

Schutzgebühr 3,00 €

DAS LEHRERMAGAZIN

lebens.mittel.punkt

Natur, Landwirtschaft & Ernährung in der Primar

ima
information
medien.agrar e.V

Heft 37

UNTERRICHTS- BAUSTEINE IN DIESEM HEFT:

Kuheuter

Wie Milch in
der Kuh entsteht

Kalk

Wirkung auf Obst und
Gemüse im (Schul-)Garten

Eschentriebsterben

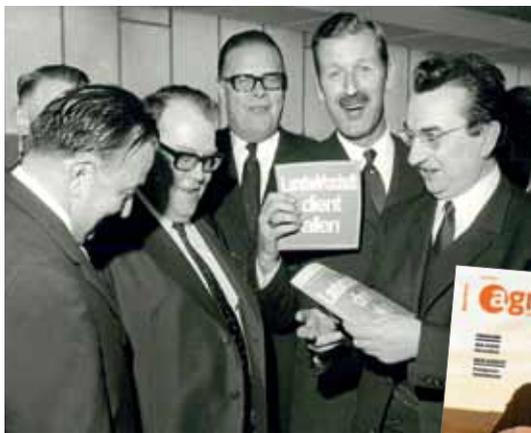
Ein Pilz bedroht
die Gemeine Esche

DAS EIGENE HOCHBEET PLANEN

Hoch die Beete!

Eine Botschaft macht Karriere

Kennen Sie – noch oder schon – den quadratischen, grünen Aufkleber mit dem Slogan „Landwirtschaft dient allen“? Der Leitspruch, den der i.m.a e.V. einst entwickelte, ist wieder aktuell und wurde nun in einem Bestseller verewigt. Lesen Sie, was es damit auf sich hat.



Klein: Titelcover von agrarheute 04/2019



DBV-Präsident Heereman von Zuydtwyck (2.v.r.) mit Minister Josef Ertl (2.v.l.) in den 1970er-Jahren.



Bundesagrarin Julia Klöckner 2018.



Bestseller-Autorin Dörte Hansen hat den Aufkleber für sich wiederentdeckt.

Vor knapp sechzig Jahren kreierte der i.m.a e.V. einen Leitspruch für die Bauern in Deutschland: „Landwirtschaft dient allen“. Als Aufkleber haftete der Claim fortan an landwirtschaftlichen Gebäuden und Gefährten in der ganzen Republik. Auch in der Politik tauchte das grüne Quadrat immer öfter auf. Aus allen Jahrzehnten gibt es Fotos, auf denen sich PräsidentInnen und MinisterInnen überzeugt mit dem Aufkleber verewigten – bis heute, denn er hat nichts von seiner Aktualität eingebüßt. Im i.m.a-shop gibt es den Aufkleber aktuell in zwei und bald sogar wieder in drei Größen: als große Plakette für Traktor und Stalltür, in mittlerer Größe (Label) für Laptop oder Pkw-Heck und demnächst auch wieder als kleiner Sticker für z. B. Briefumschläge. Wer sich im ländlichen Raum bewegt, entdeckt den starken Leitspruch hier und dort.

Inzwischen hat er sogar Einzug in die Literatur gefunden. Bestseller-Autorin Dörte Hansen zitiert den Slogan in ihrem Buch „Mittagsstunde“ gleich mehrmals. Die Nordfriesin erinnert sich: „Ich habe den Aufkleber Ende der 1970er-, Anfang der 1980er-Jahre oft bei uns im Dorf gesehen. Er klebte an Stalltüren, auf Milch tanks, Traktoren, Frontladern, Anhängern – und an der Innentür des Mercedes, mit dem wir in die Disco gefahren sind.“

In dieser Zeit haben auch der damalige Bauernpräsident Freiherr Heereman von Zuydtwyck und Bundeslandwirtschaftsminister Josef Ertl den Aufkleber populär gemacht. Ertls Nachfolgerin im Ministeramt, Julia Klöckner, knüpfte jüngst daran an. Und kürzlich schaffte es der i.m.a-Aufkleber sogar auf die Titelseite des Fachmagazins „Agrarheute“.

Was machen die Reichweite und Wirkung dieses i.m.a-Slogans aus? Für Erfolgsautorin Dörte Hansen steht dieser alte Satz für ein neues Selbstbewusstsein der modernen Landwirtschaft, das sie betonen möchte. Denn für sie vermittelt er: „Ohne uns stündet ihr ziemlich schlecht da, also habt mal ein bisschen Respekt!“ Dieser Erkenntnis schließen wir uns an.

MITMACHEN & GEWINNEN:

Was verbinden Sie mit dem Spruch „Landwirtschaft dient allen“?

Schreiben Sie uns Ihre Assoziationen mit dem Slogan und gewinnen Sie eines von drei Exemplaren der „Mittagsstunde“ von Dörte Hansen inkl. Aufkleber.

Ihre Antwort schicken Sie bitte bis 30.06.2019 an redaktion@ima-lehrermagazin.de.

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



Termintipps:

3. „Tag des Schulgartens“ der Bundesarbeitsgemeinschaft (BAG)

Schulgarten am 05.06.2019: Große und kleine SchulgärtnerInnen sind bundesweit aufgefordert, ihre Schulgärten zu öffnen und an diesem Tag kollektiv zu zeigen, was Schulgärten alles leisten und welche Potenziale sie besitzen.

Nähere Infos unter <https://bag-schulgarten.de/aktuelles/tag-des-schulgartens-2019/>

„Lernen für die Zukunft: Raus auf den Bauernhof“ titelt die 4. Tagung der Wissenschaftsinitiative zum Lernort Bauernhof – gleichzeitig Internationaler Kongress Green Care – vom 08.–10.07.2019 an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik in Wien. Themen sind u. a. die Chancen der Gartenpädagogik und soziale Landwirtschaft. Programm unter <https://baglob.de/2019/07/08/baglob-wissenschaftstagung-2017-2/>

Liebe Leserinnen und Leser,

mit jedem Frühling kommt die unbändige Lust, die Ärmel hochzukrempeln und im (Schul-)Garten zu buddeln, zu säen und neue Pflanzen zu setzen. Damit Pflanzen gut gedeihen und gesunde Früchte hervorbringen, brauchen sie fruchtbaren Boden. Neben Dünger und Kompost verbessert – je nach Boden und Pflanzenart – auch Kalk die Bodenfruchtbarkeit. Wir erläutern für die Sekundarstufe dessen Wirkungsweise und sinnvollen Einsatz.

Und wenn man keinen (Schul-)Garten hat? Dann bauen Sie sich doch mit Ihren Schülerinnen und Schülern einen Ersatz in Form eines oder mehrerer Hochbeete. Mithilfe unseres Unterrichtsbausteins für die Primarstufe „Hoch die Beete!“ geben wir Ihnen Anregungen und hilfreiche Tipps, wie Sie mit dem Bau Ihren Schulhof oder Schulgarten bereichern.

Wie Milch in der Kuh entsteht, beschreibt der zweite Primarstufenbaustein und erläutert, was ein Euter ist, wie die Milch dort hineinkommt und wieder he-

raus, und was das mit Futter und Kälbern zu tun hat. Beachten Sie dazu auch die Reportage über das spannende Projekt „Superkühe“.

Haben Sie schon jemals etwas vom Eschentriebsterben gehört? Ich muss gestehen – ich bis zur Arbeit an diesem Heft auch nicht! Fakt ist, dass die Baumart „Gemeine Esche“, die Jahrtausende bei uns heimisch war, innerhalb weniger Jahrzehnte scheinbar unaufhaltsam aussterben könnte. Seit 15 Jahren setzt ihr ein kleiner Pilz zu. Wie die Forschung ihn vielleicht aufhalten kann, zeigt der zweite Unterrichtsbaustein für die Sekundarstufe „Ein Pilz bedroht die Esche“.

Eine erkenntnisreiche Lektüre mit vielen Anregungen für Ihren Unterricht wünscht Ihnen,

Ihre StepLi Dorant



Dr. Stephanie Dorant,
Redaktionsleitung

Das Heft im Überblick

02 I.M.A AKTUELL

News, Termine

04 KURZ & KNACKIG

Inspirieren und informieren, Leserpost

VORBEIGESCHAUT & NACHGEFRAGT

05 JUGENDLICHE ERREICHEN

Digital agierende Jugendliche am Lernort Bauernhof

07 MILCHKÜHE ERZÄHLEN LASSEN

Das Projekt „Superkühe“ macht es möglich

UNTERRICHTSBAUSTEINE PRIMARSTUFE



09 MILCHENTSTEHUNG IN DER KUH

Wie Milch ins und aus dem Euter kommt

13 HOCH DIE BEETE!

Das eigene Hochbeet planen

17 NACHGEDACHT & MITGEMACHT

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

UNTERRICHTSBAUSTEINE SEKUNDARSTUFE



19 KALKWIRKUNG IM GARTEN

Kalk für Obst und Gemüse

23 EIN PILZ BEDROHT DIE ESCH

Forschungsansätze zum Stoppen des Eschentriebsterbens

27 KURZ & GUT ERKLÄRT

Epidemie Eschentriebsterben

28 SCHLAUGEMACHT

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

29 ANGEPACKT & LOSGELEGT

Grünsprossen

31 VON HAND GEMACHT

Frischkäse

32 I.M.A-MEDIEN | IMPRESSUM

Aus dem i.m.a-Webshop

34 VOR ORT & UNTERWEGS

Ideen für Ausflüge und Aktionen

35 GELESEN & GETESTET

Schulbücher und Arbeitsmaterialien



Interaktionen in der Mensa



Wie verhalten sich Kinder beim Schulessen? Was erleben sie? Solchen Fragen gingen Prof. Lotte Rose und Rhea Seehaus von der Frankfurt University of Applied Sciences nach und beobachteten dabei Spannendes: Grundschul Kinder nutzen z. B. das Essen auf dem Teller kreativ als Spielressource. Die Mittagspause erweist sich zudem oft als sozial stressig und komplex, z. B. bei der Tischnutzung – selbst wenn Erwachsene die Mahlzeit nach bürgerlich-

familialem Ideal begleiten. Außerdem belegt die Studie: Die Esssituation in Schulumensan älterer SchülerInnen ist „liberal-aufgelöst“, voller sozialer Interaktion, Essen wird geteilt, aber auch vergeudet. Bei den Älteren unterstellt man demnach zu Unrecht ein adäquates Benehmen und regelmäßiges Essen. Insgesamt ergibt die Studie, dass neben der Qualität der Schulspeisen unbedingt auch die Situation in der Mensa zu beachten ist, damit SchülerInnen besser essen.

Quelle: Pressemitteilung der Frankfurt University of Applied Sciences vom 19.11.2018

Der wahre Preis unserer Lebensmittel

Was kosten unsere Lebensmittel wirklich, wenn man alles zusammenrechnet, auch die Auswirkungen auf die Umwelt und Gesundheit? Solche Berechnungen sind komplex und deren Ergebnisse können nur Abschätzungen sein. Sie werden jedoch immer genauer, weil sich mehr und mehr Forschungsgruppen damit beschäftigen. Sicher ist: Unsere Lebensmittel sind in Wahrheit viel teurer, als das Preisschild vermuten lässt. Laut dem britischen Gutachten „The Hidden Cost of UK Food“ gehören zu den versteckten indirekten Kosten für die VerbraucherInnen Gesundheitsschäden durch Stickoxide, Verlust der Artenvielfalt, Insektensterben, Grundwasserbelastung und Klimawandel. Mehr zu den Preis- und Marktverzerrungen sowie Empfehlungen der VerfasserInnen unter bzfe.de/inhalt/true-cost-wahre-kosten-32236.html

Quelle: Gesa Maschkowski, BZfE-Newsletter vom 19.12.2018



Robust, wuschelig – und gefährdet: das Wollschwein

Das Wollschwein (Mangalitza) ist eine der ältesten, rein erhaltenen Schweinerassen in Europa. Seinen Ursprung hat es auf dem Balkan, v. a. in Ungarn. Bis in die 1950er-Jahre war es als Speckschwein weit verbreitet. Die veränderten Essgewohnheiten der Verbraucher hin zu magerem Fleisch brachte die Art fast zur Ausrottung: 1993 gab es europaweit nicht einmal mehr 200 Tiere. Die robusten Schweine mit ihrer feinen Unterwolle im Winter eignen sich ideal für die Freilandhaltung, das dicke Borstenkleid und die Speckschicht schützen vor extremer Witterung. Das Fleisch ist stark marmoriert, reich an ungesättigten Omega-3-Fettsäuren und schmeckt exzellent. Dem Wollschwein gebührt daher unbedingt wieder mehr Aufmerksamkeit.

Quelle: Pressemitteilung der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. 15.12.2018



8,7g

ZUCKER PRO 100 ML
SCHULMILCH-KAKAO

D. h. 21,7 g Zucker pro üblichem 250 ml-Trinkpäckchen – an dieser Zahl erhitzten sich derzeit die Gemüter in Nordrhein-Westfalen. Als letztes Bundesland fördert NRW im Rahmen des EU-Schulmilchprogramms – neben purer Milch mit natürlicherweise 4,8 g Zucker/100 ml – auch Kakao, aber nur mit einem Viertel der Fördergelder. Foodwatch prangert dies an. Wir meinen: Sollte die Förderung zukünftig entfallen, sollte Kakao auf jeden Fall weiterhin an Schulen angeboten werden. Denn er ist die zuckerärmere Alternative zu Limonaden (9,2 g/100 ml), Cola (10,6 g/100 ml) und selbst zu Fruchtsäften wie Apfel- (11 g/100 ml) und Orangensaft (9 g/100 ml). Pluspunkt: er enthält die Nährstoffe der Milch.

Quelle (Zahlen): LV Milch NRW

Leserbrief:

Zum Unterrichtsbaustein
„Starker Helfer für jeden Hof“, Heft 36

Dieses Mal erreichte uns ein Anruf von Simone Egli-Kroll aus Bad Essen, die uns auf folgenden Fehler hinwies: Auf dem 2. Bild ist vorne am Traktor keine Egge, sondern ein Packer zu sehen. Dieser dient zum einen der Saatbettvorbereitung und zum anderen als Gegengewicht für die hinten angebaute Sämaschinenkombination mit Kreiselegge. Wir haben dies in der Online-Ausgabe – im Text und auf dem Arbeitsblatt 2 – berichtigt.

Wir freuen uns über einen regen Austausch mit Ihnen! Schreiben Sie uns Ihre Meinung zu den behandelten Themen und senden uns Ihre Zuschriften an redaktion@ima-lehrermagazin.de

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

Eintauchen in die Virtualität:
Prof. Dr. Steffen Schaal erklärt, wie sich
App-basierte Erlebnisräume auf dem
Lernort Bauernhof erschaffen lassen

So erreichen wir Jugendliche in ihrer digitalen Welt

Außerschulische Lernorte arbeiten erlebnis- und handlungsorientiert. Weil SchülerInnen aber zunehmend online agieren, wird es immer wichtiger Wege zu finden, sie für aktive Handlungen zu begeistern. Die diesjährige Bundestagung Lernort Bauernhof zeigte hierzu Möglichkeiten auf.

Der Bildungswissenschaftler der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, Prof. Dr. Steffen Schaal, lehrt und forscht in den Fächern Biologie, Sport und Erziehungswissenschaften mit Schwerpunkt Erlebnispädagogik. Er nutzt die Ergebnisse zahlreicher Studien zum Gebrauch digitaler Endgeräte, um neue Möglichkeiten, Formate und Methoden zu entwickeln – mit dem Ziel, Jugendlichen den Zugang zu naturnahen Lernorten zu erleichtern. Wie das funktionieren kann, erforscht er mit seinen Studierenden in verschiedenen Projekten – und präsentierte die Ergebnisse auf der diesjährigen Bundestagung Lernort Bauernhof in Pforzheim. In seinem Workshop schickte er zudem die BäuerInnen und PädagogInnen auf eine digitale Schnitzeljagd mit dem Smartphone. Er erörterte die Didaktik dahinter und seine Erfahrungen mit dem Lernort Bauernhof. Schaal beschrieb am Bei-

spiel verschiedener Studienergebnisse, dass sich das Bild der Landwirtschaft bei SchülerInnen der Sekundarstufe „weitgehend außerhalb der Landwirtschaft“ präge. Jugendliche hätten eine rückwärtsgewandte, infantile Vorstellung von Landwirtschaft, seien jedoch in der Lage, sich kritisch mit dem Lebensmittelkonsum auseinanderzusetzen. Dem könne man nur durch eigenes Erleben der Jugendlichen auf dem Bauernhof und in der Schule begegnen – und dafür müsse zunächst ihr Interesse geweckt werden.

