

# Inhalt



Seite

Vorwort – Grundlagen vermitteln und Fähigkeiten verfeinern	4
<b>1</b> Experimentierstunde: Lustig anzusehen, aber schlecht zu putzen	5
<b>2</b> Experimentierstunde: Nicht zu eng säen	6 - 7
<b>3</b> Experimentierstunde: Muss das Hacken wirklich sein?	8 - 9
<b>4</b> Experimentierstunde: Kann ich das alte Saatgut noch verwenden?	10 - 11
<b>5</b> Experimentierstunde: Damit Schmetterlingsraupen nicht den Kohl anfressen	12 - 13
<b>6</b> Experimentierstunde: Ist Wärme für die Keimung nötig?	14
<b>7</b> Experimentierstunde: Beobachtungen an Wurzeln	15 - 16
<b>8</b> Experimentierstunde: Quecken darf man nicht kompostieren – oder doch?	17
<b>9</b> Experimentierstunde: Ist das Schneiden von Obstgehölzen wirklich nötig?	18 - 19
<b>10</b> Experimentierstunde: Stabtomaten ausgeizen und köpfen	20 - 21
<b>11</b> Experimentierstunde: Haben Rosen wirklich Dornen?	22
<b>12</b> Experimentierstunde: Rosen okulieren	23 - 24
<b>13</b> Experimentierstunde: Obstgehölze veredeln	25
<b>14</b> Experimentierstunde: Staudenhalter selbst bauen	26 - 27
<b>15</b> Experimentierstunde: Fruchtfolgen	28 - 31
<b>16</b> Experimentierstunde: Ermitteln von Platzreserven im Garten	32 - 33
Lösungen	34 - 36

# Vorwort

## Grundlagen vermitteln und Fähigkeiten verfeinern

Den meisten Schüler:innen bereitet es viel Spaß einen Bepflanzungsplan aufzustellen, Beete umzugraben, Möhren zu säen, Kopfsalat zu gießen oder Erdbeeren zu pflücken.

Mindestens genauso begeistert sind sie, wenn es heißt, wir führen kleine Experimente durch. Damit lässt sich vieles modellhaft veranschaulichen, was sonst den Augen verborgen bleibt.

Diese Experimente tragen dazu bei, den Lernenden wichtiges Basiswissen zu vermitteln, das ihnen unter anderem hilft, den (Schul)garten besser zu bewirtschaften. Gleichzeitig stellt dieses Wissen ein gutes Fundament dar, um sich später schneller in verschiedene Abläufe und Zusammenhänge hineinzudenken, die im Fach Biologie vermittelt werden.

Doch damit nicht genug. Im Rahmen von kleinen Experimenten ist es auch möglich, Techniken zu üben, die sogar viele erwachsene Hobbygärtner nicht beziehungsweise nur unzureichend beherrschen. Beispielsweise würden manche von ihnen gern einmal Rosen okulieren oder Obstgehölze veredeln. Sie wagen sich jedoch nicht an diese Arbeiten, weil sie die dafür erforderlichen Techniken nie gelernt haben.

Warum also nicht einige dieser Techniken der „höheren Gartenkunst“ vermitteln? Dazu können anfangs Übungen an einfachen Ersatzmodellen durchgeführt werden. Nachdem sich die Schüler:innen die entsprechenden Fertigkeiten angeeignet haben, besteht die Möglichkeit, dass sie unter Aufsicht (und gegebenenfalls mit kleinen Hilfestellungen) die entsprechenden Arbeiten an Pflanzen durchführen.

Nun wünschen wir Ihnen und Ihren Schüler:innen viel Freude bei der Praxis im Garten und viele neuen Erkenntnisse. Das Team des Kohl-Verlags und

*Axel Gutjahr*

## Experimentierstunde

### Lustig anzusehen, aber schlecht zu putzen



Vielleicht kennst du bereits verzweigte Möhren, die einem Wurzelmännchen ähneln. Solche Möhren sehen zwar lustig aus, aber zu ihrer Reinigung benötigt man deutlich mehr Zeit als für unverzweigte Exemplare.

