

UNTERRICHTSBAUSTEINE IN DIESEM HEFT:

VIELFALT IM GETRÄNKEREGAL

Alles Frucht oder was?

DIE HONIGBIENE

Genau hingeschaut

MINERALSTOFFE

Kleine Teilchen, große Wirkung

BIOGASANLAGEN

Die Energie der Substrate

Lehr- und Lernmaterial online nutzen

Ende des Jahres 2023 steht ein Umzug des i.m.a-Lagers an. Aus diesen Gründen wollen wir zunächst an alter Stelle Kapazitäten abbauen, bevor dann am neuen Lagerort begehrte Produkte wieder in gewohntem Umfang verfügbar sein werden.

Das bedeutet, dass im i.m.a-Webshop vergriffene Produkte zunächst nicht nachgedruckt werden. Dadurch werden im Laufe des Jahres immer weniger Produkte für den Versand zur Verfügung stehen. Sie können aber weiterhin alle Lehr- und Lernmaterialien, die es bisher in gedruckter Form gegeben hat, auch weiterhin online lesen und herunterladen.

Bitte informieren Sie sich auf www.ima-shop.de, welche der von Ihnen benötigten Materialien noch als gedruckte Exemplare zur Verfügung stehen und bestellen Sie diese rechtzeitig.



Unser
Materiallager
zieht um

Kennen Sie unsere ausführlichen Rezensionen von Schul- und Sachbüchern?

In der Rubrik „gelesen und getestet“ stellen wir Ihnen jeweils drei Bücher vor. Die Rezensionen sind die Kurzfassungen unserer ausführlichen Schul- und Sachbuchanalysen. Geprüft wird nicht nur der korrekte und für die Altersstufen adäquate Inhalt, der didaktische Aufbau, die sprachliche Eignung, sondern auch die Haptik und der sachdienliche Einsatz des Bildmaterials.

Bei der Suche können Sie gezielt nach dem Buchtitel, Verlagen, Schulformen, Klassenstufen, Schulfach oder Bundesland filtern.

www.ima-agrar.de/wissen/schulbuecher

Fast 180.000 Zugriffe

... konnte das i.m.a-Wissensportal seit seinem Start vor zwei Jahren verbuchen. Inzwischen gibt es im Schülerprogramm auf der i.m.a-Homepage bereits 111 E-Learning-Module. Nochmal so viele warten auf ihre Umsetzung. Testen Sie Ihr Wissen:

www.ima-agrar.de/wissen/online-uebungen



Umfrage bis 09.09.2023 verlängert

Wir schätzen Ihre Meinung!

Liebe Lehrkräfte,

um Sie noch besser zu erreichen, möchten wir wissen, wie sich Lehrkräfte heutzutage informieren: digital im Internet, analog über Zeitschriften oder auf Veranstaltungen? Wo recherchieren Sie neue Materialien und Projekte?

Sie haben noch nicht teilgenommen? Bitte nehmen Sie sich die Zeit. Diese Umfrage dauert nur zwei Minuten, ist anonym und hilft uns sehr weiter!

Danke, dass Sie teilnehmen!

<https://easy-feedback.de/umfrage/1569652/L3921m>



Liebe Leserinnen und Leser,

der Sommer beschert uns nicht nur eine farbige Blütenpracht, sondern auch viele köstliche Früchte. Als Saft verarbeitet können wir sie das ganze Jahr genießen. Doch nicht alles, was im Getränkeregale nach Saft aussieht, ist auch 100 % Frucht. Im ersten Unterrichtsbaustein für die Primarstufe stellen wir die unterschiedlichen fruchthaltigen Getränke vor und regen zu einem differenzierten, kritischen Blick auf Saft, Nektar und Fruchtsaftgetränk an. Qualität lässt sich nicht immer geschmacklich erfassen, manchmal hilft nur der Blick auf das Etikett.

Bevor Früchte für die Safterstellung geerntet werden können, bedarf es vieler fleißiger Bestäuber. Bei einem dieser Tierchen haben wir im zweiten Primarbaustein genau hingeschaut: die Honigbiene. Der Baustein beschreibt die Körperteile der Biene, die Entwicklung vom Ei zur Biene und zeigt die unterschiedlichen Merkmale und Funktionen von Königin, Drohne und Arbeiterin im Bienenstaat.

Im ersten Sekundarbaustein geht es um kleine Teile, mit großer Wirkung: die Mineralstoffe. Sie sind unentbehrlich für den Aufbau und den Stoffwechsel unseres Körpers und müssen regelmäßig zugeführt werden. Doch nicht nur zu wenig, sondern auch zu viel kann schaden.

Ein hoch aktuelles Thema greifen wir mit dem zweiten Baustein für die Sekundarstufe auf: die Energiewende. Nach dem Ausstieg aus der Kernkraft und dem Gebot der Dekarbonisierung werfen wir einen Blick auf die Rohstoffe für Biogasanlagen: Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger und Abfälle. Wie hoch ist der Energiegehalt dieser vielfältigen Substrate? Wissen Sie, wie lange Sie einen Fön mit der jährlich anfallenden Gülle einer Milchkuh betreiben können? Finden Sie es heraus.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen mit sonnigen Grüßen,

Heike Gruhl



Heike Gruhl
Redaktionsleitung

Das Heft im Überblick

02 I.M.A AKTUELL

News, Termine

03 EDITORIAL | INHALT

04 KURZ & KNACKIG

Inspirieren und informieren, Leserpost

VORBEIGESCHAUT & NACHGEFRAGT

05 INTERVIEW

Bauernhöfe als Lernorte für Menschen mit Beeinträchtigung

UNTERRICHTSBAUSTEINE PRIMARSTUFE

P

07 VIELFALT IM GETRÄNKEREGAL

Alles Frucht oder was?

11 DIE HONIGBIENE

Genau hingeschaut

15 NACHGEDACHT & MITGEMACHT

Sammelkarten mit Spielen, Experimenten u. v. m. zu den Bausteinen

UNTERRICHTSBAUSTEINE SEKUNDARSTUFE

S

17 MINERALSTOFFE

Kleine Teilchen, große Wirkung

21 BIOGASANLAGEN

Die Energie der Substrate

25 KURZ & GUT ERKLÄRT

Stromerzeugung in Deutschland 2022

26 SCHLAUGEMACHT

Farm- und Food-Wiki: Lexikon rund um Ackerbau, Tierhaltung und Lebensmittel

27 VON HAND GEMACHT

Die Speise der Götter – eine fruchtige Alternative

28 VOR ORT & UNTERWEGS

Ideen für Ausflüge und Aktionen

30 I.M.A-MEDIEN | IMPRESSUM

Interessantes im i.m.a-Webshop

31 GELESEN & GETESTET

Schulbücher und Arbeitsmaterialien



Gesunde Ernährung – auch eine Frage der Bildung

Ernährungsarmut ist ein Thema, das in Deutschland kaum präsent ist. Gleichwohl gibt es rund drei Millionen Menschen, die von Ernährungsarmut betroffen sind. Steigende Preise für Nahrungs- und Lebensmittel verstärken das Problem.

Am 31. August 2023 findet daher das Forum „Ernährungsarmut in Deutschland“ statt. Es wird vom Bundeszentrum für Ernährung in Bonn organisiert und will dazu beitragen, das Problembewusstsein zu schärfen und Lösungen zu finden, um Betroffenen zu helfen. Gerade Kinder aus sozial schwachen Haushalten sind am stärksten von Ernährungsarmut betroffen.

Ernährungswissen ist daher ein wichtiges Bildungsthema; nicht nur, aber vor allem auch im Schulunterricht. Das Forum „Ernährungsarmut in Deutschland“ will daher in seiner Tagung anhand von Praxisbeispielen zeigen, wie auch Erzieher und Lehrkräfte Auswirkungen der Ernährungsarmut begegnen können.

Mehr Infos unter www.bzfe.de/ernaehrung/ernaehrungskommunikation/bzfe-foren/7-bzfe-forum-2023/



Die glücklichen Gewinnerinnen der Kategorie 8. – 10. Klasse

Schülerinnen aus Oldenburg gewinnen Wettbewerb „Torffreies Gärtnern“

Vier Schülerinnen der Graf-Anton Günther Schule in Oldenburg haben den ersten Preis in der Kategorie „8. - 10. Klasse“ im Wettbewerb „Gärtnern ohne Torf – Schütze das Klima“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gewonnen.

Sie hatten in Kooperation mit dem Lernstandort der Familie Meyer in Wiemerslande einen Pflanzversuch angelegt. Zuvor besichtigte der gesamte Kurs des Gymnasiums die Biogasanlage des Betriebes. Die in der Anlage getrockneten Gärreste werden als Torfersatz an Hersteller von Blumenerde verkauft. Zentrale Frage des Versuchsaufbaus: Sind die Gärreste ein geeigneter Torfersatz? Das Ergebnis der Schülerinnen: Ja! Die Jury bewertete ihr Projekt in den Kategorien „Kreativität, Fachlichkeit und Umsetzung“ mit der höchsten Punktzahl und somit dürfen sich die vier Gewinnerinnen über 500€ Preisgeld freuen.

Quelle: www.torffrei.info/schulwettbewerb und Thale Meyer

Wettbewerb für Manga-Künstler

Immer mehr Kinder und Jugendliche entdecken japanische Comics – die Mangas. Eines ihrer Merkmale ist es, dass Mangas nicht nur passiv konsumiert, sondern auch aktiv gestaltet werden. Auch in Schulen finden Mangas immer häufiger ihren Platz – sowohl im Kunstunterricht als auch dort, wo z. B. Japanisch als Fremdsprache unterrichtet wird, oder als visuelles Hilfsmittel für Leseanfänger bzw. zur Bewältigung von Lernschwächen. Mangas zu zeichnen, rege neben dem gestalterischen Talent auch die erzählerische Fantasie an, so Experten.

Am mittlerweile zehnten Manga-Wettbewerb können Einzelpersonen oder Gruppen in drei Altersstufen (unter 13 Jahre, 13–17 Jahre und ab 18 Jahre) teilnehmen. Er wird von der Deutsch-Japanischen Gesellschaft in Berlin organisiert.

Das Thema des Wettbewerbs in diesem Jahr lautet: „Guten Appetit!“. Gesucht sind Beiträge, die das Essen und Kochen, regionale oder ländertypische Spezialitäten behandeln. Die Zeichnungen können die Produktion von Nahrungsmitteln in der Landwirtschaft illustrieren, die Zubereitung von Speisen, aber auch Ernährungsgewohnheiten oder gar Abhängigkeiten thematisieren. Wichtig dabei: Analog zur japanischen Leserichtung müssen sich die Geschichten von rechts nach links entwickeln.

Einsendeschluss ist der 31. August 2023.

Quelle: www.djg-berlin.de/wettbewerb



Fruchtsaft und Fruchtnektar wurden 2022 in Deutschland durchschnittlich pro Kopf konsumiert. Damit nimmt Deutschland weltweit eine Spitzenposition ein.

Quelle: VDF, www.fruchtsaft.de Daten und Fakten

2022 war ein Honigjahr

2022 erzeugten rund eine Million Bienenstöcke 34.116 Tonnen Honig und somit nahezu 74 Prozent mehr als im Vorjahr. Der Selbstversorgungsgrad mit Honig stieg: 2022 deckte deutscher Honig 43 Prozent des heimischen Bedarfs.

Quelle: BZL-Newsletter für Verbraucherinnen und Verbraucher vom 20.06.2023



LESERBRIEFE

Haben Sie Fragen oder Kommentare zu den im Heft behandelten Themen? Dann schreiben Sie uns Ihre Meinung und senden Sie uns Ihre Zuschrift an redaktion@ima-lehrermagazin.de.

Wir freuen uns über einen regen Austausch mit Ihnen!



Der Lernort Bauernhof für Menschen mit Beeinträchtigung

Das Lernen auf außerschulischen Lernorten etabliert sich verstärkt als wichtige Komponente in den schulischen Curricula und wird vermehrt in den Unterricht eingebettet. Die Schülerinnen und Schüler haben an den ausgewählten Orten die Möglichkeit, Sachverhalte in der Praxis, außerhalb des Klassenraumes, zu erleben und dadurch besser zu verstehen.

Auch im Bereich der Sonderpädagogik nehmen außerschulische Lernorte eine besondere Stellung ein. Besonders der Lernort Bauernhof (LOB) ist für Menschen mit besonderem Förderbedarf ein geeigneter Ort, um außerschulisch zu lernen und am realen Leben teil zu nehmen. Im Interview erläutert Dr. Clemens Hillenbrand, Professor für Pädagogik und Didaktik bei Beeinträchtigungen des Lernens an der Universität Oldenburg, das Potenzial der Verbindung von Inklusion und dem LOB.

I.m.p: Herr Dr. Hillenbrand, Sie unterrichten an der Universität im Fachbereich Sonderpädagogik. Hatten Sie bereits mit dem Lernort Bauernhof zu tun?

Hillenbrand: In der Tätigkeit als Förderschullehrer häufiger – in der Uni-Tätigkeit bisher eher wenig. Das ist schade, denn das außerschulische Lernen und besonders der Lernort Bauernhof bergen große Potenziale für Menschen mit Beeinträchtigungen.

Worin genau liegen diese Chancen?

Der Bauernhof zeigt eine reale Lebenswelt, an der die SchülerInnen partizipieren können. In der Schule haben wir oft künstlich kreierte Lernsituationen, aber auf dem Hof ist es die Lebensrealität, auf die SchülerInnen treffen. Dies lässt die SchülerInnen spüren, dass sie Teil der Gesellschaft sind und etwas bewirken können. Die Begegnung mit „dem Leben“ spricht sie direkt an.



Prof. Dr. Clemens Hillenbrand

Professor Dr. Clemens Hillenbrand lehrt und forscht am Institut für Sonder- und Rehabilitationspädagogik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Inklusive Bildung, Kompetenzförderung in der emotionalen und sozialen Entwicklung und evidenzbasierte Lernförderung sind zentrale Schwerpunkte seiner universitären Arbeit. Forschungsschwerpunkte beinhalten die Prävention von Verhaltensstörungen, Förderung bei Lernschwierigkeiten und Lehrkräftebildung für Inklusion.

Neben seinen Forschungstätigkeiten sammelte er praktische Erfahrung als Sonderschullehrer an verschiedenen Förderschulen.

Seit 2022 ist Clemens Hillenbrand Mitglied im Lehrkräftebeirat der i.m.a.



Das Prinzip des Lernorts Bauernhof ist ja, die SchülerInnen aktiv in die Arbeit einzubeziehen. Ist dies auch mit SchülerInnen mit Beeinträchtigungen möglich?

Unbedingt! SchülerInnen mit Beeinträchtigungen erfahren viel zu selten Erfolgserlebnisse, doch auf einem Hof können sie ganz schnell Erfolg spüren und daran wachsen: Sie haben es geschafft ein Tier zu streicheln, obwohl sie sonst eher distanziert sind, sie haben eine Aufgabe erledigt, z. B. das Einstreuen oder das Füttern. Sie tragen damit zum Gemeinwohl der Tiere und Menschen bei und das kann stolz machen. Das zeigen sie oft sehr unmittelbar. Es macht Freude und gibt Mut, etwas geschafft zu haben.

Worauf muss man besonders achten, wenn man mit SchülerInnen mit Beeinträchtigungen einen landwirtschaftlichen Betrieb besucht?

