



information.
medien.agrar e.V.

Das Lehrermagazin

lebens.mittel.punkt

Natur, Landwirtschaft & Ernährung in der Primar- und Sekundarstufe

01/2011 · 5. Heft

Die Bedeutung des Bodens

Mehr als nur Dreck unter den Füßen



Die Zuckerrübe –
Vom Samen zur Rübe

Grünelbe Energie voraus!
Der Energielieferant Mais

Mit GPS über den Acker –
Satelliten weisen den Weg

Angeklickt und nachgeschaut



www.machmit-5amtag.de

5 Portionen Obst und Gemüse am Tag zu essen, diese Empfehlung steht bei 5 am Tag im Mittelpunkt. In dem Bereich „Schule“ finden sich viele Spiele, Ideen, Tipps & Tricks sowie Hintergrundwissen zu Obst und Gemüse – für Lehrer, Schüler und Eltern.

www.labbe.de/zzebranetz

zzebra Netz ist die Vernetzung von sechs Kinderseiten, die der Labbé Verlag herausbringt. Die Internetseiten laden Kinder – aber auch Erwachsene – zum Stöbern, Entdecken, Reden, Nachdenken, Singen, Lernen, Spielen, Lesen und Träumen ein. Das Netz ist als eine freie Zone für Kinder konzipiert, daher gibt es keine Werbung und weiterführende Links.

In der nächsten Ausgabe finden Sie einen Unterrichtsbaustein zum Thema „Lebensmittelsicherheit“.

information.medien.agrar e.V.

Hoftore öffnen

Seit fünfzig Jahren verbindet die i.m.a Land und Stadt durch unabhängige und umfassende Information zur Landwirtschaft.

Verständnis wecken

Die i.m.a beschreibt und illustriert Zusammenhänge in der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft, beobachtet Veränderungen und fragt nach Hintergründen.

Einblicke geben

Die i.m.a gewährt Lehrerinnen und Lehrern, Schulkindern und Jugendlichen sowie Konsumenten Einblicke in die Welt der Bauernhöfe, der Nahrungsmittel und ins wirtschaftliche und politische Umfeld.

Die i.m.a wird von den deutschen Bäuerinnen und Bauern getragen.



Die Jury des Nationalkomitees hat diese Ausgabe als Einzelbeitrag zur UN-Dekade ausgezeichnet.



information.medien.agrar e.V.
Adenauerallee 127
53113 Bonn
Tel. 0228/979937-0
Fax 0228/979937-5
info@ima-agrar.de
www.ima-agrar.de

Die Themen

Vorbeigeschaut und nachgefragt

Lehrer trifft Landwirt

Beispiel einer gelungenen Fortbildung

4

Unterrichtsbausteine

Die Zuckerrübe **P**

Vom Samen zur Rübe

6

Die Bedeutung des Bodens **P**

Mehr als nur Dreck unter den Füßen

11

Grünelbe Energie voraus! **S**

Der Energielieferant Mais

17

Mit GPS über den Acker **S**

Satelliten weisen den Weg

21

Gut ausgebildet und gelernt

Leckereien gekonnt verkaufen

Fachverkäufer/in im Lebensmittelhandwerk

25

Kurz und gut erklärt

Essen in Deutschland 1900–2009

26

Nachgedacht und mitgemacht

Spiele, Rezepte und Bastelanleitungen

27

Vor Ort und unterwegs

Berichte aus der Praxis

30

Angeklickt und nachgeschaut

Linksammlung

32

P Primarstufe **S** Sekundarstufe

Impressum

Herausgeber

information.medien.agrar e.V. (i.m.a)
Adenauerallee 127 · 53113 Bonn
Fon: 0228-9799 370
Fax: 0228-9799 375
info@ima-agrar.de · www.ima-agrar.de

Verlag

agrikom GmbH
Clemens-August-Str. 8–10 · 53115 Bonn
Fon: 0228-629 624 0
Fax: 0228-629 624 22
info@agrikom.de · www.agrikom.de

Redaktion

Julia Güttes (V.i.S.d.P.)
julia.guettes@agrikom.de
Stefanie Helbing
stefanie.helbing@agrikom.de

Vertrieb

Sabine Dittberner
gmbH.is@agrikom.de

Gestaltung

AgroConcept GmbH
Clemens-August-Str. 12–14 · 53115 Bonn
www.agroconcept.de

Illustration

Julia Wilsberg, AgroConcept GmbH
Sabine Dräbing, CARTOON & DESIGN (S.19)

Druck

LV Druck GmbH & Co. KG
Hülsebrockstraße 2 · 48165 Münster

Bildnachweis

Agnes Maier: 5 oben
agrikom GmbH: 25
CLAAS KGaA mbH: 21
Claudia Busch-Dreyer: 4
Deutscher Kartoffelhandelsverband e.V.: 30 oben
fotolia: Titel (Taratorki), 3 (jeancliac), 11 oben
(Denis Tabler), 11 unten (DLeonis), 12 oben
(Vinicius Tupinamba), 12 unten (sherez)
Istock: 17 unten
JOHN DEERE: 22
pixelio: 7 Mitte (Bettina Stolze), 30 unten
(Oliver Mohr)
Ursula Groksch: 5 unten
Weltec Biopower: 17 oben
Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V.:
6, 7 oben und unten

Mit freundlicher Unterstützung
der Landwirtschaftlichen Rentenbank

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Land- und Forstwirtschaft erhält und pflegt 83 Prozent der Fläche Deutschlands. Ackerland, Wiesen und Wälder prägen in vielen Regionen das Landschaftsbild. Haben Sie in diesem Winter schon den Anblick schneebedeckter Felder genossen? Die Böden scheinen sich für den kommenden Frühling auszuruhen: Es sind kaum Lebewesen aktiv und es wachsen nur wenige Pflanzen. Wussten Sie, dass sich strenger Frost positiv auf die Böden auswirkt? Sie werden feinkörniger, lockerer und fruchtbarer. Außerdem tötet Frost bodennahe Krankheitserreger und Schädlinge ab. Eine mehrere Wochen andauernde Kälte ist also eine ausgezeichnete Kur für den Boden.

Schon bald wird sich der Winter wortwörtlich vom Acker machen und die Böden zeigen wieder, was in ihnen steckt. Dass sie weit mehr als bloß Dreck unter unseren Füßen sind, können Grundschüler anhand des gleichnamigen Unterrichtsbausteins entdecken. Wir hoffen, dass auch die anderen Themen dieser Ausgabe bei Ihnen auf fruchtbaren Boden fallen: Für die erfolgreiche Pflanzung von Zuckerrüben ist dieser ein entscheidender Wachstumsfaktor. Auch Energiepflanzen wie Mais benötigen – neben Licht und Wasser – gesunde Böden, um ausreichend Biomasse zur Biogaserzeugung bilden zu können. Böden variieren innerhalb eines Feldes in ihrer Art und Struktur. Durch moderne GPS-Technik ist es heute möglich, die verschiedenen Bereiche bedarfsgerecht mit Saatgut, Dünger und Pflanzenschutzmittel zu bearbeiten.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und gute Anregungen bei der Lektüre.

Ihre i.m.a



Lehrer trifft Landwirt

Beispiel einer gelungenen Fortbildung

„Lernen auf dem Bauernhof bietet zahlreiche Chancen für Unterricht und Erziehung, die bekannt gemacht werden müssen!“, mit dieser Absicht plante Claudia Busch-Dreyer, selbst Lehrerin, Geografin, angehende Landwirtin und Fachbeauftragte für Umweltbildung, eine Fortbildung auf ihrem Hof. Im Oktober letzten Jahres trafen dann 65 Lehrerinnen und Lehrer und sieben Landwirtinnen und Landwirte aus dem Landkreis Würzburg aufeinander.

Hintergründe der Fortbildung

An jeder Grund- und Hauptschule in Bayern ist ein Pädagoge damit betraut, die Umweltbildung der Schule voranzubringen. Für diese Lehrer wird einmal jährlich eine verpflichtende „Dienstbesprechung“ organisiert. Neben der Weitergabe von Neuigkeiten und Terminen steht immer auch ein Jahresthema auf dem Programm. Die Pädagogen kommunizieren die Inhalte danach unter ihren Kollegen. Im Schuljahr 2010/2011 lautet das Thema „Welche Möglichkeiten bietet Lernen auf dem Bauernhof für Schüler?“ Der Einladung zur „Dienstbesprechung“ auf dem Bauernhof von Claudia Busch-Dreyer folgten 65 Schulhausbeauftragte für Umweltbildung.

Kaum einer von ihnen kannte vorher das erlebnisorientierte Angebot der Landwirte (ERLA). Diese Landwirte öffnen im Sinne einer „Lern- und Erlebniswelt“ ihre Hoftore und geben weiter, was sie sich durch Zusatzqualifikationen angeeignet

haben. Die Kräuterpädagogen, Gartenbauern oder Lernort-Bauernhof-Anbieter präsentierten während der Fortbildung, wie sie für Schüler der verschiedenen Altersstufen gerüstet sind.



Wie schlüpfen die Küken im Brutschrank aus den Eiern?

Praxisberichte am Morgen

Das Programm begann mit verschiedenen Einblicken: Agnes Maier vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Würzburg stellte die Landwirte und ihre verschiedenen ERLA-Angebote vor. Sie demonstrierte den Pädagogen über PC und Beamer, wie leicht die Betriebe online besucht und gebucht werden können. Anhand vieler Fotos zeigte Claudia Busch-Dreyer anschließend, welche Themenvielfalt sich rund um die Landwirtschaft für den Schulunterricht ergibt. „Rund ums Ei“, „Wildkräuter“, „Birke in Herbststimmung“ oder „vom Gras zur Milch“, waren nur einige konkrete Beispiele. Auch globale Zusammenhänge wie „der Landwirt als Energiewirt“, „Gesundheits- und Ernährungserziehung“ oder „Klimawandel“ seien auf dem Bauernhof verankert. Von seiner 25-jährigen Erfahrung als „Lehrer auf dem Bauernhof“ erzählte abschließend der Landwirt Ulrich Pabst. „Die Schüler aus den Städten sind benachteiligt, denn ihnen fehlt die räumliche Nähe zu Bauernhöfen“, so sein Fazit.

Austausch in der Pause

Bei strahlender Herbstsonne stärkten sich alle in der Mitte des Hofes mit frisch gepresstem Apfelsaft, einem schmack-

haften Mittagessen und einem von den Landwirten erstellten Dessertbuffet. Die Pause bot reichlich Gelegenheit für Begegnungen und Gespräche zwischen Landwirtschaft und Schule.

Stationenlauf über den Hof

Nach der Stärkung stellten die Landwirte den Lehrern Ausschnitte aus ihrem handlungsorientierten Angebot an verschiedenen Stationen vor. Ganz in die Schülerrolle versetzt, pressten sie Apfelsaft, „halfen“ Küken beim Schlüpfen, stellten aus Mais Popcorn her, verkosteten Selbstgebuttertes und bestimmten Wildkräuter. Außerdem bewunderten und streichelten sie ein Kälbchen und gestalteten ein Herz aus Birkenreisig zum Mitnehmen. Für Motivation bis zur letzten Minute sorgte ein Quiz, in dem zu jeder Station Fragen gestellt wurden.



Kräuterpädagogin Heidi Mark zeigt Spannendes zu Wildkräutern.

Zum Abschluss des Tages freuten sich bei der Siegerehrung drei Gewinner über je 100 Euro als Zuschuss für einen Bauernhofaufenthalt mit ihrer Klasse.

Kurzes Fortbildungs-Fazit

In allen Rückmeldebögen würdigten die Lehrer die ansprechenden Darbietungen und gaben an, viele neue Anregungen für die Umsetzung des Themas Landwirt-



Landwirt Erhardt Taiber lässt keine Frage rund ums Getreide offen.

Der Wert des Lernortes Bauernhof

von Claudia Busch-Dreyer und Ulrich Pabst

Auf dem außerschulischen Lernort Bauernhof werden die Themen in offenen Lernsituationen angeboten. Auf diese Weise mit allen Sinnen Gelerntes verankert sich besonders gut im Gedächtnis. Es wird in Zusammenhängen gelernt. Beim Thema „Vom Halm ins Brot“ beispielsweise können sich die Bereiche Biologie, Ernährungslehre, ökonomische Bildung, Technik, Kunsterziehung und Religion verbinden.

Das Lernen ist außerdem nicht konstruiert, sondern eingebettet in den Arbeitszusammenhang des Landwirts. Diese „echte“ Verantwortung für Tiere oder für den Schutz der Landschaft motiviert die Schüler sich adäquat zu verhalten, nämlich verantwortungsbewusst, leistungsbereit, sozial oder sorgfältig. So eignen sich die Schüler nicht nur Wissen an, sondern sie erwerben Lernstrategien und Kompetenzen, mit denen sie sich die Welt erschließen können. Fehlende Werte und Erziehungsschwierigkeiten sind enorme Herausforderungen, mit denen Familien, Schulen und die landwirtschaftlichen Familienbetriebe gleichermaßen massiv konfrontiert sind. Der Bauernhof und die Initiative „Lernort Bauernhof“ bietet gerade in diesen Bereichen enormes Potenzial, das noch viel zu wenig wahrgenommen wird. Dieses gilt es in Zusammenarbeit von Schule, Eltern und Bauernhöfen auszuschöpfen und Formen zu finden, es pädagogisch sinnvoll zu nutzen. Schule und Landwirtschaft haben hier gemeinsame Chancen und einen Gestaltungsauftrag. Packen wir's an!



