



Begleitmaterialien für den Schulunterricht

Impressum

HERAUSGEBER / PROJEKTPARTNER

Pädagogische Hochschule Heidelberg Team Ökogarten
INF 561 · 69120 Heidelberg · Telefon: 06221 477-348

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg
Kernerplatz 10 · 70182 Stuttgart · Telefon: 0711 126-0

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Thouretstr. 6 · 70173 Stuttgart · Telefon: 0711 279-0

Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband e.V.
Heilbronner Str. 41 · 70191 Stuttgart · Telefon: 0711 222 13-2621

Gewinnspareverein der Volksbanken und Raiffeisenbanken
in Baden-Württemberg e.V.
Heilbronner Str. 41 · 70191 Stuttgart · Telefon: 0711 222 13-2774

TEXT

Prof. Dr. Lissy Jäkel und Dr. Ulrike Kiehne
Pädagogische Hochschule Heidelberg Team Ökogarten

GESTALTUNG

ÖkoMedia GmbH, Stuttgart
www.oekomedia.com

COPYRIGHT

© 2018, Pädagogische Hochschule Heidelberg Team Ökogarten

BILDER

Titelseite: © Mint Images/Fotolia

Illustration Stempel (Titelseite, Modultitelseite, Arbeitsblätter):
© Larissa Lunka

Seite 4: © Prof. Dr. Lissy Jäkel, Ökogarten Heidelberg;
© Evelyne/Fotolia, © vaivirga/Fotolia

Modul 1

Seite 5–19, 21: © Prof. Dr. Lissy Jäkel, Ökogarten Heidelberg

Modul 2

Seite 22–30: © Prof. Dr. Lissy Jäkel, Ökogarten Heidelberg
Seite 23: Kürbis freigestellt – © anitasstudio/Fotolia

Modul 3

Seite 32–39, 41: © Prof. Dr. Lissy Jäkel, Ökogarten Heidelberg
Seite 31: Minze Titelbild – © Evelyne/Fotolia
Seite 32: Minze freigestellt – © nataliazakharova/Fotolia

Modul 4

Seite 43–48: © Prof. Dr. Lissy Jäkel, Ökogarten Heidelberg
Seite 44: Radieschen freigestellt – © bergamont/Fotolia

Modul 5

Seite 50–64, 66–70: © Prof. Dr. Lissy Jäkel,
Ökogarten Heidelberg
Seite 49: Ringelblume, Salat Titelbild – © vaivirga/Fotolia
Seite 59: Ringelblume freigestellt – © kolesnikovserg/Fotolia
Seite 61: Illustration – © Amelie Winkler, ÖkoMedia GmbH,
Stuttgart; Tagetes freigestellt – © anphotos99/Fotolia
Seite 65: Kornblume freigestellt – © ulkan/Fotolia
Seite 65–66: Biene freigestellt – © Alekss/Fotolia

Begleitmaterialien für den Schulunterricht



**Begleitende Informationen für Lehrende
zum richtigen Umgang mit Hochbeeten
und zur Pflanzenkunde als Beitrag zur Bildung
für nachhaltige Entwicklung**

von

Lissy Jäkel und Ulrike Kiehne



Inhaltsübersicht

VON DER THEORIE ZUR PRAXIS

Damit die praktische Arbeit mit dem Hochbeet gelingt und die Ernte von Erfolg gekrönt ist, stehen Ihnen Begleitmaterialien für den Unterricht zur Verfügung. Insgesamt fünf Module zu verschiedenen Pflanzengruppen bieten wichtige Hintergrundinformationen, Arbeitsblätter für den Unterricht sowie Anleitungen und nützliche Tipps!

Damit Sie schneller zu Ihren Informationen gelangen, können Sie die mit einem roten Pfeil gekennzeichneten Verlinkungen nutzen (▶)

M1

Erbse, Bohne & Co. Die Schmetterlingsblütler



zum Modul ▶ (S. 05 – 20)
zum Arbeitsmaterial ▶ (S. 21)

M2

Kürbis & Co. Die Kürbisgewächse



zum Modul ▶ (S. 22 – 29)
zum Arbeitsmaterial ▶ (S. 30)

M3

Minze & Co. Der Duft und Geschmack der Lippenblütler



zum Modul ▶ (S. 31 – 40)
zum Arbeitsmaterial ▶ (S. 41 – 42)

M4

Radieschen, Kohlrabi & Co. Die Kreuzblütler



zum Modul ▶ (S. 43 – 48)

M5

Salat, Tagetes, Ringelblume & Co. Die Korbblütler



zum Modul ▶ (S. 49 – 64)
zum Arbeitsmaterial ▶ (S. 65 – 70)

Erbse, Bohne & Co.

M1

Modul

Die Schmetterlingsblütler



2

KEIN HUNGER



3

GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN



4

HOCHWERTIGE BILDUNG



6

SAUBERES WASSER UND SANITÄR-EINRICHTUNGEN



13

MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ



15

LEBEN AN LAND

BEZUG ZU BNE

Hülsenfrüchte sind eine wertvolle Eiweißquelle. Mit Gerichten aus Hülsenfrüchten kann dem Hunger der Welt entgegengewirkt werden. Außerdem werden mit dem Anbau von Hülsenfrüchten Stickstoff-Verbindungen

auf natürliche Weise im Boden gebunden. Der Anbau leistet einen Beitrag zum Klimaschutz. Dieses Verständnis wird durch Wertschätzung angebahnt.

Schmetterlinge in der Blüte und Früchte im Bauch – die Schmetterlingsblütler auf dem Hochbeet

Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße sind die drei Nährstoffgruppen für Tiere und Pflanzen. Für das Hochbeet sind von all den Erbsensorten die Zuckererbsen am besten. Sie ermöglichen Rohverzehr, also direkt von der Pflanze in den Mund. Der Name Zuckererbsen weist deutlich auf die Rolle der Fotosynthese hin: Erbsen schmecken süß. Aber ihr entscheidender Vorzug liegt im hohen Eiweißgehalt. Durch Symbiose mit Bodenbakterien kann Luftstickstoff fixiert und so viel Eiweiß hergestellt werden. Die Erbse ist ein Schmetterlingsblütler. Die Blüten sehen aus, als säße darauf ein Schmetterling.

Aus der Familie der Schmetterlingsblütler landen viele hochwertige Pflanzen auf unserem Speiseplan: Linsen, Bohnen, Kichererbsen, Erbsen, neuerdings Lupinen, dies vor allem

wegen des Eiweißgehaltes. Aber auch die Erdnuss gehört zu den nahrhaften Schmetterlingsblütlern. Hier wird besonders der Fettgehalt als Nahrung geschätzt.

Die in Asien heimische Soja wurde ursprünglich wegen ihren Ölgehaltes gezüchtet, welches man für technische Zwecke verwendete. Leider landet heute massenhaft Soja aus gentechnisch veränderten Sorten aus Monokulturen im Viehfutter – nachhaltig ist das nicht.

Wir plädieren für den einfachen Anbau regionaler Arten und Sorten und saisonalen Verzehr. Das Hochbeet kann hier erste Begegnungen ermöglichen und ist zudem leichter vor Schneckenfraß zu schützen als ein Feld.



Abbildung: Bohnen und Erbsen können gut auf dem Hochbeet wachsen, oben Erbsenhülse, unten Feuerbohne

Erläuterungen

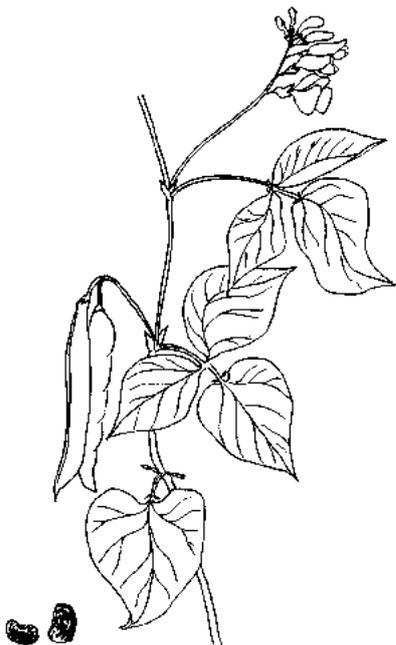
Bei den Hülsenfrüchten werden die klassische Vicia-Bohne und die Phaseolus-Bohne unterschieden, inzwischen sind beide eingebürgert. Hinzu kommt als bewährte Pflanze die Erbse, von der Schalerbsen, Markerbsen und Zuckererbsen unterschieden werden. Mehr dazu bei den folgenden Tipps.

Die Helmbohne auf dem Hochbeet braucht von klein auf eine Rankhilfe.



Handlungsmöglichkeiten

- Die Schülerinnen und Schüler sähen Erbsen und Bohnen aus und beobachten deren Entwicklung.
- Die reifen Früchte werden verzehrt bzw. verarbeitet.
- Schülerinnen und Schüler befassen sich mit Heinrich Heine und der Rolle der Ernährung in der Geschichte Europas. Sie lernen Hülsenfrüchte als wichtige Eiweißlieferanten kennen und erproben die Vielfalt der Gerichte aus verschiedenen Kulturen.
- Die Schülerinnen und Schüler beobachten Bestäuber an Schmetterlingsblüten und erkennen Abhängigkeiten zwischen Blütengröße und Insektengröße.
- Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Entwicklungszyklus von Pflanzen, indem sie selbst geerntete Erbsen oder Feuerbohnen erneut aussäen.



DIE FEUERBOHNE

- 1 Feuerbohnen quellen und keimen.
- 2 Feuerbohnen wachsen und bilden Blüten und Früchte.
- 3 Die reifen Hülsen springen auf und geben die Samen frei. (siehe Bild unten)



Samen der Prunkbohne in der Hülse



Abbildung:

oben: Gartenbohne *Phaseolus* mit lila Blüten,

unten: Helmbohne mit Honigbiene

Bohnengericht Bissarra

Weich gekochte dicke Bohne werden püriert und mit Salz, gemahlenem Kreuzkümmel (Kumin), gehackter glatter Petersilie, Zitronensaft und Olivenöl gewürzt. Der Dip kann mit rohen Gemüsestücken oder Fladenbrot gegessen werden.



Vielfalt der Nutzpflanzen in der Familie der Hülsenfrüchtler

Bohngemüse umfasst nicht nur die Bohnen selbst, sondern auch die Erbsen, die Linsen, die Kichererbsen. Insbesondere die Erbsen sind für den Anbau mit Kindern gut geeignet. Die Pflanzen kann man einfach aussäen, weil die Samen schön groß sind und von den Kindern einzeln in die Erde gelegt werden können. Sie keimen schnell und zeigen deutlich erkennbare Jungpflanzen, so werden sie beim Pflegen des Beetes nicht übersehen.



ERBSE ▶

Die Erbse ist ein Schmetterlingsblütler aus der Familie der *Fabaceae*.

Schon Johann Gregor Mendel begeisterte sich für die Vielfalt der Blütenfarben, Stängelformen und Fruchtformen. Er entdeckte an Erbsen die Grundregeln der Vererbung von Anlagen für Merkmale.

Die Erbse stammt aus Südeuropa und Vorderasien.

Zu der Art Erbse (*Pisum sativum*) gehören die drei Unterarten (Sorten): Zuckerbse (*Pisum sativum* convar. *axiphiu*), Markerbse (*Pisum sativum* convar. *medullare*) (speichert Dextrine und Einfachzucker, häufig in Konserven) und Schalerbse (*Pisum sativum* convar. *sativum*), die überwiegende Stärke speichert.

Der Favorit für das Hochbeet ist die Zuckerbse.

Sie bilden wunderschöne Blüten, die für Insektenbeobachtungen gut taugen. Wenn man Zuckerbse anbaut, kann man bald leckere Samen roh verzehren oder junge Hülsen kurz anbraten wie für ein Wok-Gericht.

Linseanbau fordert eher Profis, ebenso Kichererbsen. Bohnen jedoch sind auch für Schulgärten geeignet, wenn die Belastung durch Schnecken nicht übermäßig ist.



BOHNEN ▶

Gartenbohnen können als Buschbohnen oder Stangenbohnen angebaut werden. Für das Hochbeet fällt die Wahl sicher eher auf die Buschbohnen. Stangenbohnen brauchen eine Rankhilfe. Bohnen werden im Frühjahr nach den Spätfrösten direkt in die Erde gesät, angegossen und keimen nach zwei Wochen.



LINSEN

Zwar wurden Linsen (*Lens culinaris*) im Süden Deutschland schon lange angebaut und sind Bestandteil typischer Schwäbischer Gerichte, jedoch setzt ihr Anbau fortgeschrittene Kompetenzen beim Gärtnern voraus, weil die Pflanzen so zart sind. Im biologischen Anbau werden Linsen häufig als Mischkultur angebaut, die zarten Linsenpflanzen stützen sich dabei an Getreidepflanzen ab.



ERDNUSS

Die gelben Blüten der Erdnuss (*Arachis hypogaea*) sind Schmetterlingsblüten. Sie schieben sich nach der Bestäubung an ihren Stielen in die Erde, und daher reifen die Früchte unter der Oberfläche. Da sie nicht von allein aufspringen (wie eine reife Bohnenhülse) werden sie auch als „Nüsse“ bezeichnet. Keimfähige Erdnüsse kann man preiswert im Zoohandel erwerben, wenn man das Wachsen der Erdnuss als Experiment einmal ausführen möchte. Jedoch ist ein warmer Standort erforderlich. Erdnusspflanzen sollten im Raum vorgezogen werden und in sandige Erde gesetzt werden. Sie vertragen keine Staunässe.



Gibt es eigentlich unterschiedliche Bohnenarten? Vielfalt der Bohnenarten



ACKERBOHNE

Für diese jungsteinzeitliche Kulturpflanze gibt es etliche Namen: Ackerbohne, Puffbohne, Saubohne, Favabohne, Dicke Bohne u.v.a. Diese Bohne gehört zur Gattung *Vicia*, in der wir auch viele Wicken finden, die nicht essbar sind. Die Ackerbohne gehört zu der Art *Vicia faba*.

Ackerbohnen können ab Februar gesät werden. Manchmal haben sie Probleme mit Blattläusen oder Pilzparasiten. Sie werden vorrangig als Gemüse oder Gründünger verwendet. Die Pflanzen werden mannshoch und wachsen aufrecht, dass muss beim Hochbeet beachtet werden. Selbst die „alten Römer“ nutzen schon die wertvolle eiweißreiche Ackerbohne vor 2000 Jahren, die Gartenbohne kannten sie noch nicht. Die Region um Erfurt ist bekannt für den Anbau der Ackerbohne mit sehr großen Samen (Erfurter Puffbohne). Ackerbohnen können für Menschen mit der Erbkrankheit G6PD-Mangel zu einem verstärkten Zerfall roter Blutkörperchen führen, zum Favismus.



GARTENBOHNE ▶

Diese aus Amerika stammende Gattung *Phaseolus* ist derzeit weltweit stark verbreitet. Zu den Gartenbohnen gehören Stangen- oder Buschbohnen mit gelben oder grünen und sogar violetten Hülsen (also den Früchten). Sie gehören zur Art *Phaseolus vulgaris*. Auch die Samenschale kann verschiedene Farben zeigen, von weiß über braun bis schwarzviolett gescheckt.

Die Samen können reif geerntet und trocken längere Zeit gelagert werden. Vor der Zubereitung werden sie wieder gequollen. Unreife Hülsen werden als Gemüse gekocht. Rohverzehr ist nicht möglich, sie enthalten Toxine wie Phasin, die nicht bekömmlich sind und durch Kochen entfernt werden. Phyto-Hämagglutinine können zu Verklumpung der Erythrozyten führen. Auch die Mond- oder Limabohne (*Phaseolus lunatus*, Herkunft Peru) gehört zur gleichen Gattung.

**SOJABOHNE ▶**

Die Soja ist eigentlich eine ganz andere Gattung als die Bohnen: *Glycine*. Der Arname lautet *Glycine max*.

Und in ihrer asiatischen Herkunftsregion in vielfältigen Zubereitungsformen eine wertvolle Ergänzung des Speiseplans. Wegen ihres massenhaften Anbaus in gentechnisch veränderter Form (resistent gegen Totalherbizide) ist sie in Verruf geraten. Weltweit sind über 70% aller geernteten Soja aus gentechnisch veränderten Monokulturen in Brasilien, den U.S.A. und anderen amerikanischen Anbaugeländern. Soja wird in großem Umfang für Viehfutter verwendet und war zu Beginn ihrer globalen Massenproduktion eine Wirtschaftspflanze zur Herstellung technischer Öle (13-24% Fettgehalt für Seifen, Lacke, Farben). Nur wenige Sorten (z. B. die Sorte Funke“) sind dem Klima in Deutschland angepasst. Die Blüten der Soja sind winzig, die Hülsen behaart. Vielen Fertiggerichten sind Sojazusätze beigemischt, z.B. Lecithin. Soja verträgt keinen Frost und hat eine lange Vegetationszeit.

**HELMBOHNE**

Die Pflanze mit violetten Blüten sieht einer Phaseolus-Bohne sehr ähnlich. Sie gehört jedoch zur Gattung *Lablab* und zur Art *Lablab purpureus*. Sie wird auch ägyptische, indische Bohne oder Faselbohne genannt. Als tropische Pflanze aus Afrika benötigt sie hohe Temperaturen und verträgt keine Staunässe. Das Hochbeet ist also ideal. Jedoch rankt die Bohne stark und braucht eine stabile Kletterhilfe. Die Früchte sind nicht für den Rohverzehr geeignet, da sie Cyanide enthalten, die giftig sind und durch Kochen zerstört werden.

