht andrücken bzw. mit Erde bedecken. Feinen Samen darf man nicht tief begraben, sondern nur leicht andrücken. Für die Keimung ist nicht die Lufttemperatur, sondern die Bodentemperatur bedeutend. Die Saat feucht zu halten, verhilft zu einer schnelleren Keimung. Die Samen können in Reihen (bei Karotten und Pastinaken wegen der langen Keimdauer und dem leichteren Behacken der Reihen empfohlen) oder Breit- bzw. Horstsaat (z. B. bei Bohnen) ausgebracht werden. Folgende Pflanzen eignen sich nur zur Direktsaat, da sie Umpflanzen schlecht vertragen: Erbse, Karotte, Pastinak, Bohne und Mais.
- **Setzlingsanzucht:** Trotz des erheblichen Aufwandes lohnt sich die Anzucht eigener Setzlinge. Man kann manchen Pflanzen so zu einem frühen Start verhelfen und die Erträge erhöhen. Außerdem sind eigene Setzlinge oft gesünder und robuster. Setzlinge kann man im Haus oder in einem Mist- oder Frühbeet ansäen.

Aussaait im Haus

Angebaut wird an einem warmen, hellen Fensterplatz. Die Anzucherde sollte aus gleichen Teilen Kompost, Gartenerde und Sand gemischt werden (Wurmhumus dazugemischt soll besonders gute Effekte haben). Joghurtbecher, Gemüsekestchen oder anderes Verpackungsmaterial eignet sich als Anzuchtgefäß. Nicht zu dicht säen und die ersten drei bis vier Tage die Gefäße mit einer Plastikhülle umgeben, um so eine Glashaushatmosphäre zu erzeugen. Sobald die Keimlinge zu sehen sind kann etwas kühler und vor allem heller gestellt werden (15-20°C). Sind die Keimlinge zu warm und dunkel aufgestellt, bilden sie lange dünne Stängel und fallen um. Die Keimlinge sollten nicht zu dicht stehen und müssen daher vereinzelt und in späterer Folge dann pikiert oder ausgepflanzt werden. Die Jungpflanzen müssen langsam an die Bedingungen im Freien gewöhnt werden.

Ausaat im Früh- oder Mistbeet

Die Anlage wurde bereits in Kap. A, Seite 9 ff. besprochen. Man kann direkt in die Erde dieser Beete säen oder Töpfe und Anzuchtgefäße hineinstellen. Regelmäßiges Gießen und Belüften ist sehr wichtig.

Pikieren

Sobald die Pflanzen ein zweites „echtes“ Blattpaar (die ersten Blätter sind Keimblätter und haben eine ganz andere Form) entwickeln, können die Setzlinge pikiert und in Töpfe gesetzt werden, wo sie mehr Platz zur Entwicklung haben. Mit einem Löffelstil oder einem ähnlichen Werkzeug fährt man tief unter die Pflanze und versucht sie herauszuheben (niemals darf man an den Blättern anziehen!). Zu lange Wurzeln kann man abschneiden. Die Pflanze wird in den neuen Topf gesetzt und gut angegossen, in den ersten Tagen nach dem Umsetzen nicht in die Sonne stellen.

Auspflanzen

Dies sollte man bei kühlem feuchtem Wetter und abends tun. Verpflanzt man bei heißem Wetter, so kann man die umgesetzten Pflanzen für 1 bis 3 Tage beschatten. Mit einer Pflanzschaufel wird ein genügend großes Loch gemacht und der Wurzelballen gut festgedrückt und eingegossen. In das Loch kann eine Starthilfe aus Kompost oder Wurmhumus gegeben werden.

Pflanztipps

- Sobald vier Blätter zu sehen sind, können die meisten Jungpflanzen versetzt werden.
- Um den Pflanzchock zu verringern ist es besser, am Abend zu pflanzen.
- Man kann die größten Blätter der Setzlinge schneiden oder einkürzen, damit verlieren sie weniger Wasser durch Verdunstung.
- Die jungen Pflänzchen gut eingießen und eventuell vor dem Einpflanzen in ein Wurzelbad aus gut verdünnter Brennnesseljauche stellen.

Aussäen und Pflanzen mit dem Mond

Die Berücksichtigung der verschiedenen Phasen des Mondes gehen auf Rudolf STEINER zurück. Maria THUN hat viele Jahre Konstellationsforschungen betrieben, es geht in erster Linie darum, welches Sternzeichen der Mond gerade beeinflusst. Sie gibt jährlich einen Mondkalender heraus, der den Einfluss der kosmischen Kräfte auf Landwirtschaft und Gartenbau darstellt (im Buchhandel erhältlich).

