Schriftenreihe des Bundesverbandes

Deutscher Gartenfreunde e.V., Berlin

(BDG)

Heft / 2004
26. Jahrgang

Tagung: **vom 04. bis 06. Juni 2004 in Fulda**

Herausgeber: Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V.
Platanenallee 37, 14050 Berlin
Telefon 030/ 30 207 140/141
Telefax 030/ 30 207 139

Präsident: Ingo Kleist

Seminarleiter: Jürgen Sheldon
Präsidiumsmitglied des Bundesverbandes
Deutscher Gartenfreunde e.V.

Zusammenstellung: Ute Gabler

Nachdruck und Vervielfältigungen (fotomechanischer und anderer Art) - auch auszugsweise - dürfen nur mit Genehmigung des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde erfolgen.

ISSN 0936-6083

Auflage: 1.000

Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung
und Landwirtschaft

Dieses Projekt wurde finanziell vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft gefördert

Der Förderer übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Förderers übereinstimmen.

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

Vorwort **5**

Jürgen **Sheldon**
Präsidiumsmitglied des Bundesverbandes
Deutscher Gartenfreunde e.V.

Welche Böden für den Gemüseanbau? **7**

Andreas **Kienast**
Friedberg

Optimale Sortenwahl im Gemüse aus Sicht des Pflanzenschutzes **17**

Thomas **Jaksch**
Forschungsanstalt Weihenstephan, Institut für Gartenbau
Freising

Neue Sorten und Kulturformen im Gemüse **33**

Hans **Bätz**
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
Veitshöchheim

Nährstoffansprüche und Versorgung der Gemüsepflanzen **41**

Doz. Dr. sc. h.c. Michael **B ö h m e**
Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
Berlin

Mischkulturen und die Vielfalt der Angebote zur Gemüsekultur **55**

Andreas **K i e n a s t**
Friedberg

Schädlinge im Gemüsebau erkennen und Bekämpfungsformen nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz **61**

Christoph **H o y e r**
Pflanzenschutzdienst Kassel
Agentur Hortinform
Ahnatal

Vorwort

„Kleingärtnerische Nutzung durch Gemüsebau“ - unter diesem Motto erörterten Experten Trends im Sortimentsangebot sowie wichtige Fragen zu Gesunderhaltung und Ernährung des Gemüses im Kleingarten auf dem Fachberaterseminar vom 4. bis 6. Juni in der Barockstadt Fulda.

Diplomingenieur **Andreas Kienast** aus Friedberg vermittelte in seinem Referat „Welche Böden für den Gemüseanbau“ die Grundlagen der Bodenkunde und -pflege. Ein gelungenes Einführungsthema, da die meisten Gemüsearten/-sorten hohe Ansprüche an Bodenqualität und -beschaffenheit stellen. In einem zweiten Vortrag ging Kienast auf „Mischkulturen und die Vielfalt der Angebote zur Gemüsekultur“ ein. Dass diese Frage in ihrer wissenschaftlichen Komplexität umfassend und eine echte Gartenphilosophie ist, machte Kienast in diesem Beitrag deutlich.

Diplomingenieur **Thomas Jaksch** aus Attenkirchen, Experte des Instituts für Gartenbau der Forschungsanstalt Weihenstephan erläuterte Methoden zur „optimalen Sortenwahl im Gemüse aus Sicht des Pflanzenschutzes“. Besonderes Augenmerk legte er in seinen Ausführungen auf die Verwendung resistenter bzw. toleranter Sorten, die die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Kleingarten reduzieren.

„Neue Sorten und Kulturformen im Gemüse“ stellte Diplomingenieur **Hans Bätz** von der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim vor.
Seine Ausführungen ließen die Herzen aller experimentierfreudigen Teilnehmer höher schlagen, da dem Markt mit asiatischen Gemüsearten für den Eigenanbau ein neuer Trend beschert wird.

Dr. Michael Böhme vom Institut für Gemüsebau der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin erörterte in seiner Präsentation „Nährstoffansprüche und Versorgung der Gemüsepflanzen“. In anspruchsvoller Form bot er den Teilnehmern einen Einblick in die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenernährung und Düngung.

Diplomingenieur **Christoph Hoyer** aus Ahnatal, Experte des Pflanzenschutzdienstes in Kassel, hob in seinem Vortrag „Schädlinge im Gemüsebau erkennen und deren Bekämpfungsformen nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz“ hervor. In detaillierter Form mit ansprechenden Fotos präsentierte er die für die kleingärtnerische Nutzung wesentlichen Schadorganismen. Wichtiges Anliegen war ihm, erfolgreiche Bekämpfungsmethoden trotz vieler Einschränkungen für Haus- und Kleingärtner durch das novellierte Pflanzenschutzgesetz vorzustellen.

Rege Diskussionen während der drei Seminartage zeigten, dass der Gemüseanbau nach wie vor ein wichtiges Thema im Freizeitgartenbau ist, spielt doch die Versorgung mit gesunden Nahrungsmitteln im Kleingartenbereich eine große Rolle.

Der Besuch zweier Stationen des ersten deutschen Gartenkulturpfades unter Führung des Gartenamtsleiters der Stadt Fulda, Herrn Handwerk sowie die Besichtigung des barocken Schlossgartens rundeten die Veranstaltung ab. Die Ergebnisse des Seminars werden in der Ausgabe Nr. 171 der Grünen Schriftenreihe des Bundesverbandes veröffentlicht.

Jürgen Sheldon
Präsidiumsmitglied Fachberatung
des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e.V.

Welche Böden für den Gemüseanbau?

Andreas K i e n a s t
Friedberg

Welche Böden für den Gemüseanbau?

Im Grunde genommen ist diese Frage auf den ersten Blick relativ einfach zu beantworten. Wenn wir den Praktiker im Erwerbsgartenbau fragen, wird er folgende Antwort geben:

Der optimale Boden für den Gemüsebau ist ein sandiger Lehmboden mit einem pH-Wert von 6,5 bis 7,4 und einem Humusgehalt von 6 – 7 %, gut zu bearbeiten, gute Wasserführung und in der Struktur sehr stabil.

Leider kommen diese optimalen Böden in Deutschland nicht allzu häufig vor, vor allen Dingen im Kleingartenbereich werden diese Kriterien selten erfüllt.

Der Boden steht im Erwerbsgartenbau und auch im Kleingartenanbau an einer wichtigen Stelle. Er ist die Grundlage für die Pflanzen, Standort und Nährstoffquelle zugleich.

Somit besteht eine der Hauptaufgaben des Gärtners darin, seinen Boden zu kennen, die richtigen Maßnahmen zu Verbesserung zu ergreifen und die Gesundheit seines Bodens langfristig zu sichern.

Dazu sollten einige Grundkenntnisse über den Boden und dessen Eigenschaften vorhanden sein.

Was ist Boden?:

Der Gärtner definiert dies so:

Boden ist die durch Gesteinsverwitterung und biologische Zersetzungsprodukte entstandene, von Pflanzenwurzeln durchzogene und von Kleinstlebewesen mehr oder weniger bevölkerte, daher lebendig anzusprechende oberste Schicht der festen Erdrinde, die in dauernder Um- und Neubildung begriffen ist.
Diese vielseitigen Entstehungs- und fortdauernden Umbildungsvorgänge haben zu einer Vielfalt an Böden geführt.

Diese unterschiedlichen Böden haben Vor- und Nachteile und der erfahrene Anbauer kennt diese sehr genau.

Die Entstehung unserer Böden:

Am Anfang steht immer die Gesteinsverwitterung durch physikalische und mechanische Einwirkungen von Wasser, Frost und Sonne. Dazu kommt die chemische Lösungskraft des Wassers, die mit dem Gehalt von Säuren, insbesondere durch CO_2 zunimmt. Auch Sauerstoff fördert durch Oxidation die chemischen Verwitterungsvorgänge.

Zum Schluss greifen die Pflanzen in den Verwitterungsprozess mit ein. Man spricht von biologischer Verwitterung. Die Wurzeln höherer Pflanzen entwickeln durch Längen – und Dickenwachstum Sprengkräfte und scheiden gesteinslösende Säuren aus.
Aus abgestorbenen Pflanzenteilen werden bei der Zersetzung und Humusbildung ebenfalls Säuren frei, die die biologische Verwitterung fördern.

Die Bodenbestandteile:

Diese sind:

Kies, Grobsand, Feinsand, Schluff, Ton und Humus.

Aus diesen Bestandteilen ergeben sich die Bodenarten.

In der Bodenkunde kennt man 4 Grundbodenarten wie Sand, Ton, Humus und Kalk. Werden diese Bestandteile in ihrer Reinform vorgefunden, spricht man von Extremböden diese sind für den Gemüseanbau ungeeignet.

In den besten Böden sind alle Bestanteile gleichmäßig anzutreffen. Je ungleichmäßiger die Verteilung der Bestandteile ist, desto weniger gut ist der Boden.

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Bodenarten für den Gemüseanbau wie sie in der Praxis anzutreffen sind, ihr Verhalten im Bereich der Wasserführung, des Wärmehaushaltes und der Nährstoffspeicherung.

Tabelle 1

Bodenart	**Nährstoffgehalt**	**Wasser**	**Wärme**
Sandböden	gering, starke Auswaschungsgefahr organische Stoffe werden schnell abgebaut	geringe Wasserhaltung, sehr durchlässig	schnelle Erwärmung, schnelle Abkühlung
lehmiger Sand Sand u. Lehm in wechselndem Verhältnis	mittel, nur mäßige Auswaschgefahr, vielfach Kalkmangel	mittlere Wasserhaltung u. Speicherfähigkeit	etwas langsamere Erwärmung
sandiger Lehm ausgeglichenes Verhältnis von Sand und Lehm	gut bis sehr gut Auswaschgefahr sehr gering	gute Wasserhaltung u. Speicherfähigkeit	langsame Erwärmung, langsame Abkühlung
lehmiger Ton hoher Lehm- u. Tongehalt Sand n. minimal	hoch, aber meist an Boden gebunden	sehr hoch, neigt zum vernässen	schlechte Erwärmung
anmoorig hoher Humusgehalt	sehr gering	hoher Wassergehalt und auch Bindung	erwärmt sehr langsam Frostlagen

Ein weiterer wichtiger Punkt in der Bewertung der Böden ist die Bodenstruktur oder das Bodengefüge.

Er beantwortet die Frage, wie setzt sich der Boden aus den einzelnen Körnungen in seinem Feingefüge zusammen?

a) Die Einzelkornstruktur wie bei reinen Sand- oder Tonböden

b) die Krümelstruktur als Idealzustand

Im Falle der Krümelstruktur sind die einzelnen Bestandteile des Bodens zu Krümeln mit einer Größe von 1 - 5 mm verkittet.

Von sehr vielen Einflüssen hängt es ab, ob der Zusammenhalt der einzelnen Bestandteile und Beständigkeit der Krümel, von längerer oder kürzerer Dauer ist.

Ziel jeden Gärtners muss es sein, diese Krümelstruktur zu verbessern und auf Dauer zu erhalten.

Die Vorzüge dieses Bodens sind geprägt durch sein günstiges Porenvolumen und damit seine optimale Luft- und Wasserführung, seinen ausgeglichenen Wärmehaushalt, sowie durch seine Fähigkeit Nährstoffe zu speichern.
Das Verhältnis Boden : Wasser : Luft in einem normalen Boden beträgt 50 : 25 : 25 Prozent. Es kann durch optimale Bodenbearbeitung und Bodenpflege auf das Verhältnis 30 : 40 : 30 gesteigert werden und durch falsche Bodenbearbeitung wie Verdichtungen, falscher Bearbeitungszeitpunkt, auf das Verhältnis 70 : 20 : 10 eingeengt werden.

Deshalb ist es wichtig auf krümelzerstörende Maßnahmen besonderes Augenmerk zu legen.

Ist unser Gartenboden in diesem optimalen Zustand, so sprechen wir von einem garen Boden (Bodengare). Die Beständigkeit dieses Bodens ist abhängig von Humusgehalt, Tongehalt, Kalkgehalt und den Mikroorganismen im Boden.

Je nach Entstehung wird in 3 Gareformen unterschieden:

- Frostgare, durch Wechsel von Frost – und Tauwetter im Winter
- Schattengare, stellt sich auf guten Kulturböden durch beschatten (Pflanzenbestand, Mulchen) im Sommer ein
- Bearbeitungsgare: als Folge richtiger und sinnvoller Bodenbearbeitung. Sie ist allein wenig beständig und nur zusammen mit Frost- und Schattengare wirkungsvoll.

Garezerstörende Ursachen sind zu vermeiden. Diese kann verursacht werden durch folgende Fehler.

a) Falsche Bodenbearbeitung

Bei nassem Boden z.B. durch zu Tiefe Bearbeitung des Bodens im Frühjahr. (Tiefe Bodenbearbeitung nur im Herbst durchführen, im Frühjahr nur flach und bei abgetrocknetem Boden)

b) Falsche Bewässerung:

Zu starke Wassergaben verschlämmen den Boden, regelmäßig gießen und nur bei Bedarf.

c) Durch Kalk- und Humusverluste.

Regelmäßig für Humuszufuhr sorgen, in Form von Kompost oder Gründüngung. Alle drei Jahre Bodenproben durchführen und dabei Kalkbedarf überprüfen.

d) Einseitige Düngung

Immer bedarfsgerecht und kulturbezogen düngen, Mineraldünger nur im Notfall

e) Einseitige Nutzung

Auf Fruchtfolge achten und regelmäßig Gründüngung einplanen, achten auf garezerstörende Pflanzen wie Petersilie

f) Mangelnde Bodenbedeckung

Boden nie ungeschützt den Witterungseinflüssen aussetzen, bei Bedarf rechtzeitig mulchen.

g) Bodenverdichtungen und damit eventuelle Staunässe

Bei Neuanlagen von Gemüsegärten tiefe Bodenlockerung durchführen, ausbringen von Tiefwurzlern wie Ölrettich oder Luzerne als Gründüngung.

Die Bodenreaktion:

Nichts Lebendiges gedeiht und entwickelt sich in einer Umwelt mit unzusagender Reaktion.

Maßstab für die Bodenreaktion ist der pH-Wert, er sagt aus in welchem Säurebereich sich der Boden befindet.

Der pH-Wert wird grundsätzlich auf den Bodenuntersuchungsergebnissen der Institute ausgewiesen und kann von 4,0 (sauer) bis 14 (alkalisch liegen). In der Regel geben die Untersuchungsinstitute auch die Menge an Kalk an, die zu einer Erhaltungskalkung des Bodens notwendig ist.

Für unsere Gemüsepflanzen liegt der optimale pH-Wert im neutralen Bereich, das heiß zwischen 6,5 bis 7,4 pH.

Die Bodenpufferung:

Als Bodenpufferung bezeichnet man die Fähigkeit eines Bodens, den pH-Wert auch bei zu behalten.
Gut gepufferte Böden vertragen auch Fehler im Bereich der Düngergaben besser als schlecht gepufferte Böden.

Als Bodenpuffer wirken vor allem: Ton, Humus, Kalk und Phosphate. Deshalb ist ein gut mit Humus versorgter Boden salzverträglicher als ein reiner Sandboden.

Merke: Bei reinen Sandböden mit Düngegaben vorsichtig sein.

Die Bodenbiologie

Nur in gesunden aktiven Böden kann eine gute Ernte erwartet werden.

Die Bodenbiologie umfasst die gesamte Flora und Fauna des Bodens. Dessen Vielfalt reicht von Bakterien über Pilze, bis hin zum Regenwurm. Das Gesamtgewicht aller Bodenlebewesen beträgt je m^2 guter Gartenerde ca. 1,4 kg. Sie lieben wie unsere Kulturpflanzen einen neutralen pH-Wert und benötigen natürlich zum Leben auch Wasser, Luft und am liebsten Temperaturen zwischen 10 und 30° C. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, abgestorbene Pflanzenteile zu beseitigen. Diese werden von Ihnen zum großen Teil in pflanzenverfügbare Mineralien umgewandelt und sie schließen somit den Kreislauf der Natur.

Da sie zu ihrer Arbeit Luft, Wasser und Wärme benötigen, ist es wichtig Humusgaben, wie Kompost oder Gründüngung, nicht zu tief einzuarbeiten, da ab 10 cm Tiefe ihre Aktivität abnimmt. Auch während der Wintermonate (niedere Temperatur) und während der heißen Sommermonate ist ihre Tätigkeit eingeschränkt.

Die dem Boden zugeführte organische Substanz wird vom Bodenleben in Humus umgewandelt. Wobei der größte Teil davon als Nährhumus vom Bodenleben verbraucht, bzw. den Pflanzen wieder als Nährstoffe zur Verfügung gestellt wird.

Nur ein kleiner Teil der organischen Substanz wird in Dauerhumus umgewandelt und dient somit langfristig der Bodenvermehrung.

Dauerhumus besteht hauptsächlich aus braunen Huminsäuren, die erst nach Kalksättigung ihre wertvollen Eigenschaften für den Boden entwickeln. Dieser gesättigte Humus und ebenso gesättigter Ton, von den Regenwürmern vermischt, ergeben das beste Bodengefüge. Deshalb ist für unsere Böden von Zeit zu Zeit eine Erhaltungskalkung notwendig.

Bodenbearbeitung:

Alle Bodenbearbeitungsmaßnahmen haben zum Ziel, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten oder zu verbessern.

Bodenbearbeitung sind alle mechanischen Tätigkeiten, die unseren Boden beeinflussen und führen zu unterschiedlichen Einflüssen, je nach Jahreszeit und Witterung.
Der wichtigste Punkt bei allen Bearbeitungen ist der Wassergehalt des Bodens. Auch die unterschiedlichen Bodenarten reagieren je nach Jahreszeit und Feuchtigkeit unterschiedlich. Was für den einen Boden günstig ist, kann für den anderen falsch sein.

Die Streitfrage ob eine tiefe und wendende Bodenbearbeitung notwendig ist, kann nicht pauschal beantwortet werden.

Ein Merksatz jedoch gilt: Tiefe und wendende Bodenbearbeitung nur im Herbst.
Bei schweren Böden ist dies notwendig um die Frostgare zu nutzen.
Bei leichten Böden genügt häufig eine ziehende Bodenbearbeitung mit dem Sauzahn oder eine Lockerung mit der Grabgabel. Das gilt auch für schon länger in Kultur stehende Gartenböden.

Ernterückstände und Kompost niemals vergraben, sondern nur oberflächlich mit dem Krail einarbeiten. Wenn möglich den Kompost bereits im Spätherbst auf den Gartenboden ausbringen und über Winter liegen lassen. Die groben Bestandteile des Kompostes schützen so den Boden und das Bodenleben vor Austrocknung und zu starkem Frost.

Die Bodenbearbeitung im Frühjahr grundsätzlich nur bei abgetrocknetem Boden und ganz flach durchführen. Eine tiefe Bodenbearbeitung im Frühjahr zerstört die feinen Kappilaren im Boden, die für die Wasserführung im Boden so wichtig sind.

Weitere Bodenbearbeitungsmaßnahmen dienen der Unkrautbekämpfung in den stehenden Kulturen oder im Sommer auch dazu, die verschlämmte Oberfläche zu lockern und zugleich die Verdunstung von Wasser zu verhindern.

Bodenbeurteilung:

Jeder Gärtner sollte in der Lage sein, den Boden in seinem Garten nach verschiedenen Kriterien zu beurteilen.

Zwei einfache Methoden seien hier beschrieben, die mit etwas Übung und der notwendigen Erfahrung Aufschluss geben über die Bodenart und den Zustand des Bodens.

Die Zustandsbeurteilung mit Spatendiagnose:

Aufbruchprobe:

Spaten senkrecht einstechen, Stiel nach hinten drücken. Der so entstandene Spalt gibt Aufschluss über die Bodengare.

Aufbruchbreite unter 30 cm = gute Bodengare

Aufbruchbreite über 30 cm = schlechte Bodengare

Entnahme einer Probeplatte:

Eine 10 cm starke Platte mit dem Spaten ausstechen. Die auf dem Spaten liegende Platte so auf Verfestigungen und den Krümelzustand untersuchen.

Abwurfprobe:

Wie oben, Probeplatte entnehmen und aus ca. 1 m Höhe herunterfallen lassen.
Das Zerfallsbild erlaubt eine Beurteilung der Bodengare.

Bodenproben für das Labor

Auch für den Hausgarten ist es wichtig, im Abstand von ca. 3 Jahren, Bodenproben im Labor untersuchen zu lassen. Diese Untersuchung gibt wichtige Hinweise für den Gartenbesitzer. Untersuchungen von Böden aus Haus- und Kleingärten habe gezeigt, dass viele Böden stark überdüngt sind.

Die Entnahme der Proben erfolgt mit einem Bohrstock. Wichtig dabei ist, dass verteilt über die ganze Gartenfläche Proben entnommen werden, das heiß nicht nur von einem Fleck.
Für einen Garten von 50 m^2 reichen 10 bis 15 Einstichstellen. Die so entnommenen Proben werden in einem sauberen Eimer gründlich gemischt und dann in einen Folienbeutel verpackt (Beschriftung nicht vergessen). In der Regel bieten Gartenvereine Gemeinschaftsaktionen an.

Untersucht werden bei einer Standartprobe die Bodenart, der pH-Wert, die Nährstoffe Phosphor, Kali und Magnesium. Diese Angaben reichen in der Regel für den Hobbybereich aus. Stickstoffgehalt wird im Labor nicht untersucht, da dieser sich laufend verändert (durch Temperatur, Feuchtigkeit).
Für die Untersuchung der Gartenböden auf Stickstoff, bieten sich gerade bei Vereinen Gemeinschaftsaktionen an, da diese vor Ort relativ einfach selbst durchgeführt werden können. In meinen Augen ein wichtiger Service für die Mitglieder in einem Verein. Bei eventuellen Fragen dazu können Sie sich gerne an mich wenden.

Anzustrebende Werte bei Proben aus dem Labor:

in mg je 100 g Boden

20 – 40 mg Phosphor

30 – 60 mg Kali

15 – 20 mg Magnesium

pH – Wert 6,5 – 7,4

Die Ergebnisse aus Ihrem eigenen Garten sollten mit Ihrem Fachberater in einer Versammlung ausgewertet werden, dieser kann die notwendigen Maßnahmen speziell für Ihren Garten mit Ihnen besprechen.

Bestimmung von Bodenarten bei erdfrischem Zustand durch die Fingerprobe

Bodenart	**Körnigkeit**	**Bindigkeit, Formbarkeit**
S Sand	Einzelkörner gut sichtbar und fühlbar, rauh	nicht bindig
uS schluffiger Sand	Einzelkörner gut sicht- und fühlbar, etwas Feinsubstanz	nicht bindig,etwas Feinsubstanz, haftet in den Hautrillen, nicht formbar
lS lehmiger Sand	Einzelkörner sicht- und fühlbar, reichlich Feinsubstanz	etwas bindig, leicht schmierig, Feinsubstanz haftet am Finger, wenig formbar, reißt bei jeder Verformung
tS toniger Sand	Einzelkörner sicht- und fühlbar, viel Feinsubstanz	schwach bindig, etwas zähplastisch, Feinsubstanz haftet am Finger, wenig formbar, reißt
U Schluff	Einzelkörner nicht zu unterscheiden, glitzern im Sonnenlicht, mehlig	Nicht bindig oder schmierig, haftet nass und staubt trocken, klebt nicht, wenig formbar. Beim schütteln nasser Proben sammelt sich das Wasser.
sL sandiger Lehm	Weniger Einzelkörner noch sicht- u. fühlbar, viel Feinsubstanz	schwach bindig, haftet am Finger, formbar und ausrollbar, wird dabei rissig
uL schluffiger Lehm	Kaum sicht- und fühlbare körnige Bestandteile, viel Feinsubstanz, etwas mehlig (Beispiel: Lößlehm)	bindig, haftet, schmiert, samtartig beim Zerreiben, gut formbar. Ein feuchter Ball ist leicht drückbar.
tl toniger Lehm	Sehr viel Feinsubstanz, kaum Einzelkörner sicht- oder fühlbar	schwach zähplastisch, schmiert, gut formbar und rollbar, wird dabei kaum rissig.
sT sandiger Ton	Spürbare Einzelkörner und sehr viel Feinsubstanz	zähplastisch, haftet, klebt, schmiert, gut formbar, wird etwas rissig. Ein feuchter Ball ist schwer drückbar
lT/ uT lehmiger Ton schluffiger Ton	Keine Einzelkörner sicht- oder fühlbar, etwas mehlig	zähplastisch, schmiert, gut formbar, schwach glänzende Reibflächen. Ein feuchter Ball ist mäßig drückbar.
T Ton	Keine Körner sicht - oder fühlbar, Oberfläche glatt	mäßig drückbar, stark zähplastisch, sehr gut form- und ausrollbar, glänzende Reibflächen.

