



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

# Schulgarten im Unterricht

Projektideen zum Zeichnen, Messen und Beobachten



## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Schulgärten sind nicht nur etwas für den Biologie- und Sachkundeunterricht, sondern sie liefern auch Ideen für einen abwechslungsreichen Unterricht in Deutsch, Mathematik oder Kunst. Das zeigt die vorliegende Neuauflage „Schulgarten im Unterricht – Projektideen zum Zeichnen, Messen und Beobachten“. Sie enthält 24 Vorschläge, den Lernort Schulgarten in den Unterricht einzubinden. Auch wer selbst keinen Schulgarten hat, wird fündig: Viele Anregungen lassen sich auch im nahe gelegenen Park oder im Wald umsetzen.

Die Broschüre zeigt Lehrkräften, wie sie die verschiedenen Biotope eines Schulgartens in den Unterricht einbinden können. Die Schülerinnen und Schüler erforschen dabei die Tier- und Pflanzenwelt auf vielfältige Weise: Sie kartieren Blumenwiesen, beobachten Vögel im durchsichtigen Nistkasten, verfolgen hautnah die Entwicklung von Amphibien, berechnen Umfang und Tiefe des Schulteichs, bestimmen die Höhe von Bäumen, verfassen Gedichte über Libellen im Garten und zeichnen Insekten detailgetreu ab. Dabei erleben die Kinder den Lebensraum Schulgarten mit allen Sinnen und lernen, ihre Beobachtungen zu dokumentieren.

Die beschriebenen Unterrichtsbeispiele eignen sich für Schülerinnen und Schüler von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II. Zu jedem Thema liefert die Broschüre praxiserprobte Aufgaben und spannende Versuche, die mit einfachen Mitteln durchgeführt werden können. Verständliches Basiswissen und Checklisten machen Lehrkräften die Vorbereitung jedes Projekts leicht – und hoffentlich viel Lust, den Schulgarten gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern zu erforschen.

Spannende Erlebnisse im Schulgartenunterricht wünscht Ihnen

Ihr  
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



**Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft**

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Biotop Gartenboden</b> .....	<b>6</b>
Den Gartenboden untersuchen .....	6
Die Arbeit von Destruenten entdecken .....	8
Regenwürmer beobachten .....	10
Versuche zum Verhalten von Asseln .....	12
<b>Leben am Schulteich</b> .....	<b>14</b>
Lebensraum Schulteich .....	14
Entwicklung der Amphibien .....	16
Das wechselvolle Leben der Libellen .....	18
Einen Schulteich kartieren* .....	20
<b>Vögel rund um die Schule</b> .....	<b>22</b>
Vögel beobachten .....	22
Beobachtungen im Nistkasten .....	24
Federn sammeln und untersuchen .....	26
<b>Kräuter, Gräser und Blumen</b> .....	<b>28</b>
Eine Blumenwiese erkunden .....	28
Ein Herbarium anlegen .....	30
Schulgarten und Ernährung* .....	32
<b>Bäume und Sträucher</b> .....	<b>34</b>
Das Alter und die Höhe eines Baumes bestimmen* .....	34
Bäume und Sträucher kartieren .....	36
Einen Baum- und Strauchlehrpfad erstellen .....	38
Baumrindenabdrücke erstellen .....	40
<b>Käfer, Hummeln, Bienen und Co.</b> .....	<b>42</b>
Insekten mit Lupen und Mikroskopen beobachten .....	42
Nisthilfen für Wildbienen bauen .....	45
<b>Dokumentation des Schulgartens</b> .....	<b>48</b>
Im Schulgarten malen und zeichnen* .....	48
Im und über den Schulgarten schreiben* .....	50
Mit der Digitalkamera beobachten* .....	52
<b>Schulgarten und Computer</b> .....	<b>55</b>
Die Medienkompetenz fördern* .....	55
<b>BZL-Medien</b> .....	<b>56</b>
<b>Was bietet das BZL?</b> .....	<b>58</b>
<b>Impressum</b> .....	<b>59</b>

\* Projekt, das über den Biologieunterricht hinausgeht (Mathematik, Kunst, Deutsch)



## Vorwort

Gärtnern ist wieder in! Auf städtischen Flächen entstehen Kräuter- und Gemeinschaftsgärten, Schrebergärten erleben einen riesigen Zulauf und an immer mehr Schulen werden Schulgärten angelegt.

In dieser Broschüre geht es um die Arbeit mit den verschiedenen Biotopen eines Schulgartens und deren Einbeziehung in den Unterricht. Nahezu alle dargestellten Themen finden sich in den länderspezifischen Lehrplänen und Richtlinien und können den Unterricht mit praktischer Schulgartenarbeit verbinden.

Das Erleben des Schulgartens mit allen Sinnen, die Erforschung der Tier- und Pflanzenwelt und die Dokumentation der Ergebnisse stehen dabei im Vordergrund. Zu jedem Thema liefert die Broschüre Basiswissen, praktische Aufgaben und Versuche, die mit einfachen Mitteln durchgeführt werden können.

Viele Vorschläge lassen sich auch ohne einen Schulgarten umsetzen: im Stadtpark oder im nahe gelegenen Wald, bei einer naturkundlichen Klassenreise oder beim Besuch einer Kleingartenkolonie.

Allen Menschen, die bereits in der Schulgartenarbeit oder der naturkundlichen Arbeit mit Kindern aktiv sind, möchte ich viele praktische Anregungen liefern. Denjenigen, die sich in diesem Bereich erst noch engagieren wollen, hoffe ich, mit der Broschüre Lust auf mehr zu machen.

Die Schülerinnen und Schüler werden Sie bei Versuchen am Schulteich, Beobachtungen auf der Wiese oder bei der Vermessung von Bäumen mit Begeisterung, Freude und Engagement belohnen.

Eine schöne Zeit und viele erlebnisreiche Stunden im Schulgarten wünscht Ihnen

Reinhard Marquardt



Reinhard Marquardt war Rektor der Frauenwaldschule in Bad Nauheim/Nieder-Mörlen und hat dort über 20 Jahre mit Kindern, Eltern und Lehrkräften den großen Schulgarten aufgebaut. Er ist in der Lehrerfortbildung, unter anderem „Schulgartenarbeit in Hessen und Thüringen“, und mit einem Lehrauftrag „Außerschulische Lernorte – Schulgarten“ an der Justus-Liebig-Universität in Gießen aktiv.

Alle in dieser Broschüre vorgestellten Projekte entspringen seiner fast 35-jährigen Erfahrung in der Schulgartenarbeit.

Kontakt: reinhardmarquardt@gmx.de

# Biotop Gartenboden

## Den Gartenboden untersuchen

Kinder gehen gerne mit Erde um: Sind die Hände erst mal schmutzig, dann wollen sie gar nicht mehr aufhören, in der Erde zu wühlen, zu graben und mit ihr zu formen. Diese Begeisterung zum spielerischen Umgang sollten Sie unterstützen, denn Schulgartenarbeit hat immer etwas mit Erde und schmutzigen Händen zu tun. Die Kinder sollen durch den sinnlich geprägten Umgang mit der Erde den Boden und die darin lebenden Tiere als ein lebenswichtiges und lebendiges Biotop kennenlernen.

Bei der Schulgartenarbeit geht es nicht primär darum, das übliche System der Hauptbodenarten (Sand, Schluff, Ton, Lehm) mit den genauen Angaben zum Durchmesser der größten Anteile kennenzulernen, sondern darum, Gartenbodenmischungen durch Begreifen, Riechen, Zerreiben und Kneten zu erkunden.



Erde ist nicht gleich Erde – sie hat unterschiedliche Farben und fühlt sich unterschiedlich an.

<b>Klassenstufe:</b>	alle Klassen, Bodenuntersuchungen ab Klasse 4
<b>Ziele:</b>	Erkennen des Bodens als lebendiges Biotop, Kennenlernen unterschiedlicher Bodenstrukturen, Anwenden verschiedener Bodenuntersuchungsmethoden Schulung der sensorischen Fertigkeiten
<b>Projektdauer:</b>	2 bis 6 Stunden, abhängig von den Beobachtungsaufgaben
<b>Projektbezug:</b>	alle Erdflächen im Schulgelände, besonders Pflanzbeete
<b>Material:</b>	Glas- oder Plastikschälchen, Pinzetten, Lupen, Becherlupen, Mikroskope, Schüs-seln, Kisten, Erdmischungen, Glasbecher, pH-Teststreifen

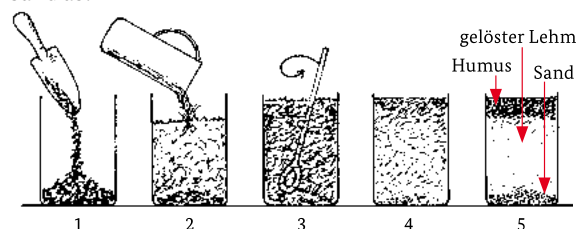
### Leben im Boden

Bis zum 6. Schuljahr reicht es oft schon, die wichtigsten Bodentiere zu entdecken, zu beschreiben, abzumalen und mithilfe einfacher Bestimmungstabellen oder Übersichten zu bestimmen.

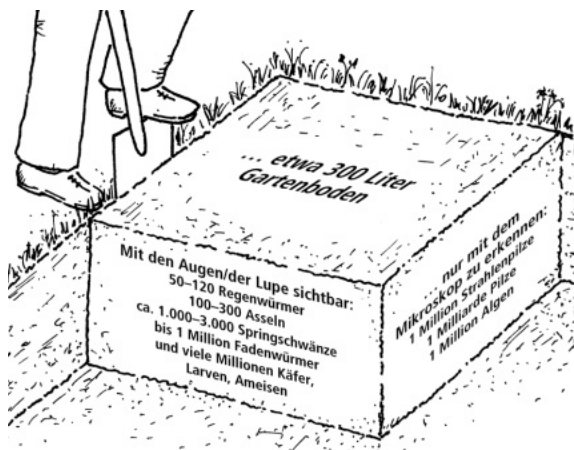
Die Kinder schütten eine Schaufel Gartenerde in eine Schüssel und schnell entdecken sie, dass sich etwas in der Erde bewegt. Besonders gut lassen sich kleinere Tiere erkennen, wenn man die Erde kurz mischt und dann auf Bewegungen achtet. Es können auch Lupen, Becherlupen oder Mikroskope zur Hilfe genommen werden.

### PRAXIS

Die Zusammensetzung des Gartenbodens kann von den Kindern mithilfe der Schlammprobe grob bestimmt werden: In ein Glas wird etwa drei Zentimeter Gartenerde gegeben; der Rest wird mit Wasser aufgefüllt. Anschließend wird alles gut durchgerührt. Die einzelnen Bestandteile werden nach und nach sichtbar: Der Sand sinkt schon nach wenigen Sekunden auf den Boden, der Humus schwimmt an der Oberfläche und der Lehm trübt das Wasser und setzt sich erst nach Stunden auf dem Sand ab.



Erde ist keine tote Materie, sondern ein lebendiger Organismus: Asseln, Ameisen, Würmer, Schnurfüßer und andere Tiere krabbeln, flitzen oder kriechen in der Erde. Allein diese Beobachtung ist für Kinder ein Erlebnis. Der dem Auge unsichtbare Teil – oder nur durch sehr starke Mikroskope sichtbare Teil – kann ihnen anhand eines Modells dargestellt werden:



Maße: 1 m × 1 m × 30 cm

**PRAXIS**

Den pH-Wert (s. Seite 21) können die Schülerinnen und Schüler mit Indikatorpapier oder einem sogenannten Calcitest aus der Apotheke feststellen.

Aus etwa 15 bis 20 Zentimeter Erdtiefe entnehmen sie mindestens fünf verschiedene, löffelgroße Bodenproben und vermischen sie gut. Nach der Durchmischung füllen die Schüler einen Zentimeter Erde in ein zylindrisches Glas und geben die zweifache Menge destilliertes Wasser dazu.

Anschließend wird das Glas einige Minuten lang kräftig geschüttelt und dann abgestellt. Sobald sich der Boden abgesetzt hat, legen sie den Teststreifen fünf Minuten lang in das Wasser und vergleichen dann die Färbung des Indikatorpapiers mit der mitgelieferten Farbskala. Ist der Boden sauer (unter pH 5), dann sterben die Bodentiere und die Pflanzen zeigen Mangelercheinungen oder Krankheiten. Bei diesem Thema kann der Bezug zu Umweltproblemen hergestellt werden, denn die Schülerinnen und Schüler werden von „saurem Regen“ oder saurem Boden in den Nachrichten gehört haben.

**PRAXIS**

Bei dieser Bodenuntersuchung hat der sensorische Umgang mit den Erden Priorität, weniger die Zusammensetzung der Mischung.

Von der Lehrkraft werden drei oder vier Erdmischungen in mehreren kleinen Wannen oder Holzkisten auf einer Wiese zusammengestellt. Ältere Schülerinnen und Schüler können die Erdmischungen auch selbst zusammentragen. Die Kinder werden in Gruppen eingeteilt. Sie untersuchen die verschiedenen Mischungen und halten die Ergebnisse in einem Arbeitsblatt fest. Am besten wird vor Beginn der Arbeit ein Kind pro Gruppe zum Protokollieren gewählt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen werden durch die individuell zusammengestellten Erdmischungen immer unterschiedlich sein. Vielleicht sind sie den Angaben in der Tabelle ähnlich?

**Beispiel für ein Protokoll verschiedener Erdmischungen**

	leichter sandiger Boden	mittlerer sandiger, lehmiger Boden	dunkle Gartenerde, Humusboden	schwerer Lehm- oder Tonboden
Aussehen	hellbraun	dunkelbraun	dunkel, fast schwarz	dunkelbraun
Fingerprobe	fühlt sich rau an, beschmutzt kaum die Hände, rieselt durch die Finger	fühlt sich schon weicher an, beschmutzt die Hände etwas mehr	fühlt sich weich an, Hände werden schmutzig	fühlt sich glatt an, Oberfläche glänzt, die Hände werden stark verschmutzt
Erde formen im nassen Zustand	ist kaum formbar	deutlich formbar	lässt sich gut formen	lässt sich sehr gut formen und glätten
Form im trockenem Zustand, nach einem Tag Sonne	Form zerfällt	Form bröckelt und zerfällt	Form bleibt fest, bildet Risse zerfällt in große Teile	Form bleibt sehr fest, bildet Risse zerfällt nicht, wird sehr hart
evtl. Geruch			riecht frisch	riecht „trocken“
pH-Wert	pH 6,3	pH 6,9	pH 7,1	pH 6,8

## Die Arbeit von Destruenten entdecken

Zur Schulgartenarbeit gehört in jedem Fall die Beschäftigung mit Kompost. Ist kein Komposthaufen oder eine andere Kompostform im Schulgarten, so findet man den Kompostierungsvorgang auch unter Baumscheiben, Mulchwegen, am Wiesenboden, im zurückgebliebenen Laubhaufen oder im nahe gelegenen Wald. Überall werden organische Stoffe zersetzt und zu Humus umgewandelt. Die Aufgabe ist es nun, den Schülerinnen und Schülern den Kompost als lebendiges und wertvolles Biotop zu vermitteln.

### Destruenten und Reduzenten

Destruenten (lat. destruere = zerstören, zersetzen) oder auch Reduzenten (lat. reducere = zurückführen) sind lebende Organismen, die abgestorbene Pflanzenteile, Kot und Leichenteile zerkleinern und zersetzen. Zu den Destruenten gehören zum Beispiel Würmer, Asseln, Springschwänze oder Milben. Sie sorgen durch ihre kriechende und in tiefen Bodenschichten wühlende Lebensweise für die Durchmischung, Durchlüftung und Lockerung des Komposts oder Bodens. Zu den Reduzenten gehören Mikroorganismen wie Bakterien oder Pilze, die diese „tote“ organische Materie wieder in einfache chemische Bestandteile zerlegen, das heißt mineralisieren, und sie wieder in den Stoffkreislauf zurückführen.

### Geruch und Temperatur

Etwas unangenehm für die Kinder ist es, Kompost mit den Händen anzufassen und daran zu riechen. Der intensive Geruch und die Vorstellung von „Schmutz“ machen es ihnen nicht leicht, den Kompost als etwas Natürliches und Wertvolles anzusehen.

Beim Anfassen des Komposts stellen die Schülerinnen und Schüler fest, dass dicht unter der Kompostoberfläche einige warme Stellen zu fühlen sind. Ganz mutige Kinder stecken ihre Hand weit in den Kompost hinein und fühlen die Wärme. Bei frisch aufgehäuften Grasschnitt kann es dort schon nach einer Stunde richtig heiß werden.

Diese Wärme im Kompost entsteht durch die mikrobiellen Prozesse und Ausscheidungen aller Destruenten und Reduzenten.

Mit einem Sekundenthermometer oder einem alten Braten-thermometer können bis zu 60 oder sogar 70 Grad gemessen werden.

**Nach dem Berühren des Komposts sollen die Kinder, wie nach jeder Gartenarbeit, die Hände waschen!**

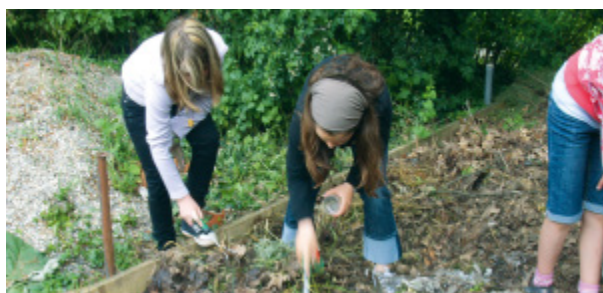
**Klassenstufe:** alle Klassen

**Ziele:** Erkennen des Komposts als lebendiges Biotop, Lernen, mit Tieren bei Untersuchungen vorsichtig umzugehen, Schulung der sensorischen Fertigkeiten, Kompostierungsvorgang an den Zersetzungsstufen bei Laubblättern kennenlernen

**Projektdauer:** 4 Stunden, abhängig von den Beobachtungsaufgaben

**Projektbezug:** Kompost, Laub- und Asthaufen, Mulch- und Waldwege

**Material:** Glas- oder Plastikschälchen, Pinzetten, Lu-  
pen, Becherlupen, Mikroskope, Sekundenthermometer oder andere Thermometer



Kompost, Gartenbeet, Blumenkasten – im Schulgarten finden sich viele unterschiedliche Bodenarten.



**PRAXIS**

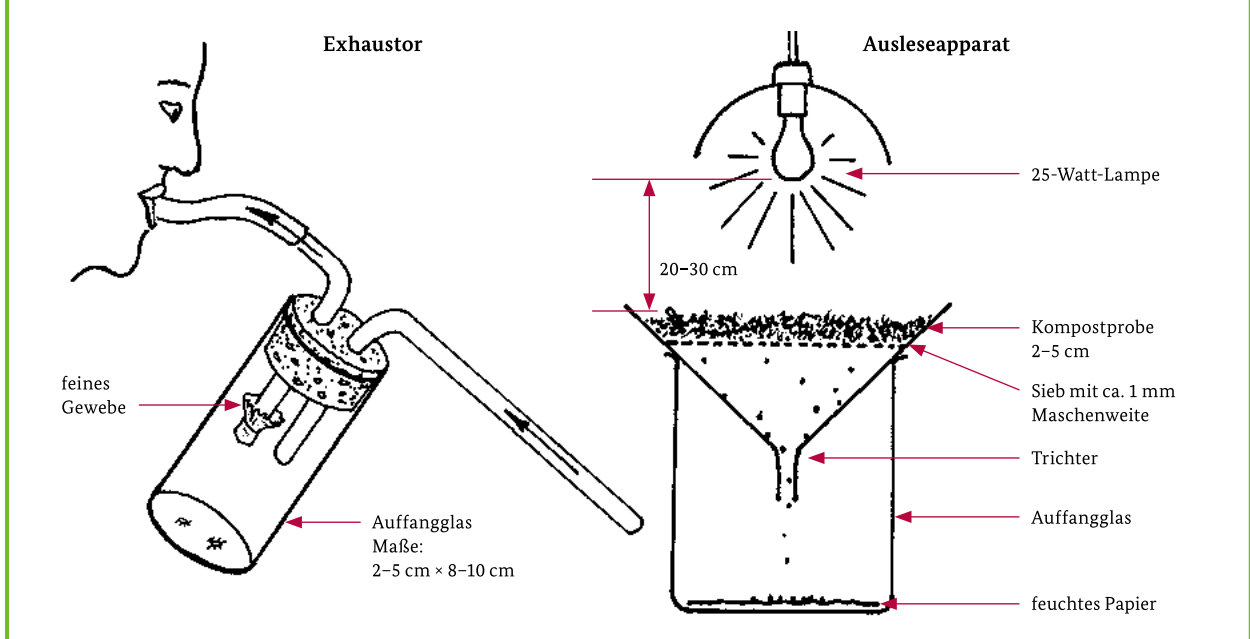
Eine Handvoll Kompost wird in einen Plastikteller gelegt. Nicht beim Durchwühlen, sondern bei der ruhigen Beobachtung sind die Bewegungen der Tiere am besten zu erkennen: Ist erst einmal ein Tier gesichtet, dann wird es zum genauen Betrachten vorsichtig mit der Pinzette oder einem Papierstreifen entnommen. Danach wird die Kompostprobe wieder kurz umgeschichtet und weiter in Ruhe beobachtet. Selbst winzige Milben oder Springschwänze sind so gut zu finden.

Die gefundenen Tiere werden in ein Beobachtungsschälchen auf ein leicht angefeuchtetes Papier gelegt. Mit dem bloßen Auge, mit Lupen, Becherlupen oder Stereomikroskopen werden die Tiere entdeckt und ihre Größe, Beine, Fühler, Farbe, ihr Körperbau und die Bewegung der Tiere beschrieben, bestimmt und abgezeichnet.

Schülerinnen und Schüler ab Klasse 5 können mit selbst gebauten Hilfsmitteln die Bodentiere aus dem Kompost und aus Erdmischungen herauslocken: Einfach herzustellen ist ein sogenannter Exhaustor. Mit dieser Vorrichtung werden die Tiere durch Ansaugen von Luft in ein Auffangglas gezogen. Das Wichtigste an dem Gerät ist das feine Gewebe, das verhindert, dass die Tiere in den Mund gelangen.

Ein Ausleseapparat ist schon schwieriger zu bauen, aber damit lassen sich auch sehr kleine Destruenten aus dem Kompost herausholen. Die Tiere meiden Licht und Wärme und flüchten nach unten in das Auffangglas.

Nach der Untersuchung des Fanges sollten die Tiere bald wieder in den Kompost zurückgebracht werden.



**PRAXIS**

Anhand von zersetzten Blättern kann den Schülerinnen und Schülern die lebenswichtige Funktion der Destruenten sehr deutlich gemacht werden.

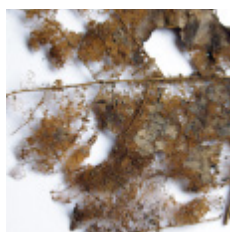
Lassen Sie die Kinder im Spätherbst und im Winter nach Laubblättern mit den unterschiedlichen Zersetzungsstufen suchen. Die gefundenen Blätter werden entsprechend ihrer Zersetzung in Partnerarbeit sortiert, auf einen Karton geklebt und beschriftet. Die Kinder sollen außerdem mit Lupen nach Fraßspuren Ausschau halten.