Claudia Busch-Dreyer und der Schulrat Erwin Pfeuffer während der Quizziehung.

schaft im eigenen Unterricht gewonnen zu haben. Das Fachwissen der Landwirte beeindruckte die Pädagogen. Die Hälfte der Teilnehmer, so ihr Feedback, möchte den „Lernort Bauernhof“ vermehrt für den Unterricht nutzen.

Etwas 80 Prozent der Teilnehmer gaben an, keinen direkten Bezug mehr zur Landwirtschaft zu haben. Dies entspricht der gesamtgesellschaftlichen Entwick-

lung. Alleine schon dadurch, dass immer weniger Menschen in der Landwirtschaft beschäftigt sind, fehlt der Zugang zur Realität landwirtschaftlicher Produktion und deren Bedingungen. Extremdarstellungen und Halbwissen aus den Medien prägen einseitig negative oder stark idealisierte Sichtweisen auf die Landwirtschaft, die dem Bauernhof vor Ort nicht gerecht werden. Auf diese Weise konstruierte Images können nur durch eigene Erfahrungen und Kontakte aufgebrochen und revidiert werden. Auf der Fortbildung bot sich, dank der Kleingruppen an den Stationen, sehr viel Gelegenheit zum Gespräch. Es entstand eine Vertrauensbasis und Offenheit, die auch kritischen Auseinandersetzungen Raum gab.

von Claudia Busch-Dreyer und Julia Güttes

Links und Literaturempfehlungen:

- ↳ lebens.mittel.punkt 2/2010, Artikel „Wenn Lehrer Landluft schnuppern ...“
- ↳ Forum Lernort Bauernhof: www.lernenaufdembauernhof.de
- ↳ Bundesarbeitsgemeinschaft Lernort Bauernhof: www.baglob.de



Die Zuckerrübe

Vom Samen zur Rübe

Zucker wird ganz selbstverständlich zum Backen und Kochen oder zum Süßen von Getränken verwendet. Doch woher kommt er eigentlich? Die Zuckerfabrik stellt keinen Zucker her, obwohl man es vom Namen her annehmen könnte. Dort wird der in der Zuckerrübe gespeicherte Zucker lediglich herausgelöst. Mit diesen Unterrichtsideen begleiten die Kinder Zuckerrüben von der Aussaat bis zur Ernte.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Zum Anpflanzen von Zuckerrüben sollten Sie ausreichend Zeit einplanen: Es dauert ein gutes halbes Jahr, bis aus den Samen stattliche Zuckerrüben heranwachsen. Sie und die Kinder säen die Rübensamen im Frühjahr aus, die Ernte und Verarbeitung ist dann im Herbst möglich.

Damit sich die Kinder bewusst sind, was für eine Pflanze sie anbauen, sollten Sie zuerst die Frage „Wo kommt der Zucker her?“ stellen. So lassen sich spontane Eingebungen und Kenntnisse ermitteln. Oft halten die Kinder Zucker nämlich für ein Industrieprodukt und keinen Naturstoff, der schon direkt in der Rübe gebildet wird.

Arbeitsblatt 1 bietet eine Anleitung zum Anbau von Zuckerrüben. **Saatgut können Sie bestellen, indem Sie eine Nachricht an redaktion@ima-lehrermagazin.de**

senden. Geben Sie bitte als Betreff „Zuckerrübensaatgut“ sowie in der Nachricht die vollständige Empfangsadresse an. Es werden Ihnen nur die Versandkosten berechnet. Außerdem können Sie sich das Saatgut auch auf der Bildungsmesse didacta (siehe Seite 15) an unserem Messestand abholen.



Aussaat der Zuckerrübensamen auf dem Feld

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- säen Rübensamen aus;
- beobachten und protokollieren das Wachstum der Zuckerrüben;
- pflegen und ernten die Rüben;
- erkennen, dass Zucker aus Zuckerrüben gewonnen wird und ein Naturprodukt ist;
- verarbeiten die Zuckerrüben bzw. basteln mit ihnen;
- lesen eine Geschichte zu Rübenlaternen.

Fach: Sachunterricht zu den Themen Lebensmittel, Pflanzenwachstum; Kunstunterricht; Deutschunterricht

Die Zuckerrüben können in Kübeln, im Schulgarten oder in Gärten von Eltern bzw. Großeltern angebaut werden. Da die Rüben etwa 30 bis 40 Zentimeter lang werden, sind große Kübel aus dem Baumarkt, sogenannte Speiskübel, notwendig. Wenn Sie die Rüben im Schulgarten anpflanzen, müssen das Gießen und die Pflege der Pflanzen in den Ferien sichergestellt sein.

Die Kinder notieren etwa einmal wöchentlich in einem „Zuckerrübentagebuch“, wie sich die Pflanze verändert und wie sie diese pflegen. Jedes Kind kann entweder ein eigenes Tagebuch führen oder die Kinder wechseln sich regelmäßig ab.

Es ist zudem spannend, den eigenen Pflanzversuch mit dem Zuckerrübenan-



Kleines Zuckerrübenpflänzchen

bau eines Landwirts zu vergleichen. Passendes Unterrichtsmaterial dazu finden Sie in folgenden i.m.a-Medien unter www.ima-agrar.de → Medien:

- **Poster „Die Zuckerrübe“** zum Aufhängen im Klassenraum.
- **Vom Bauernhof zum Supermarkt – Schülerarbeitsheft Primarstufe:** Seiten 10 und 11 zeigen den jahreszeitlichen Verlauf und bieten Arbeitsanregungen zu Zuckerrüben. Im dazugehörigen Begleitheft für Pädagogen gibt es eine genaue Beschreibung von der Aussaat bis zur Ernte.
- **Brötchen, Milch und Marmelade:** Eine kurze Geschichte zur Ernte der Zuckerrüben gibt es auf Seite 12 und ein Ausmalbild zur Rübenernte auf Seite 13.

Liegt die Schule in einer Anbauregion für Zuckerrüben, so können natürlich auch die Felder besucht werden. Eventuell gibt es einen Landwirt in der Umgebung, der den Kindern etwas zum Zuckerrübenanbau berichten kann. Bei der Suche hilft

Links und Literaturempfehlungen:

- Wirtschaftliche Vereinigung Zucker: www.zuckerverbaende.de
- i.m.a-Medien: Poster, Sachinfo und Unterrichtsordner „Die Zuckerrübe“, 3-Minuten-Information „Zuckerrüben“ unter www.ima-agrar.de
- Unser Zucker, Medienpaket für die Klassen 1-4, Hagemann (www.hagemann.de), 2004

Ihnen die Initiative Lernort Bauernhof unter www.lernenaufdembauernhof.de.

Ideen rund um die geernteten Zuckerrüben

Zuckerrübenverkostung:

Schneiden Sie die Zuckerrübe in kleine Stückchen und lassen jedes Kind davon probieren. Schmecken sie den Zucker schon? Wonach schmeckt die Rübe sonst noch? Anschließend kann die Herstellung von Zucker in der Fabrik Thema sein (siehe Literaturtipps).

Zuckerrübensirup kochen:

Die Zuckerrüben gründlich bürsten und waschen und mit einem Küchenhobel in feine Schnitzel raspeln. Mit etwas Wasser kochen, bis die Rübenschnitzel weich sind und sich zerstampfen lassen. Die zerstampfte Masse durch ein Sieb streichen und die Flüssigkeit auffangen. Falls ein Entsafter zur Verfügung steht, kann die Flüssigkeit auch damit gewonnen werden. Die Flüssigkeit so lange einkochen, bis sie zu Sirup eingedickt ist. Der Sirup kann dann auf Brot verkostet werden.

Kleine Rübenzwerge basteln:

Den Kopf der Rübe zu einer geraden Standfläche abschneiden. Aus Pappe Füße für die kleinen Zwerge basteln. Mit Kordel und Kastanien ein Gesicht aufkleben. So entsteht eine schöne Dekoration für die äußere Fensterbank oder Eingangstür – bei Zimmertemperatur ist es den Zwergen zu warm und sie werden schnell schrumpelig.

Rübenlichter für Sankt Martin basteln:

Ursprünglich kommt der Brauch des Laternenschnittens aus Gemüse nicht, wie viele vermuten, aus den USA, sondern aus Irland. Die erste Laterne dieser Art wurde nicht aus einem Kürbis, sondern aus einer Zuckerrübe gefertigt. Die Lichterumzüge zu Sankt Martin sind ursprünglich ein alter Brauch der Bauern: Anfang November stellten sie die Arbeit auf den Feldern ein und entzündeten dort zum Dank für die Ernte ein Feuer. Kinder haben dann das Licht in ausgehöhlten Rüben durchs Dorf getragen und Obst und Gebäck erbettelt.

Zum Basteln der Lichter wird die Rübe erst oben und unten gerade abgeschnitten. Sie wird auf den Kopf gestellt und sauber mit Löffel und Messer ausgehöhlt. Dann werden Gesichter oder Verzierungen heringeschnitzt. Zuletzt kommt ein Teelicht in die Rübe. Für das Basteln der Rübenlichter ist handwerkliches Geschick notwendig. Üben Sie zuerst mit den Kindern dem Umgang mit dem Messer, damit sich niemand verletzt. Zum Abschluss erleuchten die Lichter das Klassenzimmer. Dazu wird gemeinsam die Geschichte „Das schönste Lichtgesicht“ von **Arbeitsblatt 2** gelesen und eine Bildergeschichte gemalt.

Zwei herbstliche Rübenzwerge



Der Rübenroder legt die geernteten Zuckerrüben am Feldrand ab.

**NEU
ERSCHIENEN**

i.m.a-Unterrichtsmappe

„Die Zuckerrübe“

Die Mappe – konzipiert für die Sekundarstufe I – enthält 53 Seiten Unterrichtsmaterial, 24 Seiten Sachinformation für die Lehrkraft und das Poster „Die Zuckerrübe“ (DIN A1) mit weiteren Kopiervorlagen. Das gesamte Material wird in Kooperation mit der Wirtschaftlichen Vereinigung Zucker herausgegeben.

Die Sachinformation zeigt den Weg des Zuckers vom Anbau der Rüben bis zur Gewinnung des Zuckers in der Fabrik auf. Ferner bietet sie einen Einblick in die besonderen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten des Zuckers im täglichen Leben sowie seine Bedeutung für die menschliche Ernährung. Diese Inhalte können den Schülern mit dem umfangreichen Unterrichtsmaterial anhand der Methode „Lernen an Stationen“ vermittelt werden. Zusätzlich bietet die Mappe didaktisches Hintergrundwissen und weitere Arbeitsanregungen – von der Exkursion bis zu Rezepten – an.

Format DIN A4, Preis 12,90 Euro



i.m.a-Informationsposter

„Die Honigbiene“

Honigbienen bestäuben rund 80 Prozent der Wild- und Nutzpflanzen und sichern somit deren Vermehrung über Früchte und Samen. Auf diese Weise erhalten sie tausende Pflanzenarten und ernähren maßgeblich Tier und Mensch. Andere Insekten können mit der Bestäubungsleistung der Bienenvölker nicht mithalten. So sind die Bienen im Naturhaushalt und in der Landwirtschaft nicht wegzudenken.

Das Informationsposter zeigt auf der Vorderseite eine Übersicht über die weitreichende Bedeutung der kleinen Bienen. Auf der Rückseite finden sich Hintergrundinformationen sowie sieben Arbeitsblätter als Kopiervorlagen für den Unterricht in der dritten bis achten Klasse. Das Poster erscheint in Kooperation mit dem Deutschen Imkerbund.

**Format DIN A1, kostenlos,
max. jeweils 2 Exemplare pro Klasse**



Bestellen Sie

im Online-Shop der i.m.a unter: www.ima-agrar.de

Zuckerrüben selber pflanzen

Pflanzenanleitung für Kübel:

Material: Saatgutpille, mittelgroßer Blumentopf, Blumenerde, Gießkanne

Durchführung:

Einfach die Saatgutpille etwa 2 cm tief in einen Blumentopf einpflanzen, an einen warmen Ort stellen und regelmäßig gießen.

Pflanzenanleitung für den Garten:

Material: Saatgutpillen, Rechen, Gießkanne

Durchführung:

Wenn die Frostperiode im Frühjahr vorbei ist und der Boden sich etwas erwärmt hat, kann man die Rübensamen aussäen.

Den Boden mit einem Rechen auflockern und sämtliche Unkräuter entfernen.

Dann die Saatgutpillen etwa 2 cm tief und 30 cm voreinander entfernt in die Erde stecken.

Das Unkraut regelmäßig jäten, den Boden um die Pflanzen auflockern und die Pflanzen gießen, wenn der Boden trocken ist.

Kurzfassung des normalen Wachstums:

Wärme und Feuchtigkeit bringen die Samen bald zum Keimen. Viel Sonne, Nährstoffe aus der Erde und Regen zur rechten Zeit lassen in etwa sechs Monaten eine stattliche Rübe heranwachsen.

Aufgabe:

Beobachte das Wachstum der Zuckerrübe und notiere die Veränderungen jede Woche in einem „Zuckerrübentagebuch“.

Beschreibe auch den Verlauf des Wetters (Temperaturen, Niederschläge) und wie du deine Pflanze pflegst.



Geschichte: Von der Rübe zur Laterne

Das schönste Lichtgesicht

Traurig lag eine dicke Zuckerrübe am Feldrand. Von einem Erntewagen war sie heruntergefallen und vergessen worden. Sie graulte sich so alleine zwischen den dünnen Grashalmen. „Ob es das gewesen ist, das Leben?“, dachte sie traurig.