Die obenstehende Tabelle ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Bestimmung von Gartenböden. Diese Methode ist mit einiger Übung von jedem Gartenfreund durchführbar und gibt Auskunft über die Bodenart in Ihrem eigenen Garten.

Wichtige Hinweise zur Behandlung und Verbesserung Ihres Bodens:

Wenn Sie in Ihrem Garten arbeiten, dann sollten Sie die wichtigsten Grundlagen über den Boden kennen.

Denken Sie daran:

Boden vergisst nichts und ist nachtragend. Deshalb gehen Sie sorgfältig mit ihm um. Unterstützen Sie das rege Bodenleben mit maßvollen Kompostgaben und beachten Sie die wichtigsten Grundlagen bei der Bodenbearbeitung.

Denn nur in einem gesunden Boden kann eine gute Ernte erzielt werden.

Optimale Sortenwahl im Gemüse aus Sicht des Pflanzenschutzes

Thomas J a k s c h
Forschungsanstalt Weihenstephan, Institut für Gartenbau
Freising

Optimale Sortenwahl im Gemüse aus Sicht des Pflanzenschutzes

Traditionell sind es vor allem Pilzkrankheiten und Schädlinge die den Anbauerfolg im Gemüsegarten gefährden. Glücklicherweise sind immer wieder Fortschritte durch neue Entwicklungen zu verzeichnen, um der Natur auch ohne den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln ein Schnippchen zu schlagen.
Viele Neuerungen wie die Verwendung von Netzen, Vliesen, Folien oder der mögliche Einsatz von Nützlingen gegen Schädlinge haben in den letzten Jahrzehnten nicht nur im Erwerbsanbau sondern auch beim Anbau im Hausgarten viele Erleichterungen gebracht. Unverzichtbar für einen möglichst sicheren Anbau ist jedoch in jedem Fall die Verwendung widerstandsfähiger Sorten.

Resistente und tolerante Sorten im Hausgarten

Es ist sehr erfreulich, dass sich der positive Trend der letzten Jahre stetig fortsetzt, Profisorten auch für den Hobbygärtner anzubieten. Viele dieser neuen Sorten weisen neben guten Ertrags- und Qualitätseigenschaften einen hohen Resistenzstandard auf, wodurch es in vielen Fällen gelingt, das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen bereits vor der Entstehung zu verhindern. Dass das Saatgut solcher Sorten teurer ist, ist eine logische Konsequenz. Qualität kostet eben ihren Preis. Hier muss mancher Hobbygärtner sicherlich umdenken und sich den Griff zur Billigtüte verkneifen.

Positiv erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang sicherlich auch, dass die genetisch widerstandsfähigen Sorten auf dem Wege der traditionellen Kombinationszüchtung durch Kreuzung geeigneter Eltern entstehen, und somit nicht gentechnisch verändert worden sind.

Je nach Stärke der Widerstandsfähigkeit unterscheidet man Gemüsesorten in drei verschiedene Kategorien:

- widerstandsfähig

Eine widerstandsfähige Sorte besitzt keine genetische Resistenz oder Toleranz, es kommt aber dennoch zu einem geringeren Krankheitsbefall wie bei Vergleichssorten. Eine der Ursachen dafür ist z.B. oft ein festeres und härteres Pflanzengewebe.

- tolerant

ist eine Sorte tolerant, ist sie nicht vollständig immun gegen eine bestimmte Schädigung, aber die Schadensausprägung bleibt in der Regel gering, meist unter der Schadgrenze.

- resistent

eine resistente Sorte ist immun gegen die entsprechende Schaderregerinfektion und bleibt somit vollständig gesund. Weder das Wachstum noch der Ertrag werden beeinträchtigt.

Problemkrankheiten und -schädlinge bei Gemüsekulturen

Für eine optimale Sortenwahl ist es natürlich wichtig zu wissen, welche Schadprobleme in den jeweiligen Gemüsekulturen auftreten können. Oftmals ist das Auftreten jahreszeitlich, witterungsbedingt oder regional sehr unterschiedlich.
Auf welche Problemkrankheiten und -schädlinge gilt es besonders zu achten, und welche Sorten bieten diesbezüglich eine hohe Anbausicherheit?

In der Folge soll in kurzen Beispielen auf verschiedene Gemüsekulturen näher eingegangen werden.

Salate

Tab. 1: Übersicht über wichtige Schaderreger bei Salaten

Pilzkrankheiten	Falscher Mehltau verschiedene Salatfäulepilze
Schädlingsbefall	Blattläuse Wurzelläuse Schnecken
Virus	Salatmosaikvirus
Sonstiges	Schosser Schnecken

Große Probleme bereiten bei Salat die Falschen Mehltaupilze. Von dieser Pilzkrankheit, die vor allem bei feuchtwarmer Witterung auftritt, gibt es inzwischen 25 verschiedene Stämme. Je mehr Stämme die Resistenz der Sorte umfasst, umso größer ist die Chance, dem Pilz ein Schnippchen zu schlagen. Die Salatsorte mit der momentan besten Resistenz für den Hausgarten ist 'John' (Kiepenkerl). Diese Gewächshaussorte ist resistent gegen die Stämme 1-24. Für den Freilandanbau im Sommer empfehlen sich beispielsweise 'Estelle' (Kiepenkerl), 'Irina' (Sperli) und 'Osaka' (Quedlinburger Saatgut). Sorten mit noch weiter verbesserter Mehltauresistenz werden bald folgen.

Die drei o.a. Freilandsorten vereinigen eine hohe Resistenz gegen Falschen Mehltau mit der gegen die grüne Salatblattlaus (Nasonovia ribisnigri); dies ist im Sommer von entscheidender Bedeutung für eine gute, möglichst schadfreie Erntequalität; denn wer kennt nicht das unappetitliche Problem eines mit Blattläusen übersäten Salates im Sommer.
Die Resistenz gegen die Salatblattlaus stammt aus der Wildsalatart Lactuca virosa und wurde auf natürliche Weise in die heute aktuellen Salattypen eingekreuzt. Die Läuse können eine resistente Pflanze zwar anstechen, saugen aber nicht und können sich daher auf der Pflanze auch nicht vermehren. Da die Läuse quasi nur „verjagt" aber nicht getötet werden, ist es wichtig, möglichst für alle Salatpflanzen im Gemüsegarten lausresistente Sorten zu wählen. Da sich die Resistenz nur auf diese eine erwähnte Lausart beschränkt, können vereinzelte, wenige Läuse anderer Arten dennoch auftreten. Inzwischen werden für den Hobbybereich lausresistente Sorten bei praktisch allen Salattypen angeboten (siehe Tabelle 2).

Neben Blattläusen können, wenn auch seltener, Wurzelläuse im Sommer den Salat beeinträchtigen. Sie schädigen vor allem dort, wo sie in der Nähe Schwarzpappeln als Winterwirt vorfinden. Die rote Salatsorte 'Caddo' (Kiepenkerl) zeichnet sich durch eine Resistenz dagegen aus.

Einem Befall mit Salatmosaikvirus kann durch Verwendung einer resistenten Sorte ebenfalls vorgebeugt werden. Vor allem Gemüsegärtner die auf alte Sorten schwören, haben oftmals Ärger diesbezüglich, weil virusinfizierte Pflanzen im Wuchs stark zurückbleiben.

Salatsorten mit dunkelgrünen, festen, dicken Blättern werden weniger leicht befallen als solche mit mastigem, weichem Gewebe. Allerdings sind solche festen Salate nicht nur für die Schaderreger wenig attraktiv, sondern auch für den Salatgourmet. Von beiden werden hell- bis mittelgrüne, zarte Salatsorten bevorzugt.

Neben der natürlichen Stabilität der Sorte lässt sich die Festigkeit und Gesundheit auch durch Kulturmaßnahmen günstig beeinflussen. Eine optimale Temperaturführung im Kleingewächshaus oder Frühbeet, eine ausreichende Durchlüftung der Bestände verknüpft mit einer dem Bedarf an-

gepassten Bewässerung und Düngung tragen ebenfalls ihren Teil zu einem stabilen und gesunden Wachstum bei.
Das Schossen von Salat, d.h. die Ausbildung eines Blütenstandes, bereits vor der Bildung eines brauchbaren Salatkopfes, ist meist auf einen falschen Anbautermin der Sorte zurückzuführen. Hinweise auf der Samentüte bezüglich des jahreszeitlich richtigen Einsatztermins sollten unbedingt beim Kauf beachtet werden.

Tab. 2: Anbausichere Salatsorten und ihre Resistenzen

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Anbau	Ernte	Resistenz	Herkunft
Kopfsalat				
Estelle	Freiland	FJ - HE	FM 1-22,24, BL	NK,H
Irina	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL, SMV	SP
Dynamite	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL, SMV	H,SP,NK
Fiorella	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL, SMV	H,NK
Osaka	Freiland	FJ-HE	FM 1-17,19,21,23, BL	QS
Einstein	Freiland	FJ, FS	FM 1-17,19,21,23, SMV	SP
Caddo, rot	Freiland	FJ - HE	SMV, WL	NK
John	Gewächsh	HE - FJ	FM 1 - 24	NK
Chagal	Gewächsh	HE - FJ	FM 1-7,10,11,13,15,17	SP
Vicky	Gewächsh	HE - FJ	FM 1-15,17	NK
Eissalat				
Barcelona	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL	NK
Minas, Mini	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21,23, BL	SP
Bennie	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21, BL	QS
Fortunas	Freiland	FJ - HE	FM 1-2,5-7,14,19, BL	NK,JW
Calgary	Freiland	FJ - HE	FM 1-16, SMV	NK
Lollo Bionda				
Barman	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL	NK,H
Lollo Rossa				
Solsun	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21,23, BL	NK,H
Concorde	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21,23	SP
Kraussalat rot				
Bentley	Freil/GH	FJ - WI	FM 1-17,19,21,23, BL	NK
Kraussalat grün				
Smile	Freiland	FJ - HE	FM 1-17,19,21,23, BL	NK,H,QS
Batavia grün, rot				
Leny	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21,23, BL	NK,H
Sonstige				
Frillice	Freiland	FJ - HE	FM 1,2,4-6,12-17	NK,SP
Xanadu, Salatherzen	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21, SMV	QS
Ronda, Salatherzen	Freiland	FJ - HE	FM 1-16,19,21,23, SMV	SP
Apache, rot	FL/UG	FJ - HE	FM 1-16	SP

H = Hild Samen JW = Juliwa Samen NK = Nebelung/Kiepenkerl SP = Sperli QS = Quedlinburger Saatgut
JA = Jansen
DF = Dreschflegel TM = Thompson&Morgan PF = Samen Pfann

FM = Falscher Mehltau SMV = Salatmosaikvirus WL = Wurzelläuse BL = Blattlaus Nasonovia ribisnigri
FJ = Frühjahr FS = Frühsommer HE = Herbst

Für Endivie, Radicchio und Zuckerhut sind tolerante Sorten noch nicht verfügbar.

Feldsalat

Feldsalat ist im Erwerbsanbau in den letzten Jahren vom Sägemüse zur Pflanzkultur geworden. Gesündere Pflanzenbestände durch eine geringe Pflanztiefe sowie eine kürzere Flächenbelegungsdauer sind Vorteile, die eine Pflanzung auch im Hausgarten interessant erscheinen lassen. Soll Feldsalat über den Winter angebaut werden, ist eine gute Frosthärte gefragt. Geeignet sind hier vor allem kompakte, rosettenartig wachsende Sorten, eher ungeeignet die weicheren, langblättrigen wie 'Holländischer Breitblättriger'. Pilzliche Probleme umfassen Fäulnis und Falschen sowie Echten Mehltau. Die Fäulnis lässt sich durch das Pflanzen von Feldsalat gut reduzieren, indem ähnlich wie bei Kopfsalat der Wurzelballen nur zur Hälfte im Boden eingesenkt wird. Befall mit Falschem Mehltau lässt sich über die Auswahl toleranter Sorten verhindern (siehe Tabelle 3). Der Befall mit Echtem Mehltau lässt sich über Sorten nicht eingrenzen.
Standard ist seit Jahrzehnten 'Vit' (Hild), in den vergangenen Jahren sind jedoch gute Neuzüchtungen nachgerückt, die einen Probeanbau im Hausgarten wert sind.

Tab. 3: Anbausichere Feldsalatsorten

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Anbauzeit (Aussaattermin)	Resistenz	Herkunft
Feldsalat			
Vit	Herbst, Winter	(FM)	NK,H,
Favor	ganzjährig	(FM)	NK
Gala	ganzjährig	(FM)	NK
Juwabel	Herbst, Winter	(FM)	QS
Dominik	Herbst, Winter	(FM)	QS

FM = Falscher Mehltau

Spinat

Auch bei Spinat erweist sich der Befall mit Falschem Mehltau als großes Problem. Ähnlich wie bei Salat gibt es inzwischen mehrere Stämme, nämlich 7 verschiedene. Ein vollständiger Schutz ist nur mit einer gegen alle 7 Stämme widerstandsfähigen Sorte zu erreichen. Die Sorten 'Dolphin' (Sperli) und Lazio (Kiepenkerl) erfüllen diesen Anspruch, wobei 'Dolphin' zusätzlich auch noch eine Virustoleranz besitzt. Aber auch Sorten mit einer nicht vollständigen Resistenz 1-7 sind gegenüber nicht resistenten Sorten anbausicherer.

Eine häufige Fehlerquelle bei Spinat ist der Anbau einer nicht geeigneten weil schossenden Sorte im Sommer. In diesem Zeitraum sollten nur für den Sommeranbau ausgewiesene Sorten angebaut werden.

Tab. 4: Anbausichere Spinatsorten

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Anbauzeit (Aussaattermin)	Resistenz	Herkunft
Spinat			
Dolphin	A. August - M. März	FM 1-7, CMV	SP
Lazio	A. August - M. Mai	FM 1-7	NK
Rico	A. März - M.September	FM 1-3, CMV	SP
Merlin	ganzjährig	FM 1-4	QS

CMV = Gurkenmosaikvirus FM = Falscher Mehltau

Gurken

Bei der Widerstandsfähigkeit von Gurken gegen die Pilzkrankheit Echter Mehltau handelt es sich um eine Sortentoleranz. Diese kann je nach Sorte unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Kaum oder gar nicht befallen werden z.B. 'Sudica' (Kiepenkerl) und 'Euphya' (Quedlinburger Saatgut), nur durchschnittlich tolerant ist dagegen 'Flamingo' (Sperli).
An heißen Tagen ist ein zu starkes Absinken der Luftfeuchtigkeit im Kleingewächshaus oder Frühbeetkasten zu vermeiden, damit die Verbreitung nicht gefördert wird. Günstig ist es dann die Luftfeuchtigkeit in den Mittagsstunden durch ein kurzes Übersprühen zu erhöhen. Allerdings müssen die Pflanzen bis zum Abend wieder abtrocknen können, sonst bereiten andere Pilzkrankheiten wie Falscher Mehltau und Botrytis Probleme.

Unter ähnlichen klimatischen Voraussetzungen, wie bei Tomaten die Kraut- und Braunfäule entsteht, beginnt bei Gurken die Infektion mit Falschem Mehltau.
Blattoberseits gelbliche, eckige Flecken mit auf der Unterseite violettem Sporenrasen sind erste erkennbare Symptome. Die Flecken weiten sich schnell aus und befallene Bestände können innerhalb weniger Tage komplett zugrunde gehen. Tolerante Sorten gegen Falschen Mehltau finden sich bereits im Hobby-Gurkensortiment, z.B. die Salatgurke 'Akito' (Quedlinburger Saatgut), sowie die Einlegegurkensorten 'Bimbostar' (Sperli) und 'Amber' (Kiepenkerl). Diese drei Sorten sind zudem virustolerant, was ihren Anbau noch sicherer macht.

Bodenpilze wie Fusarium und Schwarze Wurzelfäule sind oftmals für das Scheitern des Gurkenanbaus im Kleingewächshaus verantwortlich. Trotz bester Pflege und optimaler Bewässerung und Düngung kommt es dabei zur Welke und in der Folge meist zum Absterben der befallenen Pflanzen. Resistente Sorten gegen Fusarium, wie bei Tomaten und Melonen bekannt, gibt es bei Gurken leider nicht.
Zur Vorbeugung gegen die Bodenpilze bietet sich die Veredlung auf die Feigenblattkürbis-Unterlage (Cucurbita ficifolia) an. Eine andere Unterlage, die Haargurke (Cycios angulatus) zeichnet sich durch eine zusätzliche Toleranz gegen Nematodenbefall (Wurzelgallenälchen) aus. Sie ist aber momentan für den Hobbybereich leider noch nicht angeboten.

Einem Schädlingsbefall an Gurken kann durch die Sortenwahl leider nicht positiv begegnet werden. Hier sind vor allem die Kulturtechnik und der vorbeugende Einsatz von Nützlingen gefragt.

Tab. 5: Anbausichere Gurkensorten und ihre Resistenzen/Toleranzen

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Anbau	Ansatz	Resistenz	Herkunft
Schlangengurken, bitterfrei				
Dominica	Gewächshaus	P	KR,(EM)	NK
Euphya	Gewächshaus	P	KR,(EM)	JW, QS
Cordoba	Gewächshaus	P	KR,(EM)	SP
Styx	Gewächshaus	P	KR,(EM)	JW
Sudica	Gewächshaus	P	KR,(EM)	NK
Futura	Gwächshaus	P	KR,(EM)	SP
Flamingo	Gewächshaus	P	KR,(EM)	SP
Minigurken, bitterfrei				
Hayat	Gewächshaus	P	KR,(EM)	SP
Passandra	Gewächshaus	P	KR,(EM)	QS
Printo	Gew./Freiland	P	KR,(EM),CMV	NK
Art/Sorte	**Anbau**	**Ansatz**	**Resistenz**	**Herkunft**
Slicergurken, bitterfrei				
Jazzer	Gew./Freiland	P	KR,CMV,(FM)	H,JW
Akito	Gew./Freiland	P	KR,CMV,(FM)	JW, QS
Adrian	Freiland	P	(CMV), (EM)	SP
Nelly	Freiland	B	(CMV),(EM)	NK
Einlegegurken, bitterfrei				
Cubella	Freiland	(P)	KR,(EM),(FM)	SP
Bimbostar	Freiland	P	KR,(EM),(FM)	SP
Amber	Freiland	P	KR,CMV,(EM),(FM)	NK
Veredlungsunterlage für Gurken				
Feigenblattkürbis	Gew./Freiland	-	F,(PH)	JW,NK,SP,PF

KR = Krätze EM = Echter Mehltau FM = Falscher Mehltau CMV = Gurkenmosaikvirus
F = Fusariumwelke PH = Schwarze Wurzelfäule (Phomopsis) ZYMV = Zucchinigelbmosaikvirus

P = parthenokarp B = Bestäubersorte

Zucchini, Kürbisse, Melonen

Bei diesen Kürbisgewächsen bieten sich durch die Sortenwahl ebenfalls gute Möglichkeiten zur Sicherung des Anbaus. Bei Zucchini kann z.B. mit der Sorte 'Monitor' (Sperli) dem Befall verschiedener Virusarten, mit 'Defender' (Kiepenkerl) dem Befall mit Gurkenmosaikvirus vorgebeugt werden. Im Erwerbsbereich verbinden gute Sorten die Virustoleranz gleichzeitig mit einer Toleranz gegen Echten Mehltau. Es ist zu hoffen, dass sich diese Möglichkeit auch bald für den Hobbybereich erschließt, denn der Echte Mehltau sorgt durch die Verringerung der Assimilatiosfläche auch im Hausgarten für schnell abfallenden Ertrag im Sommer.

Die Sorte 'Parthenon' (Quedlinburger Saatzucht) ist die erste jungfernfrüchtige Zucchinisorte. Da hierbei nicht, wie ansonsten üblich, eine Befruchtung erfolgen muss, ist trotz witterungsbedingt zu erwartender schlechter Befruchtung ein durchgehend guter Fruchtansatz möglich.

Wenige Möglichkeiten bezüglich des vorbeugenden Pflanzenschutzes bietet die Sortenwahl bei Kürbis. Vor allem der Befall mit Echtem Mehltau ist bei Kürbissen an der Tagesordnung, leider sind hierzu keine toleranten Sorten verfügbar. Dafür gibt es mit den Sorten 'Neon' und 'Merlin' (Samen

Jansen), zwei orangefarbenen, runden Speisekürbissen, tolerante Sorten gegen den Falschen Mehltau.

Ähnlich wie bei Gurken sind Fusariumwelke und Echter Mehltau auch bei Zuckermelonen bestandsgefährdend. Die Fusariumwelke tritt in drei Stämmen auf. Die Sorten 'Agora' (Sperli) und 'Marlene' (Kiepenkerl) sind gegen alle drei resistent. 'Marlene' ist zusätzlich noch mit einer Toleranz gegen Echten Mehltau ausgestattet.

Tab. 6: Anbausichere Sorten von Zucchini, Kürbis und Zuckermelonen

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Zucchini					
Art/Sorte	**Farbe**	**Form**	**Wuchs**	**Resistenz**	**Herkunft**
Partenon (parthenokarp)	grün	länglich	buschig	-	QS,H
Defender	grün	länglich	buschig	CMV	NK,TM
Supremo	dugrün	länglich	buschig	CMV	TM
Monitor	dugrün	länglich	buschig	CMV,ZYMV	JW,NK,SP
Kürbisse					
Neon	orange	rund	rankend	(FM)	JA
Merlin	orange	rund	rankend	(FM)	JA
Zuckermelonen					
Agora	creme	ovalrund	rankend	F 0,1,2	SP
Marlene	creme	rund	rankend	F 0,1,2,(EM)	NK

EM = Echter Mehltau FM = Falscher Mehltau CMV = Gurkenmosaikvirus ZYMV = Zucchinigelbmosaikvirus
F = Fusariumwelke PH = Schwarze Wurzelfäule (Phomopsis)

Tomaten

Erfahrene Gemüseanbauer wissen um die vielen Gefahren die auf ihre Tomatenpflanzen lauern. Tabelle 7 zeigt nachfolgend eine Übersicht der wichtigsten Schadprobleme an Tomaten.
Tab. 7: Wichtige Schaderreger an Tomaten

Pilzkrankheiten	Kraut- und Braunfäule
	Korkwurzelkrankheit
	Samtfleckenkrankheit
	Fusarium
	Verticillium
	Echter Mehltau
	Grauschimmelfäule
Schädlingsbefall	Weiße Fliege
	Blattläuse
	Nematoden
Virus	Tomatenmosaikvirus

Die meisten Probleme im Hausgarten bereitet nach wie vor die Kraut- und Braunfäule. Bestände, die den ganzen Sommer über liebevoll gepflegt und versorgt werden, können praktisch über Nacht an dieser Pilzkrankheit zugrunde gehen. Die ersten Infektionen beginnen meist Ende Juli/Anfang August. Zuerst verfärben sich Blätter und Stengel bräunlich bis schwarz. Bei feuchter Witterung schreitet der Befall schnell voran, und früher oder später werden auch die Früchte infiziert und somit unbrauchbar. Die toleranten Sorten 'Myrto' und 'Vitella' (Kiepenkerl) brachten unter Weihenstephaner Witterungsbedingungen eine Verzögerung des Befallbeginns von etwa 8 bis 10 Tagen

gegenüber nicht toleranten Sorten. Leider war dies noch nicht ausreichend um auch die unbeschadete Ausreife der Früchte zu gewährleisten. Sicherlich wird hier die Züchtung in absehbarer Zeit weitere Verbesserungen bringen. Bis dahin gilt immer noch als oberstes Gebot, die Pflanzen vor Regen geschützt mit möglichst kurzen Blattfeuchtezeiten zu kultivieren.