ZUNÄCHST AKTUELLES INTERESSE WECKEN

Interessen entwickeln sich bei Jugendlichen anders als bei Kindern in der Grundschule. Deshalb müssen interessenfördernde Angebote für SchülerInnen dieser Klassenstufen deren Bedürfnisse berücksichtigen. Jugendliche, insbesondere ab Klasse 11, so Schaal,

leben in einer „hochvisuellen Medienwelt, in der sie sich sicher bewegen“. 99 Prozent der Mädchen zwischen 12 und 19 Jahren und 97 Prozent der Jungen in dieser Altersgruppe besitzen laut JIM-Studie 2018 ein Smartphone und nutzen es täglich. Die Darstellung der Bewegung „Fridays for Future“ in den sozialen Medien zeigt, wie hochvisuell Jugendliche kommunizieren, Smartphones sind lediglich Mittel zum Zweck. Gemäß Prof. Schaal sei es bei den Jugendlichen so, „dass nicht mehr getrennt wird zwischen Virtualität und Realität.“ Das Verbinden von realem Erleben und virtueller Darstellung sei Alltagswirklichkeit der Jugendlichen.

Aus fachdidaktischer Sicht müsse man die SchülerInnen zunächst in ihrer digitalen Welt abholen, um ihr aktuelles Interesse zu wecken. Dazu stellte Schaal das Catch-and-Hold-Modell vor. Mit sogenannten Catch-Faktoren gelingt es, die Bedürfnisse der Jugendlichen mit



Handy-Schatzssuche für ihren Lernort Bauernhof? Anja Pötting aus Paderborn testet.



Selbstversuch mit dem Smartphone: Teilnehmende am Workshop von Prof. Dr. Steffen Schaal bereiten sich auf die digitale „Schnitzeljagd“ vor.

Angeboten und Themen des Lernortes zu verknüpfen. Danach stabilisieren sogenannte Hold-Faktoren das Interesse, insofern die Jugendlichen ihren Besuch am Lernort auf rationaler Ebene als wichtig und auf der emotionalen Ebene als positiv erleben. Erst dann können die Jugendlichen dem Interessengegenstand – in diesem Fall den (Lern-) Zielen am Lernort Bauernhof – Wertschätzung entgegenbringen. Nach dem Catch-Hold-Prinzip arbeitet z. B. die App „Mile.Explorer“. Sie holt junge Menschen digital ab und motiviert sie zu mehr Bewegung und Zubereitung von ausgewogenem Essen in der Realität.

AUFMERKSAMKEIT WECKEN DURCH SPIELORIENTIERTEN ZUGANG

Gemeinsam mit kooperierenden Landwirten habe er in der Praxis festgestellt, dass Jugendliche über „digitale Ansätze die Hände in die Erde bekommen.“ Niederschwellige Online-Angebote holen die Jugendlichen in ihrer digitalen Alltagswelt ab und wecken ihr Interesse. „Die aktuellen mobilen Lern- und Informationsangebote für SchülerInnen der Sekundarstufe funktionieren gut“, berichtet Schaal. Digitale Schnitzeljagden oder Schatzsuchen schaffen einen spieleorientierten Zugang. „Über das Spielerische hinaus müssen wir für den Lernort Bauernhof eine zeitgemäße Informationsdarstellung entwickeln“, so folgert Schaal aus seinen Untersuchungen, „und langfristig Medienproduktionen am Lernort verankern“.

Wie dieses Vorgehen funktionieren kann, hat Dr. Sonja Schaal in ihrer Doktorarbeit mit einem „Feldversuch“ untersucht. Sie hat eine Simulation am Beispiel des Lernortes „Streuobstwiese“

BUNDESTAGUNG LERNORT BAUERNHOF

Jährlich organisiert die Bundesarbeitsgemeinschaft Lernort Bauernhof e.V. (BAGLoB) in Kooperation mit dem Bundesforum Lernort Bauernhof die Bundestagung als das deutschlandweit größte Netzwerktreffen für Engagierte im außerschulischen Lernen auf dem Bauernhof.

In diesem Jahr fand die Tagung vom 8.–10.02.2019 in Pforzheim-Hohenwart in Baden-Württemberg statt. 16 Workshops, Exkursionen und weitere Vorträge boten vielfältige theoretische und praktische Ansätze, um den Lernort Bauernhof mit LandwirtInnen und PädagogInnen weiterzuentwickeln.

„Wir haben uns diesmal intensiv mit dem Einsatz digitaler Medien beschäftigt“, sagt Hans-Joachim Meyer zum Felde, Vorsitzender der BAGLoB. „Sie sollen das naturnahe Erleben mit allen Sinnen am Lernort Bauernhof nicht ersetzen, sondern ergänzen. Es gibt gute Ansätze für Verknüpfungen.“ Die digitalen Medien seien Mittel zum Zweck: Sie holen Jugendliche in die Natur und Land(wirt)schaft zu echten Erlebnissen. Wichtig sei auch, dass sich die SchülerInnen ein eigenes Bild von der Vielfalt in der Landwirtschaft machen können.

Die nächste Bundestagung findet von 06.–08.03.2020 in Stapelfeld bei Cloppenburg statt. Schwerpunkt wird dann der Blick über die Grenze zu den europäischen Nachbarn sein. Weitere Informationen unter www.baglob.de

entwickelt und mit Jugendlichen getestet. In der Simulation nehmen die Jugendlichen die Rolle der Person ein, die die Streuobstwiese bewirtschaftet. Das virtuelle Spiel findet in der realen Umgebung auf der Streuobstwiese statt. Dort müssen die Jugendlichen selbstständig Aufgaben erfüllen und Entscheidungen treffen, um ein möglichst gutes Erntergebnis zu erzielen. Prof. Schaal sieht im Ergebnis eine gute För-

dermöglichkeit jüngerer und weniger erfahrener Jugendlicher.

EMOTIONALE ERLEBNISSE UND WISSEN VERKNÜPFEN

Schaal ermuntert die AkteurInnen am Lernort Bauernhof, Jugendliche zu „fordern“. Ziel müsse sein, „die Fähigkeit zu entwickeln, in unklaren Situationen mit verschiedenen Handlungsmöglichkeiten zu einer rational begründbaren Entscheidung unter Verwendung von naturwissenschaftlichem Wissen zu kommen.“ Dazu leisten die landwirtschaftlichen Lernorte einen großen Beitrag. Der Lernort Bauernhof verknüpft emotionale Erlebnisse mit Wissen. Mit der richtigen Anleitung und Reflexion können sie daraus Bewertungskompetenz entwickeln. Auch dabei können digitale Medien aktiv unterstützen.

MEHR INFORMATIONEN

- » Lesen Sie dazu auch unseren Beitrag „Keine Scheu vor Technik“ über digital gestützte Lehr- und Lernpfade in Heft 33 mit weiteren Link- und Materialtipps!

In der modernen Landwirtschaft helfen Sensoren den LandwirtInnen, ihre Kühe zu beobachten. Dr. Jakob Vicari hatte die Idee, diese Daten für eine ganz spezielle Aufklärungsstory zu nutzen.

Milchkühe erzählen lassen

Das Projekt „Superkühe“ berichtete via Sensorjournalismus aus dem Alltag dreier Milchkühe – im TV, auf einem Onlineportal sowie auf Social Media. Es erschienen Videos, Texte und Bilder – ein spannender Einblick! Fachjournalistin Sabine Breutz-Vincenz befragte Dr. Jakob Vicari, den Erfinder des Projektes.

Viele VerbraucherInnen fragen sich, wo ihre Milch herkommt, ob die Qualität stimmt und natürlich, ob die Tiere artgerecht gehalten werden. Dr. Jakob Vicari, freier Wissenschaftsjournalist und Autor, hatte die Idee zu einer ganz bestimmten Aufklärungsstory. Im September 2017 startete er das Projekt „Superkühe“: 30 Tage lang berichteten Sensoren mithilfe hochmoderner Technologie live aus mehreren Kuhställen – auch im ARD-Morgenmagazin und im Programm des WDR, v. a. aber über Online-medien. Ergänzend gab es Beiträge von mehreren Hofreportern. Und auch die ZuschauerInnen waren Teil des Experiments: Jede/r konnte über den Facebook-Messenger Kontakt zu den drei Kühen auf drei unterschiedlichen Höfen aufnehmen und die Geschehnisse vor Ort jederzeit live mitverfolgen. In Echtzeit erfasste „Superkühe“ mittels Sensoren etwa Milchleistung, Milchqualität,

Bewegungsmuster und Vitalfunktionen, begleitete die Kühe beim Melken und bei der Besamung, veranschaulichte, was und wie viel sie fressen, zeigte auf, ob es ihnen gut geht, und schlug Alarm, wenn eine Krankheit drohte. Via Webcam war der Zuschauer dabei, wenn es auf die Weide ging – und auch als die Kühe kalbten. Alle Daten der Sensoren wurden so verarbeitet, dass die UserInnen passende Nachrichten bekamen.

SABINE BREUTZ-VINCENZ: Wie kamen Sie auf die Idee der „Superkühe“?

JAKOB VICARI: Wir sind Journalisten und dachten, man müsste es doch irgendwie hinkriegen, all die vielen Daten, die immer und überall erhoben werden, so aufzubereiten, dass normale Menschen sie verstehen und sie für sie von Nutzen sind. Für diese „Schnapsidee“ haben wir bewusst nach einem Thema gesucht, wo das journalistische Informationsinteresse am größten ist

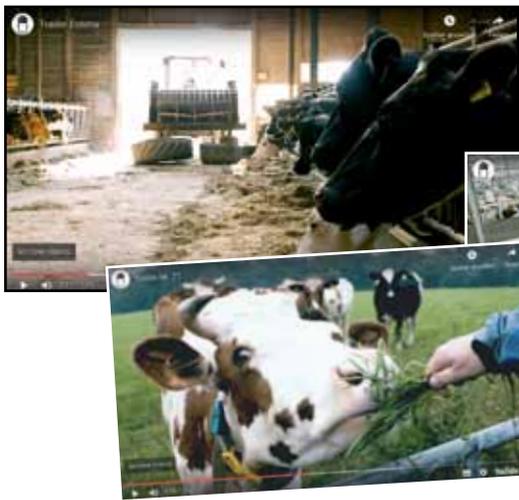
und wo es bereits viele digitale Informationen gibt. Das sind unserer Meinung nach die Milchkühe. Denn über sie und den richtigen Weg, wie Milch erzeugt wird, gibt es zurzeit in der Öffentlichkeit eine kontrovers und sehr emotional geführte Debatte. Da dachten wir uns: Geben wir doch den Kühen eine Stimme.

Was genau wollen Sie vermitteln?

Wenn es z.B. heißt, im Stall sind jetzt 30 Grad und die Kuh bekommt Hitzestress – dann kann man sich noch nicht viel darunter vorstellen. Das wollten wir ändern und VerbraucherInnen ein Stück weit zu „ExpertInnen“ machen, indem wir ihnen 30 Tage lang Einblick in den Körper und Alltag einer Milchkuh gewähren – journalistisch erzählt mit sensorgestütztem Storytelling.

Was ist das?

Wir haben eine Technologie entwickelt, mit der wir aus Sensordaten Texte kreieren können. Wir übersetzen die Daten aus dem Kuhstall in allgemein verständliche Worte. Über die vielen Daten, die LandwirtInnen bzw. HerdenmanagerInnen tagtäglich erheben und nutzen, kommen wir sehr nah und gleichzeitig objektiv an das Leben einer Kuh heran. Wir messen die Stall- und Lebensbedingungen, kriegen die Infor-



Live vom Hof: „Superkühe“ berichtete 30 Tage lang von drei verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben.

mationen zur Milchmenge und -qualität, und Daten für Rückschlüsse über das Befinden der Kuh. Wie ist ihre Temperatur, ihre Verdauung, wie viel bewegt sie sich usw. Für all diese Daten hat ein Autorenteam passende Textbausteine erstellt. Daraus macht unsere Software ein „Live-Kuhtagebuch“.

Und dann spricht eine vermenschlichte Kuh?

Gewissermaßen ja. Wir haben lange diskutiert, in welcher Form wir die Texte schreiben wollen, und haben uns letztlich für die Ich-Form, also die Perspektive der Kuh entschieden. Ergänzend berichten unsere drei HofreporterInnen von den Höfen.

Welche Kühe kommen zu Wort?

Wir begleiten drei Kühe aus drei verschiedenen Haltungsformen: Eine lebt auf einem Biobauernhof mit 64 weiteren „KollegInnen“, eine auf einem Familienbetrieb mit 120 Kühen in konventioneller Haltung und Direktvertrieb mittels

Milchautomaten. Und eine in einem Großbetrieb mit 750 Kühen – drei Möglichkeiten, wie Milch erzeugt werden kann. Wir VerbraucherInnen können nachverfolgen, wie die Kuh lebt, und uns dann entscheiden, welche Milch oder ob wir sie überhaupt trinken wollen. Für dieses Experiment haben wir drei gute Beispielbetriebe gefunden, die ihre Kühe unterschiedlich halten. Alle drei arbeiten aber mit Sensoren und digitaler Datenauswertung, auch der Biobauernhof. Das entspricht vielleicht nicht dem Klischee, das viele von Bio haben.

War es schwierig, Landwirte für dieses Projekt zu gewinnen?

Mein Kollege musste viel Überzeugungsarbeit leisten. Die Darstellung der Landwirtschaft in den Medien ist ja nicht immer unvoreingenommen. Es gibt ReporterInnen, die heimlich in Ställe einsteigen, und es gibt verzerrende Berichte über die Milchviehwirtschaft und wie LandwirtInnen ihre Tiere wahrnehmen. Da spielen oft sehr extreme und kontro-

verse Meinungen eine Rolle. Unser Anliegen ist es, so sachlich und aufklärend wie möglich zu berichten. Wir wollten aufzeigen, wie Kühe leben und dabei nicht werten, ob das richtig oder falsch ist. Wir lassen einfach die Kuh sprechen. Und jeder soll dann aufgrund der Informationen, die er von den „Superkühen“ bekommt, selbst entscheiden, welche Haltung er dazu einnimmt.

Hat es ein ähnliches Projekt wie „Superkühe“ schon einmal gegeben?

Nein. Bisher noch nicht. Das war ja auch, wenn man so will, unser Problem. Wir konnten das, was wir machen wollten, den Beteiligten noch nicht zeigen, weil wir als die Ersten diese Form von Sensorjournalismus einsetzen wollten. Wir alle mussten uns auf dieses Experiment einlassen, ohne zu wissen, was dabei herauskommt. Wir ziehen deshalb den Hut vor den Betrieben.

Wie können wir alle (weiterhin) von den „Superkühen“ profitieren?

Die LandwirtInnen besitzen mit den Daten einen Schatz für ihre Kundschaft. Die meisten Höfe haben eine Website, auf der sie etwas ganz Ähnliches erzählen könnten. Mit unserer Technologie, Daten in Texte umzuwandeln, ist das nun möglich. Sie könnten berichten, was in ihrer Kuhherde tagtäglich so passiert. Ich bin davon überzeugt, dass Transparenz dabei helfen kann, Vorurteile abzubauen.

Worüber könnte der Sensorjournalismus noch erzählen?

Oh, da gibt es viele, viele Möglichkeiten. Man könnte über ein Erdbeer- oder Weizenfeld erzählen. Oder über die Wege, die ein Brokkoli zurücklegt, bevor er tiefgekühlt in unseren Truhen liegt. Über Hühner und Schweine. Man könnte ihn auch in der Stadt bei Feinstaubbelastungen einsetzen oder beim Wetter. Zwei Kollegen aus dem „Superkühe“-Team hatten so etwas Ähnliches schon mal mit einem alten Röhrenfernseher gemacht. Sie hatten darin einen GPS-Sender versteckt und seinen Weg von Hamburg bis nach Ghana verfolgt. Mit sensorisch erfassten Daten lassen sich noch sehr viele spannende Geschichten erzählen.

Mehr zu den Sensoren hier im Heft auf Seite 30!



LINK- UND MATERIALTIPP

» 7 Unterrichtsbausteine, basierend auf dem reichhaltigen Material aus dem Projekt, unter superkuehe.wdr.de/superkuehe-im-unterricht und planet-schule.de

Überall dabei: Die Kameras, Mikrofone und Sensoren fingen jedes Detail auf den Höfen ein.



Wie die Milch ins Euter gelangt

Milch kommt von Kühen, das ist klar. Was ein Euter ist, wissen schon nicht mehr alle Kinder. Und wie kommt die Milch dort überhaupt hinein?

