



information.
medien.agrar e.V.

DAS LEHRERMAGAZIN

lebens.mittel.punkt

Natur, Landwirtschaft & Ernährung in der Primar- und Sekundarstufe

2/2016
Heft 25

inkl.
Themen-
register
Heft 1-25

25



Der Clou mit den Knöllchen

Leguminosen als
Eiweißgewinner

SEITE 07 Köstlichkeiten mit Köpfchen – Kultur-Speisepilze entdecken

SEITE 11 Blütenbestäubung – nicht nur Bienensache

SEITE 21 Waldkalkung – Gesundheitskur für Bäume, Böden und Trinkwasser

Tag des offenen Hofes 2016:

Auftaktveranstaltung am 21./22. Mai

Am 21./22. Mai beginnt wieder die deutschlandweite Aktion „**Tag des offenen Hofes**“. Alle zwei Jahre öffnen landwirtschaftliche Betriebe am Start-Wochenende sowie an weiteren Terminen im Laufe des Jahres ihre Höfe für interessierte BesucherInnen und Schulklassen. Mit großem Anklang: 2014 waren mehr als zwei Millionen Menschen den Einladungen auf die Bauernhöfe gefolgt.

Für Lehrende ist die Aktion eine gute Gelegenheit sich grob zu orientieren, wie sich landwirtschaftliche Themen in den Unterricht integrieren lassen.

Auch wenn die öffentlichen Hoftage eher an Wochenenden stattfinden, bieten sie doch die Chance, mit den LandwirtInnen ins Gespräch zu kommen, um einen Termin für einen individuellen Besuch mit einer Schulklasse während der Woche zu vereinbaren.

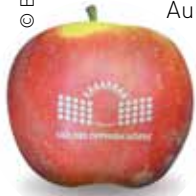
Auf den Höfen werden BesucherInnen wahrscheinlich auch diverse i.m.a-Materialien vorfinden. Denn der



Tiere hautnah zu erleben ist aufregend und beruhigend zugleich – für kleine und große Stallgäste.

i.m.a e.V. unterstützt den Berufsstand und die Aktion wieder mit fundierten Hintergrundinformationen, Schutzanzügen für StallbesucherInnen und z.B. den bekannten Aufklebern „Landwirtschaft dient allen“. Von diesem Aufklebermotto kann sich gerne jeder selbst vor Ort überzeugen.

© BDL e. V./Gräschke



Termin:

Die bundesweite Aktion „**Tag des offenen Hofes 2016**“ beginnt mit einem Auftakt am Wochenende 21./22. Mai 2016. Unter www.offener-hof.de sind alle Bauernfamilien aufgeführt, die ihre Hoftore an diesem Wochenende oder im Laufe des Jahres öffnen und sich über Ihren Besuch freuen.

Termin:

Landwirtschaft erleben in der Großstadt: Am 09./10. Juli 2016 findet das **Mopo-Kinderfest in Hamburg** erstmalig unter der Beteiligung des ErlebnisBauernhof mobil statt. Der i.m.a e.V. unterstützt den ErlebnisBauernhof mobil mit Lern- und Spielstationen aus seinem i.m.a-Wissenshof. Kommen Sie vorbei: Hamburg Planten und Blumen (am Holstenwall), 10–18 Uhr.



I.M.A AKTUELL INFORMIERT

Neuigkeiten, Fotos, Veranstaltungen und Termine per **App** direkt aufs Smartphone – jetzt kostenlos downloaden!



zur App

Impressum

Herausgeber
i.m.a – information.medien.agrar e.V.
Wilhelmsaue 37 · 10713 Berlin
Fon: 030 81 05 602-0
Fax: 030 81 05 602-15
info@ima-agrar.de · www.ima-agrar.de
Geschäftsführer: Hermann Bimberg

Verlag
agrikom GmbH
Wilhelmsaue 37 · 10713 Berlin
Fon: 030 81 05 602-13
info@agrikom.de
Geschäftsführer: Patrik Simon

Texte, Redaktion
Dr. Stephanie Dorandt/i.m.a
Stefanie May/AgroConcept
Julia Güttes/GutEss
Dr. Andreas Frangenberg/factum est
Bernd Schwintowski/i.m.a
Kirsten Gierse-Westermeier
André Mißbach/HK-Verlag

Vertrieb
Sabine Dittberner
Fon: 02378 890 231
Fax: 02378 890 235
sabine.dittberner@agrikom.de

Anzeigenservice
agrikom GmbH
Fon: 030 81 05 602-16
Fax: 030 81 05 602-15
anzeigenservice@agrikom.de

Gestaltung
AgroConcept GmbH

Illustration
Stefanie Jungbluth/AgroConcept

Jubiläums-Extra:

Unser Geschenk für Sie

Als Jubiläums-Extra liegt dieser Ausgabe ein Themenregister bei, mit dessen Hilfe Sie sich einen Überblick über sämtliche Unterrichtsbausteine und „Kurz und gut erklärt“-Seiten der bisher erschienenen 25 Ausgaben verschaffen können. Sie finden es in der Mitte des Heftes.

Alle bisherigen Hefte können Sie vollständig und kostenfrei unter www.ima-lehrermagazin.de herunterladen – teilweise mit Zusatzmaterial!

Unser Tipp: Drucken Sie die für Ihren Unterricht relevanten Beiträge aus und archivieren Sie diese ganz praktisch im l.m.p-Sammelordner, zu bestellen unter www.ima-shop.de.

Wer schnell ist, kann 1 von 25 Sammelordnern gewinnen: Wie gefällt Ihnen das neue Layout des Lehrermagazins? Schreiben Sie uns Ihre Eindrücke an redaktion@ima-lehrermagazin.de. Die ersten 25 Einsendungen erhalten als Dankeschön unseren praktischen Ordner gratis!



EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,



wir sind ganz stolz – Sie halten tatsächlich die erste Jubiläumsausgabe unseres Lehrermagazins in Händen – die 25. Ausgabe! Zu diesem erfreulichen Anlass haben wir dem Lehrermagazin ein kleines Facelift gegönnt. Wir haben es ein wenig verschlankt, umstrukturiert und renoviert – ganz getreu des Mottos „Alles neu macht der Mai“. Wir hoffen, dass der frische Frühlingswind, der jetzt durch das Heft weht, auch Sie inspiriert und bis in Ihre Klassenräume pustet.

Die Themen dieser Ausgabe sind im Primarbereich „Köstlichkeiten mit Köpfchen – Kultur-Speisepilze entdecken“ sowie „Blütenbestäubung – nicht nur Bienensache. Wind, Wasser, Säugetiere und Vögel wirken mit“. Im Sekundarbereich beschäftigen wir uns anlässlich des Internationalen Jahres der Leguminosen weiter mit dieser Thematik: Der Unterrichtsbaustein „Der Clou mit den Knöllchen“ zeigt, warum Leguminosen Eiweißgewinner sind. Der zweite Baustein für die Sekundarstufe beschäftigt sich damit, weshalb auch 30 Jahre nach der Diskussion um sauren Regen und Waldsterben das Thema „Waldkalkung – Gesundheitskur für Bäume, Böden und Trinkwasser“ noch hochaktuell ist.

Als Jubiläums-Extra liegt dieser Ausgabe ein Themenregister bei, mit dessen Hilfe Sie sich einen Überblick über sämtliche Unterrichtsbausteine und „Kurz und gut erklärt“-Seiten der bisher erschienenen 25 Ausgaben verschaffen können. Sie finden es in der Heftmitte.

Wir – das Redaktionsteam – feiern jetzt erst einmal das 25. Heft, genehmigen uns ein Stück Jubiläumstorte und freuen uns, wenn Sie uns weiter durch die nächsten 25 Ausgaben des Lehrermagazins begleiten!

Viel Freude mit unserem „neuen“ Lehrermagazin

Ihre StepL Dorand

Dr. Stephanie Dorandt – Redaktionsleitung



I.M.A AKTUELL (INKL. IMPRESSUM)

2

KURZ UND KNACKIG

4

VORBEIGESCHAUT UND NACHGEFRAGT

Getreidemühlen in Deutschland

Große Mühle, kleine Mühle – hinter den Kulissen

5

UNTERRICHTSBAUSTEINE P

Köstlichkeiten mit Köpfchen

Kultur-Speisepilze entdecken

7

Blütenbestäubung – nicht nur Bienensache

Wind, Wasser, Säugetiere und Vögel wirken mit

11

NACHGEDACHT UND MITGEMACHT P S

15

UNTERRICHTSBAUSTEINE S

Der Clou mit den Knöllchen

Leguminosen als Eiweißgewinner

17

Waldkalkung

Gesundheitskur für Bäume, Böden und Trinkwasser

21

KURZ UND GUT ERKLÄRT S

Soja – die meistgehandelte Hülsenfrucht

25

VOR ORT UND UNTERWEGS

26

GELESEN UND GETESTET

27

P Primarstufe S Sekundarstufe

500 Jahre Reinheitsgebot

1516 wurde das älteste, nach wie vor noch gültige Verbraucherschutzgesetz der Welt erlassen. Bis zu seinem Erlass wurden oft die abenteuerlichsten Zutaten ins Bier gemischt, z.B. Binsenkraut, Stechapfel, Späne, Wurzeln, Ruß oder Pech. Als geringste Folge verspürte der Gast beim Genuss ein gewisses Unwohlsein, aber es gab auch tödliche Vergiftungen.

Damals war Bier ein Grundnahrungsmittel, weil es durch den Alkoholgehalt oft sicherer als verunreinigtes Trinkwasser war. Heute gilt Bier als ein in Maßen zu konsumierendes Genussmittel, das in Deutschland im Sinne des Gebotes von 1516 ein Naturprodukt ist. Beim Brauen nach Reinheitsgebot dürfen Brauer bis heute weder künstliche Aromen noch Enzyme und Konservierungsstoffe verwenden, um nur drei Beispiele zu nennen. Im Kern bleibt das Brauen auf die Verwendung der vier natürlichen Zutaten Wasser, Hopfen, Malz und Hefe beschränkt. Malz wird dabei überwiegend aus

Gerste und Weizen gewonnen, zwei wichtige deutsche Anbauprodukte. Lediglich die Technik wird immer wieder angepasst. Ein neuer Erklärungsfilm anlässlich des Jubiläums – z.B. im Chemie- oder Biologieunterricht einsetzbar – zeigt u.a. warum Hopfen und Malz heute nicht mehr verloren sind:

<https://youtu.be/sCazs01f2pE>.

Quelle: www.reinheitsgebot.de



Der Wettbewerb geht in die nächste Runde

225 Schulen haben sich im letzten Jahr am KLASSE, KOCHEN!-Wettbewerb beteiligt und ihre kreativen Ideen zum Motto „Lecker und günstig – gutes Essen muss nicht teuer sein!“ eingereicht. Im März zeichnete Bundesernährungsminister Christian Schmidt die zehn Gewinnerschulen aus, die jede eine neue Übungsküche – eine Schulküche für noch mehr Spaß beim Thema Ernährungsbildung – gewann.

„Dass sich so viele Schüler am Wettbewerb beteiligt haben, zeigt, wie sehr das Thema Ernährung begeistern kann, wenn es den Schülern schmackhaft gemacht wird. Um eine KLASSE, KOCHEN!-Lernküche zu gewinnen, müssen sich die Schülerinnen und Schüler kreativ mit Ernährungsfragen auseinandersetzen. So wird Ernährungswissen erlebbar“, machte Bundesernährungsminister Schmidt deutlich.

Nach der Preisverleihung gab er den Startschuss für die nächste Wettbewerbsrunde. Gemeinsam mit SchülerInnen einer Hamburger Gewinnerschule zauberte Fernsehkoch und Unterstützer Tim Mälzer ein Feld-, Wald- und Wiesenmenü. So setzte er das neue Motto „Küche querbeet – Leckerer aus Garten, Feld und Wald“ gleich um.

Jetzt haben Schulen aus ganz Deutschland bis zum **17. Juni 2016** wieder die Möglichkeit, sich mit kreativen Wettbewerbsbeiträgen zu bewerben, um zehn Übungsküchen zu gewinnen. Ausführliche Informationen unter www.klasse-kochen.de

Quelle: Pressemitteilung von KLASSE, KOCHEN vom 15. März 2016

LESERBRIEF:

Zu Heft 24 „Rehwild – Ein häufiges Großwild unserer Heimat“



Ich bin Jäger und arbeite neben meinem Lehramtsstudium seit 1,5 Jahren in einem Umweltbildungszentrum in Niedersachsen. Dabei verwende ich vorwiegend die Materialien des i.m.a und bin sehr zufrieden mit diesen. Doch beim 24. Heft fielen mir einige Fehler auf. Diese würde ich gerne richtigstellen.

Der Titel „Rehwild – Ein häufiges Großwild unserer Heimat“ ist leider nicht korrekt. Das Rehwild gehört in der Fachsprache zum Niederwild. Zum Großwild gehören Tierarten wie Bären, Wisents oder Großkatzen. Beim ersten Arbeitsblatt haben sich zwei weitere Fehler eingeschlichen. Zum einen, muss der Strich, der zu dem Haupt des Rehbockes geht, nicht mit Geweih, sondern mit Gehörn beschriftet werden und zum anderen muss der Strich, der ans „Bein“ der Ricke geht, weiter nach oben versetzt werden, über den Lauf, ungefähr dort, wo die gestrichelte Linie das Blatt darstellen soll.

Etienne Sandau



Danke für den Hinweis! Herr Sandau hat Recht. Es handelt sich beim Reh nach dem deutschen Jagdrecht um Niederwild. „Gehörn“ ist beim Rehbock in der Tat die treffendere Bezeichnung des „Geweihes“ – insbesondere in Abgrenzung zum Rot- und Damwild. In der Onlineversion der l.m.p.-Ausgabe 01/2016 haben wir dies sowie den Strich zum Blatt (Schulter) bereits korrigiert. Letzterer war in der Printausgabe fälschlicherweise auf den Lauf (Bein) verrutscht... Wir bitten diese Fehler zu entschuldigen. **Ihre Redaktion**

Wenn auch Sie uns Ihre Anregungen mitteilen möchten, freuen wir uns über Ihre Zuschriften!

Aus Platzgründen können wir ggf. nicht immer alle Leserbriefe veröffentlichen und behalten uns vor, sie zu kürzen.