Einflüsse des Mondes sind Einflüsse 2. Ordnung, die von den Einflüssen der Witterung, der Standortbedingungen und dem Arbeitsrhythmus stark überlagert werden.

In der amerikanischen Gartenliteratur findet man ein anderes Konzept der Wirkungsweise des Mondes:

2 Tage vor Neumond bis 7 Tage danach, signifikante magn. Kräfte (Gezeiten wirken auch auf den Boden)

1-7 Tage nach Neumond

8-14 Tage nach Neumond

Vollmond

15-21 Tage nach Neumond

22-28 Tage nach Neumond

Auch diese Wirkungsweise der Mondphasen ist nicht wissenschaftlich belegt.

Säen von Samen mit kurzer (1 Woche) oder sehr langer Keimdauer (3 Wochen); Umpflanzen günstig

Wurzel und Blattwachstum sind gleichmäßig verstärktes Blattwachstum

Säen von Samen mit ca. 2-wöchiger Keimdauer, Umpflanzen günstig

vermehrtes Wurzelwachstum, Umpflanzen günstig

Wurzel und Blattwachstum sind ausgeglichen

9. Die Verlängerung der Vegetationsperiode durch Folie und Vlies

Fast alle Gemüsearten für den frühen Freilandanbau lassen sich unter Folien oder Vlies um etwa drei Wochen verfrühen. Im Folgenden werden die verwendbaren Materialien beschrieben:

Glas

Hat eine Lichtdurchlässigkeit von 90 bis 92 % und ist lange haltbar. Man unterscheidet Fensterglas und Isolierglas.

Kunststoff

Man unterscheidet Polyethylen PE-Folie und Polyvinylchlorid PVC-Folien.

- PE-Folien haben eine Lichtdurchlässigkeit von 80 - 85 %, UV-Strahlen werden zu 50-80 % durchgelassen, Wärmeisolation geringer als bei PVC-Folien, geringe Haltbarkeit.
- PVC-Folien haben eine Lichtdurchlässigkeit von 90 %, gute Wärmeisolierung, UV-Strahlen werden nur zu einem geringen Teil durchgelassen, gute Haltbarkeit. Jedoch besonders umweltschädigend in Herstellung und Entsorgung.

Folientunnel

Folien werden zu Tunnel oder Zelten geformt und können damit einen Frostschutz bis zu -3°C Außentemperatur ermöglichen. Sie werden zur Verlängerung der Vegetationszeit von April bis Juni oder im Herbst eingesetzt. Gurken vertragen das feucht-warme Klima auch während der gesamten Vegetationszeit. Im Folientunnel wird die Feuchtigkeit stärker gehalten und es entsteht ein warm-feuchtes Kleinklima. Zu beachten ist allerdings, dass die Lichtintensität geringer ist als im Freiland (Nitratprobleme, s. Seite 32 ff.). Es bildet sich meist eine dünne Kondenswasserschicht an der Innenseite der Folie, dies erhöht die Wärmeisolierung. Die Tunnel sollten genügend hoch sein, sodass die Pflanzen mit den Blättern nicht anstoßen, gelochte Folien sind windstabiler, schaffen jedoch ein trockeneres Kleinklima. An den Frontseiten sind die Tunnel geöffnet um genügend Luftzirkulation zu gewährleisten. Zu feuchte Verhältnisse begünstigen Krankheiten und Pilzbefall.