SACHINFORMATION

ÜBER 20 LITER MILCH PRO TAG

Eine Kuh gibt im Durchschnitt zwischen 20 und 30 Liter Milch pro Tag. Das sind bezogen auf 365 Tage 22 Liter täglich. Allerdings geben Kühe nur an rund 300 Tagen pro Jahr Milch (Laktation), da sie eine Ruhezeit vor der Geburt des Kalbes brauchen, in der sie nicht gemolken werden. Der Fachmann sagt zu der Melkpause: Die Kuh steht trocken. Für die Milchbildung benötigt die Kuh ausgewogenes Futter und viel Wasser.

EINE KUH HAT VIER MÄGEN

Das Futter der Kuh besteht in der Regel aus Grassilage, Maissilage, Stroh oder Heu und Mineral- und Kraftfutter. Gras und Stroh regen mit ihren Rohfasern das Wiederkäuen an. Maissilage und Kraftfutter liefern den Milchkuhen die nötige Energie. Das Mineralfutter versorgt die Kuh mit wichtigen Vitaminen und Spurenelementen. Eine Kuh trinkt am Tag mehr als 100 l Wasser.

Beim Fressen gelangt das Futter zunächst in den Pansen. Hier befinden sich zahlreiche Bakterien, die die sonst für die Kuh unverdauliche pflanzliche Zellulose und andere Stoffe abbauen. Vom Pansen aus gelangt die Nahrung in den Netzmagen. Dort werden aus der Nahrung kleine Kügelchen geformt und

durch Aufstoßen schubweise zurück ins Maul befördert, wo eine weitere Zerkleinerung mithilfe der Mahlzähne und ein intensives Einspeicheln erfolgt. Dies ist der Vorgang des Wiederkäuens. Das Wiederkäuen findet so oft statt, bis das Futter so weit zerkleinert ist, dass es in kleinen Schüben in den Blättermagen gelangt.

Im Blättermagen wird der hereinkommenden „Futtersuppe“ viel Wasser entzogen. Erst danach gelangt der Futterbrei in den eigentlichen Magen, den Labmagen. In ihm laufen die gleichen Vorgänge ab wie im Magen eines Nichtwiederkäuers (z. B. Mensch oder Schwein).

VOM FUTTER ÜBERS BLUT INS EUTER

Bei der weiteren Verdauung des Futters im sich anschließenden Darm werden die Nährstoffe wie Fett- und Eiweißbausteine oder Mineralstoffe und Vitamine herausgelöst und gelangen über die Darmwand in das Blut. Mit dem Blut werden sie in alle Körperteile transportiert, auch zum Euter. In diesem speziellen Organ findet die eigentliche Milchbildung statt. Dort sind die Nährstoffe aus dem Futter die Ausgangsstoffe für die spätere Milch. Besonders spannend: Je nach Futter- und Bakterienmix verändert sich z. B. das Vorkommen be-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Sachkunde, Biologie

Die Schülerinnen und Schüler

- » begreifen die Kuh als Säugetier;
- » vervollständigen einen Lückentext zur Biologie einer Milchkuh;
- » bearbeiten einen Text und eine Grafik zu den Vorgängen im Euter;
- » besuchen einen Betrieb mit Milchvieh;
- » bereiten Frischkäse aus Milch zu.

stimmter Milchfettbausteine. Das Euter der Kuh besteht aus vier gleichen Teilen mit je einer Zitze. In dem Bindegewebsgerüst jedes Euterviertels befinden sich Millionen von Drüsenbläschen (Alveolen), die umspannt sind von einem dichten Netz kleiner Blutgefäße. Als Drüsen bezeichnet man Organe, die besondere Flüssigkeiten absondern, in diesem Fall die Milch.

MILCHBILDUNG IN MILLIONEN DRÜSENBLÄSCHEN

Damit ein Liter Milch entstehen kann, muss das Drüsengewebe von 300 bis 500 Litern Blut durchströmt werden. Für die Tagesleistung einer Kuh von 22 Litern Milch sind das bis zu 11.000 Liter Blut. Die über 40 Liter Blut einer



Kuheuter verändern sich – links ein Euter vor, rechts ein Euter nach dem Melken.

Kuh müssen daher etliche Male am Tag durch das Drüsengewebe strömen.

Die Milch entsteht in den Bläschen des Drüsengewebes, in den Milchbildungszellen. Unter dem Mikroskop erkennt man die Bläschen als Hohlräume, deren Wand aus einer dünnen Zellschicht besteht, den Milchbildungszellen. Die Nährstoffe aus dem Blut treten durch die Zellwände in diese Zellen, wo sie entweder unverändert in die Milch übergehen (Wasser, Vitamine, Mineralstoffe) oder aus Vorstufen in Milch-inhaltsstoffe (Milchfett, Milcheiweiß, Milchzucker) umgewandelt werden.

DAS EUTER FÜLLT SICH

Die Milch sammelt sich vorerst im Hohlraum der Bläschen. Deshalb ist die Kuh vor dem Melken „anzurüsten“, d.h. der/die Melkende massiert das Euter. Durch diesen Reiz wird in der Hirnanhangdrüse ein Hormon ausgeschüttet, das über die Blutbahn zu den Milchbläs-

chen gelangt. Es bewirkt das Zusammendrücken der Bläschen, wodurch die Milch in kleine Sammelgänge gepresst wird („Einschießen“ der Milch).

Die Milch fließt nun durch die Sammelgänge in immer größere Röhren und gelangt schließlich in die sogenannte Zisterne (Sammelbecken) des Euters, welche sich direkt oberhalb der vier Zitzen befindet. Von hier fließt die Milch beim Saugen eines Kalbes oder beim Melken durch den Strichkanal der Zitze aus dem Euter.

OHNE KALB KEINE MILCH

Milch gibt die Kuh nicht ohne Grund. Erst nach der Geburt ihres ersten Kalbes – im Alter von etwa 27 Monaten – beginnt sie Milch zu geben. Wird das Euter der Kuh nach der Geburt regelmäßig entleert, so wie es beim Saugen des Kalbes oder beim Melken geschieht, kann die Milchproduktion über 300 Tage in Gang gehalten werden. Damit der Milch-

fluss nicht versiegt, ist es wichtig, dass die Kuh jedes Jahr ein weiteres Kalb zur Welt bringt. Üblicherweise werden die Milchkühe daher ein Mal pro Jahr besamt. Jeweils 60 Tage vor der Geburt des nächsten Kalbes wird die Kuh nicht mehr gemolken („Trockenstehen“), damit sich ihr Körper auf die Geburt vorbereiten kann.

Bei der Zucht von Milchrindern achtet man neben der Milchleistung und Milchqualität auf viele weitere Merkmale, die für die Gesundheit und das Wohl der Kuh wichtig sind, z.B. eine geringe Neigung zu Euter- und Klauenkrankungen. Gute Milcherträge sind zudem der Verdienst der LandwirtInnen, HerdenmanagerInnen und TierärztInnen, die die Tiere versorgen. Die Milchkühe müssen sich in ihrer Umgebung wohlfühlen. Wenn sie gestresst sind, fällt dies bei den zahlreichen Kontrollen der Tiere und der Milch auf. Tiergerechte Stallanlagen, Hygiene und bedarfsgerechte Fütterung sind hier wichtige Stichwörter.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Die Kinder sollten den Körperbau des Säug- und Nutztieres Rind, das System eines Blutkreislaufs und natürlich das Lebensmittel Milch schon grob kennen. Wer in der Klasse weiß, wo die Milch genau herkommt? Die Arbeitsblätter liefern dazu erklärende Texte und Bildmaterial. **Arbeitsblatt 1** arbeitet klassisch mit einem Lückentext zum Milchrind allgemein, mit **Arbeitsblatt 2** üben die Kinder, zentrale Informationen aus einem Text zu übertragen, hier zum Vorgang der Milchbildung. Die Blutgefäße im Euter sind ein gutes Beispiel, wie Arterien (und Venen) Gewebe mit z.B. Nährstoffen versorgen. Weisen Sie die Kinder auf die sichtbaren Venen an ihrem Handgelenk hin und erläutern Sie den Blutstrom in die menschliche Hand bzw. in den Euter und zurück. Falls möglich, schauen Sie gemeinsam das kurze Video zur Milchbildung (s. Linkkasten).

Wesentlich anschaulicher wird der Unterricht zur Milchbildung natürlich, wenn Sie mit der Klasse einen Milchviehbetrieb besuchen, die Tiere dort beobachten und die Arbeitsblätter als Vorbereitung oder auf dem Hof bearbeiten. Adressen von geeigneten Betrieben in Ihrer Nähe finden Sie bei der BAGLoB (s. Linkkasten).

Zum Abschluss können Sie Frischkäse mit dem **Rezept** auf Seite 31 zubereiten. Hier werden die „festen“ Bestandteile der Milch schön sichtbar und lecker begreifbar.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 3 (Leben einer Milchkuh), 7 (Milch), 15 (Wiederkäuer) und 19 (Rinderrassen) unter ima-lehrermagazin.de
- » Mappe „Unsere Milch - Herkunft, Nährwert, Produkte“ von i.m.a und GML für die Primarstufe und Lernzirkel „Expedition in den Kuhstall“ unter ima-shop.de
- » i.m.a-Unterrichtsposter „Die Kuh“ unter ima-shop.de
- » WDR-Film „Wie die Milch entsteht“ (2:11) unter planet-schule.de/index.php?id=17111
- » Interaktive Lernort-Karte der Bundesarbeitsgemeinschaft Lernort Bauernhof e. V. unter baglob.de/lernorte/#lernorte_finden

Name

Datum

Kühe geben Milch

Setze die Wörter aus dem Kasten in den folgenden Text ein.

Eine Kuh gibt erst dann Milch, wenn sie ihr erstes KALB geboren hat. In den ersten Tagen ernährt sich das Kalb mit der sogenannten BIESTMILCH – so wird die Kuhmilch in den ersten Tagen nach der Geburt genannt. Sie schützt das Kalb gegen KRANKHEITEN.

Jeden Tag bilden sich im EUTER der Kuh etwa 20 bis 30 Liter Milch. Für die Milchbildung benötigt die Kuh AUSGEWOGENES Futter und viel Wasser. Weil sie ein Wiederkäuer ist, kann sie Gras und Maissilage VERDAUEN und gewinnt daraus die Bausteine für die Milch.

Früher wurden die Kühe mit der HAND gemolken. Das war ABSTRENGEND und kostete viel Zeit. Heutzutage melken moderne Melkmaschinen die KÜHE. Die Melkbecher werden an die ZITZEN des Euters gesetzt und pumpen die Milch ab.

Die Kuh ist übrigens nicht das einzige Lebewesen, das MILCH gibt. Alle Säugetiere, auch der MENSCH, säugen ihren Nachwuchs. Schon vor 5.000 Jahren hat der Mensch von Kühen und anderen Tieren (z. B. Ziegen, Schafen) Milch als NAHRUNGSMITTEL genutzt und auch zu MILCHPRODUKTEN verarbeitet.

KALB
ANSTRENGEND
ZITZEN
HAND
EUTER

MILCHPRODUKTEN
AUSGEWOGENES
BIESTMILCH
KRANKHEITEN
VERDAUEN

MILCH
NAHRUNGSMITTEL
MENSCH
KÜHE

Wie entsteht die Milch im Euter?

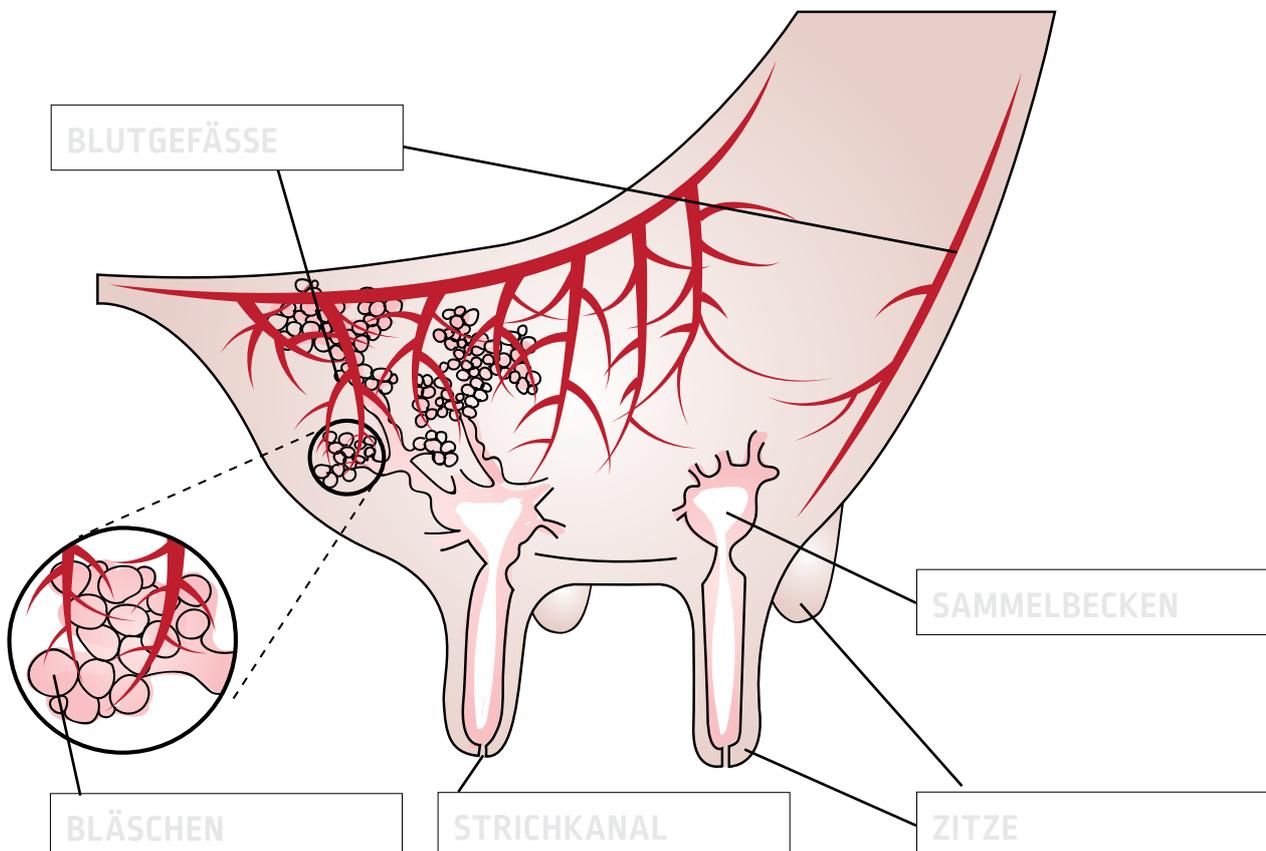
Lies den Text durch und schau dir in der Zeichnung genau an, wie ein Euter von innen aussieht. Beschrifte dann die Zeichnung mit den fett geschriebenen Begriffen aus dem Text.

Milch entsteht in einem besonderen Organ der Kuh, dem Euter. Das Euter besteht aus vier gleichen Teilen. Jedes dieser Viertel hat eine **Zitze**.

Im Inneren besteht das Euter vor allem aus Drüsengewebe. Es sieht aus wie ein Schwamm und besteht aus vielen kleinen **Bläschen**. **Blutgefäße** umgeben sie wie ein feines Netz.

Das Blut bringt alle nötigen Bausteine für die Milch zu den Bläschen. In den Bläschen wird ständig Milch gebildet. Milch enthält Wasser, Milchzucker, Milchfett, Milcheiweiß, Vitamine und Mineralstoffe.

Über Sammelkanäle gelangt die Milch in das **Sammelbecken**. Davon gibt es über jeder Zitze eins. Hier sammelt sich die Milch und verlässt das Euter beim Melken durch den engen **Strichkanal**.



Hoch die Beete!

Hochbeete sind praktisch und beliebt, allerdings brauchen sie anfangs ein wenig Vorbereitung. Zahlreiche Hefte und Bücher liefern Anregungen. Wir fassen zusammen, wie Sie ein Hochbeet planen und damit Ihren Schulgarten bzw. Schulhof bereichern.

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Sachkunde, Schulgarten

Die Schülerinnen und Schüler

- » lernen die Schichten und Materialien eines Hochbeetes kennen;
- » bauen und befüllen ein Hochbeet;
- » suchen Arten aus und bepflanzen es;
- » basteln Pflanzschilder aus Weidenruten;
- » organisieren die Pflege und Ernte;
- » legen ein Garten-/Beetheft an.



SACHINFORMATION

GÄRTNERN AUF STEIN UND BETON

Die großen Pflanzkästen sind beliebt. Denn sie ermöglichen das Gärtnern im Stehen oder Sitzen und sogar an Orten, die für andere Beetformen ungeeignet sind, z. B. auf betonierten oder gepflasterten Flächen wie Schul- und Innenhöfen. Und auch die Pflanzen profitieren: Die Gewächse sind leichter vor Schädlingen zu beschützen und gedeihen besser, weil die Beete Wärme speichern können und sogar erzeugen – wenn darin Kompost verrottet.