Natur erleben!

Neue Zeitschrift gewinnen

Wer kennt schon Großtrappen oder weiß, wie „Sonnentau“ auf Beutefang geht? Naturkundliche Wissensvermittlung im Unterricht funktioniert oft über Superlative oder andere überraschende Fakten. Eine ganz besondere Faktensammlung

mit vielen überraschenden Elementen und spektakulären Bildern gibt es jetzt mit der neuen Zeitschrift „Natur erleben!“.

Machen Sie sich selbst ein Bild und gewinnen Sie die Erstausgabe des Heftes! l.m.p verlost 10 Freiexemplare an die schnellsten Einsender: **E-Mail bis 17. Juni 2016 an redaktion@ima-lehrermagazin.de, Stichwort: Natur erleben!**



Gewinnspiel



© Roland Mills West GmbH



© VDM

Getreidemühlen in Deutschland

Große Mühle, kleine Mühle – hinter den Kulissen

Vom Grundprinzip her arbeiten alle 550 deutschen Getreidemühlen ähnlich, trotzdem gibt es Unterschiede bezüglich Größe der Unternehmen, ihrer Standorte, der Mahlerzeugnisse und ihrer Kundenstruktur. Beispielhaft hat Julia Güttes für „lebens.mittel.punkt“ zwei Mühlen besucht, die unterschiedlicher kaum sein könnten: eine Großmühle, die maßgeschneiderte Weizenmehle im großen Stil für Lebensmittelwirtschaft und Handelsketten herstellt, und eine kleine Handwerksmühle, deren vielfältige Mahlerzeugnisse am Ort und im dazugehörigen Mühlenladen verkauft werden.

Modernität versus Tradition – ein Gegensatz?

Die Großmühle Roland Mills West GmbH liegt am Stadthafen von Recklinghausen mit Kanalanbindung an das deutsche Binnenschiffahrtsnetz. Ihr Turm ragt 70 Meter in den Himmel, er wurde im Jahr 2007 fertiggestellt. Der Standort mitten im größten Ballungsgebiet Deutschlands ist perfekt für den Umschlag großer Mengen Weizen und Mehl. Hier wird sieben Tage die Woche rund um die Uhr im Dreischichtbetrieb gearbeitet – mit 14 Müllern als „Verfahrenstechnologen in der Mühlen- und Futtermittelwirtschaft“, wie der Ausbildungsberuf heute heißt.

Die 550 Jahre alte Vaihinger Mühle liegt am kleinen Flüsschen Enz, in einer malerischen Fachwerkstadt zwischen Stuttgart und Pforzheim. Müllerfamilie Auch übernahm die Mühle im Jahr 1928

und wohnt heute noch direkt über dem Mühlenladen. Der Müllermeister berichtet: „Unsere Maschinen laufen von morgens bis abends. Bei uns sind in der Mühle zwei Arbeitskräfte völlig ausreichend.“ Manfred Auch hat noch einen Müller angestellt, der vor 19 Jahren die Ausbildung bei ihm absolvierte.

Von täglichen und jährlichen Getreidelieferungen

Beim Besuch in Recklinghausen tummeln sich auf dem Firmengelände viele Silo-Lkws, die gerade entladen oder beladen werden, und im Hafen wird ein Schiff mit 1.650 Tonnen Weizen „gelöscht“. Betriebsstättenleiter Johannes Münstermann berichtet: „Hier werden täglich mindestens 2.000 Tonnen per Lkw und Schiff gedreht. Das heißt, jeden Tag kommen durchschnittlich rund 1.000 Tonnen Getreide rein und 1.000 Tonnen Mehl gehen raus.“ Die Mühle hat Lagerkapazitäten für zwei Produktionswochen. Die „Rohware“ kommt überwiegend aus Deutschland, aller-

DEUTSCHE MÜHLENBRANCHE IN ZAHLEN

Gab es 1950 noch fast 19.000 deutsche Mühlen, waren es 1980 gut 2.500. Heute sind es 550. Von diesen vermahlen 214 mehr als 1.000 Tonnen im Jahr und werden daher in der amtlichen Statistik erfasst. Es gibt in Deutschland also immer noch eine große Zahl von Mühlen mit ganz unterschiedlichen, aber gleichermaßen erfolgreichen Konzepten: Sie beliefern kleine Bäckereien, große Backbetriebe, Lebensmittelindustrie und Einzelhandel mit vielfältigen Mahlerzeugnissen oder verkaufen diese lokal und führen einen eigenen Mühlenladen mit vielfältigem Angebot für den Endverbraucher. Bundesweit gesehen versorgt eine Mühle durchschnittlich ca. 400.000 Einwohner mit Mehl und anderen Mahlerzeugnissen. Im Durchschnitt vermahlt eine Mühle jährlich ca. 40.000 Tonnen Brotgetreide.

dings werden die benötigten Getreidequalitäten bei Landwirten oder Getreidehändlern bundesweit beschafft. In der Vaihinger Handwerksmühle läuft der Getreideeinkauf ganz anders ab, wie Manfred Auch erläutert: „Wir bekommen einmal jährlich unsere Lieferungen und stellen daraus übers Jahr die verschiedensten Mahlerzeugnisse her. Das meiste Getreide beziehen wir gleich in der Ernte direkt von Landwirten aus der Region.“ In die Silos der Vaihinger Mühle passen rund 1.500 Tonnen Getreide. „Wir arbeiten traditionell im regionalen Kreislauf und vermahlen pro Tag acht bis zehn Tonnen Getreide; eine Großmühle mahlt unser Jahresvolumen an nur einem Tag“, erklärt Manfred Auch: „Für uns ist es deshalb wichtig, mehrere Standbeine zu haben, also unseren Mühlenladen oder beispielsweise die Belieferung von lokalen Pizzabäckern und das Wasserkraftwerk, mit dem wir im Nebenbetrieb regenerativen Strom aus der Enz erzeugen.“

Qualitätskontrolle und Getreidereinigung

In der Großmühle zeigt Qualitätsmanagerin Katja Seuter das betriebseigene Labor und die Versuchsbäckerei: „Hier kontrollieren wir ständig den Wareneingang, die Produktion und die fertigen Erzeugnisse.“ Im vorderen Laborbereich kommen die Getreideproben von den Lkws oder Schiffen mit den dazugehörigen Lieferpapieren per Rohrpost an. Auch in der Handwerksmühle kontrolliert der Müller die Qualität: „Wenn die Landwirte das Getreide anliefern, führen wir eine Wareneingangskontrolle in unserem kleinen Mühlenlabor durch. Uns ist jedoch ebenso der jahrzehntelange Umgang mit den Landwirten und ihre Erfahrung im Anbau sehr wichtig: Ich kann meist gut einschätzen, von wem ich eine bestimmte Getreidequalität bekomme.“ Ob große oder kleine Mühle, vor der Einlagerung in die Silos findet eine Vorreinigung des Getreides statt. Und bevor das Getreide verarbeitet wird, folgt nochmals eine sorgfältige

Reinigung mit ausgeklügelter Technik. Dazu gehören mühlentypische Geräte wie Aspirateur und Trieur, Steinausleser und Magneten sowie Scheuer-, Bürst- und Schälmaschinen.

Kernstücke jeder Mühle: Walzenstühle und Plansichter

„Die Müllerei ist ein traditionsreiches Gewerbe, am Verfahrensprinzip hat sich nur wenig geändert. Früher zerkleinerte man das Getreide mit einem Stein, heute mit einem Walzenstuhl – also mit zwei Stahlwalzen, die gegeneinander rotieren. Bei uns stehen rund 40 Walzenstühle“, so Johannes Münstermann. In der Vaihinger Mühle arbeiten hingegen nur drei Walzenstühle. Müllermeister Manfred Auch erklärt anschaulich das Prinzip jeder Getreidemühle: „Das Getreide wird im Walzenstuhl zerkleinert, dann zum Plansichter gesaugt und dort gesiebt, d.h. in verschiedene Fraktionen getrennt. Das dort gewonnene Mehl wird dem Prozess entnommen und die gröberen Kornteilchen wieder auf die verschiedenen Walzenstühle verteilt. Einen Durchgang von Zerkleinern und Trennen nennt man Passage. Nach 16 Passagen kommen wir zu 75 bis 78 Prozent Mehnteil.“ In Recklinghausen wird der Vorgang zwischen Walzenstühlen und Plansichtern 18 Mal durchlaufen, am Ende bleiben hier etwa 80 Prozent Mehl und 20 Prozent Schalenanteile als Weizenkleie übrig.

Unterschiedlichste Produkte und Kunden

Die Mühle in Recklinghausen vermahlt ausschließlich Weizen. Doch Weizenmehl ist nicht gleich Weizenmehl. Die Produktliste der Mühle ist lang: Sie

Nach allen
Passagen
erhalten wir
75–80 Pro-
zent Mehl.



Im Mühlenladen in Vaihingen

stellt nicht nur die Standardprodukte von Type 405 und 550 über 812 und 1050 bis zum Vollkornmehl her, sondern zum Beispiel auch Keks- und Waffelmehle, Mehle für Aufbackteiglinge oder Croissants, welche maßgeschneidert die Anforderungen handwerklicher Bäckereien bzw. der Backwarenindustrie erfüllen. „Der Großteil unserer Produktion sind Spezialmehle für die Lebensmittelwirtschaft. Etwa zehn Prozent der Produktion vermarkten wir in Ein-Kilogramm-Packungen an verschiedene Einzelhandelsunternehmen“, so der Betriebsleiter. In den Regalen des Vaihinger Mühlenladens stehen neben verschiedenen Typenmehlen Spezialitäten wie Dinkel-Dunst, Vollkorn-Grieß, Piz-za- oder Spätzlemehl, Backmischungen für Kräuter- oder Hanfbrot und vieles mehr. Der Müller vertreibt seine Produkte im lokalen Umfeld von Pforzheim bis Stuttgart – Schwerpunkt des Vertriebs ist aber vor Ort in Vaihingen. Die Kunden sind hauptsächlich Endverbraucher, der regionale Einzelhandel, Höfläden und Gastronomie: „Unser Ziel ist, den Kunden ursprüngliche Produkte und ein Einkaufserlebnis zu bieten. Das vielfältige Angebot des kleinen Mühlenladens kommt gut an. Der direkte Kontakt im Gespräch und gute Beratung sind uns wichtig“, berichtet Manfred Auch: „Und es ist Tradition, dass jede Grundschulklasse aus Vaihingen zu uns in die Mühle kommt!“

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Langfassungen der beiden Mühlenreportagen auf www.mein-mehl.de; dort im Mehl-Lexikon auch Infos zu Mehltypen, mülhentlichsten Maschinen und Laboruntersuchungen
- » Arbeitsheft „Lernfeld Brotgetreide“ für die Sekundarstufe: v.a. Unterrichtsbaustein „Die Getreide-Wertschöpfungskette“; das Onlinematerial dazu leitet an, selbst eine Betriebsreportage zu schreiben, z.B. über den Besuch in einer kleinen oder großen Mühle → kostenloser Download unter <http://information-medien-agrar.de/webshop/Lernfeld-Brotgetreide> → Download → „Lernfeld Brotgetreide Zusatzmaterial“, S. 6
- » Arbeitsheft „Unser Brotgetreide-ABC“ für die Grundschule: v.a. Unterrichtsbaustein „In der Mühle“ mit Arbeitsblatt „Mühlenreporter unterwegs“
- » Verband Deutscher Mühlen: www.muehlen.org, www.mein-mehl.de
- » Jedes Jahr an Pfingstmontag findet der Deutsche Mühlentag statt. Viele traditionelle und moderne Mühlenbetriebe laden an diesem Tag Groß und Klein zum „Tag der offenen Mühle“ mit interessanten Aktionen ein. Weitere Infos gibt es auf: www.muehlen-dgm-ev.de → Mühlentag



Am Produktionsleitstand in Recklinghausen



©: BDC e.V.

Köstlichkeiten mit Köpfchen

Kultur-Speisepilze entdecken

Ob Nudeln mit Pilzsauce, gefüllte Champignons vom Grill oder ein Pilzomelette – frische Speisepilze aus deutschem Anbau finden sich in vielen köstlichen Gerichten. Champignons und Co. gibt es heute in jedem Supermarkt, sie sind einfach und schnell zubereitet und passen gut in eine gesunde und ausgewogene Ernährung. Ziel dieses Unterrichtsbausteins ist, das Interesse der Kinder für Speisepilze zu wecken und ihnen grundlegendes Wissen zu vermitteln. Das Material basiert auf dem aktuellen Schulprojekt des Bundes Deutscher Champignon- und Kulturpilzanbauer (BDC) e.V.

SACHINFORMATION

Was sind Pilze?

Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. Sie bilden unter den Lebewesen ein eigenes „Reich der Pilze“. Im Gegensatz zu Pflanzen sind sie nicht auf Sonnenlicht angewiesen und können auch im Dunkeln wachsen. Ihre Nahrung ist totes, organisches Material, das sie zersetzen. Was wir im Wald, auf der Wiese oder als Speisepilz im Supermarkt se-

hen, ist nur der oberirdisch wachsende „Fruchtkörper“. Der eigentliche Pilz ist ein feines unterirdisches Fadengeflecht, das den Boden oder andere Materialien durchzieht. Es wird „Myzel“ genannt. Die einzelnen Pilzfäden sind die „Hyphen“. Die meisten Speisepilze zählen zu den „Ständerpilzen“. Ihr oberirdischer Fruchtkörper besteht typischerweise aus Hut und Stiel. Auf der Unterseite des Hutes befinden sich die Lamellen, in ihnen bilden sich Sporen. Diese sind vergleichbar mit dem Samen von Pflanzen und dienen der Vermehrung. Der Pilz erzeugt die Fruchtkörper nur, um möglichst viele Sporen auszustreuen. Menschen, die sich mit Pilzen beschäftigen, sind „Mykologen“, die Pilzkunde heißt „Mykologie“.

Pilzanbau in Deutschland

Wenn wir heutzutage Pilze essen möchten, sind wir nicht mehr auf die in freier Natur wachsenden Wald- und Wiesenpilze angewiesen. Wir können uns an dem reichhaltigen Angebot von Kultur-Speisepilzen wie Champignons, Austernpilzen und Shiitake bedienen.