Eines Tages kamen Kinder und ließen auf den abgeernteten Feldern ihre Drachen steigen. „Hallo“, rief die Zuckerrübe. „Hier bin ich. Hier!“ Sie rief und rief, und plötzlich standen die Kinder vor ihr. „Eine Zuckerrübe!“ jubelten sie. „Wie toll! Die nehmen wir mit und basteln daraus ein Lichtgesicht.“ Die Zuckerrübe freute sich, obwohl sie sich unter „Lichtgesicht“ nichts vorstellen konnte. Immerhin besser, dachte sie, als so alleine am Wegrand zu liegen.

Und Recht hatte sie: Zu Hause verzauberten sie die Kinder in ein Gesicht mit Augen, Nase und einem lachenden Mund. Als es dunkel wurde, klebten sie eine brennende Kerze in ihren Bauch. Oh, wie hatte sie sich verwandelt! „Ich möchte das schönste Lichtgesicht im Dorf sein!“, dachte die Zuckerrübe. Und das war sie auch.

Vorsichtig trugen die Kinder das lachende Zuckerrübengesicht durch die Straßen und sangen Laternenlieder. Später stellten sie es auf das Fensterbrett und klebten jeden Abend eine neue, funkelhelle Kerze in ihren Bauch. Den ganzen dunkeltristen November lang.

Die Zuckerrübe war glücklich. „Schön!“, dachte sie und lachte. Sie lachte und lachte und lacht noch immer jeden fröhlich an, der am Fenster vorbeikommt.

© Elke Bräunling <http://elkeskindergeschichten.blog.de/>



Aufgabe 1:

Malt eine Bildergeschichte zu der Geschichte.

Aufgabe 2:

Was ist mit den anderen Zuckerrüben passiert, die der Erntewagen mitgenommen hat?

Sie wurden in die Zuckerfabrik gefahren.

Dort wurde der Zucker aus ihnen herausgelöst.

Die Bedeutung des Bodens

Mehr als nur Dreck unter den Füßen

Der Boden ist allgegenwärtig und eine Selbstverständlichkeit. Dass er weit mehr als eine beliebige Unterlage oder störender Dreck ist, nehmen wir meist nicht bewusst wahr. Fruchtbarer Boden, auf dem Pflanzenwachstum und Nahrungsmittelproduktion möglich sind, ist eine Grundlage der menschlichen Existenz. Der Unterrichtsbaustein stellt den Boden in seiner unentbehrlichen Bedeutung in den Mittelpunkt und zeigt erste Einstiege in das Thema auf.

Sachinformation:

Was ist überhaupt Boden?

Die oberste, belebte Schicht der Erdkruste nennt man Boden. Sie überzieht den gesamten Planeten – außer dort, wo Gewässer die Erde bedecken oder nacktes Gestein zutage tritt. Der Boden ist wenige Millimeter bis viele Meter dick. Er ist ein Gemisch aus mineralischen Bestandteilen, Pflanzenwurzeln, totem organischem Material, Bodentieren, Mikroorganismen, Bodenluft und Bodenwasser. Über tausende von Jahren entwickelte er sich durch das Wechselspiel von Klima, Wasser, Relief, Bodenorganismen, Vegetation und menschlicher Nutzung. Zwei physikalische Vorgänge sind bei der Bodenbildung besonders wichtig: Verwitterung und Verrottung. Gestein verwittert und zerfällt nach und nach zu Sand und Lehm. Organisches Material aus abgestorbenen Pflanzenteilen und Tierkörpern verrottet

und wird von den Bodelebewesen zu fruchtbarem Humus umgewandelt. Je nach Intensität der Einflussfaktoren entstehen verschiedene Beschaffenheiten und Eigenschaften, also verschiedene Bo-

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ entdecken verschiedene Böden in der Umgebung;
- ➔ beobachten und untersuchen die Bestandteile des Bodens;
- ➔ sind sich der wichtigen Bedeutung des Bodens bewusst;
- ➔ wissen, was eine Nahrungskette ist.

Fach: Sachunterricht zu den Themen Lebensmittel, Pflanzen, regionale Landwirtschaft

dentypen. Sie unterscheiden sich erheblich in ihrer Fruchtbarkeit, das heißt in ihrer Fähigkeit, Pflanzen als Standort zu dienen und regelmäßige Erträge von hoher Qualität zu erzeugen. So ist zum Beispiel



Der Boden lässt Pflanzen gedeihen und gibt ihnen Halt.

Wüstenboden weit weniger fruchtbar als die ackerbaulich genutzten Parabraunerden unserer Breiten.

Warum ist der Boden wichtig?

Der Boden ist ein komplexes Ökosystem, das vielfältige Funktionen erfüllt:

- ↳ Er ist Lebensraum einer vielfältigen Gemeinschaft aus Mikroorganismen, Pilzen und Tieren. Einen „guten“ Boden erkennt man auch am Reichtum seiner Lebewesen.
- ↳ Er bietet Pflanzen einen Standort zum Leben, dient der Verankerung durch die Wurzeln sowie der Versorgung mit Wasser, Luft und Nährstoffen.
- ↳ Er ist Produktionsgrundlage für Land- und Forstwirtschaft sowie Gartenbau. Folglich ist er der Ausgangspunkt der Nahrungskette.
- ↳ Er ist Schutzschicht und natürlicher Filter für Grund- und Trinkwasser.
- ↳ Er ist Baustoff, Lieferant von Rohstoffen sowie Lagerstätte von fossilen Energieträgern.
- ↳ Er ist Spielzeug, Spielfläche und Erlebnisraum.
- ↳ Er ist ein „Archiv“ der Natur- und Kulturgeschichte. Durch seine lange Entstehung dokumentiert er die Erdgeschichte und die ökologischen Bedingungen, unter denen sich das Leben entwickelt hat.



Der Regenwurm gehört zu den wichtigsten Bodenlebewesen.

Boden in der Landwirtschaft

Etwa 53 Prozent der Bodenfläche in Deutschland wird landwirtschaftlich genutzt. Der Boden ist die wertvollste Ressource im „Unternehmen Landwirtschaft“, denn er ist ein nicht vermehrbares Betriebsmittel. Ein verantwortungsvoller und schonender Umgang ist daher unerlässlich. Die Wechselwirkungen zwischen Bodenleben und Bodenbearbeitung gehören zu den wichtigsten Themen in der Ausbildung zum Landwirt. Die Kenntnisse über schonende Bodenbearbeitung und Bodenqualität sind in den letzten Jahrzehnten enorm gewachsen. Eine solche Bewirtschaftung zielt darauf ab, Zerstörungen durch Erosion, Überdüngung, Verunreinigungen oder Verdichtungen zu vermeiden und die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten.

Links und Literaturempfehlungen

- ↳ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe → Boden: www.bgr.bund.de
- ↳ Bundesverband Boden e.V.: www.bodenwelten.de
- ↳ Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen (NUA): www.der-boden-lebt.nrw.de
- ↳ Hyper Soil: www.hypersoil.uni-muenster.de
- ↳ Grundschule Sachunterricht, Themenheft Boden, Bestell-Nr. 7716: www.kallmeyer.de

Methodisch-didaktische Anmerkungen

In einem Teil der Grundschullehrpläne wird das Thema „Boden“ ausdrücklich genannt. Häufig ist es beim Thema „Pflanzen“ in Pflanzaktionen, in Arbeitsvorschlägen zum Schulgarten oder bei der Untersuchung von Kompost eingebunden. Spezielle Aspekte des Bodens findet man bei den Themen „Wasserkreislauf“ und „Umweltverschmutzung“. Für Kinder ist es schwer, einen Bezug vom Boden zu ihrer eigenen Lebenswirklichkeit herzustellen. Boden ist als Dreck und Schmutz bei vielen von ihnen ein Tabu, mit dem man keinen Umgang hat. Unfreiwilliger oder gewollter Kontakt mit ihm kann zu Ärger führen. Andererseits wissen sicher alle Kinder, dass Erde, Lehm und Sand faszinierende Eigenschaften zum Spielen haben.

Kaum ein anderes Phänomen kann so einfach und vielfältig vor Ort besichtigt und erkundet werden. Bodenmaterial findet sich überall: am Rand versiegelter Schulhöfe, auf Spielplätzen, an Schulwegen, auf Wiesen, in Gärten und in Wäldern.

Fragen Sie zum Einstieg die spontanen Assoziationen der SchülerInnen zum Boden ab: Was finden die Kinder an Boden gut? Was mögen sie an ihm nicht? An den Antworten erkennen Sie, was die Kinder unter „Boden“ verstehen und eventuell auch, welche Funktionen sie ihm zuordnen. Stellen Sie etwas Boden zur Anschauung bereit. Woraus besteht er eigentlich? Oder was ist alles im Boden enthalten?

Für die nächste Unterrichtsstunde soll jedes Kind eine eigene Bodenprobe – Wald-, Wiesen- oder Gartenboden – mitbringen. Bei der Probennahme und

der Dokumentation hilft **Arbeitsblatt 1**. Im Unterricht vergleichen die Kinder ihre Proben und die Vielfältigkeit des Bodens wird deutlich.

Dass der Boden aus verschiedenen Materialien besteht, können die Kinder sehr einprägsam anhand eines **Sedimentversuchs** sehen. Dazu wird eine Bodenprobe ohne sichtbare Bodenbewohner in ein verschleißbares Marmeladenglas gegeben und mit Wasser aufgefüllt. Schüttelt man die Probe nun im Glas, so durchmischt sich der Boden mit dem Wasser. Stellt man das Glas wieder auf den Tisch und lässt es eine Zeit lang ruhen, dann setzen sich langsam und nacheinander die unterschiedlichen Materialien ab: sie sedimentieren. Von oben nach unten kann man meist folgende Schichten unterscheiden: abgestorbene Pflanzen- und Insektenteile (Humus), Wasser mit ganz feinen Steinteilchen (Ton), angemoderte Pflanzenteile (Humus), feine Schlammteilchen (Lehm), kleine Steinteilchen (Sand).

Der Frage, warum der Boden für uns wichtig ist, können die Kinder mithilfe einer Denkkette auf den Grund gehen: Was essen wir? – tierische und pflanzliche Nahrung; Wo entwickeln sich Pflanzen? – am und im Boden; Wovon leben Tiere? – von Pflanzen und anderen Tieren; Wovon sind also Pflanzen, Tiere und wir abhängig? – vom Boden. Um diese Nahrungskette zu verinnerlichen, vervollständigen die Kinder die Zeichnung auf **Arbeitsblatt 2** und malen sie aus.

Besondere Akzente im Unterricht oder Orte für einen Ausflug geben regionale Besonderheiten wie Sonderkulturen der Landwirtschaft, Steinbrüche, Tagebau und Bergwerke, auffallende Formationen wie Berge, Schluchten und Flussläufe.



Eine schonende Bewirtschaftung sichert die Fruchtbarkeit des Bodens.

Meine Bodenprobe

Du brauchst:

1 kleine Schaufel, 1 Dose,
eventuell 1 Lupe

Aufgabe 1:

Gehe in den Garten, Wald oder Park
und schaufele etwas Boden in die Dose.
Guten Boden findet man vor allem unter
Sträuchern und Bäumen.



Wo genau kommt dein Boden her?

Aufgabe 2:

Schaue dir den Boden zu Hause genau an und beantworte folgende Fragen.
Du kannst auch mehrere Antwortmöglichkeiten ankreuzen.

Welche Farbe hat der Boden?

schwarz braun hellbraun gelb grau rötlich

oder: _____

Wie riecht der Boden?

erdig muffig gut nach Wald nach Pilzen

oder: _____

Wie fühlt sich der Boden an?

körnig klebrig feucht glitschig trocken

oder: _____

Woraus besteht der Boden? Kreuze an.

Steine Sand Blätter Tiere Aststückchen Nadeln

Wurzeln Wasser

und: _____

Leben Tiere in dem Boden? Welche?

Fällt Dir noch etwas an dem Boden auf?

Lebensgrundlage Boden

Aufgabe:

Wer ist von wem abhängig? Verdeutliche die Nahrungskette mit Pfeilen.
Male die Zeichnung farbig aus.



**„Der Boden ist eines der kostbarsten Güter der Menschheit.
Er ermöglicht es Pflanzen, Tieren und Menschen, auf der Erdoberfläche zu leben.“**

(Europäische Bodencharta)



information.
medien.agrar e.V.

Besuchen Sie unseren Gemeinschaftsstand auf der **didacta 2011**

*22. bis 26. Februar
Messe Stuttgart · Halle 9
· Stand 9A31*



Hier finden Sie:

- vielfältige Unterrichtsmaterialien und Informationen rund um Landwirtschaft, Umwelt und Nachwachsende Rohstoffe
- Erlebnisstand Getreide und Saatgut
- Quiz zu Nachwachsenden Rohstoffen

*Treffen Sie hier auch die
Redaktion von lebens.mittel.punkt.
Wir freuen uns auf Sie!*

Unsere Partner auf der didacta:



information.
medien.agrar e.V.

Schulobst mundgerecht serviert:

Gegen Vorlage dieses Coupons erhalten die ersten 500 Besucher einen praktischen Apfelspalter!