Sicherlich muss man sich vorab genau mit der Landwirtin oder dem Landwirt abstimmen, welche Barrieren – nicht nur räumliche – bestehen, wie man den Beeinträchtigungen gerecht werden und welches Programm angeboten werden kann. Mit Hilfsmitteln und -maßnahmen kann man sehr oft erreichen, dass alle partizipieren können – keiner muss ausgeschlossen werden!

Bei der Vorbereitung gelten m. E. zwei Dinge: 1. Weniger ist mehr, 2: Struktur!



Weniger ist mehr?

Ja, denn manchmal brauchen SchülerInnen mit Beeinträchtigungen – und nicht nur sie – eine gewisse Zeit, um sich in einer neuen Umgebung sicher zu fühlen. Man muss ihnen Zeit geben, um sich zu orientieren. Auch um komplexe Strukturen und Zusammenhänge zu verstehen. Deshalb ist es meist besser, nicht den ganzen Hof zu erkunden, sondern nur einen kleinen Teilbereich, sich hier aber länger aufzuhalten. Mit zu vielen und zu komplexen Aufgaben sind die SchülerInnen, übrigens nicht nur bei vorliegenden Beeinträchtigungen, oft überfordert. Es ist ja eine bisher meist unbekannte Realität, der man begegnet!



Und die Struktur?

Struktur gibt Orientierung und verleiht Sicherheit. Man sollte vorab den Besuch klar gliedern und dies auch so kommunizieren. Auch hier kann mit der Landwirtin oder dem Landwirt vorab besprochen werden, welche Routinen die SchülerInnen haben, die eingehalten werden sollten. Dies können sein das Begrüßungsritual, das gemeinsame Frühstück um 10 Uhr, bekannte Regeln des Verhaltens und der Kommunikation, die hier auch gelten. Vielleicht auch schon die Art und Weise des Umgangs mit den Tieren oder Geräten bis hin zu einem Spiel oder einem Lied, das an einer bestimmten Stelle zum Einsatz kommt.

Was ist im Umgang mit Tieren zu beachten?

Tiere sollten den Kontakt zu Menschen gewohnt sein und es muss besondere Vorsicht bei der Annäherung geübt werden. Ein Mensch mit Beeinträchtigungen



kann unter Umständen anders auf Tiere reagieren als gewohnt. Aber Tiere üben eine besondere Anziehung auf SchülerInnen aus. Streicheln, pflegen, versorgen gehören auch für SchülerInnen mit Beeinträchtigungen zu den schönsten Erlebnissen auf einem Bauernhof – es sind menschlich-elementare Erfahrungen. Einige TeilnehmerInnen kennen den Kontakt zu Tieren vielleicht bereits von therapeutischen Einheiten. Dies sind Punkte, wo man anknüpfen kann.



Ist selbstständiges Lernen möglich?

Das Lernen an Stationen wird ja öfters genannt und hat große Chancen, aber es stellt auch eine große Herausforderung dar: Ist das Vorwissen da? Bietet die Station auch eine klare Lernstruktur mit geeigneten Lernhilfen? Gibt es ein Feedback, das hilfreich ist und motiviert? Besser ist es oft, die SchülerInnen in ihrem Lernprozess gut zu begleiten und anzuleiten; ihnen also unterstützend zur Seite zu stehen. Das kann auch durch Assistentenkräfte oder kompetente MitschülerInnen, die vielleicht einen intensiven Bezug zum Bauernhof haben, erfolgen. Beim Lernen sollten alle Sinne angesprochen werden: am Futter riechen, das Fell streicheln, den Vögeln lauschen. Und diese Erfahrungen dann auch in Sprache fassen und in den Austausch bringen! Auf einem Bauernhof kann so viel entdeckt werden!

Vielen Dank Herr Dr. Hillenbrand.

Grundsätze des Lernens auf dem Bauernhof:

- » Handlungsorientiert
- » Gut strukturiert
- » Mit allen Sinnen
- » Mitarbeiten, mithelfen
- » Teamarbeit
- » Begegnungen (mit Menschen und Tieren)
- » Das eigene Handeln reflektieren und Lösungswege entdecken

© i.m.a.e.v. | Fotos: GAYSORN – stock.adobe.com (1), m.jowra – stock.adobe.com (2), Jevanto Productions – stock.adobe.com (3), Em Neems Photography – stock.adobe.com (4), Pavel – stock.adobe.com (5)



Frucht im Getränkeregale

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Sachunterricht, AG Kochen, AG Ernährung

Die Schülerinnen und Schüler

- » benennen die Qualitäten bei fruchthaltigen Getränken;
- » reflektieren die Eignung von Früchten für die Getränkeherstellung;
- » erklären den ausgewogenen Konsum von safthaltigen Getränken;
- » beschreiben ihre Geschmacksempfindungen bei verschiedenen Getränketypen.

Egal ob im Supermarkt oder im Getränkeregale, das Angebot an fruchtigen Getränken ist groß. Vom einheimischen Klassiker Apfelsaft bis hin zu exotischen Kreationen mit Ananas und Mango ist alles dabei. Die Packungen und Flaschen der verschiedenen Sorten ähneln sich, doch was wirklich drin ist, zeigt erst das Kleingedruckte.

SACHINFORMATION

UNTERSCHIEDE ZWISCHEN FRUCHTSAFT, FRUCHTNEKTAR UND FRUCHTSAFTGETRÄNK

Nicht alles, was auf den ersten Blick aussieht wie Saft, darf auf der Verpackung auch so genannt werden. Der Gesetzgeber macht hier genaue Vorgaben. Neben Fruchtsaft gibt es Fruchtnektar, Fruchtsaftgetränke und -schorlen. Sie unterscheiden sich v. a. im Fruchtgehalt und eventuell zugesetztem Zucker oder Honig.

Fruchtsaft besteht immer zu 100 % aus Früchten und enthält keinerlei Zusätze, nur dann darf er Saft heißen. Das gilt auch für Mehrfruchtsaft, der zwei oder mehr Sorten enthält. Er wird aus verschiedenen Säften und zusätzlich eventuell aus Fruchtmark von Obstsorten wie Mango, Pfirsich oder Papaya gemischt.

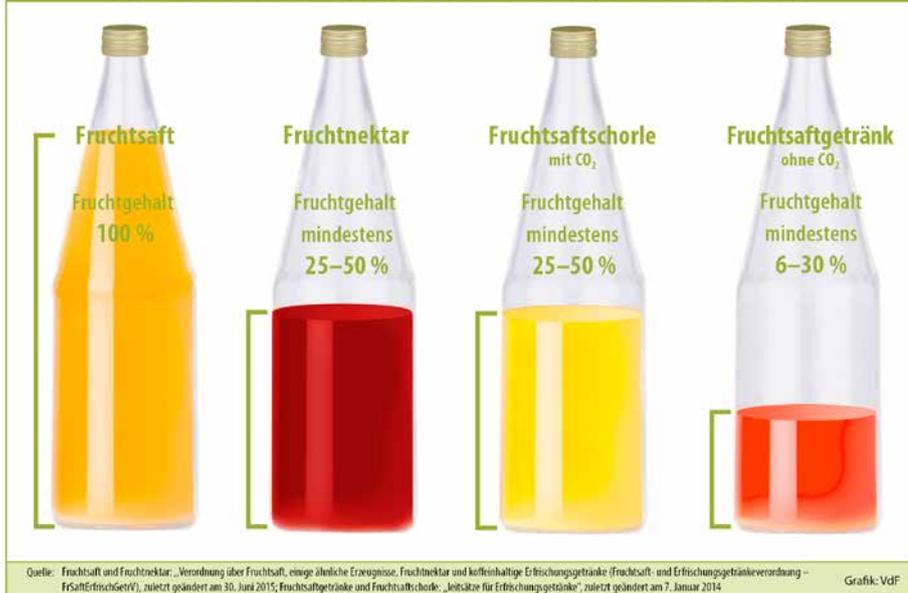
In Fruchtnektar dagegen stecken je nach Art 25–50 % Frucht. Zu Nektar werden in der Regel Früchte verarbeitet, deren Saft alleine zu sauer wäre oder die zu viel Fruchtfleisch enthalten. Sehr sauer ist beispielsweise der Saft von Johannisbeeren, der in der Regel mit Zucker oder Honig gesüßt wird. Bananen enthalten sehr viel Fruchtfleisch, sodass das Getränk mit Wasser verdünnt werden muss. Für beide Fruchtarten liegt der Mindestfruchtanteil im Fruchtnektar bei 25 %. Es dürfen aber auch Früchte zu Nektar verarbeitet werden, die sich grundsätzlich auch zur Safterstellung eignen würden, wie Äpfel, Pfirsiche oder Ananas. Bei diesen Sorten muss der Fruchtgehalt im Nektar dann bei mindestens 50 % liegen.

Besonders gering ist der Fruchtanteil in Fruchtsaftgetränken. Er liegt je nach Fruchtart zwischen 6 und 30 %. Auch hier entscheidet die Fruchtart:

Bei Kernobst wie Äpfeln oder Birnen und bei Trauben gelten 30 % Mindestfruchtgehalt, bei Zitrusfrüchten sind es nur 6 % und für alle anderen Sorten 10 %. Fruchtsaftgetränke zählen übrigens genau wie Limonaden und Brausen zu den Erfrischungsgetränken. Sie werden aus Fruchtsaft, Fruchtsaftkonzentrat, Fruchtmark, konzentriertem Fruchtmark oder Mischungen daraus hergestellt. Eine große Gemeinsamkeit haben Fruchtsaft, Fruchtnektar und Fruchtsaftgetränke: Sie enthalten weder Farbnach- noch Konservierungsstoffe.

Eine besondere Stellung unter den fruchtigen Getränken nehmen die Fruchtsaftschorlen ein. Sie werden aus Saft, also mit 100 % Frucht, und Wasser gemischt. Apfelschorle muss mindestens zu Hälfte Fruchtsaft enthalten, meist sind es sogar 60 %.

So viel Frucht steckt in Fruchtsaft & Co.



DIREKTSAFT ODER FRUCHTSAFTKONZENTRAT

Fruchtsaft ist ein Produkt aus frischen Früchten. Er wird entweder direkt nach der Herstellung abgefüllt oder zu Fruchtsaftkonzentrat verarbeitet. Im ersten Fall steht auf dem Etikett oft der Begriff „Direktsaft“, für den es allerdings keine gesetzliche Regelung gibt. Die meisten Säfte werden zu Fruchtsaftkonzentrat weiterverarbeitet. Dafür werden dem Saft möglichst schonend das Wasser und die Aromastoffe entzogen. Der Vorteil des Konzentrats ist, dass es einfacher zu transportieren ist: Durch das geringere Gewicht entstehen weniger Transportkosten. Vor dem Abfüllen wird das Konzentrat mit Wasser rückverdünnt und die Aromen der jeweiligen Charge werden wieder hinzugefügt. Wenn Saft aus Fruchtsaftkonzentrat hergestellt ist, muss das auf der Verpackung erkennbar sein – zum Beispiel durch den Hinweis „aus Fruchtsaftkonzentrat“.

Pro Jahr konsumieren die Deutschen rund 20 Liter Frucht- und Gemüsesaft, nahezu neun Liter Fruchtnektar und etwas weniger als neun Liter Fruchtsaftgetränke. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Fruchtsaftschorle liegt bei etwa dreieinhalb Litern. Besonders beliebt sind Orangen- und Apfelsaft.

DARF FRUCHTSAFT ALKOHOL ENTHALTEN?

Laut Gesetz muss Saft eine gärfähige Flüssigkeit sein. Das bedeutet, dass in Fruchtsaft tatsächlich Alkohol enthalten sein kann. Dieser entsteht, wenn die Hefepilze, die natürlicherweise auf dem

Ausgangsprodukt vorhanden sind, den enthaltenen Zucker vergären. Doch der Alkoholgehalt darf nur sehr gering sein. Das Bundeszentrum für Ernährung rechnet vor, dass für den unwahrscheinlichen Fall, dass der erlaubte Höchstgehalt an Alkohol erreicht wird, immer noch neun Liter Saft getrunken werden müssten, um die Alkoholmenge aus einem halben Liter Bier aufzunehmen.

GESUND TRINKEN

Saft mit 100 % Fruchtgehalt ist ein hochwertiges Lebensmittel. Dennoch empfehlen Experten, maximal ein Glas Saft pro Tag zu genießen, denn neben verschiedenen Nährstoffen liefert er auch viel Zucker. Im Gegensatz zu frischem Obst fehlen im Saft jedoch die sättigenden Ballaststoffe. Die Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung lautet daher: Höchstens ein Glas Saft pro Tag, das dann eine Portion Obst ersetzt. Als Durstlöcher sollte Saft immer verdünnt werden: Am besten im Verhältnis 3 zu 1, also drei Teile Wasser und ein Teil Saft. Gekauf-



te Saftschorlen enthalten meist mehr als doppelt so viel Saft, sodass es ratsam ist, sie bei regelmäßigem Verzehr noch weiter zu verdünnen.

Die meisten Säfte werden vor dem Abfüllen pasteurisiert, also durch Wärmebehandlung haltbar gemacht. So ist eine verschlossene Flasche oder Packung auch ohne Kühlung lange haltbar. Einmal angebrochen gehören die Getränke in den Kühlschrank und sollten innerhalb weniger Tage verbraucht werden. Bei Zimmertemperatur und vor allem wenn sie in der Sonne stehen, verderben sie schnell. Apropos Sonne: Wer im Sommer draußen Saft trinken möchte, nutzt am besten ein geschlossenes Trinkgefäß, damit keine Insekten ins Getränk geraten können.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Saft kennt jedes Kind. Aber auch den Unterschied zwischen Saft und Nektar? Zum Einstieg ins Thema kann in der Klasse eine Hitliste der Lieblingssaftsorten erstellt werden. Die Frage, ob es sich bei einer präsentierten Packung Nektar um Saft handelt, kann eine differenzierte Betrachtung der fruchthaltigen Getränke einleiten. Ein gemeinsamer Blick auf die Inhaltsstoffliste der Etiketten hilft bei den jungen Konsumenten ein bewusstes und kritisches Verbraucherverhalten auszubilden. In diesem Sinne differenzieren die Kinder in **Arbeitsblatt 1** die Fruchtgehalte der unterschiedlichen Getränketypen, benennen Beispiele für geeignete Früchte und identifizieren die Getränkearten, in denen Zucker enthalten sein darf. Die **Sammelkarte** regt an, in einer Blindverkostung die Unterschiede der Getränkearten mit Augen, Nase und Geschmackssinn zu erfassen. Mit **Arbeitsblatt 2** benennen die Kinder, wie viel Saft sie bei einer ausgewogenen Ernährung trinken dürfen und was beim Konsum von Fruchtsaft zu beachten ist.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien aus *Lebensmittel.punkt*, u. a. Heft 36 (Trinken) und Heft 42 (Trauben) unter ima-lehrermagazin.de
- » VdF: <https://www.fruchtsaft.de/medien/schule/>
- » BZfE: www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/fruchtsaeft/

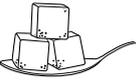
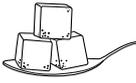
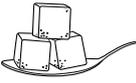
Name _____

Datum _____

Fruchtgetränke

Im Getränkeregale gibt es eine Vielfalt fruchthaltiger Getränke. Saft besteht immer vollständig aus Früchten, also zu 100 Prozent. Bei Fruchtnektar und Fruchtsaftgetränken dürfen Wasser und Zucker zugesetzt werden. Fruchtnektar enthält meistens mehr Fruchtanteil als ein Fruchtsaftgetränk. Fruchtsaftschorle ist eine Mischung aus Saft und Wasser.