LERNZIELE UND KOMPETENZEN:

Fächer: Sachkundeunterricht

Die Schülerinnen und Schüler

- » untersuchen Speisepilze mit allen Sinnen;
- » lösen Aufgaben zu Aufbau und Entwicklung von Pilzen;
- » lernen verschiedene Speisepilze kennen und führen dazu eine Befragung durch;
- » reflektieren und recherchieren zu Pilzen in ihrer täglichen Ernährung.

Sie werden das ganze Jahr über in gleichbleibender Frische und Qualität in ca. 80 Betrieben in Deutschland erzeugt. Im Jahr 2015 ernteten die deutschen Pilzanbauer rund 67.000 Tonnen Champignons und 2.800 Tonnen andere Pilzarten. Die Pilze werden umweltfreundlich und ohne jegliche Schadstoffbelastung produziert. Ihre Erzeugung unterliegt strengsten Qualitätskontrollen.

Beispiel: Champignonanbau

Pilzanbauer benötigen vor allem Geduld, Erfahrung und sehr viel technisches und fachliches Wissen. Das beginnt schon bei der Herstellung und Reifung des speziellen **Kultur-Substrats**, dem **Nährboden**, auf dem die Pilze später wachsen. Er ist sehr wichtig für die Qualität der Pilze. Im Champig-



Die Pilzanbauer haben die Frische und Qualität der Pilze im Blick.

nonanbau verwendet man ein Substrat aus organischen Substanzen, der Hauptanteil ist Stroh. Zunächst werden alle Bestandteile eine Woche lang kompostiert und danach eine Woche lang pasteurisiert. Als Nächstes wird das Substrat mit der Champignonbrut „geimpft“, wie es in der Fachsprache heißt. Die **Pilzbrut** besteht aus Getreidekörnern, die mit dem Champignonmyzel durchwachsen sind. Der Anbauer bedeckt das „geimpfte“ Substrat mit Erde und lagert es in dunklen, kühlen Kulturräumen mit hoher Luftfeuchtigkeit ein. Nun dauert es etwa zwei Wochen, bis das Substrat von den Pilzfäden durchwoben ist. Dann sprießen die ersten kleinen Pilzköpfe. Nach noch einmal etwa sieben Tagen sind daraus reife Champignons herangewachsen. Die Ernte erfolgt per Hand: Die Pflücker drehen die Pilze sorgfältig aus der Erde, putzen sie vorsichtig und legen sie nach Größen sortiert in die Verkaufsverpackungen. Von einem Kultursubstrat kann etwa 40 Tage lang geerntet werden.

Speisepilze: Lecker und gesund

In der Küche können frische Pilze ihren Geschmack in vielfältiger Weise entfalten. Denn die Fülle der Zubereitungsmöglichkeiten ist groß: Überbacken, frittiert, gefüllt, geschmort, als Suppe, Auflauf oder Ragout sind Pilze ein Genuss. Sie schmecken als Beilage zu Fleisch, Geflügel, Fisch und Omeletts. Allerdings sind sie nicht nur lecker, sondern Pilze passen auch gut in eine gesundheitsbewusste Ernährung. Sie enthalten wenig Salz, Fett und Kalorien. Ihr hoher Ballaststoffanteil trägt zu einem anhaltenden Sättigungsgefühl und einer guten Verdauung bei. Außerdem enthalten Pilze wichtige Vitamine und Mineralstoffe.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Für den Themenbereich Pilze finden sich mehrere Ansatzpunkte in den Lehrplänen, in manchen werden Pilze sogar explizit erwähnt. Bringen Sie zum **Einstieg** in das Thema verschiedene frische Kultur-Speisepilze mit und lassen diese von den Kindern mit

KLEINE PILZKUNDE

Pfifferlinge, Steinpilze und Trüffel sind Wildpilze, die sich nicht von Menschenhand kultivieren lassen. Außerdem findet man sie nur in „ihrer“ Jahreszeit und wenn das Wetter mitspielt. Kultur-Speisepilze hingegen lassen sich das ganze Jahr über in gleichbleibend guter Qualität kultivieren. Der Champignon ist der beliebteste Speisepilz der Welt. Weiße oder braune Champignons sind überall erhältlich. Aber auch schmackhafte Exoten aus der asiatischen Küche, wie der Austernpilz und der Shiitake, sind als Frischware immer öfter zu finden. Hier eine kurze Vorstellung der Pilzarten aus deutschem Anbau, die im gut sortierten Handel erhältlich sind:



Der Champignon ist weltweit der beliebteste Speisepilz.



Der Austernpilz ist auch als Austernseitling bekannt.



Der Shiitake hat seinen Ursprung in Ostasien.



Der Hericium wird auch Pom-Pom blanc oder Affen-Kopfpilz genannt.



Der Kräuterseitling trägt auch den Namen Königssternpilz.



Den Pioppino kennt man hier unter dem Namen Samthäubchen.

Mehr Informationen zu den einzelnen Pilzen gibt es unter www.gesunde-pilze.de/kleine-pilzkunde.html

Lupen und allen Sinnen untersuchen. Achtung: Nur der Champignon kann roh gegessen werden. Daran schließt eine Gruppenarbeit zu den verschiedenen Pilzarten an: Jede Gruppe sucht in Büchern oder im Internet nach Informationen zu einer der Pilzarten und stellt diese der gesamten Klasse vor.

Arbeitsblatt 1 zu „Aufbau und Entwicklung eines Pilzes“ eignet sich gut als Einzel-/Stillarbeit im Unterricht oder Hausaufgabe. **Arbeitsblatt 2** „Speisepilze aus deutschem Anbau“ dient als langfristige Hausaufgabe, am besten für etwa eine Woche. Die Kinder

befragen ihre Eltern und ggf. weitere Personen. Die Ergebnisse werden gemeinsam in der Klasse ausgewertet: Z. B. Welcher ist der bekannteste Pilz? Welche Pilze kennt fast niemand? Welche Gerichte mit Pilzen sind besonders beliebt? Welche Pilze findet man in fast jedem Supermarkt?

Auf Seite 15 finden Sie noch ein **Rezept** für eine Pilzsuppe und auf Seite 16 den **Versuch** „Sporenbild“.

LINK- UND MATERIALTIPPS

» Auf dem Verbraucherportal www.gesunde-pilze.de stellt der Bund Deutscher Champignon- und Kulturpilzanbauer (BDC) e.V. interessante Fakten, Rezeptideen und nützliche Einkaufs-, Küchen- und Verarbeitungstipps zu Speisepilzen bereit.

Unter dem Menüpunkt „**Schulprojekt**“ finden Sie Informationen über das **Projekt „Pilze zum Entdecken und Erleben für Kinder im Unterricht“**. Der zentrale Bestandteil des Projekts ist die „**Pilzbox**“ für den eigenen Champignonanbau im Klassenzimmer. Dazu gibt es ausführliche Leherdokumente für die Unterrichtsvorbereitung und elf verschiedene Arbeitsblätter für die SchülerInnen. Die Pakete sind von September bis März bestellbar, solange der Vorrat reicht, und werden ausschließlich an Schulen abgegeben.

» Unter www.dgfm-ev.de → Projekte → Kinder und Jugend bietet die Deutsche Gesellschaft für Mykologie Kopiervorlagen, Pilzspiele für Gruppen, Medienlisten und mehr rund um Pilze an.

Aufbau und Entwicklung eines Pilzes

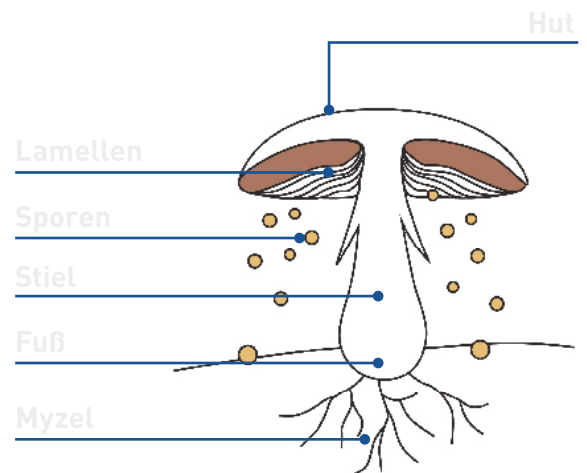
- ① Beschrifte den Pilz mithilfe der fett gedruckten Wörter im Text.
- ② Schneide die sechs Bilder unten aus. Ordne sie mithilfe des Textes in die richtige Reihenfolge.

Hallo liebe Kinder,

ich bin Champ dem Champignon und möchte euch etwas über mich und mein Leben berichten. Wie ihr seht, bin ich ein Pilz. Wir Pilze sind keine Pflanzen und keine Tiere, sondern bilden unser eigenes „Reich der Pilze“.

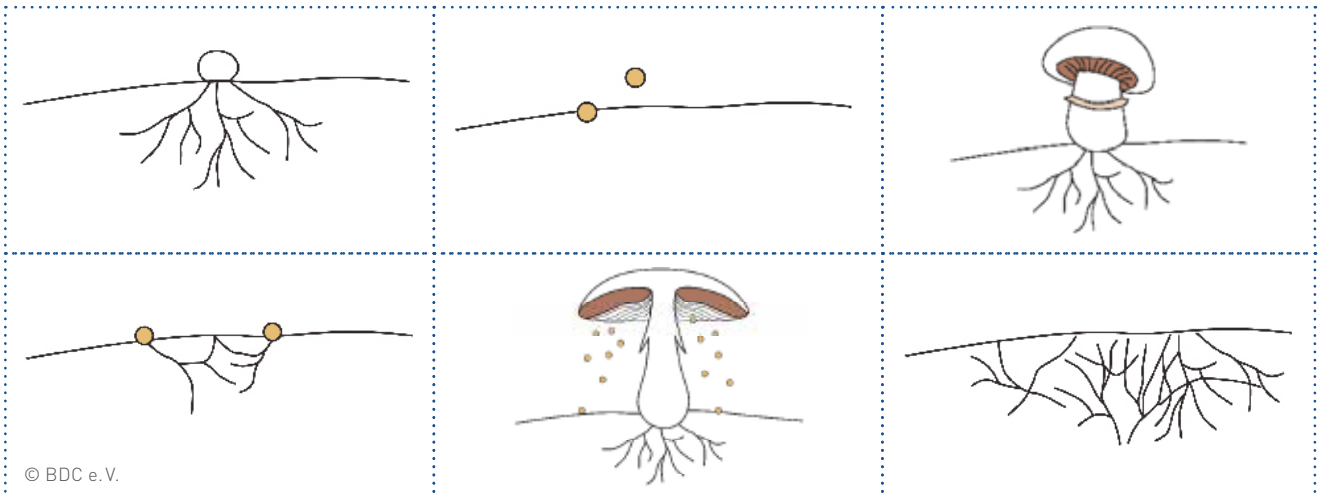
Meine äußere Erscheinung

Mein **Hut** und mein **Stiel** sind der Teil von mir, der über dem Boden wächst. Zusammen heißen sie Fruchtkörper. Ich gehöre zu den Lamellenpilzen, das bedeutet, meine Hutunterseite besteht aus vielen kleinen, weichen Scheibchen, den sogenannten **Lamellen**. Darin sitzen die **Sporen**, mit denen ich mich vermehren und verbreiten kann. Sie werden durch Wind oder im Fell von Tieren über weite Strecken fortgetragen. Von meinem **Fuß** aus ragen viele feine weiße Pilzfäden (Hyphen) in die Erde. Sie durchziehen den Boden und sammeln Wasser und Mineralien, so ernähre ich mich. Alle Fäden zusammen nennt man **Myzel**.



Meine Lebensgeschichte

Aus den Lamellen meiner reifen Vorfahren haben sich zwei Sporen auf den Weg gemacht. Im Boden haben die Sporen feine Pilzfäden gebildet, die zueinander fanden. Es wurden immer mehr Fäden und so entstand ein Myzel. Nach einiger Zeit wuchs über der Erde ein kleiner knolliger Fruchtkörper. Dieser wurde größer und entwickelte sich zu mir – Champ dem Champignon – mit einem Hut, einem Stiel und Lamellen. Wenn ich reif bin, streue auch ich Sporen, die sich dann auf den Weg machen und neue Pilze bilden.









© BDC e.V.

Nach Ideen des Schulprojekts des Bund Deutscher Champignon- und Kulturpilzanbauer (BDC) e.V.

Speisepilze aus deutschem Anbau

- ① Welche Pilze kennst du? Kreuze zuerst für dich an. Befrage auch deine Eltern, Großeltern oder andere Personen und kreuze mit einer anderen Stiftfarbe an.

Pilze	Schon probiert	Schon gehört	Kenne ich noch nicht
Champignon 			
Austernpilz 			
Shiitake 			
Hericium 			
Kräuterseitling 			
Pioppino 			

© fotolia.com:lurs, Yantra, sommai, ExQuisine, emuck, Picture Partners

- ② Welche Gerichte mit Pilzen gibt es regelmäßig bei euch? _____
- ③ Welches Gericht mit Pilzen schmeckt dir besonders gut? _____
- ④ Suche in Kochbüchern nach Pilzrezepten. Welches Rezept würdest du gerne probieren?

- ⑤ Schaue beim nächsten Einkauf im Supermarkt nach, welche frischen Speisepilze es dort gibt.

Blütenbestäubung – nicht nur Bienensache

Wind, Wasser, Säugetiere und Vögel wirken mit

Blütenpflanzen sind für ihre Fortpflanzung auf Boten angewiesen, die ihre Pollen von einer männlichen Pflanze auf die Narbe einer weiblichen Pflanze transportieren. Die meisten werden dabei direkt an bestäubende Insekten denken, vor allem an Bienen. In den vorherigen Ausgaben von lebens.mittel.punkt haben wir außerdem Fliegen, Schmetterlinge, Käfer und Wespen vorgestellt. Insekten sind die effizientesten Bestäuber von Blütenpflanzen. In Europa sind etwa 150 verschiedene Nutzpflanzen und rund 80 Prozent der Wildpflanzen abhängig von der Bestäubung durch Insekten. Allerdings gibt es auch viele Pflanzen, bei denen die Bestäubung durch andere Tiere, den Wind, das Wasser oder den Menschen erfolgt.