**AUGENBOHNE**

Die Augenbohne gehört zu der Gattung *Vigna* und zu der Art *Vigna unguiculata*. Kuhbohne, Schlangenbohne oder Schwarzaugenbohne sind weitere Namen. Für das ästhetische Gestalten können Augenbohnen neben anderen farbigen Bohnensamen eine Inspiration sein. Augenbohnen lieben es warm beim Wachsen. Wegen der langen Pfahlwurzel wird auch das Austrocknen vertragen.

Vielfalt der Gartenbohnen der Gattung *Phaseolus*

Gartenbohnen haben einen Eiweißgehalt von 23%. Gartenbohnen müssen zubereitet werden, z. B. gekocht mit Bohnenkraut und etwas Salz für 20 Minuten. Die Phasine (nach

Phaseolus vulgaris, der Gartenbohne), z. B. Hämagglutinin Phaseolin, binden Kohlenhydratstrukturen auf Zellmembranen, werden aber durch Kochen unschädlich gemacht.



FEUERBOHNE ODER PRUNKBOHNE

(*Phaseolus coccineus*)

Die Feuerbohne ist sicher den meisten Lehrkräften gut bekannt, da sie ideal für die Untersuchung des Aufbaus von Pflanzensamen ist, wenn man sie in Wasser einweicht (Quellung). Auch zur Erforschung der Keimung ist die Feuerbohne ideal, die Keimblätter Kotyledone verbleiben jedoch unter der Erdoberfläche und die Primärblätter entfalten sich als erste.

Die Feuerbohne stammt aus dem tropischen Mittel- und Südamerika. Sie gelangte im 16. Jahrhundert erstmals nach Europa.

Die Feuerbohne der Art *Phaseolus coccineus* gedeiht in den Varietäten *coccinea*, *alba* und *bicolor*. Die Blüten bzw. Samen können also rot, rot-schwarz rot-weiß oder weiß sein. Im Mai wird die Pflanze in Nester mit fünf bis sieben Samen gesät und bis in den Herbst hinein geerntet. Mit der Feuerbohne kann man lebende Zäune gestalten, oder Zelte.



GEWÖHNLICHE STANGENBOHNE

(*Phaseolus vulgaris var. vulgaris*)

Die Stangenbohne wird als alte Kulturpflanze der Indianer angesehen, neben dem Mais. Erst 1564 gelangte diese Bohnenart nach Europa, und sie hat wegen ihrer Vorteile andere Bohnenarten inzwischen stark verdrängt. Die Pflanzen sind einjährig und wärmeliebend. Die Hülsenfrüchte können grün oder gestreift sein.

GEWÖHNLICHE BUSCHBOHNE

(*Phaseolus vulgaris var. nanus*)

Diese Buschbohnen sind eigentlich Mutanten der rankenden Formen. Der Anbau auf dem Hochbeet ist günstig, weil keine Rankhilfen benötigt werden. Die Samen enthalten 18 bis 32% Eiweiß und 50 bis 57% Zucker. Die Aussaat erfolgt erst nach den letzten Frösten im Mai. Die Vegetationszeit ist kurz, zur Blüten- und Fruchtbildung muss die Sonne lange scheinen (Langtagpflanze). Eine Anzucht in Töpfen im Winter ist also nicht sinnvoll.





Helmbohne auf dem Hochbeet



Ackerbohnen (Vicia faba) werden nicht nur verzehrt, sondern auch als Gründünger eingesetzt.

Sehr praktisch – Pflanzen, die sich selbst düngen

Schmetterlingsblütler bilden sehr eiweißreiche Früchte. Sie leben in Symbiose mit Bodenbakterien der Gattungen *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*. Die Bakterien nisten sich in den Wurzeln ein und binden dort den Luftstickstoff, so dass er für die Pflanzen verfügbar wird. Die Energie, um das dafür notwendige Enzym zu betreiben, liefern die Pflanzen. Das Enzym heißt Nitrogenase. Man erkennt diese Symbiose an den Wurzelknöllchen der Pflanzen, in denen die Bakterien leben.

Zur Regulation des Sauerstoffgehaltes bilden die Knöllchen ein Hämoglobin (Leghämoglobin), daher sind sie innen hell rötlich gefärbt.

Nach dem Absterben der Pflanzen verbleiben die stickstoffreichen Knöllchen im Boden. Schmetterlingsblütler wie Ackerbohnen oder Lupinen werden daher zur Gründüngung benutzt. Nachfolgende Kulturen wachsen dann besser.



Wurzelknöllchen im Schnitt

Zuckererbsen für Jedermann

Heinrich Heine 1844
Deutschland. Ein Wintermärchen

...

Ein neues Lied, ein besseres Lied,
O Freunde, will ich euch dichten!
Wir wollen hier auf Erden schon
Das Himmelreich errichten.

Wir wollen auf Erden glücklich sein,
Und wollen nicht mehr darben;
Verschlemmen soll nicht der faule Bauch,
Was fleißige Hände erwarben.

Es wächst hienieden Brot genug
Für alle Menschenkinder,
Auch Rosen und Myrten, Schönheit und
Lust, Und Zuckererbsen nicht minder.

Ja, Zuckererbsen für jedermann,
Sobald die Schoten platzen!
Den Himmel überlassen wir
Den Engeln und den Spatzen.

...



Erbshülsen der Zuckererbse



Von der Schmetterlingsblüte zur Hülsenfrucht



Gartenbohne *Phaseolus* ▶



Helmbohne ▶



Zuckerbse ▶



Soja Sorte Funke ▶

Die Erbse im Hochbeet (*Pisum sativum*)

Die kultivierte Erbse gelangte über Italien nach Zentraleuropa und verbreitete sich hier im Mittelalter. Wildformen wurden zuvor bei Troja, in Vorderasien oder im Mittelmeergebiet gefunden.

Ursprünglich verwendete man die trockenen reifen Samen, ab 1610 auch unreife Erbsensamen (Zuckererbsen).

Erbsenpflanzen sind einjährig. Von den dreigeteilten Blättern ist das mittlere Blättchen zu einer hübschen Ranke umgebildet. Die Erbse bildet sehr große Nebenblätter, das sind die Blätter am Blattgrund, direkt am Stängel. Der Besitz von Nebenblättern ist typisch für die gesamte Familie der Schmetterlingsblütler.

Die Blüten können weiß oder rosa sein.

Die Hülsenfrüchte enthalten vier bis dreizehn Samen. Hülsen erkennt man daran, dass die Frucht keine Trennwand besitzt, sondern nur aus äußeren Hüllen besteht. Hülsen sind also etwas völlig anderes als Schoten! Hier erkennt man am Sprachgebrauch, ob sich jemand mit Pflanzen auskennt oder nicht.

Samen der Erbsen kann man bereits ab März direkt ins Beet aussäen. Erbsen brauchen eine Stütze zum Festhalten.

Die Kinder können die grünen Hülsen der Zuckererbsen direkt von der Pflanze vernaschen.



Weißer und rote Erbsenblüten

Nicht verwechseln, bitte!

Häufig verwechseln Laien Akazien mit Schmetterlingsblütengewächsen, z. B. Akazien mit Robinien. Zwar haben Akazie, Mimosen und auch Schmetterlingsblütler oft geteilte Laubblätter, aber der Blütenbau ist unterschiedlich. Akazien wachsen in unserem Klima (noch) nicht.

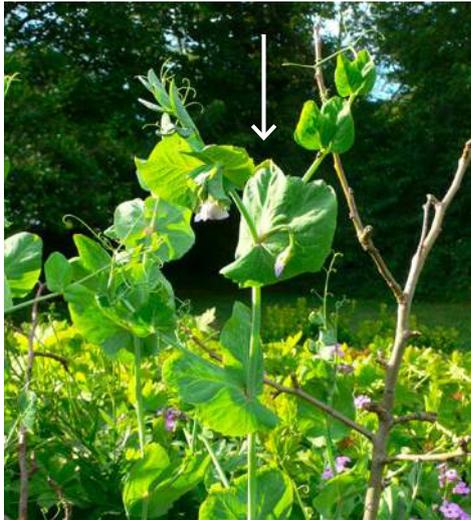


Zum Arbeitsblatt „M1 | A1“ ►

Rote und grüne Hülsen von Zuckererbsensorten



Gemeinsame Kennzeichen der Schmetterlingsblütler trotz großer Vielfalt der Hülsenfrüchte



Schmetterlingsblütler bilden **Nebenblätter**, hier sichtbar bei der Erbse.



Schmetterlingsblütler bilden **Hülsen** aus einem Fruchtblatt, das bei Reife aufspringt, hier geöffnete Hülse der Erbse.



Schmetterlingsblütler kooperieren mit Wurzelbakterien und bilden **Knöllchen** zur Stickstoffbindung.



Schmetterlingsblütler haben **Blüten** mit 5 Kelchblättern, 10 Staubblättern, einem Fruchtblatt und 5 Kronblättern, die Fahne, Flügel und Schiffchen heißen, hier bei der Ackerbohne.

Anbaubedingungen der Hülsenfrüchte

Bohngemüse und Hülsenfrüchte stellen an die Bodenverhältnisse keine besonderen Ansprüche. Die Pflanzen besorgen sich den nötigen gebundenen Stickstoff selbst mithilfe symbiotischer Knöllchenbakterien an den Wurzeln. Siehe nachfolgende Tipps.

- Hülsenfrüchte und Bohngemüse verlangen ausreichend Licht und eine regelmäßige Beseitigung konkurrierender Beikräuter.
- Erbsen (*Pisum*) und Puffbohnen (*Vicia*) sind weniger empfindlich gegen niedere Temperaturen. Puffbohnen können sogar schon im Februar ausgesät werden, wenn das Wetter mild ist.
- Soja und Gartenbohnen (*Phaseolus*) werden vom Frost zerstört und stellen bei niedrigen Temperaturen ihr Wachstum ein.



*Das Saatbeet sollte unkrautfrei sein.
Um gerade Linien für die Aussaat von
Erbsen oder Buschbohnen zu ziehen,
hilft das Spannen einer Schnur.*

Erläuterungen

Mischkultur und andere Gartentipps

- Salat, Radieschen und Kohlrabi eignen sich gut als Vor- oder Folgefrucht bei Zeiten mit niedrigeren Temperaturen. Auf diesen Flächen kann dann bei höheren Temperaturen wärmeliebendes Gemüse angebaut werden, wie Stangenbohnen oder Helmbohnen.
- Durch Mulchen kann man die Bodentemperatur erhöhen, die Bodenfeuchtigkeit erhalten und die Entwicklung des Gemüses beschleunigen. Dafür eignen sich kleingeschnittene Pflanzenreste oder notfalls Folie.
- Eine zweckmäßige Methode zur Beschleunigung der Entwicklung ist die Anzucht von Jungpflanzen. Sie werden in Aussaaterde gesät, dann vereinzelt (pikiert) und erst später am endgültigen Standort ausgepflanzt. Die Pflanzen haben dann einen Entwicklungsvorsprung.
- Wichtig für die Pflanzengesundheit ist eine richtige Fruchtfolge.
- Die gleiche Art wird erst nach zwei bis drei Jahren wieder auf derselben Fläche kultiviert, das verringert Parasitenbefall. Nach Düngung der Fläche mit Stallmist kommen nur Starkzehrer wie Kohlgemüse oder Fruchtgemüse (Zucchini, Kürbis) in Betracht. Hülsenfrüchte wiederum werden im letzten Jahr vor der nächsten organischen Düngung mit Mist angebaut. Düngen wir jedoch mit Kompost, sind beliebige Gemüse kultivierbar.

Bezüge zum Bildungsplan Klasse 1/2

3.1.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENS-RÄUMEN

„Ausgehend von Erkundungen in der eigenen Schul- und Wohnumgebung können die Schülerinnen und Schüler Lebensräume von Tieren und Pflanzen beschreiben. Sie stellen einfache Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und der Angepasstheit von Tieren und Pflanzen her und erkennen, dass es für eine intakte Natur wichtig ist, Lebensräume und Artenreichtum zu schützen und zu bewahren.“

„Denkanstöße ... Wie gewährleistet die Schule Situationen von regelmäßigem „In-der-Natur-Sein“ innerhalb und außerhalb des Schulgeländes? ... Wie erwerben die Kinder ein tragfähiges Konzept zum pflanzlichen Entwicklungszyklus (Samen, Keimpflanze, Pflanze, Blüte, Frucht, Samen)?

Wie können Räume der näheren Schulumgebung für Grunderfahrungen zum Säen, Pflanzen, Pflegen, Ernten genutzt werden (zum Beispiel Schulgarten)?“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens eine Pflanze ziehen und pflegen sowie deren Wachstum und Entwicklung über einen angemessenen Zeitraum dokumentieren (zum Beispiel Kapuzinerkresse, Sonnenblume, Bohne); dazu Experiment 3.1.6 (5)

3.1.6 EXPERIMENTE

Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 1/2 ... Die Schülerinnen und Schüler können... (5) mindestens ein Experiment zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen“ [durchführen].

In der Praxis

- Die Kindern erobern ein Hochbeet, indem sie den Boden für die Aussaat von Erbsen und Bohnen vorbereiten. **Sie lernen die Begriffe Quellung, Keimung und Wachstum** kennen.
- Der Zuwachs der Pflanzen kann pro Woche **gemessen** werden. Die Bildung der ersten Blüten wird **protokolliert**.
- Die Kinder **beobachten**, welche Insekten die Schmetterlingsblüten besuchen.
- Die Kinder bereiten **Gerichte aus Hülsenfrüchten** zu bzw. ernten Zuckerschoten zum Direktverzehr. Sie lernen diese Hülsen als wertvolle Eiweißnahrung kennen.
- Die Kinder **zeichnen und untersuchen die Samen** von Bohnen (welche vorher gequollen wurden). Sie erkennen die zwei Keimblätter, den Embryo und die Samenschale.

Lehrkräfte machen sich mit dem Anbau von Pflanzen auf dem Hochbeet im Ökogarten Heidelberg vertraut.



Reife Hülsen der Sorte Funke von Soja auf dem Hochbeet



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 3/4

3.2.5.1 VERGANGENHEIT, GEGENWART UND ZUKUNFT

„Die Schülerinnen und Schüler können sich in größeren Zeiträumen orientieren. Sie stellen Fragen an die Vergangenheit, recherchieren mithilfe von Quellen, präsentieren ihre Ergebnisse und setzen sie zu ihrem gegenwärtigen Leben in Beziehung.“

„Die Schülerinnen und Schüler können ... ausgewählte Erfindungen, deren Entwicklung und die Auswirkung auf die Lebenswelt beschreiben...“

3.2.4.1 ORIENTIERUNG IM RAUM

„Die Schülerinnen und Schüler können... räumliche Situationen (zum Beispiel Lage, Wegverläufe, natur- und kulturräumliche Aspekte) beschreiben, bildlich festhalten (zum Beispiel ... zu Deutschland, zu Europa, zur Welt) und die Ergebnisse mit Darstellungen auf Karten vergleichen“

3.2.3.1 NATURPHÄNOMENE

„Die Schülerinnen und Schüler können ... den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen und daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen“

3.2.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSRAÜMEN

„Die Schülerinnen und Schüler können verantwortlich und artgerecht mit Tieren und Pflanzen in natürlicher und vom Menschen kultivierter Umgebung umgehen. ... In der Auseinandersetzung mit Artenvielfalt entwickeln sie Verständnis für die

Notwendigkeit von Natur-, Umwelt- und Artenschutz...“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... Herkunft und Anbau von Nutzpflanzen an mindestens einem Vertreter beschreiben sowie dessen Verarbeitung exemplarisch nachvollziehen“.

3.2.1.3 KULTUR UND VIELFALT

Die Schülerinnen und Schüler können... Unterschiede und Gemeinsamkeiten innerhalb und zwischen verschiedenen Kulturen erkennen und respektieren (im Hinblick auf Lebensstile, Bräuche, Wertorientierungen)“.

3.2.2.1 KÖRPER UND GESUNDHEIT

„Die Schülerinnen und Schüler können ... regelmäßige Bewegung, Entspannung und gesunde Ernährung als gesundheitsfördernde Faktoren des Wohlbefindens erfassen und umsetzen... Nahrungsmittel kriterienbezogen ordnen und deren Inhaltsstoffe untersuchen; dazu Experiment 3.2.6 (2)“

3.2.6 EXPERIMENTE

Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 3/4“ „Die Schülerinnen und Schüler können ...mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln...“ [durchführen].