Sehr positiv zu beurteilen ist dagegen die Situation bei der pilzlichen Samtfleckenkrankheit mit ihren fünf verschiedenen Stämmen, die das Tomatenlaub bei feuchtwarmer Witterung befällt. Hierzu gibt es viele Sorten mit einem kompletten Schutz.

Mit ‘Maranello’ (Kiepenkerl) befindet sich erstmals eine gegen Echten Mehltau resistente Tomatensorte im Hobbysortiment. Echter Mehltau ist ein Pilz der sich vor allem bei trocken-heißer Witterung ausbreitet. In dem sehr warmen Jahr 2003 war erstmals Echter Mehltau sogar im Freilandanbau ein Problem. Das breite Resistenzpaket dieser Sorte wird positiv ergänzt durch den hohen Lykopingehalt.

Bei vielen Hobbygärtnern ist das Wissen um die Selbstverträglichkeit der Tomate vorhanden; dies verleitet immer wieder dazu, den Anbau viele Jahre auf dem gleichen Platz durchzuführen. Im Schlepptau kann dies jedoch zur Anreicherung von bodenbürtigen Schädigungen wie Nematoden-, Fusarium- oder Korkwurzelbefall führen. Die Pflanze reagiert oberirdisch darauf in allen Fällen gleich; das Wachstum nimmt aufgrund von Wasser und Nährstoffmangel ab, die Tomate schlappt bei heißer Witterung, Blüten und Fruchtansätze werden abgestoßen. Solche bodenbürtige Probleme können bei Tomaten entweder durch resistente Sorten oder durch widerstandsfähige Unterlagen minimiert werden.

In der nachfolgenden Grafik (Abb.1) sind Ergebnisse eines Weihenstephaner Vergleichsanbaus im unbeheizten Kleingewächshaus unter Hausgartenbedingungen zu sehen. Es zeigte sich deutlich, dass bei Veredlung auf eine widerstandsfähige Unterlage in fast allen Fällen gute bis sehr hohe Ertragszuwächse gegenüber unveredelt zu verzeichnen waren.

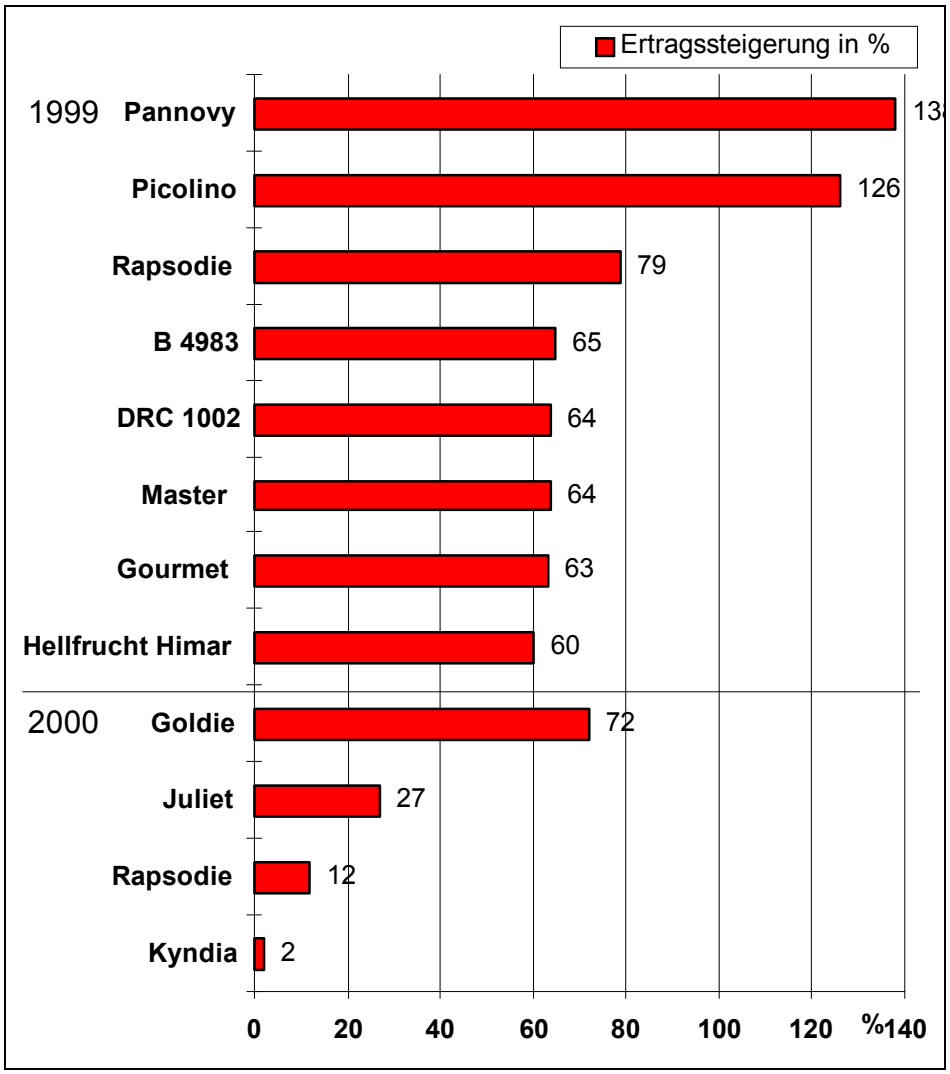


Abb. 1: Ertragssteigerung veredelter Tomaten im Vergleich zu unveredelten.

Die Veredlung bietet somit bei Tomaten in geradezu idealer Weise die Möglichkeit, Sorten mit gutem Geschmack ertragssicherer und ertragsstärker zu machen.
Weitere Vorteile und Nachteile einer Veredlung von Tomaten sind nachfolgend kurz gegenübergestellt:

- Die Unterlagenwurzel ist besonders kräftig wachsend und somit in der Lage, mehr Wasser und Nährstoffe für die Pflanze beizubringen. Die Bodentemperaturansprüche der Unterlagenwurzel sind als Folge der Wildtomatenherkunft geringer als die der Tomatensorten; dies führt zu einem kräftigeren Wachstum egal ob im unbeheizten Kleingewächshaus oder im Freiland angebaut wird.
- Bodenentseuchung oder Bodenaustausch wird auf Flächen mit veredelten Kulturen meist unnötig sein.
- Das Schadrisiko bezüglich Nematoden für die Folgekulturen ist geringer.
- nachteilig sind der höhere Preis und das größere Platzrisiko veredelter Pflanzen.

In Tabelle 8 sind die Resistenzen verschiedener Tomatensorten aufgeführt.

Tab. 8: Anbausichere Tomatensorten und ihre Resistenzen

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Farbe	Ernte	Resistenzen						Herkunft
Runde Tomaten	**1 = frühe Reife 2 = mittelfrühe Reife**								
Culina	rot	2	TM	C5	V	F2	-	-	NK
Pannovy	rot	1	TM	C5	V	F2	-	-	TM
Gourmet	rot	2	TM	C5	V	F	-	-	NK
Vanessa LL	rot	2	TM	-	V	F	-	-	NK,JW
Maranello	rot	1	TM	C5	V	F2	N	OI	NK
Vitella	rot	2	TM	-	V	F2	N	(Ph)	NK,QS,JW
Sparta	rot	2	TM	C5	V	F2	-	-	JW
Bolzano	gelb-or	2	TM	C5	V	F2	-	-	NK
Fleischtomaten									
Suso	rot	2	TM	C5	V	F2	-	-	SP
Kalimba	rot	1	TM	-	V	F2	-	-	SP
Myrto	rot	2	TM	-	V	F2	N	(Ph)	NK
Kyndia	rot	1	TM	C5	V	F	N	P	H
Luxor	rot	2	TM	-	V	F2	N	-	SP
Cocktailtomaten, Cherrytomaten									
Dolce Vita	rot	1	TM	C5	V	F2	N	-	NK
Picolino	rot	1	TM	C5	V	F2	N	-	NK
Aranca	rot	1	TM	C5	V	F2	-	-	JW
Orangino	orange	1	TM	C5	V	F2	N	-	NK
Veredlungsunterlage									
Vigomax	-	-	TM	-	V	F2	N	P	NK
Brigeor	-	-	TM	-	V	F2	N	P	PF

TM = Tomatenmosaikvirus C5 = Samtfleckenkrankheit V = Verticillium F1,2 = Fusariu N = Nematoden
P = Korkwurzelkrankheit OI = Echter Mehltau Ph = Phytophtora

Paprika, Auberginen

Die möglichen Schadprobleme bei Paprika und Auberginen sind aufgrund der familiären Zusammengehörigkeit sehr ähnlich wie bei der Tomate. Leider gibt es keine Sortenresistenzen zu verzeichnen, was die bodenbürtigen Schadinfektionen anbetrifft. Bei Auberginen bietet sich aber zumindest wie bei Tomaten die Möglichkeit der Kopfveredlung auf resistente Wildtomatenunterlagen wie 'Vigomax' (Kiepenkerl) oder 'Brigeor' (Samen Pfann) an. Dies führt ebenso wie bei Tomaten zu einem beträchtlichen Ertragsanstieg, der sich im Bereich 100% bewegen kann.

Bei Paprika sichert die Auswahl von virusresistenten Sorten ein gesundes Pflanzenwachstum. Überträger für Viruskrankheiten sind hier vor allem Blattläuse, die an Paprika einen hohen Befallsgrad erreichen können. Die Verwendung virusresistenter Sorten vermindert somit die Gefahr einer möglichen Übertragung durch Blattläuse.

Längliche Paprikasorten sind deutlich anfälliger gegenüber Blütenendfäule und Sonnenbrand als blockige Typen.

Tab. 9: Anbausichere Sorten bei Paprika

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Farbe	Form	Resistenz	Herkunft
Paprika				
Gourmet	grün/orange	blockig	TMV	SP
Narobi	grün/orange	blockig	TMV, PMV 1,2	NK
Goldflame	grün/gelb	blockig	TMV	NK
Bendigo	grün/rot	blockig	TMV	JW
Unicorn	grün/rot	blockig	TMV	TM
Monte	weiß/rot	blockig	TMV, PMV 1,2	NK
Mavras	schwarz/rot	blockig	TMV, PMV 1,2	QS
Sammy	gelb/rot	länglich	TMV	SP
Pinokkio	grün/rot	länglich	TMV, PMV 1,2	NK
Toscana	gelb/rot	länglich	TMV	NK
Fireflame, scharf	grün/rot	länglich	TMV, PMV 1,2	NK
Tommy	grün/rot	Tomatenpaprika	TMV	NK

TMV = Tabakmosaikvirus PMV = Paprikamosaikvirus

Bohnen

Bohnen sind bei der Keimung besonders wärmebedürftig. Verzögerte Keimung durch ungünstige Luft- und Bodentemperaturen fördert den Befall mit Bohnenfliege; dies kann zu beträchtlichen Ausfällen führen. Resistente Sorten dagegen existieren nicht.

Positiver vorbeugender Einfluss lässt sich durch die Sortenwahl nehmen gegen Virusbefall, Bohnenrost sowie die pilzliche Brennfleckenkrankheit und die bakterielle Fettfleckenkrankheit. Wie Tabelle 10 zu entnehmen ist, gibt es inzwischen zahlreiche Buschbohnensorten mit kombinierten Resistenzen. Aus dem Profibereich kommend, sind Sorten wie 'Scuba' (Kiepenkerl) oder 'Sixta' (Sperli) nun auch in Hobbypackungen erhältlich.

Bei Stangenbohnen ist die Resistenzbreite geringer als bei Buschbohnen. Virusbefall lässt sich durch die Sortenwahl gut eingrenzen. Bei 'Marga' und 'Tamara' (Hild) erweitert sich dies noch um den Schutz gegen Brennflecken und Rost. Bei Fettfleckenproblemen bietet sich die resistente 'Cobra' (Kiepenkerl) an.

Feuerbohnen, z.B. 'Preisgewinner' (Sperli) und 'Lady Di' (Kiepenkerl) empfehlen sich vor allem für ungünstige Standorte, weil sie, trotz fehlender genetischer Resistenz, beträchtlich robuster sind als herkömmliche Stangenbohnen.

Tab. 10: Anbausichere Sorten bei Bohnen

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit (zum größtenteil fadenlos)

Art/Sorte	Hülsenfarbe	Form	Resistenzen	Herkunft
Buschbohnen				
Flevoro	grün	rund,Filet	BMV, BF, FF	NK
Negra	grün	rund	BMV, BF, FF	NK
Scuba	grün	rund	BMV, BF, FF	NK
Sixta	grün	rund	BMV,CMV,BF,FF	SP
Montano	grün	rund	BMV, BF, FF	SP
Admires	grün	flach	BMV, BF, FF	SP, JW
Telstar	grün	rund,Filet	BMV, BF, FF	NK
Golddukat	gelb	rund	BMV, BF, FF	NK, SP

Stangenbohnen				
Cobra	grün	rund	BMV, BF, FF	NK
Marga	grün	rund	BMV, BF, (RO)	H
Tamara	grün	oval	BMV, BF, (RO)	H
Neckarkönigin	grün	rund	BMV	H, JW, NK, SP
Neckargold	gelb	rund	BMV1	H
Blauhilde	blau	rundoval	BMV1	H, JW, NK, SP
Prunk-, Feuerbohnen				
Preisgewinner	grün	flach		SP
Lady Di	grün	flach		NK
Dicke Bohne				
Piccola	grün	rundoval	(BF)	NK

BMV = Bohnenmosaikvirus BF = Brennflecken FF = Fettflecken RO = Bohnenrost
BGV = Bohnengelbmosaikvirus CMV = Gurkenmosaikvirus

Erbsen

Hier ist eine Unterscheidung zwischen Markerbsen, Zuckererbsen und Schal- oder Palerbsen erforderlich. Die beiden ersteren benötigen mehr Bodenwärme für die Direktsaat im Freiland und werden daher erst im April gesät. Schalerbsen können bereits im März begonnen werden. Pflanzenschutzprobleme bereiten bei Erbsen vor allem die pilzliche Blattkrankheit Echter Mehltau sowie die pilzliche Welkekrankheit Fusarium. Beide fordern deutliche Ertragseinbußen auf Grund der kürzeren Lebensdauer der Pflanzen. Vor allem im Mark- und Zuckererbsen- bereich finden sich mehrere Sorten mit einer kombinierten Toleranz gegen Echten Mehltau und Fusarium, z.B. 'Delikata' und 'Zuccola' von Kiepenkerl.
Bei Schalerbsen bietet sich diese Möglichkeit leider nicht.

Tab. 11: Anbausichere Erbsensorten

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	**Reife**	**Höhe**	**Resistenz**	**Herkunft**
Markerbsen				
Vitara, (Sommer)	mittel	70cm	(EM)	NK
Profita	mittel	80cm	(F2), (EM)	NK
Novelia	mittel	80cm	(F1), (EM)	NK
Sublima	mittel	70cm	F1,(EM),(BF)	NK
Markana	spät		F1, (EM)	SP
Rondo	spät	70cm	EMV	JW
Zuckererbsen, Knackerbsen				
Zuccola (Knack-)	mittel	70cm	F1, (EM)	NK
Norli	früh	50cm	F	H
Delikata	mittel	75cm	F1, (EM)	NK
Crispy	mittel	90cm	(EM)	NK
Art/Sorte	**Reife**	**Höhe**	**Resistenz**	**Herkunft**
Schalerbsen				
-	-	-	-	-

F = Fusarium EM = Echter Mehltau EMV = Erbsenmosaikvirus

Kohlarten

Im Vergleich zu seiner großen Anbaubedeutung im Gemüsegarten sind bei Kohl die Möglichkeiten resistente Sorten einzusetzen eher gering. Weit verbreitet ist in den Gärten das Kohlhernieproblem zu finden. Dort wo häufig Kohl nacheinander auf der gleichen Fläche steht, die Fruchtfolge also sehr monoton ist, ist ein erfolgreicher Anbau bald kaum mehr möglich. Resistente oder tolerante Sorten gibt es bisher lediglich bei Chinakohl, z.B. 'Bilko' (Kiepenkerl).

Aus dem Profibereich kommen aber erste züchterische Ansätze die Widerstandsfähigkeit betreffend gegen Alternaria, Bakterielle Weichfäule und Falschen Mehltau, sowie Mycosphaerella, Fusarium und Thrips. Dies wird vielleicht demnächst auch dem Hobbybereich zu Gute kommen.

Zwiebel

Hier gilt Ähnliches wie bereits bei Kohl angeführt. Es gibt keine züchterischen Resistenzen oder Toleranzen. Ein erfolgreicher Gemüsegärtner wird dennoch versuchen widerstandsfähigere Sorten aus dem Angebot auszulesen.

Bei Zwiebeln sind vor allem Pilze wie Botrytis und Falscher Mehltau gefährlich. Lauch- und Winterheckzwiebel sind dafür meist weniger anfällig wie runde Sommerzwiebeln. Sehr gefährdet sind Riesenzwiebeln, wie 'Ailsa Craig' die aufgrund ihres hohen Wassergehaltes sehr pilzanfällig und kaum lagerfähig sind.

Im intensiven Erwerbsanbau nehmen auch Fusariumprobleme zu, wogegen erste tolerante Sorten angeboten werden.

Sellerie, Möhren

Das Hauptübel im Sellerieanbau ist die Septoria-Blattfleckenkrankheit. Anhaltend feuchte Witterung oder häufiges Gießen über das Laub, verstärkt durch unzureichenden Fruchtwechsel, lassen das Sellerielaub schnell absterben. Ohne ausreichende Assimilationsfläche bleiben die Knollen befallener Pflanzen klein. Über die Jahre hat sich hier die alte Sorte 'Bergers Weisse Kugel' (Hild) als deutlich widerstandsfähiger als andere Sorten erwiesen.

Bei Möhren bereitet Befall mit Möhrenfliege die größten Probleme. Durch die von den Maden verursachten Miniergänge werden viele Rüben unbrauchbar. Die beiden aus England kommenden Neuzüchtungen 'Flyaway' (Kiepenkerl) und 'Resistafly' (Thompson&Morgan) sollen widerstandsfähiger gegen einen Befall sein und somit gesünder bleiben. Ursache dafür soll ein züchterisch verringerter Gehalt an Chlorogensäure in diesen Sorten sein. Die Verringerung dieses Inhaltsstoffes scheint die Madenbildung zu reduzieren.

Rettiche, Radies

Die Rettichschwärze als wichtigste Pilzkrankheit bei Rettich und Radies tritt meist auf Böden mit hohem pH-Wert und schlechtem Fruchtwechsel, zusätzlich begünstigt durch hohe Bodenfeuchtigkeit und frische Stallmistgaben, auf.
Treffen diese Voraussetzungen zu, sollte man auf eine tolerante Sorte, z.B. 'Neptun' bei der Sortenauswahl zurückgreifen.
Bei Radies schädigt oft auch Falscher Mehltau die Knollen. Auf der oberen Knollenhälfte bilden sich dabei meist rauhe, violett-schwarze Stellen, die mit einem weißen Sporenrasen bedeckt sein können und das Radieschen oft ungenießbar machen. Erste tolerante Profisorten werden hoffentlich auch dem Hobbyanbauer bald mehr Anbausicherheit geben.

Tab. 12 Tolerante Rettichsorten

Sortenbeispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Art/Sorte	Farbe	Resistenz	Gew./Frl	Herkunft
länglich				
Neptun F1	weiß	(Rettichschwärze)	Freiland	NK,H
Minowase Summer-cross Nr.3	weiß	(Fusarium), (Virus)	Freiland	JW

Zusammenfassung

Die weiteren Fortschritte in der Sorten- und Unterlagenzüchtung werden auch zukünftig dafür sorgen, dass der Hobbygärtner Unterstützung erfährt in seinem Bestreben, gesundes ungespritztes Gemüse in seinem Hausgarten anbauen zu können.

Natürlich muss er dafür auch den ein oder anderen „alten Zopf" abschneiden und die Bereitschaft mitbringen, die Vorteile von neueren, resistenten Sorten mit einem leicht höheren Kaufpreis abzugelten.

Salatsorten mit einer möglichst vollständigen Mehltauresistenz verbunden mit der Lausresistenz sind in den letzten Jahren zum Standard im Hobbysortiment geworden. Im Fruchtgemüsebereich setzen veredelte Tomaten und Auberginen genauso selbstverständlich ihren ertragsstarken Siegeszug fort, ähnlich wie wir das aus früheren Jahren bei auf Feigenblattkürbis veredelten Schlangengurken erlebt haben.
Auch bei Bohnen, Erbsen und Gurken bietet die Sortenwahl positive Lösungen für einen vorbeugenden Pflanzenschutz an.

Sehr erfreulich ist, dass hochwertige Sorten zunehmend auch im Jungpflanzenverkauf in Gartencentern, Endverkaufsbetrieben oder auf dem Wochenmarkt Eingang finden; denn das ermöglicht auch Hobbygärtnern ohne entsprechende Anzuchtsbedingungen die Verwendung widerstandsfähiger, ertragreicher Sorten aus Setzlingen bester Qualität.

Am drängendsten erscheint jedoch immer noch eine sichere Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule bei Tomaten durch Züchtung von weitgehend resistenten und gleichzeitig aromatischen Sorten.

Und dann sind da ja noch die gefräßigen Schnecken, die sich dick und fett durch unsere Gemüsebeete schieben.....Salat- oder Kohlrabisorten mit Schneckenresistenz, wäre das nicht famos?
.....träumen wird man doch noch dürfen.

Neue Sorten und Kulturformen im Gemüse

Hans Bätz
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartebau
Veitshöchheim

Neue Sorten und Kulturformen für den Gemüsegarten

Der Anbau von Gemüse im Haus- und Kleingarten hat traditionell einen hohen Stellenwert. Besonders in Zeiten mangelnder Versorgung mit frischem, käuflichem Gemüse waren selbst kleine Anbauflächen zur eigenen Erzeugung von Nahrungspflanzen besonders wichtig.

Im Laufe der Zeit haben sich die Ansprüche an unsere Gärten allerdings grundlegend geändert. Die wirtschaftliche Notwendigkeit Gemüse anzubauen, ist weitgehend entfallen. Gehölze und Zierpflanzen beherrschen vielfach das Umfeld unserer Häuser. Mehr oder weniger intensiv gepflegte Rasenflächen runden die Gartenanlagen ab. Planungen von Gartenarchitekten sehen häufig keine oder nur geringe Flächen für den Anbau von Gemüse vor. Seit einigen Jahren zeigt sich allerdings eine gegenläufige Entwicklung. Viele Gartenbesitzer pflanzen vermehrt Gemüse für die eigene Ernte an. Selbst auf Terrassen und Balkonen finden attraktive Nutzpflanzen wie Tomaten, Paprika, Feuerbohnen u. a. in den Pflanzgefäßen zunehmend Verwendung.

Neben dem Nutzwert stehen viele Gemüsearten auch als Zierde des Gartens Blütenpflanzen in nichts nach. Die Beschäftigung mit Gemüseanbau, in welcher Form auch immer, bereitet dem Freizeitgärtner sehr viel Freude. Die Beobachtung, wie sich aus Samen kleine Pflanzen und schließlich erntefähige Gewächse entwickeln, zeigt uns wie vielfältig unsere Pflanzen und deren Nutzung sind.

Das Angebot an Saatgut und Jungpflanzen ist heute äußerst umfangreich. Neben den seit langem bekannten Arten wie Kohl, Lauch, Sellerie, Rettich, Kopfsalat und vielen anderen haben wir heute die Möglichkeit, auch Neues auf unseren Gemüsebeeten auszuprobieren.

Gemüsesorten immer in Bewegung

Die Pflanzenzüchter arbeiten fortlaufend daran, neue Sorten zu züchten, die Verbesserungen bringen. Zuchtziele sind z. B. verbesserte höhere Erträge, Geschmack, weniger Anfälligkeit gegen Pflanzenkrankheiten, andere Fruchtfarben- und Formen und viele weitere günstige Eigenschaften.