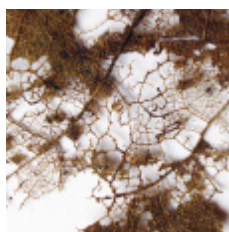
Vertrocknetes Laubblatt, noch nicht zersetzt



Loch- und Fensterfraß durch Springschwänze, Rüsselkäfer und Rindenläuse



Teilweise oder stark zersetztes Blatt durch Springschwänze, Rindenläuse, Hornmilben und Zweiflüglerlarven



Skelettiertes Blatt durch Schnecken, Schnurfüßer, Asseln, Ohrwürmer, Larven und Milben, Saftkugler, Steinläufer



Zersetzte Blattreste durch Springschwänze, Milben, Bakterien, Pilze und Kieselalgen sowie durch Amöben, Geißeltierchen, Rädertierchen und Fadenwürmer

# Regenwürmer beobachten

Kinder sind von Regenwürmern fasziniert und suchen mit Begeisterung nach ihnen. Mit dem Spaten graben sie die Erde der Pflanzbeete um. Fast bei jeder umgeschichteten Erdscholle sehen sie Regenwürmer, die versuchen, schnell in ihren Gängen zu verschwinden.

## Körperbau

Regenwürmer gehören zu den Ringelwürmern, denn der Körper besteht aus 90 bis 140 Segmenten, die als Ringe sichtbar sind. Im vorderen Teil des Körpers sieht man bei geschlechtsreifen Tieren eine hell gefärbte Verdickung (Gürtel): Sie dient der Fortpflanzung.

Durch ausgeprägte Ring- und Längsmuskeln kann der Regenwurm sowohl vorwärts als auch rückwärts kriechen. Winzige Chitinborsten unterstützen die Fortbewegung. Regenwürmer haben keine Augen; Lichtreize nehmen sie mit Lichtzellen an beiden Körperenden wahr.

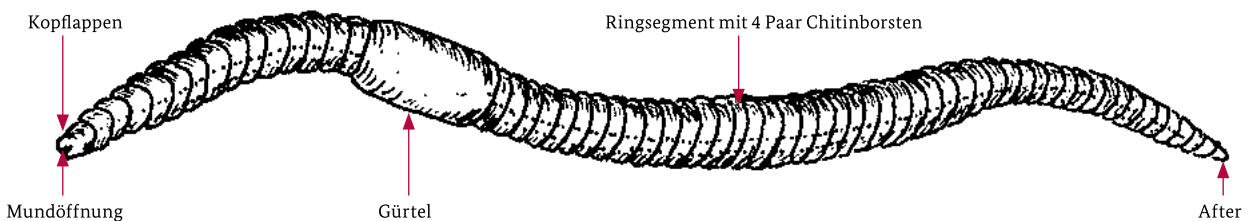
## Lebensweise

Der Regenwurm ist in der Nacht aktiv. Er kriecht dann zum Teil aus seiner Höhle heraus und sucht nach abgefallenen Blättern und abgestorbenen Pflanzenteilen. Diese Teile fasst er mit dem Mund und zieht sie rückwärts in seine Höhle. Dort lässt er die Pflanzenteile einige Tage liegen, bis sie von Bakterien, Pilzen und anderen Destruenten leicht zersetzt

**Klassenstufe:** Bau des Kastens ab Klasse 5, Beobachtungen: alle Klassen  
**Ziel:** Regenwurmbeobachtungskasten bauen können, Verhalten der Regenwürmer beobachten, Bedeutung der Regenwürmer bei der Bodenbildung kennenlernen  
**Projektdauer:** Bauzeit etwa 4 bis 5 Stunden, Beobachtungszeitraum 3 bis 4 Wochen  
**Projektbezug:** Pflanzbeete, Kräuterspirale, Kräuterberg, Kompost und alle Erdflächen  
**Material:** Holzbretter, Glas- oder Plexiglasscheiben und Schrauben nach Maßangaben, verschiedene Erdsorten, Sand

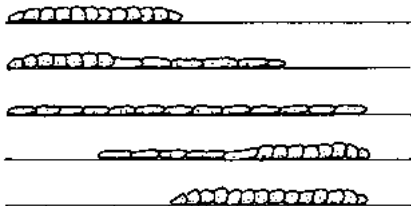
sind. Nun nimmt er die Nahrung mit anderen organischen Stoffen, aber auch mit Erd- und Sandteilchen auf und verdaut sie. Die unverdaulichen Teile scheidet er an der Oberfläche über seiner Höhle in kleinen Häufchen aus. Dieser Kot enthält eine hohe Konzentration von Mineralstoffen, die den Boden zu wertvollem Humus werden lassen.

Regenwürmer sind unermüdliche Bodenarbeiter, ihre Wohnröhren sind bis zu 80 Zentimeter tief und durch ihre Wühltätigkeit lockern sie den Boden auf. Luft und Feuchtigkeit gelangen durch die Röhren in den Boden und die Bodenstruktur wird erheblich verbessert.



## Praxis

Jede Schülergruppe sucht im Garten einen Regenwurm, lässt ihn über ein trockenes Blatt Papier kriechen, beobachtet das Zusammen- und Auseinanderziehen der Segmente und achtet auf die leisen Kratzgeräusche der Chitinborsten. Bei diesem Versuch muss es im Klassenraum ganz still sein!



Wie bewegen sich Regenwürmer? Was fressen sie? Wo leben sie? Regenwürmer eignen sich sehr gut als Studienobjekte.

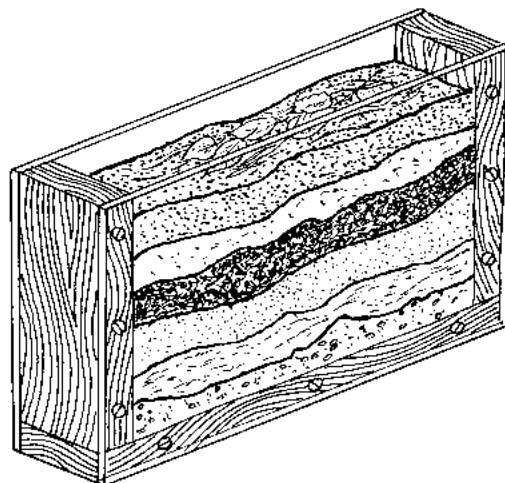


Im Beobachtungskasten können Schülerinnen und Schüler die Bewegung der Regenwürmer verfolgen.

### PRAXIS

Einen **Regenwurmbeobachtungskasten** bauen:

2 Holzbretter:	1 × 7 × 20 cm
1 Holzbrett:	1 × 7 × 30 cm
2 Plexiglasscheiben (Acrylglas):	30 × 21 cm
22 Holzschrauben:	0,3 × 4 cm



Füllen Sie farblich unterschiedliche Erdschichten in den Kasten: erst etwas Kies, dann 5 bis 8 Schichten aus kalkhaltiger gesiebter Gartenerde, frischer dunkler Komposterde, Sand oder lehmhaltigem Boden. Auf die oberste Schicht werden klein gehacktes Gras und leicht zersetzte Laubblätter als Nahrung für die Würmer gelegt. Am Schluss werden 5 bis 8 Regenwürmer auf die oberste Schicht gesetzt.

Da die Regenwürmer kein Licht und keine Sonnenwärme vertragen, muss der Beobachtungskasten immer mit einem dunklen Tuch abgedeckt sein. Zum Beobachten kann das Tuch für eine Weile abgenommen werden. Während der Beobachtungszeit muss auf die Feuchtigkeit der Erde geachtet werden. Sie muss feucht, darf aber nicht nass sein, damit sich die Regenwürmer wohlfühlen. Wichtig ist auch, dass die Regenwürmer niemals direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sind und einigermaßen kühl stehen.

Nach Beendigung des Projekts wird die Erde mit den Regenwürmern im Kompost oder im Garten leicht untergraben und der Beobachtungskasten gesäubert.

Die Schülerinnen und Schüler können beobachten, wie die Regenwürmer

die Pflanzenreste in ihre Röhren ziehen.

in den Röhren Nahrung aufnehmen.

auf Lichteinwirkung beim Abnehmen des Tuches reagieren.

sich in den Höhlen durch die Muskelkontraktion fortbewegen.

Sie können weiterhin beobachten, wie

die Erdschichten immer mehr durchmischt werden.

die Kothäufchen in den Röhren und an der Erdoberfläche

abgelegt werden.

lange die Pflanzenreste zur Zersetzung in der Röhre „gelagert“ werden.

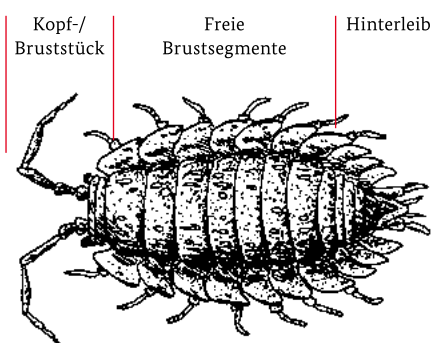
## Versuche zum Verhalten von Asseln

Beim Anblick von Asseln schrecken einige Kinder und auch Erwachsene zurück, denn für viele haben diese Tiere etwas Abstoßendes oder sogar Ekliges. Mit diesem Projekt vermitteln Sie den Schülerinnen und Schülern, dass Asseln nützliche und wertvolle Tiere sind. Wenn am Ende der Stunde alle Kinder eine Assel in der Hand gehalten und ihre Abneigung, ihre Angst oder ihren Ekel überwunden haben, dann ist ein wichtiges Ziel erreicht.

Asseln treten oft massenhaft unter Baumscheiben, Steinplatten, herumliegenden Holzbrettern und Eimern auf. Sie können leicht gesammelt werden. Zur Beobachtung bekommen die Schülergruppen einige Tiere in flachen Schälchen zur Verfügung gestellt.

### Körperbau und Lebensweise

Asseln (Isopoda) gehören zusammen mit den Spinnentieren, Tausendfüßern und Insekten zum Stamm der Gliederfüßer und zur Klasse der Krebse oder Krustentiere. Ihr ursprünglicher Lebensraum in der Entwicklungsgeschichte war das Meer. Seit dieser Zeit besitzen sie eine Art Kiemen, die am hinteren Beinpaar sitzen. Aufgrund der feuchtigkeitsgebundenen Kiemenatmung und der Gefahr der Austrocknung brauchen sie zum Leben den feuchten und dunklen Lebensraum. Sie meiden Trockenheit, Kälte und Sonnenwärme. Asseln werden vier bis 20 Millimeter groß. Das panzerartige abgeplattete Außenskelett besteht aus mehreren Segmenten (s. Zeichnung):



<b>Klassenstufe:</b>	ab Klasse 3
<b>Ziele:</b>	Verhalten von Asseln beobachten, Lebensweise und Körperbau der Asseln kennenlernen, Tiere ruhig und geduldig beobachten können
<b>Projektdauer:</b>	2 bis 4 Stunden, Projekte vom Frühjahr bis zum Herbst
<b>Projektbezug:</b>	Steinhaufen, Holzstapel, Baumscheiben, Kompost, Gehwegplatten
<b>Material:</b>	Beobachtungs- und Versuchsschälchen, Lupen, Mikroskope

Asseln leben in dunklen und feuchten Bereichen im Kompost, in der Streuschicht des Wiesenbodens und in der lockeren oberen Bodenschicht. In tieferen Erdschichten sind sie weniger zu finden, graben sich aber zur Überwinterung, bei großer Sommerhitze und manche auch zur Häutung in den Boden ein.

Asseln sind maßgeblich an der Zersetzung von organischen Abfallstoffen beteiligt. Mit ihren kräftigen Mundwerkzeugen können sie Holzreste und frische Pflanzen zerkleinern, bevorzugen aber feuchtes, abgestorbenes und leicht zersetztes Pflanzenmaterial. Zu ihrer Nahrung gehören weiterhin Pilze, Moose und Algen, aber auch Insekten Eier, Insektenkadaver und der Kot anderer Tiere.



Asseln findet man leicht unter Baumstümpfen oder Steinen.



Nahaufnahme einer Assel

Ähnlich wie die Regenwürmer nehmen sie mit ihrer Nahrung auch Sandkörner und Bodenkrümel auf und nach der Durchmischung im Darm ist der Kot mit wertvollen Mineralstoffen durchsetzt. Die Bodenentwicklung wird dadurch erheblich gefördert.

**Praxis:** Vor Beginn der Versuche sollten die Schülerinnen und Schüler über die Lebensweise der Asseln informiert werden: Asseln sind Lebewesen und müssen bei den Versuchen entsprechend vorsichtig behandelt werden. Da Asseln nur mit ihren Kiemen Sauerstoff aufnehmen können, wenn sie mit einem dünnen Wasserfilm überzogen sind, müssen alle Versuchsschalen angefeuchtet, besser noch mit angefeuchtetem Löschpapier oder Papiertaschentuch ausgelegt sein. Bei allen Versuchen müssen die Schülerinnen und Schüler viel Geduld aufbringen, denn die Asseln wurden aus ihrem gewohnten Lebensraum herausgeholt und verhalten sich deshalb zunächst sehr aufgeregt. Nach den Versuchen müssen die Asseln sofort wieder in ihren Lebensraum ausgesetzt werden!



Asseln mögen es kühl, feucht und dunkel – das lässt sich leicht durch kleine Versuche überprüfen.

Mit Becherlupen oder einem digitalen Mikroskop (s. Seite 42) können die Schülerinnen und Schüler die Asseln genauer betrachten und abzeichnen. Bei gefundenen toten Tieren können die einzelnen Rückenabschnitte, die Fühler, die Mundwerkzeuge und die Beine unter dem Mikroskop untersucht werden.

		Wie verhalten sich Asseln?
<p><b>1. Versuch</b></p> <p>Versuchsschale mit Kartondach, 5 bis 10 Asseln</p>		<p>Bleiben die Asseln außerhalb des Kartondaches oder suchen sie im dunklen Raum Schutz?</p>
<p><b>2. Versuch</b></p> <p>Versuchsschale mit heller und dunkler Fläche, 5 bis 10 Asseln</p>		<p>Bewegen sich die Asseln auf die weiße oder die schwarze Fläche zu?</p>
<p><b>3. Versuch</b></p> <p>Versuchsschale mit trockener und nasser Fläche, 5 bis 10 Asseln</p>		<p>Gehen die Asseln auf die trockene oder die nasse Fläche?</p>
<p><b>4. Versuch</b></p> <p>Versuchsschale, Taschenlampe, 5 bis 10 Asseln</p>		<p>Wie reagieren die Asseln auf den Lichtreiz der Taschenlampe?</p> <p>Wie reagieren die Asseln bei Bewegung der Taschenlampe um die Schale herum?</p>
<p><b>5. Versuch</b></p> <p>Versuchsschale, 5 bis 10 Asseln, verschiedene Geschmacksproben, z. B. Honig, Zuckerwasser, Salzwasser, angefaultes Obst</p>		<p>Wie reagieren die Asseln auf die verschiedenen Geschmacksproben?</p>

# Leben am Schulteich

## Lebensraum Schulteich

Wasserstellen im Schulgarten ziehen Kinder magisch an. Interessiert stehen sie am Ufer, liegen auf einem Steg und beobachten fasziniert das Leben am und im Wasser.

Bis zum 6. Schuljahr sollten Sie den Kindern Zeit lassen, die vielen Eindrücke zu sammeln, bevor Sie ihnen gezielt Beobachtungsaufgaben geben.

Wichtig sind die Freude und die Begeisterung beim Beobachten und es zeigt sich nach kurzer Zeit, dass die Kinder von sich aus mehr über die Flora und Fauna des Teiches wissen wollen. Eine systematische Erarbeitung können Kinder aus höheren Klassen vornehmen.

### Beobachtungen am Schulteich

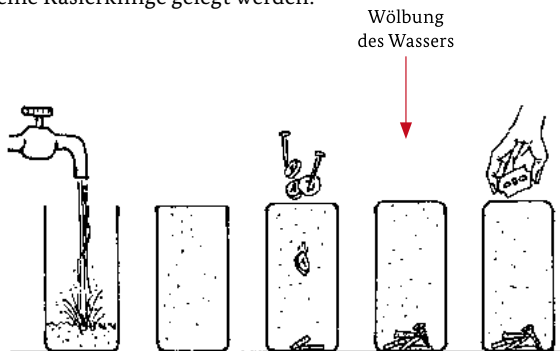
Obwohl die Kinder sofort den Schulteich erobern wollen, sollte die erste Aufgabe die Beobachtung aus der Entfernung sein. Durch die Beobachtung aus einem Abstand von fünf bis zehn Metern, still im Gras sitzend oder durch die Fenster des Schulgebäudes schauend, bekommen sie einen Überblick über das gesamte Biotop und können das Leben und Treiben am Teich gut verfolgen. Es ist für die Kinder eine schöne und neue Erfahrung, die quakenden Frösche zu hören oder die badenden Vögel zu beobachten.

Der nächste Schritt wäre die Erforschung des Ufers. Besprechen Sie zunächst die Sicherheitsregeln mit der Klasse, dann können die Schülerinnen und Schüler hautnah die Tierwelt am Teichrand erkunden. Vögel und Frösche sind wegen des

#### PRAXIS

##### Versuch zur Oberflächenspannung des Wassers:

Ein Glas wird bis zur Oberkante mit Wasser gefüllt. Anschließend lässt man Münzen, Nägel oder andere kleine Metallteile vorsichtig in das mit Wasser gefüllte Glas gleiten, bis sich die Oberfläche des Wassers stark nach oben spannt. Auf diese gespannte Fläche kann jetzt vorsichtig eine Rasierklinge gelegt werden.



**Klassenstufe:** ab Klasse 4, einfache Beobachtungen: alle Klassen

**Ziel:** Untersuchung des Schulteiches nach Lebewesen, Pflanzen und Tiere am und im Teich kennenlernen, Wahrnehmen des Teiches als ökologisches System, Tiere ruhig und geduldig beobachten können, Entwicklungsprozesse der verschiedenen Tiere erleben, Oberflächenspannung des Wassers kennenlernen

**Projektdauer:** 2 bis 6 Stunden, abhängig von den Beobachtungsaufgaben

**Projektbezug:** Schulteich und alle anderen Wasserflächen

**Material:** Glas- oder Plastikschälchen, Pinzetten, Lupen

Herannahens der Kinder schon verschwunden, aber die Wasser holenden Bienen, Käfer, Spinnen und Libellen lassen sich von ihnen kaum stören.

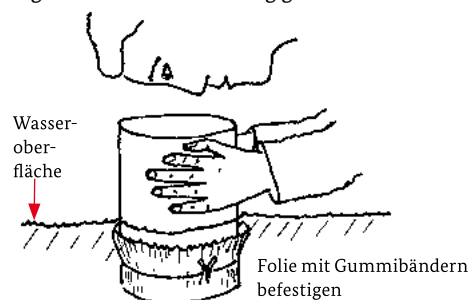
Stauend verfolgen die Kinder die schnellen Schritte der Wasser- und Teichläufer, denn die Spannung des Wassers ermöglicht es den leichten Tieren zu laufen ohne unterzugehen.

#### PRAXIS

Beim Blick in das Wasser spiegelt sich der helle Himmel meist so stark auf der Wasseroberfläche, dass kaum Tiere zu erkennen sind. Abhilfe schafft hier eine selbst gebaute Wasserlupe.

Für eine Wasserlupe wird eine Konservendose ohne Boden und Deckel benötigt. Die Ränder werden mit einem Hammer geglättet. Über eine Öffnung wird eine durchsichtige Folie gespannt und mit einem Gummiband festgehalten.

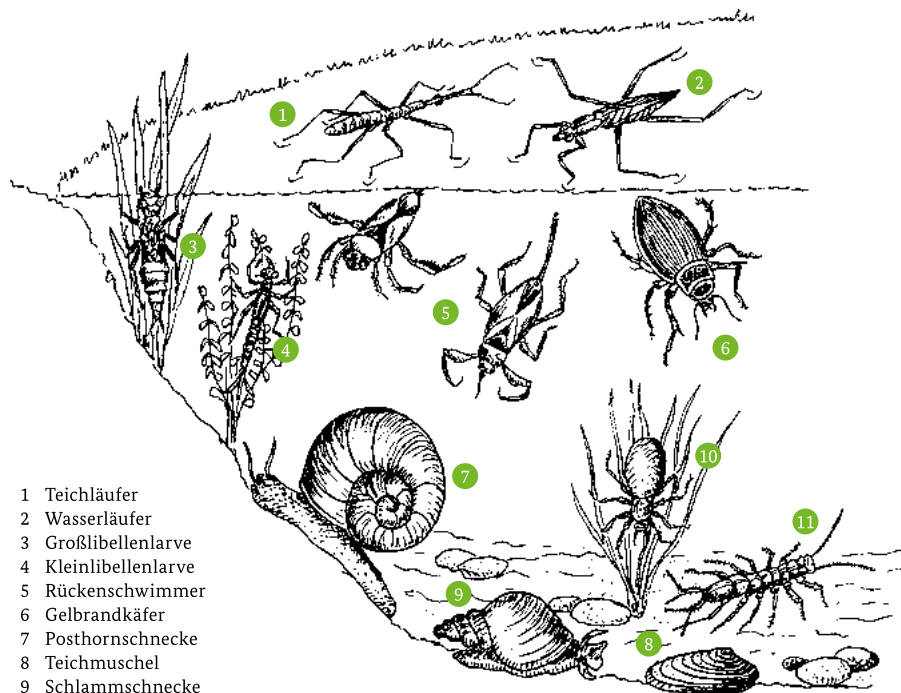
Wenn die Kinder die Dose mit der Folie nach unten in das Wasser halten, dann wölbt sich die Folie durch den Wasserdruck und es entsteht ein Lupeneffekt mit einer geringen Vergrößerung. Beim Durchsehen müssen die Kinder ganz nah an die Öffnung gehen.



## Tiere im Wasser

Lebhaft wird es unter den Kindern, wenn im Wasser nach Tieren gesucht wird. Es dauert nicht lange, bis Kaulquappen und Molche, Sauerstoff holende Schnecken, Rückenschwimmer oder Gelbrandkäfer entdeckt werden. Je nach Fischbesatz schwimmen Stichlinge oder auch kleine Schwärme von Moderlieschen dicht unter der Oberfläche vorbei.

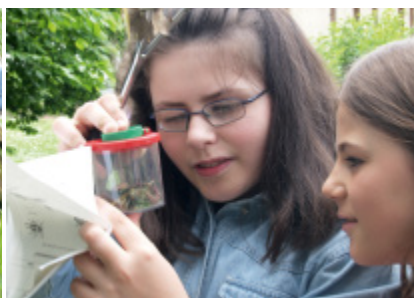
Viele Tiere leben jedoch am Boden der Gewässer, im Schlamm oder an den am Boden liegenden Pflanzen und können wegen der natürlichen Wassertrübung nicht gesehen werden.



- 1 Teichläufer
- 2 Wasserläufer
- 3 Großlibellenlarve
- 4 Kleinlibellenlarve
- 5 Rückenschwimmer
- 6 Gelbrandkäfer
- 7 Posthornschncke
- 8 Teichmuschel
- 9 Schlamm-schncke
- 10 Wasserspinne
- 11 Wasserassel



Wasserstellen ziehen Kinder magisch an.