3.2.3.3 BAUTEN UND KONSTRUKTIONEN

Die Schülerinnen und Schüler können durch technisches Bauen und Analysieren Stabilitätsprinzipien erfassen und diese für eigene Objekte nutzen.“

In der Praxis

- Bereits bei Heinrich Heine ist von der wunderbaren Zuckerbse die Rede und von ihrer Bedeutung für die **menschliche Ernährung**. Geht man noch weiter zurück, findet man Rezepte aus der Römerzeit mit Vicia-Bohnen. Aber auch regionale Traditionen können hinterfragt werden. So sind Linsen ein klassisches Gericht in Süddeutschland.
- Hier kann man **geografische und geschichtliche Kompetenzen ausschärfen** (Schwarzwald, römische Besiedlung...)
- Natürlich lassen sich am Beispiel von der Erbse und Bohne auch **naturwissenschaftliche Grunderkenntnisse** ableiten, zum Beispiel zur Rolle von Bakterien im Boden (Symbiose). Wegen der Größe der Samen sind gequollene Bohnen für Keimversuche ideal.
- Es ist außerdem möglich, **Experimente zu Pflanzeninhaltsstoffen** durchzuführen. Man kann Zucker oder Fett nachweisen.
- Erbse und Bohne können zudem in **verschiedenen Sprachen** erarbeitet werden (Kidney –Bohne, Leguminosen...).
- Die Kinder lernen **Merkmale der Familie der Hülsenfrüchtler** kennen wie gefiederte Laubblätter mit Nebenblättern oder Schmetterlingsblüte. Sie graben Wurzeln aus und erkennen die Knöllchen zur Düngung mit Stickstoff. Sie erkennen, dass auf Flächen mit Schmetterlingsblütlern nachfolgende Kulturen besser wachsen.
- Die Sprengwirkung durch Quellung eröffnet **technische Bezüge**: mit Erbsen kann man Felsen spalten. Stellvertretend kann man trockene Erbsen eingipsen, diese sprengen den Gips durch Quellung.

Die Erbsenpflanze

AUFGABE

Beschrifte die Teile der Erbsenpflanze!

Verwende folgende Begriffe:

Ranke

Nebenblätter

Laubblatt

Wurzelknöllchen

Stängel



Kürbis & Co.

Die Kürbisgewächse

M2

Modul



BEZUG ZU BNE

Die Weitergabe von Kulturtechniken des Anbaus von Lebensmitteln ist ein wichtiges Bildungsgut.

Die größte Beere im Pflanzenreich

Der Kürbis zählt zu den größten Beeren im gesamten Pflanzenreich. Denn die in ein salziges Fruchtfleisch eingebetteten Samen mit der fleischigen Fruchtwand erfüllen alle Kriterien einer Beerenfrucht. Andere echte Beeren, die durchaus auch auf einem Hochbeet wachsen können, sind Tomaten oder Paprika und Auberginen.

Nicht nur die Früchte der Kürbisse sind riesig, sondern auch die Vielfalt der Sorten. Dies nennt man Agrobiodiversität.

Noch einen Rekord bricht der Kürbis: Auch sein Blütenstaub ist ungewöhnlich großkörnig. Die Pollenkörner sind viel größer als die

ebenfalls kugeligen Pollen von Raps oder Sonnenblume.

Will man den Blütenbau von Kürbissen mit Schulbucheschemata abgleichen, ist man vielleicht überrascht, in manchen Blüten gar keine Staubblätter zu finden. In anderen Blüten fehlen wiederum die Fruchtblätter: der Kürbis ist im Regelfall getrenntgeschlechtlich. Man braucht also mehrere Blüten zur Fruchtbildung.

Stichworte für Unterricht sind also: Pollenanalysen von Kürbisblüten, Zwitterigkeit und Getrenntgeschlechtlichkeit, aber auch die Verarbeitung von Kürbissen und die Rolle von Carotinoiden in der menschlichen Ernährung.



Abbildung Reifer Kürbis auf dem Hochbeet. Hochbeete sind für den Kürbisbau geeignet.



Abbildung: Vielfalt auf dem Hochbeet – selbst innerhalb von Arten: von Kürbissen hat der Mensch viele Sorten gezüchtet. Gelber Zentner, Hokkaido, Butternut u. v. a.

Erläuterungen

Kürbisse sind auf dem Hochbeet gut zu handhaben. Es ergeben sich vielfältige Beobachtungsmöglichkeiten: Entwicklung der Pflanzen vom Samen über die Keimung bis zu grünen Blättern, Blüte und Frucht sowie blütenbesuchenden Insekten. Außerdem werden BNE-

Bezüge hergestellt und geografische Fragen bearbeitet. Zudem wird das Thema Vitamine am Beispiel des Karotin greifbar. Kürbisse entwickeln sich innerhalb eines Sommers von den Samen bis zur Frucht.



Handlungsmöglichkeiten

- Die Schülerinnen und Schüler sähen Kürbis aus. Sie beobachten Entwicklungsabläufe von der Keimung über die Blattbildung bis zu Blüten und Früchten.
- Schülerinnen und Schüler pflegen die Kürbispflanzen auf dem Hochbeet.
- Die reifen Früchte werden verarbeitet (Kürbissuppe), die Samen herausgelöst und für die nächsten Kulturen aufbewahrt.
- Schülerinnen und Schüler dokumentieren und verstehen Entwicklungskreisläufe.
- Schülerinnen und Schüler recherchieren die Herkunft der Kürbisse und entwickeln ihre geografischen Vorstellungen.
- Schülerinnen und Schüler können Kürbisse für künstlerische Gestaltungen nutzen, indem sie die Panzerbeeren aushöhlen und gestalten. Sie stellen Bezüge zu Bräuchen und Ritualen her.



1 Keimling vom Kürbis mit zwei Keimblättern in einer Aussaatschale im April



2 Jungpflanze pikiert in einem größeren Töpfchen, wenn die ersten Folgeblätter erscheinen, zum Abhärten an der frischen Luft ohne Frost



3 Gartenkürbis im Hochbeet Anfang Mai

Kürbissuppe

Ein Kürbis reicht für eine ganze Klasse. Beim Schneiden der Frucht werden zuerst die Samen herausgelöst. Die harte Fruchtschale sollten Erwachsene abschneiden („Panzerbeere“), die weicheren Fruchtstücke können die Kinder zerteilen. Pürierte Suppen „verstecken“ das Suppengrün und werden problemlos akzeptiert. Sahne, Kokosmilch, etwas Ingwer u.a. Zutaten verbessern den Geschmack. Röstzwiebeln, saure Sahne oder Kürbiskernöl geben den letzten Pfiff. Mit Salz und Pfeffer wird abgeschmeckt.



Torfarm gärtnern – Moore und Klima schützen

Torffreie Erde bietet Gesprächsanlässe zum Klimaschutz, zur Vermeidung von Freisetzung von Kohlendioxid und Treibhauseffekten sowie insbesondere zum Biotopschutz sowie Erhalt der Biodiversität unserer Moore. Torffreie Erden bedeuten tatsächlich gelebte Nachhaltigkeit im Sinne nachhaltigen Handelns im

Alltag. Im Bildungsbereich, in dem Ertragsstabilität nicht das entscheidende Kriterium des Pflanzenanbaus ist, sollte Torferde keinen Platz mehr haben. Gemische anderer Substrate sind im Handel erhältlich oder mit Kompost und Gartenerde selbst herzustellen.



Tipp

Die Anzucht der Keimpflanzen kann ab März/April erfolgen. Auf Schnecken-sicherheit bei den Jungpflanzen nach dem Auspflanzen ist dringend zu achten. Größere Pflanzen wehren sich selbst durch hartes Festigungsgewebe und Haare.

Ab Mai kann man die Kürbisse auch direkt aussäen.



Haare der Zucchini schützen vor Fraßfeinden.



Auch Gurken können auf dem Hochbeet wachsen. Hier hat sich das Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*) hinzugesellt. Gurken gehören zu den Kürbisgewächsen. Man erkennt gut den unterständigen Fruchtknoten.



Zucchini, Ägyptische Bohnen, Tomaten und Paprika vom Hochbeet.

Im Sommer kann man Zucchini mit anderen Gemüsesorten kombinieren, um leckere Gerichte herzustellen.



Cucurbita maxima

Männliche und weibliche Blüten

Kürbisse bilden männliche und weibliche Blüten, die einander sehr ähnlich sehen. Der unterständige Fruchtknoten „verrät“ die weiblichen Blüten. Sie sind seltener und entstehen erst nach einigen männlichen Blüten.

Tipp

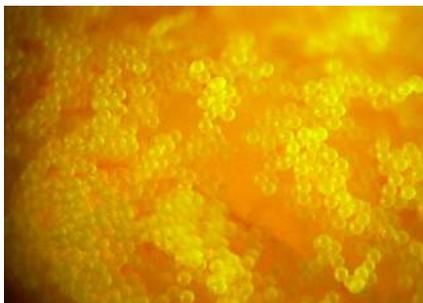
Bei Trockenstress bilden Zucchini und Kürbisse Bitterstoffe, welche die Gesundheit gefährden. Daher müssen Zucchini bei Sonnenwetter regelmäßig mit Wasser versorgt werden. Es wird auf den Boden gegossen, nicht auf die Laubblätter. Wassertropfen wirken wie Lupen und führen bei starker Sonneneinstrahlung zu Verbrennungen auf den Blättern.

Die Kürbisernte ist hier eine Mischung aus dem Moschus-Kürbis (*Cucurbita moschata*) und dem großen Kürbis (*Cucurbita maxima*).



Männliche Blüten bilden Pollen (Blütenstaub). Unter der Lupe sieht der Pollen aus wie Kaviar, unter dem Mikroskop ist er kugelig. Insekten transportieren den Pollen auf die Narben der weiblichen Blüten und bestäuben diese.

Weibliche Blüten bilden Früchte. Ein unterständiger Fruchtknoten ist eine winzige Frucht unterhalb der Blütenhülle, die später zu einer großen Frucht heranwächst.



Sachinformationen über Kürbis

Wo kommt der Kürbis eigentlich her? Der bekannte Große Kürbis, der *Cucurbita maxima*, stammt eigentlich aus Peru. Dort war er schon in Funden nachweisbar, die 1400 Jahre alt sind. Erst mit der Entdeckung Nordamerikas durch Europäer kam dieser Riesenkürbis nach Nordamerika und entwickelte hier seine größte Vielfalt. Heute wird er weltweit angebaut bis zu 60° südlicher Breite, **das ist fast der südliche Polarkreis, also die Südspitze von Chile**. Die Früchte von diesem Großen Kürbis werden reif geerntet. Das unterscheidet sie von den Früchten unserer anderen bekannten Kürbisart, dem Gartenkürbis / Zucchini. Hier schmecken eigentlich nur die unreifen Beeren. Auch der Hokkaido gehört zu der Art *Cucurbita maxima*. Er wurde so gezüchtet, dass seine Schale essbar ist. Besonders hoch ist der Gehalt an Vitamin A (Carotin).

Auch die Zucchini ist ein Kürbis. Die wird auch Gartenkürbis *Cucurbita pepo* genannt und stammt aus Mittelamerika. Er wird dort seit etwa 7000 Jahren genutzt. Der Gartenkürbis wird Anfang Juni in das Beet gesät. Zu dem Gartenkürbis (*Cucurbita pepo*) zählen auch die Ölkürbisse. Hier liegt der Fettgehalt der Samen bei 45%. Die Samen bilden keine harte Samenschale. Diese Mutante wurde anschei-

nend vor etwa 100 Jahren in der Steiermark selektiert und weitergezüchtet (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*). Kürbiskernöl ist nicht nur schmackhaft, sondern auch gesundheitswirksam, antioxidativ und entzündungshemmend. Die intensive grüne, rotfluoreszierende Farbe geht auf die im Öl gelösten Pigmente zurück (Chlorophylle).

Wussten Sie, dass Luffa-Schwämme auch von Kürbispflanzen stammen? Diese *Luffa aegyptiaca* sind als unreife Früchte wie Gemüse essbar. Reife Früchte jedoch haben ein so festes Skelett aus Zellulose, dass man dies technisch nutzen kann, als Badeschwamm, Schuheinlage u.a. Luffa wird deshalb auch Schwammgurke genannt. In unseren Breiten werden meist nur Stücke dieses Schwamm skelets verkauft, am Mittelmeer jedoch auch die ganzen fast meterlangen Schwammgurken skelette. Ein weiterer Kürbis ist der Flaschenkürbis Kalebasse, der bei uns aber meist eine Überdichtung benötigt.

Eine weitere verbreitete Kürbisart ist der Moschus-Kürbis (*Cucurbita moschata*). Eine Untergruppe des Moschuskürbis ist der Butternusskürbis.



Manchmal machen sich die Früchte selbständig. Hier ist ein Moschuskürbis im Bild.

VERNETZUNG:

ZUGKRÄFTE AUF RANKEN

Die physikalischen Effekte bei Ranken können an Kürbissen besonders gut untersucht werden. Um ein Abschnüren durch Zugkräfte zu vermeiden, wechseln die Ranken die Drehrichtung, etwa in der Mitte der Ranke. Es können bionische Nachnutzungen des Prinzips erforscht werden...



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 1/2

3.1.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSÄUMEN

„Ausgehend von Erkundungen in der eigenen Schul- und Wohnumgebung können die Schülerinnen und Schüler Lebensräume von Tieren und Pflanzen beschreiben. Sie stellen einfache Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und der Anpassung von Tieren und Pflanzen her und erkennen, dass es für eine intakte Natur wichtig ist, Lebensräume und Artenreichtum zu schützen und zu bewahren.“

„Denkanstöße ... Wie gewährleistet die Schule Situationen von regelmäßigem „In-der-Natur-Sein“ innerhalb und außerhalb des Schulgeländes? ... Wie erwerben die Kinder ein tragfähiges Konzept zum pflanzlichen Entwicklungszyklus (Samen, Keimpflanze, Pflanze, Blüte, Frucht, Samen)?

Wie können Räume der näheren Schulumgebung für Grunderfahrungen zum Säen, Pflanzen, Pflegen, Ernten genutzt werden (zum Beispiel Schulgarten)?“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens eine Pflanze ziehen und pflegen sowie deren Wachstum und Entwicklung über einen angemessenen Zeitraum dokumentieren (zum Beispiel Kapuzinerkresse, Sonnenblume, Bohne); dazu Experiment 3.1.6 (5)

3.1.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 1/2 ... Die Schülerinnen und Schüler können... (5) mindestens ein Experiment zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen“ [durchführen].

In der Praxis

- Die Kinder erobern ein Hochbeet, indem sie den **Boden** für die Aussaat von Kürbispflanzen **vorbereiten**.
- Sie können im Mai **Jungpflanzen in das Beet setzen** und mit Schildern beschriften.
- Der Zuwachs der Pflanzen kann pro Woche **gemessen** werden. Die Bildung der ersten Blüten wird **protokolliert**. Dabei wird erkannt, dass nur die weiblichen Blüten Fruchtknoten besitzen. Die männlichen Blüten bilden den Pollen.
- Die Kinder **beobachten**, welche **Insekten** die Kürbisblüten besuchen.
- Die Kinder erhalten Unterstützung bei der **Zubereitung** von Kürbissuppe oder Gemüsebratlingen.



Weibliche Kürbisblüte mit bereits erkennbarem Fruchtknoten unterhalb der gelben Blütenhülle.

Bezüge zum Bildungsplan Klasse 3/4

3.2.5.1 VERGANGENHEIT, GEGENWART UND ZUKUNFT

„Die Schülerinnen und Schüler können sich in größeren Zeiträumen orientieren. Sie stellen Fragen an die Vergangenheit, recherchieren mithilfe von Quellen, präsentieren ihre Ergebnisse und setzen sie zu ihrem gegenwärtigen Leben in Beziehung.“

„Die Schülerinnen und Schüler können ... ausgewählte Erfindungen, deren Entwicklung und die Auswirkung auf die Lebenswelt beschreiben...“

3.2.4.1 ORIENTIERUNG IM RAUM

„Die Schülerinnen und Schüler können... räumliche Situationen (zum Beispiel Lage, Wegverläufe, natur- und kulturräumliche Aspekte) beschreiben, bildlich festhalten (zum Beispiel ... zu Deutschland, zu Europa, zur Welt) und die Ergebnisse mit Darstellungen auf Karten vergleichen“

3.2.3.1 NATURPHÄNOMENE

„Die Schülerinnen und Schüler können ... den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen und daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen“

3.2.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSRAÜMEN

„Die Schülerinnen und Schüler können verantwortlich und artgerecht mit Tieren und Pflanzen in natürlicher und vom Menschen kultivierter Umgebung umgehen. ... In der Auseinandersetzung mit Artenvielfalt entwickeln sie Verständnis

für die Notwendigkeit von Natur-, Umwelt- und Artenschutz...“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... Herkunft und Anbau von Nutzpflanzen an mindestens einem Vertreter beschreiben sowie dessen Verarbeitung exemplarisch nachvollziehen“.

3.2.1.3 KULTUR UND VIELFALT

„Die Schülerinnen und Schüler können... Unterschiede und Gemeinsamkeiten innerhalb und zwischen verschiedenen Kulturen erkennen und respektieren (im Hinblick auf Lebensstile, Bräuche, Wertorientierungen)“.

3.2.2.1 KÖRPER UND GESUNDHEIT

„Die Schülerinnen und Schüler können ... regelmäßige Bewegung, Entspannung und gesunde Ernährung als gesundheitsfördernde Faktoren des Wohlbefindens erfassen und umsetzen... Nahrungsmittel kriterienbezogen ordnen und deren Inhaltsstoffe untersuchen; dazu Experiment 3.2.6 (2)“

3.2.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 3/4“ „Die Schülerinnen und Schüler können ...mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln...“ [durchführen].