Vorrangig denken die Züchter an die Landwirtschaft und den Erwerbsgartenbau. Hier werden große Mengen an Saatgut und Jungpflanzen in den Betrieben benötigt. Dies verspricht Umsatz und Gewinn für die Züchterfirmen. Dieser Umstand ist verständlich, ist doch die Zucht neuer, verbesserter Gemüsesorten zeitaufwendig und teuer.

Als Kleingärtner profitieren wir von dieser Arbeit trotzdem. Saatgut neuer, leistungsfähiger Sorten wird auch in kleinen Packungen verstärkt angeboten. Allerdings sind die Saatgutpreise für moderne Sorten, häufig F1-Hybriden, deutlich höher als für ältere Gemüsesorten. Ein weiterer begrenzender Faktor sind hohe Ansprüche an die Kulturführung. Hochleistungssorten sind also nicht immer für den Anbau unter den Bedingungen in unseren Gärten zu Hause geeignet. Durch geschützten Anbau unter Vlies, Insektenschutznetzen, in Frühbeeten oder in Kleingewächshäusern haben wir aber sehr gute Möglichkeiten, den Pflanzen Bedingungen zu schaffen, unter denen sie gut gedeihen können. Kommt dann noch eine gute Pflege hinzu, so steht einem hohen Ernteerfolg nichts mehr im Wege.

- Einige Beispiele sollen die Entwicklung im Sortenbereich aufzeigen:

Gemüseart	ältere Sorten	neue Sorten
Kopfsalat	Maiwunder	Dynamite
	Maikönig	Salanova Virtuose
	Attraktion	Vijf 2
	Kagraner Sommer	Sylvester
		Einstein
		Chagall
Spinat	Matador	Bolero
	Monopa	Chorokee
		Dolphin
Tomaten	Rendita	Suso
	Harzfeuer	Vitella
	Hellfrucht	Culina
	Matina	Myrto
	Hildares	Vanessa
	Rheinlands Ruhm	Dasher
		Firefly
		Orangina
Gurken	Marketmore	Flamingo
	Moneta	Picador
	Bella	Sudica
	Sprint	Euphya
	Dominant	Tanja
	Chinesische Schlangen	Rawa (Minigurke)
		Solverde „
		Printo „
Paprika	Superset	Luteus
	California Wonder	Merit
	Liebesapfel	Goldflame
	Yolo Wonder	Fireflame
		Eagle
Blumenkohl	Erfurter Zwerg	Fremont
	Alpha	Belot
	Walcherer Winter	Minaret
	Neckarperle	Candid Charm
		Shanon

Die genannten Sorten sind im Angebot der Gartenfachmärkte oder in speziellen Firmenkatalogen für den Kleingärtner aufgeführt.

- Preise für Gemüsesorten / Kleingartentüten

Gemüseart	ältere Sorten		neue Sorten	
Kopfsalat	Kagraner Sommer 750 Korn	0,90 €	Dynamite 200 Korn	3,00 €
Spinat	Matador 3000 Korn	1,70 €	Dolphin 750 Korn	2,20 €
Tomaten	Hellfrucht 100 Korn	0,90 €	Vitella 10 Korn	3,00 €
Gurken	Sprint 60 Korn	2,00 €	Flamingo 5 Korn	3,00 €
Paprika	Superset 50 Korn	1,50 €	Eagle 15 Korn	2,30 €
Blumenkohl	Erfurter Zwerg 1 Portion	0,39 €	Fremont 1 Portion	2,45 €

Aufgrund vieler hervorragender Eigenschaften moderner Gemüsesorten sollte der Preis nicht alleine entscheidend bei der Wahl des Gemüsesaatgutes sein.

Nutzen wir die Ergebnisse der Gemüsesortenzüchtung!

Auf den Saatgutpackungen sind die Sorteneigenschaften sowie besondere Pflegehinweise meist sehr übersichtlich erläutert. Eine Mengenangabe in Korn bzw. zu erwartender Pflanzenanzahl auf vielen Samentüten erleichtert es heute, die gewünschte Menge an Saatgut gezielt zu kaufen. Gegenüber den Angaben als „Portion“ ein Fortschritt.

Selten angebaute und neue Gemüsearten

Neben dem Anbau bekannter Gemüse in verschiedenen Sorten ergibt sich für den interessierten Kleingärtner die Möglichkeit, neue Arten und Kulturen auszuprobieren. Beim Sichten von Katalogen und anderen Saatgutangeboten findet sich jedes Jahr etwas Neues. Auf Reisen sind Gemüse- und Fruchtmärkte immer eine interessante Sache. Und Gemüsesamen als Mitbringsel von diversen Urlaubsreisen bieten neue Kulturmöglichkeiten für „Kleinversuche“ im Garten zu Hause.
Manches wird gelingen, anderes lohnt einen zweiten Versuch nicht. Aber alleine die Spannung, was sich wohl aus wenig oder unbekanntem Saatgut oder Pflanzen entwickelt, lohnt den Versuch allemal.

Eine Einteilung der selten angebauten Gemüsearten ist in mehreren Gruppen denkbar:

1. Arten heimischer Wildpflanzen
2. Gemüse aus anderen Anbauzonen
3. Wieder „entdeckte“ alte Kulturpflanzen

Kulturbeschreibung einiger Gemüsekulturen zum Ausprobieren im Kleingarten

Brunnenkresse

Wildpflanze an klaren kühlen Gewässern. Es werden Saatguttüten angeboten. Auch die Stecklingsvermehrung gelingt gut. Aussaat im Frühjahr in kleine Tontöpfe ganz dünn. Nach dem Keimen werden die Töpfe in eine Wanne mit Wasser gestellt, Wasserstand etwa 3 cm über dem Topf. Wachstum unproblematisch, Ernte bis Juli durch Abschneiden der jungen Triebe, die einen rettichartigen Geschmack haben.

Bärlauch

Eine Wildpflanze aus feuchten Auwäldern. Saatgut und auch kleine Pflanzen sind im Frühjahr im Handel erhältlich. Am besten lässt sich Bärlauch an schattigen Stellen im Garten ansiedeln (Aussaat bzw. Pflanzen). Der Standort sollte nicht zu trocken sein. Die Ernte dauert nur kurze Zeit im April/Mai, dann ziehen die Zwiebelpflanzen ein. Verwendung finden die Blätter des Bärlauches.

Löwenzahn

Vom bekannten Löwenzahn sind verschiedene Kulturformen/Sorten im Handel, z.B. Vert de Montmagny. Die Aussaat erfolgt im Frühjahr auf das Beet. Während des Sommers entwickeln sich die Löwenzahnpflanzen, deren Wurzeln im Winter zum Treiben verwendet werden. Treiben im Dunkeln ergibt gelbe, sehr zarte Blätter. Die Kultur ist sehr ähnlich der des Chicorees.

Asiagemüse

Pflanzen aus der Gruppe der Asiagemüse sind fast alle der Familie der Kohlgewächse zuzuordnen. Schwerpunkt des Anbaues ist Asien. Die Asiapflanzen werden dort unter tropischen Bedingungen ganzjährig im Freiland kultiviert. Ca. 4 Wochen nach der Aussaat kann dort geerntet werden. Von einigen hiesigen Anbietern werden Samenmischungen aus 4-5 Asiagemüsen angeboten.
Die Aussaat erfolgt am besten in 9 cm Töpfe, ca. 15 Korn je Topf. Die Pflanzen werden nach etwa 14 Tagen auf Beete im Abstand von 15 x 15 cm gepflanzt. Die Kultur ist aber auch in größeren Schalen oder Balkonkästen möglich. Nach etwa 5 Wochen kann geerntet werden. Verwendung finden die abgeschnittenen Blätter des Asiagemüses als Salat oder auch bei der Zubereitung asiatischer Gerichte im Wok.

Erdbeerspinat

Seit einigen Jahren findet sich in manchen Samenkatalogen Saatgut des Erdbeerspinates aufgeführt. Eigene Erfahrungen zeigen, dass bei dieser Kultur weder ein brauchbarer Blattspinat noch erdbeerartige Früchte zu erwarten sind. Das Blatt ist sehr klein und die sich entwickelnden roten beerenartigen Früchte haben einen eher faden, leicht süßen Geschmack.
Die Schauwirkung dieser einfach zu kultivierenden Gemüseart ist allerdings beachtlich. Für Gestecke, Vasen und Dekorationen ist der Erdbeerspinat also besser geeignet als zum Verzehr in Form von Spinat oder Früchtekompott.
Ausgesät wird im Frühjahr, am besten wiederum in kleine Töpfe oder Saatschalen. Die kleinen Pflänzchen können erst pikiert und dann auf ein Beet gepflanzt werden. Auch die Kultur in Gefäßen ist gut möglich, hier kommen die dekorativen etwas überhängenden Triebe des Erdbeerspinates besonders gut zur Geltung. Die Pflanze ist einjährig, sät sich aber auch leicht selbst aus, wenn die Samen zur Reife gelangen.

Türkische Bohnen

Diese der Gruppe der Stangenbohnen angehörige Bohnensorte türkischer Herkunft wird nicht zum Frischverzehr angebaut, sondern zur Gewinnung der großen weißen Bohnenkerne. Die Früchte der Pflanzen müssen voll ausreifen bis sie ganz trocken sind. Sie werden dann ausgekernt und für Bohnengerichte unter Verschluss aufbewahrt. Saatgut ist in türkischen Geschäften in Form von trockenen Speisebohnen erhältlich. Die Kultur dieser Bohnen ist identisch mit der üblichen Anbauweise von Stangenbohnen.

Chayote

Im Obst- und Gemüsehandel findet sich im Sortiment manchmal die Frucht der Chayote-Pflanze. Die in Form und Größe einer Birne ähnelnde Frucht ist etwas Besonderes. Selbst wenn es uns im Garten nicht gelingt, die Pflanzen zum Fruchten zu bringen, so ist die Kultur alleine schon interessant.

Die Chayote ist ein in den Tropen beheimatetes Gurkengewächs. Die Pflanze zeigt eine enorm schnelle Entwicklung im Wachstum und kann während des Sommers auch bei uns Zäune und Pergolen beranken. Ein Früchteertrag wurde im Versuch jedoch wegen des hohen Wärmebedarfes nur im Gewächshaus erzielt. Im Freiland ist die Pflanze jedoch in der Lage, Blätter, Ranken und Blüten zu bilden.
Das Interessante ist die Vermehrungsart der Chayote. Wir benötigen eine Frucht, die wir nach einiger Suche im Gemüsespezialgeschäft kaufen. Die Frucht wird direkt mit dem Stiel nach oben und der faltigen Blütenansatzseite nach unten in einen Topf mit Erde gesetzt. Die Chayote sollte aber nur einige Zentimeter tief sitzen. Nach ganz kurzer Zeit entwickelt sich aus dem im Inneren der Frucht befindlichen großen Kern heraus ein Trieb und Wurzeln. Der Trieb und die Wurzeln wachsen sehr schnell und wir können die Pflanze samt der alten Frucht an einer warmen Stelle im Garten auspflanzen. Ranken und Blätter ähneln sehr unseren Gurken und Melonenpflanzen. Der Geschmack, der als geraspelter Salat zubereiteten Früchte ist kohlrabiähnlich.

Ein hoher Wasser- und Nährstoffbedarf der Pflanze wäre noch zu erwähnen.

Litschitomate

Im Saatgutkatalog für Kleingärtner wird eine Pflanze angepriesen, deren kirschgroße, rote Früchte von „angenehmen Wohlgeschmack“ sein sollen. Das Saatgut wird bestellt und die Jungpflanzenanzucht beginnt. Die Ansprüche und die Kultur ähneln der der Tomate. Die Artverwandtschaft ist nicht leicht zu erkennen, jedoch zählt auch die Litschitomate zu den Solanaceanen/Nachtschattengewächsen. Nach der Vorkultur im Kleingewächshaus oder auch im Zimmer wird die Pflanze Mitte Mai ins Freiland gepflanzt und angestäbt. Jetzt zeigt sich, dass die Litschitomate mit einer Vielzahl von spitzen Dornen bewehrt ist. Die erst spät im Sommer in Rispen erscheinenden kleinen Früchte sind sowohl im Ertrag, im Geschmack als auch in der Größe eine Enttäuschung. Lediglich die hellblaue Blüte entschädigt uns ein wenig.

Tomatillo

Der Name dieser „Südamerikanerin“ lässt schon die Verwandtschaft erkennen. Ein Nachtschattengewächs, das aber weniger der Tomate, sondern mehr einer großen Andenbeere ähnelt. Auch der sich verzweigende Wuchs ist anders als bei unseren Tomaten. Die Tomatillo werden in der Vorkultur wie Tomaten oder Andenbeeren gepflegt. Wärme ist für schnelles Wachstum ausschlaggebend.

Eine Pflanze benötigt etwa 1 m² nach dem Auspflanzen auf das Beet im Garten an einer sonnigen Stelle. Wir geben der Pflanze einen Stab und geizen nicht aus. Bald schon beginnt die Pflanze große gelbe Blüten und daraus Früchte zu entwickeln. Die Früchte sitzen in Kapseln wie bei der An-

denbeere, werden aber größer und sprengen schließlich die Umhüllung. Auch bei Reife sind die Früchte noch grünlich. Der Geschmack ist mäßig, tomatenähnlich. Die Früchte werden zur Herstellung spezieller Soßen empfohlen und finden besonders in der mexikanischen Küche Verwendung. Auch die Tomatillo ist als Topfpflanze in einem größeren Pflanzgefäß sehr dekorativ.

Mantang Hong

Dieser runde Rettich wird sehr viel in China auf Märkten angeboten. Auffällig ist die burgunderrote Farbe des Rettichs. Die Außenhaut ist grün. Saatgut von Mantang Hong wurde in einem Gartencenter während einer Englandreise entdeckt und unter Kleingartenbedingungen zu Hause ausprobiert. Die Kultur erfolgt wie bei Rettich oder Radies, also Direktsaat im Frühjahr auf das Beet. Nach anfänglich schneller Entwicklung konnten auch bald die Rettiche geerntet werden. Sie sind härter als unsere zarten bekannten Sorten. Häufig werden Rettiche in Asien samt der Blätter jedoch als Kochgemüse verwendet.

Andenbeere / Kapstachelbeere

Die schon länger bekannte Pflanze verdient es unbedingt, dass wir sie im Garten berücksichtigen. Wenn wir die Eigenschaft der späten Fruchtreife bei Vorkultur und Pflege beachten, ist die Kultur durchaus lohnend. Auf jeden Fall muss die Vorkultur möglichst unter warmen Bedingungen erfolgen. Ziel ist es, Mitte Mai gut entwickelte, kräftige Pflanzen zu setzen. Für das schnelle Wachsen während des Sommers braucht es viel Wasser und regelmäßige Düngung. Die Blüten erscheinen bald und die sich dann entwickelnden Fruchtkapseln ähneln, zumindest in der Form, sehr unserer heimischen Lampionpflanze. Leider dauert es sehr lange bis die Beeren, die sich einzeln in den Kapseln befinden, reif sind. Dies ist der Fall, wenn die Hülle papierartig braun und vollkommen trocken ist. Die dann gelben, kirschgroßen kernreichen Früchte sind von angenehm säuerlichem Geschmack. Um herbstliche Frühfröste abzuwehren, ist ein Vlies- oder Folienschutz bei Nachtfrostgefahr sinnvoll. Dadurch lässt sich noch ein Teil der vielen angesetzten Früchte am Ende des Sommers ernten.

Kuhbohne

Unter der Rubrik „Altes Gemüse – neu entdeckt“ findet sich in Katalogen Manches, was auch Profigärtnern nicht geläufig ist. Hierzu zählt z. B. die Kuhbohne oder Spaghettibohne – eine früher wohl häufig angebaute Bohnenart. Die Saat dieser kleinen Bohnensamen wird wie bei anderen Stangenbohnen auch ab Mitte Mai im Freiland vorgenommen. Kuhbohnen haben einen hohen Wärmeanspruch. Nach dem Auflaufen empfiehlt sich, die Pflanzen etwas anzuhäufeln. Die Standfeste dieser Bohnenart ist nicht besonders hoch. Die Ernte erfolgt, wenn die sehr lang werdenden Bohnenfrüchte noch dünn sind. Zu spätes Ernten lässt die Bohnen schnell hart werden. Der angegebene besonders gute Geschmack unterscheidet sich jedoch nicht wesentlich von anderen jung geernteten Bohnen. Aufgrund des hohen Wärmeanspruches ist die Kultur im Gewächshaus sicherer.

Knollenziest

Der Knollenziest ist ebenfalls eine Gemüseart, die eine lange Geschichte hat. Hin und wieder werden die kleinen Wurzelknöllchen im Frühjahrskatalog angeboten. Der Anbau ist ganz einfach. Die bestellten Knöllchen werden ab April in Reihen mit einem Abstand von ca. 25 cm in die Erde gelegt. Späteres Anhäufeln ist dem Wachstum förderlich, da sich der Boden so schneller erwärmt. Sobald die Pflanze beginnt einzuziehen, erfolgt die Ernte, die sich aber recht mühsam gestaltet. An jeder Pflanze haben sich viele kleine Wurzelknöllchen bzw. Verdickungen gebildet, die es nun mühsam aus dem Boden zu sammeln gilt. Die Knöllchen können gekocht werden. Insgesamt eine mühsame, wenig ertragreiche Gemüsekultur, die uns aber doch wieder die Vielseitigkeit der Nutzpflanzen aufzeigen kann.

Viele weitere altbekannte, aber heute in Vergessenheit geratene Nutzpflanzen aus dem Gemüsebereich bieten sich an, um im Kleingarten die Vielfalt zu vergrößern. Eine gute Mischung aus den bekannten Hauptkulturen und außergewöhnlichen Gemüsearten erhöht die Attraktivität auf unseren Nutzpflanzenbeeten. Außerdem ist dadurch eine weit gestellte Fruchtfolge zu erreichen.

Nährstoffansprüche und Versorgung der Gemüsepflanzen

Doz. Dr. sc. h.c. Michael B ö h m e
Humboldt-Universität zu Berlin,
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
Berlin

Nährstoffansprüche und Versorgung der Gemüsepflanzen

1. Grundlagen der Nährstoffversorgung

In der Natur besteht ein natürlicher Nährstoffkreislauf zwischen den lebenden und den abgestorbenen Pflanzen. Dieser Kreislauf wird sowohl durch die Ernte, als auch die Beseitigung von Pflanzenresten unterbrochen. Weiterhin können auch Verluste an Nährstoffen in Abhängigkeit von edaphischen und klimatischen Faktoren auftreten. Um unter den unterschiedlichsten Boden und Wachstumsbedingungen angemessene Gemüseerträge zu erzielen, ist eine ausreichende Nährstoffzufuhr erforderlich. Der Nährstoff und damit Düngemittelbedarf für den Gemüseanbau hängt dabei von bestimmten Faktoren ab:

- Bodenart und Bodenstruktur
- Gehalt an organischer Substanz im Boden
- Bedarf an Makro- und Mikronährstoffen der Gemüsearten
- Entwicklungsstadium der Pflanzen
- Der aktuelle Gehalt an Nährstoffen im Boden
- Der pH-Wert und Salzgehalt im Boden sowie die Verhältnisse von Anionen und Kationen im Boden
- Der Gehalt an organischer Substanz im Boden
- Die Art und Zusammensetzung der Düngemittel

Weitere Einflüsse auf die Nährstoffversorgung haben die physikalischen Bedingungen im Boden, wie Struktur und Feuchte sowie die klimatischen Wachstumsbedingungen.
Die Nährstoffversorgung sollte außerdem im Einklang mit der Umwelt erfolgen, das betrifft sowohl die Düngermengen, als die zeitgerechte Nährstoffversorgung. Die Beziehung zwischen dem Nährstoffangebot im Boden und dem Ertrag (Abb. 1), unterstreicht den bekannten Grundsatz, dass ‚viel' nicht immer ‚viel hilft' sondern sogar negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen sind. Überdüngungen können Erträge senke, aber auch die Umwelt schädigen.

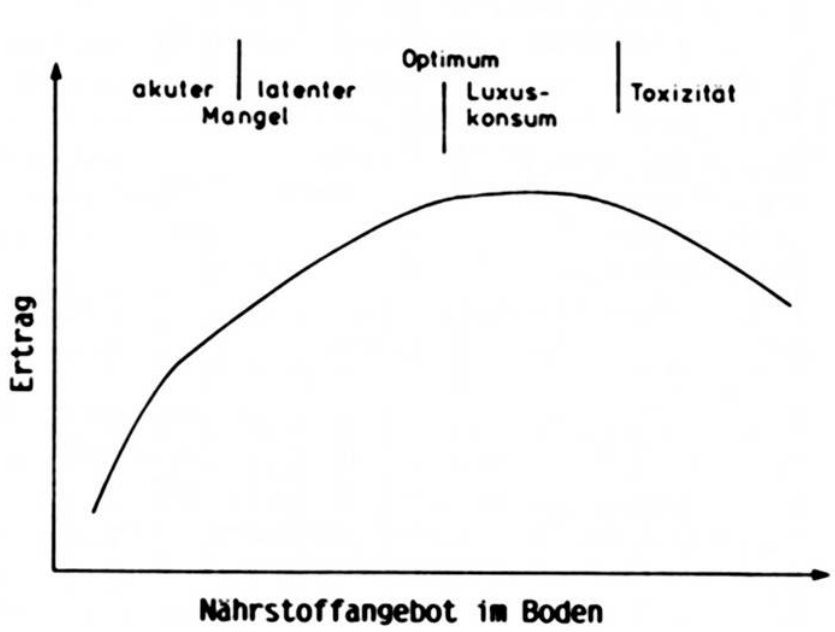


Abbildung 1: Beziehung zwischen Nährstoffangebot und Ertrag

2. Nährstoffbedarf der Gemüsepflanzen

2.1. Mengen

Die Nährstoffentzugswerte für die meisten Gemüsearten sind bekannt. Die erforderliche Zuführung an Nährstoffen zum Boden richtet sich auch nach deren aktuellen Gehalten im Boden und sollten möglichst jährlich ermittelt werden. Bodenart und Witterungsbedingungen sind weitere Einflussfaktoren auf die erforderlichen Mengen. Wenn überwiegend organische Dünger, z.B. Komposte verwendet werden, hängt die Menge auch von dem wahrscheinlichen Grad der Mineralisierung ab. Bei der Beurteilung des Nährstoffbedarfes wird unterschiedlich herangegangen. In Fall von einer Versorgung mit Phosphor und Kalium wird vorrangig nach dem Grad der Bodennutzung unterschieden (Tab. 1). Die Nährstoffentzugswerte für die einzelnen Gemüsearten lassen sich am ehesten diesen beiden Gruppen je nach Intensität der Nutzung hinsichtlich Zeitdauer und Ertragspotential zuordnen. Außerdem ist die Nährstoffversorgungsstufe des Bodens zu berücksichtigen. Die P und K-Düngung sollte im Herbst erfolgen damit ist eine ausreichende Versorgung im Folgejahr gesichert.