Mit Becherlupen und Vergrößerungsgläsern lassen sich die Teichlebewesen genauer betrachten.



## PRAXIS

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler mit einem Rechen oder einem starken Netz lose Pflanzen und vermoderte Pflanzenteile herausholen. Diese sollen sie in eine breite Wanne oder auf eine dicke Folie legen. Die herausgeholtten Pflanzenteile werden zuerst nur beobachtet; es wird vor allem auf Bewegungen geachtet. Die entdeckten Libellenlarven, Wasserasseln, Egel, Würmer, Wasserskorpione und verschiedenen Insektenlarven werden vorsichtig aufgenommen und für kurze Zeit in eine kleine Schüssel zur Beobachtung gelegt. Die herausgeholtten Pflanzenteile müssen nach einigen Minuten kurz umgeschichtet und weiter ruhig beobachtet werden, um Bewegungen feststellen zu können.

Die Tiere können schon ab Klasse 4 mithilfe von Bestimmungsbüchern oder einfachen Tabellen anhand der Größe, der Anzahl der Beine, der Form von Schwanz, Körper und Flügel und der Farben bestimmt werden. Die Tiere müssen nach den Untersuchungen möglichst bald wieder in den Teich zurückgebracht werden.



Beobachten und Entdecken für Fortgeschrittene: Mit einem Käseher können Tiere vom Boden des Teiches abgefischt werden.

# Entwicklung der Amphibien

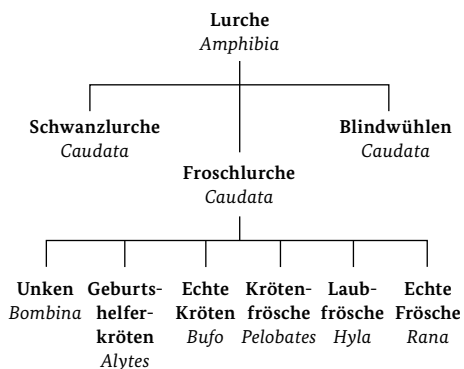
Eine kleine Wasserstelle im Schulgarten genügt bereits und die Mathematikstunde wird von quakenden Fröschen begleitet. Molche siedeln sich im kleinen Teich an der Kräuterspirale oder in einer größeren Vogeltränke in kürzester Zeit an.

Kinder sind begeistert dabei, Frösche, Kröten oder Molche in den Wasserflächen des Schulgartens zu suchen und zu beobachten.

## Lebensweise

Amphibien, auch Lurche genannt, sind Tiere, die im Wasser und an Land leben können. Zur Ablaichung suchen sie das Wasser auf, denn die Entwicklung des Laichs zum Landtier (Metamorphose) findet weitgehend im Wasser statt. Im Wasser atmen sie über Kiemen, können aber auch über ihre Haut Sauerstoff aufnehmen. Kommen sie nach der fertigen Entwicklung an Land, atmen sie mit ihren Lungen. Amphibien sind wechselwarme Tiere, ihre Körpertemperatur passt sich jeweils der Umgebung an.

Zu den Amphibien zählen die Schwanz- und Froschlurche und die seltenen, schlangenähnlichen Blindwühler.



Zu den Schwanzlurchen gehören Salamander und Molche. Mit ihrem lang gestreckten Körper, dem langen Schwanz und den kurzen Beinen werden sie oft mit Eidechsen verwechselt. Eidechsen sind aber Reptilien, haben eine schuppige und trockene Haut und Krallen; Schwanzlurche haben dagegen eine feuchte, glatte und manchmal warzenreiche Haut. Frösche und Kröten gehören zu der am häufigsten vertretenen Gruppe der Froschlurche, ihre Haut ist fester und trockener und sie haben keinen Schwanz.

Mit der bunt gemusterten Haut können sich die Amphibien tarnen, Feinde abwehren und ihren Wasserhaushalt regulieren. Der Hautschleim schützt sie außerdem vor Bakterien. Bei Unken und Erdkröten

**Klassenstufe:** alle Klassen

**Ziel:** Entwicklung der Amphibien beobachten, Lebensweise der Amphibien kennenlernen

**Projektdauer:** abhängig von den Beobachtungsaufgaben: Frühjahr bis Herbst

**Projektbezug:** alle Wasserflächen im Schulgarten

**Material:** Glas- oder Plastikschälchen, Lupen, Netz, Bestimmungstabern

enthält der Hautschleim giftige Bestandteile und schützt sie so vor Feinden.

**ACHTUNG: Amphibien stehen unter Naturschutz. Sie dürfen nur dort, wo man sie findet, beobachtet werden. Ein dauerhaftes Entnehmen oder Versetzen in andere Wasserstellen ist nicht erlaubt!**



Ein Wasserfrosch



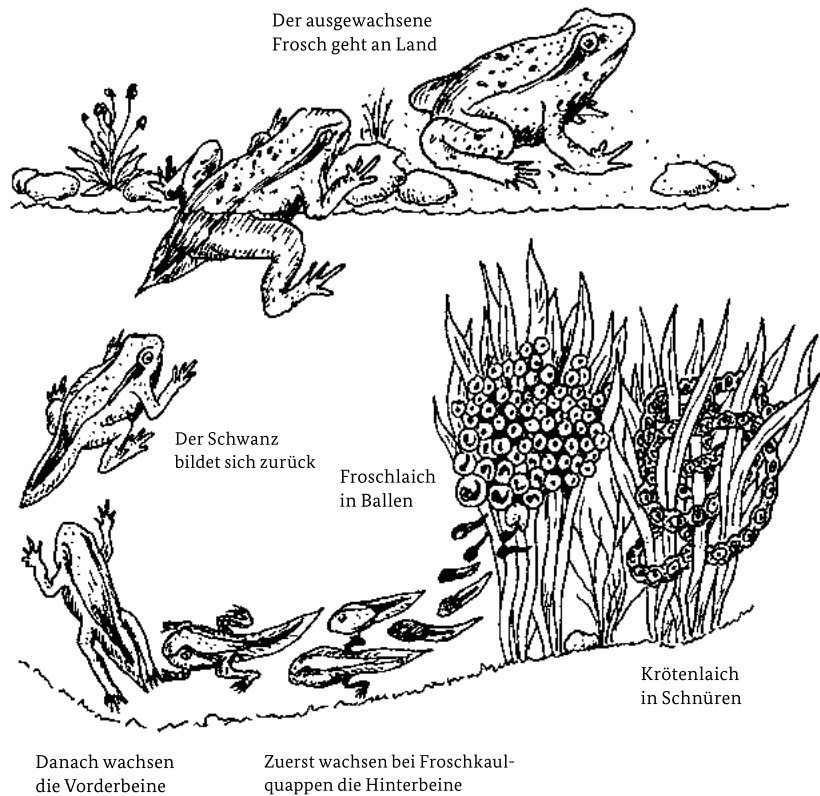
Teichmolchlarve und ausgewachsener Teichmolch



## Die Metamorphose

Wie bei fast allen Amphibien findet die Fortpflanzung im Wasser statt, denn die Eier mit ihrer weichen und durchsichtigen Haut würden an der Luft vertrocknen.

1. Vor der Paarung werden die Weibchen durch das Quaken der männlichen Tiere angelockt. Das Männchen umklammert das Weibchen von hinten und befruchtet dabei mit seinem Sperma die abgelegten Eier des Weibchens.
2. Der Froschlaich wird in Ballen, der Krötenlaich in Schnüren abgelegt. In den gallertartigen Eiern entwickeln sich nun die Larven.
3. Nach dem Schlüpfen wachsen im Laufe der folgenden Wochen die Hinterbeine und dann die Vorderbeine.
4. Zuletzt kommt es zur Rückbildung des Schwanzes.
5. Kurz vor dem Verlassen des Wassers stellt sich die Atmung von der Kiemen- auf die Lungenatmung um. Mit der Metamorphose muss sich auch die Verdauung von der pflanzlichen zur tierischen Nahrung umstellen.



### PRAXIS

Ein besonderes Ereignis im Laufe des Schulgartenjahres ist die Beobachtung von Kaulquappen: Bereits nach wenigen Tagen schlüpfen die kleinen Kaulquappen, die mit ihrem überlangen Schwanz wie kleine Fische aussehen. Mit Bechern und kleinen Schüsseln können einige Kaulquappen zur besseren Beobachtung für etwa 10 Minuten aus dem Wasser entnommen werden. Jetzt können die Schülerinnen und Schüler die Tiere gut beobachten und im Laufe der folgenden Wochen das Wachsen der Hinterbeine, dann der Vorderbeine und schließlich die Rückbildung des Schwanzes feststellen. Stichwortartig sollten sie die Entwicklungsstufen dokumentieren.



Ein schönes Erlebnis: wachsende Kaulquappen



Bei Froschkaulquappen wachsen die Hinterbeine zuerst.

# Das wechselvolle Leben der Libellen

Kaum ein Tier fasziniert die Schülerinnen und Schüler mehr als die Libellen. Ihre Flugkünste, das Farbenspiel des Körpers, die Begattung, die Eiablage und der Vorgang des Schlüpfens sorgen den ganzen Sommer hindurch für Beobachtungsmöglichkeiten.

Durch die teilweise enorme Größe haben einige Kinder große Angst vor diesen Insekten, aber Libellen haben weder einen Stechrüssel am Kopf noch einen Stachel am Hinterleib und sind für Menschen völlig harmlos.

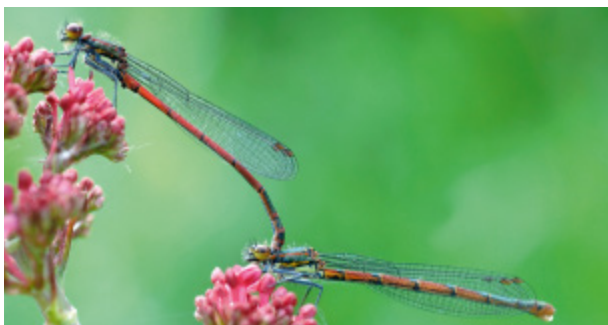
## Räuber und Flugkünstler

Den weitaus größten Teil ihres Lebens verbringen die Libellen als Larven im Wasser. Nach mehrfacher Häutung im Wasser kommen die Larven am Ende ihrer Entwicklung an die Wasseroberfläche und schlüpfen als fertiges Insekt. Als Larven und als fertige Insekten erbeuten sie meist andere Insekten. Sie sind Räuber, die mit ihrer Fangmaske Würmer, Kleinkrebse und Insektenlarven, bei Großlibellen auch Kaulquappen und Kleinfische blitzartig greifen können.

Ihre Flugkünste sind unerreicht: Sie können bis zu 40 Stundenkilometer schnell fliegen. Die beiden Flügelpaare können sich durch eine besondere Flugmuskulatur unabhängig voneinander bewegen und die Flügel selbst einzeln gesteuert werden. Die kleinen Flugkünstler können in der Luft stehen bleiben und manche Libellenarten fliegen sogar rückwärts. Obwohl sie bis zu dreißigmal pro Sekunde mit den Flügeln schlagen, ist ihr Flügelschlag, zumindest für das menschliche Ohr, fast nicht zu hören.

## Körperbau

Libellen fallen durch ihre vier fast gleich großen Flügel und den schlanken, farbig glänzenden Körper auf. Sie gehören zu den Insekten und somit besteht ihr Körper aus drei Teilen: Kopf (Caput), Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen).



Kleinlibellen bei der Paarung: Adonislibellen im Tandem ...

<b>Klassenstufe:</b>	ab Klasse 3
<b>Ziel:</b>	Körperbau und Lebensweise der Libelle kennen, Entwicklung der Libellen beobachten, das „Schlüpfen“ aus der Larvenhülle beobachten und erleben, Begriff „Metamorphose“ kennenlernen
<b>Projektdauer:</b>	Frühjahr: Zeit der Entwicklung und der Paarung der Libellen
<b>Projektbezug:</b>	alle Wasserflächen im Schulgarten
<b>Material:</b>	Lupen, Mikroskope, Fotoapparate, Bestimmungsbücher

## Kopf

Auffallend am sehr beweglichen Kopf sind die großen Komplexaugen, die aus 10.000 bis 30.000 Einzelaugen zusammengesetzt sind. Die einzelnen Facetten sehen in der Vergrößerung aus wie Waben. Tausende von Einzelbildern dieser Augen werden im Gehirn zu einem Gesamtbild zusammengefügt. Mit dem Komplexauge können die Libellen noch Bewegungen aus bis zu 40 Metern wahrnehmen. Der Mund besteht aus der Oberlippe und den kräftigen Mundwerkzeugen mit der Fangmaske.

## Brust und Hinterleib

An jedem der drei Abschnitte der Brust ist ein Beinpaar angebracht. Mit den Beinen können die Libellen nicht laufen, aber sie können die fliegende Beute ergreifen und festhalten. Die vier Flügel sind mit kräftigen Muskeln an der Brust befestigt. Die Flügel sind mit Längsadern und vielen Queradern durchzogen. In der Nähe der Flügelspitze befindet sich ein Flügelrandmal, das für die Bestimmung entscheidend sein kann.

Der lange und bewegliche Hinterleib besteht aus zehn röhrenförmigen Abschnitten, den Hinterleibsringen. Im Hinterleib befinden sich das Herz, die Verdauungs- und die Fortpflanzungsorgane.



... und Azurjungfern im Paarungsrad

## Die Paarung

Immer wieder kann am Schulteich die Paarung von Libellen beobachtet werden: Die Libellenmännchen ergreifen dabei mit einer „Zange“ am Hinterleib ihre Weibchen am Hinterkopf (bei Großlibellen) oder dem vorderen Brustschild (bei Kleinlibellen), und krümmen dann den Hinterleib nach vorne. Das Weibchen streckt nun ihren Hinterleib dem Männchen entgegen und verbindet ihre Genitalöffnung mit dem Begattungsorgan des Männchens, damit das Sperma des Männchens übertragen werden kann.

Das typische Paarungsrad der Libellen bleibt während der Paarung je nach Libellenart einige Minuten bis zu einer Stunde erhalten.

Nach der Befruchtung legen die Libellen ihre Eier ab, manche an einer Pflanze unter Wasser, einige einfach in den Schlamm oder in das Wasser. Einige Arten fliegen im Tandem über die Wasseroberfläche und das Weibchen berührt dabei mit ihrem Hinterleib tupfend die Wasseroberfläche und legt jedes Mal ein Ei ab.

## Die Entwicklung

Libellen leben je nach Art zwischen ein und fünf Jahre als Larve im Wasser. Während ihrer Entwicklung häuten sie sich sieben- bis zwölfmal.

Im Frühjahr können die Kinder eine faszinierende Beobachtung machen: Es ist die „Geburt“ einer Libelle.



Die Großlibelle „Vierfleck“ – frisch aus ihrer Larvenhülle geschlüpft.

Die Larve verlässt dazu an warmen und sonnigen Tagen frühmorgens das Wasser, kriecht an einer Pflanze etwa 10 bis 30 Zentimeter hoch und klammert sich mit den Beinen fest an den Stängel der Pflanze.

Nun reißen der Kopf und der obere Teil des Rückens der Larvenhaut auf (1) und die fertig entwickelte Libelle zwingt sich aus der Hülle (2). Dieser Vorgang, der manchmal über zwei Stunden oder länger dauert, ist für die Schülerinnen und Schüler ein unvergessliches und spannendes Erlebnis. Hat sich die Libelle aus ihrer Larvenhülle herausgezwingt, entfalten sich die Flügel durch das Einpumpen einer Körperflüssigkeit (3). Bevor sie wegfliegen kann, müssen die hauchdünnen Flügel noch trocknen und aushärten.

In der gesamten Zeit ihrer „Geburt“ ist die Libelle wehrlos gegenüber ihren Fressfeinden. Fliegt die Libelle weg, bleibt ihre Larvenhülle (Exuvie) am Stängel zurück (4).



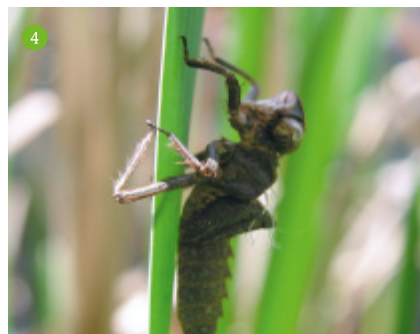
1 Die Libelle schlüpft mit dem Kopf zuerst aus der Larvenhülle (Exuvie).



3 Wenn die Libelle die Larvenhülle verlassen hat, pumpt sie ihre Flügel auf.



2 Das Schlüpfen der Libelle dauert zwei oder mehr Stunden.



4 Zurück bleibt die leere Hülle (Exuvie), die man an Teichen im Sommer finden kann.

**ACHTUNG:** Nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist das Fangen von Libellen nicht erlaubt. Die fein gegliederten Körper und die dünnen Flügel würden auch ein Greifen mit der Hand kaum schadlos überstehen. Libellen stehen außerdem unter strengem Artenschutz; viele Arten stehen auf der Roten Liste der bedrohten Tierarten.

### PRAXIS

Die Schülerinnen und Schüler suchen am Schulteich nach Exuvien, den leeren Libellenhüllen, untersuchen sie mit Lupen und Mikroskopen und zeichnen sie ab.

## Einen Schulteich kartieren

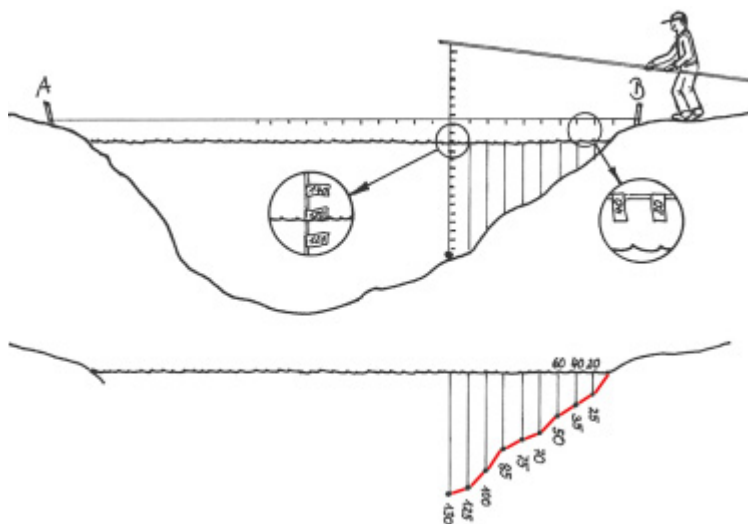
Zur Kartierung eines stehenden Gewässers gehören einerseits die Erfassung der dort lebenden Tiere und Pflanzen und andererseits die Messung seiner Größe und Tiefe sowie die Bestimmung der Wasserqualität. Nach der Intensität und dem Anspruch richtet sich der Zeitumfang des Projektes:

Für die jüngeren Grundschul Kinder reichen erste spontane Beobachtungen der Flora und Fauna, das Zeichnen der Gewässerform, die Schätzung der Breite und Länge und das Abmalen einiger Pflanzen oder Wassertiere. Ab Klasse 4 können die Schülerinnen und Schüler genaue Messungen und Kartierungen von weiteren Faktoren vornehmen. Sie werden überrascht sein, wie interessiert und begeistert sie die Erfassung und Kartierung des Schulteiches angehen und welche Informationen sie zusammentragen wollen.

<b>Klassenstufe:</b>	ab Klasse 4, einfachere Form der Kartierung: alle Klassen
<b>Ziel:</b>	Kartierung aller Gewässer im Schulgarten, Methoden zur Messung der Teichgröße, des Tiefenprofils und der Sichttiefe kennenlernen und anwenden, Messmethoden zur Gewässergütebestimmung kennenlernen und anwenden
<b>Projektdauer:</b>	5 Stunden, abhängig vom Umfang der Kartierung
<b>Projektbezug:</b>	stehende Gewässer auf dem Schulgelände und in der Umgebung
<b>Material:</b>	Maßband, Seil oder dicke Kordel, lange Stange, große Papierbögen, Lineal, Stifte, Beobachtungsschälchen, pH-Teststreifen

### Teichtiefe und Teichprofil

Ab Klasse 4 können die Schülerinnen und Schüler genaue Messungen der Teichtiefe vornehmen. Dazu spannen sie über die Strecke AB ein Seil mit Markierungen aus Klebeband im Abstand von 20 Zentimetern. Nun wird eine Schnur mit einem Gewicht und ebenfalls Markierungen von je 20 Zentimetern an einer Stange befestigt. Der „Angler“ hält nun an jeder Markierung der Strecke AB die Angelschnur in das Wasser, bis das Gewicht den Teichboden berührt. Die Mitschüler lesen die Messtiefe ab, tragen sie in einen Plan ein, verbinden die markierten Punkte und können nun das Teichprofil einzeichnen. Nach dem Längsprofil können auch noch ein oder mehrere Querprofile ausgemessen werden.



### Sichttiefe

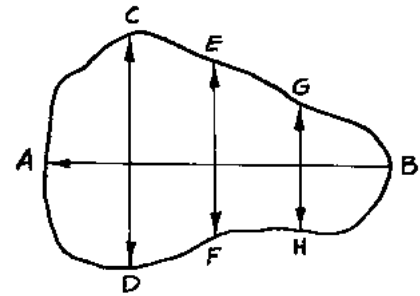
Um die Sichttiefe des Schulteiches oder anderer Gewässer zu messen, fertigen Sie eine runde Scheibe mit einem schwarz-weißen Muster an – ähnlich der Secchi-Scheibe, die der italienische Universalgelehrte und Jesuitenpater Angelo Secchi im 19. Jahrhundert entwickelte. An der Unterseite der Scheibe wird ein Gewicht befestigt und die Schnur ähnlich markiert wie bei der Tiefenmessung. Mit dem Seil wird die Scheibe ins Wasser gesenkt und bis zu ihrem visuellen Verschwinden beobachtet. Ist das Muster mit dem Auge nicht mehr erkennbar, kann die Sichttiefe an der Schnurmarkierung abgelesen werden.



Mit gemusterten Scheiben kann man die Sichttiefe eines Teiches gut messen.

### Größe der Wasserfläche

Bei der Bestimmung der Größe der Wasserfläche sind die Mathematiker gefragt. Mit zwei oder drei Maßbändern können die Strecken für Länge und Breite gemessen und in einen grob gezeichneten Teichplan eingetragen werden. Da die Strecken bei der Breite meist unterschiedlich sind, muss hier der Mittelwert bestimmt und mit der Länge multipliziert werden.



Berechnung einer Teichfläche

Länge:  $AB = 12 \text{ m}$

Breite:  $CD = 8 \text{ m}$

$EF = 6 \text{ m}$

$GH = 4 \text{ m}$

$18 : 3 = 6 \text{ m}$  (Mittelwert der Breite)

$12 \text{ m (Länge)} \times 6 \text{ m (Breite)} = 72 \text{ m}^2$

Abzüglich der Rundungen ist die Teichfläche ca.  $65\text{--}70 \text{ m}^2$  groß.