Die Ursache für das Entstehen solcher Wurzelmännchen sind oft im Boden befindliche Hindernisse wie etwa größere Steine. Sobald eine Möhre beim Wachsen auf ein Hindernis trifft, stirbt ihre Spitze ab. In der Folgezeit beginnt sie seitliche Verzweigungen zu treiben, wodurch ein Wurzelmännchen entsteht.



ein Möhren-Wurzelmännchen

#### Experiment

Wir wollen nun ein Experiment durchführen. Dazu benötigst du etwas Knetmasse und einen Stein mit einer scharfen Kante. Aus der Knetmasse formst du eine Möhre (ohne Blätter), die unten nicht ganz spitz ausläuft. Den Stein legst du so auf den Tisch, dass dessen scharfe Kante nach oben zeigt. Dann drückst du die Möhrens Spitze gegen die Steinkante. Dabei wird sich die Spitze zunächst noch ein wenig verdicken. Anschließend schiebt sich die Knetmasse aber an beiden Seiten über die Kante des Steins. In ähnlicher Weise geschieht das mit der Möhre, wenn sie auf ein Hindernis trifft. Sie versucht dann, um das Hindernis herumzuwachsen, indem sie Verzweigungen bildet.



**Hast du Vorschläge, wie man vermeiden kann, dass sich „Möhrenmännchen“ bilden?**

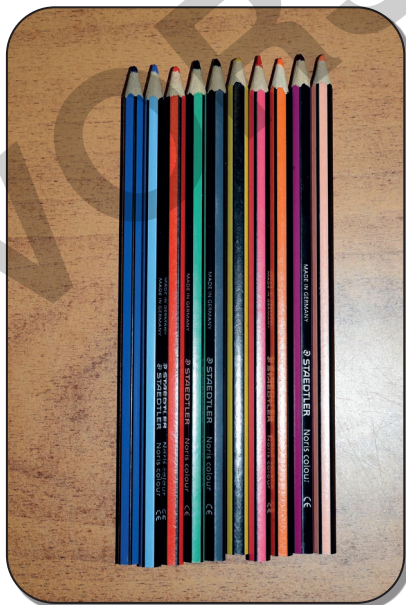


Hast du schon einmal Möhren vereinzelt? Dieses Vereinzeln wird auch als (Möhren)verziehen bezeichnet. Das Vereinzeln sollte man durchführen, sobald die Blättchen der Möhren 4-5 cm lang sind. Dabei lässt man die kräftigsten Möhren stehen und zieht die restlichen heraus, um sie anschließend im Komposter zu entsorgen.

„Wenn auf das Vereinzeln verzichtet wird, könnte man doch viel mehr Möhren ernten“, wirst du jetzt vielleicht sagen. Das ist aber nur insofern richtig, dass du eine größere Stückzahl erntest. Die geernteten Möhren sind dann allerdings recht klein und wiegen auch sehr wenig. Dagegen schaffst du durch das Vereinzeln die besten Voraussetzungen, dass die im Beet verbleibenden Möhren groß und dick werden. Insgesamt wiegen diese Möhren deutlich mehr als die kleinen leichten Exemplare aus einem nicht verzogenen Beet.

#### Experiment

Um zu veranschaulichen, wie das Möhrenwachstum in einem nicht verzogenen Beet abläuft, wollen wir ein kleines Experiment durchführen. Dazu benötigst du 10 Buntstifte und ein Rundholz, das etwa so dick ist wie der Stiel eines Rechens.