- ① a) Ordne die richtigen Begriffe den abgebildeten Flaschen zu
Fruchtsaftschorle – Fruchtsaftgetränk – Fruchtnektar – Fruchtsaft
- b) Kreuze an: Welchem Getränk darf Zucker  oder Wasser  zugesetzt werden?

			
_____	_____	_____	_____
Gibt es z. B. aus den Fruchtarten » Apfel » Orange » Grapefruit » Traube » Birne	Fruchtgehalt 25–50 % je nach Fruchtart z. B. » Aprikose [40%] » Banane [25 %] » Johannisbeer [25%] » Mango [25%] » Pfirsich [50%] » Sauerkirsche [35 %]	Fruchtgehalt 6–30% je nach Fruchtart, mindestens » 30 % bei Kernobst wie Äpfeln und Birnen oder bei Trauben » 6 % bei Zitrusfrüchten » 10 % bei anderen Früchten	Fruchtgehalt 25–50 %, z. B. » Apfelsaftschorle » Rote Fruchtsaftschorle » Mehrfruchtsaftschorle
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 

- ② Sieh dir die Etiketten von Orangensaft und Orangenektar an.

- a) Woraus besteht der Orangensaft?
b) Woraus besteht der Orangenektar?
c) Schreibe die Inhaltsstoffe auf.

Fruchtsaft _____

Fruchtnektar _____

- ③ Besprich mit deinen Nachbarn: Welche Unterschiede gibt es zwischen Saft und Nektar?

Name _____

Datum _____

Gesund trinken

Der menschliche Körper besteht zu einem Großteil aus Wasser. Bei Kindern macht es etwa 60–65 % des Körpergewichts aus.

Wenn du rennst und schwitzt, verlierst du besonders viel Wasser. Das passiert aber auch beim Lernen, Lesen und Schlafen, daher solltest du regelmäßig etwas trinken. Sonst wirst du schlapp und bekommst vielleicht Kopfschmerzen. Du brauchst etwa einen Liter Flüssigkeit am Tag*. Das ist die Menge, die in sechs kleinere Gläser passt. Am besten trinkst du Wasser oder ungesüßten Tee.

*Angabe DGE für Kinder 7–10 Jahre, <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/wasser/>

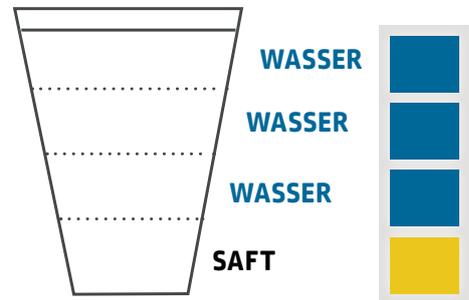
① a) Umrande so viele Becher, wie du am Tag trinken solltest.



b) Ein Glas Saft ist auch gut. Als Durstlöscher solltest du ihn mit Wasser verdünnen. Am besten nimmst du einen Teil Saft mit drei Teilen Wasser.

Bring Farbe ins Glas: Male die Wasserteile blau an. Gib dem Saft die Farbe deiner Lieblingsorte und schreibe sie dazu.

Meine Lieblingsorte: _____



② Bewerte folgende Aussagen als richtig 😊 oder falsch ☹️:



1. Ungeöffnete Saftflaschen müssen immer in den Kühlschrank.		
2. Angebrochene Saftpackungen dürfen nicht in den Kühlschrank.		
3. Saft besteht aus Früchten und darf in unbegrenzter Menge getrunken werden.		
4. Säfte mit Fruchtfleisch sollten vor dem Öffnen geschüttelt werden.		
5. Saft darf eine Extraportion Zucker zugeführt werden.		
6. Saft wird immer frisch gepresst angeboten.		
7. Saft wird durch Zusatz von Chemikalien haltbar gemacht.		

Die Honigbiene – genau hingeschaut



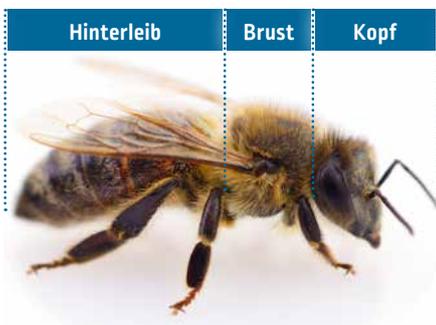
Das hier vorgestellte
Unterrichtsmaterial basiert
auf dem Band
„Werkstattkiste zum
Thema Honigbiene“
(s. Materialtips)

Zur Gattung der Honigbiene (*Apis mellifera*) gehören 9 Arten. Die westliche Honigbiene ist die verbreitetste und der größte Honiglieferant. Diese Art lebt in Arbeitsteilung in Bienenstöcken. Der Unterrichtsbaustein beleuchtet die unterschiedlichen körperlichen Merkmale der Bienenstockbewohner, die perfekt an die jeweiligen Aufgaben in der Gemeinschaft angepasst sind.

SACHINFORMATION

KÖRPERBAU DER BIENE

Die Honigbiene gehört zu der Klasse der Insekten. Sie besitzt keine Knochen und ihr Körper ist von außen von einem festen Hautpanzer, welcher aus Chitin und Eiweiß besteht, umgeben. Charakteristisch sind die drei stark voneinander abgesetzten Körperteile – Kopf, Brust und Hinterleib.



Am **Kopf** befinden sich zwei Facettenaugen und drei Punktaugen. Mit den Facettenaugen kann die Honigbiene dank der zahlreichen einzelnen Augenkeile neben Formen und Farben auch Bewegungen wahrnehmen, während die Punktaugen

für die Wahrnehmung von Helligkeit zuständig sind. Neben den Augen befindet sich auch ein für die Nektaraufnahme zuständiger Rüssel und ein multifunktionaler Kiefer. Mit dem Kiefer ist die Honigbiene in der Lage, Gegenstände zu transportieren, Feinde zu beißen und Wachs zu formen.

An der **Brust** der Honigbiene befinden sich die sechs Laufbeine sowie die beiden Flügelpaare. Die Biene besitzt anatomisch vier Flügel, welche zusammenklappbar sind, damit sie sich störungsfrei im Bienenstock bewegen kann. Während des Fluges haken sich die hinteren Flügel in die vorderen ein. So kommt es zu einer funktionellen Zweiflügligkeit. Die Laufbeine sind mit speziellen Bürsten bedeckt, mit denen die Honigbienen die Blütenpollen aus dem Haarkleid bürsten und sie in sogenannten Pollenkörbchen an den Beinen speichern.

Der **Hinterleib** der Honigbiene ist durch dünne Häutchen mit der Brust verbunden und dadurch extrem beweglich. Für die Verteidigung verfügen die weiblichen Honigbienen über einen Giftstachel am Hinterleib, welcher bei einem Stich mit einem Widerhaken in der

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fach: Sachunterricht

Die Schülerinnen und Schüler

- » benennen den charakteristischen Körperbau der Honigbiene und beschriften ihn;
- » kennen die drei Bienenwesen und ordnen diese aufgrund spezifischer Merkmale und Aufgaben richtig zu;
- » lernen die Entwicklung vom Ei bis zur Honigbiene kennen.

menschlichen Haut stecken bleibt. Bei der Flucht wird der Stechapparat herausgerissen und die Honigbiene stirbt. Der Körper der Honigbiene ist im Gegensatz zum schlanken Körper der Wespen eher rundlich und mit einem schwarzbraunen Haarkleid bedeckt.

DIE KÖNIGIN UND IHRE DROHNEN

In einem Bienenstaat leben verschiedene Mitglieder, die für das Zusammenleben in einem Bienenstock unterschiedliche Aufgaben haben. Jedes Bienenvolk verfügt über eine Königin. Sie ist größer als alle anderen Bienen in einem Bienenstaat und ausschließlich für die Fortpflanzung und

somit für den Erhalt des Bienenvolkes zuständig. Diese Aufgabe spiegelt sich auch in ihrem Körperbau wider. Anders als beispielsweise die Arbeiterbienen besitzt sie keine Pollenkörbchen an den Beinen und auch keine Wachsdrüsen im Inneren. Dafür sind die Geschlechtsorgane der Königin sehr stark ausgebildet. Eine weitere Aufgabe der Königin ist die Steuerung der anderen Mitglieder im Bienenstock durch die Verteilung von Pheromonen. Diese Duftstoffe kontrollieren u. a. das Verhalten der Arbeiterinnen und locken während der Paarungszeit die Drohnen an. Diese männlichen Bienen haben in der Regel nur eine Lebensdauer von 4 bis 8 Wochen, da sie nach der Begattung der Königin von den Arbeiterinnen getötet werden.

DIE ARBEITSBIENE

Den größten Anteil in einem Bienenvolk stellen die Arbeiterbienen dar. Diese unfruchtbaren Weibchen mit einer Größe von 12–14 Millimeter verrichten, wie der Name schon vermuten lässt, alle Arbeiten im Bienenstock. Dabei werden die Arbeiten altersspezifisch unter den Arbeiterinnen aufgeteilt. Die Arbeiterinnen sterben nach einer Lebensdauer von knapp 40–50 Tagen.

Alter	Funktion	Aufgaben
1–2 Tage	Putzbiene	Reinigung der Waben
3–11 Tage	Ammenbiene	Füttern der Altmaden sowie der Jungmaden über die Futtersaftdrüsen; Übernahme der Pollen von den Sammlerbienen.
12–19 Tage	Baubiene	Produktion von Wachs und Wabenbau
20–29 Tage	Wachbiene	Bewachung des Bienenstaates
30–40/50 Tage	Sammlerbiene	Sammeln von Nährstoffen wie Nektar, Pollen, Honigtau und Wasser

Lebensabschnitte der Arbeiterin

BEGATTUNG UND EIABLAGE

Die Begattung der Königin findet während eines sogenannten Hochzeitstanzes im Sommer durch die Drohnen statt. In der Luft paart sich eine Königin im Durchschnitt mit 15 bis 20 Drohnen. Diese übertragen dabei ihren kompletten Samensaft, welchen die Königin dann für die Befruchtung der Eier benötigt. Die Königin bewahrt bis zu sieben Millionen Spermien in ihrer Samenblase auf. Anschließend kann sie in den Frühjahres- und Sommermonaten bis zu 2000 Eier pro Tag in jeweils eine Zelle des Bienenstocks legen. Allerdings werden nicht alle Eier befruchtet in die Waben



gelegt. Einige Eier bleiben unbefruchtet – aus diesen Drohnenzellen schlüpfen später dann die Drohnen. Aus den befruchteten Eiern, in den sogenannten Arbeiterinnenzellen, schlüpfen später die Arbeiterinnen. Spezielle Eier für die Königin gibt es nicht. Königinnen entstehen aus Arbeiterinneneiern, die in bestimmte Zellen gelegt und mit einem besonderen Nahrungsbrei (Gelée Royale) versorgt werden.

VOM EI ZUR BIENE

Nach der Eiablage in der Wabe schlüpft nach ungefähr drei Tagen die Made, welche daraufhin die kommenden fünf Tage von den Arbeiterinnen mit einem Gemisch aus Pollen und Honig gefüttert wird, bevor diese dann nach acht Tagen die Wabe mit einem Wachsdeckel verschließen. Nun entwickelt sich die Made weiter, indem sie sich verpuppt. Am 16. Tag schlüpft die Königin aus ihrer Zelle, während die späteren Arbeiterinnen bis zu 21 Tage und die Drohnen sogar 24 Tage für die Reifung zum Insekt brauchen. Für das Schlüpfen beißen die Bienen eine Öffnung in den Wachsdeckel. Durch diese Öffnung werden die Altmaden so lange von Ammenbienen gefüttert, bis sie kräftig genug sind, um den Deckel komplett zu öffnen und somit zu schlüpfen.

Entwicklung vom Ei zur Biene



Tipp vorab:

1. Besorgen Sie (tote) Bienen (für Becherlupen) oder Modelle von Bienen
2. Lokale ImkerInnen oder regionale Imkervereine stellen sicherlich weitere Anschauungsmaterialien zur Verfügung.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Zum Einstieg in die Thematik können gezielte Fragen den Bezug zur Lebenswelt der Kinder herstellen und das Vorwissen aktivieren. Wer isst gerne Honig? Welches Tier produziert Honig? Wie sehen Honigbienen aus? Wurde bereits ein Kind gestochen?

Das **Extrablatt** informiert die Lernenden über den Körperbau der Biene. Dieses kann von der Lehrkraft oder den Lernenden laut in der Klasse vorgelesen werden. Den praktischen Bezug erhalten die Kinder, wenn sie die genannten Körperteile an einer Biene im Lupeglas wahrnehmen.

In **Arbeitsblatt 1** geben die Lernenden die Kenntnisse aus dem Gelesenen und den individuellen Beobachtungen wieder. In **Arbeitsblatt 2** ordnen sie den drei Bientypen Königin, Arbeitsbiene und Drohne im Bienenstock charakteristische Merkmale und Funktionen zu. Zum Einstieg ins Thema „Entwicklung vom Ei zur Biene“ kann ein Video (s. Link-Kasten) dienen, das auch die Beantwortung der zweiten Aufgabe unterstützt.

Mit der **Sammelkarte**, bei der ein Vergleich von Honigbiene mit einer Wespe angeregt wird, schärfen die Lernenden ihre Beobachtungsgabe und vertiefen das Gelernte.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Themen in lebens.mittel.punkt in Heft 14, 22, 23 und Heft 27 unter ima-lehrermagazin.de
- » Ines Oldenburg/Julia Wulf (Hrsg.) (2022): „Werkstattkiste zum Thema Honigbiene“: <https://ima-shop.de/Werkstattkiste-Honigbiene>
- » Video: Die Geburt einer Biene: www.igbiene.ch, https://www.youtube.com/watch?v=UW_m68L529w
- » Poster „Die Honigbiene“ und „Die Wildbiene“, 3 Minuten Info „Biene“: www.ima-shop.de

Name

Datum

Körperbau der Honigbiene

Das Extrablatt liefert dir viele Informationen zum Körperbau der Biene.
Lies es aufmerksam durch und bearbeite nachfolgende Aufgaben.

① Schau dir eine Honigbiene im Lupenbecher an und identifiziere die einzelnen Körperteile aus dem Extrablatt.