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Gemeinschaftsstand auf der didacta 2011
22. bis 26. Februar

Messe Stuttgart
Halle 9 · Stand 9A31

Postleitzahl: _ _ _ _ _

Ich unterrichte: Primarstufe Sekundarstufe



**NEU
ERSCHIENEN**

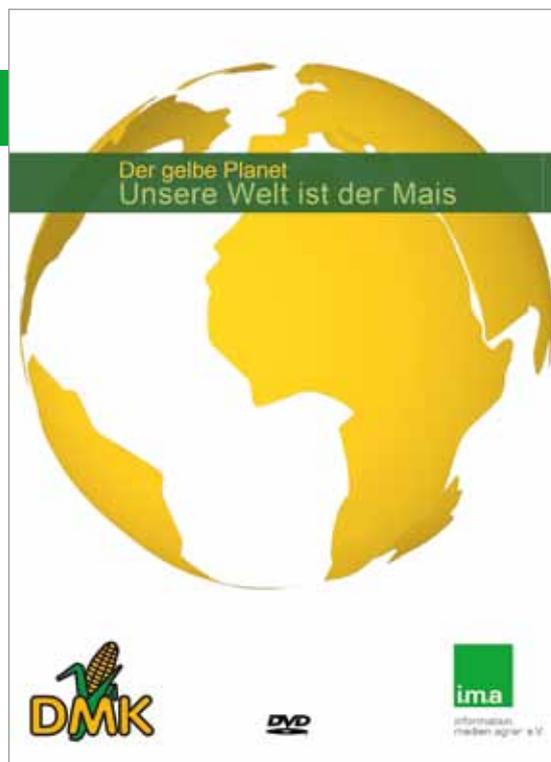
Unterrichtsfilm

„Der gelbe Planet – Unsere Welt ist der Mais“

Mais ist heutzutage die wichtigste stärke liefernde Pflanze und zählt zu den weltweit bedeutendsten Kulturpflanzen. Der neu aufgelegte Film des Deutschen Maiskomitees e.V. gibt in etwa acht Minuten einen guten Überblick über die Maispflanze und ihre vielseitige Verwendung. Er wurde in Kooperation mit dem i.m.a e.V. um eine Sachinformation, eine Lehrerhandreichung und zwölf Kopiervorlagen für den Unterricht in der Sekundarstufe I erweitert.

Das Material ist in fünf fächerübergreifenden Modulen konzipiert, die sich auch als kurze, einzelne Unterrichtseinheiten umsetzen lassen. Neben dem Basismodul „Maispflanze“ stellen die Einheiten den Mais als Lebens- und Futtermittel sowie als Energie- und Industrierohstoff vor. Damit bieten sie der Klasse die Möglichkeit, die weitreichende Bedeutung einer Nutzpflanze wie Mais und ihr Innovationspotenzial als biogenen Rohstofflieferanten zu entdecken.

DVD mit Film und Unterrichtsmaterial (Format DIN A4) als PDF auf DVD, Schutzgebühr 5,90 Euro, lieferbar ab März 2011



i.m.a-Kinderbuchliste

Landwirtschaft im Kinderbuch

Landwirtschaft ist für Kinder eine faszinierende Welt, in der es vieles zu entdecken gibt. Das bezeugt auch die große Auswahl an neu veröffentlichten Kinderbüchern. Eine hilfreiche Orientierung bietet die neue i.m.a-Buchliste „Landwirtschaft im Kinderbuch – empfehlenswerte Titel“.

Insgesamt wurden knapp 100 Kinderbücher von einer fachkundigen Jury bewertet und davon 30 Titel in die Liste aufgenommen. Die Bücher sind nach Altersklassen unterteilt: „Kleinkind“, „ab 3 Jahre“, „ab 5 Jahre“ und „ab 8 Jahre“. In Kurzbeschreibungen werden die Charakteristika, Stärken aber auch Schwächen der Kinderbücher erläutert.

Über den Menüpunkt www.ima-agrar.de/Service besteht die Möglichkeit, die Kinderbücher direkt bei Amazon zu kaufen.

Format DIN lang, 16 Seiten, kostenlos



Bestellen Sie

im Online-Shop der i.m.a unter: www.ima-agrar.de

Grünelbe Energie voraus!

Der Energielieferant Mais

Ebenso wie die Industrie vermehrt auf nachwachsende Rohstoffe setzt, wächst auch die Nachfrage nach biogenen Energiequellen für Strom, Wärme und Kraftstoffe. Beim Einsatz energiereicher Biomasse nimmt Mais neben Holz und Raps eine Spitzenstellung ein. Er ist der wichtigste Biomasselieferant für die zunehmende Energiegewinnung in Biogasanlagen. Was ist Biogas, wie wird es hergestellt und was macht den Mais für diese Anlagen so nützlich?

Sachinformation:

Biomasse als Energieträger

Über die Fotosynthese speichern Pflanzen Energie in ihrer Biomasse: Aus Wasser und Kohlenstoffdioxid (CO_2) bilden sie unter der Einwirkung von Sonnenenergie und mithilfe des grünen Blattfarbstoffs Chlorophyll das energiereiche



Die kleinen Keimlinge wachsen schnell, da sie CO_2 und Sonnenlicht gut verwerten.

Kohlenhydrat Glucose und Sauerstoff. Die Pflanzen binden die Sonnenenergie also als chemische Energie. Die Glucose ist dann Baustein für größere Moleküle wie Stärke und Cellulose, welche die Pflanze als Energiereserven speichert oder für ihr Wachstum nutzt. Bei der späteren Energiegewinnung aus den Pflanzen gelangt der Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre und somit zurück in den Kreislauf.

Mais als Energieträger

Mais gehört zu den sogenannten C_4 -Pflanzen. Sie binden das CO_2 effizienter als C_3 -Pflanzen wie Weizen oder Gerste und verdunsten dabei sogar weniger Wasser. Sie wandeln also mehr CO_2 in Kohlenhydrate um. Die leistungsstarken Maispflanzen wachsen bis zu 15 Zentimeter pro Tag und insgesamt meist 2,5 Meter hoch. Die dicken Halme und Kolben sind reich an Faserstoffen, die Körner an den Kolben reich an Stärke. Die Maispflanze bildet somit von der Aussaat des Saatkorns Mitte April bis zur Ernte der

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- definieren Biomasse und nachwachsende Energieträger;
- stellen die Zusammenhänge und Stoffströme bei der Energiegewinnung aus Biomasse dar;
- ergänzen einen Text über die Entstehung und Verwertung von Biogas;
- erklären die Vorteile der Nutzung von Mais als Energielieferant.

Fach: Chemie zu den Themen Methan, Gärung, Oxidation/Verbrennung, Energieumsätze und -flüsse sowie Erdkunde zu den Themen Energiequellen, Kreislaufwirtschaft

stattlichen Pflanze Ende September pro Hektar mehr energiehaltige Biomasse als andere Getreidearten. Für die Nutzung als Energielieferant wird fast die ganze Pflanze abgeschnitten, fein gehäckselt und luftdicht als Silomais eingelagert.

Energiegewinnung aus Pflanzen

Energie aus Biomasse kann durch Verbrennung, Vergasung oder durch Verflüssigung gewonnen und freigesetzt werden, wie z.B. beim Heizen mit Holz. Um die Energie aus Maispflanzen und anderem organischem Material zu nutzen, lässt man die Biomasse zuvor von Mikroorganismen in großen, luftdichten Gärbehältern, den Fermentern, umwandeln. Dadurch gewinnt man einen gut brennbaren Rohstoff, der effizient und sauber verwendbar ist: das Biogas.

Die Biogasbildung

Dieser Prozess, Methangärung genannt, entspricht einem mehrstufigen, komplexen Vorgang mit verschiedenen Mikroorganismen in einer anaeroben Umgebung. In vier Phasen zerlegen diverse Bakterien und Hefen mit ihren Enzymen große Moleküle wie Stärke und andere Kohlenhydrate in kleinere Einheiten, danach in Alkohole, organische Säuren, CO₂ und Wasserstoff (H₂). Im Weiteren bilden sie vermehrt Essigsäure und H₂, welche schließlich durch spezielle Bakterien zu brennbarem Methan (CH₄) und Wasser reduziert bzw. oxidiert wird.

Ein solcher Abbau von organischem Material von Pflanzen und Tieren kommt natürlicherweise in Sümpfen und Seen, bei der Verdauung von Wiederkäuern und Termiten, aber auch auf Mülldeponien und in Kläranlagen vor. Vor Millionen Jahren gebildetes und in Erdschichten eingeschlossenes Biogas kennt man als Erdgas mit bis zu 90 Prozent Methan.

Der Energieträger Biogas

Das Biogas in den Fermentern ist ein Gemisch, vor allem aus leicht entzündlichem, farb- und geruchlosem Methan – 55 bis 70 Prozent – und nicht brennbarem CO₂. Die Verbindung Methan ist das kleinste Molekül aus der Reihe der Alkane, leichter als Luft und auch als Treibhausgas bekannt. Außerdem enthält das Gemisch kleine Mengen an Wasserstoff, Stickstoff und Schwefelwasserstoff. Nach der Entnahme des Gases aus dem Gärbehälter wird das Biogas bis zum gewünschten Methananteil aufbereitet.

Substrate und Methanausbeute

Der Methananteil des Biogases hängt von den vergärten Substraten ab. Deren Spektrum reicht von speziell angebaute Energiepflanzen über Futter- und Erntereste, Biomüll aus Haushalten und Gewerbe bis zu Exkrementen aus der Tierhaltung. Wichtigste Energiepflanze für Biogas ist der Mais: Er liefert über 90 Prozent der Biomasse. Diese Spitzenposition verdankt er seinem hohen Biomasseertrag, seiner guten Anbau-, Ernte- und Lagerfähigkeit und schließlich einer

Material und Links:

- Film über Mais unter www.maiskomitee.de
→ Service → Unterhaltung
- Carmen-Mappe „Nachwachsende Rostoffe“ für Hauptschulen oder Gymnasien (v.a. Kap. 5 Biogas) aus Aulis Deubner Verlag,
(Bezugsadresse: www.carmen-ev.de → Hintergrund → Publikationen)
- Animierter Film zu Biogasanlagen unter www.bio-energie.de/service/videos
- Unterrichtseinheit „Bio gibt Gas“ inkl. Film mit zweiminütigem Abschnitt zu Biogasanlagen unter www.planet-schule.de
- Darstellung des Gesamthemas unter <http://de.wikipedia.org/wiki/Energiemais>

effektiven Gasausbeute aufgrund einer günstigen Zusammensetzung. Damit ist der Mais gut verfügbar und erreicht bei geringen Kosten hohe Methanerträge pro Hektar Anbaufläche.

Verstromung im Kraftwerk

Biogas verbrennt mit bläulicher Flamme. Dabei setzt es chemische Energie in Form von Wärme und Licht frei (exotherme Reaktion). Zur Verstromung wird das methanreiche Biogas in Blockheizkraftwerken (BHKW) in einem Motor verbrannt. Dieser treibt mit der entstehenden Wärme einen Generator an, der Stromspannung erzeugt. Dabei fällt ein Teil der Energie als Abwärme an (Kraft-Wärme-Kopplung): Sie beheizt Gebäude in der Nähe. Den gewonnenen Strom speist der Anlagenbetreiber ins öffentliche Netz ein. Der Gasertrag eines Hektars Mais versorgt auf diese Weise fünf Haushalte für etwa ein Jahr mit Strom.

Biogas aus Mais als Chance

Erneuerbare Energieträger wie Biogas schonen fossile Ressourcen und beugen dem Treibhauseffekt vor. Sowohl der Silomais als auch das fertige Biogas lassen sich – im Gegensatz zu Sonnen- und Windenergie – als Reserve für Zeiten mit hohem Stromverbrauch lagern. Das ist ein deutlicher Vorteil. 2010 entfielen laut Schätzungen knapp fünf Prozent der deutschen Ackerflächen auf den Maisanbau zur Biogasnutzung. Knapp 6.000 Biogasanlagen stellten eine Gesamtleistung von fast 2.300 Megawatt elektrisch (MWe) bereit. Mit dem Interesse an Biogas wird auch die Nachfrage

nach ertragreichen und leicht vergärbaren Substraten wie Mais weiter wachsen. Diese Entwicklung hat nicht nur Befürworter, da der Anbau in großen Monokulturen befürchtet wird. Doch der Mais leistet seinen Beitrag für eine ressourcenschonende und umweltverträgliche Kreislaufwirtschaft. Entgegen der Vorurteile braucht er selbst in Schwerpunktreionen des Anbaus wenig Pflanzenschutzmittel. Zudem lässt er sich bei ausreichender Wasserversorgung gut mit Zwischenfrüchten in der Teilbrache oder mit Untersaaten anbauen. Diese steigern die Biomasseerträge je Hektar zusätzlich und erhalten die Kulturpflanzenvielfalt in Regionen, wo viel Mais benötigt wird.

Methodisch-didaktische Anregungen

Der Fokus sollte darauf liegen, dass die SchülerInnen die Stoffkreisläufe nachvollziehen und Biogas aus Mais als wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Energieerzeugung sowie Landwirte als Energieversorger kennenlernen. Mit den gewonnenen Einblicken können sie die öffentliche Diskussion selber bewerten.

Der Unterricht beginnt mit einem stummen Impuls in Form der These „Mais macht Strom“ an der Tafel. Was fällt der Klasse dazu ein? Als weiterer Input kann das Stichwort „Biogasanlage“ helfen. Einen alternativen Einstieg bietet ein Film des Maiskomitees (siehe Material und Links).

Im Anschluss bearbeiten die SchülerInnen die beiden Arbeitsblätter: Mit **Arbeitsblatt 1** bringen sie die wichtigsten Stufen des Energieflusses zu Papier, mit **Arbeitsblatt 2** fassen sie die Herstellung, die Nutzung und das Potenzial von Biogas zusammen.

Für eine intensivere Betrachtung der chemischen Aspekte liest die Klasse nach dem Einstieg gemeinsam die gesamte Sachinformation. In Kleingruppen verbildlichen sie die Hauptaussagen einzelner Textabschnitte, z.B. die vier Phasen im Fermenter, und stellen die Schaubilder anschließend vor. Teile der Arbeitsblätter sind dann Basis für eine Hausaufgabe.