BAUSATZ ODER SELBSTSCHRAUBEN

Im Baumarkt und Gartencenter sind mittlerweile diverse Materialsets, v. a. aus Holz, erhältlich. Für Selbsterbauer gibt es online eine Fülle an Anleitungen, passend für fast jeden Ort und jedes Budget. Geläufig sind rechteckige Beete mit einer Höhe von 80 bis 90 Zentimetern – für Kinder besser etwas tiefer – und einer Grundfläche von etwa ein mal zwei Metern. Die Größe richtet sich v. a. nach Bedarf und Platz – und der Armlänge: Von beiden Seiten sollte

die Beetmitte gut zu erreichen sein. Soll das Beet transportabel sein, empfiehlt sich der Bau auf einer Europalette (80 mal 120 Zentimeter), sodass man es mit einem Hubwagen versetzen kann.

Diverse Baumaterialien sind möglich: Bretter, z. B. aus Lärchenholz, und Bohlen, Paletten, Palisadenhölzer oder -steine, Betonringe (Kanalbau), Metallgitter und alte Badewannen. Von Autoreifen ist abzusehen. Bei jedem Konstrukt sollte unten ein Schutz vor Wühlmäusen (z. B. Kaninchendraht) und an den Innenseiten Noppenfolie gegen Nässe angebracht werden. Bei der Beschaffung des Materials und der später nötigen Gartengeräte können Schülereltern, Großeltern, Gartenbauvereine, Landwirte, die Kommune, handwerkliche und gartenbauliche Betriebe aus der Region unterstützen, ebenso bei Planung und Aufbau. Die Kinder sollten viel eingebunden sein.

SCHICHT FÜR SCHICHT BEFÜLLEN

Das klassische Hochbeet verwertet nachhaltig Gehölzabschnitte, Grünschnitt und Kompost, wie sie im Frühjahr und Herbst im (Schul-)Garten

kostenfrei anfallen. Alternativ sind Spezialerden für alle Hochbeetschichten im Handel erhältlich. Der Aufbau erfolgt immer in mindestens zwei Schichten, wobei das Material von unten nach oben feiner wird. Vorhandene organische Materialien aus dem Garten lassen sich dabei mit gekauften Erden kombinieren.

Der **Unterbau** bekommt grobes Material: Bis etwa halbe Höhe zerkleinerte Äste und Zweige. Sie sorgen für den Wasserablauf und für Stabilität. Alternativ gibt es strukturstabile Erde und z. B. Holzschnitzel zu kaufen. Darauf kommt die wertvolle **Vegetationsschicht**, in der organisches Material verrottet, Humus bildet und in der später das größere Gemüse wurzelt. Falls vorhanden, zunächst Gras mit der Erde nach oben auf den Unterbau legen, dann groben Kompost, feuchtes Laub, Rasenschnitt (max. 5 Zentimeter) usw. einfüllen. Die Dicke der Schicht richtet sich nach der Menge an vorhandenem Material (z. B. 25 Zentimeter). Nährstoffreiche Pflanzerde mit Kompost ist die käufliche Alternative, in geprüfter Qualität, vorrangig torffrei.



Beim gemeinsamen Planen, Bauen und Bepflanzen eines Hochbeetes können Kinder viel lernen – GärtnerInnen unterstützen gern.

Darauf folgt die **Pflanzschicht** mit fertiger Komposterde und/oder humusreicher Gartenerde, also dem feinsten Material. Ihre Dicke sollte mindestens 5 bis 10 Zentimeter betragen, denn aus dieser Schicht bekommen die Jungpflanzen ihre Nährstoffe. Zum Schutz, z.B. vor Austrocknung, kann optional eine dünne Schicht aus getrocknetem Gras, feinem Rindenmulch o.Ä. auf dem fertig bepflanzten Beet verteilt werden.

GEMEINSAM BEPFLANZEN

Was nachher im Hochbeet gedeihen soll, ist reine Geschmackssache: Ob Gemüse, Kräuter oder Blumen – erlaubt ist, was schmeckt bzw. gefällt. Kräuter eignen sich gut für Anfänger. Die Klasse darf die Arten selbst auswählen. In den Beeten sollten 4 bis 5 Pflanzenarten zum Probieren wachsen, in Längs- oder Querreihen, und zwar pro Art so viele Exemplare, dass alle Kinder bei der Ernte etwas abbekommen. Wenn es nur ein Hochbeet gibt, weitere Gemüsearten lieber im nächsten Jahr ausprobieren.

Da es sich um eine Mischkultur auf engem Raum handelt, sollte man Pflanzen kombinieren, die sich gut vertragen und weniger um Nährstoffe konkurrieren. Zwiebeln und Bohnen schwächen sich z.B., aber beide vertragen sich mit Erdbeeren (s. Tab. 2/Extrablatt). Gute Nachbarn helfen sich gegen Krankheiten und Schädlinge, z.B. hält Knoblauch Pilzkrankheiten von Erdbeeren fern und blühendes Steinkraut (Alyssum) lockt Nützlinge an, die den Blattlausbefall bei Salaten verhindern können (s. Tab. 3/Extrablatt).

Außerdem sind Pflanzen mit kurzen Kultur- und frühen Erntezeiten vorteilhaft, damit die SchülerInnen das meiste schon vor den Ferien ernten und verarbeiten bzw. verzehren können. Für den Anfang empfehlen wir Erdbeeren,

Pflücksalat, Radieschen und Kohlrabi zu säen bzw. zu pflanzen. Mehr zu diesen Arten in Heft 13.

PFLERGELEICHT ZUR ERNTE

Anfangs brauchen die Pflanzen mehr Pflege. Das regelmäßige Gießen und Unkrautjäten verteilt ein kleiner „Dienstplan“ auf viele Hände. Gießkanne, Wasser, Harke & Co. sollten zu festen Zeiten zugänglich sein, z.B. in den großen Pausen. Zudem gibt es pfiffige Baupläne für einfache Bewässerungssysteme, die Wochenenden überbrücken. Netze, Windschilde und Flatterbänder schützen die Jungpflanzen vor Tieren wie Vögeln.

Neben den Diensten sollten auch Regeln zum Naschen und Ernten geklärt werden. Der Pflücksalat liefert z.B. regelmäßig einzelne Salatblätter für die Pausenbrote. Das Beet im Herbst abräumen und mit Brettern abdecken oder Gründüngung für den Winter aussäen. Sie fördert das Bodenleben, hält Nährstoffe in der Erde und Unkraut fern.

Vor der nächsten Saison braucht das Beet etwas neue Erde, Dünger und/

oder Kompost, denn mit der Ernte gehen Nährstoffe verloren, besonders beim Anbau von sogenannten Starkzehrern (s. Tab. 1/Extrablatt). Falls das Beet über die Monate etwas einsackt, auch einfach auffüllen. Ein Austausch der Pflanzschicht ist zu empfehlen, aber nicht zwingend nötig, wenn im Folgejahr wieder dieselben Pflanzenarten angebaut werden sollen, da diese bodenbürtige Krankheitserreger für dieselbe Pflanzenfamilie hinterlassen. Es lohnt sich, Tipps für günstige Fruchtfolgen (s. Tab. 4/Extrablatt) zu befolgen.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Anhand eines Hochbeetes, seines Baus und seiner Pflege lässt sich eine Menge lernen. Die Lehrkraft sucht die Bauform aus und koordiniert die Materialbeschaffung (**Beispiel-Materialliste** zum Download), eventuell zusammen mit der Lehrkraft für Werken und Fachleuten. Ein Tag Bauzeit sollte reichen, vorab aber unbedingt die Arbeits- und Sicherheitsregeln mit den Kindern üben (s. S. 34 in „Beim Gärtnern lernen“).

Vor dem Befüllen erklärt die Lehrkraft die Schichten, am besten anhand von Proben der Materialien. Die Kinder halten das Gelernte mit **Arbeitsblatt 1** fest. Im Unterricht planen sie auch die Bepflanzung. Dazu dienen **Arbeitsblatt 2** und mehrere **Extrablätter** (Download). Wiederholen Sie ggf. die Gemüsearten (s. Bausteine Linkkasten) und basteln Sie Pflanzen-Schilder aus Weidenruten, siehe **Sammelkarte** (S. 17).

Legen Sie mit den Kindern ein Beet-Saisonheft an, das sie bei den Geräten deponieren. Was die Kinder Neues beobachten oder lernen, tragen sie dort ein. Fassen Sie regelmäßig die zentralen Erkenntnisse zusammen.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 3 [Erdbeeren], 13 [5 am Tag Beet, Kompost], 17 [Küchenkräuter], 22 [Gemüsefamilien] und 28 [Gemüse-Gartenjahr] unter ima-lehrermagazin.de
- » Materialsammlung „Beim Gärtnern lernen“ von i.m.a e.V. und Zentralverband Gartenbau e.V. mit 6 Unterrichtsbausteinen unter ima-shop.de
- » Arbeitsheft „GartenKinder“ (Nr. 1624) mit bebilderten Pflanzenanleitungen und Broschüre „Lernort Schulgarten“ (Nr. 3910) des BZL unter ble-medienservice.de
- » Reichhaltiges Materialverzeichnis, direkter Download möglich, unter bag-schulgarten.de, z.B. Broschüre „Garten³ – Hoch, höher, Hochbeet!“ aus Baden-Württemberg
- » Diverse Tipps von Bau bis Fruchtfolge unter www.plantura.garden/gartentipps und mein-schoener-garten.de/gartenpraxis → Suche „Hochbeet“
- » Sonderausgabe „Hochbeet“ 2/2019 der Zeitschrift *Kraut & Rüben*, zu bestellen unter landecht.de
- » Kontakte zu GärtnerInnen als Ansprechpartner für Schulen über Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), Referat Bildung und Forschung unter info@beruf-gaertner.de

HOCHBEET ARBEITSBLATT 1

Name

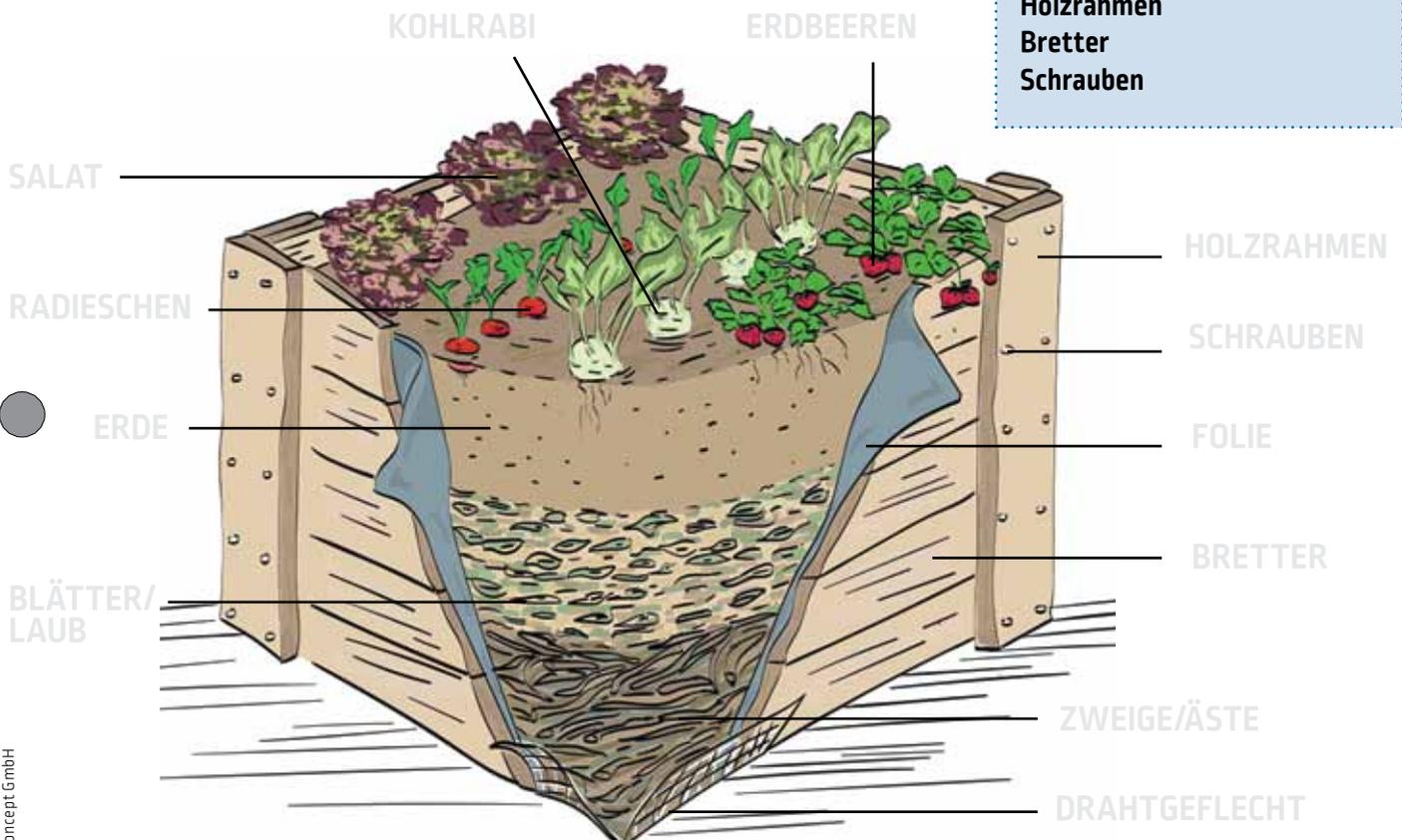
Datum

Ein Beet mit Schichten

Wie du schon gehört hast, gehören ins Hochbeet verschiedene Schichten. Sie werden von unten nach oben feiner. Das Material zum Befüllen kommt größtenteils aus dem Garten: von Sträuchern, Bäumen, Komposthaufen und anderen Beeten. Wer darauf nicht zurückgreifen kann, findet z. B. im Gartencenter Spezialerden für Hochbeete zum Kauf.

- ① Schau dir die Zeichnung des Hochbeetes genau an. Welche Pflanzenteile und andere Dinge erkennst du (wieder)? Beschrifte sie.
Tipp: Im Kasten rechts stehen Begriffe als Starthilfe.
- ② Lies die Textkästen. Zeichne einen Pfeil zu der zugehörigen Schicht.

Kohlrabi
Erdbeeren
Radieschen
Salat
Folie
Erde
Blätter/Laub
Zweige/Äste
Drahtgeflecht
Holzrahmen
Bretter
Schrauben



Pflanzschicht

In der feinen Erde finden die Pflanzen viele Nährstoffe.

Unterbau

Er sollte schön luftig sein und die oberen Schichten stützen.

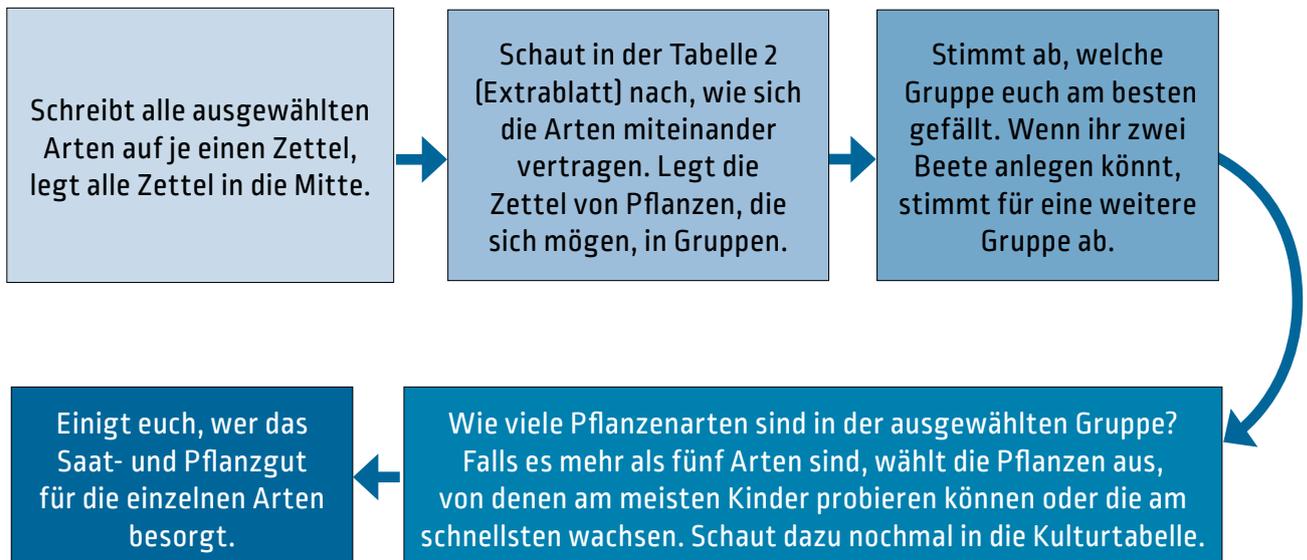
Vegetationsschicht

Der Kompost verrottet weiter und gibt Wärme ab.