3.2.3.3 BAUTEN UND KONSTRUKTIONEN

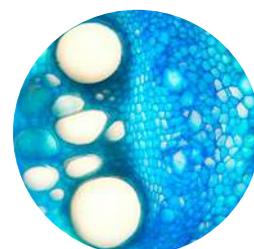
„Die Schülerinnen und Schüler können durch technisches Bauen und Analysieren Stabilitätsprinzipien erfassen und diese für eigene Objekte nutzen.“

In der Praxis

- Wenn man Kürbisse auf dem Hochbeet wachsen lässt, kann man **verschiedene Kompetenzen ausbilden**.
- Man kann **Geschichte** und **Geographie** üben, man kann **technische Kompetenzen** entwickeln, man kann sich mit **Feiertagen und Bräuchen** befassen und also im Jahreslauf orientieren (Halloween als regional üblicher Brauch).
- Natürlich lassen sich am Beispiel von der Entwicklung der Kürbispflanzen auch **naturwissenschaftliche Grunderkenntnisse** ableiten.
- Es ist außerdem möglich, **Experimente zu Pflanzeninhaltsstoffen** durchzuführen.

Aufgaben

- Die Kinder suchen auf einer Landkarte oder einem Globus Südamerika und Peru. Sie schätzen ab, wie viele Kilometer zwischen Peru und Mitteleuropa liegen.
- Die Kinder suchen Nordamerika und vollziehen den Reiseweg von Kolumbus nach (von Spanien nach Amerika...)
- Die Kinder suchen das Land, welches nördlich des 60. südlichen Breitengrades endet (Chile).
- Die Kinder untersuchen Kürbisranken.
- Die Kinder untersuchen Kürbispollen mit der Lupe.

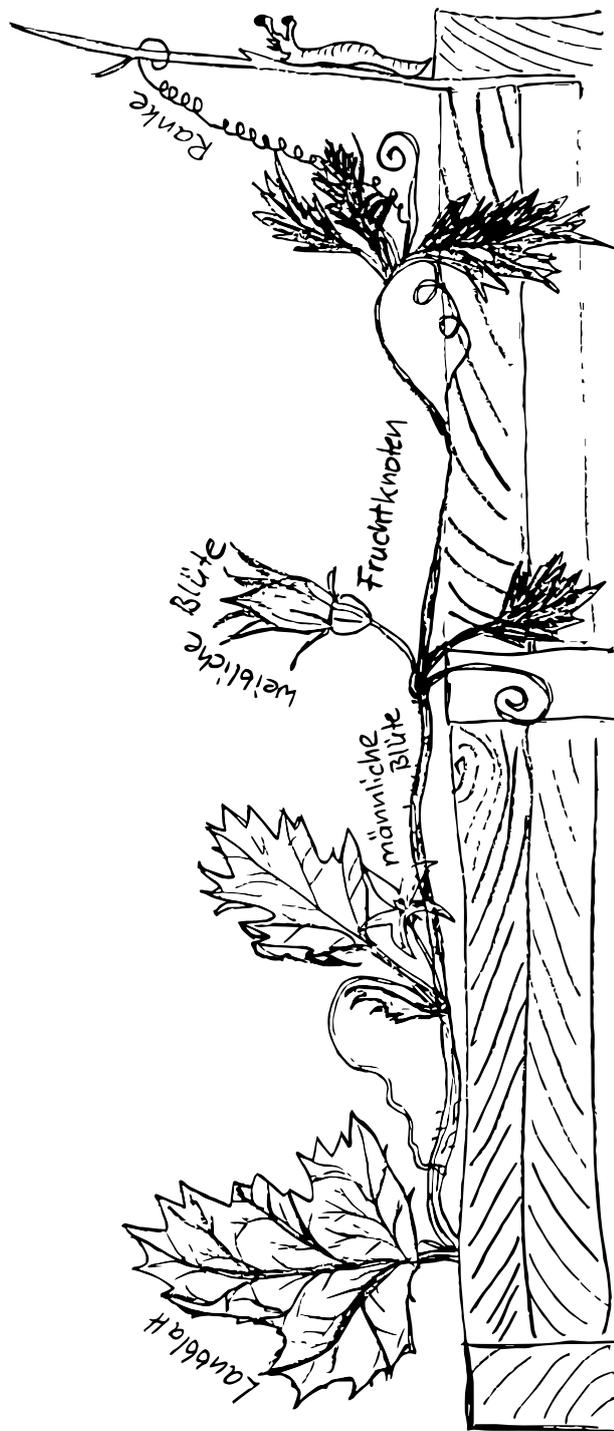


Ausschnitt eines Leitbündels vom Kürbis unter dem Mikroskop mit großen Wasserleitungsbahnen



Unser Kürbis wächst – Beobachtung

Datum									
Zahl der grünen Blätter									
Zahl der männlichen Blüten mit Pollen									
Zahl der weiblichen Blüten mit Fruchtknoten									
Länge der Pflanzen in cm									



Minze & Co.

M3

Modul

Der Duft und Geschmack der Lippenblütler



BEZUG ZU BNE

Lippenblütler sind wichtige Trachtpflanzen für Honigbienen und andere Insekten. Wenn große Monokulturen wie der Raps abgeblüht sind, bieten vielfältige Trachtpflanzen den Bienen Überlebenschancen und erhöhen die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen gegen Störungen.

Pflanzliche Inhaltsstoffe können benutzt

werden, um Parasiten und Befall mit Fraßfeinden zu unterbinden, statt chemisch-synthetische Mittel zu benutzen. Die Palette reicht von Lavendelsäckchen bis zur Varroa-Bekämpfung bei Honigbienen.

Die Weitergabe von Kulturtechniken des Anbaus von Lebensmitteln ist ein wichtiges Bildungsgut.

Duft und Geschmack



VON MUMIEN, VARROA UND LAVENDEL-SÄCKCHEN

Extrakte von Pflanzen und anderen Organismen werden seit Jahrhunderten vom Menschen genutzt.

Hunderttausende Besucherinnen und Besucher frequentieren jährlich das Apothekenmuseum im Ottheinrichsbau des Heidelberger Schlosses, darunter zahlreiche Gruppen von Schülerinnen und Schülern. Unweigerlich werden sie mit zahlreichen Destillationsapparaturen konfrontiert, die zum Ausdruck bringen, welche besondere Bedeutung dieser Methode der Stofftrennung für Pharmazie, Chemie und Industrie zukommt. Durch die Kühlung werden die kondensierten Dämpfe schneller zum Abtropfen (destillare = herabtropfen) geleitet. Auch die kontrollierte Beheizung der Kolben wurde mit den Jahren immer weiter perfektioniert. Ein Helm mit langem Schnabel wird auf einen beheizten Kolben aufgesetzt. Köstlich duftende Flüssigkeiten mit den ätherischen Ölen von Rosmarin, Lavendel, Thymian, Oregano u.a. waren das Ergebnis.

Erläuterungen

- Duft und Geschmack sind die besonderen Reize der Gewürzpflanzen aus der Familie der Lippenblütler.
- Gewürzpflanzen lassen sich auf einem sonnigen Hochbeet oder einer Kräuterspirale am Schulhaus gut kultivieren.
- Es wird erkannt, dass die Behälter mit den ätherischen Ölen auf der Oberfläche der Blätter sitzen und dass man diese mit einer einfachen Lupe sehr gut erkennen kann.
- Es wird deutlich, dass die Würze von Speisen den Appetit anregt.
- Es wird gekostet, wie Tees auch selbst einfach herzustellen sind und dass sie auch mit weniger Zucker gut schmecken.



Technische Aspekte werden mit biologischen, chemischen und physikalischen Fragen im Anwendungs-Kontext verknüpft, genau wie es die Bildungspläne in den naturwissenschaftlichen Fächerverbänden bzw. im Sachunterricht fordern.

Wachsen die mediterranen Sträucher und Kräuter nur am Mittelmeer und in Nordafrika? Ein Hochbeet bietet einen guten Einstieg in Gartenpflanzen, die wir als Gewürze und Heilkräuter nutzen. Dabei genügt wenig Raum. Hitze vor einem sonnigen Schulhaus kann gut vertragen werden.

Mit ätherischen Ölen vom Thymian wurden ägyptische Mumien konserviert, heute nutzt dieses Thymol neben dem Apotheker auch der Imker, um Bienenparasiten (Varro-Milben) zu bekämpfen.

Gemeinsam Pfefferminztee aus Nana-Minze zu trinken ist im mediterranen, arabischen und türkischen Raum ein Symbol sozialer Zuwendung.



Abbildung: Rosmarin in Blüte



Abbildung: Während gerade am neuen Hochbeet mit dem Akkuschrauber gearbeitet wurde, hat sich eine Holzbiene am Muskatellersalbei gütlich getan. Normalerweise weichen Holzienen scheu den Betrachtern aus, hier hat sich eine Holzbiene kurz niedergelassen.

Handlungsmöglichkeiten

- Schülerinnen und Schüler lernen an der Minze die vegetative Vermehrung kennen und bauen Gewürzpflanzen an.
- Schülerinnen und Schüler lernen, von welchen Pflanzen Hustenbonbon mit Salbei, Teebeutel der Minze oder der Geschmack der Zahnpasta und des Kaugummis stammen. Sie lernen die Gesundheitswirkung von Gewürzkräutern kennenlernen und nutzen (Salbeitee).
- Schülerinnen und Schüler beobachten Insekten auf Blüten der Gewürzpflanzen aus der Familie der Lippenblütler und fördern das Angebot an Trachtpflanzen.
- Schülerinnen und Schüler erkennen, dass ätherische Öle auch Insekten abwehren können und fertigen Lavendelsäckchen.
- Schülerinnen und Schüler recherchieren die Herkunft mediterraner Gewürzpflanzen und tauschen sich über Traditionen der Nutzung in den Herkunftsregionen am Mittelmeer aus. Sie binden Sträußchen aus Lavendel oder Rosmarinzweigen.

Aufgabe



Lege Laubblätter von Minze, Melisse oder Salbei auf ein weißes Blatt Papier, lege darüber ein weiteres weißes Blatt. Streiche mit der Rückseite eines Holzbuntstiftes über die Blätter! Schreibe den Namen der Pflanze dazu!



Mit Buntstiften entstehen Blatt-Rubbel-Bilder im Vergleich von Minze und Zitronenmelisse.

Vegetative Vermehrung – was ist das eigentlich?

Manche Pflanzen kann man gut verehren, indem man kräftige Triebe von etwa 20 bis 30 cm Länge abschneidet und in Wasser stellt. Nach wenigen Tagen bilden sich neue Wurzeln. Lippenblütler sind dafür sehr gut geeignet. Das klappt nicht nur bei der Buntnessel, einer guten Zimmerpflanze für das Fensterbrett im Klassenzimmer, sondern auch bei Kräutern für das Hochbeet.

Eine ideale Pflanze ist die Nana-Minze. Nach Bewurzelung kann die Pflanze in die Erde des Hochbeetes gesetzt und angegossen werden. Bald sprießt sie üppig, wenn das gelegentliche Gießen nicht vergessen wird.



*An Sprossabschnitten der Nana-Minze
bilden sich neue Wurzeln*



*Pfefferminzpflanze auf dem Hochbeet.
Diese Sorte ist eine Kreuzung aus der
Wassermintze und der Krausen Minze und
schmeckt zu Tee am besten.*

Tipps zur Kultivierung der Gewürzpflanzen

Wir raten dazu, die Pflanzen nicht direkt aus Samen zu ziehen, sondern aus Stecklingen (Minze) bzw. Jungpflanzen ins Hochbeet zu setzen, die vorgezogen wurden.

Zitronenmelisse vermehrt sich ungehemmt, wenn sie erst einmal Fuß gefasst hat. Hier muss man vorher überlegen, ob sie gewünscht ist.

Minze gibt es in mehreren Arten und Sorten. Für den Tee raten wir ganz klar zur Nana-Minze (= Marokkanische Minze). Minze benötigt ausreichend Feuchtigkeit. Wenn sie gut eingewurzelt ist, verbreitet sie sich durch Rhizome und „wandert“. Erst im Mai zeigen sich die jungen Sprosse, dann kann man das ganz Jahr über für den Tee ernten. Die Minze kommt mit Stängeln und sauberen Blättern als Bündel in die Kanne.

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) verträgt keine starken Fröste, er stammt aus der Mittelmeerregion. Er sollte auf dem Hochbeet frostsicher stehen und ist mehrjährig.

Gartensalbei vermehrt sich dankbar, wenn er als Pflanze gut einwurzeln konnte.

Basilikum (*Ocimum basilicum*) wird einjährig meist aus Samen in Töpfen gezogen, es gibt aber auch Sorten, die man pflanzen kann. Es stammt aus Südasien.

Thymian (*Thymus serpyllum* bzw. *Thymus vulgaris*) zeigt sehr kleine Laubblätter, ist aber mehrjährig. Die trockenen Äste kann man zurückschneiden, er treibt neu aus. Es kommt auf sonnigen sandigen Böden am besten zurecht.

Lavendel (*Lavendula angustifolia*) vom Mittelmeer wird ebenfalls ins Hochbeet gepflanzt, nicht gesät. Er mag einen leicht alkalischen Boden mit Kalk und sollte vor Frost geschützt werden. Er ist mehrjährig.

Auch die **Bohnenkräuter** sind Lippenblütler, das Berg-Bohnenkraut ist mehrjährig und widerstandsfähiger als einjähriges Bohnenkraut (*Satureja hortensis*). Es stammt vom Mittelmeer. Natürlich kann man diese wunderbaren Gewürzpflanzen mit anderen Kulturpflanzen kombinieren.

Wilder Dost und **Majoran** gehören in die gleiche Gattung (*Origanum*). Sie vertragen Trockenheit und sind mehrjährig.



Lavendelblätter und gebündelte Ernte der Blüten

Vor der Bepflanzung des Hochbeetes wird es mit Gartenerde aufgefüllt, darunter befinden sich Schichten aus Reisig



Merkmale der Lippenblütler

Lippenblütler haben **kreuzgegenständige Laubblätter**, das sieht man besonders gut in Aufsicht.



Pfefferminze (*Mentha x piperita*) dieser Sorte wird auch Nana oder Nane genannt



Gartensalbei (*Salvia officinalis*)

Lippenblütler bilden oft eine **Ober- und eine Unterlippe** oder eine **fünfstellige Blütenhülle**, **2 oder 4 Staubblätter** und eine lange Narbe gespalten wie eine Schlangenzunge (**2 Fruchtblätter**)



Muskatellersalbei (*Salvia sclarea* aus Südeuropa) mit zwei Staubblättern, typisch für Salbei und Rosmarin

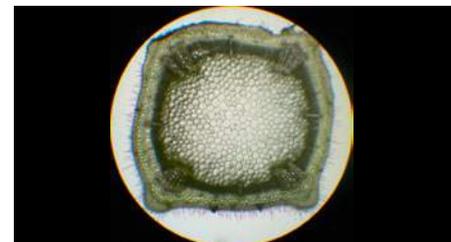


Wilder Majoran (*Origanum vulgare*) wird auch Dost genannt, hier mit Bienenbesuch

Lippenblütler bilden **vierkantige Stängel**, die oft auch hohl sind oder fluffiges Mark enthalten.



Basilikum (*Ocimum basilicum*)

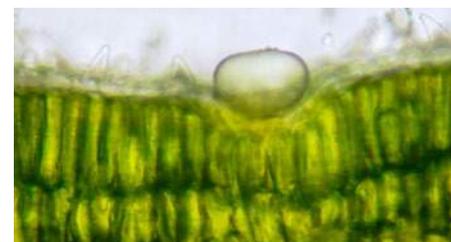


Stängel der Buntnessel (*Solenostemon scutellaroides*) im Schnitt

Lippenblütler bilden **Öldrüsen** auf ihren Oberflächen der Blätter und Stängel und duften daher, wenn man das Blatt reibt. Die Öle wehren Fraßfeinde ab und haben Gewürz- oder Heilwirkung für Menschen.



Pfefferminze (*Mentha piperita*)



Thymian (*Thymus serpyllum*)

Tee zubereiten – kinderleicht

Teezubereitung



Die Teezubereitung ist ganz einfach: Frisch gekochtes Wasser aus dem Wasserkocher kommt in Thermoskannen. Am Beet werden in jede Kanne 3 bis 5 frische Zweige der Pflanze gesteckt.

Verwendet werden frische Minze (Nana, Stängel können in der Kanne bleiben), Salbeiblätter (**keinesfalls länger als 3 Minuten ziehen lassen**) sowie Zitronenmelisse (Stängel können länger in der Kanne bleiben). Bei Bedarf kann **vor** den Kräutern **etwas Zucker** hinzugegeben werden.



Teewasser steht in Thermoskannen neben dem Hochbeet bereit.

Aufgabe



Teste drei verschiedene frische Teezubereitungen und finde heraus, welche Pflanzen dir am besten schmecken.



Gartensalbei in Blüte (*Salvia officinalis*)

Für Tee werden die Blätter vor der Blüte gepflückt. Sie sollten nicht länger als drei Minuten ziehen, sonst schmeckt der Tee bitter.

Neben der Zubereitung von Tee eignen sich Gewürzpflanzen natürlich auch für Rosmarinsträußchen oder für Ofenkartoffeln mit Rosmarin. Hier steht Rosmarin neben Brennnesseln, die nicht zu den Lippenblütlern zählen.



Kleine Forscher erkunden Kleines

VERNETZUNG:

Kleine Forscher erkunden kleine Dinge ganz groß und nutzen Lupen zur optischen Vergrößerung von Details. Lippenblütler bieten dazu ideale Bedingungen. Die Laubblätter werden unter die Minimikroskope gelegt, bis die Kinder die weißlichen Behälter mit dem ätherischen Öl erkennen. Das Bild erscheint allerdings kopfstehend und seitenverkehrt, weil die Lupen den Strahlengang des Licht verändern. Auch die Blüten lohnen eine genaue Betrachtung.