### Wasserqualität

Ein wichtiger Wert zur Bestimmung der Wassergüte ist der pH-Wert. Er gibt den Säuregrad des Teichwassers an und kann einen Wert zwischen 1 und 14 haben. Der Begriff pH-Wert ist abgeleitet vom lateinischen Potentia hydrogenii (Potenz der Wasserstoffteilchen, auch Wasserstoffionen-Konzentration genannt). Extrem saures Wasser hat den pH-Wert von 1, extrem basisches Wasser den pH-Wert 14. Neutrales Wasser ist weder sauer noch basisch und hat einen pH-Wert zwischen 7 und 8 – ein Wert, den auch das Wasser im Schulteich haben sollte. Ändern kann sich der pH-Wert durch zu viele Ausscheidungen (Urin) der Fische oder die sauren Substanzen von nützlichen Bakterien, weiterhin durch große Sonneneinstrahlung, durch starke Regenfälle oder durch das Auffüllen des Teiches mit Trinkwasser.

Eine Übersäuerung oder zu basisches Wasser würde den Tieren und Pflanzen im Teich schaden. Die Schwankungen sind meist nur gering, aber es ist interessant für die Schülerinnen und Schüler, über einen längeren Zeitraum die Werte zu dokumentieren und zu vergleichen.

Bis zum 5. Schuljahr genügt die Untersuchung des pH-Wertes des Wassers. Höhere Klassen können noch den Sauerstoffanteil, die Temperaturschwankungen, den Nitrit- und des Nitratgehalt messen.



Bei der Kartierung des Schulteiches wird gemessen, skizziert und gerechnet.

Mittels Teststreifen, die es in der Apotheke oder im Aquarienhandel zu kaufen gibt, messen die Kinder den pH-Wert des Teichwassers. Anschließend können noch alle anderen Wasserstellen vom Brunnenwasser bis zur Regenpfütze gemessen werden.



# Vögel rund um die Schule

## Vögel beobachten

Im Schulgarten und im Umfeld der Schule kann man das ganze Jahr über viele Vögel beobachten. Die Schülerinnen und Schüler sind mit großer Freude dabei und Sie werden sie vor Begeisterung beim Verteilen der Ferngläser kaum beruhigen können. Neben der Beobachtung lernen sie viel über das Verhalten, das Aussehen und die Lebensweise der Vögel.

### Vogelbeobachtung

Obwohl sich auf dem Schulgelände viele Vögel aufhalten, werden sie durch die Geräusche und Bewegungen der Kinder erst einmal verschreckt. Zudem sind einige Vögel sehr unscheinbar und leben versteckt, einige lassen sich anhand ihres Aussehens nur schwer voneinander unterscheiden.

Bis zur Klasse 6 haben die Freude und Begeisterung an der Naturbeobachtung Priorität, nicht die genaue Bestimmung. Trotzdem sollten die Kinder angeleitet werden, bestimmte Merkmale der beobachteten Vögel zu erkennen und danach zu bestimmen. Ein erster Schritt kann sein, die Nester und Vogelkästen auf dem Schulgelände zu erkunden und in einem Gartenplan zu kartieren.

### Beschaffung von Ferngläsern

Zur besseren Vogelbeobachtung sind Ferngläser notwendig. Günstige Ferngläser gibt es bei verschiedenen Versand-

**Klassenstufe:** ab Klasse 3

**Ziel:** Erlebnis der Beobachtung der Vögel im Schulgarten, erste Bestimmungsversuche, eventuell Vogelstimmenerkennung

**Projektbezug:** das gesamte Schulgelände und umliegende Biotope

**Projektdauer:** 1 Stunde, das ganze Jahr über

**Material:** Ferngläser, Bestimmungsbücher, eventuell CD oder DVD mit Vogelstimmen, Bestimmungs-Apps

häusern und Technikmärkten schon ab 20 Euro zu kaufen. Optimal wäre ein Klassensatz, der vom Elternbeirat, dem Förderverein der Schule, von Optikern oder Fotogeschäften gesponsert werden könnte. Anforderungen an ein Schulfernglas:

- » 8- bis 16-fache Vergrößerung,
- » 32 bis 40 mm Objektivdurchmesser,
- » zentrale Schärfeneinstellung,
- » drehbare Augenmuscheln,
- » Dioptrieeinstellung (nicht unbedingt nötig!).

Die Leistung der Ferngläser wird mit zwei Werten angegeben: zum Beispiel 8 × 32. Der erste Wert ist die Vergrößerung, der zweite Wert beschreibt den Durchmesser der Objektivlinsen. Je größer diese Zahl, umso heller erscheint das Bild.



Zum Beobachten von Vögeln brauchen die Kinder geeignete Ferngläser, Ruhe und Geduld.

### PRAXIS

Bevor es in den Garten geht, muss der Umgang mit den Ferngläsern besprochen werden: Ferngläser zuerst umhängen, damit sie nicht hinfallen. Fernglas entsprechend des Augenabstands einstellen. Zentrale Schärfeneinstellung gemeinsam ausprobieren. Eine individuelle Dioptrieeinstellung entfällt meist aus Zeitgründen.

## Vogelbestimmung

Ab Klasse 6 sollten die Bestimmung der Vögel und der Vogelstimmen im Vordergrund stehen. Dazu können Sie einfache Bestimmungsbücher oder auch Vogelübersichten benutzen. Es zeigt sich immer wieder, dass die Kinder Bestimmungsbücher mit gezeichneten Abbildungen lieber verwenden als solche mit Fotos, denn eine gute Zeichnung vereinigt klarer die bestimmten Merkmale einer Art, während bei einem Foto meist noch „störende“ Teile des Umfeldes wie Äste, Blätter, Gräser und Blumen mit auf dem Bild sind.

Einige Vögel (Rotkehlchen, Buntspecht, Kohlmeise oder Amsel) sind leichter auseinanderzuhalten als andere. Gerne helfen Ornithologen von der örtlichen Naturschutzgruppe oder andere Fachleute bei der Vogelbestimmung oder bieten sogar eine Vogelwanderung an. Sehr hilfreich sind die Bestimmungs-Apps, u. a. vom NABU.

Sehr schwer ist es für Kinder, die Vogelstimmen zuzuordnen. Hier hilft eine CD oder DVD mit Vogelstimmen oder kurzen Filmsequenzen von singenden Vögeln.

Auch wenn Sie sich in der Vogelwelt weniger auskennen: Haben Sie den Mut, mit Kindern Vögel zu beobachten, denn die Freude und Begeisterung an der Natur stehen immer an erster Stelle.

## Tipps zur Vogelbeobachtung

Die Schülerinnen und Schüler können dabei unter anderem Folgendes beschreiben:

- » die Gestalt und bestimmte auffallende Merkmale des Vogels,
- » bei fliegenden Vögeln die Form des Schwanzes und der Flügel,
- » die Farben des Federkleides,
- » die Bewegungen der Vögel.

Außerdem können sie

- » die Flugbewegungen verfolgen,
- » die Vögel einer Art zählen.

Die Kinder sollen lernen:

- » Ruhe zu bewahren,
- » sich langsam zu bewegen,
- » nicht mit den Armen in Richtung der gesehenen Vögel zu zeigen,
- » gemachte Beobachtungen nur flüsternd an andere weiterzugeben,
- » aus dem Klassenraum durch die Fenster zu beobachten,
- » eventuell Stühle zum Hinsetzen aufzustellen,
- » auf den Wegen zu bleiben,
- » Abstand zum Beobachtungsobjekt zu halten.

Sind im Garten gemähte Flächen, Wasserstellen oder Vogelkästen vorhanden, so können an diesen Stellen die Vögel gut beobachtet werden.

Sie können auch mit Wasser gefüllte Blumentopfuntersetzer als Vogeltränken aufstellen, um Vögel anzulocken.



Von Schülerinnen und Schülern im Unterricht fotografiert: Krähe, Eisvogel und Rotkehlchen.

## Beobachtungen im Nistkasten

Vögel im Schulgarten beim Nestbau, bei der Eiablage oder der Fütterung der Jungtiere zu beobachten ist sehr schwierig. Die Nester finden sich meist versteckt und in größerer Höhe der Büsche und Bäume oder in einem geschlossenen Nistkasten. Deshalb ist es ein besonderes Erlebnis, das Leben und Treiben der Vögel im Nistkasten zu verfolgen. Der Bau des Nestes, die Eiablage, das Schlüpfen und vor allem die Fütterung der Jungen interessieren die Kinder sehr.

Hier werden nun vier Möglichkeiten beschrieben, die Vorgänge im Nistkasten zu beobachten. Bei der Beobachtung gilt, die Brutvögel beim Nestbau, der Eiablage, dem Brüten und dem späteren Füttern der Jungvögel möglichst nicht zu oft zu stören. Sind die Jungvögel geschlüpft, lassen sich die Elternvögel mit ihrem Pflegeinstinkt meist weniger ablenken.

### Anbringung verschiedener Nistkästen

Bei allen Nistkästen gilt eine Anbringung in möglichst zwei bis drei Meter Höhe an einem Baumstamm, einem starken Ast, einem Pfosten oder der Hauswand. Um die Jungvögel vor starkem Wind und Regen und vor zu starker Sonneneinstrahlung zu schützen, sollte das Einflugloch nach Südosten ausgerichtet sein. Auch dürfen Katzen und andere Nesträuber den Kasten nicht erreichen können. Damit die Elterntiere genügend Futter finden, sollten Kästen gleicher Bauart im Abstand von mindestens zehn bis zwölf Meter aufgehängt werden.

#### Nistkasten mit Spiegel

Im aufklappbaren Deckel des Nistkastens ist ein Spiegel oder eine Spiegelfolie angebracht. Hebt man den Deckel mit der Hand oder einem Stock etwa 45 bis 60 Grad an, können die Kinder den Boden des Kastens sehen und den Nestbau, die Eiablage und die Entwicklung der Jungtiere beobachten.

Dieser Nistkasten ist im Handel erhältlich, bietet durch die kleine Spiegelfläche von unten gesehen leider nur ein kleines Bild des Nestes. Zum besseren Blick sollte der kleine Spiegel durch einen größeren ersetzt werden.



Nistkasten mit Spiegel im Deckel

**Klassenstufe:** alle Klassen

**Ziel:** Beobachtung der Vorgänge beim Nestbau, bei der Eiablage und von den Jungvögeln, Herstellung und Anbringung der Nistkästen ab Klasse 5, Installation einer Webcam ab Klasse 10

**Projektdauer:** Beobachtungszeit ab März bis zum Ausflug der Jungvögel, Bau und Anbringung ist abhängig von der Art des Nistkastens

**Projektbezug:** Vögel auf dem Schulgelände und im Umfeld der Schule, Vogelnistkasten

**Material und** Nistkasten im Selbstbau 10 bis 20 €, im

**Kosten:** Handel 20–30 €, Nistkasten mit Webcam 50 bis 300 €

#### Nistkasten mit seitlichem Beobachtungsfenster

Bei diesem Nistkasten kann ein Seitenteil aufgeklappt werden und die Vorgänge im Nistkasten können sehr gut beobachtet werden. Hinter der klappbaren Tür befindet sich eine Plexiglasscheibe, damit nichts aus dem Kasten herausfällt. Zum Beobachten die Seitenwand ganz vorsichtig und geräuschlos öffnen.



Nistkasten mit seitlichem Beobachtungsfenster

Dieser Kasten ist im Handel erhältlich, kann aber auch selbst hergestellt werden. Durch die günstige Beschaffung oder den Selbstbau und weiterhin durch die einfache Handhabung und die guten Beobachtungsmöglichkeiten kann dieser Nistkasten für Schulen empfohlen werden.

#### Nistkasten am Fenster

Eine Möglichkeit der echten Naturbegegnung innerhalb eines Klassenraums in der Schule, besser eines Fachraums, ist ein Nistkasten, der direkt am Außenfenster angebracht wird.

Zuvor wird am Nistkasten die Rückwand entfernt, dabei muss man darauf achten, dass der Boden, die Seitenwände und das Dach eine ebene Fläche bilden. An den Holzkanten, die direkt an der Scheibe anliegen, können zum besseren Kontakt Dichtungsbänder aus Gummi oder Schaumstoff aufgeklebt werden. Bei Holzfenstern kann der Kasten am Rahmen angeschraubt, bei anderen Fenstern auch mit Stützen von der Seite oder von unten fixiert werden. Da durch die offene Rückwand Licht aus dem Innenraum in den





Am Fenster montierter Nistkasten



Abgedunkelter „Beobachtungsraum“



Blick in den Nistkasten

Nistkasten kommt, benötigt man im Beobachtungsraum eine Verdunkelungsmöglichkeit. Die kann aus einigen Latten und schwarzer Folie oder einer dunklen Decke hergestellt werden. Zum Beobachten müssen die Kinder in diesen abgedunkelten „Raum“ gehen.

Der Aufwand für diese besondere Beobachtungsmöglichkeit ist etwas höher, aber es lohnt sich.

#### Nistkasten mit Webcam

Eine weitere Möglichkeit zur längeren Beobachtung des Nistraums in einem Klassen- oder Pausenraum in der Schule ist durch die Installation einer Webcam im Nistkasten gegeben. Bei dieser Art der Beobachtung werden die Tiere nicht gestört.

Die technischen Voraussetzungen zum Aufbau und der Einrichtung sollten von schulischen oder externen Fachleuten durchgeführt werden. Die Webcam muss auf jeden Fall infrarotauglich sein, da die Nistkästen im Innenraum sehr dunkel sind. Voraussetzung für den Einbau einer Webcam ist ein höherer Nistkasten.

Die Webcam wird an einen Monitor angeschlossen, möglich ist auch die Verbindung mit einem Computer oder mit dem vorhandenen Schulnetzwerk. Das Geschehen im Nistkasten kann so von den Kindern in der Pausenhalle oder einem Flur beobachtet werden. Im Idealfall ist die Übertragung über das Schulnetzwerk in alle Klassen möglich oder über einen Web-Server sogar zuhause.

Die Begeisterung der Kinder bei der originären, fast hautnahen Begegnung mit den Vögeln ist kaum zu beschreiben. Sie trennen sich nur ungern wieder von dem Geschehen.

#### PRAXIS

Als Beobachtungsaufgabe können die jüngeren Schülerinnen und Schüler ein Terminbuch führen: über die erste Belegung des Kastens, die Dauer und den Fortschritt des Nestbaus, die Eiablage, die Brutzeit und den Ausflug der Jungtiere.

Schülerinnen und Schüler ab dem 6. Schuljahr können darüber hinaus den Verlauf des Nestbaus beschreiben, das Brut- und Fütterungsverhalten dokumentieren, die Fütterung über bestimmte Zeiträume (20–30 Minuten) genau dokumentieren und eventuell entsprechend die „Fütterungsmenge“ über die gesamte Aufzuchtzeit hochrechnen, den Futterreiz beobachten und beschreiben, das Koten der Jungvögel und das Reinigungsverhalten der Altvögel beschreiben oder recherchieren.



Die Kinder verfolgen gebannt die Übertragung der Webcambilder auf einen Monitor.

## Federn sammeln und untersuchen

Beim Rundgang durch den Schulgarten finden die Kinder immer wieder eine Feder, manchmal bringen sie auch welche von ihrem Schulweg mit. Die Klasse kann auch gezielt nach Federn in der Wiese oder unter Bäumen und Hecken suchen. Spontan lassen die Kinder ihre Finger über die Feder gleiten und stellen Vermutungen an, welchem Vogel die Feder wohl gehörte.

### Funktion der Federn

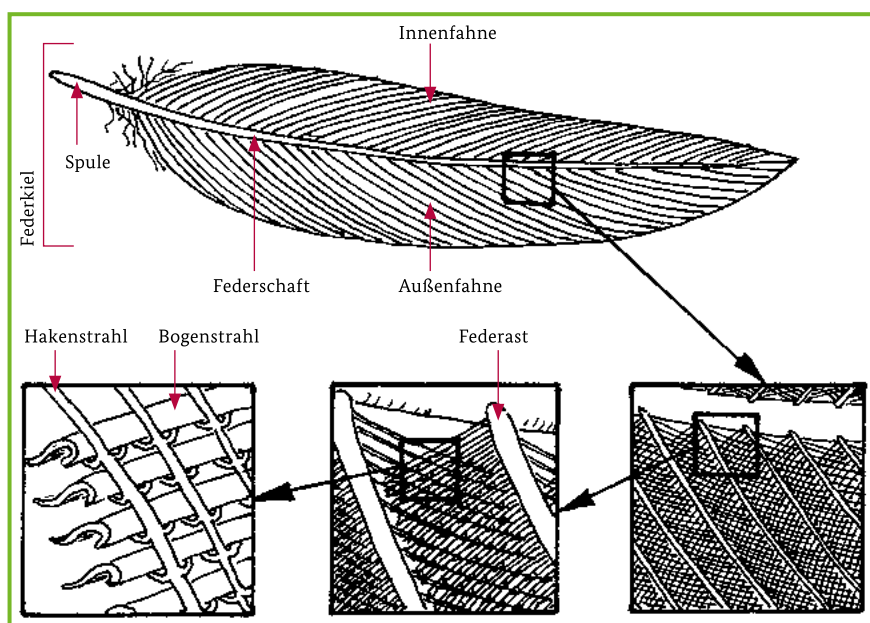
Sehen wir einen Vogel, bewundern wir meist das bunt gemusterte Federkleid. Federn geben den Vögeln die notwendige große Oberfläche zum Fliegen, schützen ihren Körper vor Wasser und regulieren die Körpertemperatur durch die in den Zwischenräumen eingeschlossene Luft. Nicht zuletzt haben Farben und Muster eine wichtige Aufgabe bei der Balz und der Tarnung vor Feinden.

Federn bestehen aus Keratin, einem elastischen Protein, ähnlich den menschlichen Haaren und Fingernägeln. Die bunte Farbe kommt von eingelagerten Pigmenten oder ist die Folge von Lichtbrechungen.

### Federaufbau

Über die gesamte Federlänge verläuft der Federkiel. Er besteht aus der unteren Spule und dem oberen markgefüllten Schaft. Der Kiel gibt der Feder die Festigkeit. Vom Schaft gehen zu den gegenüberliegenden Seiten die Federäste und bilden die Außen- und die Innenfahne. Die Federäste verlaufen parallel und haben Widerhaken, mit denen sich die Federästchen immer wieder ineinander festhaken. In Richtung zur Spule sitzen die Bogenstrahlen und in Richtung zur Federspitze die Hakenstrahlen, die sich mit feinen Häkchen an den Bogenstrahlen des nächstfolgenden Astes festhalten.

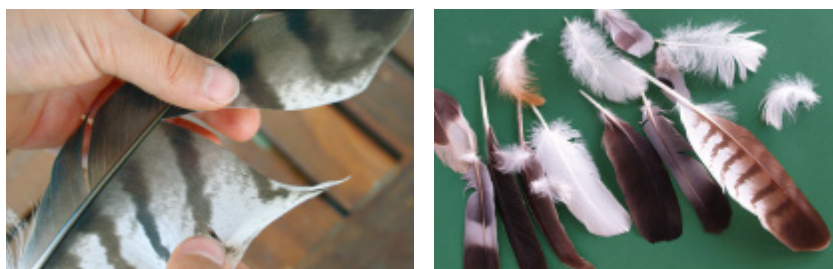
**Klassenstufe:** alle Klassen  
**Ziele:** den Aufbau und die Funktion von Federn sowie unterschiedliche Federtypen kennenlernen  
**Projektdauer:** 2 bis 4 Stunden, das ganze Jahr über möglich  
**Projektbezug:** der ganze Schulgarten  
**Material:** gefundene Federn, Lupen, Mikroskope, Bestimmungsbücher für Federn



### PRAXIS

Alle Federn werden von den Vögeln mithilfe eines Sekrets der Bürzeldrüse eingefettet und werden dadurch wasserabweisend. Die Kinder können das mit einigen Wassertropfen testen, die sie auf die Feder tropfen lassen.

Die Bogen- und Hakenstrahlen können die Schülerinnen und Schüler unter einem Mikroskop gut erkennen. Für die Jüngeren kann das Verhaken durch Versuche an Federn erfolgen: Zuerst mit der Hand von der Spitze zur Spule die Federäste auseinanderreißen und dann mit den Fingern in umgekehrter Richtung die Federästchen wieder verhaken. Ein ähnliches Prinzip finden die Kinder bei ihren Klettverschlüssen an Schuhen und Jacken.



Knifflige Aufgabe: Federn sammeln und sie den unterschiedlichen Typen zuordnen – von der Daunen- bis zur Schwungfeder.

## Hinweise zur Bestimmung

Die Schülerinnen und Schüler interessiert bei der Betrachtung einer Feder auch, von welchem Vogel sie stammen könnte. Bei einigen bunten Federn ist die Herkunft leicht erkennbar, so beim Eichelhäher mit dem blau-schwarz gestreiften Muster oder den äußerst schmalen Schwanzfedern des Mauerseglers.

Der Buchhandel und das Internet bieten entsprechendes Informationsmaterial zur Bestimmung (z. B. [www.federn.org](http://www.federn.org), [www.vogelfedern.de](http://www.vogelfedern.de)). Im Vordergrund sollten, zumindest bei Grundschulkindern, das Staunen und die Bewunderung über den Aufbau und die Farbenpracht der Federn stehen.

**Achtung: Nach dem Berühren der Federn sollten sich die Kinder die Hände waschen!**

**Rechtlicher Hinweis: Nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist das Sammeln von geschützten Tieren (und dazu zählen alle europäischen Vogelarten) und auch von Teilen der Tiere, also auch von Federn, verboten! Ausnahmen zu wissenschaftlichen Zwecken erteilen nach § 43 die Naturschutzbehörden. Dort kann ein Antrag gestellt werden. Alternativ können die Federn nach dem Unterrichtsprojekt wieder in den Schulgarten zurückgelegt werden.**

### Federtypen

Federn haben unterschiedliche Funktionen und entsprechend ist ihr Aufbau. Nach dieser Systematik können die Kinder ihre gesammelten Federn einordnen und die ehemalige Funktion durch Berühren, Verbiegen oder Fallenlassen herausarbeiten.



#### Daunen oder Dunen

sind die Unterfedern. Sie haben keine Widerhaken an den Federästen und sind deshalb weich und flauschig. Wenn mehrere solcher Federn übereinander liegen, dann sind sie durch den Lufteinschluss wärme- und kälteregulierend, eine lebenswichtige Voraussetzung für Warmblüter. Daunen haben nur eine dünne Spindel und einen sehr flexiblen oder gar keinen Schaft.



#### Konturfedern

bilden das äußere Federkleid des Körpers. Sie sind unten flauschig wie die Daunen. Mit der glatten Kante der oberen Fahnen bilden sie die „stromlinienförmige“ Körperoberfläche, damit der Vogel gut durch die Luft gleiten kann.



#### Schwungfedern

sind die eigentlichen Tragfedern der Flügel. Der gesamte Federkiel ist sehr kräftig, oft auch stark gebogen und der Schaft liegt mehr an der Außen- oder Vorderfahne.



#### Schwanzfedern

sind die Steuerfedern des Schwanzes, oft mit einem breiten Abschluss der beiden Fahnen. Der Schaft ist auch kräftiger und verläuft fast in der Mitte der Feder.