Pflanzenfreunde für unser Hochbeet

Der Platz im Hochbeet ist begrenzt, wir müssen uns gut überlegen, wie wir es bepflanzen. Vorsicht: Nicht alle Pflanzen „mögen“ sich und behindern sich beim Wachsen. Andere dagegen helfen sich sogar gegenseitig. Eine gute Planung lohnt sich also! Die folgenden Aufgaben helfen dir dabei.

- ① **Suche dir zwei Pflanzenarten aus Tabelle 1 (Extrablatt) aus, die du magst und die zu dieser Jahreszeit gesät oder gepflanzt werden können.**
- ② **Einige dich mit deiner Klasse auf eine Auswahl von 5 Arten. Gehe dafür wie folgt vor:**



TIPPS VOM GARTENPROFI:

Damit später jede Pflanze genug Platz zum Wachsen hat, solltest du beim Aussäen und Setzen der jungen Pflanzen diese Abstände einhalten:

- » Radieschen in Reihen im Abstand von 20 cm
- » Erdbeerpflanzen einzeln im Abstand von je 35 cm
- » Kohlrabi einzeln im Abstand von je 30 cm
- » Pflücksalat einzeln im Abstand von je 15 cm

Beachte also genau die Angaben zum Pflanzabstand auf den Samentüten bzw. Schildchen. Am besten misst du den Abstand aus und legst mehrere Schnüre auf den Boden. Entlang dieser Schnüre säst und pflanzt du.

- ③ **Schaut in Tabelle 3 (Extrablatt) nach, welche Pflanzenarten helfen, Krankheiten und Schädlinge von eurem Wunschbeet fernzuhalten.**

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

Gemüsereste wiederbeleben

Oft landen Salatstrünke und die Reste von Frühlingszwiebeln in der Tonne oder auf dem Kompost.

In ihnen schlummern jedoch ungeahnte Kräfte: Daraus lassen sich neue Pflanzen ziehen, sogar auf der Fensterbank. Die Ernte ist nicht groß, aber lecker. Und spannend ist es allemal!



Auf welche Weise die Arten neu austreiben, unterscheidet sich deutlich. Bei Stangensellerie wachsen tatsächlich die Stangen nach, bei Romanasalat die Blätter.

Bei Roter Bete und Zwiebeln treibt nur das Blattwerk aus. Das frische Grün schmeckt köstlich in Salaten.

Nach einer Idee von "Regrow your Veggies", Melissa Raupach/Felix Lill, Verlag Eugen Ulmer



Kalkprodukte richtig dosieren

Kalkdünger enthalten unterschiedlich viel Calciumoxid (CaO), die meisten zwischen 60 und 80 Prozent. Auf den Verpackungen stehen alle nötigen Infos – rechnen muss man nur, um die richtige Menge einzukaufen.

Beispiel:

Garten mit Bodenart lehmiger Sand, pH 6,0 empfohlen. Zwei Beete mit Test untersucht: pH 5 und 5,8 festgestellt.

- a) Kalk mit 80 % CaO. Hersteller empfiehlt bei
pH 5,0 -> 250 g/m² alle 1–2 Jahre
pH 5,8 -> 190 g/m² alle 3 Jahre
- b) Kalk mit 60 % CaO. Hersteller empfiehlt bei
pH 5,0 -> 330 g/m² alle 1–2 Jahre
pH 5,8 -> 250 g/m² alle 3 Jahre

Rechne für beide pH-Werte bzw. Beete aus:

Für viele Quadratmeter reicht ein 20 kg-Sack?
Die Beete sind je 25 m² groß. Reicht ein Sack mit 5 oder 10 kg für eine Kalkung?

Pflanzenstecker aus Weide



Damit du nicht vergisst, wo du welche Pflanzenart ausgesät oder eingepflanzt hast, beschrifte sie mit Schildern oder Pflanzensteckern. Du brauchst für jedes Töpfchen oder jede Pflanzreihe ein Stück. Mit dieser Anleitung kannst du sie einfach und günstig basteln.

Material:

Weidenruten (ca. 1 cm dick), Gartenschere, Sparschäler, weicher Bleistift

Eine Infografik bauen

Wenn man sich informiert, macht man sich ein Bild bzw. eine „Form“ zu einer Sache oder einem Vorgang in seinem Kopf. Eine Infografik kann dabei helfen – mit mehr oder weniger Texten und Bildern bzw. Wörtern und Symbolen.

Das Verbildlichen von Informationen heißt auch Visualisieren. Dafür gibt es richtige Profis und viele Fachbücher.

Das Zeichnen hilft beim Lernen, z. B. für eine Prüfung. Dabei muss es nicht hübsch und künstlerisch zugehen. Auf der Rückseite erste Anregungen und Grundzüge.



Pflanzenstecker aus Weide

Anleitung:

1. Schneide die Ruten in etwa 15 cm lange Stücke. Sei vorsichtig mit der Gartenschere!
2. Schneide jeweils ein Ende schräg an, damit es sich später besser in die Erde stecken lässt.
3. Schäle am anderen Ende die Rinde ab, aber nur an einer Seite und etwa 5 cm lang.
4. Schreibe den Namen der Pflanze auf den hellen Teil ohne Rinde.



Nach einer Idee von „Kraut & Rüben“, Sonderheft „Hochzeit“, Nr. 2/2018

Gemüsereste wiederbeleben

Material:

Salatkopf bzw. frischer Strunk, Glasschale, Wasser, Blumentopf, Blumenerde

Anleitung:

1. Schneide den Strunk großzügig ab. Er sollte mindestens 5 cm lang sein.
2. Lege den Strunk in das Glas, mit dem Wurzelansatz nach unten. Befülle es so weit, dass der Strunk zur Hälfte im Wasser liegt.
3. Stelle das Glas mit Strunk für 5 bis 10 Tage an einen hellen Platz. Tausche unbedingt alle paar Tage das Wasser aus.
4. Wenn sich Wurzelansätze und erstes Grün gebildet haben, pflanze den Strunk in einen Topf mit Erde. Die neuen Blättchen sollen unbedeckt bleiben.
5. Gieße regelmäßig. In wenigen Wochen wächst ein neuer Salatkopf.



Eine Infografik bauen

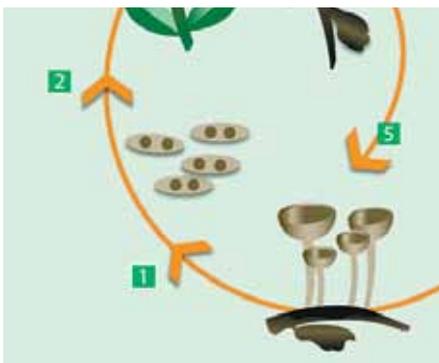
Hier zwei Grundideen zum Aufbau einer Infografik am Beispiel Eschentriebsterben:

Ansatz 1: Ablaufschema/chronologisch

- » Grundgerüst mit Lebenszyklus von Pilz oder Ablauf der Forschungsprozesse als Flussdiagramm
- » daran weitere Infos in Stichworten ergänzen

Ansatz 2: kreative Stichwortsammlung

- » das Wort „Eschentriebsterben“ groß aufschreiben
- » an möglichst jeden Buchstaben wie in einem Kreuzworträtsel einen wissenschaftlichen Begriff schreiben



Kalk richtig ausbringen

Anleitung:

- » nur bei trockenem Boden kalken, denn er verkrustet, wenn er mit Regen oder Feuchtigkeit in Kontakt kommt
- » wie bei allen Gartenarbeiten Handschuhe tragen
- » möglichst breitflächig und gleichmäßig verteilen
- » auf Beeten tief in die Erde, bei Rasen mit der Harke in den Boden einarbeiten
- » nicht direkt nach dem Aussäen von Rasensamen anwenden
- » möglichst nicht über Blätter, Blüten und Triebe streuen, denn manche Produkte mit Kalk können bei den Pflanzen zu Verbrennungen führen
- » besonders aufpassen bei: Bohnen, Erbsen, Erdbeeren, Feldsalat, Gurke, Kartoffeln, Kürbis, Möhren, Paprika, Petersilie, Sellerie, Schwarzwurzel, Tomate
- » nach der Kalkung am besten unempfindliche Kulturen anbauen: alle Kohlsorten, Mangold, Meerrettich, Radieschen, Rhabarber, Rettich, Rüben, Rote Bete, Spinat


LERNZIELE UND KOMPETENZEN
Fächer: Biologie (Erdkunde, Chemie)

Die Schülerinnen und Schüler

- » wiederholen die Eigenschaften von Kalk;
- » stellen die Ansprüche von (Nutz-) Pflanzen an den Boden-pH in einem Diagramm dar;
- » erläutern seinen Einfluss auf die Löslichkeit von Nährstoffen (und Bodenfruchtbarkeit);
- » recherchieren Kalkmengen für Beispielpflanzen und lösen Rechenaufgaben.

Die Wirkung von Kalk im Gartenboden auf Obst und Gemüse

Pflanzen brauchen fruchtbaren Boden, damit sie gedeihen und viele, gesunde Früchte tragen können. Je nach Boden und Pflanzenart verbessert – neben Dünger und Kompost – auch Kalk die Bodenfruchtbarkeit. Wir erläutern die Zusammenhänge und den sinnvollen Kalkeinsatz im Schulgarten.

SACHINFORMATION
EIN NATÜRLICHER PUFFER

In vielen Böden kommt Kalk – chemisch Calcium- und Magnesiumcarbonat – vor. Er wirkt sich dort positiv auf die Struktur und damit auf den Wasser- und Lufthaushalt aus. Ton- und Humusteilchen verbinden sich stabiler, wenn genug Calcium vorliegt. Der Kalk puffert auch Säuren im Boden und wirkt so der natürlichen Versauerung entgegen. Säuren gelangen durch den Regen und aus Wurzeln sowie durch Mikroorganismen in den Boden. Auch der Verlust an bestimmten Nährstoffen (z. B. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+) durch Sickerwasser und Aufnahme in Pflanzen führt zur Versauerung. Maßstab für den Säuregrad im Boden ist der pH-Wert, der die Konzentration an Wasserstoff-Ionen (H^+) im Bodenwasser angibt. Versauert der Boden, sinkt der pH-Wert. Mehr hierzu in Heft 22.

Kalkgaben heben den pH-Wert wieder. Die benötigte Menge an Kalk hängt von dem Ausgangs- und Ziel-pH-Wert, der Bodenart (z. B. Ton- und Schluffgehalt) und dem Humusgehalt ab. Geringe Gaben verhindern die weitere Versauerung (Erhaltungskalkung), hohe Gaben gelten als Gesundungskalkung. Mit dem pH-Wert steigt auch die biologische Ak-

tivität der Mikroorganismen und Regenwürmer. Pflanzen bzw. ihre Früchte sind insgesamt gesünder und wachsen besser, wenn der pH-Wert im Boden passt.

AUF DEN PH-WERT KOMMT ES AN

Der pH-Wert ist ein wichtiger Umweltfaktor für Pflanzen und ein Kriterium der Bodenfruchtbarkeit. Denn er beeinflusst wesentlich die Löslichkeit der Nährstoffe im Boden (s. Arbeitsblatt 2), die als Kationen und Anionen aufgenommen werden. Je nach pH-Wert sind sie eher in der Bodenlösung mobil oder an feste Bodenteilchen gebunden, sind also mehr oder weniger für die Pflanzen verfügbar. Hinzu kommt: Um Nährstoffe über die Wurzeln aufzunehmen, tauschen die Pflanzen eigene Ionen gegen die Nährstoffionen im Boden aus, z. B. 2 H^+ aus der Pflanze gegen 1 Ca^{2+} aus dem Boden. In sehr saurem Boden sind schon so viele H^+ -Ionen vorhanden, dass diese die Vorgänge an den Wurzeln stören. In sauren Böden lösen sich zudem mehr Schwermetalle.

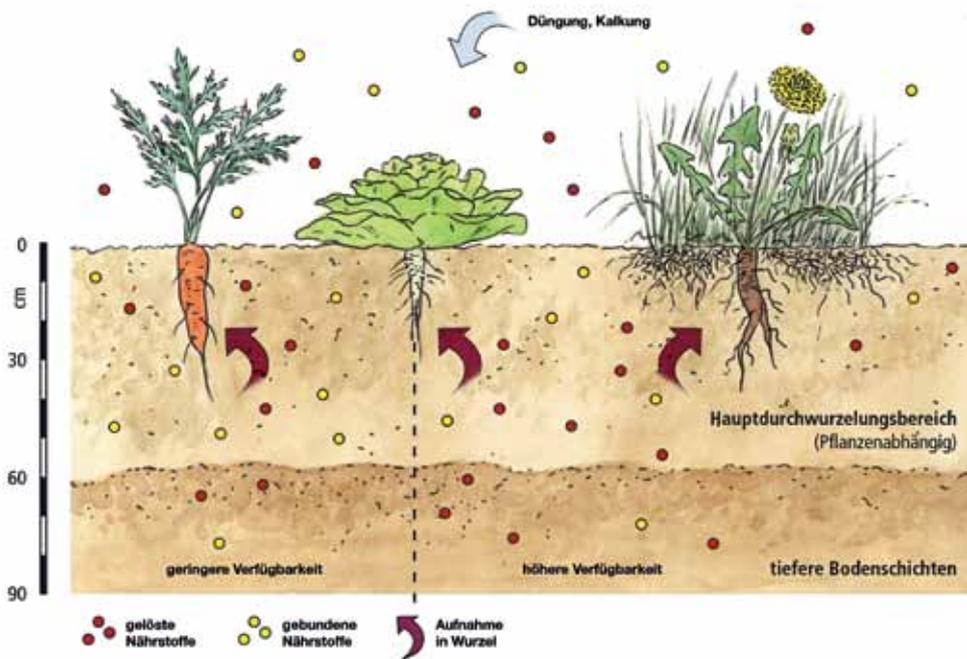
Evolutionär haben sich die meisten Pflanzen an einen bestimmten pH-Bereich angepasst. Außerhalb dieses Toleranzbereiches können die meisten Pflanzen nicht genug Nährstoffe aufnehmen. Sie wachsen dort deshalb nur schwach oder gar nicht.

SO MÖGEN ES DIE PFLANZEN

Im (Schul-)Garten soll der Rasen dicht stehen, Zierpflanzen bilden üppige Blätter und Blüten, Obst- und Gemüsearten bringen gute Erträge und gesunde Früchte – im besten Fall. Denn für einen gesunden, hübschen Garten sind optimale Bedingungen nötig, d. h. der Boden muss dem pH-Wert-Anspruch bzw. Kalkbedarf der jeweiligen Kulturart entsprechen und Wasser und Nährstoffe bieten.

Moorbeetpflanzen wie bspw. Rhododendron oder Azaleenarten haben ihren optimalen pH-Bereich im sauren Bereich, zu viel an Kalk schadet ihnen also. Die Bauernhortensie ändert sogar ihre Blütenfarbe: Ist die Bodenreaktion sauer, werden mehr Al^{3+} -Ionen gelöst. Sie beeinflussen die Stoffe in den Blüten, wodurch diese nicht mehr rosa, sondern blau erscheinen. Rasengräser wachsen am besten auf einem Boden mit guter Krümelstruktur und guter Wasser- und Nährstoffversorgung. Ein pH-Wert zwischen 6 und 7 im Boden ist für Gräser und Rasenpflanzen optimal.

Die meisten Obst-, Gemüse- und Sonderkulturen bevorzugen pH-Werte im Bereich von 5,5 bis 7,5, also (schwach) sauer bis neutral. Ausnahmen bilden z. B. Heidelbeeren, die ein saures Milieu (pH 4,5 bis 6,0; azidophil) vertragen.



Bei einer hohen Nährstoffverfügbarkeit sind die Nährstoffe im Boden gelöst und mobil. Sie gelangen leichter in die Pflanzen.

DER IDEALE PH-BEREICH FÜR BÖDEN IM GARTEN

[nach VDLUFA, 2002, Gartenakademie]

Bodenart	Humusgehalt		
	<4%	4 bis 15%	15 bis 30%
Sand	5,5 bis 6,5	5,0 bis 6,0	4,5 bis 5,5
Lehm	6,0 bis 7,0	5,5 bis 6,5	5,0 bis 6,0
Ton	6,5 bis 7,5	6,0 bis 7,0	5,0 bis 6,0

Erdbeeren hingegen mögen es sogar leicht alkalisch mit Werten bis pH 8 (basophil). Mehr dazu auf **Arbeitsblatt 1**.