Blüten vom Thymian



Blüten vom Lavendel

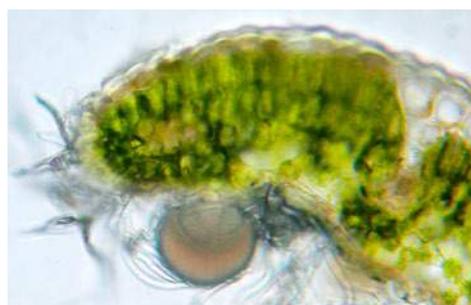


Blüten vom Gartensalbei

Duftende Pflanzen



Gewürze und Heilpflanzen aus der Familie der Lippenblütler



Rosmarin mit Öldrüse auf dem Blatt



Zitronenmelisse (links) und Pfefferminze (rechts) sind leicht zu verwechseln, schmecken aber dennoch unterschiedlich

Bezüge zum Bildungsplan Klasse 1/2

3.1.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENS-RÄUMEN

„Ausgehend von Erkundungen in der eigenen Schul- und Wohnumgebung können die Schülerinnen und Schüler Lebensräume von Tieren und Pflanzen beschreiben. Sie stellen einfache Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen her und erkennen, dass es für eine intakte Natur wichtig ist, Lebensräume und Artenreichtum zu schützen und zu bewahren.“

„Denkanstöße ... Wie gewährleistet die Schule Situationen von regelmäßigem „In-der-Natur-Sein“ innerhalb und außerhalb des Schulgeländes? ... Wie erwerben die Kinder ein tragfähiges Konzept zum pflanzlichen Entwicklungszyklus (Samen, Keimpflanze, Pflanze, Blüte, Frucht, Samen)?

Wie können Räume der näheren Schulumgebung für Grunderfahrungen zum Säen, Pflanzen, Pflegen, Ernten genutzt werden (zum Beispiel Schulgarten)?“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens eine Pflanze ziehen und pflegen sowie deren Wachstum und Entwicklung über einen angemessenen Zeitraum dokumentieren (zum Beispiel Kapuzinerkresse, Sonnenblume, Bohne); dazu Experiment 3.1.6 (5)

3.1.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 1/2 ... Die Schülerinnen und Schüler können... (5) mindestens ein Experiment zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen“ [durchführen].

In der Praxis

- Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die **Begriffe Laubblatt, Stängel, Wurzel und Blüte** am Beispiel von Lippenblütlern auf dem Hochbeet.
- Sie lernen Techniken der **Vermehrung über Stecklinge** kennen (Minze).
- Sie erkennen, dass Lippenblüten oft eine Ober- und Unterlippe bilden oder fünfzählige Blütenhüllen. Sie erkennen die Attraktivität von Lippenblütlern auf dem Hochbeet für **nektarsuchende Insekten**.
- Sie erfühlen den **vierkantigen Stängel** als Merkmal der Lippenblütler.
- Die Kinder säen **Basilikumsamen** aus und beobachten die Keimung.
- Schülerinnen und Schüler erkennen behaarte schmale Blätter als **Anpassungen** an warme Standorte und Sonneneinstrahlung.

Lavendelpflanzen können in einer sonnigen Ecke des Hochbeetes wachsen. Schmalblättriger Lavendel ist am weitesten verbreitet und duftet gut.



Gartensalbei mit behaarten Blättern



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 3/4

3.2.5.1 VERGANGENHEIT, GEGENWART UND ZUKUNFT

„Die Schülerinnen und Schüler können sich in größeren Zeiträumen orientieren. Sie stellen Fragen an die Vergangenheit, recherchieren mithilfe von Quellen, präsentieren ihre Ergebnisse und setzen sie zu ihrem gegenwärtigen Leben in Beziehung.“

„Die Schülerinnen und Schüler können ... ausgewählte Erfindungen, deren Entwicklung und die Auswirkung auf die Lebenswelt beschreiben...“

3.2.4.1 ORIENTIERUNG IM RAUM

„Die Schülerinnen und Schüler können... räumliche Situationen (zum Beispiel Lage, Wegverläufe, natur- und kulturräumliche Aspekte) beschreiben, bildlich festhalten (zum Beispiel ... zu Deutschland, zu Europa, zur Welt) und die Ergebnisse mit Darstellungen auf Karten vergleichen“

3.2.3.1 NATURPHÄNOMENE

„Die Schülerinnen und Schüler können ... den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen und daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen“

3.2.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSRAÜMEN

„Die Schülerinnen und Schüler können verantwortlich und artgerecht mit Tieren und Pflanzen in natürlicher und vom Menschen kultivierter Umgebung umgehen. ... In der Auseinandersetzung mit Artenvielfalt entwickeln sie Verständnis

für die Notwendigkeit von Natur-, Umwelt- und Artenschutz...“ „Die Schülerinnen und Schüler können ...Herkunft und Anbau von Nutzpflanzen an mindestens einem Vertreter beschreiben sowie dessen Verarbeitung exemplarisch nachvollziehen“.

3.2.1.3 KULTUR UND VIELFALT

„Die Schülerinnen und Schüler können... Unterschiede und Gemeinsamkeiten innerhalb und zwischen verschiedenen Kulturen erkennen und respektieren (im Hinblick auf Lebensstile, Bräuche, Wertorientierungen)“.

3.2.2.1 KÖRPER UND GESUNDHEIT

„Die Schülerinnen und Schüler können ... regelmäßige Bewegung, Entspannung und gesunde Ernährung als gesundheitsfördernde Faktoren des Wohlbefindens erfassen und umsetzen... Nahrungsmittel kriterienbezogen ordnen und deren Inhaltsstoffe untersuchen;

dazu Experiment 3.2.6 (2)

3.2.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 3/4“ „Die Schülerinnen und Schüler können ...mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln...“ [durchführen]. „3.2.3.3 Bauten und Konstruktionen Die Schülerinnen und Schüler können durch technisches Bauen und Analysieren Stabilitätsprinzipien erfassen und diese für eigene Objekte nutzen.“

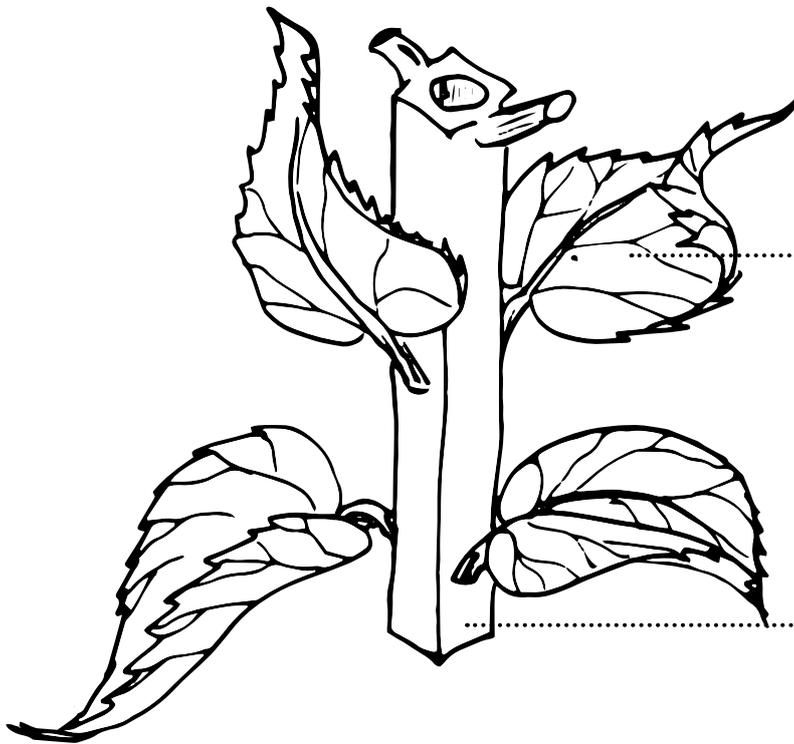
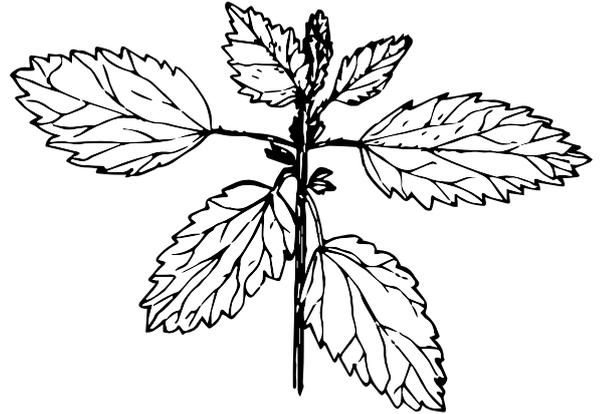
In der Praxis

- Beim Besuch **regionaler Museen** kann erkundet werden, wie weit die Kunst des Destillierens entwickelt war.
- In Museen mit alten Wohneinrichtungen kann erfragt werden, wie die Wäsche vor Mottenbefall geschützt wurde: vermutlich mit Lavendelsäckchen. Es können **Lavendelsäckchen** selbst hergestellt werden aus den vom Hochbeet geernteten Blütenständen.
- Es werden Erfahrungen über **Teezeremonien** ausgetauscht. Auf der Landkarte werden die Länder am Mittelmeer gesucht, aus denen viele unserer Lippenblütler stammen.
- Minze-Pflanzen werden **vegetativ vermehrt** und dann auf dem Hochbeet eingesetzt. Weitere Gewürzpflanzen wie Lavendel, Thymian oder Salbei werden als Jungpflanzen in das Hochbeet gesetzt. Die Blüten werden betrachtet und bestäubende Insekten beobachtet.
- Die **Drüsen mit den ätherischen Ölen** auf den Blättern der Lippenblütler werden mit Lupen erkundet. Es wird die Behaarung als Anpassung an starke Sonneneinstrahlung betrachtet.
- Die sensorischen Fähigkeiten der Kinder werden geschult durch **Geruchstests und Teeverkostungen**, Alltagserfahrungen werden einbezogen.
- Die **gesundheitlichen Wirkungen** von Inhaltsstoffen werden besprochen (Hustensaft mit Thymol, kühlende Wirkung des Menthols, Salbeitee gegen Halsschmerzen).
- Die **Stabilität vierkantiger Stängel** der Lippenblütler wird erkundet.

Eigenschaften von Lippenblütlern

AUFGABE

Die Blätter und Stängel von Lippenblütlern haben bestimmte Eigenschaften. Beschrifte diese am Beispiel der Zitronenmelisse auf der Abbildung!



Merkmale der Stängel der Lippenblütler sind:

.....
.....

Blatt-Rubbel-Bilder

AUFGABE

Lege Laubblätter von Minze, Melisse oder Salbei auf ein weißes Blatt Papier, lege darüber dieses Blatt. Streiche mit der Rückseite eines Buntstiftes über die Blätter! Schreibe den Namen der Pflanzen dazu!



Teezubereitung

AUFGABE

Teste drei verschiedene frische Teezubereitungen und finde heraus, welche Pflanzen dir am besten schmecken.

Die Teezubereitung ist ganz einfach: Frisch gekochtes Wasser aus dem Wasserkocher kommt in Thermoskannen. Am Beet werden in jede Kanne 3 bis 5 frische Zweige der Pflanze gesteckt.

Verwendet werden frische Minze (Nana, Stängel können in der Kanne bleiben), Salbeiblätter (keinesfalls länger als 3 Minuten ziehen lassen) sowie Zitronenmelisse (Stängel können länger in der Kanne bleiben). Bei Bedarf kann vor den Kräutern etwas Zucker hinzugegeben werden.



Radieschen, Kohlrabi & Co.

M4

Modul

Die Kreuzblütler



BEZUG ZU BNE

Mischkulturen sind ökologisch sinnvoll, da die Vermehrung von Schädlingen vermindert wird, welche in Monokulturen bessere Chancen hätten. So wird das Grundwasser geschützt und die Vielfalt wild lebender Insekten vor Schäden durch Insektizide bewahrt. Kompost ist Recycling im Garten und bietet besten Dünger.

Im Herbst werden Kreuzblütengewächse wie Senf als Bodenbedeckung ausgesät, um Erosion zu verhindern.

Radieschen und ihre Verwandten sind Vitaminspender und bereichern unsere Ernährung. Die regionale Herkunft macht sie besonders empfehlenswert.

Radieschen – scharfe Lückenfüller im Kräuterbeet

Radieschen (*Raphanus sativus L.*) gehören zur Familie der Kreuzblütler (*Brassicaceae*). Radix kommt aus dem Lateinischen und heißt Wurzel. Botanisch ist das Radieschen jedoch eine Hypokotylknolle – d.h. der Bereich der Sprossachse unter (hypo) dem Blattansatz der Keimblätter (Kotyledone) bis zur Wurzel ist verdickt und dient als Speicherorgan.

Das Radieschen ist eine Zuchtform des Rettichs.

Entstanden ist es wahrscheinlich im Bereich des Mittelmeers und in Südwest-Asien. In Europa hat sich das Radieschen erst im 16. Jahrhundert verbreitet.

KLEINE SCHARFMACHER

Die Schärfe des Radieschens, des Senfs oder des Rettichs entsteht durch Senfölglycoside, die beim Kauen in scharf schmeckende Senföle gespalten werden. Senföle regen den Stoffwechsel an und wirken antibakteriell. Zudem enthalten sie viele Mineralstoffe und Vitamine. Selbst angebaute Radieschen schmecken besonders scharf, weil genügend Zeit für die Bildung dieser Inhaltsstoffe bleibt. Senfölglycoside sind ein Kennmerkmal der Familie der Kreuzblütengewächse.



Keimende Radieschen

Erläuterungen

Radieschen sind für das Hochbeet gut geeignet. Von anderen Kreuzblütengewächsen ist nur bei guter Düngung ausreichender Ertrag zu erwarten.

Denkbar wären Kohlrabi – Pflanzen, die bereits als Jungpflanzen ins Beet gesetzt werden. Von anderen Kohlarten wird für Anfänger eher abgeraten.

Sinnvoll ist eine Mischkultur: siehe nachfolgende Tipps ►



Leckere Radieschen bereichern das Frühstücksbrot



Reifer Kompost unter dem Mikroskop, zwei Jahre alt und duftend-feinkrümelig

Mischkultur und andere Gartentipps

Radieschen, Salat (M5 ▶) und Kohlrabi eignen sich gut als Vor- oder Folgefrucht bei Zeiten mit niedrigeren Temperaturen. Auf diesen Flächen kann dann bei höheren Temperaturen wärmeliebendes Gemüse angebaut werden, wie Stangenbohnen oder Helmbohnen. (M1 ▶)

Durch Mulchen kann man die Bodentemperatur erhöhen, die Bodenfeuchtigkeit erhalten und die Entwicklung des Gemüses beschleunigen. Dafür eignen sich kleingeschnittene Pflanzenreste oder notfalls Folie.

Eine zweckmäßige Methode zur Beschleunigung der Entwicklung ist die Anzucht von Jungpflanzen. Sie werden in Aussaaterde gesät, dann vereinzelt (pikiert) und erst später am endgültigen Standort ausgepflanzt. Die Pflanzen haben dann einen Entwicklungsvorsprung.

Wichtig für die Pflanzengesundheit ist eine richtige Fruchtfolge.

Die gleiche Art wird erst nach zwei bis drei Jahren wieder auf derselben Fläche kultiviert, das verringert Parasitenbefall. Nach Düngung der Fläche mit Stallmist kommen nur „Starkzehrer“ wie Kohlgemüse oder Fruchtgemüse (Zucchini, Kürbis) (M2 ▶) in Betracht. Hülsenfrüchte (M1 ▶) wiederum werden im letzten Jahr vor der nächsten organischen Düngung mit Mist angebaut. Düngen wir jedoch mit Kompost, sind beliebige Gemüse kultivierbar.

Der Komposthaufen ist die Schatzkammer jedes guten Gartens. Kleingeschnittene Pflanzenreste (keine Äste) werden gestapelt. Nach einem Jahr wird der Haufen auf einer benachbarten Fläche „auf den Kopf gestellt“, d. h. er wird umgesetzt. Nach zwei Jahren ist er „reif“ und gibt nun guten Dünger. Der Kompost wird mit dem Oberboden des Hochbeetes locker vermischt.



Kohlrabi kann grün oder rot sein. Der Farbstoff ist bekannt vom Rotkohl und heißt Anthocyan. Kohlrabi braucht guten gedüngten Boden (Kompost rechtzeitig einarbeiten) und kann als Jungpflanze gepflanzt werden.



*Rotkohl in Mischkultur mit Ringelblumen,
Kürbis u. a. Gartenpflanzen*

Anbau, Ernte und Verwertung

STANDORT UND BODEN FÜR RADIESCHEN

Radieschen benötigen einen sonnigen sowie luftigen Standort. Der Boden sollte leicht bis mittelschwer und humusreich sein. Dies bedeutet, der Boden sollte beim Kneten zwischen den Fingern **nicht zu sehr** daran haften bleiben, wie etwa Lehm oder Ton.