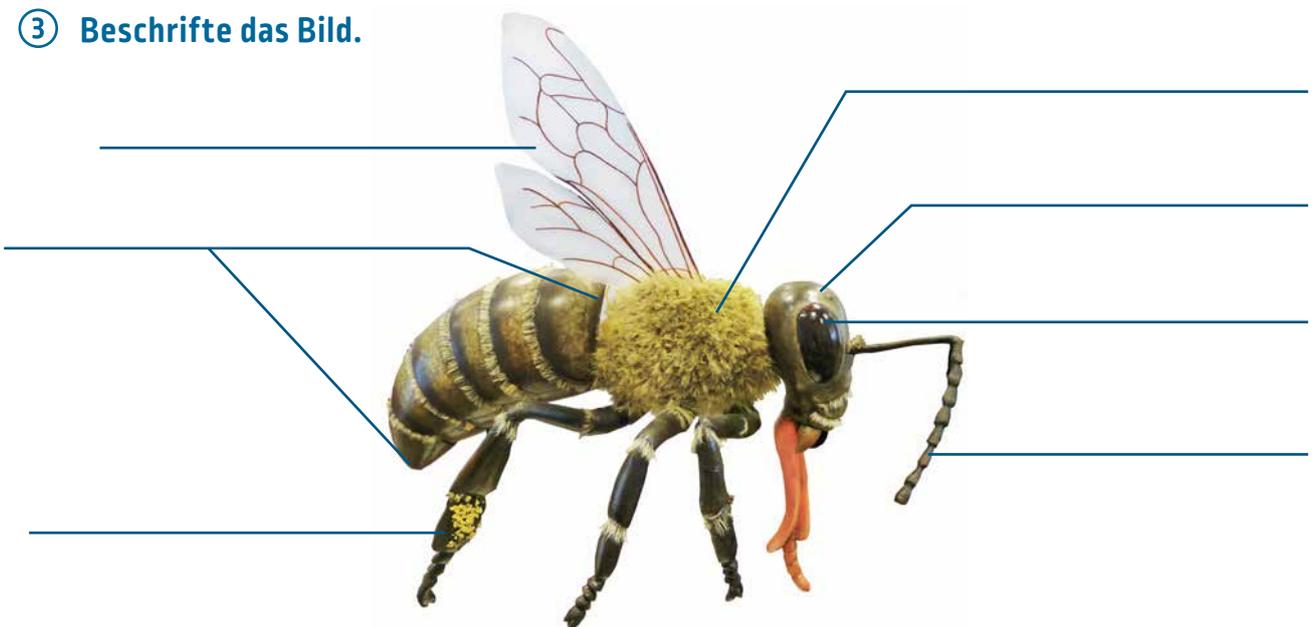
② a) Womit transportieren die Honigbienen ihre gesammelten Pollen?

b) Warum haben nur weibliche Bienen einen Stachel? Stelle Vermutungen auf.

c) Wie viele Facettenaugen hat eine Honigbiene? _____

d) Wozu dienen die Fühler?

③ Beschrifte das Bild.



Der Bienenstaat – die Bewohner und ihre Entwicklung

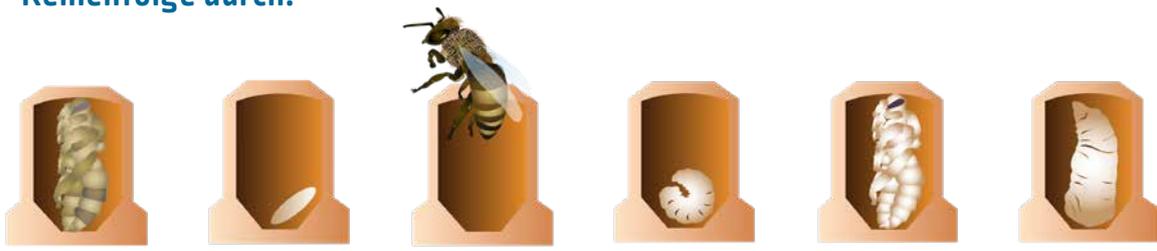
① Drei Bewohnergruppen bewohnen den Bienenstock. Verbinde jeweils eine Abbildung mit einem Feld der Merkmale und einem Feld der Aufgaben.

Abbildung:	Merkmal:	Aufgaben:
<p>Abb. 1</p>  <p>DR</p>	<p>Weibchen schlanker Hinterleib lebt 3–5 Jahre Größe: 28–22 mm NIG</p>	<p>Begattung der Bienenkönigin während ihres Hochzeitsflugs NE</p>
<p>Abb. 2</p>  <p>ARB</p>	<p>Weibchen kann keine Eier legen lebt 1–2 Monate Größe: 12–15 mm EIT</p>	<p>Legt Eier und sorgt damit als einzige Biene für die Fortpflanzung IN</p>
<p>Abb. 3</p>  <p>KÖ</p>	<p>Männchen, stachellos große Facettenaugen breites Hinterteil lebt 60 Tage Größe: 15–17 mm OH</p>	<p>Säuberung des Bienenstocks, Pflege und Fütterung der Brut, Bau der Waben, Produktion von Honig, Wächterdienst, Sammeln von Pollen und Nektar ERIN</p>

Wie lauten die Namen der drei Bienengruppen eines Bienenstaates? Suche die Lösungswörter

1. _____ 2. _____ 3. _____

② Vom Ei zur Biene: Nummeriere die Abbildungen in der richtigen Reihenfolge durch.



○ ○ ○ ○ ○ ○

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

Geschmackstest: fruchthaltige Getränke

Der Handel bietet viele fruchthaltige Getränke an. Aber nicht alles, was wir umgangssprachlich als Saft bezeichnen, ist auch Saft. Bei der Verkostung kannst du mit deiner Gruppe herausfinden, ob du die unterschiedlichen Getränkearten sinnlich ohne Blick auf die Etiketten unterscheiden kannst.

Material:

- Kleine Gläser (mind. 3 pro Person)
- mindestens 3 verschiedene Getränke auf Apfelbasis (Saft klar, evtl. zusätzlich naturtrüb, Schorle und Nektar) oder alternativ auf Orangenbasis
- pro Person 1 Glas Wasser für zwischendurch
- 3–4 Glaskannen
- Papier, Stifte

Klärt vor der Verkostung unbedingt, ob jemand allergisch auf Apfel oder Orange reagiert. Probiert nur das, was alle in der Gruppe vertragen.



© i.m.a.e.v. | Foto: Heike Gruhl

Genau hingeschaut: Honigbiene und Wespe

Wenn wir Fruchteis, Kuchen oder Gebrilltes im Freien genießen, gesellen sich oft Insekten zu uns. Aber handelt es sich hier um Bienen oder Wespen? Schau genau hin und du wirst die Tiere bald schnell unterscheiden können.



Material: Becherglas, eine tote Honigbiene, eine tote Wespe, Papier, Bleistift, Radiergummi und Buntstifte

Beachte: Bitte töte keine Tiere und verwende keine lebenden Tiere für dieses Experiment. Frage bei lokalen Imkern oder regionalen Imkervereinen nach getrockneten Bienen und Wespen.



© i.m.a.e.v. | Foto: Anatolii – stock.adobe.com (Biene), Daniel Prudek – stock.adobe.com (Wespe)

Experiment: Produziere Biogas

Biogas kann aus verschiedenen Substraten gewonnen werden. Dazu muss das Substrat zerkleinert und vergoren werden („verfaulen“). Den Rest übernehmen Bakterien, die die Stoffe abbauen und zu einem Methangemisch zersetzen.

Erstelle dein eigenes Biogas. Dafür benötigst du nur wenige Dinge.

Material:

- Flaschen (PET)
- Luftballons
- Substrate (Speisereste, Früchte, Rasenschnitt, Gülle etc.)
- Flüssigkeit (z. B. Saft- und Teereste, Wasser)

Anleitung auf der Rückseite!



© i.m.a.e.v. | Foto: Heike Gruhl

Experiment: Ab wann schmeckt Wasser salzig

Warum schmecken Tränen salzig?

Die Tränendrüsen produzieren zunächst kein Wasser, sie sondern Salz ab. Das Salz zieht die Flüssigkeit nach sich. Das gleiche Prinzip passiert übrigens auch in den Schweißdrüsen. Tränen sind also salzig, weil es sie sonst gar nicht geben würde. Ihre Konzentration liegt bei 0,9 % (9 g Salz auf 1 l Wasser) und ist somit so hoch, dass wir den Salzgehalt deutlich schmecken können.

Tränen schmecken salzig. Aber ab welcher Konzentration könnt ihr Salz im Wasser schmecken? Und haben alle aus der Klasse dasselbe Geschmacksempfinden? Testet es aus.

Material & Anleitung auf der Rückseite!



Achtung bei der eigenen Herstellung von isotoner Kochsalzlösung zur Reinigung von Augen und Nase. Es sollte nur reines NaCl ohne Jodid und Fluorid verwendet werden, das keine Rieselhilfen oder andere Zusatzstoffe enthält. Meersalz kann Mikroplastik enthalten. Darüber hinaus muss die Wasserqualität stimmen. Zu beachten ist, dass beim Erhitzen Wasser verdampft, was in ungeplant hoher Salzkonzentration resultieren kann.

© i.m.a.e.v.

Genau hingeschaut: Honigbiene und Wespe

Anleitung:

1. Schau dir die Tiere zunächst als Ganzes an. Welches ist größer? Wie sind die Größenverhältnisse von Kopf, Brust und Hinterleib? Wie sind die Körperfarben? Was ist gleich?
2. Betrachte nun einzelne Körperteile der Tiere unter der Lupe. Wie ist die Stellung der Augen, die Länge der Fühler? Wie ist die Farbe des Hinterleibs und die Stärke der Behaarung, welche Farben haben die Beine? Was fällt dir noch auf? Notiere die Übereinstimmungen und die Unterschiede von Biene und Wespe.
3. Konzentriere dich auf ein Körperteil und zeichne dieses sowohl von der Biene als auch von der Wespe. Dies kann ein Bein sein oder der Hinterleib. Wähle aus. Wie sind die Größenrelationen und Formen? Welche Farben dominieren? Wie ist die Stärke der Behaarung? Existieren Bürsten?

Sieh genau hin. Zeichne mit Bleistift vor und male mit Buntstiften danach aus.

Sei nicht zu streng mit dir. Es muss nicht perfekt sein.

© i.m.a.e.v.

Geschmackstest: fruchthaltige Getränke

Die Getränke werden blind verkostet. Bittet daher eure Lehrkraft die Getränke zu besorgen, in Glaskannen umzufüllen und zu kodieren.

1. Befüllt die Gläser zu 1/3. Prüft Farbe und Konsistenz, indem ihr die Gläser vorsichtig schwenkt und gegen das Licht haltet. Wie ist der Geruch? Welche Unterschiede fallen euch auf?
2. Probiert 1–2 Schlucke vom ersten Glas. Wie fühlt es sich auf der Zunge an? Ist die Süße angenehm? Schmeckt es natürlich? Was fällt euch noch auf? Notiert eure Empfindungen.
3. Trinket etwas Wasser, um den Mund zu spülen und verkostet die anderen Getränke wie in Schritt 3. Welche Unterschiede könnt ihr feststellen?
4. Alles probiert? Nun ordnet die Getränkenamen den Krügen zu. Tauscht euch in der Klasse aus: Was habt ihr erkannt? Was hat euch überrascht? Konntet ihr die Getränkeart geschmacklich, ohne Blick auf das Etikett, erkennen?

Die Zugabe von Zucker kann mit Zitronensäure überdeckt werden. So schmeckt ein Getränk trotz hohem Zuckergehalt nicht süß, sondern erfrischend.

© i.m.a.e.v.

Experiment: Ab wann schmeckt Wasser salzig

Material: 2 Gläser pro Person, Briefwaage, Kochsalz (reines NaCl, ohne Jodid und Fluorid), Wasserkocher, kaltes Wasser, hitzebeständiger Messbecher, Schneebeesen

Anleitung:

1. Messt 1 g Salz ab und löst es im Messbecher unter Rühren in ca. 100 ml heißem Wasser.
2. Ergänzt die salzhaltige Lösung mit kaltem Wasser auf ein Volumen von einem Liter.
3. Gießt in ein Glas das reine und in das andere das salzhaltige Wasser. Nun vergleicht den Geschmack und das Gefühl im Mund der Salzlösung mit reinem Wasser. Spürt ihr einen Unterschied?
4. Wiederholt Schritt 1 – 3 und erhöht den Salzgehalt um jeweils 1 g NaCl, bis das Wasser deutlich salzig schmeckt.
5. Notiert die Konzentration, ab der ihr das Salz schmeckt und vergleicht die Werte untereinander.



© i.m.a.e.v. | Foto: Heike Gruhl

Experiment: Produziere Biogas

Anleitung:

1. Schneide die Substrate sehr klein. Oder besser: Zerkleinere alles in einer Küchenmaschine oder mit dem Pürierstab.
 2. Gieße etwas Flüssigkeit dazu und rühre um.
 3. Fülle das Substrat in die Flasche.
 4. Schüttle die Flasche, sodass sich alles gut durchmischt.
 5. Stülpe nun den Ballon über die Öffnung. Beachte, dass er die ganze Öffnung bedeckt und gut abschließt.
 6. Stelle die Flasche an einen warmen Ort.
- Beachte, dass die Flasche sicher stehen sollte!
- Beobachte und notiere, was in den nächsten Tagen passiert.



Zusatzidee: Wenn du Substrate vergleichen willst, setze mehrere Flaschen mit verschiedenen Substraten an.

© i.m.a.e.v. | Foto: Heike Gruhl



LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Biologie, AG Kochen, Hauswirtschaft, Wahlpflichtkurse: Gesunde Ernährung/Pflege

Die Schülerinnen und Schüler

- » benennen und ordnen Mineral- und Spurenelemente zu;
- » benennen Mangelerscheinungen und bestimmen Richtwerte für die eigene Aufnahme von Zink;
- » erläutern die Bedeutung des Phytatgehaltes von Lebensmitteln;
- » stellen kriteriengeleitet einen Speiseplan zusammen;
- » erstellen ein Nahrungsmitteltagebuch und reflektieren ihren eigenen Salzkonsum.

Mineralstoffe – kleine Teilchen, große Wirkung

Sie sind winzig klein, aber ohne sie geht es einfach nicht. Egal ob bei den Nerven, Muskeln, im Wachstum oder in den Knochen – überall sind Mineralstoffe wichtig. Da der Körper sie nicht selber bilden kann, müssen sie mit der Nahrung aufgenommen werden.

SACHINFORMATION

WAS SIND MINERALSTOFFE?

Unter den Begriff Mineralstoffe fällt eine Vielzahl von Nahrungsbestandteilen, die der Körper benötigt, um funktions- und leistungsfähig zu sein. Es handelt sich um anorganische Stoffe, also Elemente, die zu dem unbelebten Teil der Natur gehören. Quellen sind sowohl pflanzliche als auch tierische Lebensmittel. Je nachdem, in welcher Menge sie im Körper vorkommen, werden sie in Mengen- und Spurenelemente unterteilt.

MENGELEMENTE – BAUMATERIAL UND REGULATOR

Mengenelemente kommen im Körper in hoher Konzentration (über 50 mg pro kg Körpergewicht) vor, dementsprechend hoch ist auch der Tagesbedarf. Zu diesen zählen zum Beispiel Kalium, Natrium und

Calcium. Calcium ist im Körper fast vollständig in Knochen und Zähnen gespeichert. Es spielt aber auch eine Rolle bei der Blutgerinnung, Immunabwehr, Muskeltätigkeit und Nervenübertragung. Die Knochensubstanz ist in einem ständigen Auf- und Abbau, sodass Calcium täglich mit der Nahrung aufgenommen werden muss, damit es als Baumaterial zur Verfügung steht. In diesem Prozess spielt auch Phosphor – ebenfalls ein Mengenelement – eine Rolle.

Natrium und Kalium sind oft Gegenspieler in einem Gleichgewicht, zum Beispiel im Wasserhaushalt. Damit das System funktioniert, müssen beide Mineralstoffe in ausreichender Menge vorhanden sein. Natrium, Kalium und Magnesium sind außerdem an der Reizweiterleitung der Nerven- und Muskelzellen beteiligt.