SACHINFORMATION

Vom Winde verweht

Bei der Windbestäubung wirbelt der Wind durch die Pflanze und trägt ihre Pollen mit sich. Zufällig landen diese auf der Narbe einer anderen Pflanze. Aufgrund der ziellosen Verteilung produzieren Windblütler Millionen Pollenkörner pro Blüte. Im Gegensatz dazu ist die Insektenbestäubung zielgerichtet – die Pflanzen müssen

durchschnittlich nur etwa 6.000 Pollenkörner bilden. Windblütler besitzen oft nur männliche oder nur weibliche Blüten. Diese haben keine oder nur unscheinbare Blütenhüllen und produzieren weder Nektar noch Duftstoffe, da sie keine Insekten anlocken müssen. Oft stehen sie in erhöhten Blütenständen zusammen und sind zu Kätzchen oder Zäpfchen vereinigt. Die zahlreichen, langen Staubfäden stehen

aus den Blüten hervor oder hängen an zarten Fäden, so kann der Wind sie gut erfassen. Die Pollenkörner sind meist pulvrig-leicht und können gut fliegen. Bei Nadelhölzern besitzen sie Schwebevorrichtungen, sodass der Wind sie weit tragen kann. Zur Blütezeit hängen die Narben der Windbestäuber heraus und sind zum Auffangen der Pollen groß ausgebildet. Besonders Menschen mit Heuschnupfen kennen

LERNZIELE UND KOMPETENZEN:

Fächer: Sachkunde- und Heimatunterricht

Die Schülerinnen und Schüler

- » unterscheiden die Bestäubung und die Befruchtung;
- » äußern Vermutungen zu verschiedenen Bestäubungsboten und lernen verschiedene Bestäubungsarten kennen;
- » charakterisieren Windblütler, deren Pollen aktuell durch die Luft fliegen;
- » stellen den Zusammenhang zwischen der Windbestäubung und Heuschnupfen her.

NICHT VERWECHSELN: BESTÄUBUNG UND BEFRUCHTUNG

Die Blüten dienen der geschlechtlichen Fortpflanzung der Samenpflanzen. Der Transport der Pollenkörner auf die Blütennarben wird als Bestäubung bezeichnet. Die Befruchtung ist die darauf folgende Verschmelzung des Spermakerns aus den Pollen mit der im Fruchtknoten verborgenen Eizelle. Aus der befruchteten Eizelle entsteht der Samen, aus dem eine neue Pflanze heranwachsen kann.

Schafe helfen bedrohten Pflanzen als Samentransporteur

Im Fell eines einzigen Schafes wurden in einer Studie bis zu 85 verschiedene Arten von Pflanzensamen gefunden. Eine 350 Tiere starke Schafherde trägt über drei Millionen Samen im Fell mit sich herum. Mehrere bedrohte Pflanzenarten, wie z. B. die Sandgrasnelke, verbreiten sich nur durch Schafe und Ziegen, nicht aber über Wind oder andere Tiere.



© fotolia.com/midloworks

viele Windbestäuber, da deren Pollen die Ursache für ihre Allergie sind. Typische windbestäubte Pflanzen sind Getreidepflanzen und andere Gräser sowie viele heimische Bäume wie z.B. Nadelbäume, Hasel, Birke und Pappel.



Bei der Bestäubung des Hornblatts dient das Wasser als Transportmedium der Pollen.

Wasserbestäubung

Bei dieser seltenen Bestäubungsform dient das Wasser als Transportmedium der Pollen. Sie kommt bei einigen Pflanzen vor, die unterhalb oder auf der Wasseroberfläche wachsen. Beispiele sind das Hornblatt und das Seegras, die ihre Pollen ins Wasser abgeben. Auch die in heimischen Gewässern weit verbreitete Wasserpest zeigt einen ähnlichen Bestäubungsmechanismus.

Säugetiere als Pollen-Kurierdienst

Fruchtfressende Fledermausarten assistieren vielen Pflanzen bei der Fortpflanzung, wie beispielsweise der Banane. Ihre Schnauzen und Zungen sind an die Nahrungssuche in unterschiedlich geformten Blüten angepasst. Die Fledermausblütler blühen oft nachts, sind weit geöffnet und ihre Blüten duften intensiv, z.B. säuerlich, muffig oder nach Kohl. Sie produzieren reichlich schleimigen Nektar. Häufig sind die Blüten auch reich an Pollen, die mit dem Nektar an der Schnauze verkleben und so für die Bestäubung der nächsten Blüte sorgen. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass sich viele Pflanzen im kubanischen Regenwald an das Ultraschall-Sinnesorgan der Fledermäuse angepasst haben und deren Rufe mit schüsselförmigen Blättern reflektieren. Die Fledermäuse finden diese Pflanzen doppelt so schnell wie die mit herkömmlichen Blättern. Auch andere Säugetiere wie Mäuse, Opossums, Affen und Lemuren bestäuben auf ihrer Nahrungssuche Blüten.

Von Vogelblumen und Blumenvögeln

In Mitteleuropa hat die Vogelbestäubung keine Bedeutung. In den Tropen und Subtropen sind hingegen über hundert Pflanzenfamilien auf diese Bestäubungsform angewiesen. Die größten Familien der Blumenvögel sind die Kolibris, die Nektarvögel und die Honigfresser. Vögel mögen kontrastreiche und knallige Farben. Rot und Blau können sie am besten sehen. Da Blau auch Bienen anlockt, sind Vogelblumen meist rot gefärbt. Ihre Blüten sind groß und robust und sie produzieren viel Nektar. Blumenvögel haben einen schmalen und langen Schnabel, der perfekt an die Blütenform angepasst ist. Meist übertragen sie die Pollen am Kopf, selten auch am Schnabel oder an den Füßen.



Nektarfressende Vögel wie die Kolibris bestäuben viele Pflanzen der Tropen und Subtropen.

Bestäubung von Menschenhand

Pflanzen sind auf ihren Bestäuber angewiesen. Allerdings kommt es vor, dass dieser im neuen Anbaugebiet nicht heimisch ist oder ausgerottet wurde. Heute müssen beispielsweise die blühenden Obstbäume in China von Tagelöhnern bestäubt werden. Sie ernten die Pollen aus den Blüten und bestäuben damit andere Blüten. Hunderttausende Menschen erledigen die Arbeit der Bienen, die es in China leider nicht mehr gibt. Hintergrund ist, dass Mao 1958 die Spatzen ausrotten ließ, da sie Getreide von den Äckern wegpickten. Als keine Spatzen mehr da waren, um Insekten zu verspeisen, kam es zu

einer großen Insektenplage. Die Insekten wurden wiederum rigoros mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft, denen auch die Bienen zum Opfer fielen. Ein weiteres Beispiel ist der Versuch, Vanille zur Gewürzgewinnung außerhalb Mexikos und Mittelamerikas anzupflanzen. Die Orchideenpflanze wird in ihren Heimatländern nur durch bestimmte Bienen- und Kolibriarten bestäubt. Wenn diese fehlen, muss der Mensch deren Aufgabe übernehmen und sie in Plantagen aufwendig per Hand bestäuben.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Diese Unterrichtsideen sind eine gute Ergänzung zu dem Baustein „Nützliche Bestäuber“ in Heft 22. Bevor Sie mit den Arbeitsblättern beginnen, erklären Sie den Kindern den vereinfachten Ablauf von der Bestäubung und der Befruchtung von Pflanzen. Lassen Sie die Kinder überlegen, wie die Pollenkörner von einer Blüte zur Narbe einer anderen Blüte gelangen können. Wer kann ihnen dabei helfen? Kennen die Kinder Beispiele? Im Anschluss daran bietet **Arbeitsblatt 1** Antworten auf die Fragen.

Mit **Arbeitsblatt 2** schauen sich die Kinder Windblütler genauer an. Stellen Sie ihnen dazu Pflanzenbücher und etwa fünf verschiedene Blüten von aktuell blühenden Windblütlern bereit (siehe Tipps in Kasten). Natürlich bietet sich im Rahmen dessen auch gut ein Ausflug in die Natur an, um die Blüten live unter die Lupe zu nehmen. Heutzutage leidet etwa jedes sechste Kind unter Heuschnupfen, einer Überreaktion des Körpers auf Pollen von Windblütlern. Ein Infotext auf dem **Online-Arbeitsblatt** erklärt den Kindern den Zusammenhang zwischen der Windbestäubung und Heuschnupfen. Mithilfe von Pollenflugkalendern ermitteln Sie gemeinsam mit den Kindern, was gerade Hauptflugzeit hat. Das **Spiel** auf der Sammelkarte (S. 15) greift das Thema Pollenflug mit viel Bewegung auf.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Zu aktuellem Pollenflug: www.wetteronline.de/pollenflug-vorhersage, www.pollenflug.de
- » Pflanzenbücher für Kinder: Naturdetektive „Bäume + Sträucher“ und „Blumen + Gräser + Kräuter“ von Compact; „Tier- und Pflanzenführer“ vom Kosmos Verlag, „Wegweiser durch die Natur“ von Komet
- » Zu Heuschnupfen, z.B. www.kinderaerzte-im-netz.de/krankheiten/heuschnupfen-pollenallergie, www.pollentrend.de und www.pollenstiftung.de
- » Zur Bedeutung der Bestäubung, z.B. www.innovation-naturhaushalt.de



Vielfältige Bestäubungsboten

Zur Fortpflanzung von Pflanzen muss ihr Pollen von einer Blüte auf eine andere Blüte gelangen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie dies geschehen kann.

Ordne den Bildern die passenden Texte zu. Schreibe die Buchstaben in die Kreise.



N Windbestäubung

Der Wind wirbelt durch die Pflanze und trägt ihre Pollen mit sich. Zufällig landen diese auf der Blütennarbe einer anderen Pflanze. Meist sind diese Pollen ganz leicht, manche besitzen sogar Luftsäcke, um noch besser fliegen zu können.



LL Säugetierbestäubung

Einige Säugetiere suchen Nektar in Blüten. Dabei nehmen sie auch Pollen mit und sorgen für die Bestäubung der nächsten Blüte. So helfen Fledermäuse zum Beispiel bei der Bestäubung von Bananen.



E Wasserbestäubung

Das Wasser dient nur bei wenigen Pflanzen als Transportmittel der Pollen. Diese Pflanzen können unterhalb oder auf der Wasseroberfläche wachsen und geben ihre Pollen in das Wasser ab.



P Insektenbestäubung

Die meisten tierischen Bestäuber sind Insekten, zum Beispiel Bienen, Hummeln und Schmetterlinge. Die Blüten locken sie durch ihre Farbe oder ihren Duft an und belohnen sie mit Nektar und Pollen. Die Pollen heften sich an die Blütenbesucher und lassen sich zu der nächsten Blüte mitnehmen.



O Vogelbestäubung

Blumenvögel wie die Kolibris haben einen schmalen und langen Schnabel, der gut an die Form der Vogelblumen angepasst ist. Sie naschen am Nektar und übertragen dabei die Pollen von Blüte zu Blüte.

Trage die Buchstaben nach der Reihenfolge der Bilder ein.

Lösungswort: P O L L E N

Windblütler: vom Winde verweht



© fotolia.com/sunnychicka

Kennzeichen von Windblütlern:

- » Blütenhülle fehlt oder ist unscheinbar
- » Blüten oft zu Kätzchen oder Zäpfchen vereinigt; ohne Duft und Nektar
- » Staubblätter meist zahlreich; stehen aus den Blüten hervor oder hängen an zarten Fäden
- » Trockener Blütenstaub (Pollen) in großen Mengen
- » Pollen der Nadelhölzer mit Luftsäcken
- » Narben groß, oft federig oder pinselförmig, ragen zur Blütezeit heraus

- ① **Schaue dir die verschiedenen Blüten unter einer Lupe an. Überlege, welche „Kennzeichen von Windblütlern“ aus dem Kasten oben auf sie zutreffen.**
- ② **Suche dir eine der Blüten aus und fülle mithilfe der ausliegenden Pflanzenbücher den Steckbrief aus.**



Name: _____

Gehört zur Familie der: _____

Hier kommt sie vor: _____

Blütezeit: _____

Zeichnung oder Bild der Blüte:



Diese Sammelkarten können Sie ausschneiden und mit den Unterrichtsbausteinen oder in einem eigenen Karteikasten archivieren. Viel Spaß beim Umsetzen!

Spiel: Pollenfänger im Wind

Für dieses bewegungsreiche Spiel braucht es eine Gruppe von mind. 9 oder 10 Personen. Etwa die Hälfte der Kinder spielen Pollenkörner, pro 5 Kinder gibt es 1 Kind als „Gegenwind“, die übrigen Kinder sind „Windböen“. Das Spielfeld sollte nicht zu weitläufig sein.

Spielregeln:

Die Pollenkörner stellen sich an den Rand des Spielfeldes. Sie starten quasi aus ihren Blüten, und zwar sobald eines der „Windböen“-Kinder das Signal „Fliegt wie der Wind!“ ruft. Die Pollen laufen los, um am anderen Ende des Spielfeldes die andere Blüte zu bestäuben. Diese Zielblüte wird durch einen Baum, Zaun oder eine Wand verkörpert. Die Pollen klatschen dort bei ihrer Ankunft ab.



© fotolia.com/sunnyschickla



Champignon-Cremesuppe

Zutaten (für 8 Personen):

600 g frische Champignons, 140 g Zwiebeln, 120 g Mehl, 3 EL Gemüsebrühe (ohne Hefe), 2 l Wasser, 200 ml Sahne, 100 g Butter, Salz, Pfeffer, Schnittlauch



Anleitung:

1. Putze die Pilze und schneide sie in kleine Stücke. Schäle und würfele die Zwiebel.
2. Erhitze die Butter in einem Topf. Schwitze die Zwiebelwürfel und Pilze etwa 5 Minuten an. Würze sie mit Brühe und Pfeffer.
3. Bestäube alles mit Mehl und rühre es unter. Gieße das Wasser nach und nach dazu und rühre weiter. Lass alles zusammen ein paar Minuten aufkochen. Füge zwischendurch die Sahne hinzu.
4. Schmecke die Suppe mit Salz und Pfeffer ab.
5. Wasche und schneide ein paar Halme Schnittlauch. Garniere damit die Suppe.