Formeln zur Bindung und Freisetzung von Bioenergie

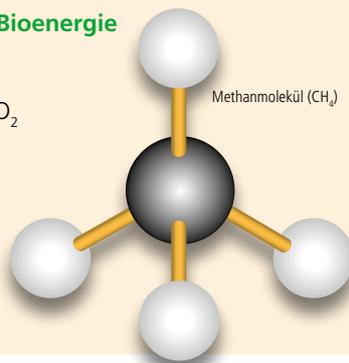
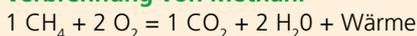
Fotosynthese:



Methangärung (Phase 4):



Verbrennung von Methan:



Energie vom Acker

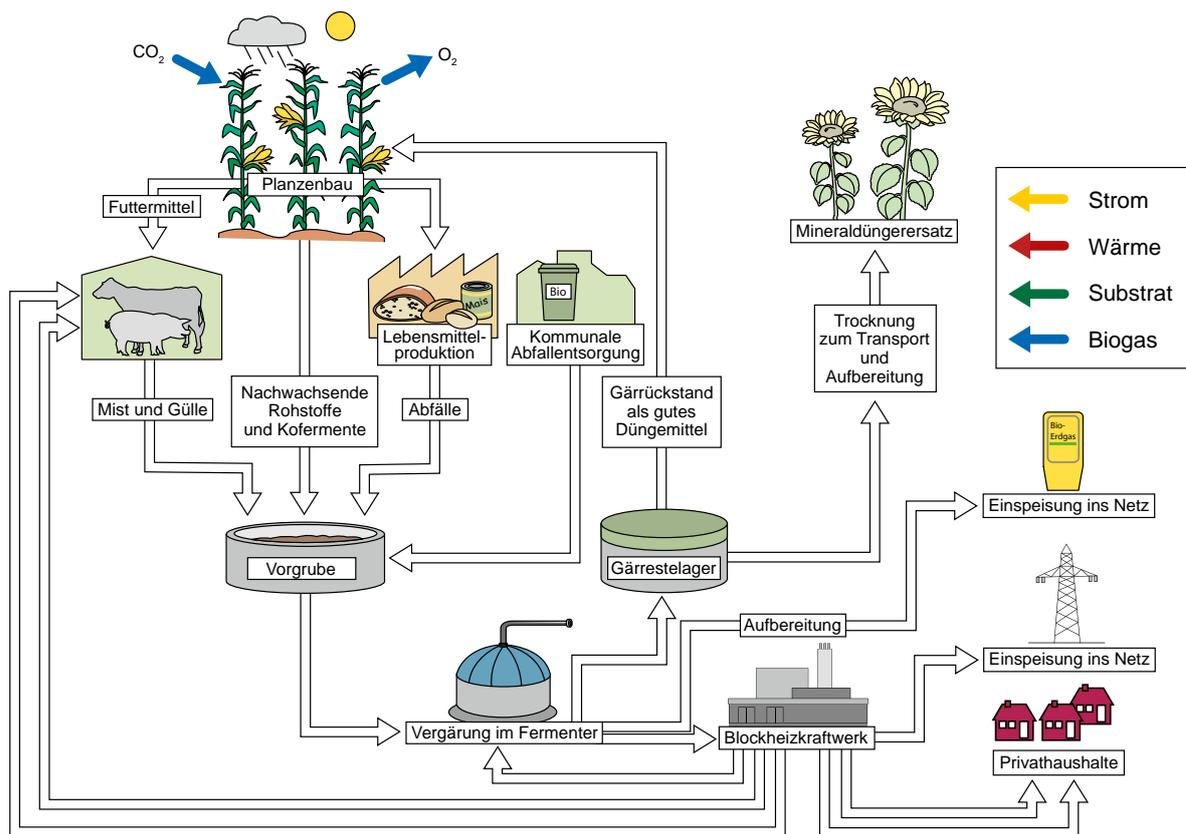
Aufgabe 1:

Lies den Text zur Energiegewinnung aus Mais und anderer Biomasse und färbe die Pfeile im Schaubild gemäß der Farben in der Legende ein, um die Verknüpfungen und Stoffströme darzustellen.

In den letzten Jahren hat sich die Produktion von Biogas als Energiequelle für Strom und Wärme zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor in der deutschen Landwirtschaft entwickelt. Die Landwirte übernehmen damit eine wachsende Rolle bei der Energieerzeugung.

Das Biogas entsteht bei der Vergärung von organischem Material in einem Gärbehälter mit Bakterien. Die Biomasse stammt aus verschiedenen Quellen, hauptsächlich aus Mais. Das Gas kann zur Wärmeproduktion wie Erdgas oder Erdöl in Heizkesseln verbrannt werden. Zur kombinierten Erzeugung von Strom wird das Biogas in Blockheizkraftwerken (BHKW) in einem Motor verbrannt. Der Motor setzt die entstehende Wärme in Bewegung um und treibt einen Generator an, der daraus Stromspannung erzeugt. Die als Nebenprodukt anfallende Wärme heizt dann Betriebsgebäude oder Privathaushalte.

Das Gärsubstrat Mais wie auch das fertige Biogas lassen sich gut lagern. Damit können in Zeiten mit hohem Stromverbrauch Reserven eingespeist werden. Das ist ein deutlicher Vorteil von Biogasanlagen gegenüber anderen Erneuerbaren Energien wie Windkraft und Solarenergie.

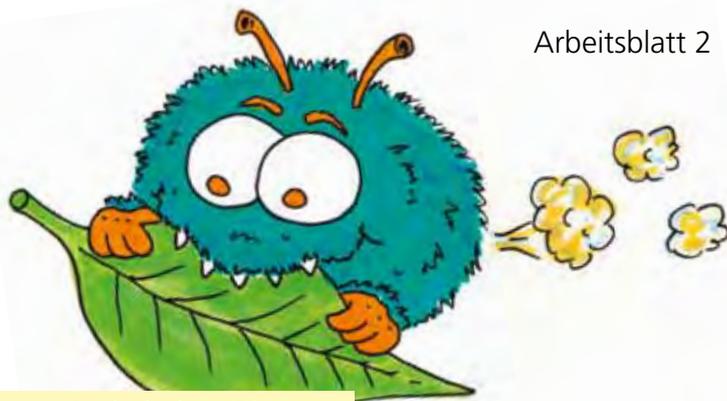


Aufgabe 2:

Ein Hektar Mais liefert Biogas für etwa 16.000 Kilowattstunden (kWh) Strom. Fragt eure Eltern, wie viel Strom deine Familie im Jahr verbraucht. Wie lange könnte man den Haushalt deiner Familie mit dem Strom aus 1 ha Mais versorgen?

Beispiel: $16.000 \text{ kWh} : 3.500 \text{ kWh} = < 5 \text{ Jahre}$

Multitalent Biogas



Aufgabe 1:

Vervollständige den Text mit den aufgelisteten Textbausteinen.

Was ist Biogas?

Biomasse, Sauerstoff, Methananteil, Exkrememente, Gärbehälter, Biogas, Bakterien, Biogasgemisch, Strom, Erdgas, Energiepflanzen, brennbares

In Biogasanlagen kommen Energiepflanzen wie Mais und andere Gräser, Ernterückstände und tierische Exkrememente (Gülle, Mist) sowie Speisereste und organische Abfälle (z.B. Klärschlamm) zum Einsatz. Jedes organische Material gibt bei seinem Abbau ohne Frischluft energiereiches, also brennbares Gas ab. Eine Biogasanlage nutzt diesen natürlichen Prozess, um Energie zu gewinnen.

Die Substrate werden im Gärbehälter, dem Fermenter, unter Ausschluss von Licht und Sauerstoff von Mikroorganismen vergoren. Je nach Mischung der Biomasse und Verfahren arbeiten die Bakterien bei meist 32 bis 42 Grad Celsius. Dabei entsteht Methan und Kohlenstoffdioxid. Dieses Biogasgemisch sammelt sich in der Haube des Fermenters und wird von dort abgeleitet. Der Methananteil liegt bei 55 bis 70 Prozent und ist damit geringer als bei fossilem Erdgas (bis zu 90 Prozent). Je nach Verwendungszweck wird der Methananteil in einer Gasaufbereitungsanlage angereichert, sonst geht das Biogas direkt in das Blockheizkraftwerk. Aus der Biomasse eines Hektars Mais entstehen auf diese Weise etwa 9.000 m³ Gas. Bei dessen Verbrennung gewinnt man ein Drittel der Energie als Strom (16.000 kWh) und zugleich immer Wärme, mit der Betriebsgebäude oder Privathaushalte in der Nähe beheizt werden.

Aufgabe 2:

Lies den Text und beantworte die Fragen.

Was spricht für Biogas als Energiequelle?

Biomasse ist lagerfähig, rund um die Uhr verfügbar und flexibel einsetzbar. Daher stellt sie neben Sonnen- und Windenergie eine wichtige Säule der Versorgung mit Erneuerbaren Energien dar und spart fossile Rohstoffe. Mais spielt eine besondere Rolle, weil er nicht nur hohe Biomasserträge pro Hektar erbringt, sondern sich auch gut lagern lässt und relativ methanreiches Gas bildet. Die Bioenergie bietet den Landwirten ein zusätzliches Standbein und bringt Arbeitsplätze in ländliche Regionen. Besonders die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme erwirtschaftet Geld, das sonst für Energie aus der Ferne ausgegeben wird (regionale Wertschöpfung). In Regionen mit starker Viehhaltung helfen Biogasanlagen, Stoffkreisläufe zu schließen. Die kontrollierte Vergärung von Biomasse vermindert zudem den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen und unangenehmen Gerüchen. Biogas ist eine vielseitige Energiequelle, deren Potenziale in Deutschland gerade entdeckt werden. Die Anzahl und die Leistung der Biogasanlagen nimmt stetig zu, sodass die Menge an Strom, Wärme und Kraftstoff aus Biogas wächst. Zusammen mit Holz und anderen biogenen Energieträgern deckte sie im Jahr 2009 schon 7,2 Prozent des gesamten Energieverbrauchs.

- Warum ist es ein Vorteil, dass Mais und Biogas flexibel einsetzbar sind?
- Welchen Vorteil haben die hohen Maiserträge?
- Erkläre die wirtschaftlichen Effekte der Biomassenutzung.
- Erläutere die beiden Wege, mit denen Biogasanlagen den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen vermindern.

Mit GPS über den Acker



Satelliten weisen den Weg

GPS-Geräte und „Navis“ kennt und nutzt heute fast jeder. Sie werden im Straßen-, Flug- und Schiffsverkehr oder bei Wanderungen eingesetzt. Doch es dürfte viele überraschen, dass Agraringenieure Landmaschinen mit GPS entwickeln und bauen. Was macht ein Landwirt damit? Und was ist GPS überhaupt?

Sachinformation:

Moderne Kartografie

Grundlage aller Karten ist der Globus mit seinem Gradnetz als Koordinatensystem. Dank Längen- und Breitengraden und deren Untereinheiten Minuten und Sekunden ist jeder Punkt auf der Erde exakt benennbar. Im Computerzeitalter hat man angefangen, die Karten zu digitalisieren und zu den einzelnen Bereichen Informationen wie Bodenbeschaffenheit und Niederschläge (= Geoinformationen) zu speichern. Solche digitalen Karten und Datensätze bezeichnet man als Geografische Informationssysteme, kurz GIS.

Moderne Navigation

Seit Jahrtausenden blicken die Menschen zur Orientierung in den Himmel, seit wenigen Jahren helfen ihnen Satelliten und GPS-Geräte (Global Positioning System) dabei, ihre Standorte und Routen zu berechnen. Die satellitengestützten Navigationssysteme, sprich Navis, wie sie Autofahrer verwenden, arbeiten mit elektronisch gespeicherten Karten. Sie übernehmen die Orientierung für ihre Nutzer, indem sie deren Position bestimmen und auf Basis der abgespeicherten Kartendaten wie Straßenverläufen den Weg zu den Zielkoordinaten ableiten.

Kurzanleitung zum Lesen von Koordinaten und GPS-Daten am Beispiel

Kölner Dom: 50.941484° N 6.958198° O bzw. 50°56'29" N 6°57'30" O:

- auf Karten Angabe in Grad (°), Bogenminuten (') und -sekunden (")
→ GG°MM'SS"
- bei digitalen Karten Angabe als Dezimalwert von Grad → GG.gggggg°
- für Längengrade gehen die Zahlen ab dem Meridian gen Osten bis +180°, gen Westen bis -180°
- außerdem oft Höhe über NN, dem Meeresspiegel, angegeben

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die technisch faszinierende Arbeitsweise moderner Landtechnik und deren Vorteile für die Umwelt;
- verstehen die Arbeitsweise des GPS und von Geoinformationssystemen;
- lernen, sich in ihrer Umwelt zu orientieren;
- trainieren das systematische Erheben, Dokumentieren und Auswerten von Daten.

Fach: Erdkunde zu den Themen Navigation und Flächenkartierung, Orientierung im Raum (Wirtschaften in Großräumen unterschiedlicher Prägung)

Funktionsweise von satellitengestützter Positionsbestimmung

Um die Erde kreisen insgesamt 24 Satelliten auf sechs Umlaufbahnen. So sind an jedem Punkt der Erde mehrere Satelliten in Reichweite. Die Umlaufbahnen und -zeiten werden von Bodenstationen auf der Erde beobachtet, sodass die genauen Satellitenpositionen im All bekannt sind. Jeder Satellit besitzt eine sehr genaue Atomuhr und sendet stetig mit elektromagnetischen Wellen ein Zeitsignal in Lichtgeschwindigkeit Richtung Erde. In jedes GPS-Gerät ist ebenfalls eine Atomuhr eingebaut. Das Gerät misst, wie lange es dauert, bis das Zeitsignal eines Satelliten bei ihm auf der Erde ankommt und berechnet daraus die Entfernung. Für eine exakte Positionsbestimmung

misst und berechnet das GPS-Gerät die Entfernung zu mindestens drei Satelliten. Denn aus der Entfernung zu einem Satelliten ergibt sich statt einem Punkt nur eine Kreislinie von möglichen Positionen des Empfängers auf dem Globus. Die Kreise von drei und mehr Satelliten schneiden sich in nur einem Punkt: der Position des Objekts.