AUSSAAT UND ANBAU VON RADIESCHEN UND VERWANDTEN

Der Anbau von Radieschen hat sich in Mischkultur bewährt. In Gemeinschaft mit frühem Kohl (Blumenkohl, Weißkohl oder Spitzkohl) Salat, Kohlrabi und Kresse fühlen sich die Radieschenpflanzen wohl. Da sie eine relativ kurze Kulturdauer haben und nur wenig Platz beanspruchen, sind sie als Vor-, Zwischen- und Nachkulturen der ideale **Lückenfüller im Gemüsebeet**.

Radieschen sind einjährig und haben eine kurze Vegetationszeit. Sie bilden je nach Sorte runde, ovale oder zylindrische Knollen mit roter oder rot-weißer Farbe aus. Ins Freiland können Radieschen schon ab Ende März gesät werden. Mit geeigneten Sorten kann bis zum Herbst geerntet werden. Für Kinder eignet sich Saatband hervorragend.

Bei der Aussaat werden im Beet zunächst ein paar gerade Saatrillen gezogen. Die Samen werden nur einen Zentimeter tief gelegt und anschließend locker mit Erde bedeckt.

Tip

Lassen Sie einzelne Radieschen oder auch Kohlrabi auf dem Beet über den Winter stehen. Erst im zweiten Jahr bilden sich Blüten. Dann ist der Bau der Kreuzblüten sehr gut erkennbar. Man sieht dann auch, dass Raps und Kohl zur gleichen Gattung gehören.

Der Abstand zwischen den Saatreihen sollte etwa 20 Zentimeter betragen. Nach vier bis acht Tagen erscheinen die ersten kleinen Pflänzchen. Zwischen den einzelnen Pflanzen sollte vier Zentimeter Platz sein, damit sie auch die Knollen ausbilden können. Falls sie zu dicht stehen, werden die Pflanzen „verzogen“, d. h. zu dicht stehende Pflanzen werden ausgerissen.

ERNTE UND VERWERTUNG VON RADIESCHEN

Im Sommer können die Radieschen bereits drei bis vier Wochen nach der Aussaat geerntet werden. Im Frühjahr und Herbst beträgt die Kulturdauer etwa acht Wochen. Werden Radieschen zu spät geerntet, werden sie „pelzig“, d. h., die Zellzwischenräume des zentralen Gewebes vergrößern sich stark und das ganze Radieschen wirkt fluffig-luftig, nicht mehr knackig. Dann bildet die Pflanze bald einen weißblühenden oder rosa Blütenstand aus.



Kohl blüht im zweiten Jahr



Blüten vom Radieschen



Schoten vom Radieschen: In diesen Früchten stecken die Samen



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 1/2

3.1.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENS-RÄUMEN

„Ausgehend von Erkundungen in der eigenen Schul- und Wohnumgebung können die Schülerinnen und Schüler Lebensräume von Tieren und Pflanzen beschreiben. Sie stellen einfache Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen her und erkennen, dass es für eine intakte Natur wichtig ist, Lebensräume und Artenreichtum zu schützen und zu bewahren.“

„Denkanstöße ... Wie gewährleistet die Schule Situationen von regelmäßigem „In-der-Natur-Sein“ innerhalb und außerhalb des Schulgeländes? ... Wie erwerben die Kinder ein tragfähiges Konzept zum pflanzlichen Entwicklungszyklus (Samen, Keimpflanze, Pflanze, Blüte, Frucht, Samen)?

Wie können Räume der näheren Schulumgebung für Grunderfahrungen zum Säen, Pflanzen, Pflegen, Ernten genutzt werden (zum Beispiel Schulgarten)?“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens eine Pflanze ziehen und pflegen sowie deren Wachstum und Entwicklung über einen angemessenen Zeitraum dokumentieren; dazu Experiment 3.1.6 (5)

3.1.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 1/2 ...

Die Schülerinnen und Schüler können... (5) mindestens ein Experiment zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen“ [durchführen].



Radieschenblüten können rosa oder weiß sein.

Typische Kreuzblüte mit 4 Kelchblättern auf der Blütenunterseite, 4 großen Kronblättern, 6 Staubblättern und zwei verwachsenen Fruchtblättern (Stempel)



In der Praxis

- Die Kinder lassen Radieschen **keimen**, am einfachsten mit einem Saatband auf dem Hochbeet. Sie **bereiten Radieschen zu** und kombinieren sie ggf. mit leckeren Frühstücksbroten.
- Die Kinder **erkunden** den typisch scharfen **Geschmack** von Radieschen, Senf und anderen Kreuzblütengewächsen.
- Die Kinder **kosten Rapshonig**, um auf die Bedeutung von Honigbienen für die Bestäubung von Kreuzblütengewächsen (u.a. Nutzpflanzen) hinzuweisen. Sie **betrachten Blüten** von Kohl oder Radieschen, Raps oder anderen Kreuzblütengewächsen und **schnuppern** den süßen Duft, welcher Insekten anlockt.



Radieschen sind verdickte Stängel, man erkennt noch die zwei Keimblätter sowie etliche Folgeblätter und die Wurzel.

Bezüge zum Bildungsplan Klasse 3/4

3.2.3.1 NATURPHÄNOMENE

„Die Schülerinnen und Schüler können ... den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen und daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen“

3.2.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSÄUMEN

„Die Schülerinnen und Schüler können verantwortlich und artgerecht mit Tieren und Pflanzen in natürlicher und vom Menschen kultivierter Umgebung umgehen. ... In der Auseinandersetzung mit Artenvielfalt entwickeln sie Verständnis für die Notwendigkeit von Natur-, Umwelt- und Artenschutz...“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... Herkunft und Anbau von Nutzpflanzen an mindestens einem Vertreter beschreiben sowie dessen Verarbeitung exemplarisch nachvollziehen“.

3.2.2.1 KÖRPER UND GESUNDHEIT

„Die Schülerinnen und Schüler können ... regelmäßige Bewegung, Entspannung und gesunde Ernährung als gesundheitsfördernde Faktoren des Wohlbefindens erfassen und umsetzen... Nahrungsmittel kriterienbezogen ordnen und deren Inhaltsstoffe untersuchen; dazu Experiment 3.2.6 (2)“

3.2.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 3/4“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln...“ [durchführen].

In der Praxis

- Schülerinnen und Schüler nutzen den Komposthaufen, um **Pflanzenreste zu recyceln**. Sie verwenden zwei Jahre alten Kompost, um im Frühjahr ihr Hochbeet aufzufüllen und zu düngen. Sie lernen, dass dies zum Schutz des Grundwassers beiträgt.
- Schülerinnen und Schüler erarbeiten **wesentliche Begriffe der Pflanzenentwicklung** wie Keimung und Wachstum an der Entwicklung der Radieschen aus Samen. Sie lassen Radieschen stehen und betrachten die sich bildenden Blüten (Kreuzblütengewächse mit vier Kelchblättern, vier Kronblättern, sechs Staubblättern und zwei Fruchtblättern).
- Sie lernen die **Unterschied zwischen Schoten** (Früchte der Kreuzblütler mit mittlerer Trennwand) **und Hülsenfrüchten der Schmetterlingsblütler**.
- Die Kinder entwickeln Vorschläge für **Mischkulturen** und erproben diese.

Lila Brokkoli und Wachbohnen
aus Mischkultur



Frisch geerntete Radieschen

Salat, Tagetes, Ringelblume & Co.

M5

Modul

Die Korbblütler



BEZUG ZU BNE

Die Weitergabe von Kulturtechniken des Anbaus von Lebensmitteln ist ein wichtiges Bildungsgut. Wir verwenden torffreie Erde, um Klima und Moore zu schützen.

Wir achten auch ungefüllte Blüten (also Blüten mit zugänglichen Staubblättern und Nektar), um blütenbesuchende Insekten zu fördern.

Geben Pflanzen eigentlich auch Milch?

Milchsaft ist tatsächlich ein typisches Merkmal mancher Pflanzen. Eine dieser Pflanzen ist Salat, und darum heißt er auch mit wissenschaftlichem Namen *Lactuca*. Laktation ist bekanntlich das Fremdwort für Milchbildung, auch beim Menschen. Nun ist diese Milch aber nicht zur Ernährung von Pflanzenkindern gemacht. Sie schmeckt bitter und soll eher verhindern, dass Tiere die Pflanzen fressen. Diese Milch der Pflanzen wehrt also Fressfeinde ab, sonst wird die Pflanze schon im Beet von Insekten aufgefressen.

Der Milchsaft aber verklebt deren Mundwerkzeuge. Pflanzlicher Milchsaft wird auch Latex oder Kautschuk genannt. Er ist Rohstoff für Gummi, Kaugummi, Matratzen, Reifen, Lacke und Farben. Viele Verwandte vom Salat bilden Milchsaft (Löwenzahn, Lauch u.a.).

Der Salat ist ein **Korbblütengewächs**, genau wie Sonnenblumen, Löwenzahn, Gänseblümchen oder Kornblume. Der Blütenbau der Korbblütengewächse ist kompliziert, denn die **vielen kleinen Einzelblüten sind in einem gemeinsamen Korb versammelt**. So erhalten auch Bienen und andere Bestäuber den „falschen“ Eindruck einer großen Blüte. Der Blütenbau kann mit älteren Grundschulkindern unter Verwendung von Lupen korrekt erarbeitet werden. Dies hilft beim Verständnis des Aufbaus von Pflanzen, einer angezielten Kompetenz des Bildungsplanes.

Korbblütengewächse werden vom Menschen vielfach wirtschaftlich genutzt, als Salat (Blätter), als Früchte (Sonnenblume), als Rohstoffquelle (Löwenzahn), als Zierpflanzen (Dahlie) und sogar als Färbepflanze (Tagetes, Saflor). Viele dieser Pflanzen fühlen sich auf dem Hochbeet wohl.



Erläuterungen

Ringelblumen (*Calendula*) wachsen ganz schnell, vom Samen bis zur neuen Frucht innerhalb weniger Wochen. Ähnlich verhalten sich Kornblume, Sonnenblume, **Studentenblumen** (*Tagetes*) oder **Salat** (*Lactuca*). Das ist ideal für ein Schuljahr auf dem Hochbeet. Mit den Pflanzen aus der Familie der Korb-

blütler kann Hautcreme hergestellt, leckeres Grünzeug verzehrt oder sogar Stoff gefärbt werden. Zudem werden pflanzliche Entwicklungszyklen verständlich und wesentliche gärtnerische Fähigkeiten geschult: wie Aussaat, Pikieren, Pflege oder Ernte.

von oben nach unten:

Salat, *Calendula* (Ringelblumen)
und *Tagetes* (Studentenblume) mit
Heuschrecke auf dem Hochbeet

Handlungsmöglichkeiten

- Die Schülerinnen und Schüler sähen Ringelblumen aus. Sie beobachteten Entwicklungsabläufe von der Keimung über die Blattbildung bis zu Blüten und Früchten.
- Schülerinnen und Schüler pflegten die Pflanzen auf dem Hochbeet.
- Die reifen Früchte werden aus der Ringelblume herausgelöst und für die nächsten Kulturen aufbewahrt.
- Die Schülerinnen und Schüler stellen Ringelblumensalbe her.
- Schülerinnen und Schüler recherchieren die Herkunft von Tagetes und entwickeln ihre geografischen Vorstellungen. Sie säen, pikieren und pflanzen Tagetes.
- Schülerinnen und Schüler können Zierpflanzen der Korbblütengewächse für künstlerische Gestaltungen nutzen.
- Die Schülerinnen säen Salat und verarbeiten Salat. Dabei mischen sie selbst ihre Salatsauce und untersuchen Löslichkeit von Salz in Wasser oder Essig.



Lernstation zur Ringelblume draußen

Merkmale der Korbblütengewächse

Die Korbblütengewächse haben viele dicht beieinander stehende Blüten in einem Blütenkorb. Dieser Blütenkorb erweckt bisweilen irrtümlich den Eindruck einer Einzelblüte (Gänseblümchen, Margerite). Zwischen den Einzelblüten stehen manchmal noch schuppenförmige Tragblätter, sogenannte Spreublätter (z. B. zwischen den Früchten der Sonnenblume im Blütenkorb gut erkennbar). Der Blütenkorb ist mit meist grünen Hüllblättern eingekleidet. Solche auffälligen Strukturen werden manchmal als Blume bezeichnet.

Um die Einzelblüten in ihrem Bau zu erkennen, kommt man ohne eine Lupe nicht aus. Man findet bei jeder dieser Einzelblüten die zu einer Blüte gehörenden Elemente wie Kelchblätter, Kronblätter, Staubblätter und Fruchtblätter.

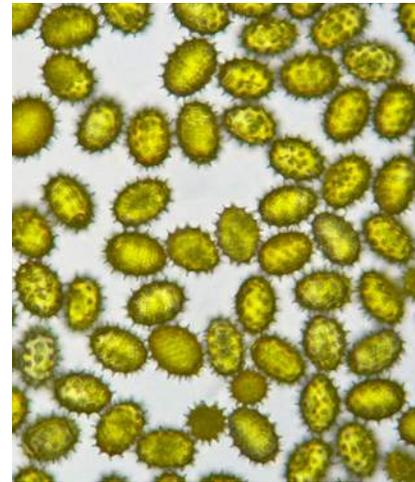
Bei den Korbblütengewächsen sind die Staubblätter mit ihren Staubbeuteln zu einer Röhre verwachsen, die fünf Stiele der Staubblätter sind jedoch noch frei. Bei den zartblauen Einzelblüten der Wegwarte (*Cichorium*) kann man das sogar ohne Lupe erkennen. Die Kronblätter bilden entweder eine fünfzipflige

Kronblauröhre (Röhrenblüten) oder drei bis fünf Kronzipfel sind einseitig zu einer Zunge ausgezogen (Zungenblüte).

Die Einzelblüten im Korb sind entweder röhrenförmig (Röhrenblüten) oder zungenförmig (Zungenblüten). Man unterscheidet Korbblütler mit fertilen Röhrenblüten und sterilen Zungenblüten (Ringelblume, Sonnenblume u.a.) von Korbblütlern nur mit Röhrenblüten (Kornblume u.a.) oder nur mit fertilen Zungenblüten (Salat, Löwenzahn u.a.)

Der Kelch der Einzelblüten hat die Form von Schuppen, Borsten oder vielen feinen Haaren (Pappus) bzw. ist völlig reduziert. Bei Samenreife dient der Kelch oft der Verbreitung der Frucht. Bei den „Pustebäumen“ des Löwenzahns (*Taraxacum*) findet man beispielsweise je einen Haarkelch pro Frucht zur Windverbreitung.

Die Früchte der Korbblütler sind besondere Nüsse (im botanischen Sinn). Die Fruchtwand ist mit dem enthaltenen Samen eng verwachsen. Die „Samen“ der Tagetes oder der Ringelblume und des Salats sind also eigentlich die Früchte.

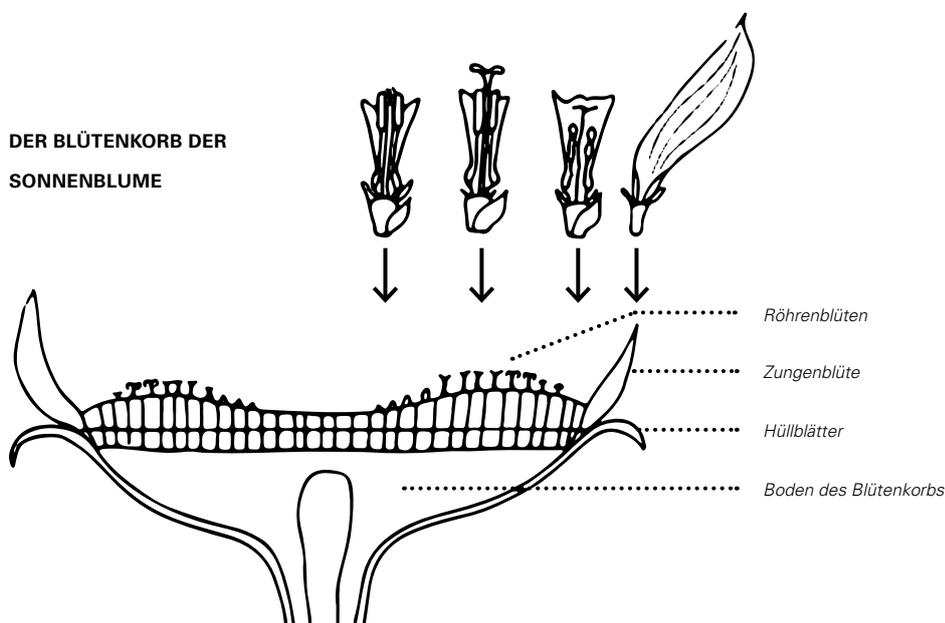


Pollen der Korbblütengewächse haben immer eine typische Stacheligform.