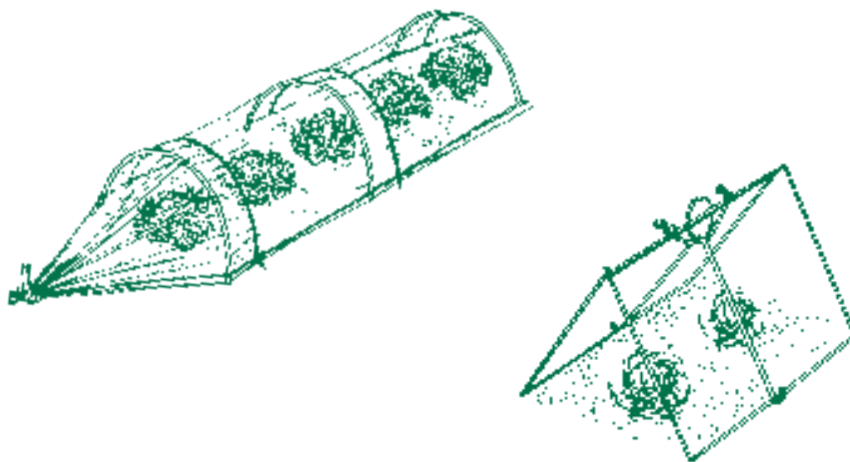


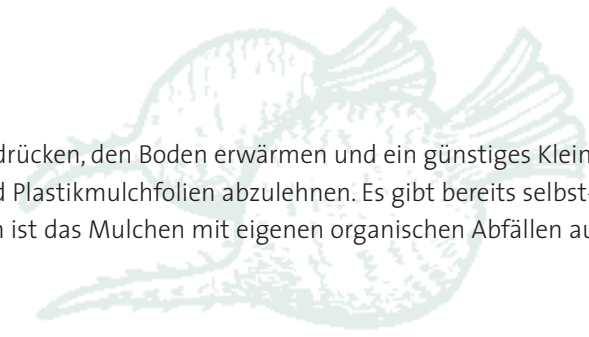
Abbildung 16: Folientunnel und Glashaus.

Beetabdeckung mit Folie oder Vlies

Diese Form der Beetabdeckung bringt eine raschere Erwärmung der Böden verbunden mit erhöhter Feuchtigkeit und wirkt sich besonders auf die Keimung günstig aus. Dabei werden perforierte Folien oder Schlitzfolien direkt auf das Beet gelegt, die Pflanzen wachsen unter der Folie und heben sie langsam an. Bei Schlitzfolien öffnen sich die Schlitze mit vermehrtem Pflanzenwachstum. Schlitzfolien und Vlies sind luft- und wasserdurchlässig.

Mulchfolien

Mulchfolien sollen den Unkrautbewuchs unterdrücken, den Boden erwärmen und ein günstiges Kleinklima schaffen. Aus Umweltschutzgründen sind Plastikmulchfolien abzulehnen. Es gibt bereits selbstzersetzende Mulchfolien aus Zellulose, dennoch ist das Mulchen mit eigenen organischen Abfällen aus dem Garten vorzuziehen.



10. Nützlingsförderung

Das Ziel einer biologischen Gartenpflege ist die Erhaltung einer ausgeglichenen und sich selbst regulierenden Lebensgemeinschaft. Die nützlichen Insekten müssen ihre Lebensräume vorfinden können:

Laufkäfer:	<i>jagen Insekten, Schnecken und Würmer verstecken sich tagsüber in Laubhaufen, Reisig, unter Steinen</i>
Aaskäfer:	<i>einige leben räuberisch von Insekten, Schnecken und Larven Lebensraum in Laubhaufen, Reisig, Moderplätze</i>
Marienkäfer:	<i>alle nützlich, Larve und Käfer leben von Blattläusen benötigen Laubstreu zur Überwinterung</i>
Schlupfwespen:	<i>legen ihre Eier in Larven oder Eier anderer Insekten Lebensraum sind reichblühende Wiesenflächen</i>
Florfliegen:	<i>Larve und Erwachsene fressen Blattläuse Überwintern in Holzschuppen, Dachböden, Flofliegenquartiere sind im Handel erhältlich</i>
Schwebfliegen:	<i>Maden fressen Blattläuse Lebensraum sind reichblühende Wiesenflächen</i>
Raubwanzen:	<i>ernähren sich von Raupen, Läusen, Larven brauchen Struktureichtum</i>
Ohrwurm:	<i>nachaktiv, lebt von Läusen, Larven, Erdflöhen brauchen tagsüber Versteckmöglichkeiten (z. B. Reisighaufen, etc.)</i>

Neben den Insekten zählen Vögel, Amphibien und Reptilien, Igel, Spitzmäuse und Fledermäuse zu den wichtigen „Gartenhelfern“. Um diese Tiere nicht mit Giftstoffen zu belasten, die sie über die Nahrungskette unweigerlich aufnehmen, ist der Einsatz von chemischen Spritzmitteln zu vermeiden. Hecken, ungeheizte Dachböden mit Luken, Totholzhaufen, Steinmauern oder Steinhaufen, Wiesen, kleine Feuchtbiotope tragen zu einer Vielfalt an Tieren im Garten bei.

Achtung: Womöglich keine Schneckenkörner im naturnahen Garten. *Ferramol* (Eisenphosphat) wird zwar als ungefährlich eingestuft, kann aber nur bedingt empfohlen werden, da auch Gehäuse-schnecken davon betroffen werden. Handelsübliche Schneckenkörner enthalten meist den Wirkstoff Metaldehyd, der den Schnecken den Schleim entzieht und sie qualvoll verenden lässt. Die Auswirkungen von Metaldehyd auf Vögel, Igel und andere Tiere werden unterschiedlich beurteilt und sind zum Teil noch nicht genügend untersucht. Schneckenkörner können nicht als harmlos oder ungefährlich eingestuft werden.