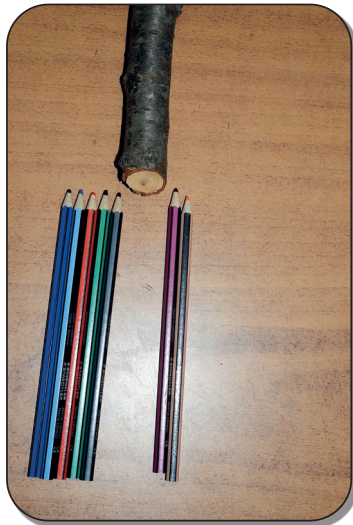


Die Buntstifte  
symbolisieren zu dicht  
stehende dünne Möhren.

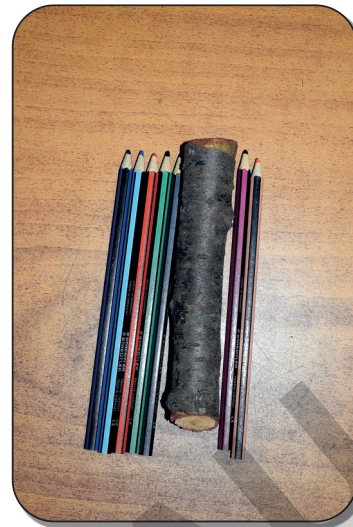


eine dünne Möhre wurde  
entfernt

## Experimentierstunde Nicht zu eng säen



Der entstandene Platz genügt aber noch nicht, dass sich eine dicke Möhre entwickeln kann.



Nachdem mehrere Buntstifte (Möhren) entfernt sind, reicht der Platz zur Entwicklung dicker Möhren aus.

Du legst die Buntstifte so eng nebeneinander, dass kein Platz mehr zwischen ihnen vorhanden ist. Die Buntstifte stellen die Möhren in einem nicht verzogenen Beet dar. Das Rundholz soll eine dicke Möhre sein.

Nun nimmst du den fünften Buntstift heraus und versuchst an dieser Stelle das Rundholz komplett einzufügen. Dabei dürfen die Stifte nicht verschoben werden. Du wirst feststellen, dass das nicht möglich ist, denn der Platz reicht dafür nicht aus.

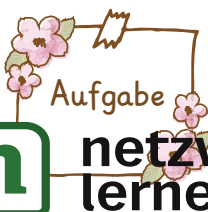
Nimm zusätzlich den sechsten und siebenden Buntstift aus der Reihe und versuche erneut, das Rundholz einzufügen. Du wirst feststellen, dass es diesmal möglich ist, weil der Platz ausreicht.

Ähnlich läuft das Wachstum im Möhrenbeet ab. Anfangs kannst du dir das Rundholz noch als kleine, dünne Möhre vorstellen. Aber weil dieses Möhrchen nach allen Seiten viel Platz hatte, konnte es zu einem dicken Exemplar heranwachsen.

„Wiegt die geringere Anzahl an großen Exemplaren, tatsächlich mehr als viele kleine Möhren?“, wirst du vielleicht jetzt fragen. Das ist eine gute und durchaus berechtigte Frage. Rechnen wir das Ganze doch einmal durch.

Nehmen wir an, du kannst pro Reihe entweder 85 dünne Möhren ernten, von denen jede durchschnittlich 40 g wiegt oder du erntest 25 Möhren, von denen jede durchschnittlich 200 g wiegt.

**Rechne zuerst aus, wie schwer die dünnen Möhren insgesamt sind. Danach rechnest du das Gesamtgewicht der dicken Möhren aus. Anschließend subtrahierst du das Gewicht der dünnen Möhren von dem dicken und stellst fest, wie groß der Unterschied ist.**



**netzwerk  
lernen**

**zur Vollversion**

## Experimentierstunde Stabtomaten ausgeizen und köpfen



Verbleiben die Geiztriebe an der Pflanze, wachsen sie sehr schnell zu kräftigen Seitentrieben heran. Diese entziehen der Pflanze ebenfalls sehr viel „Kraft“, welche dann nicht mehr zur Entwicklung von großen Früchten zur Verfügung steht.