Früchte vom Salat

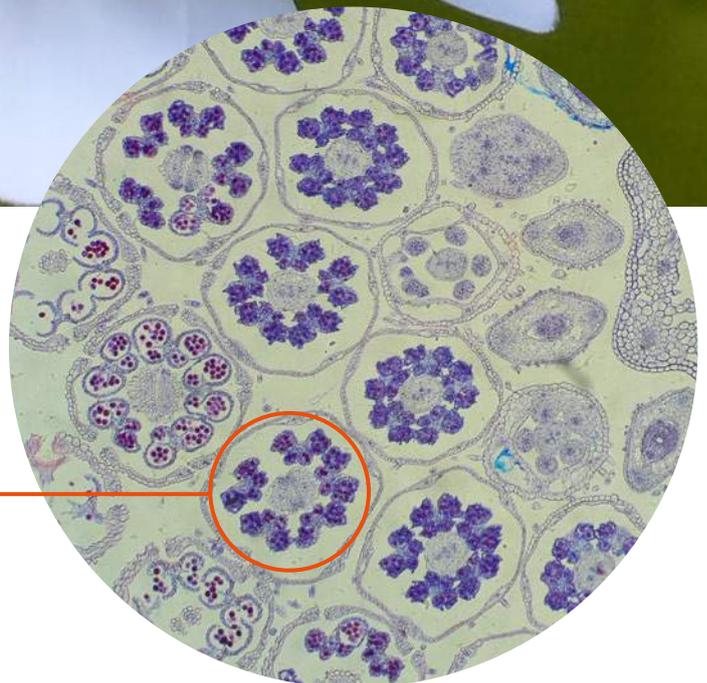
DER BLÜTENKORB DER SONNENBLUME



MODELL EINES BLÜTENKORBES



Schnitt durch den Blütenkorb eines Gänseblümchens mit etwa 20 Einzelblüten.



ES GIBT DREI GRUPPEN VON KORBBLÜTEN-GEWÄCHSEN:

- Körbe mit fertilen Röhrenblüten und sterilen Zungenblüten
- Körbe nur mit fertilen Zungenblüten
- Körbe mit Röhrenblüten

Der Blütenstand ist ein Korb, der von Hüllblättern umschlossen wird. Die Hüllblätter des Korbes sind also nicht die Kelchblätter der Einzelblüten. Die Früchte der Korbblütengewächse sind Nüsse aus einem unterständigen Fruchtknoten. Sie erhalten den speziellen Namen Achäne. Der Kelch der Einzelblüten entwickelt sich (sofern nicht reduziert) zu einem Haarkranz. Dieser heißt Pappus und dient in der Regel der Windverbreitung der Früchte (Wie bei der Pusteblume).



Kornblume (*Centaurea cyanus*) – ein Korbblütengewächs mit Röhrenblüten, aber ohne Zungenblüten.

Diese „alte“ Ackerwildpflanze wächst schnell auf offener Erde und blüht und fruchtet innerhalb des Sommers. Sie ist eine Freude für blütenbesuchende Insekten.

5.1 Salat

Schon im alten Ägypten wurde Salat kultiviert. Auch im antiken Griechenland und bei den Römern war er auf dem Speiseplan zu finden. In Mitteleuropa fand der Schnittsalat in den Klostergärten seinen Platz. Der Kopfsalat (*Lactuca sativa*), so wie wir ihn heute kennen, ist wahrscheinlich eine neuere Züchtungsleistung.

In der Gattung *Lactuca* (*Lattich*) findet sich eine große morphologische Vielfalt. Hier werden Kopfsalat, Eissalat, Eichblatt und Lollo, sowie Batavia und Romana zusammengefasst. Alle Salatformen sind einjährige, Milchsaft führende Kräuter. Sie bilden zunächst eine Blattrosette aus und erst wenn die Tage länger werden, bildet sich ein Blütenspross. Dann wird auch vom „Schießen“ des Salates gesprochen.

Der Anbau von Salat ist ganz einfach. Im zeitigen Frühling ist eine Aussaat im Frühbeet zu empfehlen. Erst im späten Frühling und Sommer ist eine Direktsaat ins Beet mit anschließendem Vereinzeln (Pikieren) möglich. Wird direkt ins Beet gesät, neigen die meisten Salat-Sorten weniger zum „Schießen“, denn es entwickelt sich ein tiefreichendes Wurzelsystem und somit gelangen die Pflanzen besser an das Wasser im Boden.

AUSSAAT

Salat ist ein Lichtkeimer. Die optimale Keimtemperatur ist sortenabhängig, bei vielen Sorten kommt es jedoch bei Temperaturen

über 20 Grad Celsius zu einer Keimhemmung. In den meisten Regionen kann ab Ende März/Anfang April ins Freiland ausgesät werden. Die Kulturdauer beträgt im Frühjahr und Herbst 60 Tage und sinkt auf 35 Tage im Juni/Juli.

PFLANZUNG

Natürlich können auch vorgezogene Jungpflanzen genutzt werden. Dabei sollte aber auf den richtigen Pflanzabstand und die richtige Pflanztiefe geachtet werden. **Die Erdpresstöpfe sollten mindestens zur Hälfte aus dem Boden herauschauen.** Denn wird der Salat zu tief gesetzt und liegt dabei der Vegetationskegel zu weit unter der Erde, können sich die Blätter nicht richtig entfalten und sind damit krankheitsanfälliger. Ist der Pflanzabstand zu gering, können sich die Köpfe nicht richtig entwickeln.

STANDORT UND PFLEGE

Im Frühjahr braucht der Salat das sonnigste Beet, im Sommer dagegen sollte der Platz etwas kühler sein. Salat muss regelmäßig gegossen werden, denn sonst werden die Blätter hart, die Pflanzen wachsen langsam und neigen zum „Schießen“. Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht direkt auf die Köpfe gegossen wird. Ein gutes Mittel, um der Verdunstung vorzubeugen, ist den Boden zu mulchen. Mulchen bedeutet, den Boden mit Rasenschnitt oder anderen unbewurzelten Pflanzenresten abzudecken.



ARTEN UND SORTEN

Für die Salatkultur kommen je nach Jahreszeit nur bestimmte Arten und Sorten in Frage. So eignen sich viele Züchtungen ausschließlich für den Frühjahrsanbau. Z.B. gehen viele Kopfsalatsorten (*Lactuca sativa* var. *capitata*) bei zu später Aussaat direkt in die Blüte, ohne schöne Köpfe auszubilden. Die Blätter schmecken dann bitter und sind recht zäh.

Eichblatt- oder Kraussalate (*Lactuca sativa* var. *crispa*) entwickeln nur lockere Rosetten. Es können auch nur die äußeren Blätter des Salats gepflückt werden. Damit lässt sich die Ernte über sechs Wochen ausdehnen.

Eissalat ist ein typischer Sommersalat mit großen Köpfen und knackigen Blättern, aber weniger Aroma. Er hält viel Hitze aus und „schießt“ nicht. Die Aussaat erfolgt von Mai bis Anfang Juli. Eissalat ist nicht frostfest.

Pflück- und Schnittsalat bildet keine Köpfe, sondern wird in Reihen ausgesät. Es können fortlaufend einzelne Blätter zur Ernte herausgepflückt oder -geschnitten werden. Im Laufe der Saison kann immer wieder eine Reihe nachgesät werden. Einige geeignete Sorten können bis in den Herbst geerntet werden. Pflücksalate schmecken herzhaft und würzig.



Salatkopf im Schnitt: Nun sieht man die Röhren mit dem Milchsaft sowie die Leitbündel der Blätter

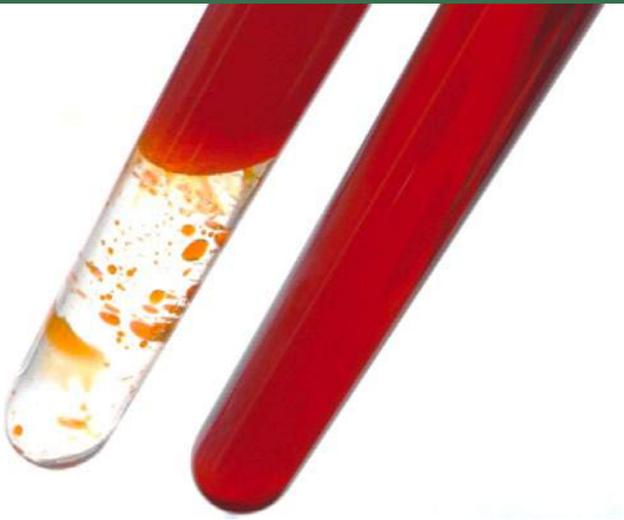


Kraussalat und Kopfsalat auf dem Hochbeet, links daneben Gartenkürbis



Salat „schießt“. Und beginnt mit der Bildung der Blütenköpfe. Dann schmeckt er weniger gut. Es ist trotzdem reizvoll, die Pflanze stehen zu

lassen und die Blütenköpfe zu beobachten. So können eigene Früchte geerntet werden für das Folgejahr.

**VERNETZUNG:****STOFFTRENNUNG UND MISCHUNG**

Fette sind wasserabweisend. Um beide trotzdem zu mischen, braucht man Emulgatoren.

Diese sind beim Dressing für Salat beispielsweise Senf, beim Abwasch Spüli oder in Fertiggerichten Sojalecithin.

Salatdressing

Salat ist für den Rohverzehr bestens geeignet. Es können Gänseblümchenköpfe sowie junge Laubblätter vom Löwenzahn (beides ebenfalls Korbblütler) kombiniert werden.

Das Dressing wird aus Essig, Öl, Salz und Pfeffer hergestellt. Dabei werden Stoffmischung und Stofftrennung erfahrbar.

Salz ist in Wasser löslich, Fett nicht. Essig ist in Wasser löslich. Durch Emulgatoren (ein Löffelchen Senf) kann die Mischung von Öl und Wasser bzw. Essig ermöglicht werden. Dressing lässt den Salat welken (entzieht Wasser), daher wird es kurz vor Verzehr zugegeben.

Um Stofftrennung und Emulsionen geht es auch bei der Ringelblumensalbe.



Auch von der Wegwarte (Cichorium) wurden Salatvarianten gezüchtet. Hier wächst roter Zichorien-Salat.

5.2

Ringelblume – Calendula

Ringelblumensalbe hilft gegen raue Haut (zum Beispiel nach der Gartenarbeit) und wirkt entzündungshemmend.

Für eine Ringelblumensalbe benötigt man außer den getrockneten Blüten der Calendula hautverträgliche Öle. Mandelöl wäre sehr geeignet, ist aber nicht ganz billig (alternativ Distelöl, Sonnenblumenöl). Um die Konsistenz zu verändern und eine streichfähige Creme zu bekommen, werden weitere Fette bzw. Wachse in geringer Menge zugefügt. Hier eignen sich Kakaobutter bzw. Bienenwachs.

Die Ringelblumenblüten werden in dem geschmolzenen Fett verrührt und ziehen gelassen (nicht sieden). Wenn die Farbe der Blüten auf das Fett übergegangen ist, wird die Flüssigkeit durch ein Tuch gegossen, um die Blütenreste zu entfernen. Die noch flüssige Creme wird in kleine Gläschen abgefüllt. In jedem Fall sollte die Lehrkraft das Mischungsverhältnis vorher ausprobieren.

Achtung: Heiße Fette und Öle können zu Hautverletzungen führen. Hier ist die Aufsichtspflicht konsequent zu gewährleisten. Um das Fett nicht über 100 °C zu erwärmen, wird ein Wasserbad angeraten. Zum Erwärmen kann im Klassenraum eine elektrische Heizplatte dienen.



*Die Ringelblume ist eine Bienenfutterpflanze –
jedoch nur ungefüllte Sorten*

WIE STELLT MAN EINE HAUTCREME HER?

Die Schüler stellen zunächst Vermutungen auf, was überhaupt in eine Creme reingehört und wozu sie da ist: etwa um Haut geschmeidig zu halten oder vor Austrocknung zu schützen, aber keinesfalls zu verkleben. Viele Pflanzenöle können zu Cremes verarbeitet werden. Mandelöl und Jojobaöl sind besonders hautfreundlich und deshalb am besten

geeignet. Aber auch Sonnenblumenöl oder Distelöl sind verwendbar. Werden keine Konservierungsstoffe zugesetzt, sind manche Öle nur begrenzt haltbar. Fette mit höherem Schmelzpunkt machen die Creme leichter handhabbar. Solche Konsistenzgeber sind z. B. Bienenwachs, Kakaobutter oder Shea-Butter, sie werden in geringer Menge zugefügt.

Ringelblumen auf dem Hochbeet sind ein Blickfang. Sie können auch für Blumensträuße verwendet werden.



Ringelblumensalbe



1



Blüten der Ringelblume werden gesammelt und getrocknet.

2



Öl wird erwärmt, wenig Bienenwachs oder Kakaobutter hinzugegeben und die trockenen Blüten werden eingerührt.

3



Die farbigen Inhaltsstoffe gehen in das Fett über. Das Fett wird durch ein Tuch gegossen und erstarrt.

5.3

Tagetes

TAGETES PIKIEREN

Studentenblumen werden in Aussaaterde **ausgesät**, keimen sehr schnell und lassen die schlanken Keimblätter und die ersten gezähnten Primärblätter erkennen. Dann jedoch sind die Nährstoffvorräte der Keimblätter bald aufgezehrt, und die Pflanze beginnt mit der Fotosynthese.

Dazu braucht sie neben Wasser und Sonne auch etwas Dünger. Daher wird die Tagetesjungpflanze **pikiert**. Die jungen Pflanzen werden dabei vorsichtig aus der Aussaaterde in Töpfchen mit Gartenerde verpflanzt, ohne die Wurzeln zu beschädigen. Nach einigen Tagen ist die Pflanze dann so gut stabilisiert, dass sie ins Hochbeet **gepflanzt** werden kann. Zum Pikieren wird ein Topf mit dem Durchmesser von etwa 10 cm bis zum Rand mit lockerer Erde gefüllt, mit einem Pikierholz (ein Stab mit stumpfen Enden) die Jungpflanze vorsichtig in eine Vertiefung in der Erde gesetzt, ange-drückt und angegossen. Wir unterscheiden also die zwei Begriffe „aussäen“ und „auspflanzen“.

WARUM HEISST DIE TAGETES**STUDENTENBLUME?**

Es gibt die Vermutung, dass die Tagetes Studentenblume heiße, weil ihre Pflege so schön einfach sei. Auf einem schnecken sicheren Hochbeet mag das stimmen, sonst zählt sie zur Leibspeise von Nacktschnecken und wird manchmal sogar gepflanzt, um Nacktschnecken von anderen Nutzpflanzen abzulenken.

Lutein ist das Haupt-Carotinoid der Tagetesblüten. Mit diesem Lebensmittelfarbstoff (E 161b) kann man sogar Eidotter von Geflügel gelb färben.

Tagetes minuta dient in Peru als Gewürz. Die Blätter der aus Mexiko stammenden *Tagetes lucida* (deutsch: Würz-Tagetes) kann man ebenfalls als Gewürz verwenden sowie zur Zubereitung von Tee. Ihr Aroma erinnert an Anis. Tagetes sind auf heißen, trockenen Hängen in Mexiko, den USA und sogar bis nach Argentinien heimisch.



Pikieren: Erde bis fast an den oberen Rand füllen, Pflanze einsetzen mit Pikierholz, Wurzeln nicht beschädigen, angießen



Tagetes mit Wildbiene, daneben Malvenblätter

TAGETES ALS FÄRBEPFLANZE

Tagetes sind wertvolle Trachtpflanzen für Insekten. Die Blütenköpfe sollten aber ungefüllt sein, also Pollen und Nektar spenden können.

Tagetes erecta wird auch aufrechte Sammetblume genannt und kann zum Färben von Fasern verwendet werden. Es entsteht ein gelber Farbton.

Die getrockneten Blüten dienen zum Färben. Der zu färbende Stoff wird zuvor eine Stunde in 0.5 % Alaunlösung gekocht (gebeizt).

Danach wird 100 g Stoff mit 100 g Blüten in drei bis vier Liter Wasser eine Stunde gekocht (gefärbt). Vgl. „nachwachsende-rohstoffe.de“: Färbepflanzen

Tipp

Die Anzucht der Keimpflanzen von Tagetes kann ab Ende Februar, im März oder April erfolgen. Auf Schneckensicherheit bei den Jungpflanzen nach dem Auspflanzen ist dringend zu achten. Größere Pflanzen wehren sich durch ihren Duft.



Ungefüllter Blütenkorb mit Honigbiene



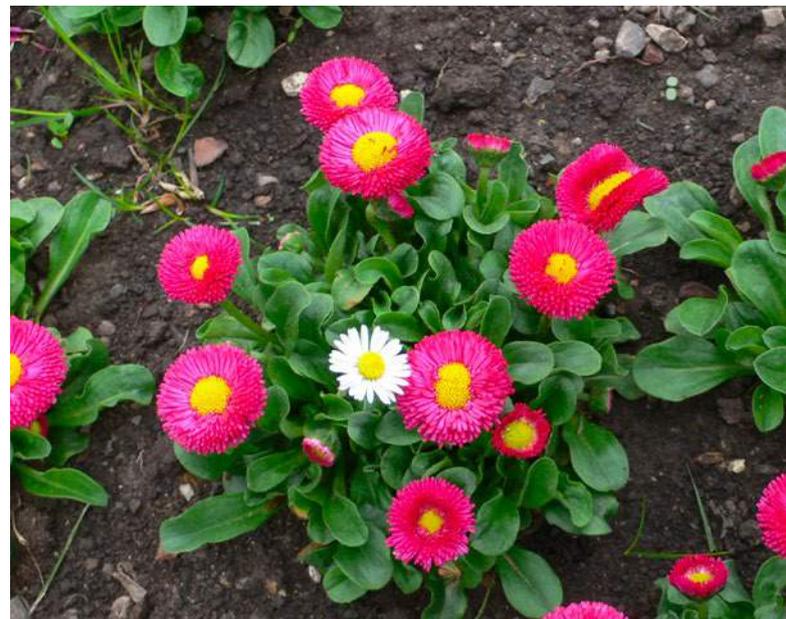
Gefüllter Blütenkorb der Tagetes mit überwiegend sterilen Zungenblüten

Korbblüten enthalten viele Einzelblüten.