SPURENELEMENTE – SO KLEIN UND SO WICHTIG

Spurenelemente sind im Körper in winzigen Mengen vorhanden und der Körper benötigt täglich nur eine geringe Zufuhr. Spurenelemente sind zum Beispiel Bestandteil der funktionellen Gruppen von Enzymen Hormonen und anderen Wirkstoffen. Zu den Spurenelementen zählen unter anderem Jod, Selen, Zink und Eisen.

Eisen erfüllt eine wichtige Funktion bei der Blutbildung, beim Sauerstofftransport im Blut und in weiteren Stoffwechselvorgängen. Eisenmangel kann die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen, die Wärmeregulation stören und auf Dauer zu Blutarmut führen.

Zink und Selen wirken zum Beispiel im Immunsystem, während Jod ein wichtiger Bestandteil der Schilddrüsenhormone ist. So ist es am Energiestoffwechsel, der Regulation der Körpertemperatur, an der Zellteilung und am Zellwachstum beteiligt.

Mineralstoff	Art	Reichlich enthalten in ..
Chlorid (Cl)	ME	Würzmittel (Kochsalz), Wurst, Käse, Brot, Salzgebäck
Natrium (Na)	ME	Würzmittel (Kochsalz), Wurst, Käse, Brot, Salzgebäck
Kalium (K)	ME	Bananen, Trockenobst, Kartoffeln, Spinat, Champignons
Magnesium (Mg)	ME	Vollkornprodukte, Milch und Milchprodukte, Leber, Geflügel, Fisch, viele Gemüsearten, Beerenobst, Bananen
Calcium (Ca)	ME	Milch, Milchprodukte, Käse, calciumreiches Gemüse (Grünkohl, Brokkoli und Rucola), Nüsse, calciumreiche Mineralwässer
Phosphor (P)	ME	Fleisch (Leber), Wurst, Milch und Milchprodukte, Zusatzstoff in der Lebensmittelverarbeitung
Eisen (Fe)	SE	Fleisch und Wurstwaren, Brot, Gemüse (Spinat, Hirse, Schwarzwurzeln und Erbsen)
Fluorid (F)	SE	Schwarztee, bestimmte Fischarten
Jod (J)	SE	Seefisch, jodiertes Speisesalz und damit hergestellte Lebensmittel (Brot, Wurst, Käse), Milch und Eier (bei entsprechender Fütterung)
Zink (Zn)	SE	Fleisch (Rind, Schwein), Eier, Milch, Käse, Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte
Selen (Se)	SE	Fleisch (Leber), Fisch, Pilze, Kohl- und Zwiebelgemüse, Linsen, Spargel

[ME= Mengenelement
SE = Spurenelement]

SCHONEND ZUBEREITEN

Mineralstoffe sind wasserlöslich und können ins Wasch- und Kochwasser übergehen. Daher ist es wichtig, Gemüse, Salat und Obst zwar sorgfältig, aber eben nur kurz zu waschen. Am besten ist es, die Lebensmittel erst nach dem Waschen zu zerkleinern, damit weniger Mineralstoffe ausgewaschen werden können. Genauso gilt beim Kochen: Je weniger Wasser, desto besser. Wer die Mineralstoffe im Kochwasser nicht wegschütten möchte, kann es auffangen und z. B. in einer Soße weiterverwenden.

AUSGEWOGEN ESSEN

Da der Körper Mineralstoffe nicht selbst bilden kann, müssen sie mit der Nahrung aufgenommen werden. Außerdem können sie sich nicht gegenseitig ersetzen. Der Bedarf an Mineralstoffen ist abhängig von Alter, Geschlecht, Aktivität, Gesundheitszustand und Lebenssituation. Eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung liefert alle Mineralstoffe, die der Körper braucht. Verschiedene Lebensmittel liefern unterschiedliche Mineralstoffe, s. Tabelle und Extrablatt. Ihr Gehalt in pflanzlichen Lebensmitteln schwankt in Abhängigkeit von z. B. klimatischen Bedingungen, Reifegrad zum Erntezeitpunkt und Zusammensetzung der Böden.

Calcium steckt nicht nur in festen und flüssigen Lebensmitteln. Mineralwässer ab 150 mg pro Liter gelten als calciumreich. Diese Angabe steht auf dem Etikett. Um in die Knochen zu gelangen, benötigt Calcium das Vitamin D.

Natrium nehmen wir vor allem als Kochsalz, also Natriumchlorid (NaCl), auf. Es steckt in besonders großer Menge in Fertigprodukten. Manchmal liefert eine einzige Fertigpizza mehr als die empfohlene Höchstmenge von 6 g pro Tag. Natriummangel ist beim gesunden Menschen daher selten. Auch Kalium ist in unserer Nahrung reichlich.

Jod steckt vor allem in Seefisch, aber auch in Milch und Eiern, sofern die Tiere entsprechend gefüttert wurden. Einfach und wichtig ist es, einen Teil der Jodversorgung über jodiertes Speisesalz sicherzustellen.

Die Verfügbarkeit von Eisen aus tierischen Lebensmitteln ist besser als aus pflanzlichen. Vitamin C erleichtert die Aufnahme von Eisen. Daher ist es sinnvoll, eisenreiche pflanzliche Lebensmittel zusammen mit Orangensaft, Zitrusfrüchten oder Paprika zu essen. Auch Zink und Selen sind überwiegend in tierischen Lebensmitteln zu finden.

Ein Mangel ist bei Mischkost selten, in der veganen Ernährung jedoch wahrscheinlicher. Wer sich vegan ernährt, sollte daher regelmäßig kontrollieren lassen, ob der Körper gut mit Eisen, Zink, Jod, Selen und Calcium versorgt ist und fehlende Stoffe in Form von Tabletten zuzufügen. Hier ist zu beachten, dass sich Zink, Eisen, Kupfer, Calcium und Magnesium in hohen Dosen gegenseitig bei der Aufnahme behindern und daher zeitversetzt eingenommen werden sollten.

VIEL IST NICHT BESSER

Bei einer gesunden und ausgewogenen Ernährung mit gering verarbeiteten, naturbelassenen Lebensmitteln ist eine Überdosierung von Mineralstoffen kaum möglich. Wer jedoch häufig zu Fertigprodukten, angereicherten Produkten oder künstlichen Nahrungsergänzungsmitteln greift, sollte die empfohlenen Referenzwerte beachten (s. S. 26). Der Körper kann z. B. mit Bluthochdruck reagieren, wenn zu viel Kochsalz aufgenommen wird. Fluorose ist ein Kennzeichen der überhöhten Zufuhr von Fluor und zeigt sich durch weiße Flecken auf den Zähnen sowie einer Zahnschwäche.

HEMMUNG DER AUFNAHME: ANTINUTRITIVE INHALTSSTOFFE

Mineralien werden in der Regel im Dünndarm aufgenommen. Bestimmte Pflanzenbestandteile, wie bspw. die Phytate, können die Aufnahme in den Körper behindern. Sie bilden mit den Mineralien feste Komplexe, die direkt wieder ausgeschieden werden. Ähnliche Wirkung üben die Oxalsäure aus Rhabarber und Spinat, Polyphenole (Tannine in schwarzen Tee) und Chlorogensäure (in Kaffee) aus. Bei einer hierzulande üblichen gemischten Kost ist die Versorgung durch komplexbildende Pflanzenteile jedoch nicht beeinträchtigt.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Mineralstoffe begleiten uns täglich. Aber wie groß ist das Vorwissen der Lernenden, wo liegen Wissenslücken und Interessen? Eine Wissenssammlung zum Einstieg in das Thema, z. B. in Form einer Mind Map, könnte das Vorwissen der Lernenden aktivieren und Anhaltspunkte für die Gestaltung der Einheit liefern.

Mit **Arbeitsblatt 1** erhalten die Lernenden einen Überblick und ordnen bekannte sowie unbekannte Mineralstoffe ihrer Art, ihren Quellen in LM und Funktion im Körper zu. Die tabellarischen Übersichten auf dem **Extrablatt** kann dazu herangezogen werden. Mit der Erstellung eines Salztagebuchs startet die kritische Reflektion des eigenen Konsums. Diese wird mit **Arbeitsblatt 2** am Beispiel des Spurenelement Zink vertieft. Die Lernenden ermitteln die eigene empfohlene Zufuhrmenge und stellen eine Auswahl an LM zusammen, um ihren täglichen Bedarf an Zink zu decken. Dabei bauen sie ihr Verständnis für Mengen und einer bedarfsgerechten Zufuhr im Alltag aus und erörtern hemmende Einflüsse auf die Mineralstoffaufnahme.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien aus lebens.mittel.punkt, u. a. Heften 7 (Multitalent - Milch), 9 (Multitalent - Kartoffel), 10 (Geflügelfleisch), 16 (Lebensmittel aus Getreide), 31 (SuperFoods), 33 (Du bist, was du isst) und 40 (Brain Foods) unter ima-lehrermagazin.de
- » Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hrsg.): Die Nährstoffe – Bausteine für Ihre Gesundheit. Bonn, 6. aktualisierte Auflage (2022)
- » DGE – Referenzwerte-Tool: www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte-tool/

Mineralstoffe – Quellen und Funktionen

- ① Mineralstoffe werden entsprechend ihres Gehalts im Körper in Mengen- und Spurenelemente unterschieden. Ordne die Mineralstoffe der passenden Gruppe zu.

Calcium (Ca) / Eisen (Fe) / Jod (J) / Phosphor (P) / Natrium (Na) / Fluorid (F) / Chlorid (Cl) / Selen (Se) / Kalium (K) / Magnesium (Mg) / Zink (Zn)

Mengenelement	Spurenelement

- ② Lies die Aussagen und entscheide, ob sie richtig oder falsch sind. Nutze hierfür den Sachtext des Unterrichtsbausteins oder das Extrablatt.

Berichtige die falschen Aussagen, indem du jeweils den richtigen Satz notierst.

- Vollkornzerzeugnisse enthalten mehr Mineralstoffe als Weißmehlprodukte.
- Der Bedarf an Spurenelementen ist höher als der Bedarf an Mengenelementen.
- Mögliche Ursachen eines Eisenmangels sind Müdigkeit, Blässe und Erschöpfung.
- Eisen ist Bestandteil des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin) und somit wichtig für den Sauerstofftransport im Körper.
- Spurenelemente sind häufig Bestandteil der Enzyme und Hormone.
- Speisesalz bestehe aus zwei Mengenelementen.
- Calcium ist wichtig für den Sauerstofftransport im Blut.
- Jod ist als Bestandteil der Bauchspeicheldrüse für den normalen Energiestoffwechsel notwendig.
- Milch ist ein wichtiger Calciumlieferant.
- Fleisch ist die beste Eisenquelle, weil es mengenmäßig viel und besonders gut verwertbares Eisen enthält.
- Mineralstoffe können sich gegenseitig ersetzen.
- Die Mengenelemente spielen eine wichtige Rolle im Wasserhaushalt.

- ③ Erstelle ein Salztagebuch, in dem du die Lebensmittel einträgst, die du an einem Tag isst. Die Salzgehalte sind bei den Nährwertangaben der Verpackung ausgewiesen. Bei unverpackten Lebensmitteln entnimm die Werte aus ähnlichen, verpackten Produkten.

Salz-Tagebuch

Mahlzeit	Portionsgröße in g	Lebensmittel (LM)	Salzgehalt in g pro 100g LM	Verzehrt Menge LM in Gramm	konsumierte Salzmenge in Gramm
Frühstück	45	2 Brötchen	1,8	90	3,6

Die Deutsche
Gesellschaft für
Ernährung empfiehlt eine
maximale Aufnahme
von 6 g pro Tag.

Zink in der täglichen Ernährung

- ① Wie hoch ist die empfohlene Zufuhr von Zink für dich? Markiere den Wert in der Tabelle.

Empfohlene Zufuhr von Zink bei mittlerem Phytatgehalt in mg /Tag:

Altersgruppe	Männlich	Weiblich
7 bis unter 10 Jahre	6	6
10 bis unter 13 Jahre	9	8
13 bis unter 15 Jahre	12	10
15 bis unter 19 Jahre	14	11

Quelle: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte-tool/>

- ② Erläutere, warum es wichtig ist, den Phytatgehalt der Nahrungsmittel bei den Referenzwerten zu berücksichtigen. Bedenke bei der Beantwortung der Aufgabe, welche Auswirkung Phytat bei der Mineralstoffaufnahme hat. Wie kann der Phytatgehalt im LM gesenkt werden?

- ③ Stelle dir mit den Daten aus der Tabelle eine Auswahl an Lebensmitteln (LM) zusammen, mit der du die empfohlene Zufuhr an Zink (s. Aufgabe 1) decken kannst. Trage die Mengen an Lebensmitteln und die damit zugeführte Menge Zink in die letzten beiden Spalten der Tabelle ein.

Portionsgrößen		Zinkgehalt in mg im LM		Eigene Auswahl	
		pro Portion	in 100 g LM*	LM Menge in g	Zink Menge in mg
150 g	Schweinefleisch gegart	6,0	4,0		
150 g	Linsen (gegart)	2,0	1,3		
150 g	Hähnchen (gegart)	1,8	1,2		
50 g	Haferflocken	1,8	3,6		
30 g	Edamer (40 % Fett i. Trockenmasse)	1,5	4,9		
60 g	Hühnerei (gekocht)	0,9	1,4		
200 g	Milch (1,5 % Fett)	0,9	0,4		
60 g	Roggenvollkornmehl	0,8	1,5		
Summe					

* verzehrbare Anteil

Quelle: DGE (2022): Die Nährstoffe. Bausteine für Ihre Gesundheit

Da steckt Energie drin – Stoffe für die Biogasanlage

Aus Biomasse unterschiedlicher Herkunft wird in Biogasanlagen Energie gewonnen. Neben Strom entsteht dabei auch nutzbare Wärme.

SACHINFORMATION

BIOMASSE LIEFERT ENERGIE

Die Erzeugung von Strom aus Biogas ist ein Bestandteil der „Energiewende“. 12 % des regenerativ hergestellten Stroms und fast 10 % der produzierten Wärme konnten 2021 durch Biogas bereitgestellt werden. 2021 deckten ca. 9.600 Biogasanlagen rund 5 % des gesamten deutschen Strombedarfs (BMEL, 2022).

Darüber hinaus reduziert Biogas, als regional produzierte Strom- und Wärmeversorgung, die Abhängigkeit von Erdgasimporten – ein wichtiger Aspekt in Zeiten globaler Konflikte und unsicherer Versorgungslagen.

WENN KEIN WIND WEHT UND DIE SONNE NICHT SCHEINT

Gegenüber den wetterabhängigen Formen von erneuerbaren Energien, wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen, haben Biogasanlagen einen großen Vorteil: Strom und Wärme wird auch dann produziert, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. Das Gas kann je nach Kapazität der Anlage gespeichert und zu einem späteren Zeit-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Biologie, Erdkunde, Wirtschaft;

Die Schülerinnen und Schüler

- » beschreiben die Zusammensetzung des Energiemixes in Deutschland/der Heimatregion;
- » erklären die Funktionsweise der Biogasanlage;
- » vergleichen unterschiedliche Substrattypen hinsichtlich ihrer Effizienz;
- » legen begründet dar, welche Substrattypen besonders effiziente Energieausbeuten besitzen und leiten Schlussfolgerungen für ihren Anbau ab.

punkt genutzt werden. Für die gleichmäßige Auslastung des Stromnetzes und die Abpufferung von Produktions- wie auch Nachfragespitzen ist dies von Vorteil.