EIGENEN BODEN UNTERSUCHEN

Aus Strukturgründen sollte der pH-Wert umso höher liegen, je tonhaltiger („schwerer“) der Boden ist und je weniger Humus er enthält – aber bei zu hohen pH-Werten sinkt die Nährstofflöslichkeit. Die Empfehlungen für Boden-pH-Werte (s. Tabelle oben) berücksichtigen beides ausgewogen. Für Rasen und Staudenbeete können die Grenzwerte etwa um 0,5 niedriger angesetzt werden. Für eine effiziente, dem Bedarf angepasste Kalkung ist es wichtig, die Eigenschaften des Bodens zu kennen. Dazu zieht man eine Bodenprobe und lässt diese im Labor untersuchen. Für eine grobe Bewertung sind einfache Testsets im Gartenfachhandel erhältlich. Den pH-Wert kann man mit einer Elektrode oder mit Farbindikatoren messen.

Kalk ist gleichzeitig auch ein Dünger, er liefert v. a. Calcium (Ca^{2+}) und oft Magnesium (Mg^{2+}). Beide Nährstoffe sind

wichtig für viele Stoffwechselprozesse der Pflanzen. Besonders Obst und Gemüse brauchen genügend freies Ca^{2+} in der Bodenlösung, v. a. in der intensiven Zellteilungsphase für das Wachstum. Fehlt Kalk bzw. Calcium, zeigen sich später eingetrocknete Triebspitzen oder gelb verfärbte junge Blätter. Bei Tomaten führt Kalkmangel zur Blütenendfäule. Äpfel und Quitten zeigen kleine braune Punkte auf der Schale und im Fruchtfleisch.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 20 (Boden), 22 inkl. Onlinematerial (Kalkdüngung), 25 (Waldkalkung) und 13 (Kompost) unter ima-lehrermagazin.de
- » Viele Infos zu Kalk, auch Unterrichtsmaterial, unter naturkalk.de, kalk.de und bodenkalk.at
- » Erklärungen zur Bodenchemie unter lernhelfer.de/schuelerlexikon → Suche „pH-Wert Boden“

fleisch (Stippigkeit). Kalk nutzt man auch anderweitig für Obstbäume: Kalkanstriche am Stamm schützen vor Frostschäden und Schädlingen.

BEI BEDARF KALK AUSBRINGEN

Gartenprofis kalkan nach Bedarf und geben ihrem Boden damit etwas zurück – wie bei Kompost und Dünger. Für den Garten eignet sich am besten der übliche gemahlene kohlen saure Kalk aus natürlichem Kalkstein, ggf. mit einem gewissen Magnesiumanteil. Der Handel vermarktet ihn als speziellen „Garten- und Rasenkalk“. Er ist nicht hautschädigend, trotzdem empfehlen sich Gartenhandschuhe beim Ausbringen.

Kalk ist eher mittelfristig wirksam. Je feiner er vermahlen ist, umso schneller löst er sich auf und wirkt. Einzelne Gaben an kohlen saurem Kalk sollten 250 g/m² auf leichten und 600 g/m² auf mittleren bis schweren Böden nicht überschreiten. Denn bei einem pH-Wert über 7,3 kann die Verfügbarkeit einiger Spurenelemente sinken. Früher kalkte man manchmal zu hohe Einzelgaben, doch lernte daraus: Heute weiß man richtig zu dosieren.

Sowohl im Herbst als auch im Frühjahr ist eine Kalkdüngung möglich. Wichtig ist eine gute, gleichmäßige Verteilung in den Beeten und auf dem Rasen. Je nach Gemüseart den Kalk leicht in den Boden einarbeiten, um eine schnellere Wirkung zu erreichen (nicht auf das Gemüse streuen).

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Die Themen pH-Wert und Kalk begegnen den SchülerInnen in mehreren Fächern und Klassenstufen immer wieder. Diese Einheit vermittelt dieses Wissen mit Blick auf übliche Nutzpflanzen und übt die praktische Anwendung im Garten. Optimalerweise gibt es einen Schulgarten, in dem die Jugendlichen das Erlernete direkt ausprobieren können.

Die SchülerInnen lesen die Sachinformation und bearbeiten eigenständig die **Arbeitsblätter 1 und 2**. Das nötige **Extrablatt** ist als Download verfügbar. Bitte beachten Sie auch das umfassende Onlinematerial zur Bodenchemie von Kalk und pH-Messung bei Heft 22!

Die **Sammelkarte (S. 17)** liefert Rechenaufgaben und Tipps zur Anwendung. Außerdem sei das **Experiment** mit Rotkohl als pH-Indikator in Heft 22 und das **Rätsel** zu Zeigerpflanzen in Heft 32 empfohlen.

Nutzpflanzen und ihre pH-Wert-Vorlieben

Im Obst- und Gemüseanbau sollten die Bodenart und die Boden-pH-Werte möglichst passend nach den Bedürfnissen der jeweiligen Pflanzenart ausgerichtet sein bzw. die Pflanzenart an den vorhandenen Boden.

① **Zeichne für jede Pflanzenart den bevorzugten pH-Wertbereich als Balken in das Diagramm.**

	Pflanzenart	Ziel-pH-Wert	pH-Wert-Skala						
			sauer	schwach sauer	leicht alkalisch				
			4,5	5,5	7,0	8,0			
Obst und Nüsse	Apfel, Birne	6,0-7,5							
	Kirsche	6,0-7,0							
	Pfirsich, Pflaume	6,0-7,5							
	Brombeere, Johannisbeere	6,0-7,5							
	Heidelbeere, Preiselbeere	4,5-6,0							
	Himbeere	5,5-6,5							
	Erdbeere	7,0-8,0							
	Walnuss	6,0-7,5							
	Haselnuss	6,0-7,0							
Gemüse und Kräuter	Lauch/Poree	7,0-8,0							
	Schnittlauch, Zwiebel	6,0-7,0							
	Petersilie	5,5-6,5							
	Sellerie	6,0-7,0							
	Möhre	6,0-7,0							
	Tomate	5,5-7,0							
	Rhabarber	5,5-7,0							
	Kürbis	5,5-7,5							
	Gurke	5,5-7,5							
	Bohne	6,5-7,5							
	Erbse	6,0-7,5							
	Salat	5,5-7,5							
	Spinat	6,5-7,5							
	Mangold	6,0-7,5							

② **Vergleiche die Balken. Zeichne 2 senkrechte Linien für den pH-Bereich, in dem möglichst viele der dargestellten Pflanzen zurechtkommen.**

Die Suche nach dem pH-Wert-Optimum

Die Pflanzenarten bevorzugen jene pH-Wert-Bereiche, in denen der für sie passende Nährstoffmix im Boden vorhanden ist und ihre Wurzeln die Nährstoffe ideal aufnehmen können. Und natürlich muss das Bodengefüge, der Humusgehalt und die Durchlüftung passen.

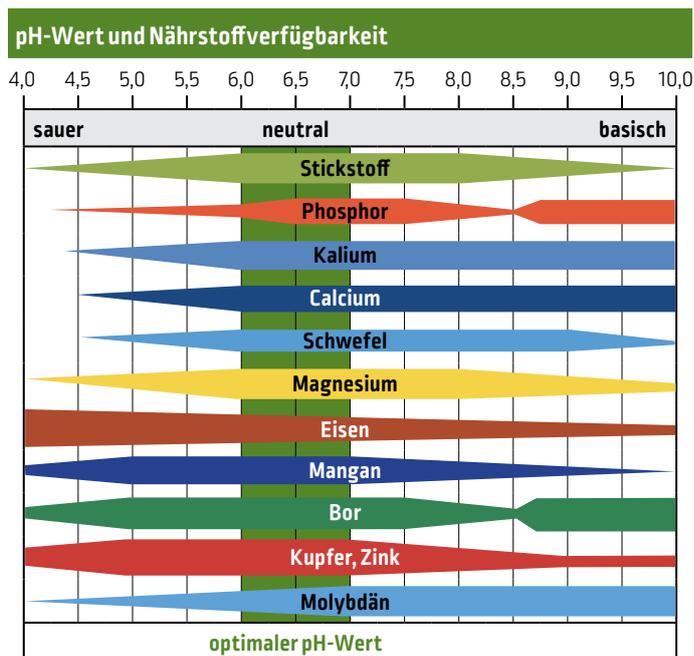
- ① Erläutere in deinem Heft, was in Bezug auf Nährstoffe, Bodenleben und Pflanzenwachstum passiert, wenn der pH-Wert zu hoch oder zu niedrig ist.

- ② Angenommen die Tests zweier Bodenproben haben die pH-Werte 5,5 und 7,5 ergeben. Welche Nährstoffe sind wo besser verfügbar?

bei pH 5,5: _____

bei pH 7,5: _____

- ③ Nenne mehrere Symptome von Calciummangel an verschiedenen Pflanzenarten.
- ④ Stimmt der pH-Wert, kann sich die Pflanze aus dem Boden gut mit Nährstoffen versorgen. Bei Nutzpflanzen werden große Teile der Pflanze als Ernte entnommen. Erläutere, was das für den Boden bedeutet und welche Maßnahmen zum Ausgleich nötig sind.
- ⑤ Erkläre die Begriffe „Erhaltungskalkung“ und „Gesundungskalkung“.
- ⑥ Angenommen der Test eines Gartenbodens hat den pH 5,5 ergeben und es sollen dort Erbsen, Möhren und Tomaten angepflanzt werden. Markiere in der Tabelle (s. Extrablatt), was empfohlen wird.
- ⑦ Suche online die Beschreibung von einem beliebigen Gartenkalk. Was wird dort zur Anwendung und Menge angemerkt? Gleiche die Angaben mit der Tabelle ab.



GUT ZU WISSEN:

Viele Böden sind für ein optimales Pflanzenwachstum zu sauer, können aber durch Kalkung neutralisiert werden. Im Fachhandel, in Grünen Warenhäusern und in Gartenfachmärkten gibt es dafür neben Pflanzsubstraten Kalkprodukte wie Kalkdünger zu kaufen, die den pH-Wert heben. Sind Böden hingegen zu basisch (pH-Werte > 7,5), senken sauer wirkende Dünger, Streu von Nadelbäumen oder Rindenmulch den Boden-pH.



Gefährlich für Eschen: Die Fruchtkörper des Eschenstengelbecherchens wachsen ab Juni auf den Eschenblattstielen des Vorjahres in der Bodenstreu.



Trauriger Anblick: Alle Pflanzenteile oberhalb der Befallsstelle dieser jungen Esche sterben, weil die Äste durch die Krankheit kein Wasser mehr bekommen.

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Biologie (Erdkunde)

Die Schülerinnen und Schüler

- » lernen die Baumart Esche und ihre Bedeutung kennen;
- » lernen den das Eschentriebsterben verursachenden Pilz und die Symptome kennen;
- » vollziehen die Logik aktueller Forschungsansätze nach;
- » skizzieren den aktuellen Wissensstand;
- » ermitteln Aussagen zur Zukunft der Esche;
- » bearbeiten eine Karte zur Epidemie.

Ein Pilz bedroht die Esche

Sie stirbt scheinbar unaufhaltsam aus: die Esche. Und das, obwohl sie seit Jahrhunderten bei uns heimisch ist. Der Grund: Eine Pilzkrankheit setzt den Eschen seit 15 Jahren zu und verursacht Eschentriebsterben. Forscher suchen fieberhaft nach Lösungen – nun gibt es Hoffnung.

SACHINFORMATION

EINE WERTVOLLE BAUMART

Die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior* L.) gehört in die Familie der Ölbaumgewächse, wie z.B. der Flieder. Sie kann mehr als 40 Meter Höhe erreichen, oft ist die Krone kugelförmig. Ihr Stamm mit silbriger, aschgrauer Rinde wird bis zu zwei Meter dick. Unverwechselbar sind die samt-schwarzen Knospen in Zwiebelform. Eschen sind in vielen Wäldern und regional als Straßen- und Stadtbaum verbreitet. Sie eignen sich für mehrere Standorte, solange sie ausreichend Nährstoffe bekommen. Man unterscheidet zwischen „Kalkesche“ und „Wasseresche“. Sie stehen an Fließgewässern und Steilhängen und befestigen diese.

Die Esche bietet zahlreichen Insekten und Pilzen einen wichtigen Lebensraum. Viele Wildtiere ernähren sich von ihren Zweigen. Blätter und Rinde sollen außerdem eine heilende Wirkung haben.

Das Eschenholz ist besonders zug-, biege- und stoßfest. Deshalb gilt es als

sogenanntes Edellaubholz und wird als langlebiges Material für z.B. Turngeräte und Werkzeugstiele genutzt. Kurzum: Die Esche ist ökologisch und ökonomisch wertvoll. Doch nun ist ihre forstliche Zukunft ungewiss. Ein Pilz macht die Bäume krank und tötet ihre Triebe, weil viele Eschen erkranken und absterben.

EIN PILZ IST DER AUSLÖSER

Das Phänomen nennt sich „Neuartiges Eschentriebsterben“. Erreger ist der Schlauchpilz mit dem Namen „Eschenstengelbecherchen“, genauer die Form *Chalara fraxinea* des Pilzes *Hymenoscyphus fraxineus*. Er stammt aus Japan und verursacht an der dort heimischen Eschenart keinerlei Symptome. Vor 150 Jahren wurde er mit Eschen nach Estland eingeschleppt, aber erst 1992 wurden im Nordosten Polens Schäden an heimischen Bäumen festgestellt. Die Vermutung: Der Pilz schädigt europäische Eschen – und zwar stark, weil es keine Anpassung in der Evolution gab, das mitteleuropäische Klima den Pilz fördert und weitere Schäd-

linge die Eschen schwächen. Die Krankheit breitet sich stetig aus – an Eschen jeden Alters und an allen Standorten in Europa.

Der Pilz bildet an feuchten Tagen ab Anfang Juni weiße Fruchtkörper auf Eschenblattstielen in der Bodenstreu, wo er überwintert hat. Dieser setzt unzählige Sporen frei, die mit dem Wind hoch auf die Eschenblätter gelangen. Dort keimen sie und schädigen das Blattgewebe. Die Bäume stoßen die befallenen Blätter ab, sodass die Kronen schon im August nahezu kahl sind. Häufig dringt der Erreger zusätzlich in die Triebe vor, wodurch diese absterben. Auch die Rinde und das Holz nehmen Schaden und verfärben sich. Manche Eschen sind vital und fit genug, um die Verluste durch Ersatztrieb- bildung auszugleichen, aber auch sie sterben nach wenigen Jahren vollständig ab. Infizierte Eschen sind anfälliger für z.B. Fäulen am Fuß des Stammes (Nekrosen) und holzzerstörende Pilze wie Hallimasch und stürzen um.

An diesem Hang wächst zwischen vielen erkrankten Eschen ein offensichtlich resistenter Genotyp der Baumart.



Die Epidemie tritt so heftig auf wie kaum bzw. keine Baumkrankheit in unseren Wäldern vor ihr. Die Ausbreitung des Eschentriebsterbens wird bundesweit durch die forstlichen Versuchsanstalten beobachtet (Monitoring). Eine Lösung wird dringend benötigt.

WIDERSTANDSFÄHIGER NACHWUCHS

Der Pilz lässt sich (bisher) nicht direkt bekämpfen, aber die Lösung könnte in den Bäumen selbst stecken: Manche Bäume zeigen sich weniger anfällig. Sogar ganz in der Nähe von stark erkrankten Bäumen stehen vollständig gesunde oder nur schwach befallene Individuen. Offenkundig wirken sich dort verschiedene Mechanismen schützend aus. Mittlerweile ist bekannt, dass diese Resistenzen genetisch bedingt und vererbbar sind. WissenschaftlerInnen hoffen, dass sich Nachkommen dieser Bäume langfristig durchsetzen (natürliche Selektion). Studien aus Nordosteuropa deuten an, dass die Zahl der resistenten bzw. toleranten Jungbäume zunimmt. Um den Eschenbeständen zu helfen, soll dieser lange Weg verkürzt werden.

Das Forschungsprojekt „ResEsche“ sucht daher gezielt gesunde Eschen, um diese zu vermehren und z.B. stark betroffene Wälder wieder aufforsten zu können. Dafür wurden genaue Suchkriterien festgelegt: Die Eschen sollen vitale, dichte Kronen, keine oder nur geringe Ersatztriebbildung und keine Stammfußnekrosen vorweisen. Außerdem brauchen sie einen guten Wuchs und eine gute Stammqualität, d.h. gerader Schaft, hohe Krone und volles Holz. Nur von solchen

sogenannten Plusbäumen werden Ableger, also Klone, gezogen (vegetative Vermehrung). Zum Erhalt der biologischen Vielfalt sollen möglichst viele verschiedene Plusbäume gefunden und genutzt werden.