Außerdem hat es sich bewährt, die Spitzen dieser Pflanzen abubrechen, sobald sie 6-7 Rispen ausgebildet haben, an denen sich die Früchte befinden. Das Abbrechen der Spitzen bezeichnet man umgangssprachlich als Köpfen, wodurch du das Längenwachstum der Tomatenpflanzen stoppst. Das Köpfen fördert ebenfalls die Entwicklung von besonders großen Früchten.



**Ein Ausgeizen muss mindestens einmal pro Woche erfolgen. Zu diesem Zweck schau dir die Stabtomatenpflanzen genau an, dann wirst du schnell Geiztriebe entdecken. Diese werden nicht abgeschnitten, sondern mit Hilfe der Nägel von Daumen und Zeigefinger abgekniffen.**

**Hinweis: Wenn du Geiztriebe entdeckt hast, frage anfangs noch deinen Lehrer, ob es sich dabei wirklich um diese handelt. Erst dann darfst du sie abknöpfen.**



beim Abknöpfen eines Geiztriebs

# Experimentierstunde Haben Rosen wirklich Dornen?



Möglicherweise hast du schon einmal den volkstümlichen Ausspruch gehört „*Es gibt keine Rose ohne Dornen*“. Damit ist gemeint, dass auch die schönsten Sachen oder Dinge oft einige Nachteile aufweisen. Aus rein gärtnerischer und biologischer Sicht ist dieser Ausspruch jedoch inhaltlich falsch, weil Rosen keine Dornen, sondern Stacheln besitzen. Was ist der Unterschied, wirst du jetzt berechtigterweise fragen.

**Experiment**  
Hierzu wollen wir ein Experiment durchführen. Dafür benötigst du jeweils einen kleinen Zweig einer Rose, eines Stachelbeerstrauches und eines Schlehenstrauches, an denen sich noch Dornen beziehungsweise Stacheln befinden.



Rose



Stachelbeerstrauch



Schlehenstrauch



die mit Dornen beziehungsweise Stacheln besetzten Zweige von einer Rose, Stachelbeere und Schlehe.



**Fasse mit einer Hand die Zweige am unteren Ende so an, dass du dich dabei nicht stichst. In die andere Hand nimmst du eine Pinzette. Mit deren Hilfe versuchst du, die Dornen beziehungsweise Stacheln abzubrechen. Was stellst dabei du fest?**

Der Grund dafür ist einfach. Rosen und Stachelbeersträucher haben Stacheln, die nur auf dem Zweig sitzen. Du kannst dir das so vorstellen, als wären sie nur mit sehr wenig Klebstoff auf dem Zweig befestigt. Anders sieht es bei dem Schlehenstrauch aus. Bei ihm ist das Holz in die Dornen hineingewachsen. Deshalb sind die Dornen wesentlich fester mit dem Zweig verbunden als die Stacheln bei den...



Unter einer Fruchtfolge versteht man die zeitlich versetzte Aneinanderreihung von Nutzpflanzen auf einem Beet. Oftmals besteht die Möglichkeit, in einem Jahr 2-3 Nutzpflanzenarten pro Beet anzubauen. Durch sinnvolles Kombinieren der Pflanzen lassen sich dabei häufig mehrere günstige Effekte erzielen. Diese reichen von einer geringeren Krankheitsanfälligkeit der Pflanzen bis zu höheren Erträgen pro Quadratmeter.

Andererseits kann man auch viele Fehler begehen, wenn die Aneinanderreihung der Pflanzen auf einem Beet unvorteilhaft gestaltet wird. Beispielsweise scheiden fast alle Pflanzen über ihre Wurzeln Substanzen aus, die auf das Wachstum von eng verwandten Arten hemmend wirken. Außerdem erhöht sich die Gefahr, dass sich Krankheitserreger dauerhaft im Erdreich ansiedeln können, die nur bestimmte Pflanzengruppen, beispielsweise Kohlarten, befallen.