Gänseblümchen sind allen Kindern bekannt. Köpfchen der Gänseblümchen können als Verzierung Salaten beige-mengt werden.

Tausendschönchen sind hübsche

Frühjahrsboten. Es sind die Zuchtformen des Gänseblümchens.



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 1/2

3.1.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSÄUMEN

„Ausgehend von Erkundungen in der eigenen Schul- und Wohnumgebung können die Schülerinnen und Schüler Lebensräume von Tieren und Pflanzen beschreiben. Sie stellen einfache Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und der Angepasstheit von Tieren und Pflanzen her und erkennen, dass es für eine intakte Natur wichtig ist, Lebensräume und Artenreichtum zu schützen und zu bewahren.“

„Denkanstöße ... Wie gewährleistet die Schule Situationen von regelmäßigem „In-der-Natur-Sein“ innerhalb und außerhalb des Schulgeländes? ... Wie erwerben die Kinder ein tragfähiges Konzept zum pflanzlichen Entwicklungszyklus (Samen, Keimpflanze, Pflanze, Blüte, Frucht, Samen)?

Wie können Räume der näheren Schulumgebung für Grunderfahrungen zum Säen, Pflanzen, Pflegen, Ernten genutzt werden (zum Beispiel Schulgarten)?“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens eine Pflanze ziehen und pflegen sowie deren Wachstum und Entwicklung über einen angemessenen Zeitraum dokumentieren (zum Beispiel Kapuzinerkresse, Sonnenblume, Bohne); dazu Experiment 3.1.6 (5)

3.1.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 1/2 ... Die Schülerinnen und Schüler können... (5) mindestens ein Experiment zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen“ [durchführen]



Blütenkorb der Sonnenblume

In der Praxis

- Die Kindern „erobern“ ein Hochbeet, indem sie den **Boden für die Aussaat vorbereiten**.
- Sie können Ringelblumen direkt ins Beet aussäen.
- Sie können im April **Jungpflanzen von Salat oder Tagetes in das Beet** setzen und mit Schildern beschriften.
- Der Zuwachs der Pflanzen kann pro Woche **gemessen** werden. Die Kinder beobachten, welche Insekten die Korbblüten wie Ringelblumen oder Tagetes besuchen.
- Die Kinder erhalten Unterstützung bei der **Zubereitung von Salat**.
- Die Kinder stellen **Stoffgemische** her und erkennen wasserlösliche und fettlösliche Phasen, sowohl bei Salatdressing, als auch bei Ringelblumensalbe.
- Sie **verkosten** Salat. Sie **erkennen** Tagetes am Geruch.

Üppiges Wachstum auf einem Hochbeet innerhalb eines Schulgartens



Bezüge zum Bildungsplan Klasse 3/4

3.2.4.1 ORIENTIERUNG IM RAUM

„Die Schülerinnen und Schüler können... räumliche Situationen (zum Beispiel Lage, Wegverläufe, natur- und kulturräumliche Aspekte) beschreiben, bildlich festhalten (zum Beispiel ... zu Deutschland, zu Europa, zur Welt) und die Ergebnisse mit Darstellungen auf Karten vergleichen“

3.2.3.1 NATURPHÄNOMENE

„Die Schülerinnen und Schüler können ... den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen und daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen“

3.2.2.2 TIERE UND PFLANZEN IN IHREN LEBENSÄUMEN

„Die Schülerinnen und Schüler können verantwortlich und artgerecht mit Tieren und Pflanzen in natürlicher und vom Menschen kultivierter Umgebung umgehen. ... In der Auseinandersetzung mit Artenvielfalt entwickeln sie Verständnis für die Notwendigkeit von Natur-, Umwelt- und Artenschutz...“

„Die Schülerinnen und Schüler können ... Herkunft und Anbau von Nutzpflanzen an mindestens einem Vertreter beschreiben sowie dessen Verarbeitung exemplarisch nachvollziehen“.

3.2.2.1 KÖRPER UND GESUNDHEIT

„Die Schülerinnen und Schüler können ... regelmäßige Bewegung, Entspannung und gesunde Ernährung als gesundheitsfördernde Faktoren des Wohlbefindens erfassen und umsetzen... Nahrungsmittel kriterienbezogen ordnen und deren Inhaltsstoffe untersuchen; dazu Experiment 3.2.6 (2)“

3.2.6 EXPERIMENTE

„Liste der verbindlichen Experimente für die Klassen 3/4“ „Die Schülerinnen und Schüler können ... mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln...“ ... (5) mindestens ein Experiment zum Lösen von Feststoffen in Wasser (Zucker und Salz in Wasser lösen) [durchführen].

In der Praxis

- Wenn man einfach zu haltende Korbblütler auf dem Hochbeet wachsen lässt, kann man **verschiedene Kompetenzen ausbilden** wie Saatbeet vorbereiten, das Aussäen, das Pikieren, das Pflanzen, das Kontrollieren der Begleitflora, das Beobachten von Insekten. Sie lernen durch eigene Beobachtungen die Bedeutung von vielfältigen Blütenpflanzen für unsere Umwelt wertschätzen.
- Man kann sich mit **Geschichte** und **Geographie** der Nutzpflanzen mehrperspektivische **Zusammenhänge erschließen**. Man kann **technische Entwicklungen verstehen**, wie die Nutzung von Milchsäure für Kautschuk im Alltag.
- Natürlich lassen sich am Beispiel von der Entwicklung der Ringelblumen oder Tagetes auch **naturwissenschaftliche Grunderkenntnisse** ableiten. Man kann Blütenkörbe modellieren.
- Es ist zudem möglich, **Experimente zu Pflanzeninhaltsstoffen** durchzuführen (z. B. Herauslösen von Lutein mit Fett aus Tagetes oder Inhaltsstoffe der Ringelblume).



Auch die Kamille ist ein Korbblütler, der auf dem Hochbeet wachsen könnte und gesundheitsförderliche Eigenschaften besitzt.

Aufgabe



Die Kinder untersuchen Korbblüten mit der Lupe. Sie erkennen die Vielzahl der Einzelblüten nach Anleitung und vergleichen mit einfachen Einzelblüten wie Raps oder Kirsche. Die Kinder zeichnen die Früchte der Ringelblume und lernen, Früchte der Korbblütler voneinander zu unterscheiden (Sonnenblume, Kornblume, Ringelblume, Salat, Studentenblume). Sie orientieren sich dabei an den Merkmalen: Vorhandensein und Form des Haarkranzes (Pappus) bzw. Form der Früchte (gerade oder gekrümmt).

Kornblumen

Kornblumen wachsen innerhalb eines Jahres bis zur Blüte. Kornblumen bilden Blüten mit röhrenförmigen Staubblättern und Kronblättern. Mehrere dieser Röhrenblüten sitzen gemeinsam in einem kleinen Korb beisammen.



AUFGABE 1

Betrachte die Früchte der Kornblume und zeichne sie!

AUFGABE 2

Wie werden die Blüten der Kornblume bestäubt?

Wer bringt die Pollen einer Blüte zur Narbe einer anderen Blüte?

Tipp:



Autoreifen aus Unkraut

Manche Pflanzen geben bei Verletzung einen weißen Saft ab. Die Pflanzen bilden Milchsaft. Fachleute nennen diesen Milchsaft Latex. Der Milchsaft wird zu einem festen, gummiartigen Stoff. Nun nennt man ihn Kautschuk.

Aus Kautschuk bzw. Latex werden Autoreifen, Schnuller, Laborhandschuhe, Farbanstriche, Matratzen, Sportgeräte, Kondome und vieles mehr hergestellt.

Woher kommt Kautschuk? Zurzeit kommt fast die gesamte Weltproduktion von einem Gehölz aus Asien, dem Kautschukbaum. Forscher versuchen nun, Kautschuk auch aus Pflanzen in Mitteleuropa herzustellen. Dazu nutzen sie eine gut bekannte Pflanze – den Löwenzahn.

AUFGABE

Prüfe Pflanzen im Garten, ob sie Latex bilden! Zupfe dazu nur Teile der Blätter ab und untersuche, ob Milchsaft austritt.

Tipp: Viele Korbblütler und viele Mohngewächse bilden Milchsaft.

Wir besprechen gemeinsam, wie die einzelnen gefundenen Pflanzen heißen, die Latex bilden.

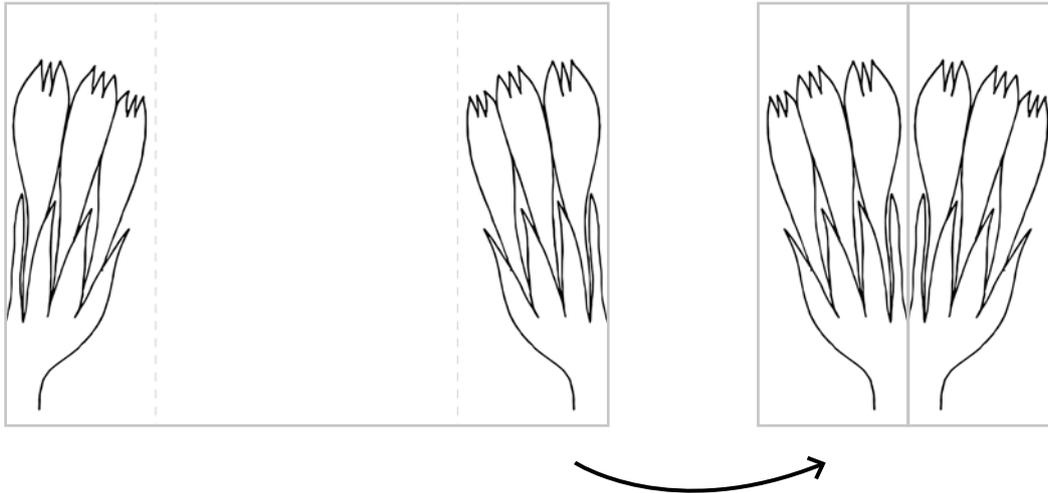


Anleitung „Arbeitsblatt Blütenkorb“



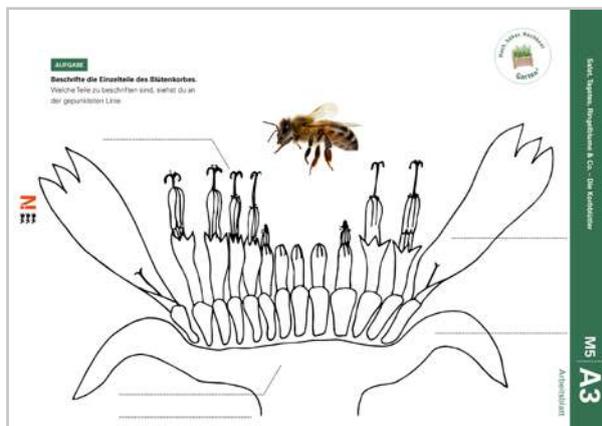
Rückseite:

Die obere Abbildung kommt auf die Rückseite. An den gestrichelten Linien wird das Blatt geknickt.



Vorderseite:

Die untere Abbildung kommt auf die Vorderseite. So kann der Blütenkorb aufgeklappt und analog zur Sonnenblume beschriftet werden.



Hinweise:

Bei dem doppelseitigen Druck muss darauf geachtet werden, das Blatt an der kurzen Seite zu wenden!

Die Druckvorlagen für Rück- und Vorderseite finden sich auf den Folgeseiten.

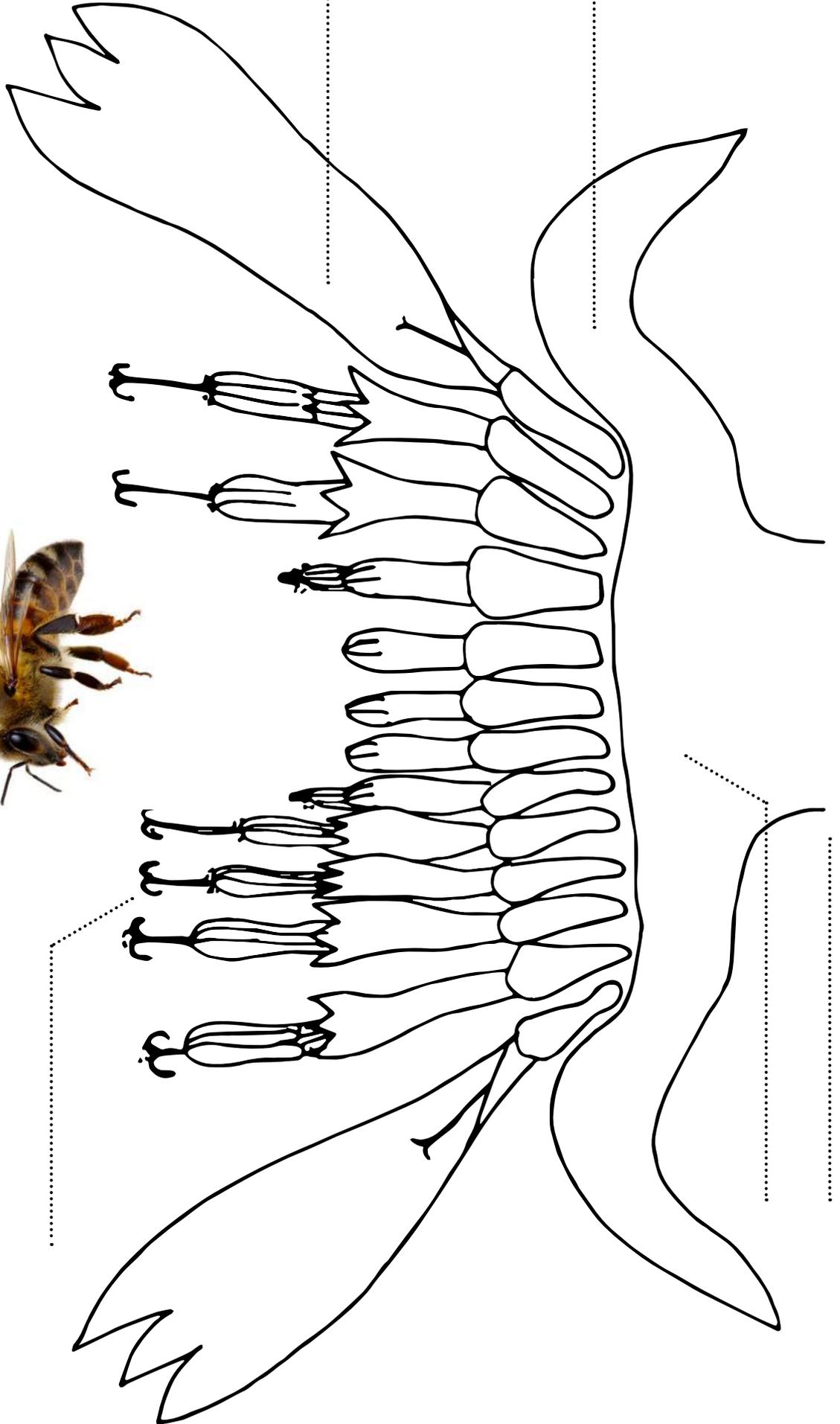




AUFGABE

Beschrifte die Einzelteile des Blütenkorbes.

Weiche Teile zu beschriften sind, siehst du an der gepunkteten Linie.



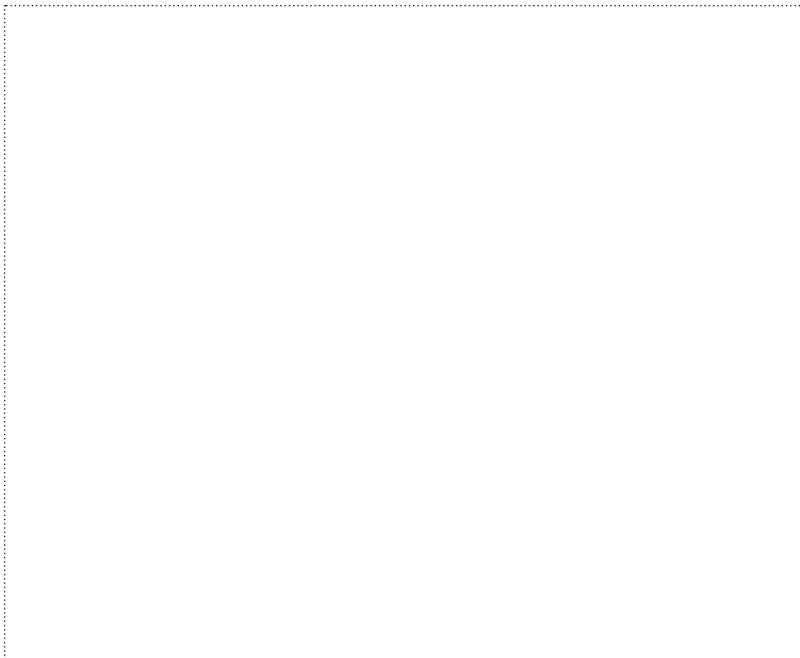
Früchte untersuchen

AUFGABE

Untersuche die Früchte von Kornblume, Studentenblume und Ringelblume und beschrifte die Abbildung!



Alternativ kannst du die Früchte der Korbblütler selbst zeichnen



Minikroskope sind einfach in der Handhabung und preiswert.