Tipp: Dazu schmeckt geröstetes Brot!



Biuret-Test mit Leguminosen

Dass Eiklar viel Eiweiß (Protein) enthält, kann man sich gut vorstellen. Aber Erbsen und Bohnen? Mit diesem Experiment machst du das Eiweiß sichtbar!

Material:

- » Eiklar, mehrere Körner von Hülsenfrüchten (z. B. Erbsen, Bohnen, Lupinen),
- » Mörser und Pistill, Reagenzgläser (= Anzahl an Proben), Messpipette, Bechergläser à 100 ml (= Anzahl an Proben), Filterpapier, Glasstab, Löffel
- » Fehling-I-Lösung
- » Fehling-II-Lösung



Zur Sicherheit:

Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Danach gründlich die Hände waschen. Reste im Gefäß für Schwermetalllösungen entsorgen (giftig für Wasserorganismen)!



Sinnlicher Wald

Wälder haben viele ökologisch wichtige Funktionen. Eine wichtige Funktion des Waldes ist auch der Erholungswert für die Menschen, die ihn in ihrer Freizeit besuchen. Mega langweilig? Von wegen!

Gehe mit deiner Klasse in einen Wald. Nehmt euch Stifte und Blöcke mit – sonst braucht ihr nur eure Sinne. Sucht euch einen schönen Platz und macht es euch auf Bänken, Baumstümpfen oder auf dem weichen Boden gemütlich. Ihr könnt euch auch eine Plane, Decken und Kissen mitnehmen.

Wenn jeder einen Platz gefunden hat, geht es los. Jeder erforscht und trainiert für sich seine Sinne. Mehr dazu auf der Rückseite.



Bitte beachten:

Natürlich keine kleinen Pflanzen abseits der Wege niedertreten! Und weitere Naturschutz-Regeln beachten! Wenn ihr nicht sicher seid, fragt beim Forstamt nach, wo ihr hingehen dürft.

Wachsende Sporenbilder

Öffnet ein Pilz seinen Hut, fallen aus den Lamellen winzige Sporen, die schnell wachsen können. Du kannst damit sogar malen.

So geht's:

1. Ernte einen Champignon, der bereits seinen Hut geöffnet hat. Schneide den Stiel ab und lege den Hut mit den Lamellen nach unten auf ein weißes Blatt Papier.
2. Sprühe etwas Wasser in ein Glas und stülpe es über den Pilz. Lasse es über Nacht stehen.
3. Hebe am nächsten Tag vorsichtig das Glas und den Hut an. Schauge, ob das Sporenbild schon gewachsen ist und dir gefällt. Wenn nicht, warte noch einen Tag.
4. Fixiere dein fertiges Pilz-Kunstwerk mit Haarspray oder durchsichtiger Klebefolie.

Nach einer Idee vom
Bund Deutscher
Champignon- und
Kulturpilzanbauer
(BDC) e.V., Bonn



Spiel: Pollenfänger im Wind

Fortsetzung Spielregeln:

Die „Gegenwind“-Kinder laufen den Pollen entgegen und versuchen sie abzufangen. Eine Berührung reicht und die Pollen setzen oder hocken sich an dieser Stelle hin.

Die „Windböen“-Kinder hingegen helfen den Pollen, indem immer zwei von ihnen ein gelandetes Pollenkind an die Hände nehmen: entweder kurz, um es wieder in die Luft zu bringen, oder länger, um es sicher bis zur Blüte zu begleiten.

Die Spielrunde endet, wenn alle Kinder im Ziel sind. Die schnellsten Pollen werden in der nächsten Runde Gegenwind, die letzten Ankömmlinge werden Windböen.

Spielvariante:

Falls es ein Kind gibt, das nicht mitspielen kann, übernimmt es die Aufgabe der „Zielblüte“ und setzt sich dorthin. Es darf das Startsignal rufen und klatscht die auf der Blüte gelandeten Pollen ab.

Sinnlicher Wald

1. Schließe die Augen und konzentriere dich auf die Geräusche und Töne im Wald. Lausche ihnen mehrere Minuten und schreibe danach auf:
 - » Wie viele verschiedene Töne hast du wahrgenommen?
 - » Klingen die Töne hoch, tief, dumpf etc.?
 - » Empfindest du sie unangenehm oder angenehm?
2. Schließe wieder die Augen und konzentriere dich auf die Gerüche im Wald. Atme mehrmals tief ein und notiere danach:
 - » Welche verschiedenen Gerüche konntest du erkennen?
 - » Riechen die Duftnoten streng, zart, erdig etc.?
 - » Findest du sie unangenehm oder angenehm?

Zusatzidee:

Suche dir eine Begleitperson. Führt euch nacheinander mit verbundenen Augen eine ausgesuchte Strecke entlang. Passt auf, dass euer Schützling nicht stolpert. Macht Station an mehreren Bäumen, Steinen mit Moos usw., um sie zu betasten. Wie fühlt es sich an? Was könnte es sein?

Variiert nach einer Idee von ISPA, Weiße Reihe, Band 42

Biuret-Test mit Leguminosen

Vorbereitung:

Stelle alles bereit. Löse 0,5 ml Eiklar in 5 ml destilliertem Wasser. Diese Lösung dient zum Vergleich.

Zerkleinere Früchte bzw. Körner im Mörser und gib sie in die Bechergläser. Gieße jeweils 50 ml heißes Wasser hinzu. Filtrierte nach 10 Minuten jeweils ca. 7 ml in Reagenzgläser (Beschriftung nicht vergessen!).

Durchführung:

Füge zu dem Inhalt jedes Reagenzglases jeweils 1 ml Fehling-I- und Fehling-II-Lösung hinzu. Gut umrühren oder verschließen und schütteln. Beobachte, wie sich die Proben nach 5–10 Minuten verändern. Beschreibe die Ergebnisse und werte sie aus.

Erklärung:

Die Eiweißmoleküle enthalten Stickstoff-Atome (N). Sie bilden mit den Kupfer(II)-Ionen Komplexe, die für die Verfärbung sorgen. Sind Eiweiße in der Probe, wird die Lösung violett.

Der Clou mit den Knöllchen

Leguminosen als Eiweißgewinner

Hülsenfrüchtler bzw. Leguminosen bilden mit besonderen Bakterien Knöllchen an ihren Wurzeln. In faszinierender Symbiose binden diese Stickstoff und bilden daraus wertvolle Eiweiße. Davon profitieren die Pflanzen und das Bodenleben sowie die Tiere und Menschen, die sich von den Hülsenfrüchten ernähren. Ein spannendes Thema – nicht nur im Internationalen Jahr der Hülsenfrüchte.

Leguminosen gewinnen Stickstoff

Die Familie der Leguminosen ist sehr groß. Bekannte hier angebaute Arten sind die Futterleguminosen Luzerne und Klee sowie die Körnerleguminosen Erbse, Ackerbohne, Lupine, Linse und Soja. Je nach Art besitzen die Pflanzen eine Pfahlwurzel oder weit verzweigte Wurzeln, mit denen sie den Boden auflockern und auch an Nährstoffe in tieferen Bodenbereichen kommen.

Im Unterschied zu anderen Pflanzenfamilien bilden sie zusammen mit bestimmten Bakterien an ihren Wurzeln Knöllchen aus. Zweck ist eine erfolgreiche Symbiose: Die Bakterien binden Stickstoff aus der Luft (fast 80 Vol.-% N_2 in Atmosphäre, so auch in Luft in Bodenporen) und machen ihn für Pflanzen verfügbar. Im Gegenzug geben die Pflanzen Kohlenhydrate aus ihrer Fotosynthese an die Bakterien ab (als Energiequelle). Beide bekommen also Nährstoffe, die nur der andere Partner gewinnen kann. Hülsenfrüchtler brauchen daher keinen Stickstoffdünger und haben deshalb auf stickstoffarmen Böden einen klaren Vorteil. Viele von ihnen spielen eine wichtige Rolle als Pionierpflanzen auf z.B. Flächen, die rekultiviert werden.

KNÖLLCHENBAKTERIEN

- » heißen auch Rhizobien, ganz viele Bakterienstämme, spezifisch für Leguminosen-Arten
- » bilden Symbiose mit Pflanze und tauschen Nährstoffe aus
- » vermehren sich in Wurzelzellen und bilden Wucherungen/Wurzelknöllchen aus
- » an Farbe der Knöllchen ist ihr Alter und ihre Aktivität erkennbar
- » binden Luftstickstoff (N_2) aus kleinen Hohlräumen im Boden → lockerer Boden ohne Staunässe besser, wobei Ansprüche der Pflanzen an Böden/Standorte unterschiedlich
- » passende Bakterien in einheimischen Böden vorhanden, sonst „beimpfen“

Vielerlei Vorteile für Boden und Pflanzen

Die Pflanzen bauen aus dem Stickstoff Aminosäuren und daraus Eiweiße auf. Die Eiweißbausteine sind unverzichtbar für Wachstum, bei Pflanzen wie bei uns Menschen. Leguminosen haben viel Eiweiß zur Verfügung und rei-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN:

Fächer: Biologie, Chemie, Hauswirtschaft, Erdkunde, Natur & Technik

Die Schülerinnen und Schüler

- » bearbeiten den Text mit Fragen zu Leistung von Leguminosen;
- » porträtieren bedeutsame Arten;
- » beschriften eine Fruchtfolge;
- » vertiefen ihr Wissen zum N-Kreislauf;
- » beschreiben die Funktion eines Knöllchens und untersuchen seinen Aufbau;
- » weisen Eiweiß in Früchten nach.

chern es in ihren Samen/Früchten an. Meist binden die Knöllchen sogar mehr Stickstoff, als die Pflanze verstoffwechseln und zum Wachsen „verbrauchen“ kann. Heimische Körner- und Futterleguminosen können eine Fixierungsleistung von 300 kg Stickstoff je Hektar und mehr erreichen, wovon sie selbst nur einen kleinen Teil für ihren eigenen Stoffwechsel verwenden.

Teilweise ernten Landwirte die Pflanzen nicht, sondern pflügen sie unter, bevor sie die nächste Kultur aussäen. Durch diese **Gründüngung** kann die Folgekultur den gesamten organisch gebundenen Stickstoff nutzen. In jedem Fall kann die nächste Stickstoffdüngung geringer ausfallen oder sogar

Knöllchen an Wurzeln von junger Ackerbohne

Kontrolle einer Ackerbohne nach mehreren Monaten



ganz entfallen. In der Folgekultur müssen also nur die anderen Nährstoffe gedüngt werden.

Wo Leguminosen wachsen – ob wild oder angebaut, fördern sie die Humusbildung und Bodenfruchtbarkeit, d.h. neben einer artenreichen und biologisch aktiven Tier- und Pflanzenwelt (Bakterien, Pilze, Algen, Milben, Insekten, Würmer, ...) bekommt der Boden eine gute Struktur und eine ungestörte Abbaufähigkeit für organisches Material. Messungen zeigen dann u.a. steigende Nährstoffgehalte und Erträge. So bringt z.B. Winterweizen nach Ackerbohnen in Versuchen bis zu 15 Prozent mehr Ertrag. Werden karge Böden fruchtbarer, können dort über kurz oder lang auch andere (Nutz-) Pflanzen wachsen (→ erschließt Flächen für Landwirtschaft, wichtig in Zeiten von hohen Flächenverlusten und steigender Weltbevölkerung). Darüber hinaus bringt der Anbau von Leguminosen mehr Vielfalt in die Fruchtfolgen auf den Ackerflächen. Vielfalt hilft Schädlinge, Krankheiten usw. in den Beständen der großen Ackerkulturen wie Weizen und Mais einzudämmen. Da Leguminosen sich selber aber meist nicht gut vertragen, brauchen sie Abstand und Anbaupausen von vier bis sechs Jahren. Nicht zuletzt schützt ihr Anbau als Zwischenfrucht auch vor Bodenerosion.



Aktive Knöllchen erkennt man an ihrer blutroten Färbung, die durch Leghämoglobin entsteht.

Nahrhafte Pflanzen

Die Pflanzen, insbesondere ihre Früchte bzw. Samen, sind eine wichtige Ernährungsgrundlage für Mensch und Tier. Sie liefern dem Körper pflanzliche Eiweiße bzw. Aminosäuren, aber auch Fette (Lipide), Kohlenhydrate und Ballaststoffe, Vitamine und Mineralstoffe.



Klee-Gras als eiweißreiches Grünfutter für Rinder

Die Biologische Wertigkeit der Eiweiße ist mittel bis hoch, in Kombination mit z.B. Getreide kann der Körper die Eiweiße noch besser verwerten. Hülsenfrüchte gelten als energiereich und sättigend.

Durch die Stickstoffbindung gedeihen die Leguminosen auf Böden, die sonst weniger – oder kaum – für den Anbau von Nutzpflanzen und die Ernte von (Fr-)Essbarem geeignet wären. Weltweit tragen Leguminosen zur Ernährung der Menschen bei: Entweder verzehren die Menschen die Hülsenfrüchte selbst oder Lebensmittel wie Milch und Fleisch von Tieren, die sie zuvor mit Leguminosen gefüttert haben.

Beispiele für die menschliche Ernährung sind v.a. Bohnen, Erbsen, Linsen, auch Kichererbsen, und Soja – ob klassisch als Gemüse oder modern als Proteinisolat, z.B. in Getränken und „Eiweißriegeln“ für Sportler, und als Ersatzstoff für tierische Eiweiße. So lassen sich z.B. durch lebensmitteltechnologische Verfahren Ei-Ersatz und Fleischersatzprodukte herstellen. Lupinenmehl findet sich z.B. in Backwaren, Stärke aus Futtererbsen z.B. als Bindemittel in Soßen und Desserts.

Typische Futtermittel sind sogenannte Futterleguminosen wie Luzerne und Klee – hier fressen die Tiere fast die

ganze Pflanze (als Heu oder Silage) – und sogenannte Körnerleguminosen wie Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen – hier bekommen die Tiere nur die zerkleinerten Früchte (Schrot) zusammen mit anderem Futter. Für Schweine eignen sich z.B. die Körner von Futtererbse und Ackerbohne, Wiederkäuer wie Rinder fressen z.B. Klee-gras-Gemisch und Lupinensamen.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Bei dieser Unterrichtseinheit bekommt die Klasse diese Doppelseite abschnittsweise zu lesen. Die Jugendlichen bearbeiten den Text mithilfe von **Arbeitsblatt 1** und eines **Extrablattes (zum Download)**. Die Antworten schreiben sie nieder.