# Kräuter, Gräser und Blumen

## Eine Blumenwiese erkunden

Eine Wiese gibt es an fast allen Schulen, manchmal als eine regelmäßig gemähte Spielwiese, aber auch oft als Mahdwiese mit einem großen Blütenreichtum, da sie nur ein- oder zweimal im Jahr gemäht wird. Jede, noch so kleine Wiese lohnt sich für eine Erkundung.

Trotz der unendlich vielen Sinnesreizungen aus der Umwelt ist es für Kinder immer wieder ein Erlebnis, eine Wiese zu durchstreifen, sie auf dem Boden liegend zu erfahren, die Düfte zu riechen, mit den Händen die Gräser und Blumen zu ertasten und mit den Augen aus der Sichthöhe eines Igels die Wiese zu sehen. Das sind alles neue, unbekannte Erfahrungen – aus diesem Blickwinkel heraus bekommt die Wiese für die Kinder eine ganz neue Bedeutung.

### Blumenwiese als Lebensraum

Eine Wiese ist ein wunderbares Biotop für viele Tiere und Pflanzen. Bienen, Hummeln, Schmetterlinge, Schwebfliegen und andere Solitärinsekten sind überwiegend auf die Blüten spezialisiert. Käfer, Mücken, Spinnen und Blattläuse sind dagegen an den Blättern und Stängeln zu finden. Am Boden der Wiese krabbeln Ameisen, Spinnen, Asseln und Käfer, um nach Nahrung zu suchen. Im Boden haben der Regenwurm, der Maulwurf und viele Destruenten ihren Lebensraum. Hinzu kommen noch die Vögel, die die Wiese als Brut- und Jagdplatz benutzen, sowie Igel und andere Kleinsäuger.

<b>Klassenstufe:</b>	alle Klassen, Kartierung ab Klasse 4
<b>Ziel:</b>	Blumenwiese durch Sehen, Fühlen, Riechen, Tasten erleben, Untersuchung und Kartierung der Flora und Fauna von Wiesenflächen, Unterschied zwischen Blumenwiese und regelmäßig gemähtem Rasen kennenlernen
<b>Projektdauer:</b>	mehrmals im Jahr 2 bis 5 Stunden, abhängig von den Beobachtungsaufgaben
<b>Projektbezug:</b>	alle Wiesen auf dem Schulgelände und in der Umgebung
<b>Material:</b>	Bestimmungsbücher, Pinzetten, Lupen, Reifen aus Sportunterricht, Kordel

Blumenwiesen gibt es in ganz unterschiedlichen Formen, jeweils abhängig von den Bodenverhältnissen, dem Verbleiben des Grünschnitts, der unterschiedlichen Düngung, den Wetterumständen oder der wirtschaftlichen Nutzung.

Blumenwiesen sind als Grünlandbiotop in der Biotopkartierung häufig eingeordnet unter

- » Trockenwiese (sehr trockener und sandiger Boden)
- » Magerwiese (trockener und wenig fruchtbarer Boden)
- » Fettwiese (frischer bis feuchter fruchtbarer Boden)
- » Feuchtwiese/Sumpfwiese (feuchter, teils nasser Boden)



Kartieren, bestimmen, erleben – eine Blumenwiese ist ein vielseitiger Lernort für den Biologieunterricht.

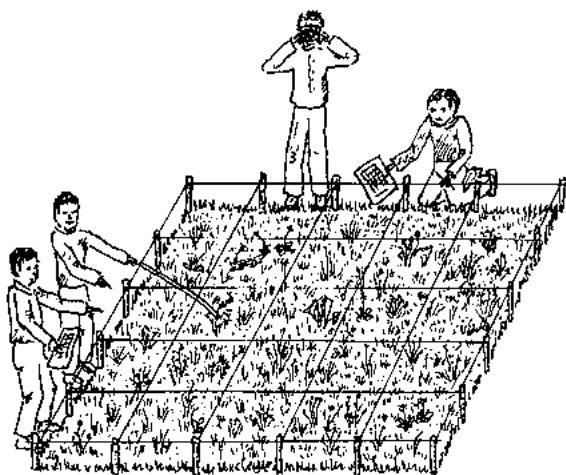
**PRAXIS****Turnreifenkartierung:**

Jede Gruppe mit vier bis sechs Kindern bekommt zwei Reifen aus der Turnhalle. Ein Reifen wird zum Beispiel auf die regelmäßig gemähte Rasenfläche gelegt, der andere auf eine Mahdwiese. Nun werden die verschiedenen Blumen- und Gräserarten und die entdeckten Tiere in beiden Reifen gezählt, in einen Beobachtungsbogen eingetragen und die Resultate miteinander verglichen. In einer weiteren Auflistung kann die Anzahl die Fluginsekten erfasst werden, die in einem genau festgelegten Zeitraum den begrenzten Bereich angeflogen haben.

**Professionelle Kartierung:**

In höheren Klassen kann eine professionelle Kartierung über ein Seilraster erfolgen. Über eine Fläche von  $5 \times 5$  Metern wird meterweise ein Seilraster gespannt. Die Schülerinnen und Schüler erforschen nun in Gruppenarbeit jeden Quadratmeter und übertragen die gefundenen Pflanzen mit einem vereinbarten Symbolkatalog in einen entsprechenden Plan. Die Anzahl der gefundenen Blumen und Gräser kann anschließend auf die gesamte Fläche der Wiese hochgerechnet werden.

Weitere Aufgaben für ältere Schülerinnen und Schüler: die Wiesenfläche in Quadratmetern berechnen und einen maßstabgerechten Plan der Wiese anfertigen, die systematische Bestimmung der Flora und Fauna der Blumenwiese, ein systematischer Vergleich der Flora und Fauna bei verschiedenen Wiesenarten (auch im Umfeld der Schule), die Darstellung der Häufigkeit bestimmter Tiere und Pflanzen in Diagrammen, in einem Langzeitprojekt die Effektivität von gekauften Blumensamenmischungen testen (ein- und mehrjährige Pflanzen).

**Kartierung der Blumenwiese**

Um die Vielfalt einer Blumenwiese zu erfassen, kann die Pflanzen- und Tierwelt in Tabellen dokumentiert oder in Gartenplänen kartiert werden. Bis zum 6. Schuljahr ist das Modell „Turnreifenkartierung“ ausreichend und ermöglicht zudem einen Vergleich der Flora und Fauna bei verschiedenen Wiesenarten im Schulgarten.

Auf gemähtem Rasen findet man nur zehn bis 20 verschiedene Pflanzenarten und etwa die gleiche Anzahl an Tierarten. In Blumen- und Mahdwiesen können dagegen 30 bis 60 verschiedene Blumen und Gräser und eine entsprechende Anzahl von Käfern, Spinnen, Ameisen und Fluginsekten gezählt werden.



Mit Turnreifen kann man Wiesen kartieren ...



...und dabei Pflanzen entdecken wie diesen Salbei.

## Ein Herbarium anlegen

Blumen und Gräser sind überall im Schulgarten und auf dem Schulgelände zu finden. Zur Dokumentation dieser Flora können die schönsten, häufigsten und interessantesten Pflanzen – in einem Gemeinschaftsprojekt der Klasse – in einem Herbarium gesammelt werden. Ein Herbarium (lat. herbar = Kraut) ist eine Sammlung von getrockneten Blumen oder Gräsern oder eine Blüten- oder Blättersammlung von Bäumen und Sträuchern.

### Pflanzenpresse

Eine Pflanzenpresse kann im Werkunterricht angefertigt werden. Dazu werden zwei 20 × 30 Zentimeter große und etwa 12 Millimeter dicke Sperrholzbretter benötigt. In den Ecken werden Löcher entsprechend der Stärke der Gewindeschrauben gebohrt und die Ecken mit der Laubsäge leicht abgerundet. Mit Schrauben (ca. 8 × 30 mm) und Flügelmutter werden nun die Pflanzen zwischen Zeitung- oder Löschpapier zum Trocknen festgeschraubt und gepresst.

Im Fachhandel gibt es neben fertigen Holzpressen auch gut einsetzbare Gitter-Pflanzenpressen und spezielle saugfähige Pressblätter. Diese Gitterpressen können einen ganzen Klassensatz gesammelter Pflanzen gleichzeitig trocknen.

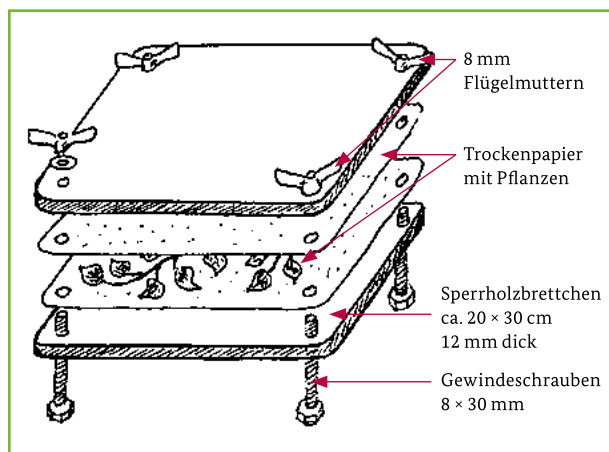
**Klassenstufe:** ab Klasse 2

**Ziel:** Lernen, Blumen, Kräuter, Blüten und Blätter zu pressen. Lernen, ein Herbarium anzulegen

**Projektdauer:** 3 bis 6 Stunden

**Projektbezug:** Pflanzbeete, Blumenwiese, Kräuterspirale, alle Blumen, Kräuter, Gräser, Blätter, Blüten auf dem Schulgelände

**Material:** gekaufte oder gebastelte Blumenpressen, Blumenpresspapier, Löschblätter oder Zeitungspapier, Sammelordner, Bestimmungsbücher, Klarsichtfolien, eventuell Laminiergerät und -folien



Die Pflanzen müssen sorgfältig auf das Brett gelegt werden, ...



... bevor sie in die Presse kommen.

**PRAXIS**

Vor dem Sammeln sollten die Schülerinnen und Schüler bei einem Rundgang durch den Schulgarten auf geschützte oder auch auf giftige Pflanzen oder Pflanzenteile hingewiesen werden. Sie können den Kindern auch gezielt einige Pflanzen zum Pressen empfehlen.

Damit die Schulwiese nicht zu sehr zertreten wird, möglichst vom Rand aus die Pflanze entnehmen. Bestimmungsbücher sollten bereitliegen und die Pflanze vor dem Sammeln bestimmt werden.

Die frisch gesammelten Pflanzen möglichst sofort in die Presse legen, am besten gleich im Schulgarten, da manche schnell welken, zusammenfallen und sich die Blüte schnell schließt. Bei mehreren Blüten möglichst eine Seiten- und eine Draufsicht legen, bei Blättern immer auf Vorder- und Rückseite achten. Ist die Pflanze zu lang, kann sie in zwei Hälften oder auch zweimal geknickt gepresst werden.

Das Trockenpapier, besonders bei dicken und fleischigen Blüten und Blättern, nach ein oder zwei Tagen auswechseln, da es sehr leicht zu Schimmelbildung kommen kann.

Die Pressdauer beträgt etwa zwei Wochen und richtet sich nach der Dicke und dem Feuchtigkeitszustand des Pflanzenmaterials.

**Anlegen eines Herbarbogens und Sammelordners**

Auf ein weißes DIN-A4-Papier (120 g/qm) kann die getrocknete Pflanze mit dünnem Papierklebeband oder auch mit wenig flüssigem Klebstoff auf den Herbarbogen aufgeklebt werden.

Auf diesem Bogen sollten neben dem deutschen und lateinischen Namen auch Angaben zum Fundort, Funddatum und der Name des Finders stehen. Ältere Schülerinnen und Schüler können weitergehende Angaben zu Standortbedingungen, Häufigkeit, Begleitpflanzen oder Nutzung der Pflanze auf dem Bogen vermerken. Anschließend kann der Herbarbogen in einem Ordner gesammelt werden.

Möglich wäre auch, die getrocknete Pflanze samt einem Papierstreifen mit den oben genannten Angaben in Laminierfolie einzuschweißen. Die Pflanze ist dann von beiden Seiten zu sehen und die getrockneten Teile brechen beim Umblättern des Herbariums nicht mehr ab.

Die Herbarblätter der Klasse werden in einem Ordner gesammelt und nach Farben oder Pflanzenart geordnet. Ein Deckblatt mit einer Collage aus getrockneten Pflanzenteilen kann von einer Schülergruppe zum Abschluss gestaltet werden.



Pflanzenpressen gibt es in verschiedenen Varianten zu kaufen.



Die Handhabung erfordert etwas Geschick.

## Schulgarten und Ernährung

Je nach Schulstufe und den räumlichen und organisatorischen Möglichkeiten der Schule können mit den Kindern Pflanzbeete, Hochbeete, eine Kräuterspirale oder ein Kräuterbeet angelegt werden, um ihnen eine Vorstellung von der Lebensmittelproduktion zu geben. Mit älteren Schülerinnen und Schülern kann auch ein Bauerngarten, eine Obststrauchanlage oder Streuobstwiese realisiert werden. Voraussetzung bei allen Anbauflächen ist die Bereitschaft der Lehrkräfte, die Anlage mindestens vier bis fünf Jahre zu pflegen und zu ernten. Die Kinder sind auf jeden Fall mit Begeisterung dabei.

### Ernte als Erlebnis

Für die Kinder ist jede Ernte im Schulgarten ein Erlebnis. Sie sammeln die Früchte für die weitere Verarbeitung in der Schulküche oder dem Klassenraum und können gleichzeitig ein paar Kirschen, Mirabellen, Weintrauben, Johannisbeeren oder ein Radieschen naschen. Viele Kinder erleben oft das erste Mal, wie es ist, eine Frucht direkt vom Baum oder Strauch zu essen. Neben diesen Gaumenfreuden ist es auch wichtig, den Kindern zu zeigen, wie geerntet wird, damit das Obst oder Gemüse nicht beschädigt wird. So sollten Kirschen, Erdbeeren und Johannisbeeren immer mit Stiel gepflückt

<b>Klassenstufe:</b>	alle Klassen
<b>Ziel:</b>	Anbau, Ernte und Verarbeitung von Produkten aus dem Schulgarten
<b>Projektdauer:</b>	2 bis 4 Stunden, abhängig von der Intensität der Projekte
<b>Projektbezug:</b>	alle Biotope mit Erntemöglichkeiten

werden, damit der Fruchtsaft nicht ausläuft. Kernobst wird mit der Hand vom Ast abgedreht oder vorsichtig mit dem Pflücker abgezogen; danach wird es in die Obstkiste gelegt.

Je nach Bodenart kann Wurzelgemüse mit den Händen herausgezogen oder wie die Kartoffeln mit einer Grabgabel behutsam aus der Erde ausgegraben werden.

### TIPP

Beispiele für die Anlage und Gestaltung von Anbauflächen für Gemüse, Obst oder Kräuter sind in der BZL-Broschüre „Lernort Schulgarten – Projektideen aus der Praxis“ genannt. Bestell-Nr. 3910, kostenloser Download unter: [www.ble-medien-service.de](http://www.ble-medien-service.de)



Aufgaben für eine Schülerfirma: Gemeinsam Äpfel ernten und sie in der Pause oder auf einem Wochenmarkt verkaufen.



Kräuter erntet man morgens, denn so wird vermieden, dass die Kräuter nach intensiver Sonneneinstrahlung viel von ihrem Pflanzensaft und ihrem Aroma verlieren.

### Verarbeitung der Ernte

#### » **Trocknen und Dörren**

Pfefferminze, Majoran, Zitronenmelisse, Lavendel und viele andere Kräuter lassen sich zum Trocknen an einer regengeschützten Stelle ohne direkte Sonneneinstrahlung aufhängen und nach der Trocknung luft- und lichtgeschützt in Dosen abfüllen. Äpfel, Pflaumen, Aprikosen und andere Obstsorten können Sie in einer Dörre oder als Ringe an einer Schnur im Klassenraum trocknen lassen.

#### » **Rohkost und „Gesundes Frühstück“**

Besonders in Grundschulklassen ist die Aktion „Gesundes Frühstück“ mit viel rohem Gemüse, frischem Salat und Früchten sehr beliebt. Hier erleben Kinder oft zum ersten Mal, dass rohes Gemüse und Obst oder ein Quark mit frisch geschnittenem Schnittlauch ein besonderer Genuss sein kann. Eine ganz neue Erfahrung ist das Probieren von Löwenzahnblüten, Rosenblüten, Gänseblümchen und anderen essbaren Blüten.

#### » **Obst- und Gemüsesaft**

Mit einer Handpresse oder einer kleinen elektrischen Presse lassen Sie die geernteten Äpfel, Weintrauben oder Johannisbeeren von den Kindern zu Saft pressen. Zusammen mit Karotten-, Rote Beete- oder Kohlrabisaft wird daraus ein schmackhafter Vitamintrunk.

#### » **Koch- und Backaktionen**

Kürbis- und Kartoffelsuppe sind der Renner bei Kindern, aber auch Sauerampfer- oder Süßkartoffelsuppe werden nach anfänglicher Skepsis gern probiert. Kuchen können mit Äpfeln, Kirschen, Rhabarber oder Karotten gebacken werden. Nicht zuletzt gehört die Herstellung von Konfitüren und Gelees mit zur jährlichen Obstverwertung im Schulgartenjahr.

#### » **Weitere Verarbeitungsmöglichkeiten**

Möglich ist auch das Aufsetzen von Kräuterölen und Kräuternessig. Dies ist vor allem für die älteren Schülerinnen und Schüler eine spannende Unterrichtsstunde.

### Ideen für die Vermarktung

Fast alle Produkte des Schulgartens können in der Schule oder im Schulumfeld vermarktet werden, wobei der finanzielle Aspekt nicht immer im Vordergrund stehen muss.

Mögliche Vermarktungswege sind:

- » der Verkauf oder die Verteilung von Äpfeln, Birnen oder Pflaumen in den Pausen,
- » die Organisation eines Pausenkiosks,
- » die Ausgabe von kühlem Obstsaft im Sommer und warmem Apfelsaft im Winter,
- » ein Stand auf dem kommunalen Wochen- und Bauernmarkt,
- » die Teilnahme an Oster- oder Weihnachtsmärkten,
- » die Durchführung eines jährlichen Schulmarktes.

Um all diese Aktionen könnte sich eine Schülerfirma kümmern.



Kräuter eignen sich gut zum Trocknen – abgefüllt in kleine Säckchen oder Schachteln sind sie ein beliebtes Mitbringsel vom Schulfest.

# Bäume und Sträucher

## Das Alter und die Höhe eines Baumes bestimmen

Bäume stehen in allen Schulgärten und sind auf jedem Schulhof oder im Umfeld der Schule zu finden. Abgesehen von ihrem vielfältigen ökologischen Wert, bereichern sie das Bild des Schulgeländes, spenden Schatten in den Sommermonaten, und ihre Früchte und Laubblätter werden von den Kindern gesammelt. Viele Grundschulklassen führen sogar ein Baumtagebuch über das ganze Jahr hinweg.

Schnell sind die Schülerinnen und Schüler von der Idee begeistert, die Bäume auf dem gesamten Schulgelände zu bestimmen und zu vermessen.

### Bestimmung des Alters

Ein Baum wächst nur an den Ast- und Stammspitzen nach oben, an den übrigen Stellen wächst er in die Breite. Jedes Jahr kommt dabei ein weiterer Wachstumsring im Außenbereich zwischen Rinde und Holz, dem sogenannten Kambium, hinzu. Im Spätherbst hört die Zellbildung auf.

Die im Frühjahr neu gebildeten Zellen sind dünnwandig und weitporig, damit sie viel Wasser mit Nährstoffen zu den Blättern, Früchten und allen anderen wachsenden Teilen des Baumes leiten können. Die Zellen im Spätsommer sind engporiger, dadurch erreichen sie eine größere Festigkeit des Holzes. Diese Zellreihen sehen dunkler aus als die Zellen des Frühjahrs, sodass der Jahreszuwachs im Querschnitt des Stammes mithilfe der Jahresringe gut zu erkennen ist. Bei Nadelhölzern sind diese Jahresringe deutlich, bei Laubbäumen meist weniger gut zu erkennen. Die Dicke dieser Jahresringe hängt ab von den äußeren Wachstumsbedingungen während des Jahres; deshalb sind in manchen Jahren die Jahresringe breiter, in manchen schmaler.



**Klassenstufe:** ab Klasse 4

**Ziel:** entsprechende mathematische Methoden kennen und anwenden können, Aufbau und Wuchs der Bäume kennenlernen

**Projektdauer:** etwa 4 Stunden, bei der Vermessung aller Bäume entsprechend mehr Zeit

**Projektbezug:** alle Bäume im Schulgarten oder in der Schulumgebung

**Material:** Peilwinkel aus Holz, Plastikkabelkanal, Nagel, Faden oder Angelschnur, Unterlegscheibe (20 mm) als Lotgewicht, Bandmaß

### PRAXIS

Um das Alter eines noch lebenden Baumes zu bestimmen, gibt es eine einfache Berechnung:

**Umfang in einem Meter Höhe in cm geteilt durch 2,5**  
**Beispiel: 120 cm : 2,5 = 48 Jahre**

Das sich daraus ergebende Alter ist zwar nur geschätzt, aber für die Kinder ist es trotzdem eine spannende Aufgabe. Zur Kontrolle können Sie diese Berechnung an Bäumen durchführen, von denen das Pflanzdatum bekannt ist.

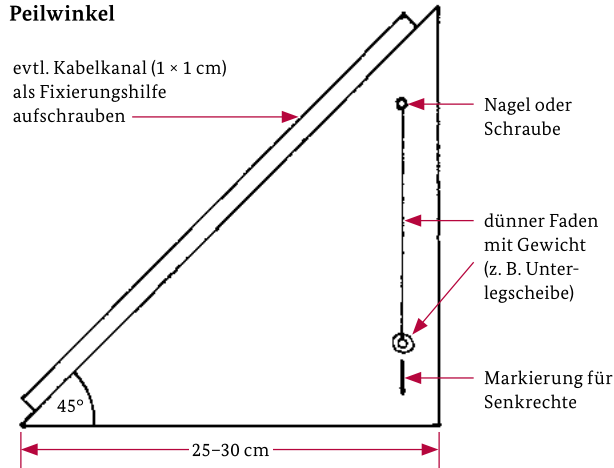
Natürlich sind der Umfang und die Größe eines Baumes von seinem Alter abhängig. Darüber hinaus hängen sie von der Baumart (Kastanie wächst zum Beispiel schneller als Eiche) und von den Standortbedingungen ab (Licht, Wasser, Nährstoffe).

### Bestimmung der Baumhöhe

Zur ungefähren Höhenbestimmung benötigen Sie einen Peilwinkel (gleichschenkliges Dreieck) aus Holz (Press-Span oder Holzbrett, 16 bis 19 mm stark). Als Markierungshilfe für die Senkrechte wird eine Linie auf das Holz gemalt und ein Faden mit einem Gewicht (Unterlegscheibe) an einem Nagel/ einer Schraube befestigt.

An der Hypotenuse (der größten Seite) wird auf der ganzen Länge ein zehn Millimeter breiter Kabelkanal angeschraubt, weil damit die Anpeilung der Baumspitze leichter ist.

#### Peilwinkel



Wie hoch ist die Kastanie? Mithilfe eines Peilwinkels können Schülerinnen und Schüler ihre Mathekenntnisse anwenden und die Höhe der Bäume ausrechnen.