Des Weiteren sind bei eng verwandten Arten die Nährstoffansprüche oft nahezu gleich, was dazu führen kann, dass einige chemische Elemente, beispielsweise Kalzium, Eisen und Bor, dem Boden in übermäßig großen Mengen entzogen werden.

Du kannst dir deshalb merken, dass es oft ungünstig ist, Pflanzenarten nacheinander anzubauen, die zur selben Familie gehören. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Familienzugehörigkeit einiger Gemüsepflanzen.

Tabelle 1

Gemüseart	gehört zur Familie der
Bohne	Schmetterlingsblütengewächse
Erbse	Schmetterlingsblütengewächse
Feldsalat	Baldriangewächse
Grünkohl	Kreuzblütengewächse
Gurke	Kürbisgewächse
Kohlrabi	Kreuzblütengewächse
Kopfsalat	Korbblütengewächse
Mangold	Fuchsschwanzgewächse
Möhre, auch Karotte genannt	Doldenblütengewächse
Radieschen	Kreuzblütengewächse
Rettich	Kreuzblütengewächse
Rote Bete, auch Rote Rübe genannt	Fuchsschwanzgewächse
Schwarzwurzel	Korbblütengewächse
Spinat	Fuchsschwanzgewächse
Tomaten	Nachtschattengewächse
Wirsing	Kreuzblütengewächse
Zucchini	Kürbisgewächse





Feldsalat



Grünkohl



Kohlrabi



Rettich



Möhren



Radieschen



Spinat



Wirsing



Zucchini



Mangold



Rote Bete



Schwarzwurzel



**Überprüfe, ob die Fruchtfolgen a bis h, möglich und sinnvoll sind. Als Hilfe hierfür dienen Tabelle 1 und 2. Begründe deine Entscheidungen, wie es in den folgenden 2 Beispielen vorgegeben ist.**

Beispiel 1: Zuerst werden Radieschen gesät und nach deren Ernte erfolgt das Pflanzen von Gurken.

Entscheidung: Das ist möglich und sinnvoll. Beide Gemüsearten gehören nicht zur gleichen Familie. Wenn ich die Radieschen Anfang März aussäe, kann ich diese zwischen Ende April und Anfang Mai ernten. Anschließend ist genügend Zeit, dass Beet für die Pflanzung der Gurken vorzubereiten.

Beispiel 2: Zuerst wird Mangold gesät und nach dessen Ernte erfolgt die Aussaat von Roter Bete.

Entscheidung: Theoretisch wäre es zwar möglich, Mangold Anfang April zu säen und Ende Juni zu ernten. Anschließend könnte die Aussaat von Roter Bete erfolgen. Für die Praxis ist diese Kombination jedoch nicht empfehlenswert, weil beide Arten zur Familie der Fuchsschwanzgewächse gehören.

- a) Auf einem Beet sollen Tomaten und anschließend Gurken angebaut werden.
- b) Anfang April werden Erbsen angebaut und Mitte Juli sollen Bohnen auf dem Beet gesät werden.
- c) Mitte April soll Spinat gesät werden. Anschließend ist geplant, Grünkohl anzupflanzen.
- d) Auf einem Beet stand über den Winter hinweg Grünkohl. Dieser wurde Anfang März geerntet. Im April ist der Anbau von Wirsing auf diesem Beet geplant.
- e) Auf einem Beet wurde Anfang März der Feldsalat geerntet. Anschließend soll das Beet zum Schwarzwurzelnanbau vorbereitet werden.
- f) Mitte März soll Kopfsalat angebaut werden, dessen Ernte Mitte Mai geplant ist. Kann man danach noch Möhren ansäen?
- g) Anfang April soll der Anbau von Kohlrabi erfolgen. Nach dessen Ernte ist Mitte Juni die Aussaat von Rettichen geplant.
- h) Ist ein Anbau von Radieschen vor Zucchini ratsam?