Auch **Arbeitsblatt 2** fordert Textarbeit: Aufgabe 1 eignet sich sogar für den Deutschunterricht.

Aufgabe 2 übt eine klassische Methode der Biologie. Ebenso wie die **Sammelkarte (s. S. 15)**, die den Eiweiß-Nachweis nach Biuret anleitet. Ein toller praktischer Bezug ergibt sich, wenn die Klasse Leguminosen im Schulgarten beobachten kann (s. Linktipps).

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 24 (Hülsenfrüchte), in 16 und 2 (Düngung/Nährstoffe), 20 (Boden) und 15 (Nutztierernährung) unter www.ima-lehrermagazin.de
- » Informationen zu Eiweißpflanzen unter www.ufop.de → Agrar-Info → Verbraucher-Info oder → Aktuelle Meldungen
- » www.thuenen.de/de/thema/biologische-vielfalt/der-wert-der-vielfalt/vielfalt-auf-dem-acker-leguminosen
- » Film unter www.planet-wissen.de → Suche „Leguminosen“
- » www.aid.de → Suche „Leguminosen“
- » www.bodenfruchtbarkeit.org
- » Tipps zur Gründüngung im Schulgarten unter www.gartensaison.de (z.B. Winterwicke, Luzerne, Blaue Süßlupine, Ackerbohne)



Leguminosen – eine besondere Pflanzenfamilie

Auch wenn du von ihnen vielleicht noch nie gehört hast, Leguminosen (= Hülsenfrüchtler) sind echt wichtig für die Landwirtschaft, also auch für deine Ernährung.

- ① Lies den ersten Absatz der Sachinformation. Fasse in einem Satz zusammen, was das Besondere an Leguminosen ist.
- ② Lies in einem (Online-)Pflanzenführer nach, wie die genannten einheimischen Pflanzenarten wachsen und welche Früchte sie bilden. Schreibe die wichtigsten Infos auf Karteikarten oder Zettel (je Art eine Karte).
- ③ Lies den zweiten Absatz und erkläre die beiden Begriffe „Gründüngung“ und „Bodenfruchtbarkeit“.
- ④ Hier siehst du ein Beispiel für eine 5-feldrige Fruchtfolge (5 Feldfrüchte in 5 Jahren) mit Leguminosen. Schreibe die Namen der Pflanzen an die Fotos.



Winterraps



Winterweizen



Ackerbohne



Winterweizen



Wintergerste

- ⑤ Lies den letzten Absatz der Sachinformation und nenne je drei Beispiele für Leguminosen, die als Nahrung bzw. Futter für Menschen bzw. Tiere dienen.



Zusatzaufgabe

Schaue dir die Grafik zum Stickstoffkreislauf auf dem Extrablatt an. Beschreibe sie in nur fünf Sätzen.

Der Clou mit den Knöllchen

- ① Die Stichworte beschreiben, wie sich Knöllchen bilden und funktionieren. Lies sie dir aufmerksam durch und formuliere sie zu einem Text aus. Den Stil entscheidest du selbst: z. B. wissenschaftlicher Artikel, Sportkommentar, Liebesgeschichte oder Krimi.

Wurzeln senden chemische Signale/Botenstoffe aus → spezifische Rhizobien/Bakterien bewegen sich zur Wurzel → Pflanze erkennt Bakterien → Wurzelzelle umschließt einzelnes Bakterium → Pflanze bekämpft Rhizobien nicht → Bakterien vermehren sich, befallen weitere Zellen der Wurzel(-rinde) → Zellen teilen sich, bilden in wenigen Tagen und Wochen Verdickungen aus → Bakterien nutzen Nährstoffe, Energieträger und Mineralien von Pflanze, z. B. Kohlenhydrate aus Fotosynthese → Zellen und Bakterien bilden Enzyme und andere Stoffe, z. B. das rote Leghämoglobin (bindet „störenden“ Sauerstoff) → junge Knöllchen innen weiß, aktive Knöllchen innen rot → Knöllchen binden/fixieren Stickstoff (N_2) aus Luftbläschen im Boden → wandeln/reduzieren N_2 zu NH_3 (Ammoniak) und Ammonium (NH_4^+) → bauen Aminosäuren (z. B. Glutamin) und andere Bausteine auf → Pflanze bildet Eiweiße und wächst → Knöllchen arbeitet mehrere Wochen, absterbende Knöllchen olivgrün, andere Knöllchen wachsen nach → Pflanze blüht und bildet eiweißreiche Früchte/Samen

„Knöllchenbakterien“ waren die Mikrobe des Jahres 2015, der wissenschaftliche Name *Rhizobium* bedeutet „in den Wurzeln lebend“. Vor schätzungsweise 100 Millionen Jahren entwickelte sich diese faszinierende Symbiose. Alle Hülsenfrüchtler – zu denen außer Bohne, Erbse, Kichererbse und Erdnuss noch rund 18.000 Arten zählen – können so auf stickstoffarmen Böden wachsen.



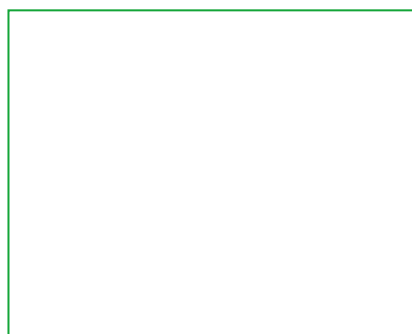
Wurzelknöllchen am Rotklee

- ② Grabt vorsichtig die Wurzeln von ein paar Kleepflanzen aus und spült die Erde ab. Sucht für jeden von euch ein Knöllchen an den Wurzeln und schneidet alle mit einem Messer oder Skalpell auf. Betrachtet sie unter einer Lupe oder einem Makroskop und zeichnet farbig, was zu sehen ist.



Ihr könnt auch andere Leguminosen nehmen, falls sie bei euch im (Schul-)Garten wachsen.

Mein Knöllchen:





Waldkalkung

Gesundheitskur für Bäume, Böden und Trinkwasser

Die Debatte um sauren Regen und Waldsterben vor ca. 30 Jahren hat das Bewusstsein für Natur- und Umweltschutz in Deutschland nachhaltig mit geprägt. Heute findet dieses Thema in den Medien keinen breiten Raum mehr. Das bedeutet nicht, dass die Probleme gelöst und alle Altlasten beseitigt wären. Im Gegenteil: Waldkalkung ist und bleibt ein wichtiges Thema – für mehr als ein Drittel der deutschen Waldböden!

SACHINFORMATION:

Wie gesund ist der Wald?

Antworten auf diese Frage finden sich in den Waldzustandsberichten mehrerer Bundesländer. Je nach geografischer Lage und Exposition sind die Befunde zwar unterschiedlich, doch in der Summe sind die Ergebnisse eindeutig: Bundesweit sind rund 32 bis 50 Prozent der Bäume krank und etwa 33 Prozent der Waldböden sehr stark versauert. Das schränkt die natürlichen Lebensgrundlagen für Bäume, andere Waldvegetation und für viele Bodenorganismen deutlich ein. An extrem sauren Standorten liegen zu wenige Kationen (Ca, Mg, K, Na) und Basen vor. Die Versauerung der Waldböden resultiert heute zum großen Teil aus Einträgen von Stickoxiden (NO_x) und Ammoniak (NH_3), die von Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Haushalten in die Umwelt abgegeben (Emission) und mit

den Niederschlägen in die Böden eingetragen (Immission) werden. Demgegenüber hat Schwefeldioxid (SO_2) an Bedeutung verloren, u.a. dank der Rauchgasentschwefelung in Kraftwerken. Zu Beginn der Debatte um sauren Regen in den 1980er-Jahren war SO_2 noch einer der wichtigsten Versauerungsfaktoren; seine Altlasten tragen auch heute noch weiter zu der Schädigung der Wälder und Böden bei. Die Wälder in Deutschland „leben“ also nicht nur mit den aktuellen Einträgen, sondern auch mit den depositionsbedingten Altlasten aus den letzten sieben Jahren zunehmender Industrialisierung und Nutzung fossiler Energie (Öl, Kohle, Gas). Deren Dimension lässt sich an einer Zahl verdeutlichen: Der Eintrag von Säureäquivalenten liegt seit mehr als 40 Jahren bei vielen Waldstandorten über dem natürlichen Puffervermögen der Böden.

QUELLEN DER SÄUREEINTRÄGE

- » Schwefeldioxid (SO_2): v. a. aus der Verbrennung von Kohle und schwefelhaltigen Heizölen in Kraftwerken, Hochseeschiffen, Industrie und anderen stationären Verbrennungsanlagen;
- » Stickoxide (NO_x): v. a. von Kraftfahrzeugen und Verbrennungsprozessen;
- » Ammoniak (NH_3): v. a. aus der Verwendung von Wirtschafts- und Stickstoffdüngern in der Landwirtschaft

LERNZIELE UND KOMPETENZEN:

Fächer: Biologie, Chemie, Erdkunde, Natur & Technik

Die Schülerinnen und Schüler

- » schauen einen Film zur Waldkalkung an und beantworten Fragen dazu;
- » ergänzen und beschreiben Grafiken zur Bodenchemie und Wirkung von Kalk;
- » recherchieren Pflanzenarten als Zeigerpflanzen für saure Waldböden und Beispiele von Säureschäden;
- » beschreiben weitere Auswirkungen von Bodenversauerung auf ihre eigene Lebenswelt (Trinkwasser, Artenvielfalt).

Wirkung der Säureeinträge

Zwei Faktoren spielen bei einer sehr starken Bodenversauerung zusammen, und zwar das Ausmaß und die Qualität der nassen und trockenen Deposition (Immission) und die Pufferfähigkeit des jeweiligen Bodens als Aufnahmemedium. Die versauernde Wirkung der Einträge entfaltet sich dann in mehreren Schritten: Zunächst werden die eingetragenen Säuren (z. B. Sulfat und Nitrat) je nach Puffersystem entweder neutralisiert (basische Kationen wie Ca, Mg, K und Na) oder die Wasserstoffprotonen (H^+) lösen Kationen von Bodenpartikeln (Kationaustauscher). Sofern die Pflanzen die Kationen und Anionen nicht aufnehmen, können sie mit dem Sickerwasser aus der durchwurzelten Bodenzone in den Untergrund verlagert werden. Damit gehen diese Stoffe als Nährelemente verloren. Außerdem sinkt die Pufferkapazität für nachfolgende Einträge. Weitere versauernde Immissionen führen zu noch niedrigeren pH-Werten.

Aus diesen Prozessen resultieren neben einer veränderten Ionen- und Nährstoffzusammensetzung in den Böden auch schlechtere Wachstumsbedingungen für die Pflanzen und zunehmend ungünstige Lebensbedingungen für die Mikroorganismen, die u. a. für

Umsetzungsprozesse unentbehrlich sind. Sinkt der pH-Wert weiter, werden zunehmend Säuren und toxische Metalle (z.B. Aluminium) im Boden mobilisiert, die dann mit dem Sickerwasser ins Grundwasser gelangen und die Wurzeln bzw. die Wurzelausbildung schädigen oder behindern können.

Diese negativen Veränderungen beeinträchtigen also nachhaltig Bäume, die restliche Waldvegetation, Böden und Bodenorganismen sowie die Qualität der Grundwasserkörper. Sind solche Veränderungen einmal eingetreten, dann sind sie nur sehr langsam wieder umkehrbar. Vegetation und Lebewesen verlieren Vitalität und Robustheit, Boden und Wasser büßen Qualität ein. Wälder können dann nicht mehr ihre vielen ökologischen Leistungen – z.B. Sauerstoff produzieren, Niederschlagswasser aufnehmen, Waldböden vor Erosion schützen, Sickerwasser filtern und Lebensraum für vielfältigste Lebensformen bieten – erbringen.



Auf stark versauerten Böden (pH<4,0) können sich die Bäume schlechter gegen Schädlinge wehren (hier Borkenkäfer-Schaden im Harz).

Waldkalkung als wirksame Gegenmaßnahme

Seit den 1980er-Jahren ist die „regenerationsorientierte Bodenschutzkalkung“ als geeignete Maßnahme etabliert, um früheren und aktuellen Einträgen von versauernden Stoffen zu begegnen. Sie soll übermäßige Säuren neutralisieren und bessere Lebensmilieus für das Bodenleben und die Wurzeln der Pflanzen schaffen. Außerdem verbessert sie spürbar die Nährstoffversorgung (z.B. Ca, Mg) für die Bäume und die übrige Waldvegetation (d.h. auch für die angesiedelten Tierarten).

Die Waldkalkung wirkt so als kontinuierliches Vorbeuge- und Heilmittel gegen die Übersäuerung der Böden. Kalk (Calciumcarbonat, CaCO_3 , und Magnesiumcarbonat, MgCO_3) liefert bei der Lösung seiner chemischen Bindung einerseits die Hydroxid-Ionen bzw. Basen (OH^-), welche die Säuren (H^+) im Boden abpuffern, und andererseits die positiv geladenen Calcium/Magnesium-Ionen (Ca^{++} Mg^{++} -Kationen). Letztere neutralisieren zwar nicht die Säure, ver-

bessern aber die Basensättigung und Nährstoffverfügbarkeit und stabilisieren die Bodenstruktur (vgl. Heft 22).