Tabelle 1: Richtwerte für die P und K- Düngung bei unterschiedlich versorgten Böden
(kg/ 100 m²)

Nährstoff- Versorgungsstufe	**Intensive Bodennutzung**		**Weniger intensive Bodennutzung**	
	P	K	P	K
Hoch	0,3	1,7	0,3	1,2
Mittel	0,5	2,0	0,4	1,7
gering	0,6	2,4	0,5	2,0

Auch bezüglich der Kalkung kann bei kleinen Flächen einheitlich verfahren werden. Wobei die Empfindlichkeit verschiedener Gemüsearten gegenüber frischer Kalkung berücksichtigt werden muss.
Eine optimale Kalkung ist ein wesentlicher Faktor für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Die Anwesenheit von Kalzium-Ionen im Boden ist besonders für die Bildung und Erhaltung des Ton-Humus-Komplexes und damit der Krümelstabilität von Bedeutung. Durch diese wiederum bekommt der Boden eine günstige Struktur und einen ausgeglichenen Luft-Wasser-Haushalt. Kalk neutralisiert im Boden auftretenden schädlichen Säuren und wirkt regulierend auf das Nährstoffangebot. Weiterhin ist Kalk bedeutsam für die Entwicklung der Mikroorganismen und damit für ein aktives Bodenleben. Doch auch als Pflanzennährstoff ist Kalzium von großer Bedeutung und wird oft unterschätzt. So wird Kalzium zur Bildung von Zellmembranen benötigt und trägt zur Abwehr unerwünschter Stoffwechselprodukte bei.
Bei Kalkmangel sind die Gemüsepflanzen geschwächt und die Entwicklung der Wurzeln wird gehemmt. An den Blättern können zwischen den Nerven hellgrüne, später rötlich bis braun werdende Flecken auftreten und an den Blatträndern beginnen die Blätter einzutrocknen. Bei Fruchtgemüse wie Tomaten, Paprika und Auberginen sind Fruchtschäden bedingt durch die ‚Blütenendfäule' zu beobachten. Kalküberschuss führt zur Festlegung von Mikroelementen wie Mangan, Bor und Eisen, es kann zu Mangelerscheinungen an den Pflanzen kommen (siehe auch Abschnitt 2.6).
Wann gekalkt werden muss richtet sich nach der Bodenreaktion (dem pH-Wert). Die Böden werden nach den pH-Werten in drei Kalkbedürftigkeitsklassen eingeteilt. Die Kalkung wird wiederholt, wenn der pH-Wert unter den angegebenen Werten gesunken ist, frühestens jedoch nach Jahresfrist. Der Kalkbedarf resultiert aus der Einteilung in die Kalkbedürftigkeitsklassen und der Bodenart.

Tabelle 2: Kalkbedarf bei verschiedenen Bodenarten und pH-Werten
(kg kohlensaurer Kalk je 100 m²)

Kalkbedürftigkeit		**Bodenart**		
		Leicht	Mittel	Schwer
Stark	pH-Wert	< 4,9	< 5,5	< 5,7
	Menge	15-20	20 -30	30 -40
Mittel	pH-Wert	5,0 – 5,6	5,6 – 6,2	5,8 – 6,8
	Menge	6 – 10	8 -12	10 -15
Gering	pH-Wert	> 5,7	> 6,3	> 6,9
	Menge	7 – 10 alle 2 Jahre	15 -30 alle 3-4 Jahre	

Günstigster Zeitpunkt für eine Kalkung ist der Herbst, wobei der Dünger gleich bei der Herbstbodenbearbeitung mit eingearbeitet werden kann, allerdings ist eine Kalkung unter Umständen auch im Frühjahr möglich. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass einige Gemüsearten gegen eine frische Kalkung empfindlich sind (Tab. 3).

Tabelle 3: Verhalten von Gemüse gegenüber frischer Kalkung

Empfindlich	**Weniger empfindlich**	**Kaum empfindlich**	**Nicht empfindlich**
Bohne	Paprika	Blumenkohl	Rhabarber
Erbse	Petersilie	Kohlrabi	Rotkohl
Gurke	Schwarzwurzel	Mangold	Spinat
Kürbis	Sellerie	Meerrettich	Weißkohl
Möhre	Tomate	Radieschen	Wirsingkohl
		Rettich	

Magnesium ist als Baustein des Chlorophylls gleichfalls ein wichtiges Nährelement, welcher ähnlich wie Phosphor und Kalium im Herbst dem Boden zugefügt werden kann. Es wird in geringeren Mengen als Kalium oder Kalzium benötigt und ist mengenmäßig mit dem Phosphorbedarf vergleichbar. Bei sehr hohem Angebot an Kalium und Ammonium Ionen kann es leichter zu einem Mg-Mangel kommen, da diese Kationen in Konkurrenz zum Mg stehen (siehe auch 2.4).

Ein intensives Wachstum und hohe Erträge der Gemüsearten kann nur durch ausreichende Stickstoffzufuhr erzielt werden. Dabei werden die Stickstoffformen Nitrat, Ammonium und Amid sowohl für die Erhaltung die Entwicklung des Bodenlebens und damit auch der Mineralisierung benötigt, als auch für die Versorgung der Pflanzen (Abb. 2). Das bedeutet, dass ein großer Teil des Stickstoffes insbesondere bei weitem C/N-Verhältnis durch die Mikroorganismen verbraucht wird, allerdings später den Pflanzen wieder zur Verfügung steht.

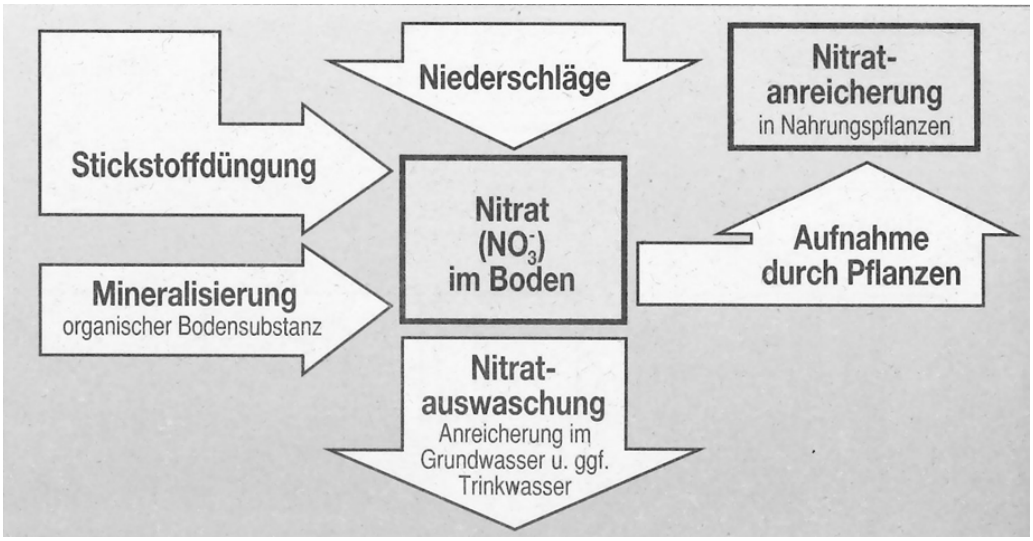


Abbildung 2: Stickstoffkreislauf im Boden, Zufuhr und Verluste

Weiterhin gibt es auch viele Verluste sowohl durch Auswaschungen, als auch durch die Denitrifikation und dem Übergang des Stickstoffs in die Luft.
Meist wird durch die Gemüsearten Nitrat schnell aufgenommen und verarbeitet. Ammonium-N kann auch schnell aufgenommen werden, und wird in den Pflanzen gleich in Amminosäuren umgewandelt, die Verfügbarkeit hängt aber auch vom pH-Wert des Bodens ab. Ausserdem wird Ammonium oft von den Bodenkolloiden absorbiert und nur langsam wieder an die Bodenlösung abgegeben. Bei höherem pH-Wert wird Ammonium-N meist gleich zu Nitrat oxidiert und als solcher durch die Pflanzen aufgenommen.

Die Stickstoffversorgung sollte spezifisch für die einzelnen Gemüsearten entsprechend ihrer Bedürftigkeit erfolgen (Tabelle 4). Im Zeitraum von 1-2 Wochen vor der Aussaat oder Pflanzung sollte die Stickstoff-Startdüngung vorgenommen werden. Je nach Bodenart sind dabei 0,6 bis 0,8 kg Stickstoff je 100 m² bei leichten Böden und 1,0 bis 1,5 kg je 100 m² bei schweren Böden auszubringen.

Die Anzahl der Kopfdüngungen richtet sich im Allgemeinen nach der Bedürftigkeit der Gemüsepflanzen, wobei üblicherweise 0,5 kg je 100 m² bei jeder Kopfdüngung verabreicht werden. Bei der Applikation der Kopfdünger ist insbesondere wenn hochprozentige Düngemittel verwendet werden, eine anschließende Beregnung angeraten um Verbrennungen an den Pflanzen zu vermeiden und den Stickstoff den Pflanzen schneller zugänglich zu machen.

Tabelle 4: Stickstoffbedürftigkeit verschiedener Gemüsearten nach Anzahl der Kopfdüngungen
(je 0,5 kg N je 100 m²)

Stickstoffbedürftigkeit		
Stark	**Mittel**	**Gering**
3	**2**	**1**
Blumenkohl	Grünkohl	Buschbohne
Chinakohl	Gurke	Erbse
Kürbis	Kohlrabi	Radieschen
Mangold	Kopfsalat	
Möhre, spät	Petersilie	
Rhabarber	Puffbohne	
Rosenkohl	Rettich	
Rotkohl	Schwarzwurzel	
Schnittlauch	Spinat	
Sellerie	Tomate	

Spargel	Stangenbohne	
Weißkohl	Zwiebel	
Wirsingkohl		

Neben den Makronährstoffen benötigen die Pflanzen auch Mikronährstoffe. Die Bedürftigkeit der Gemüsepflanzen nach diesen Mikronährstoffen wie Bor, Zink, Mangan und Molybdän ist unterschiedlich (Tab. 5). Wenn organische Dünger, die Stallmist enthalten, ausgebracht werden oder mikronährstoffhaltige Substrate, ist eine zusätzliche Düngung meist nicht erforderlich. Ansonsten können diese in mineralischer Form zusammen mit den Makronährstoffen zur Grunddüngung im herbst oder Frühjahr ausgebracht werden.

Tabelle 5: Mikronährstoffbedürftigkeit einiger Gemüsearten (x = bedürftig)

Gemüseart	**Nährstoffe**			
	B	Zn	Mn	Mo
Blumenkohl	x			x
Buschbohne		x	x	
Erbse			x	
Gurke			x	
Kohlrabi	x			
Kopfkohl	x			
Kopfsalat			x	x
Rosenkohl	x			
Zwiebel			x	

2.2. Zeitlicher Bedarf der Nährstoffversorgung

Es gibt bestimmte Regeln für die zeitliche Verteilung der Verfügbarkeit der Nährstoffe und des Nährstoffentzuges. Phosphor, Magnesium, Kalzium und Kalium können im Herbst verabreicht werden, Stickstoff möglichst zeitnah zur Aufnahme durch die Pflanzen. Sollten Gemüsearten mit starkem Stickstoffbedarf, bzw. längerer Vegetationszeit kultiviert werden sind häufig, wie schon im Falle der Stickstoffdüngung erwähnt, Kopfdüngungen erforderlich.

Bei den Gemüsearten sind im Wesentlichen zwei Modelle des Nährstoffentzuges zu beobachten (Abb. 3). Im ersten Modell haben wir einen dreistufigen Nährstoffentzug, das bedeutet ein niedrigen Bedarf, dann einen hohen und anschließend wieder einen niedrigeren. Derartige Nährstoffentzüge, sind bei Fruchtgemüse wie Tomaten und Gurken aber auch Zwiebeln zu finden. Im zweiten Modell werden Nährstoffe kontinuierlich benötigt und wir haben eine kontinuierliche Biomassebildung, bzw. einen stetigen Ertragszuwachs.

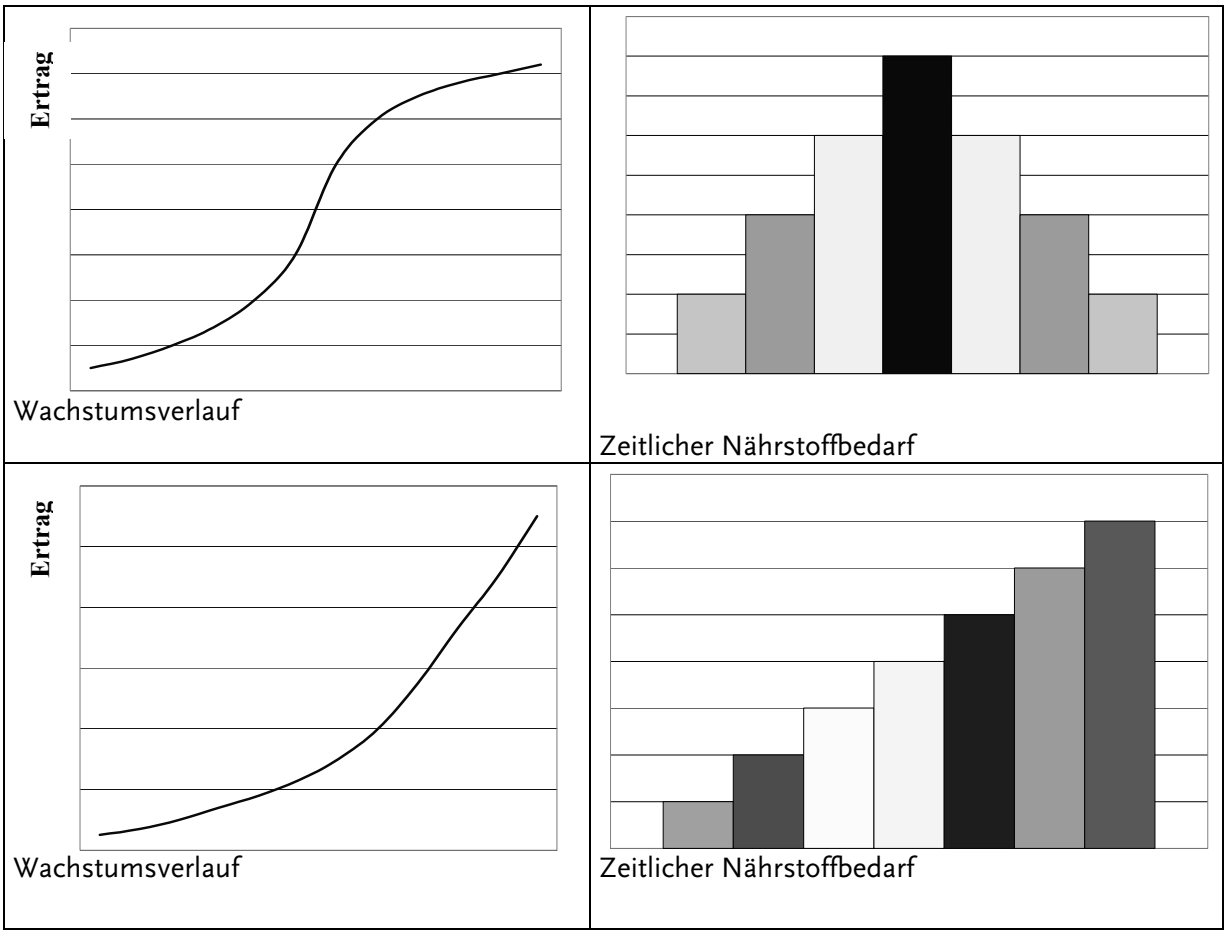


Abbildung 3: Zeitlicher Bedarf des Nährstoffbedarfs in Abhängigkeit vom Wachstumsverlauf

Solch ein Nährstoffentzug ist typisch für Gemüse wie die verschiedenen Kohlarten, Kopfsalat und Wurzelgemüse.

2.3. Einfluss auf die Gemüsequalität

Auf die Qualität des Gemüses haben verschiedene Wachstumsfaktoren einen Einfluss. Neben den äußeren Qualitätsparametern sind auch innere wie der Gehalt an Nitrat für bestimmte Gemüsearten von Bedeutung (Tab. 6). Auf den Gehalt an Nitrat haben dabei sowohl die insgesamt zugeführte Menge an Stickstoff (in organischer oder mineralischer Form), als auch der Anbauzeitraum und die Zeitpunkt der Stickstoffdüngung einen bedeutenden Einfluss.

Nitrat kann in den Pflanzen gespeichert werden, was mitunter allerdings nachteilig ist, wenn die Mengen zu hoch sind.

Auf die innere und äußere Qualität von Gemüse kann sich weiterhin ein Mangel oder Überschuss an Nährstoffen auswirken (Kalzium, Bor, Mangan). Mitunter tritt ein Mangel an Kalzium bei Tomaten oder Paprika auf, der sich in der Blütenendfäule äußert. Bei Kopfsalt kann es zu einer Überdosis an Mangan kommen.

Tabelle 6: Gehalte an Nitrat in Gemüsearten in Abhängigkeit vom Kultivierungszeitraum

Gemüseart	Anbauzeitraum	Nitratgehalt mg/kg FM
Kopfsalat	Frühjahrsanbau	190 – 600
Kopfsalat	Sommer – Herbstanbau	180 – 720
Eissalat	Sommer – Herbstanbau	400 – 1000
Radies	Winteranbau	3000 – 5000
Spinat	Herbstanbau	1300 – 3300

2.4 Einfluss von pH-Wert und Salzgehalt, sowie dem Kationen-Anionen Verhältnissen bei der Nährstoffversorgung

Die Verfügbarkeit von Makro- und Mikronährstoffen hängen entscheidend vom pH-Wert im Wurzelraum ab (Tab.7). Einige Gemüsearten reagieren empfindlich auf Schwankungen des pH-Wertes mit eingeschränktem Wachstum aber auch Blattvergilbungen und Misswuchs. Letzterer kann natürlich auch durch die verursachte Einschränkung der Mikronährstoffaufnahme hervorgerufen sein. Wenn man die Mikronährstoffaufnahme betrachtet wirkt sich nämlich im Allgemeinen ein zu hoher pH-Wert in größerem Masse ungünstig auf das Wachstum der Pflanzen aus, als ein niedriger. Problematisch kann es daher werden, wenn z.B. nach Kopfsalat Tomaten angebaut werden da diese einen niedrigeren pH-Wert benötigen um hohe Erträge zu erzielen.

Tabelle 7: pH-Werte für Gemüsearten

Gemüseart	Optimum	Gemüseart	Optimum
Kartoffel	5,0 – 6,5	Chinakohl	6,0 – 6,5
Tomate	5,5 – 6,3	Kohl	6,0 – 7,0
Speiserübchen	5,5 – 7,0	Spinat	6,0 – 7,5
Eierfrucht	5,6 – 6,5	Radieschen	6,0 – 7,5
Möhre	5,6 – 7,0	Salat	6,0 – 6,8
Gurke	5,8 – 6,8	Spargel	6,0 – 8,0
Gemüsekürbis	5,8 – 6,8		
Erdbeeren	5,8 – 6,5		
Blumenkohl	5,8 – 7,0		

Ein weiterer wichtiger Faktor für das Wachstum von Gemüse im Zusammenhang mit der Nährstoffversorgung ist der Salzgehalt im Boden. Die Gemüsearten sind unterschiedlich salzverträglich (Tab 8). Zu einer Anreicherung an Salzen kann es im Falle einer intensiven Düngung der Gemüseanbauflächen kommen, durch hohe Salzgehalte im Beregnungswasser und in Zeiten mit geringeren Niederschlägen, aber hoher Evaporation (Verdunstung). Auf jeden Fall kann die Verwendung von Regenwasser für die Bewässerung eine Abhilfe schaffen. Weiterhin sollte bei der Fruchtfolgegestaltung neben dem Wechsel der Pflanzenfamilie auch ein Wechsel zwischen Stark- und Schwachzehrern geachtet werden.

Tabelle 8: Salzverträglichkeit von Gemüsearten

Hoch	Mittel	Niedrig	Sehr niedrig
Blumenkohl	Erbse	Bohne	Aussaaten
Brokkoli	Kartoffel	Gurke	
Grünkohl	Kürbisse	Möhre	
Kopfkohl	Paprika	Radies	
Kohlrübe	Sellerie	Salat	
Rote Beete	Zuckermais	Zucchini	
Schnittlauch		Zwiebel	
Spargel			
Spinat			
Tomate			

Eine ausgewogene Düngung zu erreichen bedeutet auch, das Verhältnis der Kationen untereinander und der Anionen beachte wird (Abb. 4). So kann eine hohe Verfügbarkeit an Kalium-Ionen die Aufnahme von Magnesium behindern, oder z.B. ein hoher Gehalt an Sulfat die Aufnahme an Nitrat. Dadurch kommt es zu einer scheinbaren Unterversorgung mit diesen Element, obwohl sie ‚ausreichend' vorhanden sind. Über die ‚richtigen' Verhältnisse wird viel diskutiert und sicherlich hängen sie von vielen Faktoren ab. Offensichtlicher Nährstoffmangel kann aber auch in einem Missverhältnis der Ionen begründet sein.

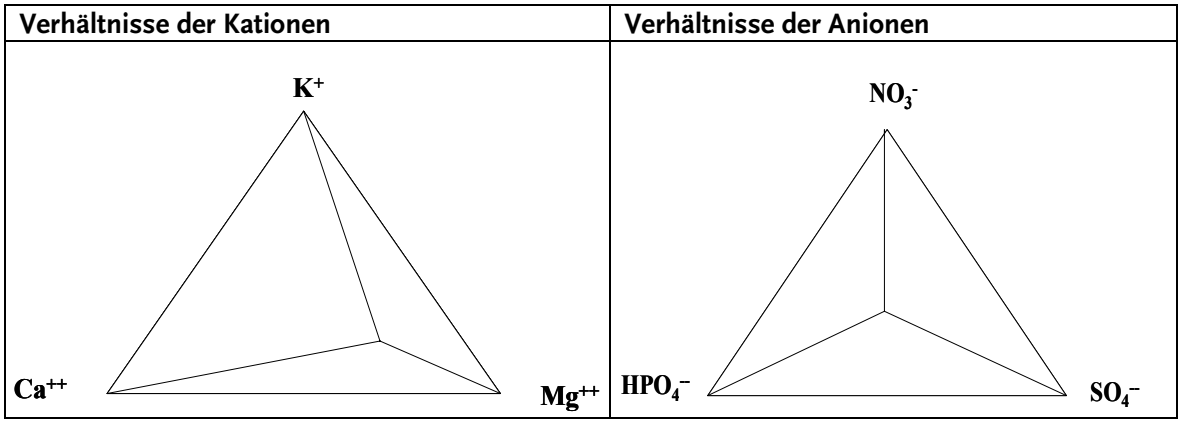


Abb. 4 Beziehung der Kationen und Anionen bei der Nährstoffversorgung von Gemüsepflanzen

Auf die genannten Faktoren wie pH-Wert, Salzgehalt und dem Verhältnis der Ionen kann das Bewässerungswasser entscheidend positiv oder negativ einwirken. Die Wasserqualität spielt daher eine wichtige Rolle (Tab. 9).
Die Möglichkeiten die Wasserqualität im Kleingarten zu beeinflussen sind beschränkt, dennoch ist es anzustreben, die aktuelle Zusammensetzung seien Beregnungswasser zu kennen. Eine Alternative besteht meist in der Verwendung von Regenwasser und eventuell der Mischung mit dem Brunnen oder Trinkwasser.

Tabelle 9: Bewertung der Wasserqualität für die Kultivierung von Gemüse

Element/ Zustand	ME	Eignung als Bewässerungswasser			
		Sehr gut	**gut**	**möglich**	**Höchstwert**
Salzkonzentration (EC)	mS/cm	>0,75	0,75—1,5	1,6—1,9	2,5
HCO_3	mg/l	100	200	300	400
pH		6,5	6,8	7,0	7,5
Karbonathärte	°dH				<10
Na	mg/l	20	40	70	100
Cl	mg/l	40	60	150	300
So_4 (als S)	mg/l	40	60	80	100
Ca	mg/l	130	200	240	280
Fe	mg/l				1,5
Mn	mg/l				1,0
Zn	mg/l				0,5
B	mg/l				0,3

2.5 Störungen in der Nährstoffaufnahme, Mangelerscheinungen

Neben der Bodenanalyse ist es möglich, auch aus dem Zustand der Pflanzen der Ernährungszustand zu erkennen (Abb. 5).

Unter- oder Überversorgungen mit einzelnen Nährstoffen können ein Anzeichen dafür sein, dass dieser Nährstoff fehlt, sie können aber genauso auch ein Hinweis auf Bodenverdichtungen, Vernässung des Bodens und zu niedrige Bodentemperaturen sein.

Doch auch hohe Temperaturen können zur Verminderung der Nährstoffaufnahme und damit zu Mangelerscheinungen führen. Auf derartige Probleme kann zumindest teilweise reagiert werden.