Befindet sich das Objekt im Gebirge, minimiert ein vierter Satellit höhenbedingte Fehler. Das Wetter beeinflusst den Empfang von Satellitensignalen nicht. Zu Ungenauigkeiten kommt es nur, wenn z.B. regennasse Baumkronen oder enge Schluchten die Signale ablenken. Überlastungen wie im Mobilfunknetz sind nicht möglich. Bei bewegten Objekten hängt die Genauigkeit davon ab, wie häufig die Position neu erfasst wird, besonders bei höherem Tempo.

GPS lenkt Traktoren

Landwirte müssen ihre Schlepper und Landmaschinen einen ganzen Tag lang optimal lenken und bedienen. Satelliten und raffinierte Steuerungssysteme helfen ihnen dabei. Der Bordcomputer des Fahrzeugs verarbeitet die Navigationsdaten des GPS, berücksichtigt die Maße der angehängten Geräte, reguliert das Getriebe und steuert mit ausgeklügelter Technik das Fahrzeug über das Feld.

Die Schlepper mit GPS-Geräten ziehen fehlerfrei ihre Bahnen, selbst bei Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 20 km/h. Wie im Flugzeug greift der Pilot nur ein, wenn etwas Unerwartetes passiert. Somit hat er Zeit, seine vielen Instrumente und Anzeigen zu überwachen.

Viele GPS-Systeme nutzen einen geostationären Satelliten, der in Äquatornähe



Eine eigene Referenzstation steigert die Genauigkeit der Positionsberechnung.

kreist und Korrektursignale an die Landmaschine sendet. Damit arbeiten sie auf zehn Zentimeter genau. Es gibt auch Systeme, die eine Genauigkeit von bis zu zwei Zentimetern erreichen. Sie sind etwas teurer und besitzen eine eigene Referenzstation, die als Bezugspunkt am Feldrand aufgestellt wird.

GPS ermöglicht teilflächenspezifische Bewirtschaftung

Innerhalb eines Feldes variieren die Art und Struktur des Bodens, seine Feuchte und sein Nährstoffgehalt sowie die Art und Menge der Wildkräuter, der Schädlinge und Krankheitserreger. Dadurch schwankt der Ertrag der Teilflächen bei gleichmäßiger Bewirtschaftung erheblich. Für Landwirte sind die genauen Eigenschaften des Bodens und der Pflanzen auf ihrem Acker also sehr entscheidend.

GPS-basierte Technik erweitert die Mittel des Landwirts zur Untersuchung des Ackers enorm. Feine Sensoren an Feldmaschinen erheben viele nützliche Daten zu den Teilflächen. So können sie z.B. die elektrische Leitfähigkeit des Bodens und damit den Mineralgehalt erfassen. Über GPS ordnen die Geräte die gemessenen Daten automatisch einer Position zu. GIS-Software erstellt daraus sogenannte Applikationskarten der Ackerflächen, die den Zustand einzelner Bereiche darstellen.

Für spätere Feldarbeiten werden die Karten auf den Bordcomputer der jeweiligen Landmaschine übertragen. Während der Fahrt über das Feld erkennt die Maschine mit GPS ihre Position und kann diese berücksichtigen. Der Bordcomputer reguliert das angeschlossene Gerät mit einer exakten Steuerungstechnik gemäß den gespeicherten Eigenschaften der Feldbereiche. Ansätze für die Anpassung sind z.B. der Abstand des Saatguts, die Tiefe der Bodenauflockerung oder die Düngermenge.

GPS bringt Nachhaltigkeit durch Präzision

Die genaue Navigation auf dem Feld und die exakte Steuerung der Geräte durch weitere Technik sind ökonomisch wie ökologisch vorteilhaft. Die Landwirte nutzen die Breite der Geräte und die Betriebsmittel wie Saatgut, Kraftstoff, Dünger und Pflanzenschutzmittel optimal aus. Keine Feldstreifen werden ausgelassen oder doppelt bearbeitet, alle

Maßnahmen sind auch bei großen Feldern an die Bodenbedingungen und den Pflanzenbedarf angepasst. Diese Arbeitsweise ist als „Präzisionslandwirtschaft“ bekannt. Durch das Einsparen von Betriebsmitteln und die bedarfsgerechte Bodenbearbeitung und Pflanzenpflege werden die Umwelt und ihre Ressourcen effektiv geschont.

GPS, GIS sowie moderne Mess- und Steuerungstechnik lohnen sich besonders in Regionen mit großen Betrieben und Feldern über 150 Hektar, wie sie vor allem in Ost- und Norddeutschland vorherrschen, aber auch für Maschinenringe und Lohnunternehmen, die im Auftrag von Landwirten ihre Landmaschinen einsetzen. Bei kleinen Feldern ist es weiterhin sinnvoller, mit Durchschnittswerten aus Stichproben und einer angepassten Einstellung des Gerätes zu arbeiten.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Ein Globus und ein „Navi“ auf dem Pult kündigen das neue Thema an. Das Koordinatennetz sollte kurz wiederholt werden. Welche Erfahrungen haben die SchülerInnen bereits mit GPS-Geräten gemacht? Welche Einsatzbereiche kennen sie? Der Film des VDMA (siehe Links) zeigt ihnen den Einsatz in der Landwirtschaft.

Der Modellversuch von **Arbeitsblatt 1** verdeutlicht, warum mindestens drei Satelliten für die Bestimmung nötig sind.

Arbeitsblatt 2 leitet die Klasse dabei an, ein GIS über ihre eigene Umgebung aufzubauen. Nach einer Textarbeit zu den Umweltaspekten des Films vollziehen die SchülerInnen spielerisch nach, wie man Informationen zu Teilen eines Feldes mittels Koordinaten hinterlegt und später für die Bearbeitung wiederfindet. Optimalerweise stehen der Klasse dazu GPS-Geräte oder Handys mit GPS zur Verfügung. Normale, zivile GPS-Empfänger arbeiten jedoch meist nur auf wenige Meter genau.

Links:

- ➔ Film „Erntehelfer aus dem All“ (7 Min.) des VDMA Landtechnik e.V. unter www.vdma-webbox.tv/deutsch/filmdatenbank/erntehelfer-aus-dem-all-hightech-in-der-landwirtschaft.html
- ➔ Kurzfilm „Wie funktioniert ein GPS?“ der ARD unter www.planet-schule.de → Suche „GPS“
- ➔ Unterrichtsprojekt „GPS-Navigation im Nahraum zur Herstellung von Google Maps“ unter www.schule-interaktiv.de → aus der Praxis → Suche „GPS“
- ➔ weitere Unterrichtsideen zu GPS unter www.gps.medienecken.de und zu GIS und Geodaten unter www.webgis-schule.de
- ➔ gutes Infoportal über GPS unter www.kowoma.de/gps
- ➔ Programm zum Finden und Umrechnen von Koordinaten unter www.tedesca.net/geocode
- ➔ mehr Infos über das Arbeitsfeld Landtechnik unter www.karriere-im-maschinenbau.org/Landtechnik

Mit GPS über den Acker

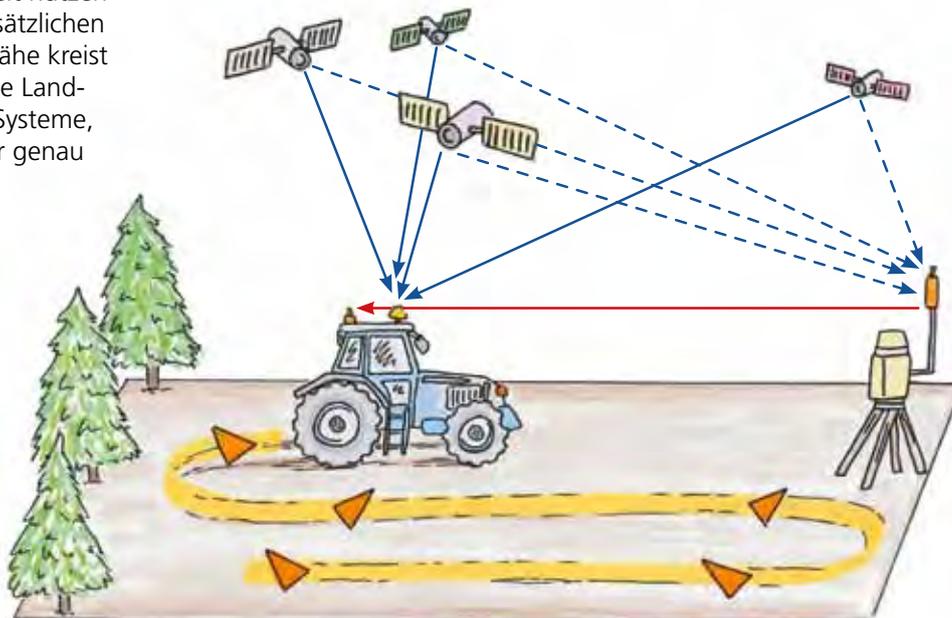
Aufgabe:

Lies den Text und beschrifte die Pfeile und Symbole in der zugehörigen Illustration.

Jeder Satellit besitzt eine sehr genaue Uhr und sendet stetig mit elektromagnetischen Wellen ein Zeitsignal in Lichtgeschwindigkeit (300.000 km/s) Richtung Erde. In das GPS-Gerät am Schlepper ist ebenfalls eine solche Atomuhr eingebaut. Der Empfänger misst, wie lange es dauert, bis das Zeitsignal eines Satelliten bei ihm ankommt, und berechnet daraus die Entfernung. Da die Satellitenpositionen im All bekannt sind, kann das GPS-Gerät mit den Signalen mehrerer Satelliten seine Position berechnen.

Für eine höhere Genauigkeit nutzen manche Systeme einen zusätzlichen Satelliten, der in Äquatornähe kreist und Korrektursignale an die Landmaschine sendet. Teurere Systeme, die bis auf zwei Zentimeter genau sind, besitzen eine eigene Referenzstation, die am Feldrand als Bezugspunkt aufgestellt wird.

Kennt der Bordcomputer die Koordinaten der geplanten Strecke, kann er den Schlepper mit einem Steuerungssystem sicher und fehlerfrei zum Ziel lenken.



Versuch zur Positionsbestimmung

Testet mit dem folgenden Versuch, warum GPS-Empfänger zur Bestimmung ihrer Position mehrere Satelliten benötigen.

Material:

1 großes Blatt Papier, buntes Garn, 1 Spielfigur, Klebestreifen; mindestens 3 Sets aus je 1 Laborstativ mit Stange, 1 Wäscheklammer und 1 farbigem Stift

Durchführung:

1. Legt das Blatt auf den Tisch und stellt die drei oder mehr Stative nach Belieben um das Blatt.
2. Befestigt an jedem Stativ auf etwa gleicher Höhe eine Wäscheklammer als Satellit.
3. Stellt die Spielzeugfigur an eine beliebige Stelle auf dem Blatt.
4. Bindet an die Figur pro aufgebautem Satelliten einen langen Faden. Haltet die Figur fest und klemmt das andere Ende des Garns jeweils an einen Satelliten, sodass alle drei Schnüre gespannt sind. Die Längen der Fäden symbolisieren die Wege der Signale.
5. Markiert die Fäden am Knoten sowie den Standpunkt auf dem Papier. Bindet die Figur los. Klebt nun an jeden Faden einen Stift fest. Die Knotenmarkierungen sollten jeweils nah an der Stiftspitze sitzen und die Fadenlänge nicht verändern.
6. Zieht mit jedem Stift wie mit einem Zirkel einen Kreis auf dem Papier. Findet ihr die Position der Figur wieder?

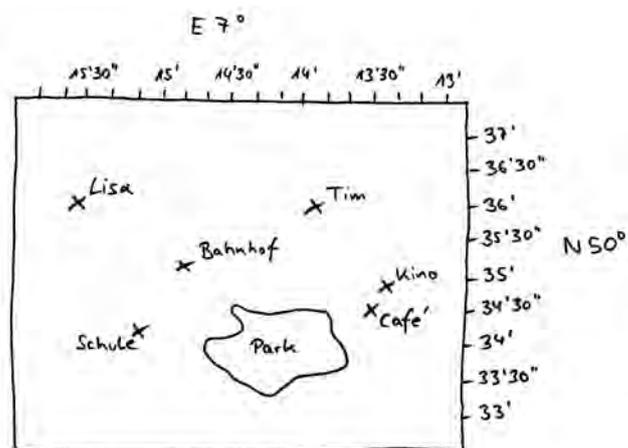
Nach wie vielen Kreisen ergibt sich ein einziger Schnittpunkt aller Kreise? 3

Jede Position hat ihren Namen

Aufgabe 1:

- a) Bestimme im Internet mit dem Programm auf www.tedesca.net (→ Geokoordinaten finden) anhand der Adressen die Position deiner Schule, deines Zuhauses, des Sportplatzes und anderer Plätze in deiner Umgebung. Notiere die Angaben in der Schreibweise mit Grad, Minuten und Sekunden sowie in der Dezimalschreibweise mit mindestens sechs Dezimalstellen. Schreibe in deine Liste auch zu jeder Koordinate, ob du dort besonders gerne oder nur ungern bist.
- b) Zeichnet in der Klasse auf einem Poster ein Raster von Bogensekunden und tragt die Orte aus euren Listen ein. Orte, an denen mehr als zehn Schüler gerne sind, bekommen einen grünen Punkt, besonders unbeliebte einen roten, und andere häufig genannte Orte einen blauen Punkt.