Wald-, Boden- und Wasserschutz für die Gemeinschaft

Dass die in Deutschland seit mehr als 30 Jahren durchgeführten Bodenschutzkalkungen im Wald den gewünschten Erfolg bringen, ist in mehreren aktuellen Waldzustandsberichten der Bundesländer und aktuellen Forschungsarbeiten nachzulesen. Dennoch findet die Waldkalkung in Deutschland seit einigen Jahren nicht in dem erforderlichen Umfang statt. Der anzustrebende Umfang kann pauschal wie folgt abgeleitet werden: Von rund 11 Mio. Hektar Gesamtwaldfläche in Deutschland gelten etwa 33 Prozent – also rund 3,63 Mio. Hektar – als stark kalkungsbedürftig. Drei Tonnen kohlenaurer Magnesiumkalk pro Hektar alle zehn Jahre gelten als übliche Aufwandmenge, um Säureeinträge zu neutralisieren und den pH-Wert des Bodens zu stabilisieren. Für die Aufarbeitung der Säure-Altlasten und die weitergehende Erhaltungskalkung wären also pro Jahr rund 1 Mio. Tonnen kohlenaurer Magnesiumkalk in ganz Deutschland erforderlich. Die Bodenschutzkalkung im Wald wird zum größten Teil aus Landes-, Bundes- und EU-Fördermitteln finanziert. Denn die gesamte Gesellschaft ist für die Säureeinträge in Waldökosysteme und damit für deren Kompensation oder noch besser Vermeidung verantwortlich, zumal sie auch von den weitreichenden Ökosystemleistungen eines gesunden Waldes profitiert.

Der erforderliche Förderbedarf beläuft sich in Deutschland auf ca. 90 bis 100 Mio. Euro pro Jahr. Das im Durchschnitt der letzten Jahre bundesweit verfügbare Fördervolumen für die Waldkalkung in Höhe von 10 bis 13 Millionen Euro reicht aber nur für etwa 200.000 Tonnen Kalk – also nur für ein Fünftel der kalkbedürftigen Fläche. Der Schutz von Wald, Waldboden und Wasser benötigt nach Einschätzung von Experten deshalb deutlich mehr öffentliche Unterstützung.

WAS BODENVERSAUERUNG IM WALD BEDEUTET:

- » Das Absinken des pH-Werts um 1 Einheit bedeutet eine Versauerung des Bodens um den Faktor 10. Ein Absinken des pH-Werts von 6 auf 4 bedeutet damit bereits eine 100-fach höhere H^+ -Konzentration;
- » Silikatzerstörung und Mobilisierung von Schwermetallen: Freie Cd^- , Pb^- und Al^- -Ionen hemmen das Wurzel- und Pflanzenwachstum. Über Grundwasser auch Gefahr für Menschen;
- » Säurestress: Freigesetzte toxische Al^{+++} -Ionen führen selbst bei relativ säuretoleranten heimischen Baumarten wie Buche, Eiche, Tanne, Fichte oder Kiefer zu Säurestress und eingeschränkter Nährstoffaufnahme. Die Bäume werden weniger stresstolerant und damit anfälliger für Sekundärschäden wie Schädlinge, Windbruch und Trockenheit.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Nur die Lehrkraft liest den Text. Die SchülerInnen schauen den Film und bearbeiten ihn mit Fragen und weiteren Aufgaben von **Arbeitsblatt 1**. Die Jugendlichen sollen so das Problem und Lösungsansätze kennenlernen. Wenn genug Zeit vorhanden ist, messen die SchülerInnen ganz praxisnah den pH-Wert einer Waldbodenprobe (Anleitung in Heft 22).

Arbeitsblatt 2 geht genauer auf Zeigerpflanzen und Säureschäden an Bäumen ein. Außerdem zeigt es nochmal genauer, wie Kalk Säuren puffert. Wer genauer wissen möchte, wo Kalk herkommt und wie er reagiert, findet dazu eine **Grafik (Extrablatt 5)** und **Experimente** im Onlinematerial zu Heft 22.

Dass Wälder und Natur lebendig und schützenswert sind und einen (Erholungs-)Wert besitzen, erleben die Jugendlichen mit der Sinnesübung auf der **Sammelkarte** (S. 15).

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 22 (Kalkdüngung) und zugehörigem Onlinematerial unter www.ima-lehrermagazin.de
- » Film „Kalk ist gut für Boden, Wald und Wasser“ unter www.waldkalkung.com oder www.youtube.be/-79ufGtKQZA
- » Unterrichtskonzepte zu Boden und Wald (v.a. Ökologie) unter www.schulbiologiezentrum.info → Themenseite Wald
- » Unterrichtsmaterial zu Kalk allgemein unter www.kalk.de/publikationen/unterrichtsmaterial



Kalk im Wald – warum und wie?

- ① Schau dir aufmerksam den Film an und beantworte danach grob in Stichworten die Fragen zum Film, soweit du dich erinnerst.

Schau den Film dann ein zweites Mal an und ergänze deine Notizen. Formuliere nun deine Antworten aus.

- 1.1 Wofür ist ein gesunder Waldboden wichtig?
- 1.2 Wie ist der Zustand unserer Waldböden? Welche Standorte sind besonders betroffen?
- 1.3 Was sind die Folgen einer sehr starken Bodenversauerung?
- 1.4 Was ist eine Bodenschutzkalkung (im Wald)?
- 1.5 Welcher Kalk wird bei der Waldkalkung verwendet und wie viel?
- 1.6 Wie läuft die Waldkalkung üblich ab?
- 1.7 Welche positiven und negativen Auswirkungen hat sie?
- 1.8 Wer übernimmt die Organisation und Kosten?



Zusatzaufgabe

Inwiefern betrifft es auch dich und deine Mitmenschen, wenn der Waldboden sehr stark versauert ist?

Was hältst du davon, dass die Waldkalkung von öffentlichen Geldern bezahlt wird, und dass die Waldeigentümer mehr finanzielle Unterstützung dafür fordern?

- ② Im Film werden mehrere Reaktionen im (sauren) Boden angesprochen. Zeichne in der Grafik die freigesetzten Kationen ein. H^+ , Al^{3+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , K^+



Ziel der Bodenschutzkalkung:

- » Säuren werden neutralisiert, der pH-Wert sinkt nicht weiter oder steigt sogar
- » Bodenstruktur verbessert sich
- » Nährstoffe sind besser für Pflanzen verfügbar
- » Besseres Milieu für gewünschte Bodenlebewesen und Mikroben
- » Schwermetalle werden weniger gelöst bzw. gebunden → bessere Nährstoffversorgung mit Mg und Ca
- » Grundwasser geschützt!

Chemie im Waldboden

Unsere Böden besitzen je nach Zusammensetzung und Zustand unterschiedliche Systeme, um eingetragene Säuren zu puffern. Bei sehr niedrigen pH-Werten (Aluminium- oder Eisen-Puffersystem) können neue Säureeinträge kaum noch natürlich gepuffert werden. Daher muss der Mensch dem Waldboden basisch wirkende Stoffe zuführen, um Bodenverschlechterungen zu vermeiden. Dazu dient Kalk, der auch von Natur aus an vielen (anderen) Standorten und in einigen Böden vorkommt.

① Suche im Internet Fotos von Bäumen und Wäldern mit (Säure-)Schäden.

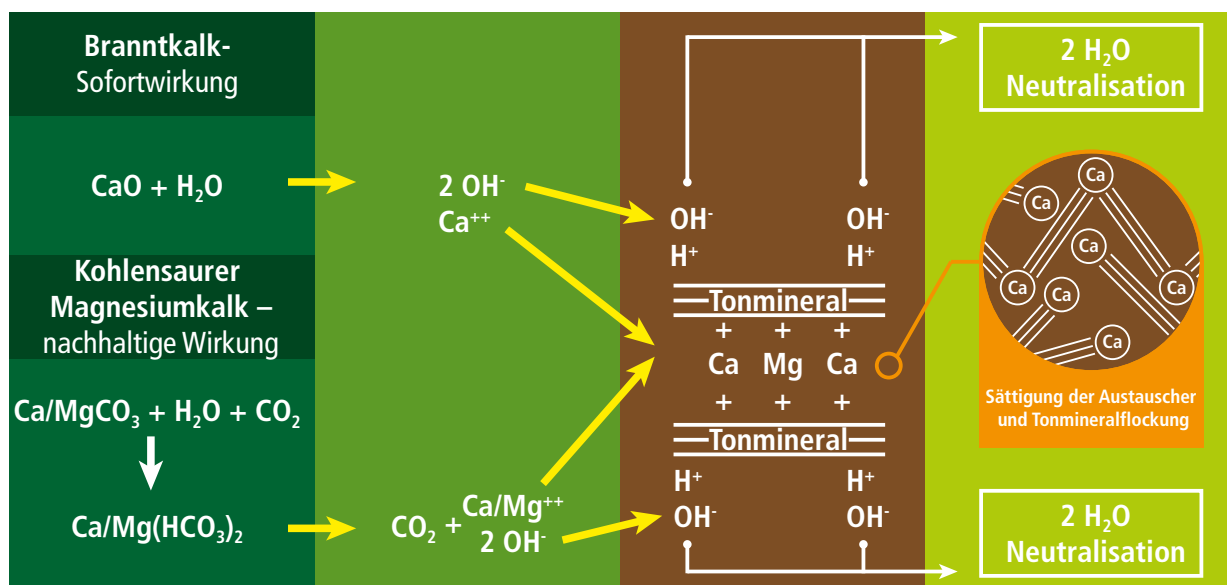
Recherchiere und erkläre kurz, was mit dem Boden, den (Baum-)Wurzeln, Stämmen und/oder Blättern geschieht, wenn der pH-Wert sehr niedrig (kleiner pH 4) ist.



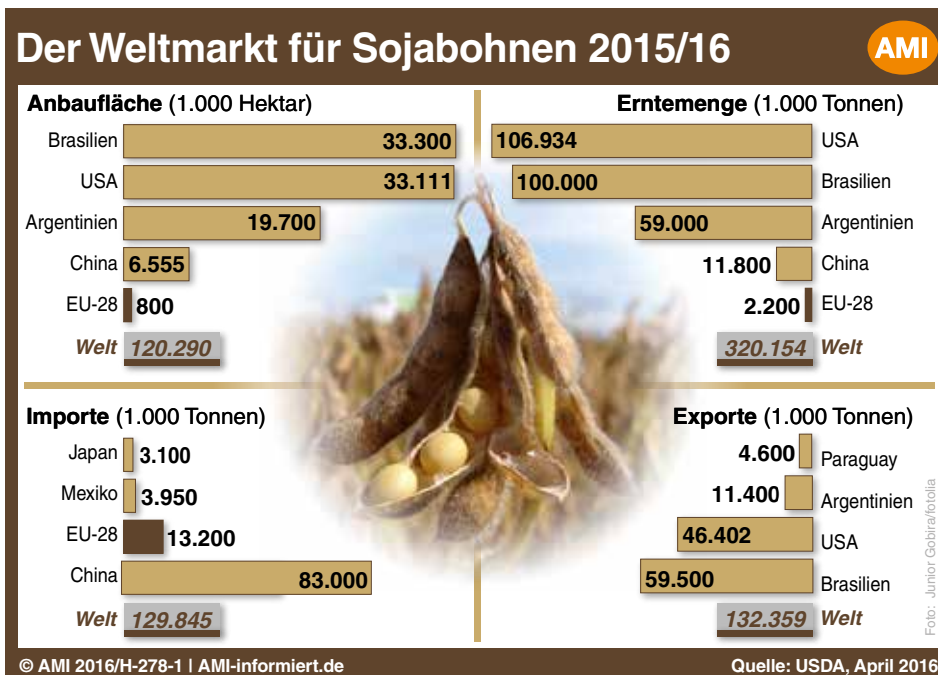
② Pflanzen und Bodenlebewesen bevorzugen unterschiedliche Wachstumsbedingungen. Dazu gehört auch der angemessene pH-Wert des Bodens. Recherchiere online, welche Baumarten, Waldpflanzen und Bodenlebewesen sensibler und welche toleranter gegenüber sehr niedrigem pH-Wert sind. Nenne je 3 Beispiele.

Linktipp: Unter <http://shortlinks.de/3ofk> findest du Material vom Schulbiologiezentrum Hannover.

③ Beschreibe anhand der Grafik, wie der Kalk die Säuren im Boden, genauer gesagt ihre H^+ -Ionen, neutralisiert. Erläutere auch, wie der Kalk den Boden auflockert.



Soja – die meistgehandelte Hülsenfrucht



Beim weltweiten Handel mit Hülsenfrüchten steht die Sojabohne an Platz 1. Die Nachfrage beruht v.a. darauf, dass die eiweißreichen Bohnen auch viel Fett enthalten und als Ölsaat dienen.

Die weltweite Produktionsmenge und Handelsmenge von Soja steigt seit Jahren. Die USA und Brasilien sind die beiden wichtigsten Akteure, wobei sie unterschiedliche Anteile ihrer Ernte für ihre eigene Versorgung behalten. China, einer der Top5-Erzeuger, hat einen so großen Verbrauch, dass es jährlich zur eigenen Ernte noch etwa 20-25 Prozent der Welternte importiert. Im Jahr 2015/16 wurden weltweit etwa 50,2 Mio. Tonnen Sojaöl verbraucht, das entspricht Platz 2 der Pflanzenöle hinter Palmöl. Beim Pressen entsteht als Nebenprodukt Sojaölschrot, das als Tierfutter weitere Verwendung findet.



IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Biologie, Geografie

Aufgaben zur Statistik:

- » Stelle die wichtigsten Werte der Grafiken heraus und beschreibe diese kurz.
- » Berechne: Wie hoch ist der durchschnittliche Ertrag von Sojabohnen pro Hektar in den USA, im EU-Durchschnitt und weltweit?
- » Verrechne Erntemengen, Exporte und Importe. Welches Land verbraucht demnach die größte Menge Sojabohnen?

Weiterführende Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- » Schaue dir auf einer Weltkarte an, wo die Länder mit der größten Anbaufläche liegen.
- » Recherchiere, weshalb gerade dort Soja produziert wird.
- » Wofür kann Soja verwendet werden? Welche Eigenschaften machen die Sojabohne so beliebt? Nenne mindestens drei Einsatzgebiete und fünf Produkte. Nenne auch Produkte, die im Supermarkt zu finden sind.
- » Recherchiere, wozu die Sojabohnen in den Ländern mit hohem Import und Verbrauch (geringer Selbstversorgungsgrad) verwendet werden.
- » Suche im Internet nach weiteren Zahlen, welches Sojaprodukt am häufigsten nach Deutschland importiert wird.
- » Der internationale Sojaanbau steht häufig in der Kritik. Suche Fakten, beschreibe die Gründe und Möglichkeiten für Alternativen.
- » Lies auch nach, warum (Bio-)Landwirte in Deutschland Soja anbauen wollen. Schildere deine Meinung dazu.