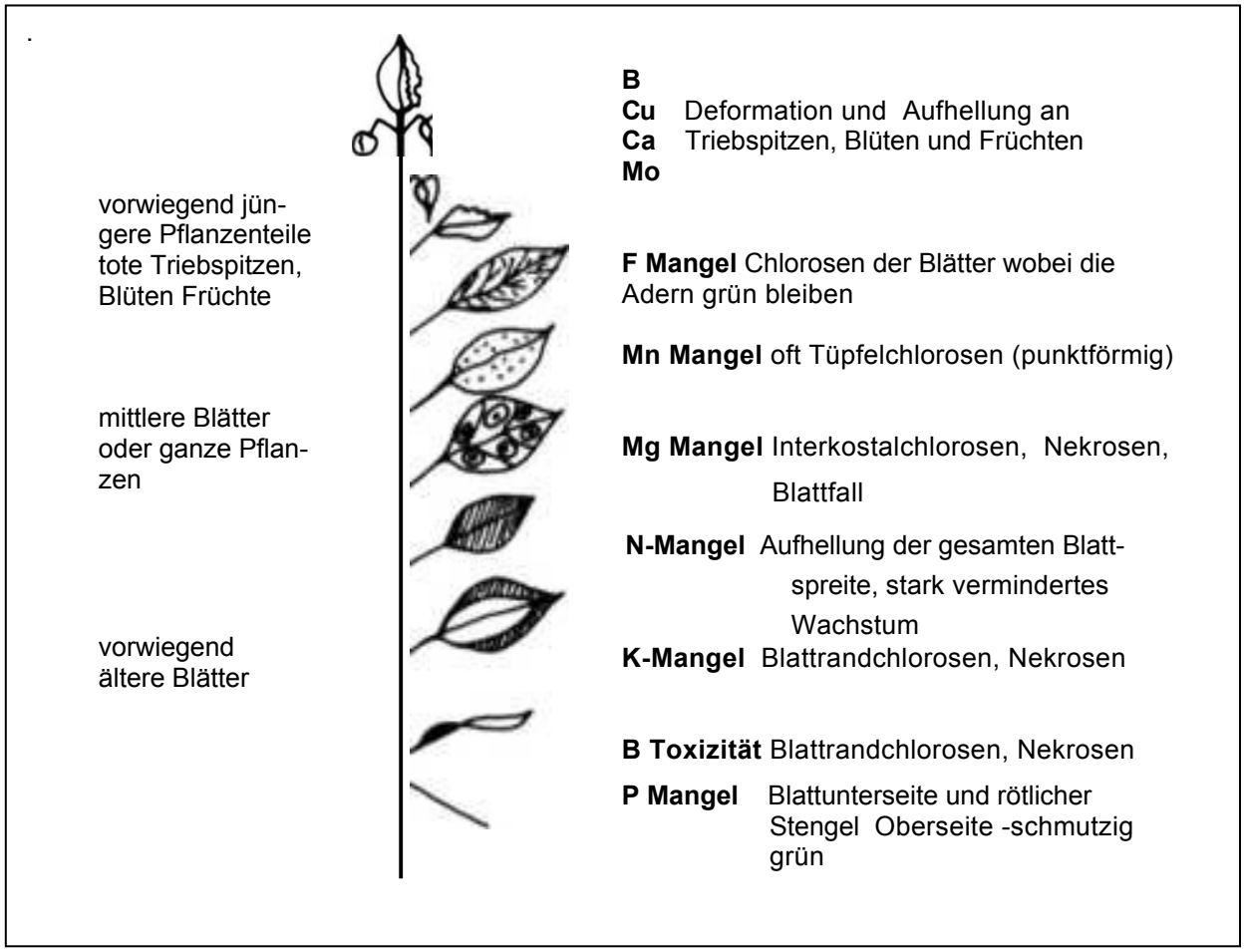


Abbildung 5: Nährstoffmangel bzw. Toxizitätssymptome bei einzelnen Blättern in Abhängigkeit vom Alter und Lage am Spross

3. Düngemittel

Mehrnährstoffdünger sollten nur zur Grunddüngung eingesetzt werden, selten zur Kopfdüngung, da es leicht zu Überdüngungserscheinungen kommen kann und außerdem nicht alle Nährstoffe benötigt werden.

Wesentliche Gesichtspunkte zur Auswahl der Düngemittel

- Ausreichende Nährstoffversorgung
- Nährstoffvorrat im Boden ergänzen ohne Überdüngung oder Nährstoffverluste
- Beitrag zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

3.1. Mineralische Düngemittel

In der Literatur werden häufig unterschiedliche Angaben zur Düngung bezüglich der Nährstoffform gemacht, aus der Tabelle 10 ist die häufig erforderliche Umrechnung der Oxidform der Elemente in die Reinnährstoffform ersichtlich.

Tabelle 10: Umrechnung von der Oxidform in den Reinnährstoffgehalt bei Phosphor, Kaliumdüngern und Kalken

Oxidform	Umrechnungsfaktoren			Nährstoff
P_2O_5	* 0,44 → / ← * 2,29			P
K_2O	* 0,83 → / ← * 1,20			K
$CaCO_3$	* 0,56 → / ← * 1,79	CaO	* 0,72 → / ← * 1,40	Ca
$MgCO_3$	* 0,48 → / ← * 2,09	MgO	* 0,60 → / ← * 1,66	Mg

3.1.1. Einzelnährstoffe

Standarddüngemittel, die im Wesentlichen einen Nährstoff enthalten, haben den Vorteil einer gezielten Nährstoffversorgung (Tab 11).

Tabelle 11: Standarddüngemittel mit Einzelnährstoffen

P-Dünger	**P %**	**P_2O_5 %**
Superphosphat	8	18
Triple-Phosphat	22	50
Rhenaniaphosphat	11	26
Thomasphosphat	7	15
Novaphos	10	23
K-Dünger	**K %**	**K_2O %**
Kalirohsalz	11	13 als KCl
40er Kali	33	40 als KCl
Kaliumsulfat	42	50
Mg-Dünger		**Mg %**
Magnesiumsulfate		
Kieserit		17
Bittersalz		10
Magnesiumchlorid		8
Magnesium-Gesteinsmehl		12

N-Dünger	**N %**
Ammoniakgas	82
Ammoniakwasser	40
Ammoniumsulfat (schwefelsaures Ammoniak)	21
Kaliumnitrat (Kalksalpeter)	16
Ammoniumnitrat	35
Kalkammonsalpeter	26
Ammonsulfatsalpeter	26
Harnstoff	46
Isodur	22
Ureaform	38
Nitrosol	38
Kalkstickstoff	22

3.1.2. Mehrnährstoffe (Volldünger)

Es gibt zahlreiche Mehrnährstoffdünger auf dem Markt. Meist ist der preis höher, als für Einzelnährstoffdünger. Oft ist eine Anwendung dieser Düngemittel mit einem Überangebot einzelner Nährstoffe verbunden. Ein Vorteil ist häufig, dass sie auch flüssig ausgebracht werden, da sie ein gute bis sehr gute Löslichkeit aufweisen.

3.1.3. Depotdüngemittel

Sind häufig Mehrnährstoffdünger, bei denen die Nährstoffe den Pflanzen langsam verfügbar sind. Es gibt unterschiedliche Typen, solche die in 4, 6, oder 8 Monaten alle Nährstoffe freisetzen. Im Allgemeinen sind sie recht umweltfreundlich und zuverlässig, nachteilig ist der höhere Preis.

3.1.4. Blattdünger

Blattdünger sind kaum geeignet den Gemüsepflanzen alle Nährstoffe zur Verfügung zu stellen. Der besondere Vorteil besteht in der Behebung von Nährstoffunterversorgungen als offensichtlichen Mangelerscheinungen wie z.B. bei Kalzium, Eisen und anderen Mikronährstoffen.

Bei anderen Makronährstoffen wie Stickstoff und Kalium können in begrenztem Umfang gleichfalls zur kurzzeitigen Behebung von Unterversorgungen Blattdünger eingesetzt werden. Gegenwärtig gibt es aber auf dem Markt noch kein ausreichendes Angebot in dieser Richtung.

4. Applikationsformen

4.1. Fest

Die feste Düngerform überwiegt häufig, zumal diese Düngemittel auch preiswerter sind. Bei einer Applikation sollte unbedingt auf eine anschließende Einarbeitung in den Boden Bewässerung geachtet werden. Besonders bei Stickstoffdüngern besteht die Gefahr von gasförmigen Stickstoffverlusten.

4.2. Flüssig

Wenn es möglich ist sollte eine Flüssigdüngung zur Anwendung kommen. Insbesondere für Gemüsearten mit längerer Kulturzeit und bei Fruchtgemüsearten hat sich eine derartige Düngung bewährt. Das ermöglicht natürlich auch die Anwendung einer Tropfenbewässerung im Garten, welche Wasser und Nährstoffeinsatz sparen hilft. Dagegen steht häufig die geringe Löslichkeit von Düngern oder der höhere Preis.

Mischkulturen und die Vielfalt der Angebote zur Gemüsekultur

Andreas K i e n a s t
Friedberg

Mischkulturen und die Vielfalt der Angebote zur Gemüsekultur

Es gibt zahlreiche Fachbücher, Fachartikel und Veröffentlichungen zum Thema: Mischkultur. Trotzdem herrscht unter den Kleingärtner immer wieder Unsicherheit zu diesem Thema.
Auch ich bin nicht in der Lage alle Fragen zu beantworten, da zum einen die meisten Grundlagen der Mischkultur nicht ausreichend gesichert sind und zum anderen laufend neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Es liegt an jedem einzelnen Gärtner Erfahrungen zu sammeln, seine Pflanzen zu beobachten und immer wieder zu experimentieren.

Denn was in einem Jahr gut gegangen ist, kann auf Grund anderer Witterungsverhältnisse, größerem Schädlingsdruck, im nächsten Jahr schief gehen.

Wichtig sind deshalb eigene Erfahrungen und Beobachtungen die im Laufe von Jahren gesammelt werden.

Ursprung der Mischkultur

Die Natur ist das beste Beispiel für Mischkultur. Nirgends sind hier Monokulturen anzutreffen.
Vielmehr herrscht in der Natur auf den ersten Blick ein heilloses durcheinander von Pflanzen. Große und kleine Bäume, Sträucher, Gräser, Blumen und Kräuter.

Alle diese Pflanzen ergänzen sich und unterstützen sich, haben unterschiedliche Nährstoffansprüche, unterschiedliche Blüte- und Reifezeiten.
Ein weiterer wichtiger Punkt: In der freien Natur finden wir keinen unbedeckten Boden

Schädlinge können sich nicht ungestüm vermehren, da ihre speziellen Wirtspflanzen entweder zu weit voneinander entfernt sind, oder teilweise von anderen Pflanzen geschützt werden.

Unsere Vorfahren haben sich die Natur bei der Anlage von Gemüsegärten als Vorbild genommen.

Durch genaue Beobachtungen wurde ihnen sehr schnell klar, welche Pflanzen sich ergänzen und welche sich im Wachstum hemmen.
Deshalb herrscht in Gärten mit Mischkultur eine Vielfalt an Pflanzen. Bestehend aus einer bunten Mischung von Gemüse, Stauden, Sommerblumen und Kräutern.

Gerade Blumen und Kräuter sind ein wichtiger Bestandteil in der Mischkultur. Die Blüten der Stauden und Sommerblumen locken zahlreiche Insekten an die wertvolle Helfer in der Schädlingsbekämpfung darstellen.

Verschiedene Kräuter sind in der Lage durch Ihre ätherische Öle, Schädlinge abzuwehren.
Im biologischen Anbau werden aus einer Reihe von Kräutern Auszüge zur gezielten Abwehr von Schädlingen hergestellt. So zum Beispiel aus Knoblauch, Wermut.

Dieses Wissen, das im Laufe der Zeit entstanden ist, finden wir noch heute in alten Klostergärten die in ihrer bunten Vielfalt nicht nur eine Augenweide sind, sondern auch Zeugnis geben von altem Wissen und sorgfältiger Beobachtung der Natur.

Die sogenannten Krautgärten des Mittelalters, die zur Versorgung der Stadtbewohner mit frischem Gemüse dienten, waren mit Sicherheit ähnlich angelegt.

Erst zu Zeiten, als Gemüse im Überfluss und zu billigen Preisen überall zu kaufen war, wurde dieses Wissen nicht mehr geachtet.

Nur noch selten treffen wir typische Bauerngärten mit ihrer Vielfalt an Gemüse, Blumen und Kräutern an.

Grundlagen der Mischkultur

Der wichtigste Punkt für den Gemüseanbau im Kleingarten und somit auch bei der Mischkultur ist die Kenntnis der Pflanzenarten, deren Ansprüche, Platzbedarf, Aussaatzeit und die Kulturdauer der einzelnen Pflanzenarten

Einteilung der Gemüsearten in ihre Nährstoffansprüche

Da die Gemüsearten unterschiedliche Nährstoffansprüche haben, werden sie in folgende Bereiche unterteilt.

Starkzehrer:

Kopfkohl, Rosenkohl, Blumenkohl, Kartoffel, Gurken, Sellerie, Gurke, Kürbis, Zuckermais, Tomaten, Lauch

Mittelzehrer:

Salate, Spinat, Rote Beete, Mangold, Zwiebel, Karotten, Rettich, Knoblauch, Fenchel, Paprika, Brokkoli

Schwachzehrer:

Erbsen, Radies, Bohnen, Feldsalat, Erbsen, Kresse, Winterpostelein, Kräuter

Die einfachste Art der Planung im Gemüsegarten beginnt mit der Berücksichtigung der Nährstoffansprüche.

Eine einfache Aufteilung in vier Beete genügt.

Beet 1: Starkzehrer, wie Kohl, Sellerie, Kartoffel, Gurken usw.

Beet 2: Mittelzehrer, wie alle Salate, Spinat, Karotten, Zwiebel usw.

Beet 3: Schwachzehrer wie Bohnen, Erbsen, Radies usw.

Beet 4: Gründüngung zur Bodengesundung und als Zufuhr von organischem Material

Der nächste wichtige Schritt ist das Wissen über die Verwandtschaftsverhältnisse unserer Gemüsearten. Da Familienangehörige in der Regel auch von gleichen Schädlingen befallen werden sind diese in unserer Gartenplanung zu berücksichtigen.

Die wichtigsten Pflanzenfamilien unserer Gemüsearten:

Doldenblütler:

Karotten, Fenchel, Sellerie, Petersilie, Pastinake, Dill,

Korbblütler:

Alle Salate, Sonnenblumern, Ringelblumen, Chicoree, Artischocken

Kreuzblütler:

Rettich, Radies, alle Kohlarten, Meerrettich, Kresse, Senf (Gründüngungspflanze)

Gänsfußgewächse:

Spinat, Mangold, Rote Beete

Liliengewächse:

Zwiebel, Knoblauch, Schnittlauch

Gräser:

Mais

Schmetterlingsblütler:

Erbse, Bohne

Des weiteren ist zu beachten, welchen Einfluss eine Pflanzenart auf unseren Boden hat.

Gute Vorfrüchte sind: Kartoffel und Lauch, beide Hinterlassen eine gute Bodenstruktur zum einen wegen ihrer Wurzelmasse (Lauch) und zum anderen wegen der guten Bodenbeschattung. (Kartoffel)

Schlechte Vorfrüchte sind: Vor allen Dingen Petersilie die eine schlechte Bodenstruktur hinterlässt.

Höchste Ansprüche an die Bodenqualität stellt der Spinat, der empfindlich auf Bodenverdichtungen oder Staunässe reagiert.

Der nächste Schritt besteht darin, die Nutzungszeit und den Platzbedarf der einzelnen Gemüsearten zu kennen.

Mit all diesem Wissen gewappnet, sollten Sie sich in der arbeitsarmen Zeit, in den Wintermonaten, daran machen, einen Anbauplan für Ihren Garten zu erstellen.

Die hohe Kunst der Mischkultur besteht darin, alle Ansprüche der einzelnen Arten zu kennen und bei der Planung zu berücksichtigen.

Denken Sie bei der Planung auch daran, dass die meisten unserer Gemüsearten relativ robust sind und auch tiefere Temperaturen ertragen.

Arten wie Karotten, Radies, Salat, Spinat und Kohlarten können ja nach Region bereits Anfang März in den Boden gebracht werden.

Nur empfindliche Arten wie Bohnen, Gurken, Zucchini und Tomaten dürfen erst nach den Eisheiligen (Mitte Mai) ins Freiland ausgepflanzt werden.

Versuchen Sie Ihren Garten nicht mehr in Beete einzuteilen, sonder in Reihen, diese Vorgehensweise erleichtert Ihnen die Planung für die Mischkultur.

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Kulturen aus unserem Gemüsegarten aufgelistet mit den derzeit bekannten Vorteilen und positiven und negativen Auswirkungen

Kultur	günstig mit	ungünstig
Bohnen	Bohnenkraut, Gurke, Kartoffel, Kohl, Kohlrabi, Radies, Rettich, Rote Beete, Salat, Sellerie, Spinat, Tomate	Erbse, Fenchel, Knoblauch, Porree, Schnittlauch, Zwiebel
Chicorre	Fenchel, Kopfsalat, Karotten, Tomaten	
Dicke Bohne	Kartoffel, Schwarzwurzel, Spinat Kapuzinerkresse	
Endivien	Fenchel, Kohl, Porree, Stangenbohne	
Erbse	Dill, Fenchel, Gurke, Kohl, Kohlrabi, Salate, Mais, Karotte, Radies, Sellerie, Zucchini	Bohnen, Kartoffel, Knoblauch, Porree, Tomate, Zwiebel
Fenchel	Chicoree, Endivien, Erbsen, Feldsalat, Gurke, Salat, Sellerie	Bohnen, Tomaten
Feldsalat	Erdbeeren, Radies	
Kartoffel	Bohnen, Kohlrabi, Pfefferminze, Meerrettich, Spinat, Tagetes	Erbse, Gurke, Rote Beete, Kohl, Sellerie, Tomate, Zwiebel
Knoblauch	Gurke, Karotten, Rote Beete, Tomate, Erdbeeren	Erbse, Bohnen, Kohl
Sellerie	Bohnen, Erbse, Gurke, Kohl, Kohlrabi, Porree, Spinat, Tomate	Kartoffel, Mais, Salat
Kohl	Bohne, Dill, Endivien, Porree, Rote Beete, Salat, Sellerie, Spinat, Erbse, Gurke, Tomate, Tagetes	Kartoffel, Knoblauch, Kohlrabi, Rhabarber, Schnittlauch, Zwiebel
Kohlrabi	Bohnen, Dill, Erbse, Gurke, Fenchel,Kartoffel, Porree, Radies, Rote Beete, Salat, Schwarzwurzel, Sellerie, Spargel, Spinat, Tomate	Kohl
Salate	Bohne, Erbse, Fenchel, Gurke, Kohlarten, Kohlrabi, Karotten, Porree, Radies, Rettich, Schwarzwurzel, Tomate, Zuckerhut, Zwiebel	Petersilie, Sellerie
Mangold	Bohnen, Kohl, Karotten, Radies, Rettich, Salate	Rote Beete
Meerrettich	Kartoffel, Obstbäume	Meerrettich
Karotten	Chicoree, Dill, Erbsen, Knoblauch, Mangold, Porree, Radies, Rettich, Salate, Schwarzwurzel	Rote Beete
Pastinake	Karotten, Kartoffel, Salate, Radies, Rote Beete, Sellerie, Spinat	
Petersilie	Gurke, Radies, Tomate, Zwiebel	Salate
Porree	Endivien, Kohl, Karotten, Salate, Petersilie, Schwarzwurzel, Sellerie Tomate	Bohnen, Erbsen, Kohl, Rote Beete
Radies Rettich	Bohnen, Erbsen, Kapuzienerkresse, Kohl, Mangold, Karotten, Petersilie, Salate, Spinat, Tomate	Gurke, Rettich
Rote Beete	Bohen, Dill, Gurken, Kohl, Kohlrabi, Salate, Zucchini, Zwiebel,	Kartoffel, Mangold, Porree, Spinat
Gurken	Bohnen, Dill, Erbsen, Fenchel, Knoblauch, Kohl, Porree, Rote Beete, Salate, Sellerie, Zwiebel	Kartoffel, Radies, Rettich, Tomate
Sellerie	Bohnen, Fenchel, Gurken, Kohl, Kohl-	Erbsen, Kartoffel

	rabi, Salate, Porree, Spinat, Tomaten, Chinakohl, Pastinake	
Spinat	Erdbeeren, Kartoffel, Kohl, Kohlrabi, Radies, Rettich, Bohnen, Tomaten	Rote Beete
Tomate	Bohnen, Chicoree, Knoblauch, Kohl, Kohlrabi, Karotten, Petersilie, Porree, Radies, Salate, Sellerie, Spinat, Zwiebel	Erbse, Gurke, Fenchel, Kartoffel
Zuckermais	Bohne, Gurke, Kartoffel, Salate, Tomate,	Rote Beete, Sellerie
Zwiebel	Dill, Bohnenkraut, Gurken, Karotten, Pastinaken, Rote Beete, Salate, Tomaten	Bohnen, Erbsen, Kartoffel, Kohl

Beachten Sie bitte, dass diese Zusammenstellung nur einen Anhaltspunkt darstellt und keinen Anspruch auf Vollständigkeit hat.

Mischkultur kann nicht aus dem Lehrbuch übernommen werden, vielmehr ist es wichtig eigene Erfahrungen zu sammeln, sich nicht von Rückschlägen entmutigen zu lassen.

Dazu ist es notwendig sich selbst mit den Bedürfnissen unserer Kulturpflanzen zu befassen und zu experimentieren. Eine genaue Beobachtung unserer Pflanzen, der Witterung und vor allen Dingen unseres Bodens ist dabei unerlässlich.

Nehmen Sie sich dazu die wichtigsten Grundlagen zu Herzen und lassen sie sich nicht entmutigen.

Schädlinge im Gemüsebau erkennen und Bekämpfungsformen nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz

Christoph H o y e r
Pflanzenschutzdienst Kassel
Agentur Hortinform
Ahnatal

"Schädlinge im Gemüsebau erkennen und Bekämpfungsformen nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz - "Pflanzenschutz im Gemüseanbau

Das Pflanzenschutzgesetz in seiner jetzigen Form wurde im Juni 1998 verabschiedet, ist inzwischen also schon sechs Jahre alt.
Es hat insgesamt 46 Paragraphen, die die Rahmenbedingungen für die verschiedensten Aspekte des Pflanzenschutzes regeln.
Für den Freizeitgärtner sind die meisten dieser Regelungen nicht von Bedeutung. Pflanzenschutz soll, so schreibt es das Gesetz vor, nach **guter fachlicher Praxis** im Sinne eines **integrierten Pflanzenschutzes** erfolgen. Im Folgenden soll näher erläutert werden, was unter guter fachlicher Praxis beim Gemüseanbau im Kleingarten zu verstehen ist und welche Rolle der integrierte Pflanzenschutz dabei spielt.

Zum besseren Verständnis soll vorab der Begriff der **Pflanzenmedizin** (Phytomedizin) eingeführt werden, um das gesamte Gebiet zu veranschaulichen.

Wenn wir Menschen zum Arzt (Humanmediziner) gehen oder unser Haustier zum Tierarzt (Veterinärmediziner) bringen, wird der Patient zuerst untersucht, um eine Diagnose stellen zu können. Die Krankheitsursache oder ein Parasitenbefall wird bestimmt.
Erst im zweiten Schritt wird der Arzt eine Behandlungsmethode auswählen. Bei Übergewicht wird er eine Diät und ausreichend Bewegung verordnen, bei einer Infektion mit Krankheitserregern ein entsprechendes Medikament und bei einem Parasitenbefall ebenfalls ein Präparat gegen diese Schädlinge.