MIKROBEN KÖNNTEN HELFEN

Parallel verfolgen ForscherInnen einen weiteren Lösungsansatz. Sie vergleichen zunächst das Mikrobiom, also die Gemeinschaft der Mikroorganismen, auf bzw. in erkrankten und gesunden Eschen. Denn – wie die ganze Natur – sind auch Bäume mit Bakterien, Pilzen und Viren besiedelt. Sie möchten Mikroben finden, die den Pilz hemmen oder durch Konkurrenz unterdrücken (biologische Gegenspieler).

Dazu identifizieren sie zunächst alle Bakterien und Pilze, welche eine Hemmung des Erregers bewirken könnten. In weiteren Schritten kultivieren die ForscherInnen diese Vorauswahl von Mikroben – einzeln (Isolat) oder in Gruppen (Konsortien) – und untersuchen deren Wechselwirkungen mit dem Stengelbe-

cherchen. Im Gewächshaus testen sie deren Wirkung an jungen befallenen Eschen und wählen besonders erfolgversprechende effektive Mikroben(-teams) aus. Auch deren Gene werden analysiert.

Danach soll ein Verfahren entwickelt werden, mit dem sich die hilfreichen Mikroben vermehren, lagern, transportieren und schließlich an den Eschen ausbringen lassen, sodass sie dort lebendig ankommen und wirken können. Die Idee ist, die mikrobiellen Präparate in Samenplantagen zur Entwicklung resistenter Pflanzen einzusetzen.

AUSBLICK

Weitere Studien sollen helfen, den schädlichen Pilz und die Eigenschaften widerstandsfähiger Eschen besser zu verstehen und weitere Lösungsansätze zu entwickeln. Noch ist z.B. unklar, in welcher Lebensphase der Pilz wie bekämpfbar ist oder mit welchen Genen man tolerantere Eschen züchten könnte.

Bis auf Weiteres empfehlen offizielle Stellen keine neuen Eschen zu pflanzen und erkrankte Bäume rechtzeitig zu fällen, bevor ihr Holz stark an Wert verliert oder Unfälle durch umstürzende Bäume drohen. Wegen Folgeschädlingen, die u.U. darin brüten, soll befallenes Holz nicht im Wald verbleiben, außer wenn es sich um Biotopbäume für die Artenvielfalt handelt.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Wenn es um biologische Vielfalt und Artensterben geht, denkt man eher an kleine Tiere und Pflanzen, weniger an mächtige Bäume wie Eschen. Können die Jugendlichen sich vorstellen, dass diese Riesen vielerorts verschwinden und sich Landstriche durch einen Pilz ändern?

Nach diesem Gedankenspiel lesen die SchülerInnen die Sachinfo und erarbeiten sich mit **Arbeitsblatt 1** die aktuelle Sachlage. Besonderer Fokus liegt darauf zu verstehen, was das Problem ist und wie die Forschungsdisziplinen vorgehen, um Lösungsansätze zu finden. Die Fakten und Prozesse können zudem mit der **Sammelkarte** (S. 17) verbildlicht werden. Weitere Informationen zum Verlauf der Epidemie liefert die **Karte** auf Seite 27.

Daraus ergeben sich Fragen zur Zukunft der Europäischen Esche, u.a. um mögliche ökologische Folgen. Die Klasse überlegt gemeinsam Antworten zu den Fragen auf **Arbeitsblatt 2** und ordnet dann die Aussagen eines Experten zu.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 2 (Biologische Vielfalt), 24 (Biodiversität), 27 (Artenvielfalt) und 30 (Biologischer Pflanzenschutz) unter ima-lehrermagazin.de
- » Detailliertes Porträt der Baumart unter baum-des-jahres.de
- » Umfassende Infos der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und gut verständliches Merkblatt Nr. 28 unter <https://kurzlink.de/ETS-Merkblatt> und eschentriebsterben.org
- » Weitere Infos unter waldwissen.net und kiwuh.de → Suche „Eschentriebsterben“

Hilfe für die Gemeine Esche

- ① Beschreibe kurz die Baumart Esche und ihre ökologische und ökonomische Bedeutung.
- ② Beschreibe den Lebenszyklus des Pilzes Eschenstengelbecherchen und die Symptome, die er an den Bäumen verursacht.
- ③ Erkläre, warum der Pilz so großen Schaden anrichten kann und warum seine Ausbreitung verhindert werden soll.
- ④ Stelle die Schritte der Resistenzforschung dar. Erläutere dabei auch, warum die natürliche Auslese in der Natur nicht ausreicht, um die aktuellen Eschenbestände zu retten.
- ⑤ Erläutere die Grundidee des Forschungsansatzes der MikrobiologInnen und schildere ihr Vorgehen. Der Kasten hilft dir dabei.



Zur Vermehrung (Klonen) der gesunden Plusbäume pflanzen die ForscherInnen deren Triebe auf viele vorgezogene Jungpflanzen, damit diese auch tolerant bzw. resistent werden.

WELT VOLLER MIKROBEN

Überall in der Natur leben Bakterien und Pilze: im Boden und Wasser, in der Luft und auch auf und im Körper von allen Lebewesen. Das ist nicht schlimm, sondern unverzichtbar. Die Mikroben leben normalerweise in einem Gleichgewicht. Bei Tieren und Menschen schützen sie z. B. die Haut, verdauen die Nahrung mit und helfen bei der Immunabwehr. Bei Pflanzen helfen sie z. B. beim Wurzelwachstum. Die Wissenschaft entdeckt zunehmend das Zusammenspiel der Mikroben in der Natur. Sie untersucht, welche Störungen zu Krankheiten führen und wie bestimmte Mikroben dagegen helfen.



Der Verursacher des Eschentriebsterbens, *Chalara fraxinea*, unter dem Mikroskop.

Zusatzaufgabe:

An der Suche nach einer Lösung beteiligen sich u. a. das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. und das Thünen-Institut für Forstgenetik. Informiere dich über die beteiligten Forschungsinstitute. Welche Bereiche der Wissenschaft bzw. welche Berufsausbildungen vertreten die Menschen, die an den Forschungsprojekten arbeiten?

Die ungewisse Zukunft der Esche

Im Moment ist noch nicht abzusehen, wie es mit der Baumart weitergeht und ob sie im mitteleuropäischen Wald zukünftig eine Chance hat. Die Fragen an die ExpertInnen* lauten:

- » Wenn die Resistenzzüchtung und/oder das Mikrobenpräparat funktionieren sollte, wie würde deren Anwendung in der Natur ablaufen?
- » Welche Arten werden als Ersatz für Eschen gepflanzt?
- » Wie verändert sich die Natur, wenn die Esche verschwindet?
- » Welche unerwarteten Wendungen und natürlichen Lösungen könnten sich ergeben?

① **Diskutiere die Fragen mit deiner Klasse und überlegt euch gemeinsam, was die Antworten sein könnten.**

Hier Arbeitsblatt umknicken und zunächst die erste Aufgabe beantworten.

② **Lies die vorgegebenen Antworten* und trage die Fragen bei den richtigen Antworten ein.**

WIE VERÄNDERT SICH DIE NATUR, WENN DIE ESCHE VERSCHWINDET?

Zunächst bleibt abzuwarten, ob die natürlich nachwachsenden Jungeschen (Naturverjüngung) toleranter sind. Wenn nicht, nehmen andere Baum- und Straucharten die Standorte sukzessiv ein. Auf nassen Standorten wäre es oft die Roterle, die auch verstärkt in den letzten Jahren auf diesen Standorten durch die FörsterInnen gepflanzt wurde, oder die Ulme. An Hängen gedeiht Ahorn gut. Mit der Esche können Lebensräume für bestimmte Pilzarten verschwinden, die biologische Vielfalt nähme ab. Studien dazu laufen.

WELCHE UNERWARTETEN WENDUNGEN UND NATÜRLICHEN LÖSUNGEN KÖNNTEN SICH ERGEBEN?

Wenn viele Eschen – durch den Pilz angeregt – natürliche Mutationen entwickeln, die ihre Nachkommen widerstandsfähiger machen und so den Fortbestand der Art sichern. Sonst würde wohl nur ein Durchbruch in der Forschung mit resistenten Eschen und Mitteln zur Pilzbekämpfung die Wende bringen.

WENN EINER DER ANSÄTZE FUNKTIONIERT, WIE WÜRDEN DEREN ANWENDUNG ABLAUFEN?

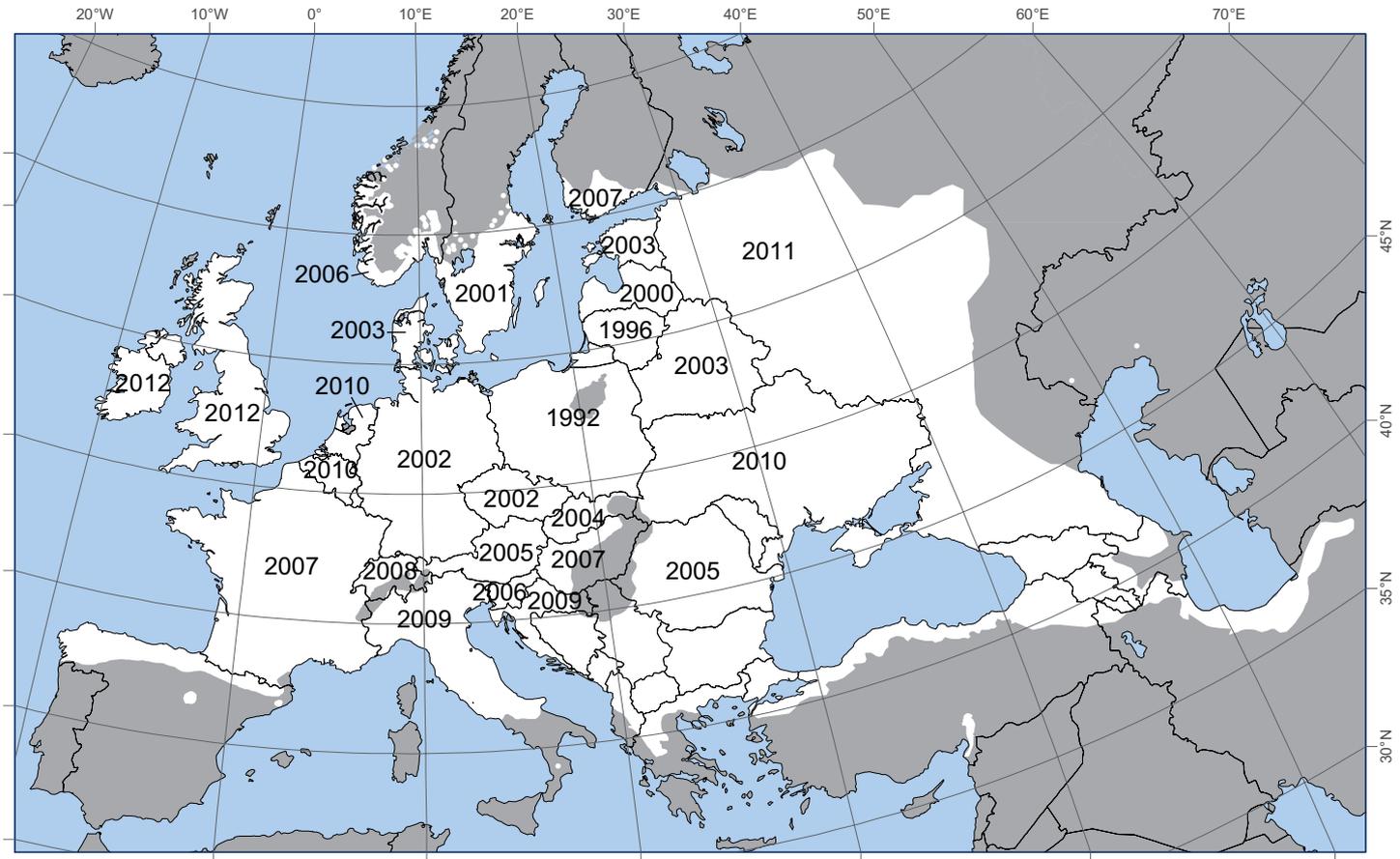
Noch fehlen Untersuchungen und Planungen zur Anwendung, da erst geklärt werden muss, welche Maßnahmen den Pilz effektiv bekämpfen und wo sie am besten ansetzen. Hierzu starten in 2019 weitere Forschungsprojekte. Erst danach lässt sich die Umsetzung und Finanzierung mit Behörden, LandschaftsgärtnerInnen, FörsterInnen, LandwirtInnen und anderen Beteiligten planen.

WELCHE ARTEN WERDEN ALS ERSATZ FÜR ESCHEN GEPFLANZT?

Eine alleinige Ersatzbaumart für die Esche wird es nicht geben. Bei Räumung von Flächen mit kranken Eschenbeständen müssen je nach Standort und Zweck geeignete Ersatzbaumarten ausgewählt werden. Dafür gibt es spezielle Tabellen und Nachschlagewerke.

* Die Aussagen stammen von u. a. Sebastian Kinowski vom Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz (KIWUH), der im Deutschen Koordinierungskreis zum Erhalt der Gemeinschen Esche mit anderen ExpertInnen arbeitet. Mehr dazu unter www.kiwuh.de → Suche „Eschentriebsterben“

Epidemie Eschentriebsterben



Das Eschentriebsterben hat sich in den letzten Jahren rasant ausgebreitet und bedroht die Bestände der Gemeinen Esche in Europa. Die weiß eingefärbten Regionen zeigen das natürliche Verbreitungsgebiet der Esche. Die Jahreszahlen geben an,

in welchem Jahr das Eschentriebsterben im jeweiligen Land zum ersten Mal beobachtet wurde. Die Symptome der Krankheit fielen zuerst 1992 in Polen auf. Erst später wies man den Pilz Eschenstengelbecherchen als Verursacher nach.

IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Biologie, Geografie

Aufgaben zur Statistik:

- » Vollziehe die Wege der Ausbreitung nach. Zeichne dafür Linien/Pfeile von Jahreszahl zu Jahreszahl gemäß der zeitlichen Abfolge. Beginne mit einem Pfeil von 1992 zu 1996, von dort zu 2000 usw.
- » Verdeutliche die Epochen. Färbe dazu die Länder unterschiedlich ein: rot = 1990 bis 1999; orange = 2000 bis 2004; gelb = 2005 bis 2009; grün = ab 2010.

Weiterführende Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- » Beschrifte die Länder mit ihren Namen. Ein Atlas hilft dir dabei.
- » Mittendrin gibt es drei Flecken bzw. Regionen, wo keine Eschen vorkommen. Beschreibe ihre Position.

- » Schau dir den Verlauf der Pfeile und Farben an. Beschreibe, wie sich der Pilz und seine Symptome ausbreiten: Geht er gleichmäßig von Polen in alle Richtungen oder folgt er anderen Mustern? Wo ist er schnell weitergewandert, wo hat er mehrere Jahre bis zum Nachbarland gebraucht?

Recherche-Quellen/Weitere Infos auf:

- » https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/pilze_nematoden/wsl_merkblatt_eschentriebsterben/index_DE
- » <http://www.euforgen.org/species/fraxinus-excelsior/>
- » <http://www.euforgen.org/about-us/news/news-detail/can-genetic-diversity-save-ash-forests/>

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 SIND STARK- UND SCHWACHZEHRER?

Wer sich eine reiche Ernte wünscht, sollte den Nahrungsbedarf der einzelnen Gemüsearten kennen. Starkzehrer wie Kartoffeln, Tomaten, Gurken oder Kohlgewächse binden viele Nährstoffe. Erbsen, Bohnen oder Erdbeeren dagegen sind Schwachzehrer und begnügen sich mit weniger. Im Mittelfeld bewegen sich Radieschen, Salat, Fenchel, Möhren oder Zwiebeln. Mehr dazu im Onlinematerial zum Unterrichtsbaustein Hochbeet.

Eine gute Fruchtfolge erhält die Bodenfruchtbarkeit. Nach dem Anbau von Starkzehrern folgen erst Mittelzehrer und dann Schwachzehrer. Um den Hunger von Kartoffel und Kohl zu stillen und Nährstoffe nachzuliefern, wird oft schon im Herbst Kompost ausgebracht oder über den Winter Gründüngung wie Klee, Ringelblume oder Buchweizen ausgesät. Während der Wachstumsphase helfen organische Dünger zum Streuen oder Gießen.