#### PRAXIS

Mithilfe einer erklärenden Zeichnung an der Tafel oder mit Kreide auf dem Schulhof muss den Kindern zunächst das Prinzip des Peilwinkels „a gleich b“ erläutert werden.

Bei der Höhenbestimmung mit dem Peilwinkel entspricht (a) der Strecke vom Baumstamm bis zum Betrachter (y) plus die Höhe der Augen vom Erdboden (x). Diese Strecke ist gleich der Höhe des Baumes (b).

Der Peilwinkel muss während der Messung immer senkrecht gehalten werden. Deshalb kontrolliert ein anderer Schüler das Lotgewicht an der markierten Linie und korrigiert das Messdreieck.

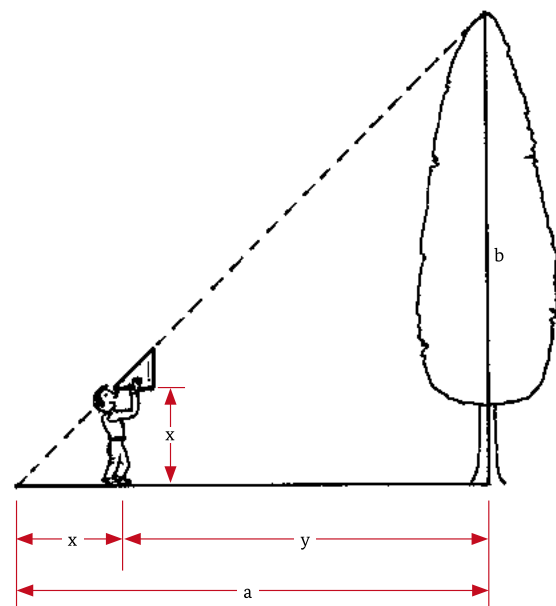
Entlang der Hypotenuse beziehungsweise durch den Kabelkanal wird nun die Baumspitze angepeilt. Dabei müssen die Kinder so lange vor- oder zurückgehen, bis sie die Baumspitze in Verlängerung der Peil-Linie sehen.

Nun bleibt der Schüler stehen und zwei weitere messen die Strecke vom Baum bis zum peilenden Schüler und addieren dazu die Entfernung seiner Augen vom Erdboden.

Ungenauigkeiten bei der Höhenbestimmung liegen an leichten Neigungen des Peildreiecks und dem Problem, die Baumspitze durch die Ausladung der oberen Äste nicht genau sehen zu können.

**Achtung:** Den Peilwinkel wegen Verletzungsgefahr nicht zu dicht an das Auge halten.

a	=	b
Strecke a: Baum bis Betrachter (y) plus Augenhöhe (x)	=	Höhe des Baumes



# Bäume und Sträucher kartieren

Bäume und Sträucher gehören zu jedem Schulgelände. Rund um die Bäume zu spielen, den Schatten im Sommer zu suchen, mit dem Herbstlaub zu spielen sowie ihre Früchte zu sammeln sind nur einige Aktivitäten rund um den Baum.

An vielen Schulen wird im Sachunterricht ein bestimmter Baum („Unser Klassenbaum“) das ganze Jahr über beobachtet, abgemalt und beschrieben.

In den höheren Klassen sind im Biologieunterricht die Baumbestimmung und die Bedeutung des Baumes im Nahrungskreislauf wichtige Themen. Begeistert sind die Schülerinnen und Schüler beim vorgeschlagenen Projekt dabei, alle Bäume und auch Büsche des Schulgeländes zu erfassen und zu kartieren. Längerfristiges Ziel kann auch ein Baumlehrpfad auf dem Schulgelände sein.

**Klassenstufe:** ab Klasse 3

**Ziel:** Bäume und Sträucher auf dem Schulgelände kartieren können, Kartierungsmöglichkeit kennenlernen

**Projektdauer:** 1 Stunde, das ganze Jahr über möglich

**Projektbezug:** alle Bäume und Sträucher des Schulgeländes

**Material:** Höhenmesswinkel, Maßband, Schulgeländeplan, Stifte, Wachsmalstifte, Bestimmungsbücher

## PRAXIS

Der erste Schritt zur Kartierung ist die Bestimmung jedes einzelnen Baumes oder Strauches anhand der Blätter, Blüten oder Früchte mithilfe von Bestimmungsbüchern oder den folgenden Internetseiten (Beispiele): [www.baumkunde.de](http://www.baumkunde.de); [www.baumportal.de](http://www.baumportal.de); [baum.bio-div.de](http://baum.bio-div.de)

Je nach Intensität des Projektes, dem zeitlichen Rahmen und den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler können weitere Daten des Baumes oder Strauches erfasst werden.

Baumart:	
	Bemerkungen
Baumform	skizzieren oder fotografieren
Höhe (m)	mit Peilwinkel messen (s. Seite 35)
Stammumfang (cm)	etwa in einem Meter Höhe messen
Alter	ermitteln nach bekanntem Pflanzdatum oder geschätzt mit Formel „Umfang (cm) : 2,5 = Alter des Baumes“ (s. Seite 34)
Kronendurchmesser (m)	den Abstand der beiden Senkrechten der Seiten der Baumkrone am Boden messen
Blattform	abmalen, Blatt trocknen oder fotografieren
Rindenabdruck	Abriebbild erstellen oder fotografieren
Standort	z. B. Feucht- oder Trockenwiese, Schulhof, Schulgarten, Gebäudenähe
Erfassungsdatum	
Kartierungsnummer	selbst festlegen









*Alle Daten können in einem Kartierungsblatt eingetragen werden.*

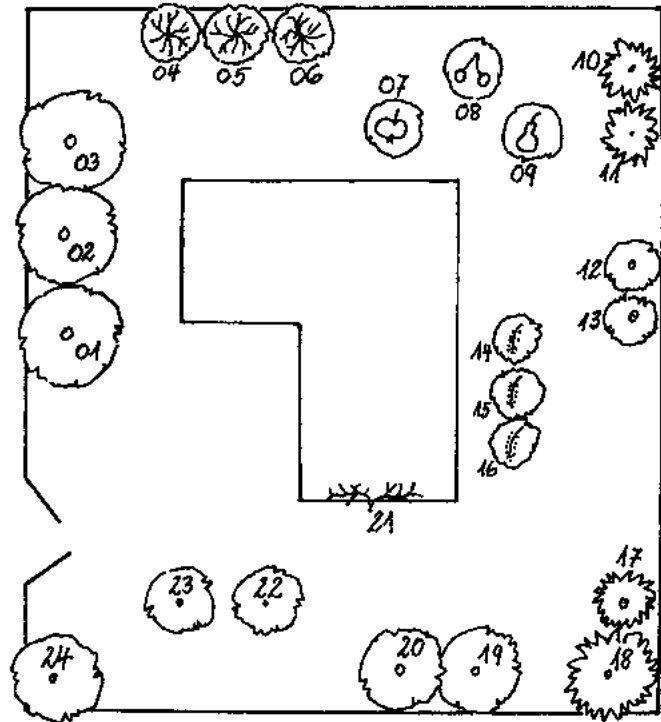


**PRAXIS**

Alle erfassten Bäume und Sträucher werden in einen Schulgartenplan oder einen Schulgeländeplan mit Symbolen eingetragen. Das Gelände kann für eine Gruppenarbeit in Bereiche eingeteilt werden. Zum Ende des Projektes werden dann alle Ergebnisse zusammengetragen. Möglich ist auch eine getrennte Kartierung in mehrere Schulgeländepläne nach

- » Laubbäume/Nadelbäume,
- » Sträucher/Kletterpflanzen,
- » Obstbäume/Obststräucher.

-  Laubbäume über 1 m Höhe
-  Laubbäume über 5 m Höhe
-  Nadelbäume über 10 m Höhe
-  Nadelbäume über 5 m Höhe
-  Sträucher
-  Obstbäume
-  Obststräucher
-  Kletterpflanzen



Messen, Rechnen und Skizzieren: Bei der Baumkartierung kommen viele Fähigkeiten zum Einsatz.

## Einen Baum- und Strauchlehrpfad erstellen

Wenn bereits alle wichtigen Baum- und Straucharten eines Schulgeländes erfasst und kartiert sind, dann bietet sich die Gelegenheit, einen Lehrpfad zu erstellen. Dazu werden zunächst die verschiedenen Baum- und Straucharten im Schulgarten bestimmt und anschließend wird ein Rundweg auf dem Schulgartenplan eingetragen.

### Steckbriefe

Für diesen Lehrpfad müssen Steckbriefe von den Bäumen und Sträuchern erstellt werden. Je nach Alter der Schülerinnen und Schüler enthält der Steckbrief einfache oder auch fachlich genauere, weiterführende Informationen.

In der Grundschule genügen zum Beispiel Bilder oder Fotos von Baum- und Blattformen, Blüten und Früchten. Ab dem 5. Schuljahr können Rinde, Knospen, Informationen über zweigeschlechtliche Blüten und Angaben über die Bedeutung, Nutzung und Symbolik der Bäume hinzukommen. In den höheren Klassen sind im Biologieunterricht die Baumbestimmung und die Bedeutung des Baumes im Nahrungskreislauf zudem wichtige Themen.

Im Kunstunterricht können Fotos und gemalte Bilder für Steckbriefe angefertigt werden. Auch ein Langzeitprojekt ist denkbar: Dann nehmen die Schülerinnen und Schüler über das Jahr verteilt Fotos auf und können so die Bäume im Jahreslauf zeigen. Die Baumsteckbriefe werden in einer Klarsichthülle geschützt oder laminiert.

Für die Schilder sollten Sie wasserfest verleimtes Holz oder Kunststoffplatten benutzen; es eignen sich dazu auch sogenannte Siebdruckplatten, die man im Baumarkt zuschneiden

**Klassenstufe:** ab Klasse 4, Aufstellen der Informationsschilder mithilfe älterer Schülerinnen und Schüler oder Erwachsener

**Ziel:** Bedeutung eines Baum- und Strauchlehrpfades kennenlernen, Baum- und Strauchlehrpfad anlegen können

**Projektdauer:** 4 bis 10 Stunden, abhängig von der Anzahl der Bäume und Sträucher

**Projektbezug:** alle Bäume und Büsche des Schulgeländes

**Material:** Bestimmungsbücher, Baumsteckbriefe, Befestigungsmöglichkeiten

lassen kann. Größer ist der Aufwand, wenn Sie Holzrahmen mit einer Plastikscheibe im Werkunterricht anfertigen lassen.

### PRAXIS

Ein Baum- oder Strauchlehrpfad bietet verschiedene Beobachtungsmöglichkeiten oder Aufgabenstellungen an: Habitus, Blattform, Rinde, Früchte oder andere Merkmale der Bäume und Sträucher beschreiben, eventuell eine Blüte und Blätter zum Pressen entnehmen oder abzeichnen, Rubbelbilder von Baumrinden mit Bleistift und Papier anfertigen, Steckbriefe zuhängen und Baum oder Strauch mithilfe von Büchern bestimmen, gleiche Bäume im Schulgarten finden, vorher erstellte Referate an jeder Station vortragen.



Ein Baum- und Strauchlehrpfad sorgt für Abwechslung im Unterricht.



Welcher Baum steht hier?

Die Baumsteckbriefe werden an Holzpfosten angebracht, die entweder einbetoniert oder in 90 Zentimeter langen Einschlaghülsen festgeschraubt werden.

### Naturkundlicher Rundgang

Sind die Pfosten mit den Schildern vor allen Bäumen und Sträuchern aufgestellt, wird noch ein Plan mit den eingezeichneten Stationen und dem Weg des Lehrpfades erstellt und vervielfältigt. Nun können Sie andere Klassen, Eltern und Naturschutzgruppen zu einem naturkundlichen Rundgang einladen.

### Beispiel für einen Baum- und Strauchlehrpfad



- 1 Platane
- 2 Liguster
- 3 Gingko
- 4 Vogelkirsche
- 5 Walnuss
- 6 Sommerlinde
- 7 Bergahorn
- 8 Rotdorn
- 9 Feldahorn
- 10 Birke



Schilder aufstellen und der Lehrpfad ist fertig.



Der Lehrpfad kann auch einen Abstecker zu den Bienenstöcken machen.

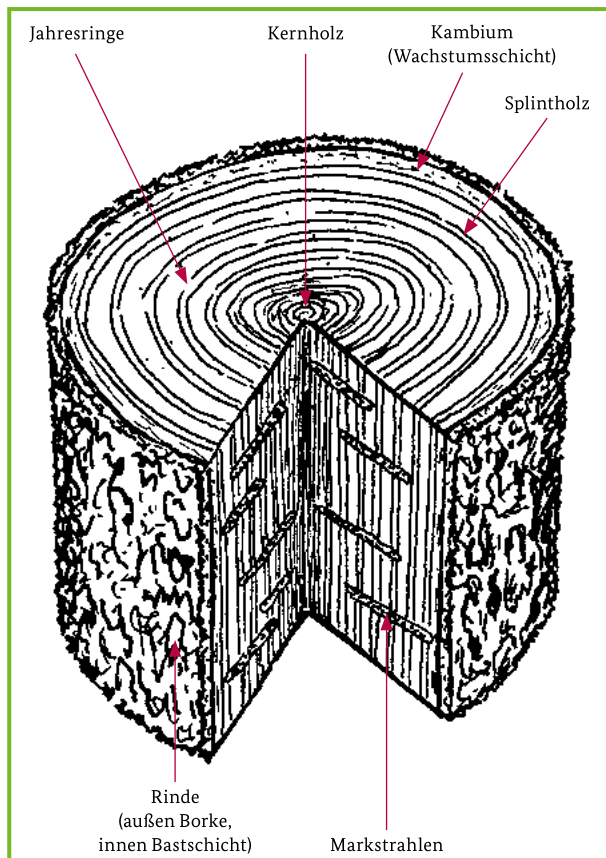
## Baumrindenabdrücke erstellen

Beim Betrachten der Baumarten im Schulgarten nähern sich die Schülerinnen und Schüler einem Baum auf sehr unterschiedliche Art. Der gesamte Baum wirkt dabei zuerst auf die Kinder, dann die Blätter, Blüten oder Früchte. Den Baumstamm selbst nehmen sie oft als Letztes wahr. Doch wenn man sie die Rinde beschreiben und mit den Händen die unterschiedlichen Borkenformen ertasten lässt, erkunden sie auch interessiert die Rinden anderer Bäume. Sie stellen dann fest, dass jede Baumart eine andere Rinde hat – manchmal tief und grob eingeschnitten, manchmal mit einer glatten und glänzenden Oberfläche.

### Der Aufbau eines Baumstamms

Die Borke, die äußerste Schicht der Rinde, ist die schützende Haut des Baumes. Im inneren Teil der Rinde befindet sich die Bast- oder Kambiumschicht mit den wichtigen Leitungsbahnen für die Wasser- und Nährstoffversorgung. Direkt unter der Rinde liegt das Kambium. Nur dort teilen sich die Zellen des Baumes und der Stamm wächst in die Breite.

Die Zellen zur Mitte des Baumes sterben ab und werden mit einer zähen Substanz, dem Lignium, aufgefüllt. Dadurch bekommen sie die benötigte Festigkeit für den gesamten Stamm. Die Markstrahlen verbinden die äußeren mit den inneren Schichten zum Nährstoffaustausch.



**Klassenstufe:** ab Klasse 3

**Ziel:** Baumrinde ertasten, Baumrindenabdrücke auf Papier und in Gips gießen und bemalen, Aufbau eines Baumstamms kennenlernen

**Projektdauer:** 2 bis 4 Stunden, das ganze Jahr über möglich

**Projektbezug:** alle Bäume auf dem Schulgelände, Bäume in der nahen Umgebung

**Material:** Papier, Bleistift, Buntstift, Wachsmalkreide, Ölkreide, Zeichenkohle, feste Plastikstreifen, Gips, Wasserfarbe oder andere Farbe, Pinsel, Rührbecher, Spachtel, Schnur



Die Rinde einer Platane ist bunt gemustert.



Der Stamm des Götterbaumes fühlt sich rau an.



## PRAXIS

### Baumrinde erfühlen und „begreifen“

Mit den Fingerspitzen oder der ganzen Hand wird die Rinde abgetastet, besonders intensiv fühlen die Kinder die Oberfläche mit geschlossenen oder verbundenen Augen. Die Oberfläche der Rinde kann glatt oder rau sein, tief oder flach gebuchtet oder mit längs oder quer verlaufenden Einbuchtungen. Weiterhin können die Farben der Rinde, die sichtbaren Tierspuren oder der Moos- und Flechtenbewuchs beschrieben werden. Interessant ist auch die Suche nach winzigen Insekten an der Oberseite, in den Ritzen oder Spalten.



### Baumrindenabrieb

Gerne machen die Kinder einen Abrieb von der Rinde. Dazu legen sie einen Papierbogen auf die Rinde und reiben mit Wachsmalstiften, Ölkreiden oder Zeichenkohle die hervorstehende Oberfläche der Rinde ohne Druck und mit regelmäßigen Strichen ab. Das weiße Papier kann dabei von einem anderen Schüler festgehalten oder mit einer Kordel am Stamm befestigt werden. Das entstandene Muster zeigt zwar nur die hervorstehenden Borkenteile, aber trotzdem ist das für den Baum typische Muster recht gut erkennbar. Lassen Sie auf dem Blatt Papier den Namen des Baumes und des Malers oder der Malerin vermerken und heften Sie die Rindenabriebe der ganzen Klasse in einem Baumordner ab.



### Baumrinde in Gips gießen

Aufwendiger als Baumrindenabriebe ist ein bemaltes Gipsmodell der Rinde. Die gewählten Bäume sollten eine sehr markante Rinde haben und etwa gleichen Alters sein, um gute Ergebnisse zu erzielen. Lassen Sie zwei faustgroße Tonklumpen zu einer flachen, etwa zwei Zentimeter dicken Scheibe kneten. Die Scheibe wird nun so fest auf die Borke gedrückt, dass auch die tiefen Einbuchtungen mit Ton gefüllt sind. Die Tonscheibe wird vorsichtig abgezogen und zeigt jetzt einen negativen Abdruck der Rinde. Nun wird ein zwei Zentimeter hoher Rand aus Holz oder Karton um die Tonscheibe gelegt und mit flüssigem Gips ausgegossen. Nimmt man den festgewordenen Gips ab, so hat man ein Modell der Rinde, das noch mit Farbe naturgetreu angemalt werden kann. Wird in den flüssigen Gips eine Drahtschleife eingelegt, lässt sich das Modell der Rinde an der Wand aufhängen.



# Käfer, Hummeln, Bienen und Co.

## Insekten mit Lupen und Mikroskopen beobachten

Viele Insekten im Schulgarten sind so groß, dass man sie ohne Schwierigkeiten mit bloßem Auge betrachten kann. Oft findet man jedoch kaum erkennbare Insekten oder Teile von toten Tieren und möchte sie genauer untersuchen. Hier helfen Lupen und Mikroskope.

Auffallend ist, dass es Kinder gibt, die Insekten mit Interesse betrachten und sich auch nicht scheuen, einen Ohrwurm oder eine Wanze auf der Hand laufen zu lassen. Andere Kinder sind dagegen eher zurückhaltend, ängstlich oder sogar abweisend. Hier ist es Ihre Aufgabe, die Kinder geduldig und vorsichtig an die Begegnung mit Insekten heranzuführen.

### Körperbau der Insekten

Der Begriff Insekt leitet sich ab aus dem lateinischen *inseco*, das heißt „etwas einschneiden“ und beschreibt damit anschaulich die deutlich voneinander abgesetzten Körperteile der Insekten:

- » Kopf (*Caput*)
- » Brust (*Thorax*)
- » Hinterleib (*Abdomen*)

Besonders gut sind die Einschnitte zwischen den Körperteilen bei Fluginsekten zu erkennen, weniger gut bei vielen Käfern. In Deutschland werden die Insekten wegen ihrer Einkerbungen oft auch Kerbtiere genannt.

### Insektensuche

Vor dem Sammeln steht das ruhige und stille Beobachten der Insekten, das Beschreiben der Bewegungen, der Farben und Formen. Besonders vielfältig ist das Insektenvorkommen am Teichrand, in der Blumenwiese und an der Kräuterspirale. Auf dem Boden lebende Insekten finden die Kinder unter Steinen, Baumstammscheiben, auf Mulchwegen und dem Kompost.

Tote Insekten findet man überall im Schulgarten, man muss nur den Boden intensiv absuchen. Am Teich liegen immer wieder tote Libellen, unter einem Bienenstock tote Bienen. Findet man mehr Insekten als benötigt, kann man sie an der Luft trocknen oder in einem Glas im Gefrierfach für ähnliche Projekte in anderen Klassen aufheben.

Bis zum 6. Schuljahr genügt eine kindgerechte Aufteilung der Insek-

**Klassenstufe:** ab Klasse 4

**Ziel:** Kennenlernen des Körperbaus der Insekten (Morphologie), Kennenlernen von „nützlichen“ und „schädlichen“ Insekten, verschiedene Vergrößerungshilfen kennenlernen und mit ihnen sachgerecht umgehen

**Projektdauer:** etwa 2 bis 8 Stunden, abhängig von den Beobachtungsaufgaben

**Projektbezug:** alle Biotope im Schulgarten und der Umgebung

**Material:** Dosen, Pinzetten, Lupen, Mikroskope mit Zubehör, Glas- oder Plastikschälchen, Bestimmungsbücher

ten, zum Beispiel nach „nützlich“ und „schädlich“ oder das Kennenlernen des fein strukturierten Körperbaus durch Beobachtung und Zerlegen der toten Tiere.

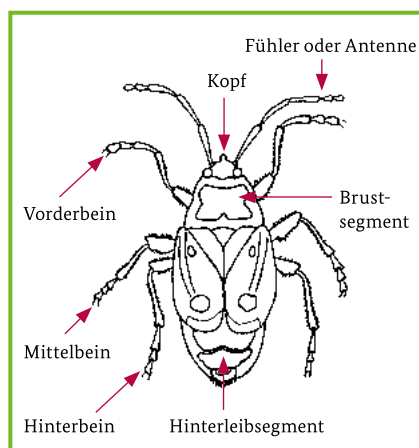
Die systematische Ordnung und Bestimmung der Insekten ist eine anspruchsvolle Aufgabe für die oberen Schulklassen. Für eine solche Aufgabe lassen sich auf den Internetseiten [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de), [www.natur-lexikon.de](http://www.natur-lexikon.de) und [www.sechsheine.de](http://www.sechsheine.de) umfangreiches Text- und Bildmaterial finden.

Die „schädlichen“ Insekten, wie Blattläuse, Blutläuse, Raupen, Weiße Fliegen oder Spinnmilben, sind auf den ersten Blick nicht zu sehen. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler unter den Blättern von Laubbäumen oder Sträuchern nach ihnen suchen, einige mit der Pinzette entnehmen und mit Lupen und Mikroskopen genauer betrachten und abzeichnen.

Die „nützlichen“ Insekten wie Ohrwürmer, Florfliegen und Marienkäfer kennen die Kinder meist als Blattlausvernichter.

Sie finden sie zum Beispiel in der Holzwolle von Ohrwurmhöhlen und können ebenfalls beobachtet und abgezeichnet werden. Da die dünnen Flügel der Florfliegen sehr empfindlich sind, sollten sie besser nicht mit den Fingern berührt werden.