Kranke Pflanzen werden nur in den seltensten Fällen zum Pflanzenarzt (Phytomediziner) gebracht. Solche Pflanzenärzte finden sich bei den staatlichen Pflanzenschutzdiensten oder den gartenbaulichen Beratungsstellen. Auch hier wird zuerst die Schadursache durch eine Untersuchung bestimmt. Erst dann wird die Therapie bzw. Behandlung festgelegt.
Leidet die Pflanze an ungünstigen Wachstumsbedingungen, so sind diese zu verbessern. Pflanzenmedizin (Pflanzenschutzmittel) hilft da wenig. Liegen Ernährungsstörungen vor, kann evtl. ein gezielte Düngung helfen und bei Parasitenbefall kommen entsprechende Präparate, nämlich Mittel gegen Insekten oder Milben zum Einsatz.
Um Pflanzen vor pilzlichen Krankheitserregern zu schützen stehen mehrere Methoden zu Verfügung. Tomaten und Gurken kann man beispielsweise durch ein Dach über dem Kopf vor Regen und Taufeuchtigkeit schützen. Sie werden dann nicht so leicht von Krautfäule und Falschem Mehltau befallen.
Natürlich gibt es auch hier wirksame Mittel, die einen Pilzbefall verhindern können.
Noch eleganter sind Gemüsesorten, die von Natur aus eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Schaderreger mitbringen. So gibt es z.B. Gurkensorten mit Widerstandsfähigkeit gegen Echten Mehltau oder Salatsorten, die nicht von der Salatblattlaus befallen werden.
In den Gewächshäusern der Profigärtner kommen beim Tomaten- und Gurkenanbau sehr oft sog. Nützlinge zum Einsatz. Bei dieser Form des biologischen Pflanzenschutzes werden gezielt die natürlichen Feinde von Pflanzenschädlingen eingesetzt. Inzwischen gibt es eine Vielzahl solcher Nützlinge, die man bei speziellen Firmen erhalten kann.
Im Freiland allerdings ist dieser Nützlingseinsatz nicht so gut wirksam. Hier kann man aber durch vorsichtigen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln die in der Natur vorkommenden Nützlinge (Marienkäfer, Schwebfliege, Florfliege etc.) schonen.

Von **guter fachlicher Praxis** kann immer dann gesprochen werden, wenn eine genaue Diagnose gestellt wird und die erforderlichen Maßnahmen ordnungsgemäß durchgeführt werden.
Der integrierte Pflanzenschutz wird im Gesetz folgendermaßen definiert:

Integrierter Pflanzenschutz ist eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.
Im Vordergrund sollen demnach biologische, pflanzenzüchterische und anbau- und kulturtechnische Maßnahmen stehen. Dieses Maßnahmenpaket soll im zweiten Teil näher erläutert werden.

Im ersten Teil werden einige wichtige Schaderreger an Gemüsearten vorgestellt.

Wichtige Krankheiten und Schädlinge an Gemüsekulturen - einige exemplarische Beispiele

Tomate

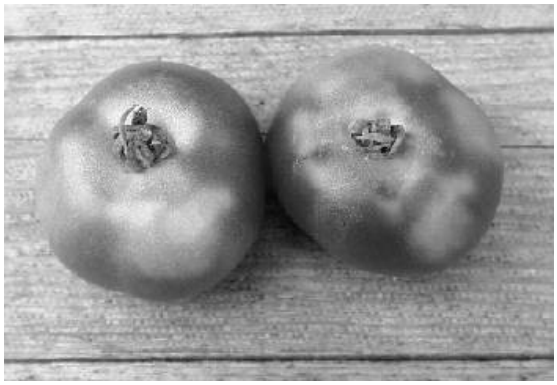
Kraut und Braunfäule
Im Sommer zeigen sich vor allem an Freilandtomaten während oder nach feuchten Witterungsperioden auf den Blättern anfangs grau-grüne, später braune Flecken; einzelne Fiederblättchen sterben ganz ab. Auch an den Blattstielen und am Stängel findet man meist scharf abgegrenzte dunkelbraune Stellen. Die noch unreifen Früchte weisen graugrüne bis schmutzigbraune, runzelige Stellen auf, an denen das Fruchtfleisch verhärtet. Da die Krankheit unter feuchten Witterungsbedingungen sehr schnell voranschreitet, können die Tomatenpflanzen innerhalb kurzer Zeit zusammenbrechen. Es ist aber auch möglich, dass ein beginnender Befall durch trockenes Sommerwetter gestoppt wird.



Die Kraut- und Braunfäule der Tomate wird vom gleichen Pilz verursacht wie die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel. Da der Pilz auf Feuchtigkeit angewiesen ist, kommt es vor allem in regenreichen Sommern oder zum Ende der Kulturzeit im September zu Infektionen.
Ab Ende Juni ist bei feuchtem Wetter mit Infektionen zu rechnen. Alle Maßnahmen, die dazu beitragen die Pflanzen trocken zu halten, dienen dazu, Infektionen mit dem Schadpilz zu verhindern. So lässt sich in niederschlagreichen Sommern immer wieder beobachten, dass Tomatenpflanzen in geschützter Lage, beispielsweise unter Balkonen oder Vordächern, kaum unter Kraut- und Braunfäule zu leiden haben. In Gewächshäusern sind die Pflanzen zwar vor Regen geschützt, Tau auf Blättern und Früchten, der durch die Verdunstung der Pflanzen entsteht, reicht aber für die Entwicklung der Krankheit vollkommen aus. Aus diesem Grund sind die Gewächshäuser besonders während kühler und feuchter Witterungsperioden ausreichend zu lüften.
Wer Spritzungen gegen die Pilzkrankheit durchführen will sollte bedenken, dass normalerweise mehrere Behandlungen im Abstand von 7 bis 14 Tagen erforderlich sind. Zur Bekämpfung können zugelassene Präparate eingesetzt werden.

Inzwischen bietet der Fachhandel (Kiepenkerl Samen) einige Tomatensorten an (Fleischtomate 'Myrto', Stabtomate 'Vitella'), die eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen den Fäuleerreger haben sollen. Leider gibt es keine gesicherten Daten zur tatsächlichen Widerstandsfähigkeit dieser Sorten.

Grünkragen
Die reifen Früchte zeigen im Stielbereich eine nicht ausgefärbte grüne oder gelbe Zone. Das Fruchtfleisch ist in diesem Bereich verhärtet. Grünkragen tritt nur bei bestimmten Sorten auf. Die sogenannten Hellfruchttypen zeigen diese Störung nicht. Die Früchte können bedenkenlos verzehrt werden.



Die Bildung von Grünkragen ist eine sortenspezifische, physiologische Reaktion, deren Ursache nicht genau geklärt ist. Starke Besonnung der Früchte sowie hohe Stickstoffdüngung fördern diese Erscheinung.
Neben einer Überprüfung der Düngung sollten andere Sorten erprobt werden. Hellfruchttypen gelten als unempfindlicher gegenüber dem Grünkragen.

Blütenendfäule
Tomatenfrüchte zeigen an der Blütenansatzstelle einen dunkelbraunen bis grauen Fleck. Das Gewebe ist an dieser Stelle eingetrocknet und verhärtet.
Es handelt sich hierbei nicht um einen Schädlings- oder Pilzbefall, sondern um eine Stoffwechselerkrankung. Die Ursachen für die Blütenendfäule sind bisher noch nicht genau erforscht. Es ist aber bekannt, dass die geschädigten Früchte schlecht mit dem Nährstoff Calcium versorgt sind. Calcium wird mit dem Transpirationsstrom aus dem Boden in die Blätter transportiert. Die Früchte verdunsten im Verhältnis zum Laub wesentlich weniger Wasser und werden daher auch nicht so reichlich mit Calcium versorgt, obwohl normalerweise genügend davon im Boden vorhanden ist. Starkes Wachstum der Tomatenpflanzen und unregelmäßige Wasserversorgung fördern die Blütenendfäule.
Tritt Blütenendfäule auf, so ist zu prüfen, ob es bei der Bewässerung zu starken Schwankungen zwischen Trockenheit und Feuchte gekommen ist. Gleichfalls sollte bei üppigem Wachstum die Düngung überdacht werden.

Weitere Schaderreger an Tomate:
Blattläuse, Weiße Fliege, Minierfliege, Wurzelfäulen, Grauschimmel, Samtfleckenkrankheit.

Gurke

Falscher Mehltau
Im Sommer zeigen sich anfangs hellgrüne bis gelbbraune, durch die Blattadern begrenzte eckige Flecken auf den Blättern von Salat- und Einlegegurken. Auf der Blattunterseite ist bei hoher Luftfeuchtigkeit deutlich der grauviolette Sporenrasen zu sehen. Die Krankheit kann sehr schnell voranschreiten, so dass die Gurkenpflanzen innerhalb kurzer Zeit gelb werden und bald absterben. Die braunen Blätter hängen dann an den noch längere Zeit grün bleibenden Blattstielen herab.

Der Falsche Gurkenmehltau gehört zur großen Gruppe der Falschen Mehltaupilze, in der eine Vielzahl verschiedener Pilzarten zusammengefasst ist. Jeder Vertreter aus dieser Gruppe ist auf nur eine oder wenige Wirtspflanzen angewiesen. So befällt der Falsche Gurkenmehltau hauptsächlich Einlege- und Salatgurken im Freiland und Gewächshaus. Kopfsalat oder Zwiebeln kann dieser Pilz nicht angreifen. Falsche Mehltauerkrankungen an diesen beiden Kulturen werden durch zwei weitere Vertreter aus der Gruppe der Falschen Mehltaupilze verursacht.

Bei Gewächshausgurken lässt sich der Befall mit Falschem Mehltau durch eine möglichst trockene Kulturführung verzögern und ggf. auch verhindern. Wichtigste Maßnahme ist das regelmäßige Lüften, damit die Blätter nach Feuchtigkeit durch Schwitzwasser schnell abtrocknen. Auch bei kühlem Sommerwetter sollte daher die Lüftung offen bleiben.

Die Bekämpfung des Falschen Gurkenmehltaus mit Pflanzenschutzmitteln ist schwierig. Einsatzbar sind zugelassene Präparate.

Auch bei den Gurkensorten soll es unterschiedliche Anfälligkeiten gegenüber dem Falschen Gurkenmehltau geben. Folgende Sorten sollen widerstandsfähig gegen den Falschen Mehltau sein: 'Amber' (Einlegegurke), 'Bella' (Schlangengurke), 'Cubella' (Einlegegurke), 'Paska' (Schlangengurke). Verlässliche Prüfungsergebnisse hierzu stehen aber noch aus, so dass bisher keine klaren Sortenempfehlungen gegeben werden können.

Echter Mehltau
Im Sommer entstehen auf den Blättern von Gurken, Zucchini und Kürbis anfänglich weiße mehlartige Flecken. Später überzieht ein nun leicht grau erscheinender Belag das ganze Blatt und bringt es vorzeitig zum Absterben.



Der Echte Gurkenmehltau gehört zur großen Gruppe der Echten Mehltaupilze. Jede Mehltaupilzart ist auf eine ganz bestimmte Wirtspflanze spezialisiert. So kann beispielsweise der Echte Rosenmehltau nur an Rosen, der Apfelmehltau nur am Apfel überleben. Ein Überwechseln auf Gurke oder Rittersporn ist diesen beiden Mehltauarten nicht möglich. Andere Pflanzenarten mit Mehltaubefall stellen also keine Infektionsquelle für Gurke oder Zucchini dar. Größere Probleme als der Echte Mehltau bereitet der Falsche Mehltau der Gurke, der häufig schon Ende Juli zum völligen Zusammenbruch der Pflanzen führt.

Echter Mehltau an Gurken, Zucchini oder Kürbis tritt oft erst im Spätsommer auf. Eine Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln lohnt zu diesem späten Zeitpunkt nicht mehr. Bei frühem Befall mit Echtem Mehltau können Gurken mit zugelassenen Fungiziden behandelt werden.
Bei Gurken gibt es inzwischen eine Reihe von widerstandsfähigen Sorten, die teilweise auch im Gartenfachhandel angeboten werden. Folgende Sorten sollen widerstandsfähig gegen den Echten Mehltau sein:
Einlegegurken: 'Amber', 'Bimbostar', Cubella', 'Hok', 'Stimora'
Schlangengurken: 'Bella', 'Cordoba', 'Domoinica', 'Flamingo', 'Hayat' (Minisalatgurke), Pasca', 'Sudica'

Weitere Schaderreger an Gurke
Blattläuse, Spinnmilbe, Weiße Fliege, Wanzen, Wurzelfäulen

Salat:

Blattläuse
Im Salatkopf befinden sich viele kleine rötlich braune, schwarze oder grüne Tiere. Auch dann, wenn der Befall gering ist, sind Blattläuse im zubereiteten Salat recht unappetitlich. Bei starkem Befall zeigen die Innenblätter braune Stellen und beginnen schnell zu faulen. An jungen Salatpflänzchen verursachen die Schädlinge durch ihre Saugtätigkeit Misswuchs.

An Kopfsalat kommen ab Mai, den ganzen Sommer über, verschiedene Blattlausarten vor, die jedoch alle das gleiche Schadbild verursachen. Blattläuse vermehren sich sehr stark und können viele Generationen pro Jahr bilden. Neben ungeflügelten Tieren treten immer wieder geflügelte Blattläuse auf, die für die Verbreitung des Schädlings sorgen.

Die Bekämpfung der Salatblattläuse muss vor Beginn der Kopfbildung mit zugelassenen Mitteln erfolgen, da die Tiere im geschlossenen Salatkopf geschützt sind.
Gelegentlich wird berichtet, dass Kulturschutznetze gut gegen Salatblattläuse wirken sollen. Diese Aussage kann durch Versuche und Praxisbeobachtungen leider nicht bestätigt werden.
Resistente Sorten bieten in vielen Fällen einen guten Schutz vor Salatblattläusen. Folgende Sorten haben Resistenzeigenschaften gegen Falschen Mehltau und Salatblattlaus:

Kopfsalat: 'Dynamite', 'Fiorella'
Eissalat: 'Barcelona', 'Fortunas', 'Minas RZ'

Schnecken
Salatjungpflanzen werden vor allem während feuchter Witterungsphasen stark befressen oder ganz abgefressen. Auf den Blättern findet man als deutlichen Hinweis die Schleimspuren der Schnecken. An älteren Pflanzen werden die Blattrippen angefressen.

Im Garten kommen verschiedene Schneckenarten vor, die meist zur großen Gruppe der Nacktschnecken gehören. Allen Schnecken gemeinsam ist ihr hohes Feuchtigkeitsbedürfnis. Aus diesem Grund sind sie auch überwiegend nachts aktiv und verstecken sich am Tage in Erdspalten, unter Steinen oder im Schatten dichter Pflanzenbestände. Die gut sichtbaren weißen oder grauen Eier werden in Klumpen im Boden abgelegt. Vor allem in Gärten mit bindigen Böden können sich Schnecken gut halten, da sie hier besser vor Austrocknung geschützt sind.

Zur Bekämpfung dieser Schädlinge gibt es eine Vielzahl von z.T. recht abenteuerlich erscheinenden Empfehlungen. Schnecken verstecken sich tagsüber gerne unter dafür ausgelegten Brettern oder Steinen. Hier kann man sie absammeln und durch Überbrühen mit kochendem Wasser abtöten. Beliebt ist auch das Aufstellen sog. Bierfallen, deren Wirkung jedoch nicht überschätzt werden sollte.
Zur direkten Bekämpfung sind im Handel viele verschiedene Präparate erhältlich, die alle die Bezeichnung Schneckenkorn führen.
Von einigen Nützlingslieferanten werden auch räuberische Fadenwürmer (Phasmarhabditis) zur biologischen Bekämpfung empfohlen. Nach den derzeitigen Untersuchungsergebnissen ist die Wirksamkeit dieses Nützlings gegen die am häufigsten im Garten vorkommenden Schneckenarten nicht ausreichend. Diese Produkte können daher nicht empfohlen werden.

Falscher Mehltau
Anfänglich entstehen an älteren Blättern gelbe, meist durch Blattadern begrenzte Flecken, die später braun werden. An den Blattunterseiten zeigen diese Flecken einen weißen bis braunen Sporenrasen. Die Krankheit tritt unter feuchten Witterungsbedingungen stärker auf.



Der Falsche Mehltau des Salates gehört zur großen Gruppe der Falschen Mehltaupilze, in der eine Vielzahl verschiedener verwandter Pilzarten zusammengefasst ist. Jeder Vertreter aus dieser Gruppe ist auf eine oder wenige Wirtspflanzen angewiesen. So befällt der Falsche Mehltau des Salates nur Kopf-, Pflück- und Romanasalate, nicht aber Endivien- und Zuckerhutsalate. Der Falsche Mehltau an Feldsalat wiederum ist eine andere Art, die nur an dieser Kultur schädigt. Besonders häufig tritt der Falsche Mehltau des Salates im Spätsommer und Herbst auf. Hohe Luftfeuchte und Niederschläge begünstigen die Krankheit.

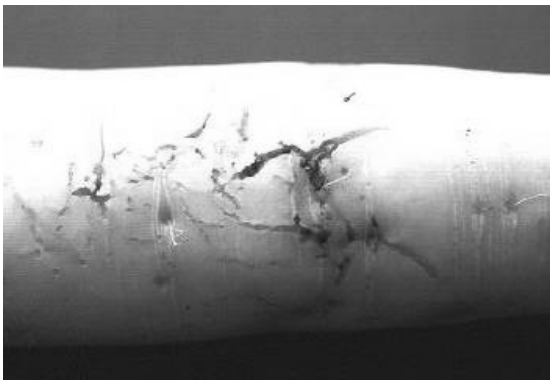
Zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus an Kopfsalat können zugelassene Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden.

Widerstandsfähige Sorten sind zu bevorzugen, auch wenn sie keinen hundertprozentigen Schutz bieten.
Folgende Sorten haben Resistenzeigenschaften gegen Falschen Mehltau und Salatblattlaus:
Kopfsalat: 'Dynamite', 'Fiorella' Eissalat: 'Barcelona', 'Fortunas', 'Minas RZ'

Fäulen
Salatpflanzen beginnen entweder sehr bald nach dem Pflanzen oder kurz vor der Ernte an den Blattstielen und am Stängelgrund zu faulen. Der Befall beginnt häufig an den untersten Blättern, die am Boden aufliegen. Vor allem bei starkem Blattlausbefall oder während sehr feuchter Witterungsphasen kann es auch zu Fäulen im Kopf kommen.
Salatfäulen können durch verschiedene Pilze verursacht werden. Häufig ist der Grauschimmelpilz der Grund für diese Krankheit, die bei feuchter Witterung verstärkt auftritt.
Der Pflanzabstand sollte nicht zu eng gewählt werden, da zu dicht stehende Pflanzen leichter faulen. Hohes Pflanzen des Salates ist eine weitere vorbeugende Maßnahme, um die Gefahr durch bodenbürtige Infektionen zu verringern.

Radies/Rettich

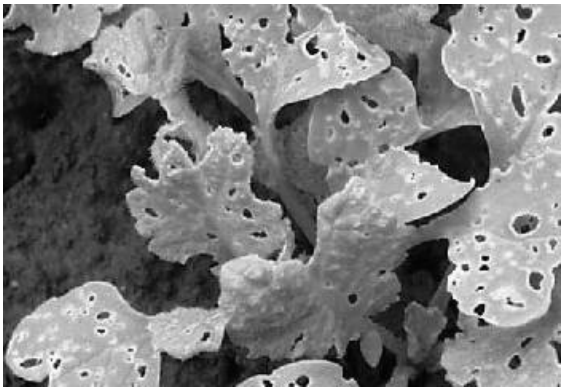
Kohl- oder Rettichfliege
Im Rübenkörper von Radies und Rettich befinden sich Fraßgänge, in denen oftmals auch die cremefarbenen Larven der Kohl- oder Rettichfliege zu finden sind.



Im Frühjahr, etwa zur Zeit der Rosskastanienblüte, schlüpfen die Fliegen aus dem Boden. Die Tiere, die einer Stubenfliege ähneln, legen ihre Eier an den Wurzelhals der Radies-, Rettich- und Kohlpflanzen. Die jungen Larven bohren sich dann in die Wurzel ein, wo sie durch ihre Fraßtätigkeit das beschriebene Schadbild verursachen. Da die Kohlfliege bis zu drei Generationen pro Jahr bildet, ist ab Mitte April das ganze Sommerhalbjahr mit Befall zu rechnen.

Die sicherste und besonders umweltfreundliche Methode zur Abwehr der Kohlfliegen ist das Auflegen von Kulturschutznetzen. Dieses Verfahren sollte daher im Garten Vorrang vor Gieß- und Streubehandlungen mit Insektiziden oder Schädlingsabwehrmitteln haben, zumal derzeit keine Pflanzenschutzmittel für diesen Anwendungsbereich zugelassen sind. Die engmaschigen Kunststoffnetze werden unmittelbar nach der Saat der Radieschen aufgelegt, um eine Eiablage an den jungen Pflänzchen zu verhindern. Am besten lässt man die Netze bis kurz vor der Ernte auf den Pflanzen liegen.

Kohlerdfloh
Die ersten jungen Blätter der Rettich- oder Radiespflanzen erscheinen siebartig durchlöchert. Vor allem bei trocken-warmer Frühjahrswitterung kann es zu erheblichen Schäden kommen, so dass die jungen Pflänzchen sich nicht weiterentwickeln. Bei genauerem Hinschauen erkennt man auf Blättern und Boden sehr kleine schwarze oder gelbgestreifte Käfer, die auffällig gut springen können.



Verschiedene sehr kleine Käferarten, die aufgrund ihres enormen Sprungvermögens den Namen Erdfloh tragen, befallen im Frühjahr alle Gemüse-

arten aus der Familie der Kohlgewächse, an denen sie den typischen Lochfraß verursachen. Auch an Unkräutern, die mit den Kohlarten verwandt sind, (z.B. Hirtentäschel, Hederich, Acker-Hellerkraut) kann man den gleichen Fraßschaden beobachten. Ältere Pflanzen werden kaum noch geschädigt, da die Tiere nur die bodennahen Blätter befallen.

Grundsätzlich ist für eine zügige Entwicklung zu sorgen, damit die Pflanzen schnell dem anfälligen Keimlings- und Jungpflanzenstadium entwachsen. Derzeit stehen keine geeigneten Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Erdflöhen an Radies und Rettich zur Verfügung.

Möhre

Möhrenfliege



In den Rüben der Möhre befinden sich rostbraun gefärbte Fraßgänge, in denen oftmals die Larven (Maden) der Möhrenfliege zu finden sind. Die Möhren haben einen unangenehmen Beigeschmack. Bei starkem Befall im Frühjahr können die jungen Möhrenpflänzchen so stark geschädigt werden, dass sie kümmern und später eingehen.

Die Möhrenfliege schlüpft im Mai aus dem Boden. Ihre Eier legt sie dicht an die Möhrenwurzel ins Erdreich. Die jungen Larven ernähren sich anfangs von den feinen Seitenwurzeln, später bohren sie sich in die Hauptwurzel ein. Eine zweite Generation schädigt ab August.

Wo regelmäßig mit Möhrenfliegenbefall zu rechnen ist, sollten die Möhrenbeete ab Anfang Mai mit Kulturschutznetzen abgedeckt werden. Diese Kunststoffnetze aus Polyethylen verhindern, dass die Fliegen ihre Eier an die Möhrenwurzel ablegen können. Die Netze sollten bis kurz vor der Ernte auf den Pflanzen liegen bleiben, um einen Spätbefall der Rüben zu verhindern. Muss das Netz zum Unkrauthacken oder Vereinzeln abgenommen werden, so führt man diese Arbeiten am besten in der ersten Tageshälfte durch, da die Fliegen erst nachmittags aktiv werden. Die häufig empfohlene Mischkultur von Möhre und Zwiebel oder Lauch zur Abwehr der Möhrenfliege zeigt in der Praxis leider keine ausreichende Wirkung. Dies gilt auch für diverse Streumittel auf Kräuterbasis, die die Widerstandsfähigkeit der Möhren gegen Schädlinge und Krankheiten erhöhen sollen.
Stehen keine Netze zur Verfügung, können zugelassene Streugranulate eingesetzt werden, die jedoch meist schlechter wirken als die genannten Netze:
Die Sorten 'Flyaway' und 'Ingot' sollen widerstandsfähig gegen die Möhrenfliege sein.

Krautfäule

Bei feuchtem Wetter, vor allem im Spätsommer und Herbst, färben sich die Fiederblättchen der Möhre braun bis schwarz. Später breitet sich der Befall auf das ganze Blatt und die Blattstiele aus, die ebenfalls dunkle Stellen aufweisen.