So bekommt ihr eure eigene GIS-Karte mit sogenannten Geo-Informationen. Mit dieser könnt ihr euren nächsten Ausflug zu beliebten Plätzen planen.



Aufgabe 2:

Landwirte erstellen GIS-Karten, um ihre Routen auf den Feldern zu planen und den Bearbeitungsbedarf einzelner Bereiche der Ackerflächen darzustellen. Der Film „Erntehelfer aus dem All“ erwähnt mehrfach, dass die genaue Navigation auf dem Feld und die exakte Steuerung der angekoppelten Geräte durch weitere Technik ökonomisch wie ökologisch vorteilhaft sind.

- a) Schau dir den Film erneut an und sammle dabei Stichwörter und Gründe zu dieser Aussage.
- b) Fasse deine Notizen in wenigen Sätzen zusammen.

Spielidee mit GPS-Geräten

Material:

kleine Papierzettel und Stifte gemäß der Anzahl der Schüler, je Gruppe 1 GPS-Handgerät mit Kompass

Durchführung:

- 1) Bestimmt die Himmelsrichtungen mittels Kompass. Zeichnet als Hilfe in die Mitte des Platzes eine große Kompassrose mit Straßenkreide auf den Boden.
- 2) Lauft in Gruppen mit je einem GPS-Gerät über den Platz. Notiert auf jedem Zettel jeweils die Koordinaten einer beliebigen Position auf dem Platz und eine kleine Aufgabe, z.B. „Klatsche drei Mal“.
- 3) Mischt die Koordinaten-Zettel aller Gruppen. Zieht dann für jeden Spieler einen Zettel und beugt euch mit der Gruppe auf die Suche nach den beschriebenen Positionen.
- 4) Jeder Spieler bleibt auf seiner gefundenen Position stehen, bis alle ihren Platz gefunden haben.
- 5) Nun schreitet der Spielleiter die einzelnen Positionen der Reihe nach ab. Wenn er bei euch vorbeikommt, erfüllt ihr eure Aufgabe.

Leckereien gekonnt verkaufen

Fachverkäufer/in im Lebensmittelhandwerk

Viele frische Backwaren, köstliche Süßigkeiten und leckere Fleisch- und Wurstwaren liegen einladend dekoriert in der Auslage bereit. Da fällt die Auswahl schwer. An diesem Punkt kommen die Fachverkäufer/-innen im Lebensmittelhandwerk ins Spiel. Ayse (21), Franziska (20) und Christina (25) sind im zweiten Ausbildungsjahr und berichten uns über ihren Beruf.



Drei, die gerne im Lebensmittelhandwerk arbeiten: Ayse, Franziska und Christina.

lebens.mittel.punkt: Wo macht ihr genau eure Ausbildung?

Ayse: Ich mache die Ausbildung zur Konditorei-Fachverkäuferin in einem Café.

Franziska: In einer Metzgerei lerne ich Fleischerei-Fachverkäuferin.

Christina: Ich werde Bäckerei-Fachverkäuferin, natürlich in einer Bäckerei.

l.m.p: Wie seid ihr zu der Ausbildung gekommen?

F: Ich las auf einem Schild an der Metzgerei, dass Auszubildende gesucht werden und habe direkt eine Bewerbung losgeschickt. Nach einem Praktikum konnte ich dann die Ausbildung beginnen. Früher habe ich mir nie vorgestellt, hinter der Theke zu arbeiten. Aber seit ich die Ausbildung mache, bin ich sehr zufrieden damit.

C: Ich wollte schon direkt nach der Schule in meinem Ausbildungsbetrieb anfangen. Doch das ging nicht, da ich ein Kind bekommen habe. Nach der dritten Bewerbung in der Bäckerei wurde ich endlich genommen, weil ich so hartnäckig war.

A: Ich habe davor Kinderpflegerin gelernt, um den Realschulabschluss nachzuholen. Danach war ich ein halbes Jahr arbeitslos und habe mich beworben. Durch eine Bekannte erfuhr ich von der Ausbildungsstelle im Café.

l.m.p: Wie sieht ein ganz normaler Arbeitstag bei euch aus?

A: Ich fange morgens um sieben Uhr an. Zuerst wechsele ich die Angebotsschilder aus und räume die Brötchen- und Kuchentheke ein. Außerdem bereite ich kleine Speisen wie Suppen oder Salate zu, fülle die Kühlschränke auf und schreibe den Bestellzettel. Meistens arbeite ich bis 14 Uhr. Es gibt jeden Tag etwas Neues zu lernen.

F: Ich habe Schichtarbeit. Während der Frühschicht räume ich die Theke ein, schneide die Produkte frisch auf und halte alles sauber. In der Spätschicht müssen die Theken bis zur letzten Minute voll sein und gut aussehen. Zum Schluss räume ich sie aus und bringe die Waren ins Kühlhaus. Die Ausbildung macht mir sehr viel Spaß, besonders der Kontakt mit den Kunden beim Verkaufen.

C: Die Frühschicht fängt um halb sieben an und geht bis 14 Uhr. Ich räume zuerst die Theken ein und verseehe alles mit Preisen. Im Laufe des Morgens verkaufe ich, fülle immer alles auf und Sorge für Sauberkeit.

l.m.p: Wie oft nascht ihr von den Leckereien vor eurer Nase?

A: Ich probiere alle Theken von links nach rechts durch. Wenn ich gefragt werde, wie etwas schmeckt, kann ich ja schlecht sagen „lecker“, ich muss den Geschmack genau beschreiben können.

l.m.p: Wie oft habt ihr Unterricht in der Berufsschule?

F: Das wechselt von Woche zu Woche. Einmal einen Tag und darauf die Woche zwei Tage.

l.m.p: Welche Fächer mögt ihr besonders?

F: Betriebswirtschaft finde ich gut. Hier lernen wir Sachen, die man im Alltag nicht so genau mitbekommt.

C: Vor allem Beratung und Verkauf finde ich wichtig. Ich lege großen Wert darauf, Kunden gut zu beraten.

A: Sport, denn die Bewegung tut einfach gut. Wir lernen, wie man sich richtig bückt oder Körbe trägt. Das hilft mir beim Arbeiten sehr.

l.m.p: Was muss man für Eigenschaften haben, um gut in eurem Beruf zu sein?

A: Sehr freundlich, gesprächig und kontaktfreudig – da man oft mit fremden Leuten zu tun hat.

F: Schlechte Laune muss man für sich behalten können.

C: Außerdem muss man belastbar sein.

l.m.p: Wisst ihr schon, wie es bei euch nach der Ausbildung weitergeht?

A: Ich habe schon ein Angebot von meinem Chef bekommen, übernommen zu werden, wenn ich mich weiter bemühe.

F: Mein Chef würde mich gerne behalten. Es ist aber nicht sicher, ob das klappt. Wenn ich im dritten Lehrjahr bin, bewerbe ich mich auch in anderen Betrieben.

C: Mir wurde schon gesagt, dass ich gerne in der Bäckerei bleiben kann.

l.m.p: Wir wünschen euch viel Erfolg für euer weiteres Berufsleben – vielen Dank!

Fakten zum Beruf:

Besonderheit: Die Ausbildung wird in unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten.

Arbeitsorte: Bäckerei, Fleischerei oder Konditorei (je nach Schwerpunkt), Einzelhandelsgeschäft, Catering-Unternehmen oder Hotels

Aufgaben: Verkauf von Lebensmitteln, Bedienung und Beratung von Kunden, Zubereitung kleiner Speisen, Präsentation und Verpackung der Waren, Dekoration der Auslagen, Ordnung und Sauberkeit im Verkaufsraum

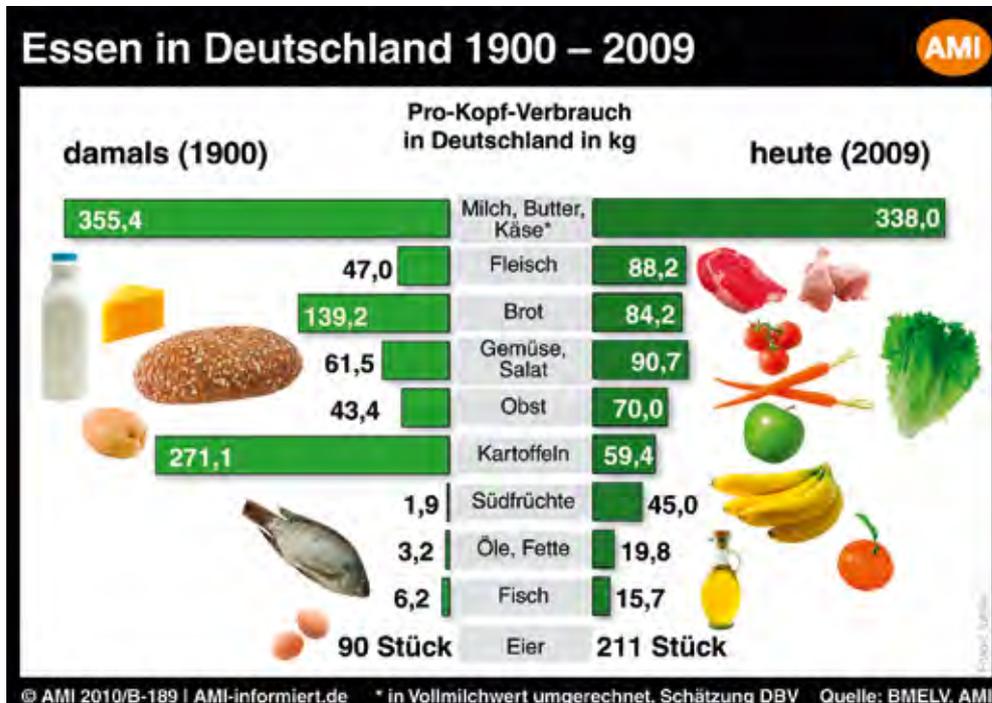
Voraussetzungen: freundlich-gewinnendes Wesen, Kunden- und Serviceorientierung, Kenntnisse in Mathematik, gute mündliche Ausdrucksfähigkeit, sichere Rechtschreibung und leserliche Handschrift; rechtlich ist keine bestimmte Schulbildung vorgeschrieben, in der Praxis stellen die Betriebe überwiegend Auszubildende mit Hauptschulabschluss ein

Ausbildungsdauer: 3 Jahre im Betrieb und an der Berufsschule

Links:

- Das Handwerk www.willkommenbeidenprofis.de
- Bundesagentur für Arbeit: www.planet-beruf.de/Berufe-finden/Berufe-von-A-Z/Fachverkäufer/in-im-Lebensmittelhandwerk

Kurz und gut erklärt



Unser Speisezettel in Deutschland hat sich seit 1900 stark verändert: Obst und Gemüse, Fleisch und Geflügel, Fisch und Eier kommen aufgrund des gewachsenen Angebots aus in- und ausländischer Erzeugung heute häufiger auf den Tisch als früher. Brot und Kartoffeln haben ihre damals überragende Bedeutung als Grundnahrungsmittel eingebüßt. Milcherzeugnisse hingegen spielen in der Ernährung nach wie vor eine große Rolle.

Ideen für den Einsatz im Unterricht

Fach: Biologie (Ernährungslehre), Sozialkunde, Geschichte, Mathematik

Rechenaufgaben:

1. Rechne den Pro-Kopf-Verbrauch pro Jahr jeder Lebensmittelgruppe für 1900 und 2009 in den durchschnittlichen Tagesverbrauch um.
2. Berechne, wie viel Kilogramm aller Lebensmittel ein Deutscher durchschnittlich pro Jahr bzw. Tag im Jahr 1900 sowie im Jahr 2009 verzehrt hat. (Ein Ei der Größe M wiegt etwa 60 g.)
3. Berechne die prozentuale Zunahme bzw. Abnahme des Pro-Kopf-Verbrauchs für jede Lebensmittelgruppe von 1900 bis 2009. Ordne die Lebensmittel in eine Reihenfolge, die mit der stärksten Veränderung beginnt.
4. Erstelle jeweils ein Kreisdiagramm für 1900 und 2009, in denen die prozentuellen Anteile der unterschiedlichen Lebensmittelgruppen dargestellt sind.

Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- Zu Aufgabe 1: Notiere über mehrere Tage, welche Menge du etwa von jeder der Lebensmittelgruppen verzehrst.

Berechne deinen eigenen Tagesdurchschnitt und eventuell auch einen Klassendurchschnitt. Vergleiche deine Werte mit denen aus den Jahren 1900 und 2009. Wo gibt es Gemeinsamkeiten, wo Abweichungen? Gibt es Produkte bzw. Produktgruppen, die du verzehrst, die aber in der Grafik fehlen?

- Zu Aufgabe 2 und 3: Die verzehrte Lebensmittelmenge pro Kopf hat in über 100 Jahren abgenommen. Trotzdem waren die Menschen früher nicht dicker als heute. Woran könnte das liegen?

Lösungsansätze: verändertes Arbeits- und Bewegungsverhalten, Energiegehalt der verzehrten Lebensmittel

- Zu Aufgabe 4: Vergleiche die beiden Kreisdiagramme mit den Empfehlungen der aid-Ernährungspyramide (www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php). Wo gibt es Übereinstimmungen? Bei welchen Lebensmittelgruppen müsste die Verzehrsmenge verändert werden?