Zu den Schädlingsvernichtern gehören weiterhin Spinnentiere, Wanzen, Hautflügler, Gartenlaufkäfer, Libellen, Hornissen und Waldameisen. Bienen, Hummeln, Schwebfliegen und alle Solitärinsekten sind als Blütenbestäuber „nützliche“ Insekten.



Den für die Kinder sichtbarsten Nutzen bringen jedoch die Bienen mit ihrem Honig.

**Achtung: Die Tiere nicht zu lange im Becher oder dem Beobachtungsschälchen lassen, denn viele Insekten können dabei durch Wärme oder Trockenheit Schaden erleiden. Bei Tieren, die Feuchtigkeit benötigen (z. B. Asseln), den Boden leicht mit Wasser anfeuchten oder ein feuchtes Papier einlegen.**

### Lupe und Vergrößerungsglas

Um einen Käfer, einen Schmetterling oder ein kleines Insekt genauer zu betrachten, helfen einfache Leselupen. Gut sind auch Becherlupen, deren Deckel mit Einfach- oder Doppel-lupen ausgestattet sind. Sie sind günstig als Klassensatz zu beschaffen. Bei einer 2- bis 5-fachen Vergrößerung sind sie zum ersten Betrachten gut geeignet: Man sieht den ganzen Insektenkörper, kann Fühler, Beine, Körperaufbau und Mundwerkzeuge besser erkennen und auch das Abzeichnen des Insekts wird erleichtert. Mithilfe des Rasters am Boden der Becherlupe kann auch die Größe des Insekts bestimmt werden.

### Stereomikroskop

Die feinen Strukturen eines Insektenkörpers werden mit einem Stereomikroskop bei etwa 10- bis 50-facher Vergrößerung noch viel deutlicher. Durch den Stereoblick sehen die Kinder zudem ein dreidimensionales Bild des Objekts. Einzelne Körperdetails und Auffälligkeiten,



Stereomikroskop (Binokular)

wie Varroa-Milben auf einer toten Bienenlarve, werden sehr gut erkannt.

Stereomikroskope sind auch von Grundschulkindern leicht zu bedienen und werden deswegen gerne von ihnen benutzt. Der Arbeitsabstand zwischen Objekt und Objektiv beträgt fünf bis acht Zentimeter und ermöglicht den Kindern, mit den Fingern den Käfer oder andere Objekte gut im Beobachtungsbereich zu bewegen. Beleuchtet wird das Objekt von oben mit der eingebauten Lampe oder einer anderen Lichtquelle.

Wenn Sie das Stereomikroskop als Ersatz für eine große Lupe verwenden lassen, dann brauchen die Objekte dazu nicht speziell präpariert zu werden.

### Mikroskope

Noch höhere Vergrößerungen erzielen Sie mit einem Mikroskop. Mit einem handelsüblichen Schulmikroskop (120 bis 200 Euro) sind bis zu 400-fache Vergrößerungen möglich. Sie setzen aber eine Einweisung der Schülerinnen und Schüler (etwa ab Klasse 5) voraus.

Da die einfachen Schulmikroskope nur einen Tubus mit einem Okular und einem Objektiv haben, erscheinen die Objekte zweidimensional. Zudem ist die Tiefenschärfe oft nur sehr gering und die Handhabung der Schärfeneinstellung und der Objekteinrichtung erfordert viel Übung und Erfahrung.

Die Mikroskope arbeiten mit Durchlicht, deswegen müssen die Präparate sehr dünn sein und dafür speziell präpariert werden. Das Zurechtschneiden von dünnen Scheibchen von 5/100 Millimeter Dicke mit einer Rasierklinge oder dem Mikrotommesser ist erst älteren Schülerinnen und Schüler möglich.



Eine Feuerwanze mit ihrer typischen rot-schwarzen Zeichnung



Der „Kleine Fuchs“ ist einer der häufigsten Schmetterlinge im Garten.

## Umgang mit dem Mikroskop

Die Vorbereitung der Arbeit mit Mikroskopen, das Verhalten während des Mikroskopierens und der Umgang mit Mikroskopen müssen intensiv besprochen werden. Dazu gehören:

- » Auf- und Abbau der Mikroskope und der benötigten Stromkabel,
- » Tische in Tischreihen, damit keine Kabel im Laufbereich liegen,
- » dass im Raum während des Mikroskopierens nicht schnell gelaufen wird,
- » Erlernen der Teile des Mikroskops als Hausaufgabe,
- » Erklären und Üben der Feineinstellung, sodass die Deckgläser und Objektträger nicht zerdrückt werden,
- » Üben des Umgangs mit Rasiermessern oder dem Mikrotommesser zur Herstellung von Objektschnitten (ab Klasse 6) und die Besprechung der Sicherheitshinweise,
- » Reinigung der Mikroskope nach dem Gebrauch mit einem Papiertuch.

## Digitales Mikroskop

Digitale Mikroskope mit etwa 200-facher Vergrößerung erhalten Sie im Handel schon für rund 100 Euro. Das Mikroskop wird mit USB-Kabel an einen Computer angeschlossen und über das mitgelieferte Programm aufgerufen.

Ein digitales Mikroskop ist einfach zu bedienen und eignet sich ab Klasse 4. Es wird auf das Objekt je nach gewünschter Vergrößerung zubewegt und scharf gestellt. Die Bilder und auch Filmsequenzen lassen sich über einen Monitor der ganzen Klasse zeigen. Die Aufnahmen können anschließend als Bilddatei auf dem Computer gespeichert und bearbeitet werden. Mit einem Laptop ist der Einsatz des Mikroskops auch in der freien Natur möglich.

### PRAXIS:

Lassen Sie einige tote Bienen vor einem Bienenstock auflesen oder fragen Sie bei einem Imker danach – denn Bienen eignen sich sehr gut zur Betrachtung der Körperteile mit Lupen und Mikroskopen:

Mit Lupen die Bienen betrachten und abzeichnen.

Mit Messerchen, Pinzette und Seziernadel die Bienen in Einzelteile zerlegen.

Unter dem Mikroskop die einzelnen Teile genau untersuchen und abzeichnen, zum Beispiel

Kopf, Mundwerkzeuge und Fühler,

Honigrüssel,

Fuß mit Haftlappen und Krallen,

Putzscharte für Fühler im vorderen Beinpaar,

Pollenkörbchen am hinteren Beinpaar.



Mit Becherlupen und anderen Vergrößerungsgläsern lassen sich Insekten sehr gut untersuchen.



Präparieren, Vergrößern, Zeichnen: Wer mikroskopiert, befasst sich intensiv mit einem Objekt.



Digitalmikroskop

# Nisthilfen für Wildbienen bauen

Die solitärlebenden Bienen, zum allgemeinen Verständnis und auch in der Fachliteratur meist „Wildbienen“ genannt, sind sehr wertvolle Bestäuber und äußerst friedliche Tiere. Sie leben bis auf wenige Ausnahmen alleine und sorgen auch alleine für die Anlage der Brutzellen und die Versorgung der Nachkommen.

Die meisten der über 500 in Deutschland vertretenen Arten bauen ihre Nester im Erdboden, etwa 30 bis 40 Prozent aber oberirdisch in sogenannten Liniennestern in Mauern, Holzbalken, in hohlen Pflanzenstängeln oder auch in Schneckenhäusern.

Ein großes Problem für die Wildbienen sind fehlende Nistmöglichkeiten durch die zunehmend versiegelte und aufgeräumte Landschaft. Umso wichtiger ist deshalb die Bereitstellung von geeigneten Nistmöglichkeiten für diese Tiere.

## Nisthölzer

Die Mauerbienen sind die häufigste Wildbienenart in Deutschland. Für sie und andere Arten, die ihre Brut in Liniennestern anlegen, sind Hölzer mit gebohrten Löchern geeignet. Für diese Nisthölzer möglichst nur Hartholz wie Buche, Eiche, Nussbaum, Ahorn oder Obstbaumholz verwenden. Bei weichem Nadelholz werden die Bohrlöcher unsauber und das Holz splittet bei Nässe.



Bohrlöcher im Längsholz

Die Löcher werden in das Längsholz gebohrt, denn bei Stirnholz sind die Löcher rauer und haben oft scharfe Splitterkanten. Zudem sollte möglichst abgelagertes und trockenes Holz verwendet werden, denn frisches Holz und auch Stirnholz bekommt beim Trocknen Risse, durch die Bakterien und Pilze bis an die Brut eindringen können.



Bohrlöcher im Stirnholz: Durch die Risse können Bakterien eindringen.

**Klassenstufe:** ab Klasse 3  
**Ziel:** Lernen, wie gute Nisthilfen für Wildbienen gebaut oder angelegt werden können  
**Projektdauer:** zwei und mehr Stunden, abhängig von der Art der Nisthilfen, Beobachtungszeit der Wildbienen ab März  
**Projektbezug:** Nisthilfen für Insekten und andere Tiere auf dem Schulgelände

## Hohle Pflanzenstängel

Für die Liniennester eignen sich sehr gut auch hohle Pflanzenstängel wie Bambus, dickere Strohhalme, Schilfhalme und andere Pflanzenstängel. Holunder jedoch nicht verwenden, er wird von den Tieren nicht besiedelt.

Das vordere Ende der Pflanzenstängel mit einem scharfen Messer oder einem Cutter sauber abschneiden. Feine Kanten bekommt man auch beim Sägen mit einer feinen Japansäge oder einer elektrischen Dekupiersäge.

Die Schilf- und Strohhalme über Nacht in Wasser legen, das macht sie geschmeidig und sie lassen sich besser ablängen. Das vorhandene Mark der Stängel oder die inneren Pflanzenhäutchen mit kleinen Rundfeilen, dünnen langen Bohrern oder mit Pfeifenreinigern entfernen.

Die Halme beispielsweise in Blechdosen fest einstecken oder am Boden mit Ton, Lehm oder Gips fixieren. So können die Halme von futtersuchenden Vögeln nur sehr schwer herausgezogen werden. Die Knoten bei Bambus, Stroh und Schilf müssen hinten in der Dose liegen.



Mit Schilf- und Bambusstängeln gefüllte Dose

## Markhaltige Stängel

Düsterbienen, Maskenbienen und andere Grabwespen benötigen für ihre Niströhren markhaltige Stängel. Geeignet sind dafür 10-20 mm dicke Stängel von Brombeeren, Himbeeren, Königskerzen, Disteln, Sonnenblumen oder Heckenrosen. Das Mark muss noch vorhanden sein, da die Tiere das herausgeschabte Mark zum Bau der Zwischenwände der Nistkammern verwenden.



Bohrloch mit ausgeschabtem Mark

Die Stängel werden einzeln und senkrecht an einem Brett oder einer Wand befestigt. Nach zwei Jahren werden die alten Stängel entfernt und durch neue ersetzt.



Markhaltige Brombeerstängel

## Pappröhrchen

Als gute Niströhren eignen sich auch feste Pappröhrchen, die man im Handel bekommen kann. Sie werden sehr gerne angenommen, sollten aber gut vor Regen geschützt sein.

Pappröhrchen sind im Internet beispielsweise hier zu beziehen: [www.naturschutzcenter.de](http://www.naturschutzcenter.de) oder [www.naturgartenfreude.de](http://www.naturgartenfreude.de)



Blehdose mit Pappröhrchen

## Leere Schneckenhäuser

Leere Schneckenhäuser sammeln und unter Büschen verteilen, denn einige Wildbienenarten legen ihre Brut in Schneckenhäuser. Mit dem Brei zerkauter Pflanzenteile legen sie im vorher gesäuberten Schneckenhaus die Brutzellen an, bauen die Trennwände und verschließen den Nesteingang. Manche verteilen zur Tarnung noch Pflanzenkügelchen auf dem Schneckenhaus und legen Blätter, Tannennadeln und kleine Äste darauf.



Leere Schneckenhäuser

## Holzstoß

Ein alter Holzstoß oder ein verwitterter Baumstamm bieten Nisthilfen für die Blauschwarze Holzbiene, die Wald-Pelzbiene oder die Blattschneiderbienen. Sie nagen ihre Nisthöhlen in morsches weißfaules Holz. Zum Anlocken der Insekten kann man mit dem Bohrer 8–10 mm große Löcher anbohren. Braunfaules verwittertes Holz nehmen die Tiere nicht an.



Holzstoß mit verwittertem Holz

## Niststeine

In alte Ziegelsteine oder feste Kalksandsteine werden Löcher gebohrt, möglich ist auch ein Block aus Ton, in den mit Stiften Löcher eingedrückt werden. Der Ton kann dann an der Luft trocknen oder gebrannt werden.

Ytongsteine ziehen Nässe an und sind daher nicht geeignet.



Ziegelstein mit Bohrlöchern



Angelegte Brut in einem Liniennest

## PRAXIS

Tipps zum Herstellen und Anbringen der Nisthilfen:

Die Nisthilfen vor Regen geschützt anbringen,  
Einen sonnigen Platz wählen, Ausrichtung der Nisthilfen von Südost bis Südwest,

Die Nisthilfen an einer Hauswand, einem Schuppen oder an einem Pfahl befestigen, sie dürfen nicht frei schwingen,

Nisthilfen müssen frei anfliegbar sein,

Bohrlöcher von 2 bis 9 mm Durchmesser und nicht zu dicht nebeneinander,

Bohrtiefe etwa die Länge des Bohreinsatzes,

Ungeeignet sind Lochziegel, sie werden nicht besiedelt und sollten nicht verwendet werden,

Nicht geeignet sind auch Stroh, Heu oder Tannenzapfen in einer Nisthilfe; sie ziehen Ohrwürmer und andere Insekten an, die in der Nacht an die Brutgelege der Wildbienen gehen.

## Nistangebot für im Boden nistende Arten

Mehr als die Hälfte der Wildbienenarten bohrt Nisthöhlen im Erdboden oder in Steilwänden. Im Schulgarten sollten auch für diese Bienenarten Flächen zum Nestbau vorhanden sein. Einige Quadratmeter unbearbeitete Gartenfläche mit einem Gemisch aus Sand und Erde, unbefestigte Wege, eine Trockenmauer oder ein kleiner Steilhang bieten den Tieren gute Nistgelegenheiten.



Geeignete Fläche für im Boden nistende Bienen

# Dokumentation des Schulgartens

## Im Schulgarten malen und zeichnen

Selbst der kleinste Schulgarten bietet eine Vielzahl von Motiven für Kunstprojekte, die mit verschiedenen Techniken gemalt und gezeichnet werden können. Beim Malen mit Wasserfarben sitzen oder knien die Kinder auf der Wiese, die Zeichenutensilien liegen vor ihnen auf dem Boden. Für genauere Bleistiftzeichnungen, die eine ruhige Hand erfordern, können Stühle mit nach draußen genommen werden. Möglich wäre auch das Arbeiten mit Staffeleien.

Je nach Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kinder sind unterschiedliche künstlerische Techniken denkbar. Vier Stufen lassen sich unterscheiden: Die erste Stufe sind gemalte Impressionen, es folgen etwas genauere Zeichnungen und naturnahe Zeichnungen. Die höchste Stufe sind naturgetreue Zeichnungen.

### Gemalte Impressionen

Bei dieser Maltechnik kommt es nicht auf die Genauigkeit des Bildes an, sondern auf den gewonnenen Eindruck. Die Erfahrung zeigt, dass die Kinder spontan mit Farbe und Pin-

**Klassenstufe:** ab Klasse 3

**Ziel:** verschiedene Mal- und Zeichentechniken kennenlernen, Details der Natur genau beobachten und analysieren können, Naturimpressionen, Tiere und Pflanzen malen oder zeichnen können

**Projektdauer:** 1 Stunde, das ganze Jahr über

**Projektbezug:** das gesamte Schulgartengelände

**Material:** Zeichenblock, Stifte, Wasserfarben oder andere Farben, feste Unterlage, eventuell Stühle oder Sitzkissen

sel mit ihren Bildern beginnen wollen: Ein blühender Baum, eine bunte Blumenwiese oder der Blick auf den Schulteich sind dankbare Motive. Tiere werden meist aus dem Gedächtnis wiedergegeben und in die Bilder eingefügt, da sie bereits wieder verschwunden sind, bevor sie genau gemalt werden können.



Der Schulgarten ist ein wunderbarer Lernort für den Kunstunterricht.



## Genauere Zeichnungen

Die weitere Stufe sind genauere Zeichnungen eines Tieres oder einer Pflanze. Hier müssen die Zeichner schon verstärkt auf Strukturen und Formen der Motive achten. Hilfreich sind vorherige gemeinsame Betrachtungen der Malobjekte, um Einzelteile einer Pflanze, die verzweigte Verästelung eines Baumes, die Anzahl der Käferbeine oder den Aufbau der Kräuterspirale zu erkennen und wahrzunehmen. Als Hilfe können Lupen oder Becherlupen benutzt werden.

## Naturnahe Zeichnungen

Bei dieser Zeichenstufe müssen Details von Tieren, Blumen, Knospen oder Früchten erkannt und gezeichnet werden. Hier können Stereomikroskope und digitale Mikroskope helfen, um zum Beispiel Farbverläufe zu erkennen.

Diese Art des Zeichnens fällt den Kindern oft recht schwer. Die Ergebnisse sollten deshalb weniger nach der Qualität beurteilt werden, sondern eher nach dem Erlebnis, ein „Naturwunder“ genau zu betrachten und zu zeichnen.

## Naturgetreue Zeichnungen

Die höchste Stufe sind naturgetreue (botanische oder zoologische) Zeichnungen, Drucke oder Aquarelle, wie sie beispielsweise bei der Naturforscherin Maria Sybilla Merian oder dem Maler Albrecht Dürer zu finden sind.

Diese Zeichentechnik setzt eine äußerst genaue Betrachtung und Analyse der Details mithilfe von starken Lupen und verschiedenen Mikroskopen und einen entsprechenden Zeitrahmen voraus.

Ältere Schülerinnen und Schüler können Sie an eine solche Zeichenaufgabe mit Stiften oder Aquarellfarben heranzuführen. Vor dem Zeichnen mit Aquarellfarben ist als Vorstufe das Zeichnen mit Bleistift oder Buntstiften geeignet.

## Garten in der Kunst

Ein lohnendes Projekt, besonders für höhere Klassen, ist die Suche nach kunstgeschichtlichen Bildern, die Flora, Fauna und Naturvorgänge darstellen. Bildbände mit Reproduktionen von künstlerischen Naturdarstellungen sind im Buchhandel günstig zu beziehen. Die Erarbeitung der Geschichte der Pflanzendarstellungen im Laufe der vergangenen Jahrhunderte bietet sich ebenso an wie die Darstellung und Deutung der Pflanzen als Symbol.



Gemalte Impression ...



genauere Zeichnung ...



naturnahe Zeichnung ...



... und die naturgetreue Zeichnung einer Feuerwanze.

## Im und über den Schulgarten schreiben

Besonders im Fach Deutsch lassen sich viele Möglichkeiten finden, den Schulgarten in den Unterricht zu integrieren. In vielen Lese- oder Sachbüchern sind Geschichten über Pflanzen, Tiere und Gartenbiotope zu finden. Unzählige Dichter und Schriftsteller haben sich durch Gärten und die Natur inspirieren lassen. Sprichwörter und Redensarten rund um Garten und Natur tauchen in der Alltagssprache auf. In vielen Liedern werden Jahreszeiten, Blumen und Tiere besungen.

Den Schülerinnen und Schülern fällt es deshalb nicht schwer, im und über den Schulgarten zu schreiben und zu dichten. Es beflügelt ihre Fantasie, am Schulteich oder an der Kräuterspirale zu sitzen oder unter einem Apfelbaum zu liegen.

Mit Schreibblock und Stiften in der Hand können es die Kinder kaum erwarten, die Deutschstunde im Schulgarten zu verbringen. Bevor es jedoch nach draußen geht, sollten Sie mit ihnen vereinbaren, dass bei diesem Schreibprojekt jeder für sich arbeitet und möglichst nicht miteinander gesprochen wird.

Sie können sich für das Schreibprojekt eine Stelle im Schulgarten aussuchen, die von der ganzen Klasse belegt wird. Bewährt hat sich auch, die Schülerinnen und Schüler in Zweiergruppen oder alleine bei den jeweiligen Schreibobjekten zu verteilen. Die Ablenkung ist dadurch geringer und auch die Zweierteams arbeiten konzentriert und kreativ.

### Textformen

Für alle Klassen gibt es genügend Schreibenlässe im Schulgarten. Selbst das erste Schuljahr kann zu jedem neuen Buchstaben etwas Passendes in der Natur finden.



Auch für den Deutschunterricht eignet sich der Schulgarten.

<b>Klassenstufe:</b>	alle Klassen
<b>Ziel:</b>	verschiedene Textformen kennenlernen, Tiere, Pflanzen und Biotope beschreiben können, Texte verfassen und anschließend präsentieren können
<b>Projektdauer:</b>	1 bis 5 Stunden, abhängig vom Schreibprojekt
<b>Projektbezug:</b>	das gesamte Schulgelände
<b>Material:</b>	Schreibblock, Stifte, feste Schreibunterlage, Sitzkissen, eventuell Stühle

### 1. Sachtexte

- › Einen Text über die genaue Betrachtung einer Distel und die daran lebenden Tiere schreiben.
- › Einen Text über den Teich, die Wiese oder das Alpinum schreiben.
- › Den Versuchsablauf beim Regenwurmbeobachtungskasten protokollieren.
- › Ein Referat über die Zersetzung der Laubblätter schreiben.

### 2. Prosatexte

- › Eine Erlebniserzählung über zwei Kinder am Schulteich schreiben.
- › Eine Fantasieerzählung schreiben: „Ein Kastanienbaum erzählt aus seinem Leben.“
- › Eine Fabel schreiben: „Das Abenteuer der kleinen Libelle.“

### 3. Gedicht und Sprachspiele

- › Einen Vierzeiler mit entsprechenden Reimwörtern schreiben.
- › Ein Haiku verfassen. Dies ist eine japanische Gedichtform, die aus einem Vers zu drei Wortgruppen mit 5, 7 und 5 Silben besteht:



Er ist Inspirationsquelle ...

Schulteich im Garten 5 Silben  
 Libellen fliegen hinweg 7 Silben  
 schön anzusehen 5 Silben  
 Ein Haiku beschränkt sich darauf, dem Leser einen einzigen, sinnlich wahrnehmbaren Augenblick vorzustellen – ohne Titel, ohne Kommentar, ohne verschlüsselnde Sprache und ohne störende Metaphern oder Vergleiche. Dem Leser bleibt es überlassen, den dargestellten Augenblick nachzuvollziehen und den Sinn des Verses zu finden.

- › Ein Elfchen ist ein Gedicht aus nur elf Wörtern, die sich nach einer einfachen Regel über fünf Zeilen verteilen. Sie müssen sich nicht reimen:

1. Zeile: ein Wort WIESE
2. Zeile: zwei Wörter IST EIN
3. Zeile: drei Wörter PARADIES FÜR KINDER
4. Zeile: vier Wörter IM SOMMER WIE IM
5. Zeile: ein Wort WINTER.