BIOGASTECHNOLOGIE: WIE IM MAGEN EINER KUH

Das Grundprinzip der Biogasanlage ist einfach: Es werden Substrate wie Mais, Gülle oder Abfälle unter Ausschluss von Sauerstoff durch Bakterien vergoren. Dabei entsteht ein Gasgemisch: das Biogas. Dieses wird nach der Aufbereitung in einem Motor verbrannt, der einen Generator antreibt, der Strom erzeugt.

Als weitere Outputs entstehen die Abwärme der Motoren und das Endsubstrat, der „Gärrest“, der im Düngekonzept genutzt wird. Zur Funktionsweise einer landwirtschaftlichen Biogasanlage siehe Extrablatt zum Download und Materialtipps.

WORAUS WIRD BIOGAS GEWONNEN?

Biogas ist ein Gemisch aus Methan, Kohlendioxid, Stickstoff, Schwefelwasserstoff und anderen Gasen.

Biogas entsteht durch die Vergärung von Biomasse unterschiedlicher Herkunft. Diese lassen sich grob in vier Gruppen einteilen: „Wirtschaftsdünger“ (z. B. Gülle, Mist) und die „nachwachsenden Rohstoffe“ (NawaRo) als die beiden größten Gruppen, des Weiteren „Bioabfälle und Grüngut“ sowie „Reststoffe aus Agrar- und Lebensmittelindustrie“.

Die Höhe des Methan- und Kohlenstoffdioxidgehalts ist je nach Ausgangsstoff unterschiedlich. Je höher der Methangehalt, desto energiereicher ist das Gas – was für die anschließende Umwandlung in Strom bedeutsam ist.

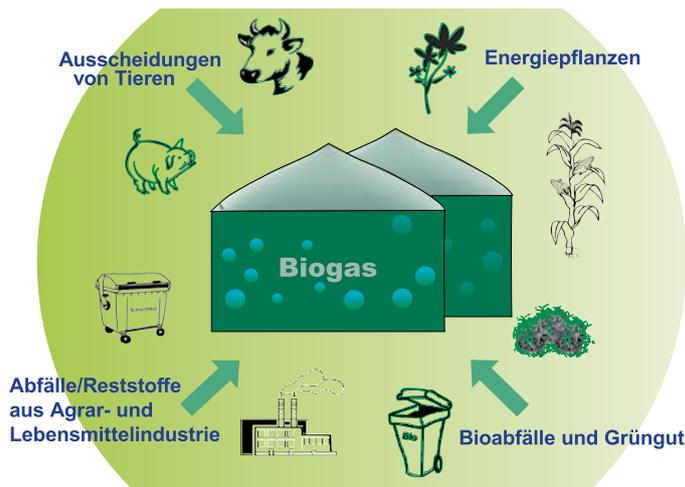
BIOGASANLAGE IST NICHT GLEICH BIOGASANLAGE

Gesetzlich wird eine Biogasanlage einem bestimmten Typ zugeordnet und muss hierfür genehmigt sein. Diese unterscheiden sich aufgrund der Art der eingesetzten Substrate. Es gibt beispielsweise: landwirtschaftliche Biogasanlagen, Abfall- und Vergärungsanlagen. Landwirtschaftliche Biogasanlagen setzen NawaRos und Wirtschaftsdünger ein, Abfall-Biogasanlagen vergären 100 % Abfälle z. B. aus der Nahrungsmittelproduktion oder z. B. Bioabfall.

ENERGIEPFLANZEN

Energiepflanzen wachsen in Deutschland auf rund 8 % der landwirtschaftlichen Flä-

VERSCHIEDENE SUBSTRATTYPEN FÜR BIOGASANLAGEN



che. Mais ist die häufigste Kulturpflanze, obschon es auch andere nachwachsende Rohstoffe gibt, die angebaut und erprobt werden, um die Vielfalt zu erhöhen und gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden (s. Materialtipps).

Die Gründe für oder gegen den Anbau einer bestimmten Energiepflanze sind vielschichtig. Neben Standortansprüchen spielen für die Erzeugenden der zu erwartende Methanertrag pro Hektar Anbaufläche und die Kosten von Anbau, Ernte und Bereitstellung an der Biogasanlage eine wesentliche Rolle.

Vergleicht man zum Beispiel den Anbau von Mais und Sorghumhirse, so fällt auf, dass der Ertrag an Frischmasse pro Hektar Anbaufläche ähnlich ausfällt. Die erheblich höhere Methanausbeute von ca. 5.000 Normkubikmeter (Nm³) pro Hektar lässt den Mais jedoch als Sieger hervorgehen. Daten zu weiteren Energiepflanzen siehe AB 1.

ALLES MIST? GÜLLE – JAUCHE – MIST

Neben nachwachsenden Rohstoffen sind unterschiedliche Wirtschaftsdünger in den meisten Biogasanlagen ein Hauptbestandteil, z. B. Gülle (Definition s. Wiki), in ihr steckt noch hohes Energiepotenzial. Abschließend wird der Gärrest als

Dünger auf die Felder ausgebracht. Ähnlich wie die Energiepflanzen sind auch Gülle und Mist unterschiedlich in ihrem Energiegehalt (siehe AB 2).

BIOABFALL

Diese beiden anderen Stoffgruppen werden in wesentlich geringerem Umfang für die Biogasproduktion genutzt. Bioabfälle und Grüngut aus kommunaler Sammlung werden oftmals im Anschluss an

die Vergärung noch kompostiert, sodass als Output wertvolle Komposterde als Pflanzsubstrat oder zur Düngung von z. B. Gemüsefeldern entsteht. Reststoffe und Abfälle aus der Agrar- und Lebensmittelindustrie sind z. B. Schlachthof- und Molkereiabfälle oder Trester aus der Saftproduktion. Derartige Abfälle werden zudem aus hygienischen Gründen im Prozess der Vergärung durch spezielle Techniken behandelt. Der Biogasertrag von Abfällen variiert naturgemäß je nach Abfallart und -zusammensetzung stark.

Substrat	Biogasertrag	Methangehalt Vol,-%
Bioabfall (40 % TM)	123,0 m ³ /t FM	60,0
Speisereste (16 % TM)	94,7 m ³ /t FM	60,0
Altbrot (65 % TM)	497,2 m ³ /t FM	53,0
Obsttrester (22 % TM)	112,1 m ³ /t FM	52,0

Während der Einsatz von Abfall- und Reststoffen auf hohe Akzeptanz stößt, werden Substrate wie Mais und Zuckerrübe oftmals kritisch betrachtet aufgrund der Nutzungskonkurrenz zu den Lebensmitteln. Für den nachhaltigen Anbau von Energiepflanzen ist das Abwägen zwischen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Faktoren unerlässlich.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Für die unterrichtliche Umsetzung empfiehlt es sich, problemorientiert einzusteigen. Dazu sollte ein Lebensweltbezug über ein aktuelles Thema hergestellt werden, z. B. den Bau einer Biogasanlage in der Region oder die Nachrüstung vieler Häuser mit Photovoltaikanlagen. Gemeinsam wird die **Statistikseite** des Strommixes betrachtet (S. 25) und die Frage aufgeworfen, woraus Energie gewonnen werden kann. Auf diese Weise wird das Vorwissen aktiviert und das Interesse am Sacherhalt geweckt. Die Lehrkraft sollte im Fortgang das Unterrichtsgespräch auf Biogasanlagen und die genutzten Substrate legen. Im Plenum wird dann eine Leitfrage formuliert, z. B.: Wie funktioniert eine Biogasanlage und welche Substrate sind besonders effizient in der Nutzung?

In der ersten Erarbeitungsphase sollte das **Extrablatt** genutzt werden, auf dem beispielhaft eine landwirtschaftliche Biogasanlage schematisch dargestellt und in ihrer Funktionsweise erläutert wird. Dazu können Texte oder Videos ergänzend genutzt und die Aufgaben beantwortet werden. Die zweite Phase wird in einem Partnerpuzzle organisiert. So bearbeitet eine Lerngruppe das **Arbeitsblatt 1** mit Schwerpunkt Energiepflanzen, die andere Gruppe das **Arbeitsblatt 2** mit Schwerpunkt Wirtschaftsdünger in Einzelarbeit. Hier wird der Bezug der eingesetzten Biomasse zum eigenen Energieverbrauch hergestellt. Im nächsten Schritt kommen die Lernenden in Zweiergruppen zusammen und berichten über das Gelesene. Auch ein Lerntempoduett, bei dem in Einzelarbeit erst **Arbeitsblatt 1** gelöst, danach an einer Haltestelle ein Partner (der ebenfalls fertig ist) gesucht und zu zweit **Arbeitsblatt 2** bearbeitet wird, ist möglich. Gemeinsam wird die Leitfrage beantwortet und es kann ein Plakat, Erklärvideo oder eine Präsentation erstellt werden. Die **Sammelkarte** (S. 15/16) regt an, in einem Experiment Biogas selbst herzustellen.

ZWEI ENERGIEPFLANZEN IM VERGLEICH

1 ha SORGHUMHIRSE



Ertrag: 35–55t FM
Methanertrag: ca. 3.100 Nm³
Strom für ca. 3 Haushalte
Wärme für ca. 1 Haushalt

1 ha SILOMAIS



Ertrag: 40–60t FM
Methanertrag: ca. 5.000 Nm³
Strom für ca. 5 Haushalte
Wärme für ca. 2 Haushalt

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Themen in lebens.mittel.punkt z. B. Heft 5 (Grüne Energie voraus – Der Energielieferant Mais), Heft 9 (Die Maispflanze – Großes Getreide mit vielerlei Nutzen), Heft 11 (Energiepflanzen), Heft 12 (Organische Chemie für grüne Power – Energiegewinnung aus Pflanzen) unter ima-lehrermagazin.de
- » Lernpaket Biogas (Handbuch, 3 Poster) <https://lh.hessen.de/umwelt/biorohstoffnutzung/umweltbildung/bildungsmaterialien/>
- » FNR: <https://biogas.fnr.de/>

Energiepflanzen im Vergleich

Energiepflanzen zählen zu den nachwachsenden Rohstoffen. Sie werden angebaut, um Strom und Wärme zu gewinnen und stellen somit eine Quelle für erneuerbare Energien dar. Die bekannteste Energiepflanze ist Mais. Aber auch andere Pflanzen kommen in Biogasanlagen zum Einsatz (vgl. Tabelle).

	Methanausbeute BHKW-Wirkungsgrad	Mittelwerte	Anzahl versorgter Haushalte mit Strom mit Wärme	
 1 ha Silomais [40–60 t FM**]	3.956–5.934 Nm ³ Methan ≈ 14.985–22.477 kWh _{el} /ha*	4.945 Nm ³ Methan ≈ 18.731 kWh _{el} /ha*		2,0
 1 ha Zuckerrüben [55–75 t FM**]	3.523–4.803 Nm ³ Methan ≈ 13.343–18.195 kWh _{el} /ha*	4.163 Nm ³ Methan ≈ 15.769 kWh _{el} /ha*		1,8
 1 ha Durchwachsende Silphie [38–58t FM**]	2.871–3.828 Nm ³ Methan ≈ 10.874–14.499 kWh _{el} /ha*	3.349,5 Nm ³ Methan ≈ 12.686,5 kWh _{el} /ha*		1,4
 1 ha Sudan- gras/Sorghum [38–58 t FM**]	2.392–3.759 Nm ³ Methan ≈ 9.061–14.238 kWh _{el} /ha*	3.075,5 Nm ³ Methan ≈ 11.649,5 kWh _{el} /ha*		1,3
 1 ha Grünland [23–43 t FM**]	2.001–3.808 Nm ³ Methan ≈ 7.579–14.424 kWh _{el} /ha*	2.904,5 Nm ³ Methan ≈ 11.001,5 kWh _{el} /ha*		1,2
 1 ha Getreide- korn Roggen [4,3–6,8 t FM**]	1.390–2.179 Nm ³ Methan ≈ 5.264–8.255 kWh _{el} /ha*	1.784,5 Nm ³ Methan ≈ 6.759,5 kWh _{el} /ha*		0,8

Nm³: Normkubikmeter (Volumeneinheit zum Vergleich von Gasmengen, die bei unterschiedlichen Drücken und Temperaturen vorliegen)

① Stelle die Mittelwerte der Methanerträge grafisch in einem Säulendiagramm dar, indem du links die Pflanze mit den höchsten und rechts die mit den geringsten Erträgen anordnest.

② Im Nachbardorf möchte ein Landwirt zwei Hektar Durchwachsende Silphie zur Nutzung in einer Biogasanlage anbauen. Überlege dir, was du mit der Energie aus dieser Fläche machen könntest und ergänze die Tabelle, indem du ausrechnest, wie lange du die genannten Haushaltsgeräte nutzen kannst. Füge weitere Geräte hinzu.

Gerät	Leistung des Geräts	Nutzungsdauer
Föhn	2.000 Watt	
Staubsauger	55 Watt	
Toaster	950 Watt	
Playstation		

③ Die Methanerträge der einzelnen Pflanzen schwanken von Jahr zu Jahr und zwischen den Standorten. Notiere mögliche Gründe für diese Schwankungen. Wähle eine Pflanze aus und recherchiere zu ihren Ansprüchen hinsichtlich Wasser- und Nährstoffversorgung, Boden- und Standortbedingungen. Vergleiche und diskutiere deine Ergebnisse mit der Klasse.

Biogas – Strom aus der Tierhaltung

In den Ausscheidungen von Nutztieren steckt viel Energie. In der Tabelle werden die Mengen an Gülle und Mist für ein Tier pro Stellplatz und Jahr sowie die Ausbeute an Methan und Strom dargestellt.

Faustzahlen Biogas

	Milchkuh → 17 m ³ Gülle / Tierplatz und Jahr	289 Nm ³ Methan ≈ 1.095 kWh _{el}	→  2.000 Watt
	Mastschwein → 1,6 m ³ Gülle / Tierplatz und Jahr	19 Nm ³ Methan ≈ 73 kWh _{el}	
	Mastrind → 2,8 t Festmist / Tierplatz und Jahr	185 Nm ³ Methan ≈ 562 kWh _{el}	
	Legehennen → 2 m ³ Rottemist / 100 Tierplätze und Jahr	164 Nm ³ Methan ≈ 621 kWh _{el}	

Grafik: LLH

Nm³: Normkubikmeter (Volumeneinheit zum Vergleich von Gasmengen, die bei unterschiedlichen Drücken und Temperaturen vorliegen)

- 1** Erkläre, was eine Milchkuh mit einem Föhn zu tun hat. Bewerte dazu die Aussagen nach richtig und falsch und berichtige fehlerhafte Aussagen. Nutze hierfür die angegebenen Werte für die Kuh sowie den Föhn.

a.) 1.000 Watt entsprechen 1 kW

Korrekt 0,1 kWh 10 kWh 100 kWh

b.) Um dir 15 Minuten die Haare zu föhnen (2.000 Watt-Föhn) benötigst du 1.000 kWh.