Eine Reise wert:

Orchideen am Kaiserstuhl



Die Unterlippe des Bienen-Ragwurz ähnelt einem Wildbienen-Weibchen.

Orchideen erfreuen sich in den letzten Jahren großer Beliebtheit. In Gärtnereien und Blumenläden gehören sie fest zum Sortiment. Doch man kann sie auch sehr schön in der freien Natur bewundern. Zwischen Schwarzwald und Vogesen erhebt sich der Kaiserstuhl. An diesem von der Sonne verwöhnten Ort faszinieren besonders zahlreich vorkommende Orchideen.

Über 400 km Wanderwege führen durch diese sanfte Hügellandschaft im Südwesten von Baden-Württemberg zu ihren größten Schätzen: der einzigartigen Flora und Fauna. Am Kaiserstuhl sind ca. 35 Arten vertreten. Damit findet man hier die größte Orchideenvielfalt in Europa. V.a. im Liliental bei Ihringen im Naturschutzgebiet Badberg und auf der Schelinger Höhe wachsen echte Raritäten, wie z.B. das Brand-Knabenkraut, das Affen-Knabenkraut, die Bocks-Riemenzunge, Pyramidenorchis und sogar die Waldhyazinthe. Für botanisch Interessierte ein Muss sind der Orchideenpfad in Schelingen (6 km) und der Knabenkrautpfad zwischen Breisach und Bötzingen (21 km). Wanderungen sind hier in den Monaten Mai/Juni am schönsten, wenn die verschiedenen Orchideen in voller Blüte stehen.

Die Familie der Orchideengewächse ist mit über 15.000 Arten weltweit vertreten. In den tropischen Gebieten wachsen Orchideen meist auf anderen Pflanzen. Die heimischen Arten

wachsen jedoch alle terrestrisch. Viele sehen die Orchidee als die Königin aller Blumen, leider sind jedoch die meisten Arten aufgrund immer kleiner werdender Lebensräume bedroht. Deshalb stehen alle einheimischen Orchideen unter Naturschutz. Das betrifft immerhin über 60 Arten, die in Deutschland vorkommen. Als konkurrenzschwache Arten siedeln sie meist nur in wärmebegünstigter Lage auf kalkreichen Trockenwiesen, die regelmäßig gemäht werden. In Deutschland sind solche Kalk-Magerasen weit verbreitet. Die Artenvielfalt der Orchideen nimmt nach Süden hin zu. An den Küsten und im Nordwesten Deutschlands sowie in Regionen mit sauren Böden sind sie kaum zu finden.

Mehr über die Orchideen am Kaiserstuhl finden Sie auch im aktuellen Heft der Zeitschrift „Natur erleben!“, zu beziehen unter www.natur-erleben.de. Wem die Reise zum Kaiserstuhl zu weit ist, kann Orchideen auch in anderen Regionen bestaunen, z. B. in botanischen Gärten.

Schau ins Feld!

Aktion zeigt Wirkung von Pflanzenschutz

Landwirtschaft und Gartenbau kommen ohne Pflanzenschutz nicht aus – seien es chemische oder biologische oder pflanzenbauliche Maßnahmen. Mit der „Schau ins Feld!“-Aktion demonstrieren LandwirtInnen die Konsequenzen eines Landbaus ohne Pflanzenschutz auf anschauliche Art dort, wo sie sichtbar werden – direkt auf den Feldern.

Dafür legen die teilnehmenden LandwirtInnen auf ihren Äckern gut sichtbar sogenannte Nullparzellen an, also Bereiche, in denen sie auf jede Pflanzenschutzanwendung verzichten. Im vergangenen Jahr nahmen rund 200 engagierte LandwirtInnen an der Aktion teil und legten bundesweit



Der Anblick der Parzellen spricht für sich. Schilder klären die Passanten über Hintergründe auf.

300 Schaufelder an. In diesem Jahr ist die Aktion erweitert worden: Deutschlandweit können sich Lehrkräfte mit ihren Schulklassen nun 600 Schaufelder anschauen und vor Ort das Für und Wider des Einsatzes bzw. Nicht-Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln prüfen und diskutieren. Eine tolle Möglichkeit für den etwas anderen Chemie-, Biologie- oder gesellschaftskundlichen Unterricht!

Unter www.die-pflanzenschutz.de → Schau!-Fenster sind nach Bundesland sortiert alle AktionsteilnehmerInnen aufgeführt. Eine Landkarte zeigt die genauen Standorte der Schau!-Fenster. Neue Geo-Koordinaten werden dort laufend ergänzt und erleichtern das Auffinden der Felder vor Ort.

Kinderbuch:**Die Milch kommt aus der Kuh**

Das Buch gibt wertvolle Einblicke in die Landwirtschaft. So können Kinder ab sechs Jahren spielerisch das Leben auf dem Land, Tiere und Pflanzen kennenlernen und den Zusammenhang von Landwirtschaft und Jagd entdecken.

In der Geschichte um die Kinder Wiebke und Michael werden Themen wie „Die Kälber haben Durst“, „Ringelschwanz und Steckdosennase“ oder „Landwirtschaft und Jagd“ angesprochen. Eine Untergliederung in Kapitel ist nicht vorhanden. Doch nach jedem Abschnitt der Geschichte folgt inhaltlich passend eine Infoseite, die sich mit zuvor angesprochenen Tier- oder Pflanzenarten beschäftigt.

Die Texte lassen sich im Sachunterricht und anderen Fächern einsetzen. Insgesamt informiert das Buch spannend und altersgemäß. Die Info-Seiten ermöglichen eine Vertiefung der Inhalte; Texte und Bilder unterstützen die Aneignung von unterrichtlichem Wissen. Die Schilderungen sind realitätsnah, auch ernsthafte Themen werden kindgerecht aufbereitet. Die zahlreichen Abbildungen sorgen für die notwendige Visualisierung der Inhalte. Insbesondere die Tipps, Ideen und Adressen am Ende des Buches heben den regionalen Aspekt der Landwirtschaft hervor und geben Anregungen zum außerschulischen Lernen.

Herausgeber: Verlag Neumann-Neudamm, 2016 | **ISBN:** 978-3788817268 | **Bundesländer:** alle | **Schulformen:** Grundschule | **Klassenstufen:** 1./2. Klasse | **Fächer:** Sachkunde, Deutsch | **Seitenanteil Landwirtschaft:** 78 von 96 | **Besonderheit:** inkl. Buchempfehlungen

Kochbuch:**Der kleine Koch
Lieblingsrezepte für Kinder**

Im Alltag erlernen Kinder nur selten, wie sie Lebensmittel zu frischen, leckeren Gerichten verarbeiten können. Das vom Junior Slow e.V. herausgegebene Buch mit vielen Rezepten und nützlichen Tipps will genau dazu anregen: zum selber Zubereiten aus regionalen

und saisonalen Produkten.

Die „Tipps für junge Köche“ verdeutlichen anschaulich, welche Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen zu beachten sind. In den Kapiteln „Küchenwerkzeug“ und „Vorratskammer“ veranschaulichen kleine Illustrationen, welche Küchenutensilien wofür zu nutzen sind und welche Lebensmittel in einem Haushalt immer vorhanden sein sollten. Besonders positiv hervorzuheben ist der Jahreszeitenkalender, der beschreibt, wann welche Gemüse- und Obstsorten reif sind. Die vielen Rezepte sind ebenfalls den vier Jahreszeiten zugeordnet, sodass die entsprechenden Zutaten immer frisch zur Verfügung stehen und die Kinder einen Zugang zu saisonalen Produkten bekommen.

Die vielen Bilder und Illustrationen füllen die vielen Tipps und Tricks sowie die Rezepte mit Leben. Nachteilig ist die sehr kleine Schrift, die beim Kochen nicht so gut lesbar ist. Wünschenswert wäre, nicht nur Bio-Produkte anzupreisen, sondern den Schwerpunkt im Allgemeinen auf frische und regionale Lebensmittel zu legen. Die Autoren verzichten zudem nahezu gänzlich auf Fleisch in ihren Rezepten, damit die kleinen Köchen früh vegetarische Alternativen erlernen. Dieses Buch eignet sich als Anregung für die Koch-AG oder den hauswirtschaftlichen Unterricht in der 1.–6. Klasse.

Herausgeber: oekom Verlag/Junior Slow e.V., 2015 | **ISBN:** 978-3865 817389 | **Bundesländer:** alle | **Schulformen:** Grundschule, Sekundarschule | **Klassenstufen:** 1.–6. Klasse | **Fächer:** Sachkunde, Umweltbildung, Hauswirtschaft

Schulbuch:**Seydlitz
Erdkunde 7/8****Gymnasium Niedersachsen**

Das Thema „Landwirtschaft“ wird im Kapitel „Leben in verschiedenen Klimazonen“ an vielen Beispielen behandelt, die SchülerInnen können so ihr Wissen aufbauen, wie im Kerncurriculum gefordert.

Relevante Unterthemen sind „Landnutzung in unterschiedlichen Klimazonen“ und „Folgen nicht angepasster Landnutzung“. Beim Bewässerungsfeldbau an der spanischen Küste geht es u.a. um Wasserknappheit, wassersparende Bewässerungstechniken und „Plastikmeere“ durch den Anbau in Folien-Gewächshäusern sowie um den Preisdruck auf die Erzeuger und die Umweltprobleme durch Plastikabfälle, Pestizide und Wasserbedarf.

Insgesamt gibt es elf ergänzende Materialien, die die Aussagen des Textes vertiefen und visualisieren. Die Doppelseite zur Bewässerungslandwirtschaft enthält zahlreiche Informationen. Diese sind aber sehr fragmentiert; deren Auswertung und Verarbeitung erfordert kompetente SchülerInnen. Die Aufgaben thematisieren die Vor- und Nachteile des Anbaus in Plastikgewächshäusern und das Klima der Region, fördern aber keine tiefgreifende Auseinandersetzung mit der Bewässerungslandwirtschaft. Wünschenswert wäre, die Anzahl der Materialien zu reduzieren und die Tiefe der Informationen zu erhöhen. Das Buch bietet zahlreiche Themen-seiten zum Üben von Lernmethoden sowie zur selbstständigen Wiederholung der Inhalte und ein Lexikon.

Herausgeber: Verlag Schroedel, 2015 | **ISBN:** 978-3507530553 | **Bundesländer:** Niedersachsen | **Schulformen:** Gymnasium G9 | **Klassenstufen:** 7./8. Klasse | **Fächer:** Erdkunde | **Seitenanteil Landwirtschaft:** 14 von 192 | **Besonderheit:** Lehrerband und Kopiervorlagen erhältlich, Schulbuch auch als e-Book

Dorothee Belling von der Universität Vechta (ISPA), Abteilung Lernen in ländlichen Räumen und Umweltbildung, prüft und bewertet für den i.m.a e.V. regelmäßig Lehrwerke und Bücher.

Alle ungekürzten Rezensionen finden Sie unter: **www.ima-agrar.de** → Service → Gelesen und getestet. Die Rezensionen des Schul- und Kinderbuchs stammen aus ihrer Feder.

Faltblatt „3 Minuten Info“ Lebensmittel Preis – wert

Zu den beliebtesten i.m.a-Medien gehören die Faltblätter dieser Serie. Anhand ihrer kurzen Texte und anschaulichen Abbildungen vermitteln sie einen schnellen Einstieg in wichtige Themenbereiche der Landwirtschaft. Daher erfreuen sie sich u.a. in Schulen und bei Landwirten großer Beliebtheit.

Die Serie mit derzeit etwa 50 Themen wird regelmäßig aktualisiert und erweitert, z.B. das Faltblatt zur Preisentwicklung von Lebensmitteln. Die Preise für einige Grundnahrungsmittel wie Butter und Milch sind derzeit so niedrig wie schon lange nicht mehr. Gleichzeitig steigen die Ausgaben der Erzeuger. Wie kann das sein? Und wie können regionale Märkte helfen? Das Thema ist hochaktuell!



Faltblatt je 4 Seiten
Format DIN A6;
Klassensatz à 30 Exemplare
Preis 0,00 Euro
(zzgl. Handlingspauschale)
Download kostenlos

Broschüre „Informationen zur deutschen Landwirtschaft“

Der Untertitel „Zahlen, Daten, Fakten“ bringt die Idee der Broschüre auf den Punkt: Als Kombination aus Sachinformation und Agraratlas vermittelt die aktuelle Publikation auf 40 Seiten einen umfassenden Einblick in die wirtschaftliche Bedeutung des Agrarsektors, die landwirtschaftlichen Produktionsbereiche und die Entwicklungen der Landwirtschaft auf europäischer und internationaler Ebene. Für einen guten Überblick sind die Karten, Grafiken und kompakten Tabellen übersichtlich gestaltet.



Die Informationsbroschüre eignet sich besonders für den fächerübergreifenden Einsatz im Schulunterricht der Sekundarstufe II. Viele Tabellen, Grafiken und Landkarten veranschaulichen das komplexe Profil der deutschen Landwirtschaft und bieten einen schnellen Einstieg in die gesellschaftlich bedeutende Thematik.

Format DIN A4, 40 Seiten,
Preis 0,00 Euro (zzgl. Handlingspauschale)
Download kostenlos

FSC-Logo

klimaneutral



QR-Code zu
ima-lehrermagazin.de

i.m.a – information.medien.agrar e.V.

Als gemeinnütziger Verein informieren wir über die Landwirtschaft und ihre Bedeutung für die Gesellschaft. Weil immer mehr Menschen immer seltener Gelegenheit haben, sich selbst ein reales Bild von der Landwirtschaft zu machen, stellt der i.m.a e.V. Kindern und Jugendlichen sowie Pädagogen Lehrmaterialien bereit.

So vermittelt der Verein Einblicke in die heutige Welt der Landwirtschaft. Die i.m.a-Arbeit wird von den deutschen Bäuerinnen und Bauern getragen und von der Landwirtschaftlichen Rentenbank finanziell gefördert.

Das Lehrermagazin *lebens.mittel.punkt* erscheint quartalsweise.

Nähere Informationen zum Bezug des Magazins unter **www.ima-lehrermagazin.de**. Auf dieser Seite finden Sie auch ein Bestellformular.

**i.m.a-Materialien bestellen oder
kostenfrei herunterladen**
unter www.ima-shop.de