#### 4. Redensarten

Die Herkunft und Bedeutung verschiedener Redensarten und die Einbeziehung in unsere Alltagssprache herausarbeiten:

- › Wir können die Natur nur dadurch beherrschen, dass wir uns ihren Gesetzen unterwerfen.
- › Die Natur ist die beste Apotheke. (Sebastian Kneipp)
- › Wer sich mit der Natur verträgt, dem tut sie nichts.
- › Jeder will zurück zur Natur, aber keiner zu Fuß.

#### 5. Garten in der Literatur

Literarische Texte mit Tieren und Pflanzen sind immer wieder Bestandteil des Deutschunterrichts. Für höhere Jahrgänge eignen sich Bücher über Symbolik und Kulturgeschichte, Monografien und Biografien über Gärtner oder Pflanzenmaler und viele Lyriktexte, die als Sachinformationen für ein Literaturprojekt oder Referatsthema einbezogen werden können:

- › Gedichte über Pflanzen, Tiere und Naturvorgänge
- › Märchen und Fabeln aus der Tier- und Pflanzenwelt
- › Pflanzen- und Tiersymbolik
- › Bedeutung und Ableitung der lateinischen Bezeichnungen für Pflanzen und Tiere

Viele Anregungen zu Texten rund um Garten und Natur sind im Internet zu finden, beispielsweise unter: [www.garten-literatur.de](http://www.garten-literatur.de)



... und Ruheort zum Schreiben und Dichten.

## Mit der Digitalkamera beobachten

Die meisten Kinder fotografieren gerne. Haben sie erst einmal eine Kamera in der Hand, dann beobachten sie die einzelnen Pflanzen, Tiere, Biotope und Abläufe im Schulgarten sehr genau.

Mit dem Handy oder einem Fotoapparat müssen sie sehr nahe an die Pflanzen oder Tiere herangehen und bei Aufnahmen von bewegten Objekten viel Geduld aufbringen. In höheren Klassen kann dabei gezielt auf die Vielfalt und Ordnung der Natur eingegangen werden.

Die Digitalfotografie bietet auch die Möglichkeit der nachträglichen Bearbeitung am Computer. Die besten Fotos aus dem Schulgarten können dann bei Schulfesten und anderen Veranstaltungen der Öffentlichkeit präsentiert werden.

### Technische Voraussetzungen

Die Digitalfotografie ist im Vergleich zur analogen Fotografie für die Schule besonders geeignet. Vorteile sind digitale Bildbearbeitung, digitale Archivierung, kostengünstiger Druck und nur in Ausnahmefällen Fotoentwicklung. Außerdem gibt es Digitalkameras heute schon sehr günstig zu kaufen; entweder über den Schuletat, den Förderverein, den Elternbeirat oder andere Sponsoren, die das Fotoprojekt der Schule finanziell unterstützen wollen. Zudem haben die meisten Schülerinnen und Schüler selbst ein Handy mit Kamera, das sie in die Schule mitbringen können.

Bevor Sie in die Natur hinausgehen, können Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern einige grundlegende Dinge besprechen:

- » Was ist beim Umgang mit einer Kamera und einem Stativ zu beachten?
- » Welche Einstellung bei der Kamera bringt scharfe Fotos?
- » Welche Auflösung (Pixel) ist geeignet?
- » Wie stelle ich mich mit der Kamera zur Sonne?
- » Wann ist ein Blitz zu verwenden?

### Fotoprojekte im Schulgarten

Stellen Sie möglichst zu Beginn des Projekts den Schülerinnen und Schülern ganz gezielte Aufgaben zum Fotografieren. Denn, wenn Sie die Kinder fotografieren lassen, was ihnen besonders gefällt, bekommen Sie in kürzester Zeit eine Vielzahl von Aufnahmen, die allerdings kaum einen Vergleich ermöglichen. Wichtig ist auch der Hinweis an die Kinder, dass sie keine Personen aufnehmen sollen – denn sonst fotografieren sie sich nur gegenseitig. Die gezielte Beobachtung von Mitschülerinnen und Mitschülern bei der Arbeit im Schulgarten kann jedoch ein eigenes Thema sein.

**Klassenstufe:** ab Klasse 4

**Ziel:** Fotos von Naturvorgängen erstellen und Aufnahmen am Computer bearbeiten; Fähigkeit schulen, beim Fotografieren genau hinzuschauen; gezielt nach Fotomotiven suchen können, verschiedene Bildausschnitte wählen und eine Bildaussage treffen können

**Projektdauer:** 3 bis 8 Stunden, Projekte im ganzen Jahr

**Projektbezug:** das gesamte Schulgelände

**Material:** Digitalkamera, Handykamera, Computer mit Bildbearbeitungsprogramm

Anschließend ist es die Aufgabe, die Bilder in einem Bildbetrachtungsprogramm zu sichten, unbrauchbare Bilder zu löschen und gelungene Aufnahmen weiter zu bearbeiten. Vor der Veröffentlichung in der Presse, dem Internet oder auf der Homepage sind Fragen zum „Recht am eigenen Bild“ zu klären.



Die Grundlagen des (digitalen) Fotografierens erlernen – draußen im Garten.

**PRAXIS****Die Artenvielfalt im Schulgarten dokumentieren**

Die Schülerinnen und Schüler beobachten und fotografieren gezielt einzelne Tier- und Pflanzenarten. Ziel kann eine umfassende Dokumentation der Flora und Fauna des Schulgartens sein.



Zaun-Eidechse und Teichrose

**Den Schulgarten im Verlauf eines Jahres beobachten**

Wie verändert sich der Garten, die Wiese oder ein Baum im Laufe des Jahres? Um diese Frage zu beantworten, müssen die Schülerinnen und Schüler über einen längeren Zeitraum den Schulgarten beobachten und dokumentieren.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten:

- a) Serienaufnahmen eines Baumes, einer Wiese, eines Beetes: zu jeder Jahreszeit ein typisches Foto – am besten immer aus demselben Blickwinkel.
- b) Detailaufnahmen, zum Beispiel von der Knospe bis zur reifen Frucht.



Kastanie im Jahresverlauf: von der Knospe bis zur Frucht

**Personen bei der Gartenarbeit begleiten**

Fotos von Schülerinnen und Schülern und auch Lehrkräften bei der Gartenarbeit eignen sich für die Schulchronik, für Presseberichte oder für die Schulhomepage. Mithilfe dieser Gärtnerszenen kann auch besprochen werden, wie sich Aussage und Wirkung eines Bildes verändern, wenn man unterschiedliche Perspektiven und Ausschnitte wählt (Totale, Halbtotale, Nah- oder Detailaufnahme).



Die Arbeit dokumentieren: Schülerinnen und Schüler beim Harken, Pflanzen und bei den Bienenstöcken.

### Den Schulgarten aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten

Die Schülerinnen und Schüler sollen einen bestimmten Teil des Schulgartens genauer unter die Lupe nehmen und aus unterschiedlichen Perspektiven fotografieren: schräg, frontal, von oben, von unten, von nah, von fern.



Perspektivenwechsel: Verschiedene Blickwinkel lassen das Motiv ganz unterschiedlich wirken.

### Bildbearbeitung

Mithilfe von Bildbearbeitungsprogrammen können von den aufgenommenen Fotos am Computer wichtige Ausschnitte herausgearbeitet, Aufnahmefehler korrigiert oder im Kunstunterricht künstlerisch verfremdet werden.

### Farbkorrekturen



Originalaufnahme zu dunkel



Etwas aufgehellt



Bild noch weiter aufgehellt

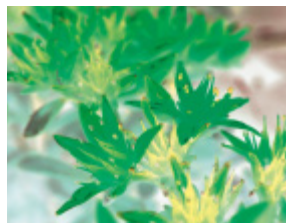


Tiefe aufgehellt

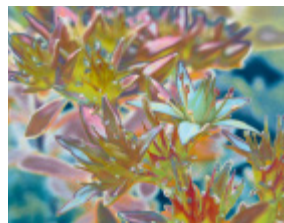
### Digitale künstlerische Verfremdungen



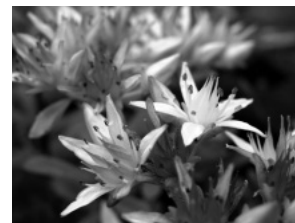
Originalaufnahme



Farbumkehrung



Farbverzerrung



Schwarz/weiß-Aufnahme

### Ausschnittvergrößerungen



### Bildkomposition und Bildaussage

In höheren Klassen können zum Beispiel im Kunstunterricht die unterschiedlichen Formen der klassischen Bildausschnitte oder auch der Bildkomposition besprochen und angewendet werden.

Unterrichtsthemen können hierbei beispielsweise die wechselnde Aussage der Aufnahmen sein, wie Stimmung, Handlung, Kritik, Detail, oder die Frage, ob man das Foto für eine Dokumentation, eine Erinnerung, einen künstlerischen Ausdruck oder eine wissenschaftliche Aussage braucht.

# Schulgarten und Computer

## Die Medienkompetenz fördern

Der IT-Unterricht ist an vielen Schulen fester Bestandteil des Lehrplans und im Rahmen eines „PC-Führerscheins“ ist die Erstellung eines Textes, eines Referates oder die Anfertigung einer Präsentation über PC und Beamer ein integriertes Ziel der schulischen Bildung. Hinzu kommen Informationssuche, Beurteilung und Auswertung mithilfe des Internets für alle Fachbereiche. Ein weiterer Schritt ist die Mithilfe der Schülerinnen und Schüler bei der Erstellung und Pflege der Schulhomepage.

### Suchmaschinen

Voraussetzung zur Informationssuche ist eine zielgerichtete Benutzung der verschiedenen Suchmaschinen im Internet (speziell für Grundschulklassen beispielsweise: [www.blindekuh.de](http://www.blindekuh.de)). Wichtig ist für die Schülerinnen und Schüler ein klar umrissener Suchauftrag mit anschließender Bewertung der gefundenen Informationen, beispielsweise

- » Anleitung zum Bau einer Kräuterspirale
- » Auswahl geeigneter Pflanzen für ein Alpinum
- » Händlernachweis zur Beschaffung von alten Gemüsesorten,
- » Anleitung für den Obstbaumschnitt.

### Sachtext, Facharbeit, Referat

Der Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen gehört zum Standardprogramm des IT-Unterrichts. Texte erstellen, Bilder einscannen oder im Internet suchen und einfügen, einfache Grafiken und Tabellen einbauen – all das sind schon Aufgaben in der Grundschule. Themen könnten sein

- » die Entwicklung der Libellen,
- » das Ökosystem Schulteich,
- » die Flora und Fauna der Streuobstwiese,
- » das Orientierungssystem der Honigbienen.

Oft hinderlich sind hier die fehlenden Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler beim Tastaturschreiben, aber auch dafür gibt es Lernprogramme.

### Präsentation und Vortrag

Mehr Bildmaterial und weniger Text brauchen die Kinder bei der Erstellung einer Präsentation mit einem Präsentationsprogramm. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Fähigkeit, einen Vortrag zu halten. Themen könnten beispielsweise sein

- » Heilkräuter und ihre Verwendung,
- » die Entwicklung der Frösche,
- » die Ökologie der Mahdwiese,
- » die Bäume in unserem Schulgarten.

<b>Klassenstufe:</b>	ab Klasse 4
<b>Ziel:</b>	Informationen im Internet suchen, auswerten und zusammenstellen können; Schulgartenarbeit auf der Schulhomepage dokumentieren und präsentieren können
<b>Projektdauer:</b>	1 Stunde, das ganze Jahr über, überwiegend im Winter
<b>Projektbezug:</b>	alle Gartenthemen und Schulhomepage
<b>Material:</b>	Computer, Computerraum

### Homepage

Ab dem 4. Schuljahr können die Schülerinnen und Schüler mit Texten und Fotos an der Erstellung und Pflege der Schulhomepage mitarbeiten. Über entsprechende Programme kann die für die Homepage zuständige Lehrkraft einzelnen Gruppen Teilbereiche der Homepage zur Erstellung oder Überarbeitung übertragen, zum Beispiel

- » Aktualisierung der Daten und Bilder zum Schulgarten,
- » Erstellung und Einbindung neuer Schulgartenprojekte,
- » Zusammenstellung von Fotoserien zu Arbeitsaktionen oder Naturabläufen.

Über Suchmaschinen können Schulgärten im näheren Umfeld, bundesweit oder auch in anderen Ländern gesucht und verglichen werden. Oft finden Sie Anregungen für die eigene Schulgartenarbeit. Möglich sind auch Kontakte und der Erfahrungsaustausch mit anderen Klassen und Schulgärtnern. Zusammenstellungen von Schulgärten finden Sie unter anderem unter: [www.bag-schulgarten.de](http://www.bag-schulgarten.de).



Auch ein Schulgarten bietet einiges an Recherchen und Dokumentationsmöglichkeiten, um die Medienkompetenz zu schulen.

## BZL-Medien



### Lernort Schulgarten – Projektideen aus der Praxis

Mehr als 50 Ideen für Schulgärten sind in dieser Broschüre zusammengefasst – vom Nisthilfebau über den Schulteich bis zum Pfad der Sinne. Auf einen Blick wird deutlich, für welche Schulstufe sich die Projekte eignen. Lehrerinnen und Lehrer erhalten Anregungen, wie sie einen Schulgarten an ihrer Schule realisieren können. Die vielfältigen und manchmal auch ungewöhnlichen Projekte sind nach Schwierigkeitsgrad und Aufwand gegliedert und laden zur Nachahmung ein. Sie wurden von Praktikern der Schulgartenarbeit zusammengetragen und lassen sich gut nachvollziehbar realisieren. Eigene Kapitel zur Finanzierung eines Schulgartens, zur Vermarktung der Produkte sowie zu rechtlichen Fragen ergänzen die Broschüre und geben den verantwortlichen Akteuren wertvolle Tipps für die Anlage eines Schulgartens. **Broschüre, DIN A4, 120 Seiten, 3. Auflage 2018, Bestell-Nr. 3910, Download kostenlos**



### Kinderfreundliche Pflanzen – für Kita, Kindergarten und Spielplatz

Die Broschüre stellt 216 Pflanzen vor, die sich besonders für Kindergärten und Spielplätze eignen. Die ausgewählten Bäume, Sträucher, Kletterpflanzen, Stauden und Sommerblumen sind ungiftig und für Kinder besonders interessant: Sie eignen sich zum Klettern, Basteln, Spielen, Verstecken, Schnuppern, Schmecken oder um Tiere zu beobachten. Jede Pflanze ist mit fünf Bildern illustriert und ausführlich beschrieben, in ihren Besonderheiten vorgestellt, mit Pflanztipps versehen und natürlich mit Hinweisen zum Basteln und Spielen, Beobachten und Lernen. Sofern Verwendungseinschränkungen vorliegen, wie Dornen oder Allergiepotezial, ist darauf gesondert hingewiesen. Die Broschüre ist eine hervorragende Planungshilfe für Erziehende, die ihren Schützlingen Natur nahebringen wollen, ohne sie zu gefährden. **Broschüre, DIN A5, 262 Seiten, 2. Auflage 2021, Bestell-Nr. 1555, Download kostenlos**



### Nützlinge im Garten

Tierische Helfer: Die Broschüre stellt Ihnen mehr als 70 Tiere vor, die im Garten helfen, das ökologische Gleichgewicht zu stabilisieren und Schädlinge von den Pflanzen fernzuhalten. Das sind zum großen Teil Insekten, aber auch Reptilien und kleine Säugetiere wie Eidechsen und Igel. Sie erfahren, wogegen ein Nützling wirksam ist, wie er lebt, woran er zu erkennen ist und was Sie tun können, damit er sich in Ihrem Garten wohl fühlt. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wen Sie vor sich haben, hilft eine Übersicht in der Broschüre, das Tier zu bestimmen. Eine Tabelle stellt den häufigsten Schädlingen im Garten ihre Gegenspieler gegenüber. **Broschüre, DIN A5, 176 Seiten, 2. Auflage 2019, Bestell-Nr. 1536, Download kostenlos**



### Von Apfel bis Zucchini – Das Jahr im Garten

Wer Obst und Gemüse aus dem eigenen Garten ernten will, braucht das richtige Timing. In dieser Broschüre erfahren Sie, welche Aufgaben Monat für Monat im Garten anliegen und was wann gesät oder gepflanzt werden kann. Und neben dem richtigen Zeitpunkt sind noch etliche weitere Vorlieben und Besonderheiten der unterschiedlichen Pflanzen zu beachten. Die Broschüre leitet durchs Gartenjahr und erklärt, was noch zu beachten ist. Darüber hinaus erhält sie Anleitungen zu grundlegenden Gartenthemen wie Bodenbearbeitung, Anzucht und Beetformen, aber auch Tipps zu besonderen Themen wie essbaren Blüten oder kletternden Exoten. Außerdem bietet sie eine herausnehmbare Tabelle mit Saat- und Pflanzabständen und -terminen. Die Tabelle ist wasserabweisend und eignet sich daher für den Einsatz vor Ort. **Broschüre, DIN A5, 108 Seiten, 3. Auflage 2019, Bestell-Nr. 1559, Download kostenlos**





### Lebensraum Garten – ein Mystery-Rätsel

*Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 und 8*

Mystery ist eine Unterrichtsmethode, die spannenden Unterricht ermöglicht. Unser Beispiel, das die Problematik der Neophyten und der Monophagie aufgreift, verspricht ein bis zwei Stunden abwechslungsreichen Biologie-Unterricht in der Sekundarstufe. Die Methode ist eine kooperative Lernform aus dem Unterrichtsansatz „Thinking Through Geography“. Die Schülerinnen und Schüler werden dabei zu Detektiven, die anhand einzelner, nacheinander bekanntwerdender Fakten und Indizien eine Frage lösen. Gemeinsam erarbeiten sie sich nach und nach ihre Ergebnisse und diskutieren sie im Anschluss.

**Unterrichtsmaterial, DIN A4, 16 Seiten, Erstauflage 2018, Bestell-Nr. 0437, Druckexemplar und Download kostenlos**



### Nützlinge im Einsatz für Biologie und Statistik

*Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 und 8*

Die Räuber-Beute-Beziehung ist elementarer Bestandteil des Biologie-Unterrichts in der 7. oder 8. Jahrgangsstufe. Ein spannendes Thema, das jedoch häufig nur auf dem Papier behandelt wird. Warum nicht einmal einen praxisnahen Zugang wählen? Der Unterrichtsbaustein zeigt, wie eine natürliche Regulation durch den Einsatz von Nützlingen funktioniert. Er lädt dazu ein, das Biologiethema auch einmal mathematisch unter die Lupe zu nehmen, eine Datenerhebung durchzuführen und zu interpretieren. Detaillierte Arbeitsaufträge zu Versuchsaufbau, Durchführung und Auswertung reduzieren den Aufwand für die Unterrichtsvorbereitung.

**Unterrichtsmaterial, DIN A4, 16 Seiten, 2. Auflage 2019, Bestell-Nr. 0438, Druckexemplar und Download kostenlos**



### Insekten – Faszination auf sechs Beinen

Das Pocket stellt in zwölf Fragen und Antworten Bombardierkäfer, Ameisenlöwen und Zitronenfalter vor, erklärt, wie Bienen tanzen und Ameisen als Sanitäter arbeiten. Auch welche Leistungen Insekten für die menschliche Ernährung erbringen und wie man Insekten fördern und schützen kann, kommt kompakt und verständlich zur Sprache. Das Heft im Taschenformat richtet sich an alle interessierten Leserinnen und Leser und kann gut in allgemeinbildenden Schulen eingesetzt werden.

**Pocket, DIN A6, 28 Seiten, 2. Auflage 2020, Bestell-Nr. 0479, Druckexemplar und Download kostenlos**



### Obst und Gemüse

Ist Rhabarber Obst oder Gemüse? Warum wachsen in den Tropen keine Äpfel? Wie wirkt sich das Insektensterben aus und warum werden beim Anbau Folien verwendet? Spannende Fragen zu Obst und Gemüse von Acker bis zum Teller beantwortet das Pocket anlässlich des Internationalen Jahres für Obst und Gemüse. Das Heft im Taschenformat richtet sich an alle interessierten Leserinnen und Leser und kann gut in allgemeinbildenden Schulen eingesetzt werden.

**Pocket, DIN A6, 28 Seiten, Erstauflage 2021, Bestell-Nr. 0211, Druckexemplar und Download kostenlos**

# Was bietet das BZL?

## Internet

### **www.landwirtschaft.de**

Vom Stall und Acker auf den Esstisch – Informationen für Verbraucherinnen und Verbraucher

### **www.praxis-agrar.de**

Von der Forschung in die Praxis – Informationen für Fachleute aus dem Agrarbereich

### **www.bzl-datenzentrum.de**

Daten und Fakten zur Marktinformation und Marktanalyse

### **www.bildungserveragrar.de**

Gebündelte Informationen zur Aus-, Fort- und Weiterbildung in den Grünen Berufen

### **www.nutztierhaltung.de**

Informationen für eine nachhaltige Nutztierhaltung aus Praxis, Wissenschaft und Agrarpolitik

### **www.oekolandbau.de**

Das Informationsportal rund um den Öko-Landbau und seine Erzeugnisse

## Social Media

Folgen Sie uns auf Twitter, Instagram und YouTube



@bzl\_aktuell



@mitten draussen



Bundesinformationszentrum Landwirtschaft

## Medienservice

Alle Medien erhalten Sie unter [www.ble-medien-service.de](http://www.ble-medien-service.de)



## Unsere Newsletter

[www.landwirtschaft.de/newsletter](http://www.landwirtschaft.de/newsletter)

[www.praxis-agrar.de/newsletter](http://www.praxis-agrar.de/newsletter)

[www.oekolandbau.de/newsletter](http://www.oekolandbau.de/newsletter)

[www.bmel-statistik.de/newsletter](http://www.bmel-statistik.de/newsletter)

# Impressum

3939/2022

## Herausgeberin:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)  
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden  
Deichmanns Aue 29  
53179 Bonn  
Telefon: +49 (0)228 6845-0  
Internet: [www.ble.de](http://www.ble.de)

## Text

Reinhard Marquardt

## Redaktion

Hildegard Gräf, Referat 413  
Verbraucher- und Bildungskommunikation Landwirtschaft, BZL

## Gestaltung

CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg

## Titelbild

Reinhard Marquardt

## Bilder

S. 2: James Andrews/iStock/Getty Images Plus via Getty Images  
S. 4: L Feddes/iStock/Getty Images Plus via Getty Images  
S. 5: Marcus Gloger, Bonn  
S. 10, 18 (links): Peter Meyer, BLE  
S. 52, unten: Dzurag/iStock/Getty Images Plus via Getty Images  
S. 55: gradyreese/E+ via Getty Images  
Umschlagseite hinten: egal/RukiMedia/georgclerk/tepic - iStock/Getty Images Plus via Getty Images

alle Übrigen: Reinhard Marquardt

## Illustrationen:

Reinhard Marquardt

## Druck

Kunst- und Werbedruck GmbH & Co. KG  
Hinterm Schloss 11, 32549 Bad Oeynhausen

Das Papier besteht zu 100 % aus Recyclingpapier.

Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Genehmigung der BLE gestattet.

ISBN 978-3-8308-1420-7

© BLE 2022



Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissenschaftsbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung.

Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.

[www.landwirtschaft.de](http://www.landwirtschaft.de)