Korrekt 100 kWh 500 kWh 1.500 kWh 200 kWh

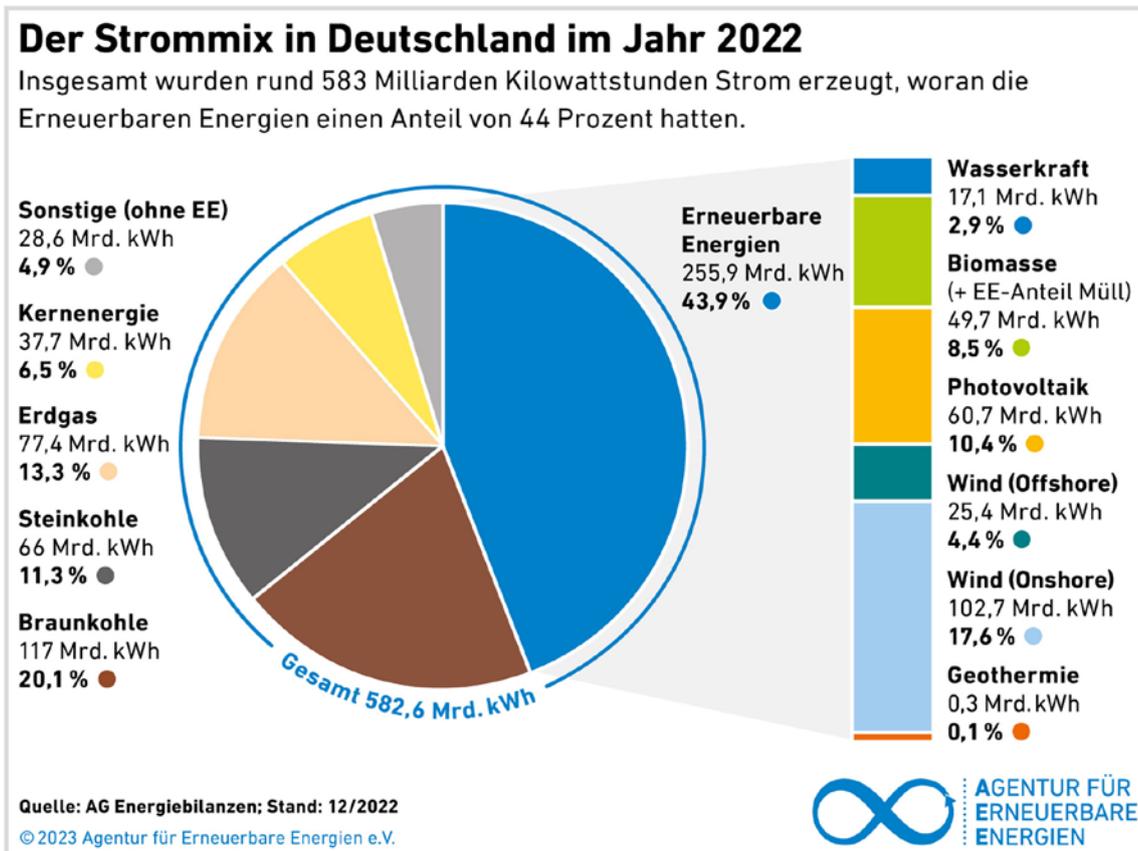
c.) Aus der Gülle, die zwei Milchkühe in einem Jahr produzieren, können ca. 1.095 kWh Strom erzeugt werden.

Korrekt ca. 548 kWh 1.500 kWh ca. 2.190 kWh ca. 3.285 kWh

d.) Mit der Gülle einer Milchkuh kannst du einen Föhn (Leistung 2.000 Watt) 50 Stunden betreiben.

Korrekt 100 Std. 500 Std. 1.000 Std. 2.000 Std.
- 2** Ein Mensch nutzt einen Föhn (Leistung 2.000 Watt) 15 Minuten pro Tag. Wie viele Menschen können ein Jahr lang täglich einen Föhn nutzen, wenn er von der Gülle einer Milchkuh/Jahr betrieben wird?
- 3** Ein Haushalt (HH) mit 4 Personen verbraucht im Mittel etwa 5.000 Kilowattstunden Strom im Jahr. Teilt euch in vier Gruppen. Jede Gruppe ordnet sich einem der oben genannten Tiere zu („HH-Milchkuh“, „HH-Mastschwein“, etc.). Berechnet: Wie viele Tiere (Tierplätze/Jahr) würde euer HH benötigen, um euren Strombedarf mit/aus Biogas zu decken? Achtung: Beachtet bei der HH-Legehennen die angegebene Tierzahl!
- 4** In den letzten Jahren ist die Weidehaltung von Kühen politisch unterstützt worden. Erläutere den Konflikt zwischen Weidehaltung und der Erzeugung von Biogas aus Gülle.

Stromerzeugung in Deutschland



Dearbonisierung ist das ökologische Gebot der Zukunft, wenn man die gravierenden Auswirkungen des Klimawandels eindämmen und die Pariser Klimaziele erreichen möchte. Der Ausstieg aus der Kernenergie wurde 2023 umgesetzt und der Rückzug aus der Verstromung von Kohle ist beschlossen.

Einen großen Beitrag leistet die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien, die bereits 2022 einen Anteil von 44 % ausmachten. Biomasse hat bereits einen Anteil von 8,5 % am Gesamtstrommix.

IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Erdkunde, Wirtschaft; Natur und Technik

Aufgaben zur Statistik:

- » Fasse die Aussagen des Diagramms zusammen und beschreibe die damit verbundenen Herausforderungen für die Zukunft. Beachte u. a. die zukünftige Verfügbarkeit [gesetzlicher Rahmen, Wetterabhängigkeit etc.].
- » Berechne, wieviel kWh aus Kernkraft und Kohle mittelfristig durch andere Energieformen ersetzt werden müssen. Wie hoch ist der Anteil am Gesamtstrommix im Jahr 2022?
- » Welchen Anteil hat Biomasse an der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien?

Aufgaben zum Hintergrund:

- » Ermittle, wie viele 4-Personen-Haushalte 2022 durch Kernkraft und Kohleverstromung rechnerisch versorgt wurden.
- » Ermittle Beispiele für die Energieerzeugung aus Biomasse.
- » Erörtert in der Klasse, welche Form der Energiebereitstellung ihr zukünftig fördern würdet. Beachtet dabei die Verfügbarkeit bei verschiedenen Wetterlagen, geografischen Gegebenheiten und Anbaukonkurrenz („Tank, Trog oder Teller“).

Ein durchschnittlicher 4-Personen-Haushalt verbrauchte 2020 rund 5.000 kWh/Jahr an Strom.

FARM- und FOOD-WIKI

Noch nie gehört oder schon oft, aber keine richtige Ahnung, worum es geht? Hier klären wir Fragen und Begriffe rund um Ackerbau, Tierhaltung und Lebensmittel, die in dieser Ausgabe vorkommen.

WAS UNTERSCHIEDET SMOOTHIES VON SAFT?

Smoothies sind laut Etikett: „trinkbare Obsterzeugnisse aus Fruchtmark, -püree und -saft“. Der Begriff Smoothie ist ein Fantasienamen, abgeleitet vom englischen Wort „smooth“ für fein, sämig, cremig. Smoothies enthalten weniger Wasser als Saft und dadurch im Verhältnis mehr Vitamine, Mineralstoffe und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe. Da auch ganze Früchte darin sind, liefern sie mehr Ballaststoffe als Saft. Für den Verzehr gelten dennoch die gleichen Empfehlungen wie für Saft.



Mehr zu Saft ab Seite 7.

WAS SIND POLLENHÖSCHEN?

Das Pollenkörbchen der Honigbiene wird auch Pollenhöschchen oder Corbiculae genannt. Es ist ein Teil des Schienbeins an den Hinterbeinen. Die Honigbiene benutzt diese Struktur, um Pollen zu ernten und zum Nest oder Bienenstock zu tragen.



Mehr zur Honigbiene ab Seite 11.

WAS IST EINE FRUCHTFOLGE?

Als Fruchtfolge wird der Wechsel verschiedener Anbaukulturen auf dem Acker bezeichnet, um hierdurch die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, die Entstehung und Etablierung von Pflanzenschädlingen zu reduzieren sowie die Biodiversität zu erhöhen.

WAS IST WIRTSCHAFTSDÜNGER?

Als Wirtschaftsdünger bezeichnet man organische Substanzen, die in der Land- und Forstwirtschaft anfallen und zur Düngung genutzt werden. Wirtschaftsdünger tierischen Ursprungs, wie Gülle, Mist und Jauche, sind auch wichtige Rohstoffe für Biogasanlagen. Gülle beschreibt einen flüssigen Stoff bestehend aus Urin und Kot von Nutztieren. Der feste Stoff, der aus Urin, Kot und einem Bindemittel, üblicherweise Stroh, besteht, wird Mist genannt. Jauche ist ein Sickersaft aus dem Misthaufen.

Mehr zu Substraten für die Biogasanlage ab Seite 21.

WAS BEWIRKEN PHYTATE?

Phytat ist Bestandteil von Pflanzen, wie Hülsenfrüchten, Getreide oder Ölsaaten, und dient diesen als Speicherform von Phosphor. Es bindet verschiedene Mineralstoffe, welche die Pflanze bei der Keimung benötigt. Als Nahrungsbestandteile des Menschen können Phytate die Aufnahme von Mineralstoffen im Körper behindern, indem sie mit diesen feste Komplexe bilden. Diese werden direkt wieder ausgeschieden und stehen für den Körper nicht mehr zur Verfügung. Auch die Wiederaufnahme körpereigenen Magnesiums, Calciums und Zinks kann dadurch gehemmt werden. Der Phytatgehalt von Lebensmitteln kann durch Keimung, Einweichen (Wasser wegschütten) oder Fermentierung (z. B. bei Sauerteigbrot) reduziert werden.

Mehr zu Mineralstoffen ab Seite 17.

WAS SIND REFERENZWERTE FÜR DIE NÄHRSTOFFZUFUHR?

Die Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr benennen Mengen für die tägliche Zufuhr von Nährstoffen. Bei nahezu allen gesunden Personen der Bevölkerung sollen sie die lebenswichtigen metabolischen, physischen und psychischen Funktionen sicherstellen und vor ernährungsbedingten Gesundheitsschäden schützen. Je nach wissenschaftlicher Datenlage und physiologischer Rolle werden Referenzwerte als „empfohlene Zufuhr“, als „Schätzwert“ oder als „Richtwert“ ausgesprochen. Eine „empfohlene Zufuhr“ kann ausgesprochen werden, wenn der durchschnittliche Bedarf des Menschen an einem Nährstoff aus experimentellen Untersuchungen bekannt ist. „Schätzwerte“ werden abgeleitet, wenn der Bedarf des Menschen nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit bestimmt werden kann. Diese basieren in der Regel auf einer beobachteten, aus dem Verzehr Gesunder abgeleiteten oder experimentell ermittelten Nährstoffzufuhr einer definierten Bevölkerungsgruppe. „Richtwerte“ werden für Mineralstoffe ausgesprochen, für die ein Bedarf besteht, dieser aber in Abhängigkeit von zahlreichen Einflussfaktoren (z. B. Lebensstil, Beruf) sehr stark variiert.

Quelle: Referenzwerte
DGE: <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/faq/referenzwerte/#c2864>

Kann ich auch: Die Speise der Götter

Kinder lieben Götterspeise. Diese kühle Erfrischung im Sommer lässt sich auch ohne künstliche Zusatzstoffe zubereiten – schnell und gesund. Hier ein Rezept, mit dem dies einfach gelingt.



ZUTATEN (FÜR 5 KLEINE SCHÄLCHEN)

1 l Fruchtsaft nach Wahl (aus frischen Früchten gewonnen oder aus der Flasche)
10 Blatt Gelatine

1. VORBEREITEN

Die Gelatine nach Packungsanweisung in kaltem Wasser einweichen.



2. ZUBEREITEN

Ca. 100 ml des Saftes in einem kleinen Topf erhitzen. Die ausgedrückte Gelatine unter Rühren darin auflösen. Gelatine nicht kochen lassen. Den Rest des Saftes untermischen.

3. UMFÜLLEN UND KALT STELLEN

Die Flüssigkeit in fünf kleine Schälchen oder eine Schüssel füllen und abkühlen lassen. Nun für mindestens fünf Stunden in den Kühlschrank stellen.

4. SERVIEREN

Sobald die Flüssigkeit fest ist, kann die Götterspeise auf einen Teller gestürzt und mit Früchten, Sahne oder Vanillesoße dekoriert und serviert werden.



TIPPS

- » Für eine vegane Variante kann Gelatine durch ein pflanzliches Geliermittel auf Agar-Agar-Basis ersetzt werden.
- » Das Rezept lässt sich mit Gewürzen, wie Vanille und Zimt, verfeinern.
- » Klare Säfte eignen sich für klassische Götterspeisen am besten.
- » Dekorativ und lecker sind auch frische oder eingemachte Früchte in der Götterspeise.



Schaugarten Schönhagen

Schaugarten Schönhagen: Lernort für biologische Vielfalt

Der 2003 angelegte Schaugarten in Schönhagen (Thüringen) lädt dazu ein, über 300 nahezu vergessene Kräuter-, Gemüse- und Blumensorten mit allen Sinnen zu entdecken. In seinen verschiedenen Segmenten wird die Einführung vieler Kulturpflanzen nach Mitteleuropa in historischer Reihenfolge dargestellt. Die BesucherInnen begeben sich auf eine Zeitreise von der Steinzeit über das Mittelalter bis in die Gegenwart.

Um den Schaugarten eigenständig zu erkunden, bieten sich besonders die Monate Mai bis Oktober an. Neben öffentlichen Führungen durch den Garten werden Führungen und Seminare zu Themenschwerpunkten, z. B. zur Wildbiene oder zu Schmetterlingen, angeboten.

Schulklassen und Gruppen können unter dem Motto „Wilde Küche“ an jahreszeitlich angepassten interaktiven Lernprogrammen teilnehmen. Bei diesen erarbeiten sich die Lernenden interaktiv das Wissen über Saatgut und erleben die Pflanzen im Garten beim genauen Betrachten, Riechen und Schmecken. Es wird gegärtnert (säen, pflanzen, jäten und beschriften) und geerntet. Abgerundet wird das Programm durch den Genuss der gemeinsam zubereiteten Speisen wie Kräuterquark, Hirseplätzchen oder Kräutertees. Bei Interesse erhalten die Schulklassen Pflanzen, Kräutertöpfe und Saatgut zum Tagesthema für den Schulgarten.

Der Schaugarten wird vom gemeinnützigen Verein Kuhmuhne e. V. getragen, der sich zum Ziel gesetzt hat, nicht nur alte Pflanzen und deren Saatgut, sondern auch das Wissen darüber zu erhalten. Hierfür erhielt der Verein bereits mehrere Auszeichnungen.

Auch die Umgebung des Schaugartens lädt zu weiteren Naturerkundungen ein und im nahe gelegenen Uder bietet ein Schul- und Bildungszentrum Übernachtungsmöglichkeiten für Gruppen an; ideale Voraussetzungen für einen mehrtägigen Ausflug mit der Schulklasse. Weitere Informationen unter <https://www.schaugarten.kuhmuhne.de/>



Tomatenvielfalt

Höfe zum Selberpflücken

Eine Vielzahl von Früchten wird ganzjährig im Supermarkt angeboten: Der Apfel kommt im Frühjahr aus Neuseeland und auch die Erdbeeren haben in den Wintermonaten bis zu unserem Esstisch eine lange Reise hinter sich. Um die lange Transportzeit zu überstehen, werden viele Früchte unreif geerntet, was zu Geschmackseinbußen führt.