Herzanhänger aus Stärkeschaum

Aus Maisstärke kann man schnell eine Masse herstellen, aus der im Waffeleisen schöne Schaumherzen entstehen. Diese können den Osterstrauch schmücken sowie hübsche Anhänger oder nette Geschenke zu Muttertag sein.

Zum Hintergrund:

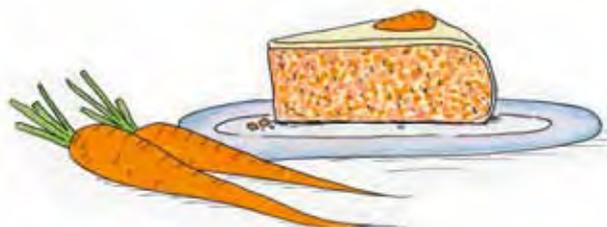
Heute gibt es mehr als 600 verschiedene Produkte aus Stärke für eine Vielzahl von Anwendungen. Bei der Herstellung von Biokunststoffen nimmt Stärke eine wichtige Rolle ein. Die Herstellung von Verpackungschips aus geschäumter Stärke ist besonders einfach.



Oster-Möhren-Kuchen

Warum braucht der Osterhase keine Brille?

Hasen essen ja bekanntlich gerne Möhren, die neben verschiedenen Vitaminen und Nährstoffen eine Menge Carotin enthalten. Carotin ist eine Vorstufe des Vitamin A, das die Sehkraft stärkt und für das Wachstum sowie die Knochenbildung notwendig ist.



Möhrensalat oder -gemüse kennt fast jedes Kind. Aus dem orangen Wurzelgemüse lässt sich aber auch ein leckerer Kuchen backen.

Redewendungen rund um den Boden

Boden gut machen
(sich einen Vorteil verschaffen, sich in eine günstigere Position bringen)

zu Boden gehen
(niederstürzen, hinfallen)

am Boden zerstört sein
(sich schlecht und elend fühlen)



wie Pilze aus dem Boden schießen
(sich rasch und zahlreich vermehren und ausbreiten)

auf fruchtbaren Boden fallen
(viel Zustimmung erfahren)

bodenlose Frechheit
(unbegründeter Vorwurf)

mit beiden Beinen auf dem Boden stehen
(lebenstüchtig sein; sicher im Leben zurechtkommen)

Kuh zu verkaufen

Material:

1 Seil, Stuhlkreis

Anleitung:

- Ein Mitspieler wird zur „Kuh“ ernannt und sein rechter Nachbar ist der „Kuhverkäufer“. Er bindet der Kuh das Seil um den Bauch und führt sie so von Mitspieler zu Mitspieler.
- Vor einem der Mitspieler bleibt er stehen und fragt ihn: „Möchtest du meine Kuh kaufen?“ Die Kuh guckt mit ihren großen Augen, muht und versucht alles, um das Kind zum Lachen – das heißt zum Kauf – zu bringen. Der Verkäufer lobt währenddessen die Vorzüge der Kuh, die ja so viel Milch gibt und regelmäßig ein Kalb zur Welt bringt. Der mögliche Käufer streichelt in der Zwischenzeit die Kuh – ohne zu lachen.
- Lacht der Kunde, dann ist er die nächste Kuh, die von ihrem rechten Sitznachbarn verkauft werden möchte. Ansonsten muss der Kuhverkäufer sein Glück bei einem anderen Mitspieler versuchen!

Spielvariante:

Es können natürlich auch andere Bauernhoftiere verkauft werden, zum Beispiel ein Schwein, ein Huhn oder eine Ziege.



Redewendungen rund um den Boden

In unserer Alltagssprache gibt es viele Redewendungen mit dem Wort „Boden“. Sie machen die grundlegende Wichtigkeit des Bodens für uns Menschen deutlich (siehe auch Unterrichtsbaustein ab Seite 11).

Eine Redewendung ist eine feste Verbindung von mehreren Wörtern, deren Gesamtbedeutung nicht direkt aus der Bedeutung der Einzelelemente abgeleitet werden kann.

Im Unterricht:

- Kennen die SchülerInnen die Redewendungen auf der Vorderseite und können sie erläutern, was damit gemeint ist?
- Können sie Beispielsätze mit den Redewendungen bilden?
- Fallen den SchülerInnen noch weitere Redewendungen mit „Boden“ ein? Auf der Internetseite www.redensarten-index.de können sie dazu stöbern.

Bauernhof-Pantomime

Material:

Zettel, Stifte, Uhr

Anleitung:

- Jeder Spieler erhält drei kleine Zettel und einen Stift. Auf jeden Zettel notiert jeder Spieler im Geheimen einen Begriff zum Thema Bauernhof, wie zum Beispiel Traktor, Heu, Kuh oder Stall. Dann faltet ihr die Zettel zusammen, legt sie in die Mitte und mischt sie gründlich.
- Bestimmt einen Spieler, der auf die Uhr achtet. Sein rechter Nebenmann zieht einen Zettel, liest still das Wort und hat eine Minute Zeit, es mit Mimik und Gebärden darzustellen. Sprechen darf der Spieler nicht!
- Die Mitspieler versuchen, den Begriff zu erraten. Derjenige, der es schafft, erhält einen Punkt. Errät keiner den Begriff, dann wird dem Darsteller ein Punkt abgezogen. Gewonnen hat, wer am Ende die meisten Punkte hat.

Herzanhänger aus Stärkeschaum

Materialien:

2 Bechergläser (250 und 500 ml), Rührlöffel oder Magnetrührer, HerzwaFFeleisen, Maisstärke, Backpulver als Triebmittel, Alginat als Emulgator (aus Onlineshop oder Reformhaus), nach Belieben Lebensmittelfarbe, Nadel, Garn

Durchführung:

1. In dem kleineren Becherglas 70 g Maisstärke mit 3 g Backpulver und 1 g Alginat vermischen.
2. In das größere Becherglas 80 ml Wasser geben und unter Rühren das gemischte Pulver langsam zugeben. Eventuell mit ein paar Tropfen Lebensmittelfarbe bunt einfärben.
3. Den flüssigen Teig in einer dünnen Schicht auf ein WaFFeleisen geben, zu festem Schaum ausbacken und abkühlen lassen.
4. Mit einer Nadel ein kleines Loch in die Herzen stechen und ein Stück Garn durchziehen.

Vorsicht mit dem heißen WaFFeleisen!

Oster-Möhren-Kuchen

Zutaten:

1 Tasse Speiseöl, 1 Tasse Zucker, 4 Eier, 2 Tassen Vollkornmehl, 1 gehäufte Teelöffel Backpulver, 1 Teelöffel Zimt, 3 Tassen geriebene Möhren, 1 Tasse Puderzucker, 1 Zitrone

Küchenutensilien:

Küchenreibe, 2 Tassen zum Abmessen, 1 Rührschüssel, Handrührgerät, Kuchenform, Pinsel

Anleitung:

1. Reibt so viele Möhren klein, bis ihr damit drei Tassen füllen könnt.
2. Schüttet Öl und Zucker in die Schüssel und rührt es mit dem Handrührgerät um.
3. Gebt alle Eier dazu und rührt abermals um.
4. Vollkornmehl, Backpulver, Zimt und die geriebenen Möhren gut unterrühren.
5. Fettet die Kuchenform gut mit Öl ein. Füllt dann den Teig hinein.
6. Backt den Möhrenkuchen im Backofen 60 Minuten bei 180° C.
7. Presst die Zitrone aus. Mischt 1 Tasse Puderzucker mit dem Zitronensaft. Verteilt den Guss auf der Torte.

Vorsicht mit dem heißen Backofen - lasst euch von Erwachsenen helfen!

Nimm deine

Zukunft in

die Hände.

WILLKOMMEN BEI DEN PROFIS

Weitere Infos zu deiner
Berufswahl findest du unter:

www.handwerk.de

DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT. VON NEBENAN.

Vor Ort und unterwegs

Kinder entdecken die tolle Knolle: Einladung zur Teilnahme an Schulgartenprojekt

Das erfolgreiche Schulgartenprojekt des Deutschen Kartoffelhandelsverbandes e.V. (DKHV) wird auch in diesem Jahr weitergeführt. Ziel ist es, dass die Kartoffel in den Schulen und Schulgärten zu neuen Ehren kommt.

Lehrerinnen und Lehrer sind daher mit ihren Klassen eingeladen, Kartoffeln im Schulgarten anzubauen, diese gemeinsam zu verarbeiten und mit einem Kartoffeltagebuch über ihre Erlebnisse rund um die tolle Knolle zu berichten. Bereits seit 2008 unterstützt der DKHV Schulen, die in ihren Schulgärten Kartoffeln anbauen. Rund 600 Schulen beteiligten sich in den letzten Jahren. Ihre Erfahrungen sind

positiv: Im Schulgarten erleben die Kinder die praktische Seite der Gartenarbeit und wie das Pflanzenwachstum von Wetter und Boden abhängt. In der Küche lernen sie grundlegende Techniken der Essenszubereitung. Daraus entsteht eine Wertschätzung des Lebensmittels Kartoffel. Mitgliedsunternehmen des DKHV stellen das Pflanzgut kostenlos zur Verfügung. Im Rahmen des von der Landwirtschaft-

lichen Rentenbank geförderten Projekts lernen die Kinder, wie ein modernes vielseitig zu nutzendes Lebensmittel wächst und wie es zu schmackhaften Gerichten verarbeitet werden kann. Exkursionen zu landwirtschaftlichen Betrieben bieten Lehrern und Schülern Einblicke in die moderne Arbeitswelt.

Bei Interesse an dem Projekt wenden Sie sich bitte an den DKHV. Die Faxvorlage zur Anmeldung finden Sie unter www.dkhv.org → Publikationen → DKHV-Projekte.



Aus den eigenen Kartoffeln werden leckere Kartoffelpuffer.



Auf dem Bauernhof erleben Kinder die Landwirtschaft hautnah.

Schüler auf dem Bauernhof: Ein Projekt in Baden-Württemberg

Die drei baden-württembergischen Landjugendverbände haben vor genau 20 Jahren das Projekt „Schüler auf dem Bauernhof“ gegründet. Seitdem konnten viele Schülerinnen und Schüler die Landwirtschaft hautnah auf Betrieben erleben – und es sollen künftig noch mehr werden.

„Schüler auf dem Bauernhof“ ermöglicht halbtägige, ganztägige und mehrtägige Unterrichtsbesuche von Schulklassen und Schülergruppen auf landwirtschaftlichen Betrieben. Für alle allgemeinbildenden Schularten und Altersklassen gibt es Themen, die sich für solche Unterrichtsprojekte eignen. Mit engem Bezug zum jeweiligen Lehrplan bieten sie neue, praxisorientierte und realitätsnahe Lernerfahrungen außerhalb des Klassenzimmers. Die Landjugendverbände vermitteln Pädagogen möglichst schulortsnah landwirtschaftliche Betriebe. Unter www.schueler-auf-dem-bauernhof.de (→ Betriebe) sind Adressen von Bauernhöfen,

die bereits Erfahrung mit Unterrichtsprojekten haben, zusammengestellt. Sollte sich dort kein passender Betrieb finden, greifen die Landjugendverbände auf einen Pool weiterer Betriebe zurück. Der Projektablauf sieht folgendermaßen

aus: Zuerst klärt der Pädagoge Thema, Ablauf und Termin mit dem Betriebsleiter. Der Betrieb meldet das Projekt dann bei „Schüler auf dem Bauernhof“ an. Nach der Durchführung füllen Lehrer und Betriebsleiter gemeinsam das Abrechnungsformular aus und dokumentieren Thema und Verlauf des Unterrichtsprojekts. Für die Schule ist die Teilnahme kostenlos, der Betrieb erhält eine Aufwandsentschädigung.

Auf der Internetseite www.schueler-auf-dem-bauernhof.de sind viele Informationen, Tipps und Kontaktadressen zu dem Projekt zusammengestellt. Hier sind auch für jede Schulart einige Projektbeispiele zusammengefasst.

Gebiet Nordwürttemberg-Nordbaden: Landjugend Württemberg-Baden, www.landjugend.de/wuerttemberg-baden

Gebiet Südwürttemberg: Bund der Landjugend Württemberg-Hohenzollern, www.landjugend.de/wuerttemberg-hohenzollern

Gebiet Südbaden: Bund Badischer Landjugend, www.landjugend.de/suedbaden



information.
medien.agrar e.V.

Rückantwort: Online unter www.ima-lehrermagazin.de

oder per Fax:
0228-979 937-5

lebens.mittel.punkt

c/o information.medien.agrar e.V.
Adenauerallee 127
53115 Bonn

- Ich möchte das Lehrermagazin lebens.mittel.punkt ab der nächsten Ausgabe als kostenloses **Online-Abonnement** erhalten (bitte E-Mail-Adresse angeben).
- Ich möchte auch in Zukunft viermal im Jahr die **gedruckte Ausgabe** von lebens.mittel.punkt per Post erhalten. Grundsätzlich bin ich bereit, dafür eine Schutzgebühr zu bezahlen. Bitte machen Sie mir dafür ein verbindliches Angebot.
- Ich beziehe lebens.mittel.punkt bereits. Meine Kundennummer lautet: _____
- Ich beziehe lebens.mittel.punkt noch nicht.

Schule/Schultyp _____

Schulanschrift _____

Name, Vorname _____

E-Mail _____

- Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Daten zum Zweck der Versendung des Magazins lebens.mittel.punkt gespeichert werden.

Ort/Datum/Unterschrift _____

++ Weitere Unterrichtsmaterialien des information.medien.agrar e.V. können Sie sich unter www.ima-agrar.de/medien anschauen und direkt im dortigen Onlineshop bestellen. ++