Die Möhrenschwärze wird durch einen Pilz hervorgerufen, der neben den beschriebenen Symptomen auch zum Absterben der Keimlinge im Boden führen kann. Die Dauersporen des Pilzes können viele Jahre im Boden überleben. Ähnliche Schäden können auch andere Krankheitserreger hervorrufen. Eine genaue Bestimmung ist nur durch Fachleute möglich.

Im Garten kann normalerweise auf eine direkte Bekämpfung der Möhrenschwärze verzichtet werden, da der Erreger meist erst kurz vor der Ernte im Herbst stärker auftritt. Befallenes Laub sollte entfernt werden, um eine Anreicherung von Sporen im Boden zu vermeiden. Eine weitgestellte Fruchtfolge, bei der Möhren nur alle drei bis vier Jahre auf dem gleichen Beet stehen, fördert die Pflanzengesundheit. Die Sorte 'Riga' soll widerstandsfähig gegen Blattfleckenkrankheiten sein.

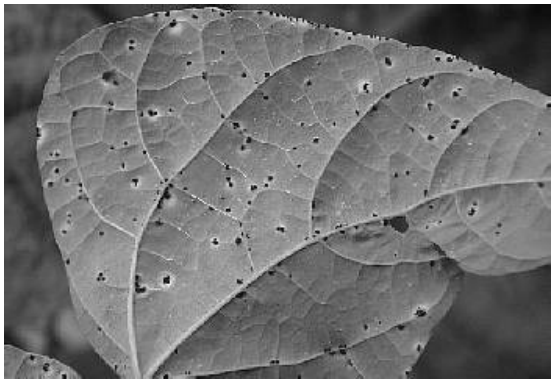
Bohne

Bohnenblattlaus
Vor allem an den Ranken und Stängeln der Stangenbohne, bei stärkerem Befall auch auf den Blattunterseiten, sitzen dicht an dicht schwarze Blattläuse. Dicke Bohnen, auch Sau-, Puff- oder Pferdebohnen genannt, sind besonders anfällig. Durch die Saugtätigkeit der Blattläuse verkrüppeln Blätter, Triebe und Hülsen. Die zuckerhaltigen Ausscheidungen der Blattläuse, auf denen sich schnell sog. Rußtau- oder Schwärzepilze ansiedeln, verschmutzen das Erntegut.

Die Schwarze Bohnenlaus besiedelt im Frühjahr und Sommer verschiedene krautige Pflanzen, z.B. Busch- und Stangenbohnen, Dicke Bohnen und Rüben. Trockene und warme Witterung fördert die Vermehrung des Schädlings. Neben den genannten Gemüsearten können auch Zierpflanzen befallen werden.

Bei beginnendem Befall können zugelassene Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden.

Bohnenrost
Im Spätsommer fallen dunkelbraune, stäubende Pusteln auf den Blättern auf. Bei stärkerem Befall verlieren die Bohnenpflanzen ihre Blätter vorzeitig. Es kann auch zu Befall auf den Hülsen kommen. Bohnenrost tritt hauptsächlich bei bestimmten Stangenbohnensorten auf. Buschbohnen sind i.d.R. nicht betroffen. Auch die sog Feuer- oder Türkenbohne wird nicht befallen.



Der Bohnenrost ist ein Pilz, der nur gelegentlich auftritt und für seine Vermehrung hohe Luftfeuchte und warme Witterung benötigt. Die Wintersporen des Pilzes können auf den Bohnenstangen überdauern, so dass eine Ansteckung im kommenden Jahr auf diesem Wege möglich ist.

Zur Bekämpfung des Bohnenrosts sind keine Pflanzenschutzmittel zugelassen. Normalerweise tritt die Krankheit eher selten auf. Die einzelnen Sorten sind unterschiedlich anfällig. Leider fehlt es an verlässlichen Daten hierüber. Nach Beobachtungen des Autors blieb die Sorte 'Blauhilde' in mehreren Jahren befallsfrei, obwohl direkt daneben 'Neckarkönigin' stärkeren Befall zeigte.
Von einigen Saatgutfirmen wird auf die Resistenzeigenschaften ihrer Bohnensorten hingewiesen. Es handelt sich hierbei allerdings um Widerstandsfähigkeiten gegen andere Krankheitserreger wie: Fettfleckenkrankheit, Brennfleckenkrankheit und Bohnenmosaikvirus.

Grauschimmel
Die Bohnenhülsen faulen von der Spitze her. Auf den Faulstellen entsteht ein mausgrauer Schimmelrasen, der sich auch an Faulstellen auf Blättern und Blüten bildet. Die Krankheit befällt Bohnen hauptsächlich bei feuchter Witterung. Späte Bohnensätze, die erst im Spätsommer zur Ernte anstehen, sind daher besonders gefährdet.

Der Grauschimmel ist ein weitverbreiteter Pilz, der sich an abgestorbenen Pflanzenteilen entwickelt und von da aus auch auf gesundes Gewebe übergreift. Feuchtigkeit fördert den Befall.

Späte Aussaaten sollten in niederschlagreichen und kühlen Regionen vermieden werden. Zu dichte Bestände trocknen schlecht ab und fördern daher die Krankheitsentwicklung.

Kohl

Raupen
Die Blätter der Kohlpflanzen zeigen Fraßlöcher. Bei starkem Befall bleiben teils nur die Blattrippen stehen. Auffallend sind auch die meist grünen Kotkrümel. Einige der an Kohl vorkommenden Raupen bohren sich tief in die Köpfe oder die Blume von Brokkoli und Blumenkohl ein.

Am Gemüsekohl können verschiedene Schadraupen unterschiedlicher Färbung vorkommen. Sie alle sind die Larven von folgenden Schmetterlingen:

- Kleiner- und großer Kohlweißling
- Gemüseeule und Kohleule
- Kohlmotte oder Kohlschabe
- Kohlzünsler

Als vorbeugende Maßnahme können gefährdete Kohlpflanzen mit Kulturschutznetzen abgedeckt werden. Gelegentlich findet zwar eine Eiablage durch das Netz hindurch statt, stärkerer Raupenbefall lässt sich jedoch mit den Netzen verhindern.
Zur direkten Bekämpfung ist ein rechtzeitiges Erkennen der ersten Fraßlöcher wichtig. Nur so können Schäden am Herz, dem Kopf oder der Blume verhindert werden. Werden nur wenige Kohlpflanzen angebaut, ist das Absammeln oder Zerdrücken der Räupchen sicherlich die einfachste Bekämpfungsmethode.
Nur bei größeren Kohlpflanzungen dürfte eine Spritzung zum Befallsbeginn mit zugelassenen Präparaten sinnvoll sein.

Kohlgallenrüssler



Am Wurzelhals oder direkt an der Hauptwurzel befinden sich kugelige, erbsen- bis haselnussgroße Wucherungen (Gallen). Bei Kohlrabi können diese Gallen gelegentlich auch im unteren Knollenbereich auftreten. Schneidet man die Wucherung auf, so ist sie innen hohl. Häufig findet man in ihr die cremefarbene Larve des Kohlgallenrüsslers. Diese Gallen werden oft für einen Kohlherniebefall gehalten, sind aber deutlich davon zu unterscheiden. Die Kohlhernie verursacht klumpen- oder walzenförmige Wucherungen, die oft größer sind als die des Kohlgallenrüsslers. Außerdem sind die Kohlherniegallen nicht hohl.

Der Kohlgallenrüssler, ein kleiner grauer Käfer, legt ab April seine Eier an den Stängel verschiedener Kohlpflanzen. Um die Eier herum entsteht dann durch starkes Wachstum der Pflanze die Galle, von der sich die Larve des Rüsselkäfers ernährt.

Eine direkte Bekämpfung dieses Schädlings ist kaum möglich und normalerweise auch nicht notwendig. Wer Kohljungpflanzen selber anzieht, sollte vor dem Setzen befallene Pflanzen aussortieren. Späterer Befall beeinträchtigt das Wachstum nur unwesentlich.
Das Abdecken der Pflanzen mit Kulturschutznetzen schützt leider nicht vor Befall mit dem Kohlgallenrüssler.

Kohlhernie



Kohlpflanzen zeigen schlechtes Wachstum. Bei trockenem Wetter welken sie leicht. An den Wurzeln erkrankter Pflanzen findet man walzenförmige, kropfartige Verdickungen, die oft mit den vom Kohlgallenrüssler verursachten Wucherungen verwechselt werden. Die von der Kohlhernie befallenen Wurzeln sind walzenförmig oder klumpig angeschwollen, weißfleischig und nicht hohl.
Die Gallen des Kohlgallenrüsslers sitzen am Wurzelhals oder direkt an der Hauptwurzel, nicht jedoch an Seitenwurzeln wie bei der Kohlhernie. Sie sind innen hohl und oft findet man in ihnen auch noch die Larve des Kohlgallenrüsslers.

Die Kohlhernie wird durch einen Pilz verursacht, der vom Boden her die Wurzeln des Kohlgemüses befällt. Auf Flächen, die häufig mit Kohl bestellt werden, kann es zu einer Anreicherung der Dauersporen des Pilzes im Erdreich kommen. So können die Krankheitserreger sich über viele Jahre im Gartenboden halten und auch noch nach einer mehrjährigen Anbaupause zu einem Befall der Kohlpflanzen führen.

Eine direkte Bekämpfung der Kohlhernie ist nicht möglich. Wer auf verseuchtem Boden dennoch Kohl anbauen will, kann folgende Maßnahmen zur Befallsminderung ergreifen:

- Anzucht der Jungpflanzen in käuflichem Anzuchtsubstrat
- Pflanzen mit möglichst großem Wurzelballen setzen
- pH-Wert überprüfen und bis auf pH 7 bis 7,5 aufkalken
- 14 Tage vor dem Pflanzen mit 100 Gramm Kalkstickstoff pro Quadratmeter düngen
- weitgestellte Fruchtfolge.

Mehlige Kohlblattlaus

Auf den Blättern der Kohlpflanzen findet man Kolonien von graugrünen, mehlig bepuderten Blattläusen. Die jungen Blätter verkrüppeln durch die Saugtätigkeit der Blattläuse, so dass bei stärkerem Befall an Kopfkohl die Kopfbildung beeinträchtigt wird. Um die Blattlauskolonien herum verfärbt sich das Blatt oftmals weißlich.

Die Mehlige Kohlblattlaus kommt auch an Raps und Unkräutern aus der Familie der Kreuzblütler vor. An diesen Pflanzen überdauert sie den Winter und befällt ab Juni die Kohl- und Rettichpflanzen.

Wichtig ist eine frühzeitige Bekämpfung, um Verkrüppelungen am Herzen der Kohlpflanzen zu verhindern. Bei beginnendem Befall können zugelassene Präparate nach Gebrauchsanleitung eingesetzt werden.
Kohlkulturen, die mit Kulturschutznetzen abgedeckt wurden, wiesen nach Hinweisen aus der Praxis in einigen Fällen einen geringeren Befall mit Mehliger Kohlblattlaus auf, einen sicheren Schutz stellen sie jedoch nicht dar.

Kohlmottenschildlaus (Weiße Fliege)

Im Spätsommer und Herbst findet man an den Blattunterseiten von Rosen,- Grün,- Wirsing- und Blumenkohl kleine "Weiße Fliegen". Die weiß bepuderten Tiere fliegen bei Berührung auf. Durch die zuckerhaltigen Ausscheidungen der geflügelten Tiere und ihrer schildlausähnlichen Larven kommt es zu klebrigen Verschmutzungen auf den Pflanzen.

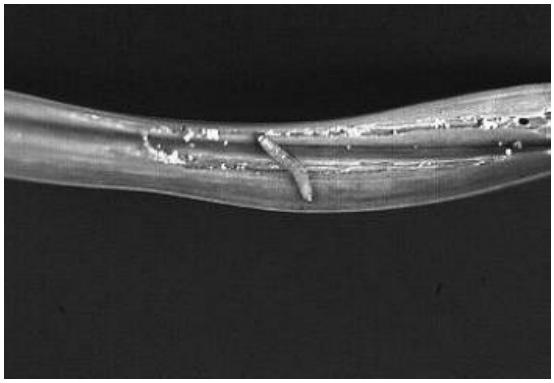
Die Kohlmottenschildlaus, auch Weiße Fliege genannt, überwintert als erwachsenes Tier an verschiedenen Pflanzen. Vor allem in trocken-warmen Sommern kann es zu einer Massenvermehrung

kommen. Ein naher Verwandter des genannten Schädlings ist die Gewächshaus-Weiße-Fliege, die aber nur im Gewächshaus und an Zimmerpflanzen vorkommt.

Zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus können zugelassene Präparate verwendet werden.

Porree/Lauch

Lauchmotte



An den Spitzen der jungen Porreeblätter zeigen sich Fraßstellen, die als Fraßgang (Blattmine) bis zum Herzen der Lauchpflanze vordringen können. Als Folge der Verletzung kommt es häufig zu Fäulnis im Inneren der Porreestange. Außer Gemüselauch wird auch Schnittlauch befallen.

Die Lauchmotte ist ein Kleinschmetterling, der in zwei Generationen pro Jahr auftritt. Ab Juni ist mit dem Flug der Falter zu rechnen. Die Eier werden an die Blätter gelegt. Aus ihnen schlüpfen die kleinen Räupchen, die durch ihren Fraß die beschriebenen Symptome verursachen.

Zur Abwehr der Lauchmotte haben sich Kulturschutznetze bewährt. Diese Kunststoffnetze aus Polyethylen werden direkt nach der Pflanzung über die Lauchbeete gelegt und an den Rändern gut befestigt. Sie sollten bis Ende Oktober auf den Pflanzen verbleiben, damit auch ein Schutz gegen die Lauchminierfliege besteht. Auf Spritzungen, die i.d.R. auch schlechtere Wirkung gegen die Lauchmotte zeigen, kann somit im Garten verzichtet werden, zumal derzeit kein geeignetes Pflanzenschutzmittel verfügbar ist.

Lauchminierfliege

Vor allem bei Winterlauch fallen zur Ernte Fraßgänge auf, die von oben zur Basis hin verlaufen. Zum Teil können diese Miniergänge aufplatzen. Durch die Beschädigung des Schaftes kommt es häufig zu Fäulen. Im Schaft findet man oft auch die braunen Puppen und gelegentlich auch die weißen bis gelblichen Larven der Minierfliege.

Die Lauch- oder Zwiebelminierfliege überwintert als Puppe in bodennahen Pflanzenteilen. Ab Anfang April schlüpfen die Fliegen und beginnen mit der Eiablage. Die jungen Larven bohren sich in das Blatt ein und wandern abwärts zur Pflanzenbasis, wo sie sich nach ca. drei Wochen verpuppen. Im Sommer verharren die Tiere in einer Ruhephase. Die zweite Generation schlüpft, je nach Witterung, ab August/September und befällt den späten Lauch. Bei günstiger Witterung kann sich sogar eine dritte Generation entwickeln.

Kulturschutznetze zeigen leider nicht immer ausreichende Wirkung gegen die Minierfliege.

Rost

Auf den Blättern zeigen sich meist im Spätsommer und Herbst längs-ovale, rot-orangefarbene Pusteln, die aus dem Blatt hervorquellen. Die Blattoberhaut ist an der Befallsstelle in Längsrichtung aufgerissen.

Der Porreerost gehört zur Gruppe der Rostpilze, die an Gemüsekulturen wenig vertreten sind. Neben Porree wird noch Schnittlauch und Knoblauch befallen. An Zwiebeln ist der Pilz jedoch nicht zu finden.
Die Bekämpfung des Porreerostes ist schwierig. Im Garten sollte der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln daher unterbleiben.

Pflanzenschutzmaßnahmen

Im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes haben alle Maßnahmen zur vorbeugenden Gesunderhaltung der Pflanzen eine große Bedeutung.

- Optimale Pflanz- und Saatstärken beugen verschiedenen Fäulerregern vor (Grauschimmel an Bohne, Salatfäulen).
- Saat- und Pflanztermine sind der Witterung anzupassen und nicht nach Terminkalender durchzuführen. So liegen beispielsweise Möhren und Bohnen bei Kälte zu lang im Boden und faulen oder werden von Schnecken gefressen.
- Widerstandsfähige Sorten bieten z.B. Schutz vor Salatblattlaus, Falschem Salatmehltau oder Echtem Gurkenmehltau.
- Eine ausgewogene Bewässerung beugt Platzen bei Kohlrabi und Tomaten vor.
- Schlechtes Wachstum ist in den meisten Fällen nicht auf mangelnde Düngung zurückzuführen. Viele Gartenböden sind überdüngt.

Sollten trotz optimaler Kulturführung Schaderreger auftreten gibt es mehrere Möglichkeiten diese zu bekämpfen.

- **Kulturschutznetze** bieten Schutz vor Kohl- und Möhrenfliege, Raupen, Lauchmotte, Vögeln, Kaninchen etc.
- **Pflanzenschutzmittel**
  In einigen Fällen wird man auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht verzichten können, da auch Pflanzen, die unter optimalen Bedingungen kultiviert werden, nicht vor Schädlings- und Krankheitsbefall geschützt sind.

  Zur Bekämpfung von Blattläusen und anderen Insekten können für den Einsatz im Garten folgende Pflanzenschutzmittel empfohlen werden: Neudosan, Schädlingsfrei Naturen, Xentari, Spruzit Schädlingsfrei.

  Die Bekämpfung von Pilzerkrankungen mit sog. Fungiziden ist schwierig, da diese Präparate nur ausreichend wirken, wenn sie sehr frühzeitig eingesetzt werden.

  Zur Schneckenbekämpfung im Garten eignet sich Ferramol Schneckenkorn am besten.

- **Pflanzenstärkungsmittel** müssen regelmäßig, häufig in wöchentlichem Abstand eingesetzt werden. Wirkungen gegen Schaderreger sind nicht geprüft worden.Diese Mittel können im Garten zwar problemlos verwendet werden, man sollte ihre Wirkung auf Schaderreger jedoch nicht überschätzen.

Empfehlenswerte Informationsquellen zum Pflanzenschutz im Gemüsegarten

Bücher:

"Mein gesunder Gemüsegarten"
Adalbert Griegel
Griegelverlag
Preis: 19,90 €

"Pflanzenschutz im Gemüsebau"
Gerd Crüger
Ulmer Verlag
Preis 69,90 €

Aktuelle Pflanzenschutzinformationen mit Bekämpfungshinweisen:

Warn- und Informationsdienste der Pflanzenschutzdienste in den einzelnen Bundesländern (Briefpost, Fax, Internet, telefonischer Auskunftgeber)

Hortirom - Aktuelle Pflanzenschutzinformationen auf CD-ROM
Demoversion unter http://www.willenweber.de
Preis: 31,20 €

Leitthemen der Schriftenreihe

115	1996	Würzburg	Aktuelle Fragen des Vereins- und Kleingartenrechts
115a	1996	Cottbus	Das Bundeskleingartengesetz in seiner sozialpolitischen und städtebaulichen Bedeutung
116	1996	Lünen	Die Position des Kleingartens im Pflanzenschutz
117	1996	Osnabrück	Ehrenamtliche Tätigkeit - Freizeit – Kleingarten
118	1996	Nürnberg	Die Novellierung des § 3, 1 Bundeskleingartengesetz und deren Auswirkungen auf die Nutzung und Bewirtschaftung des Kleingartens
119	1996	Grünberg	Die Rolle der Stauden und Küchenkräuter im Kleingarten
120	1996	Gera	Natur- und Umweltschutz in Kleingärten
121	1996	Erfurt	Probleme des Kleingartenrechts in Theorie und Praxis
122	1997	Schwerin	Haftungsrecht und Versicherungen im Kleingartenwesen
123	1997	St. Martin	Pflanzenschutz und die naturnahe Bewirtschaftung im Kleingarten
124	1997	Berlin	Lernort Kleingarten
125	1997	Gelsenkirchen	Möglichkeiten und Grenzen des Naturschutzes im Kleingarten
126	1997	Freising	Maßnahmen zur naturgerechten Bewirtschaftung und umweltgerechte Gestaltung der Kleingärten als eine Freizeiteinrichtung der Zukunft
127	1997	Lübeck-Travemünde	Der Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen
128	1997	Karlsruhe	Aktuelle Probleme des Kleingartenrechts
129	1998	Chemnitz	Aktuelle kleingartenrechtliche Fragen
130	1998	Potsdam	Die Agenda 21 und die Möglichkeiten der Umsetzung der lokalen Agenden zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Kleingartenbereich
131	1998	Dresden	Gesundes Obst im Kleingarten
132	1998	Regensburg	Bodenschutz zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit im Kleingarten Gesetz und Maßnahmen
133	1998	Fulda	Der Kleingarten - ein Erfahrungsraum für Kinder und Jugendliche
134	1998	Wiesbaden	Aktuelle kleingartenrechtliche Fragen
135	1998	Stuttgart	Kleingärten in der / einer künftigen Freizeitgesellschaft
136	1998	Hameln	Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU von 1992 im Bundesnaturschutzgesetz und die Möglichkeiten ihrer Umsetzung im Kleingartenbereich

137	1999	Dresden	(Kleine) Rechtskunde für Kleingärtner
138	1999	Rostock	Gute fachliche Praxis im Kleingarten
139	1999	Würzburg	Kind und Natur (Klein)Gärten für Kinder
140	1999	Braunschweig	Zukunft Kleingarten mit naturnaher und ökologischer Bewirtschaftung
141	1999	Hildesheim	Biotope im Kleingartenbereich - ein nachhaltiger Beitrag zur Agenda 21
142	1999	Freiburg	Zukunft Kleingarten
143	2000	Mönchengladbach	Recht und Steuern im Kleingärtnerverein
144	2000	Oldenburg	Pflanzenzüchtung und Kultur für den Kleingarten von einjährigen Kulturen bis zum immergrünen Gehölz
145	2000	Dresden	Die Agenda 21 im Blickfeld des BDG
146	2000	Erfurt	Pflanzenschutz im Kleingarten unter ökologischen Bedingungen
147	2000	Halle	Aktuelle kleingarten- und vereinsrechtliche Probleme
148	2000	Kaiserslautern	Familiengerechte Kleingärten und Kleingartenanlagen
149	2000	Erfurt	Natur- und Bodenschutz im Kleingartenbereich
150	2001	Rüsselsheim	Vereinsrecht
151	2001	Berlin	Kleingartenanlagen als umweltpolitisches Element
152	2001	Mönchengladbach	Natur- und Pflanzenschutz im Kleingarten
153	2001	St. Martin	Das Element Wasser im Kleingarten
154	2001	Gelsenkirchen	Frauen im Ehrenamt - Spagat zwischen Familie, Beruf und Freizeit
155	2001	Erfurt	Verbandsmanagement
156	2001	Leipzig	Zwischenverpachtungen von Kleingartenanlagen - Gesetzliche Privilegien und Verpflichtungen
157	2002	Bad Mergentheim	Kleingartenpachtverhältnisse
158	2002	Oldenburg	Stadtökologie und Kleingärten – verbesserte Chancen für die Umwelt
159	2002	Wismar	Miteinander reden in Familie und Öffentlichkeit – was ich wie sagen kann
160	2002	Halle	Boden – Bodenschutz und Bodenleben im Kleingarten
161	2002	Wismar	Naturnaher Garten als Bewirtschaftsform im Kleingarten
162	2002	Berlin	Inhalt und Ausgestaltung des Kleingartenpachtvertrages

163	2003	Dessau	Finanzen
164	2003	Rostock	Artenvielfalt im Kleingarten – ein ökologischer Beitrag des Kleingartenwesens
165	2003	Hamburg	Rosen in Züchtung und Nutzung im Kleingarten
166	2003	Rostock	Wettbewerbe – Formen, Auftrag und Durchführung
167	2003	Limburgerhof	Die Wertermittlung
168	2003	Bad Mergentheim	Soziologische Veränderungen in der BRD und mögliche Auswirkungen auf das Kleingartenwesen
169	2004	Braunschweig	Kleingärtnerische Nutzung
170	2004	Kassel	Öffentlichkeitsarbeit