Den intensivsten Geschmack haben Früchte, wenn sie reif und frisch geerntet sind. Und dies ist garantiert, wenn man sie selbst pflückt. Wer über keinen eigenen Garten verfügt, für den öffnen viele Höfe Ihre Felder zum Selbstpflücken. Das schmeckt nicht nur, sondern macht auch Spaß und ist lehrreich. Genüsslich lernen auch jüngere Kinder dabei, welche Früchte heimisch sind, wie sie angebaut werden und wann sie reif sind. Häufig werden weitere Informationen durch Führungen oder Info-Tafeln zur Verfügung gestellt. Die Saison beginnt mit Erdbeeren, an die sich Kirschen, Blaubeeren und andere Früchte im Sommer anschließen.

In den Hofläden lässt sich oft Erstaunliches über die Weiterverarbeitung der Früchte entdecken und im gastronomischen Angebot auch kosten. Größere Höfe verfügen darüber hinaus häufig über zusätzliche Freizeitangebote für Kinder und Jugendliche, wie Wasserspielplätze, Kletteranlagen oder Maislabyrinth.

Lassen Sie sich zu einem aktiv-genüsslichen Tag verführen. Höfe und Felder in Ihrer Nähe finden Sie im Internet mit dem Stichwort „Selbstpflücken“.





Deutschlandweit geben Tierhalter*innen exklusive Einblicke in die moderne Tierhaltung.



Wir geben EinSichten!



#wirgebeneinsichten #deutschelandwirtschaft #lernortbauernhof

Schauen Sie rein!



www.einsichten-tierhaltung.de

– ANZEIGEN –



Wir bringen Landwirtschaft in die Schule

Die Integration von Landwirtschaft in den Schulunterricht kann für Schülerinnen und Schüler eine äußerst wertvolle Erfahrung sein. Die Landwirtschaft bietet viele Möglichkeiten für einen praktischen, handlungsorientierten Unterricht.

- Eigenverantwortliches Handeln
- Erwerb sozialer Kompetenzen
- Einübung von Toleranz
- Förderung kommunikativer Kompetenzen
- und vieles mehr!

Jetzt kostenfrei registrieren unter

www.landwirtschaftmachtschule.de

QR-Code scannen und loslegen



LANDWIRTSCHAFT
macht Schule

Eine Initiative des i.m.a - information.medien.agrar e. V.

Neu im Shop:

Paul der Hund vom Bauernhof, Heft 3 „Die große Milchsause“

Das dritte Heft der Reihe erzählt vom neuen Abenteuer des lebenslustigen Foxterrier Paul. Es geht um die Milch und das Melken am Hof von Bauer Peter.

Das Heft zum Vor- und Selbstlesen bietet neben farbigen Vorlagen auch passende Ausmalbilder.

Broschüre, DIN A4, 36 Seiten
Preis: 0,00 Euro (zzgl. Handling-Pauschale) |
Download kostenlos



Faltblätter neu aufgelegt: Transparenz-Initiative „EinSichten in die Tierhaltung“

Die Faltblätter informieren über die Haltung von Milchvieh, Rindern, Legehennen und Sauen, geben Einblick in die Puten- und Schweinemast sowie Ferkelaufzucht oder informieren über die mobile Hühnerhaltung. Neben der Beschreibung der Haltungsformen wird auf die Tiergesundheit und tierartspezifische Aspekte eingegangen. Ergänzend werden relevante Kernzahlen geliefert. Die Faltblätter können am Lernort Bauernhof eingesetzt werden, liefern aber auch kompakte Informationen für den Unterricht.

Flyer/ Kurzinfo, DIN lang
Preis: 0,00 Euro (zzgl. Handling-Pauschale) |
Download kostenlos



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

Impressum Heft 53 (02/2023)

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

Texte, Redaktion: Heike Gruhl/i.m.a
(V.i.S.d.P.),
Thale Meyer/i.m.a,
Bernd Schwintowski/i.m.a,
Tobias Wilke/i.m.a,
Anja Neumann/LLH,
Dr. Hannah Lathan/Universität Vechta,
Dr. Ines Oldenburg/Universität Oldenburg,
Dr. Günter Alfs,
Julia Icking

Vertrieb: agrikom GmbH,
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

Gestaltungskonzept: Alexander Aczé
Layout: Sarah Kienapfel, Sara Schwital
Illustration: AgroConcept GmbH
Das Lehrermagazin **lebens.mittel.punkt**
erscheint quartalsweise.

Interessieren Sie sich für den regel-
mäßigen Bezug unseres Magazin?
Schreiben Sie eine E-Mail an
redaktion@ima-lehrermagazin.de
Oder nutzen Sie das Online-
Bestellformular unter
bestellen.ima-lehrermagazin.de
Abbestellungen an
redaktion@ima-agrar.de

Mit freundlicher Unterstützung
der landwirtschaftlichen Rentenbank



rentenbank



Klassiker: Gut gerüstet ins neue Schuljahr

Überraschen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler der Grundschule zu Beginn des neuen Schuljahres mit einem Hausaufgabenheft. In diesem können neben einem Stundenplan Termine für Klassenarbeiten, Hausaufgaben und Referate notiert werden. Auf 28 Seiten verteilt enthält das Heft Tipps für Bastelarbeiten und Experimente, Rätsel und Spiele sowie viel Wissenswertes zu Themen der Landwirtschaft, Ernährung und Naturbildung. Das Heft gibt es für Lehrkräfte auch als Klassensatz.

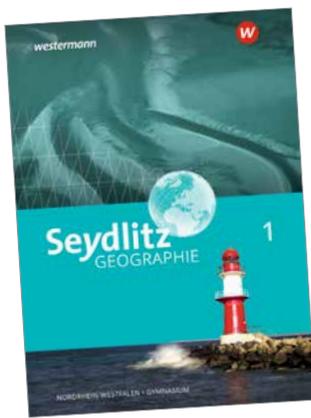
Broschüre, DIN A5, 64 Seiten
Preis: 0,00 € Euro (zzgl. Handling-Pauschale) |
Download kostenlos

Neu im Shop: i.m.a Stoffbeutel

Der nachhaltige Stoffbeutel im zeitlosen i.m.a Design bietet viel Platz und verfügt über zwei praktische lange Henkel. Er eignet sich ideal für den Einkauf von wertvollen Lebensmitteln aus der Landwirtschaft, aber auch zum Transport von Unterrichtsmaterialien.

Stoffbeutel, B: 38 cm/ H: 42,5 cm
Preis: 0,60 Euro inkl. 19% MwSt. (zzgl. Versand)





Schulbuch

Seydlitz Geographie 1, Nordrhein-Westfalen

Das Lehrwerk ist erstmalig 2021 im Westermann-Verlag erschienen. Es verfügt über einen umfassenden Medienverbund, der auch die digitale Nutzung erlaubt. Inhaltlich ist es vielseitig und abwechslungsreich gestaltet und holt die Zielgruppe gut aus ihrer Lebenswelt ab, da sie viel Neues entdecken können.

Kritisch zu bewerten sind allerdings die teilweise überladenen Seiten, die Redundanzen in den Materialien aufweisen. Auch etablierte Konzepte für Schulbücher wie die Ausweisung zentraler Kompetenzen am Beginn jedes Kapitels oder die taxonomische Gliederung der Aufgaben nach Schwierigkeitsgrad werden nicht eingehalten. Die Texte dienen fast ausschließlich der Einleitung in die Themen und werfen Leitfragen auf, die erste Anregungen geben. Allgemeingültiges und eine objektive Darstellung, wie sie insbesondere bei gesellschaftlich strittigen Themen wie der konventionellen Landwirtschaft notwendig wäre, erfolgt nicht. Dies ist problematisch zu bewerten, da die Lernenden mit den Materialien „allein“ gelassen werden und auch über die Aufgaben nicht zum strukturierten Auswerten angehalten werden. Beispiele für die zielgerichtete Auswertung von Materialien oder das Führen von Diskussionen, was oft in den Aufgaben eingefordert wird, gibt es nicht. Die Lehrkraft muss diese Lücke füllen und gleichzeitig zu einem möglichst offenen Gespräch anleiten.

Verlag (Jahr): Westermann Verlag, 1. Auflage 2019 | **Buchtitel:** Seydlitz Geographie 1, Nordrhein-Westfalen | **ISBN:** 978-3-14-113180-2 | **Preis:** 27,50 € | **Schulform:** Gymnasium | **Klassenstufe:** 5/6 Klasse | **Schulfach:** Geografie | **Bundesland:** Nordrhein-Westfalen | **Einband:** Festeinband | **Anzahl Seitenanteil Landwirtschaft:** 28 von 208 | **Anregungen zum außerschulischen Lernen:** Nein | **Besonderheit:** Ergänzend steht umfassendes Zusatzmaterial zur Verfügung.

Sachbuch

Klima-Schutz für jeden Tag. Ein Ideen-Buch in Leichter Sprache

Das Buch ist 2022 erstmalig im Oekom-Verlag erschienen. Es eignet sich für Menschen, die besondere Unterstützungs- und Förderbedarfe im Bereich Sprache, geistige Entwicklung oder Lernen besitzen und Unterricht in Förderschul- oder Sprachlernklassen in Anspruch nehmen. Das Buch ist durchgängig in Leichter Sprache verfasst – eine speziell geregelte einfache Sprache, die auf leichte Verständlichkeit zielt. Für den Kontext der landwirtschaftlichen Bildung ist das Kapitel 3 „Über den eigenen Teller-Rand blicken“ von Interesse.

Die Texte stellen die Sachverhalte kurz und knapp dar. Inhaltlich greifen sie daher etwas kurz und es kommt zu stark reduzierten Darstellungen. Der Gesamtzusammenhang geht vielfach verloren und es wird kein globales, ganzheitliches Verständnis der Sachverhalte aufgebaut. Der Pluralität der Landwirtschaft wird damit nicht hinreichend Rechnung getragen. Eine größere Aufgabenvielfalt, gepaart mit Ideen zum außerschulischen Lernen auf einem landwirtschaftlichen Betrieb, würden das Werk etwas aufwerten und diese Probleme etwas ausgleichen. Auch eine stärkere Arbeit mit Schaubildern zur Erläuterung der Prozesse auf dem Bauernhof wären zielführend.

Insgesamt handelt es sich jedoch um ein spannendes und praktisches Buch, dass von den entsprechenden Zielgruppen adäquat genutzt werden und den Lehrkräften eine Unterstützung im Unterricht bieten kann.



Verlag (Jahr): Oekom-Verlag, 1. Auflage 2022 | **Buchtitel:** Klima-Schutz für jeden Tag. Ein Ideen-Buch in Leichter Sprache. | **ISBN:** 978-3-96238-251-3 | **Preis:** 20,00 € (Print) | **Bundesland:** alle | **Unterrichtsfach:** Gesellschaftslehre, Hauswirtschaft | **Schulformen:** Weiterführende Schule, Förderschule | **Klassenstufen:** Ab Klasse 6 | **Einband:** Softcover | **Anzahl Seiten insgesamt, davon LW:** 144, 20 | **Anregungen zum außerschulischen Lernen:** Ja, alle Kriterien erfüllt | **Besonderheiten:** Buch zum Klimaschutz in Leichter Sprache mit aktiven Anregungen.



Sachbuch

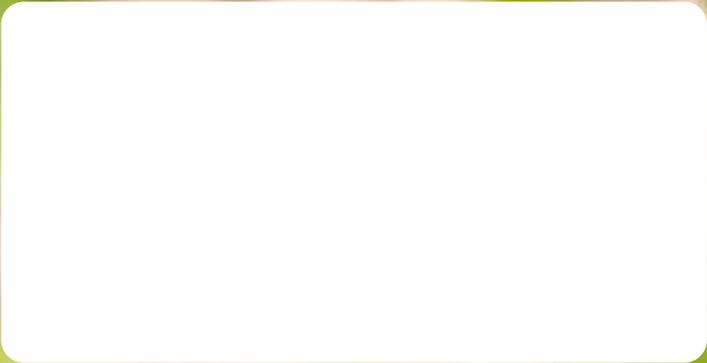
Nix für die Tonne! 32 Ideen zur Müllvermeidung

Das Kinderbuch ist 2021 im ars-Verlag erschienen. Es kommt in umweltfreundlichem Papier und Softcovereinband daher und eignet sich für Kinder ab 8 Jahren, die sich mit dem Thema Nachhaltigkeit in ihrem Alltag auseinandersetzen möchten. Es bieten sich viele Anknüpfungspunkte an die Lehrpläne der Bundesländer, sodass es auch in schulischen Settings genutzt werden kann. Die Tipps sind handlungsorientiert aufbereitet und lassen sich schnell umsetzen. Die Illustrationen sind gut gelungen und die Erläuterungen im Dialog-Format holen die Lernenden aus ihrer Lebenswelt sehr gut ab. Weniger gut gelungen sind die Texte im Vorwort und der Einleitung. Sie enthalten zahlreiche Komposita und komplizierte Worte, die einer zusätzlichen Erklärung bedürfen. Auch der Satzbau ist an diesen Stellen wenig kindgerecht und sollte überarbeitet werden. Die Lehrkraft muss zudem dafür sorgen, dass die Ideen, die eher für den individuellen Alltag gedacht sind, auch auf eine höhere Ebene (z. B. auf die Ebene der Familie/Freunde, der Schule, der Gemeinde oder Kommune) übertragen werden können.

Insgesamt eignet sich das Buch jedoch hervorragend, um kleine Aspekte der Nachhaltigkeit auch in der Schule umzusetzen.

Verlag (Jahr): ars-Verlag, 1. Auflage 2021 | **Buchtitel:** Nix für die Tonne! 32 Ideen zur Müllvermeidung | **Bundesland:** Alle | **Unterrichtsfach:** Sachunterricht | **Schulformen:** Grundschule, Sek. I | **Klassenstufe(n):** 1-6 | **Einband:** Softcover | **Anzahl Seiten insgesamt:** 79 | **Anregungen zum außerschulischen Lernen:** Ja | **Besonderheiten:** Kinderbuch mit Tipps und Anleitungen zum Recycling und Upcycling.

Dr. Hannah Lathan und Dr. Gabriele Diersen von der Universität Vechta (ISPA), Abteilung Lernen in ländlichen Räumen, prüfen und bewerten für den i.m.a.e.V. regelmäßig Lehrwerke und Bücher. Die Rezensionen stammen aus ihrer Feder. Alle ungekürzten Rezensionen finden Sie unter ima-agrar.de → Wissen → Schulbücher.



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 PädagogInnen 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.

Interessieren Sie sich für den Bezug unseres Magazins?
Schreiben Sie eine E-Mail an redaktion@ima-lehrermagazin.de
Oder nutzen Sie das Online-Bestellformular unter
bestellen.ima-lehrermagazin.de

Möchten Sie das Magazin abbestellen oder Ihre Bezugsadresse ändern?
Mailen Sie an redaktion@ima-lehrermagazin.de



Die Druckerei leistet einen wirksamen Beitrag zum Umweltschutz nach den Auflagen des „Blauen Engel“ (alkoholfreier Druck, vegane Druckfarben, umweltfreundliche Verbrauchsmaterialien, 100% Ökostrom).



QR-Code zum Archiv mit allen Ausgaben ima-lehrermagazin.de