WAS SPRICHT FÜR TORFFREIE ERDE?

Seit Jahrhunderten wird Torf aus Mooren gestochen und als Brennstoff, für Moorbäder und Gartenerden genutzt. Er steckt voller Nährstoffe und seine fluffige Moosstruktur wirkt wie ein Schwamm mit enormer Wasserhaltefähigkeit. Diese Eigenschaften haben Torf zu einem beliebten Gärtnerprodukt gemacht.

Leider zu beliebt: Durch übermäßigen Torfabbau ist die Flora und Fauna der Moorbiotope stark gefährdet. Diese gilt es aber zu schützen, denn obwohl Moore weltweit nur drei Prozent der Landfläche belegen, speichern sie doppelt so viel Kohlendioxid wie alle Wälder zusammen! Also eher zu Erde mit wenig oder ohne Torf greifen.

WAS IST NATURKALK?

Kalk ist Calcium- und Magnesiumcarbonat, das z.B. Muscheln und Schnecken für ihre Schalen aus Kohlenstoff, Sauerstoff und den Mineralien im Wasser bilden. Am Meeresboden lagern sie sich ab und bilden Kalkstein. Wo vor Millionen Jahren Meer war, finden wir heute Kalkstein im Boden und im Gebirge wie der Dolomiten. In der Natur verwittern die Kalksteine langsam und setzen Calcium und Magnesium wieder frei. Der Mensch baut Kalkstein in Steinbrüchen ab und nutzt ihn vielseitig, z.B. als Düngekalk im Garten. Naturkalk wird nur zerkleinert und abgeseibt – ein echtes Naturprodukt.



WELCHE SENSOREN ERFASSEN DATEN IM KUHSTALL?

Die Sensortechnik ist in vielen Betrieben etabliert. Sie sorgt dafür, dass alle Tiere gleich gut beobachtet werden und Abweichungen frühzeitig auffallen. So lassen sich Krankheiten vorbeugen und Tierwohlfaktoren objektiv erforschen. Zum Einsatz kommen eine Vielzahl an mechanischen, elektrischen, optischen und chemischen Sensoren an der Kuh, im Stall und in der Melkanlage: Schrittzähler (Pedometer) und Halsbänder mit Chips und Sendern, pH-Meter, Thermometer, Elektroden usw. Manche Sensoren werden sogar mit einer großen Pille (Bolus) in die Kuh gebracht.



Die Sensoren liefern für jede einzelne Kuh Daten zu Bewegungs- und Fressverhalten, Liegezeiten, Trinkmenge, Melkzeiten, Milchqualität und Euter- gesundheit, Herzfrequenz und Körpertemperatur sowie Daten zum Stallklima. Sie werden zusammen mit weiteren Zahlen (z.B. Pansen-pH-Wert) ausgewertet. Daraus zieht der/die LandwirtIn Rückschlüsse und kann reagieren. Das System meldet auch, wenn eine Kuh kalbt (s. Bild oben). Mehr zu Sensoren unter cidre.uni-bonn.de

WAS SIND ZEIGERPFLANZEN?

Pflanzen besitzen gegenüber Umweltfaktoren einen Toleranzbereich. Faktoren sind z.B. Säuren/Kalk, Licht/Schatten, Trockenheit/Nässe, Nährstoffvorkommen und Bodenarten. Besitzt eine Art nur einen kleinen Toleranzbereich, spricht ihr Vorkommen für ganz bestimmte Eigenschaften des Standortes. Sie dient dann als „Zeigerpflanze“ für einen oder mehrere Faktoren, die dort auf die Pflanzen wirken. So weist Wald-Sauerklee auf wenig Licht, Binse auf feuchte Böden und Acker-Kratzdistel auf schwere Böden mit viel Lehm hin.

Bei Faktoren des Bodens ist zu bedenken, dass die Wurzeln oft unterschiedlich weit und tief reichen und dort z.B. unterschiedliche pH-Werte vorfinden. Daher können basen- und säureangepasste Pflanzen durchaus nebeneinander vorkommen.

Grünpossen: Frischekick von der Fensterbank

Wer wenig Geduld oder kaum Platz zum Gärtnern hat, oder spannende Geschmackserlebnisse inklusive vieler Nährstoffe sucht, sollte sie unbedingt selbst anbauen: Grünpossen – auch Microgreens genannt.

Damit die Sprossen schneller wachsen, werden die Samen über Nacht in Wasser eingeweicht. Durch das Quellen weicht die Samenschale auf.

Bei den Minipflänzchen handelt es sich grundsätzlich um ganz normale Gemüse- und Kräuterpflanzen. Jedoch werden sie in flachen Schalen mit Erde aus getrockneten Samen gezogen und können schon nach wenigen Tagen oder Wochen geerntet werden. Im Gegensatz zu Keim sprossen gedeihen die Microgreens aber in Blumenerde. Die Kultur ist viel einfacher, da sie nicht täglich gespült werden muss und nicht so schnell verdirbt. Wenn sich am Anfang etwas wie weiße „Schimmelfäden“ an den Wurzeln zeigen, ist das kein Grund zur Sorge. Es handelt sich dabei meist um feine Wurzelhärchen. Die Anzucht ist zu jeder Jahreszeit möglich. Auf kleinstem Raum, etwa auf der (Klassen-) Fensterbank oder dem Balkon, lassen sich gleich mehrere Gemüse- und Kräutertypen kultivieren. Um prächtig zu sprießen, brauchen sie nur Erde, Licht und Wasser – sie dürfen niemals austrocknen! Die richtige Gießmenge hat man schnell im Gefühl. Ein guter Trick: Für die ersten Tage mit feuchtem Zeitungspapier abdecken. Es schützt vor Austrocknung und regt durch sein Gewicht die Bildung langer, dicker Stängel an. Danach brauchen die Keimlinge viel Licht, da sonst die Stängel lang aber weich werden und die Pflänzchen umkippen. Schnelle Keimer wie Kresse oder Radieschen wachsen auch auf Vlies oder Watte, schmecken dann aber nicht so intensiv wie in Erde gezogene Microgreens, da sie weniger Nährstoffe bekommen.

KNACKFRISCH FÜR UNGEDULDIGE

Schneller und frischer sowie lokaler und nachhaltiger als von der Fensterbank auf

den Teller geht es nicht. Und das ganz ohne Plastikverpackung und energie-fressende Kühlketten. Die Grünpossen wachsen so schnell, dass manche Arten schon nach ein bis zwei Wochen geerntet werden können. Kinder müssen also nicht so viel Geduld wie bei anderen Pflanzen aufbringen. Geerntet wird das Minigemüse einfach mit der Küchenschere, bevor sich „richtige“ Blätter entwickeln.

LECKER ...

Man isst nur den Stängel und die Keimblätter, die Wurzeln bleiben in der Erde und gehen mit in den Kompost. Zu spät geerntet, schmecken viele Arten grasig oder unangenehm bitter und scharf. Nur Ampferarten, Basilikum und Schnittsalat sollen größer und länger wachsen. Die Ernte erfolgt am besten kurz vor dem Verzehr. Reste sollte man nur wenige Tage im Kühlschrank aufbewahren. Die Sprossen schmecken gedünstet oder roh. Immun-

geschwächte Menschen und Schwangere sollten die Sprossen jedoch nur gegart verzehren. Sie machen sich gut in Pesto und Smoothies, verfeinern Salate, Soßen und Suppen sowie Brotaufstriche, Sandwiches und Wraps. Sie schmecken, so klein sie auch sind, oft weit intensiver und teilweise schärfer als die Gemüse-sorten, zu denen sie später heranwachsen würden.

... UND GESUND

Die Sprossen enthalten überraschend viele gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe wie etwa Senfölglykoside, Antioxidantien, Mineralstoffe und Vitamine – sogar mehr als Keim sprossen, weil sie ihre Nährstoffe aus den Samen und zusätzlich aus der Blumenerde beziehen. Allerdings verspeist man normalerweise nur eine kleine Menge, also gehören zu einer ausgewogenen Ernährung weiterhin auch die großen Exemplare der Gemüsearten.



1.

Die Samen über Nacht zum Quellen in Wasser einlegen.

Grünsprossen ziehen – so geht's

Als Anzuchtgefäß eignen sich alle wasserdichten Gefäße, z. B. kleine Aluschalen zum Grillen oder Plastikschalen von Obst, dann aber mit Teller drunter. Hübsch wirkt das Mikrobeet in altem Geschirr. Gefäße vor und nach dem Gebrauch immer gründlich reinigen.

Material: Schale, Sieb, Blumenerde, Zeitungspapier, Sprühflasche oder Gießkanne mit Brauseaufsatz, getrocknete Samen nach Belieben, Küchenschere

2.

Die Erde ca. 1–2 cm dick in die Schale füllen und gut anfeuchten, aber nicht durchnässen.

3.

Die gequollenen Samen unter kaltem Wasser gründlich abspülen. Das verhindert Pilzkrankheiten.

4.

Mit einem Esslöffel die Samenkörner dicht an dicht auf der Erdoberfläche verteilen, also viel dichter als bei der Aussaat im Garten.

5.

Darauf eine Lage aus feuchtem Zeitungspapier legen. Es hält die Samen feucht, bis sie die ersten Wurzeln gebildet haben. Auf eine helle Fensterbank stellen, nicht zu kühl. Täglich kontrollieren und falls nötig befeuchten.

Niemals austrocknen lassen!

7.

Nach der angegebenen Reifezeit, bevor sich zusätzliche Blätter entwickelt haben, kurz über dem Boden abschneiden. Sprossen waschen und vorsichtig trockentupfen. Frisch verzehren, z. B. als Topping auf Suppe, Salat oder einem Brot mit Frischkäse.

6.

Das Zeitungspapier entfernen, sobald die Keimblätter erscheinen, also nach ein paar Tagen.

VIELFÄLTIGE AUSWAHL

Die Auswahl an Gemüse- und Kräuterarten, die als Pflanzenwinzlinge gezogen werden können, ist enorm. Hier einige Beispiele:

	Erntereif nach
(Sauer- und Blut-) Ampfer	14–20 Tage
Basilikum	10–20 Tage
Bockshornklee	10–18 Tage
Brokkoli	7–14 Tage
Buchweizen	8–12 Tage
Erbsen	10–20 Tage
Grünkohl	7–14 Tage
Kohlrabi	14–20 Tage
Kresse	12–20 Tage
Linzen	8–12 Tage
Radieschen	6–14 Tage
Rettich	7–14 Tage
Rote Bete	6–12 Tage
Rot- und Weißkohl	5–14 Tage
Senf	6–14 Tage
Sonnenblume	8–12 Tage
Weizengras	10–12 Tage

Nach einer Idee von und zum Weiterlesen: „Sprossen, Microgreens & Co. Superfoods zu Hause anbauen“, Folko Kullmann, EMF-Verlag

Kann ich auch: Frischkäse

Wir kaufen viele alltägliche Lebensmittel, obwohl wir sie ganz einfach, frisch und günstig selbst zubereiten können. Einfach mal ausprobieren.

Frisch mit
Kräutern
von der
Fensterbank!

TIPPS

Der Zitronensaft bewirkt, dass das Eiweiß in der Milch ausflockt. Sollte das nicht auf Anhieb klappen, eventuell mehr Zitronensaft hinzugeben und nochmals erhitzen.

Die Zutaten in diesem Rezept ergeben ca. 180 g Frischkäse. Die Zubereitung dauert etwa 15 Minuten, inklusive Abkühlen etwa 45 Minuten. Der Frischkäse hält sich zugedeckt im Kühlschrank 3–4 Tage. Er ist ohne Lab hergestellt, frei von Bindemitteln, Konservierungsstoffen sowie künstlichen Aromen und er schmeckt köstlich zu Pellkartoffeln oder Brot.

Probieren Sie mehrere Geschmacksvarianten! Der Frischkäse schmeckt großartig mit frischen Kräutern, z. B. Dill, Petersilie, Schnittlauch, Koriander. Alternativ verfeinern klein gehackte, getrocknete Tomaten, Knoblauch oder Paprika das Grundrezept. Die aufgefangene Molke gekühlt trinken – pur oder z. B. mit pürierten Beeren.

ZUTATEN

pro Kleingruppe à 4–5 Personen

Vollmilch, mind. 3,5 % Fett,
Saft von 1–2 Zitronen (70–80 ml),
Salz und Gewürze nach Belieben.

1. Erhitzen

Die Milch in einen Topf geben und bis kurz vorm Kochen erhitzen. Die Zitrone(n) auspressen und durch ein Sieb gießen (Kerne auffangen). Den Saft mit einem Kochlöffel unter die Milch rühren.

2. Ausflocken lassen

So lange erhitzen, bis sich die Molke absetzt. Es bildet sich sogenannter Käsebruch. Achtung: Die Milch darf nicht kochen!

3. Trennen

Ein sauberes, großes Passiertuch in einen Durchschlag (Sieb) legen und über eine Schüssel halten. Alles in das Sieb gießen, Molke abtropfen lassen und auffangen. Milchbruch erkalten lassen.

4. Pürieren

Nach Geschmack salzen und würzen, mit dem Stabmixer cremig pürieren. Im Kühlschrank wird der Frischkäse noch fester und streichfähig.

Unsere Milch – Herkunft, Nährwert, Produkt

Im Unterricht der Grundschule wird verstärkt Wert darauf gelegt, dass Lerninhalte aus der Lebenswirklichkeit der SchülerInnen stammen, um den Richtlinien und Lehrplänen zu entsprechen. Diese Forderung wird in besonderer Weise durch ein Thema wie „Unsere Milch“ in unserem Unterrichtsmaterial für die Primarstufe eingelöst. Milch und Milchprodukte spielen im täglichen Leben von Kindern eine wichtige Rolle. Sie sind ein wichtiger Beitrag für ihre Gesundheit. Jedoch wissen die wenigsten Kinder, wo die Milch wirklich herkommt, wie Joghurt oder Butter hergestellt werden oder warum Milch eigentlich so wertvoll ist.

Broschüre, DIN A4, 32 Seiten plus 43 Arbeitsblätter
Preis: kostenlos (zzgl. Handling-Pauschale) | Download kostenlos



Impressum Heft 37 (02/2019)

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

in Zusammenarbeit mit: dlV (Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH), Lothstraße 29, 80797 München, Hans Wörle, johann.woerle@dlv.de

Texte, Redaktion: Dr. Stephanie Dorandt/i.m.a [V.i.S.d.P.], Stefanie May/AgroConcept, Bernd Schwintowski/i.m.a, Thomas Mosebach, Sabine Breutz-Vincenz, Vanessa Aufmkolk/AgroConcept, Folko Kullmann, Lydia F. Ruwe/Ackerdemia, Carolin Nuscheler

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 Aczél

Layout: GAV PrePress GmbH

Illustration: AgroConcept GmbH.

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

Mit freundlicher Unterstützung der landwirtschaftlichen Rentenbank



Neu erschienen: Beim Gärtnern lernen

Diese Sonderpublikation liefert gebündelt alle Materialien für die Klassen 3 bis 10 rund um gärtnerische Themen, die bisher von „lebens.mittel.punkt“ zusammen mit dem Zentralen Gartenbauverband e.V. [ZVG] erstellt wurden. Das 36-seitige Sonderheft enthält 6 Unterrichtsbausteine, z. B. zur vegetativen Vermehrung, zu Apfelsorten und insektenfreundlichen Pflanzen, sowie Rezepte, Bastelideen und viele nützliche Tipps für Schule und Garten.

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

Neu im i.m.a-Webshop!



Mittagsstunde

Nach ihrem Debüt- und Erfolgsroman „Altes Land“ erzählt die Bestseller-Autorin Dörte Hansen in ihrem zweiten Roman „Mittagsstunde“ vom Dorfleben im Zeitalter der Flurbereinigung. Sie erinnert an den Strukturwandel und an das Unverständnis mancher Städter, die auf dem Land die Idylle suchen und irritiert mit einer zeitgemäßen Landwirtschaft konfrontiert werden. Auf den Seiten 270, 273 und 295 erwähnt die Autorin den seit nunmehr fast sechzig Jahren vom i.m.a e.V. produzierten Aufkleber mit dem Leitspruch „Landwirtschaft dient allen“. Sie schreibt: „Man sah den Aufkleber in Brinkebüll auf großen IHC- und Ferguson-Traktoren, auf neuen Güllewagen und Mercedes-Hecks.“ Daher gibt es das Buch nur hier in unserem Webshop gleich zusammen mit zwei Exemplaren unseres traditionsreichen Aufklebers, die wir jeder Bestellung kostenfrei beilegen.

Hardcover mit Schutzumschlag, 13,5 x 21,5 cm, 320 Seiten inkl. 2 Aufkleber, Größe 10 x 10 cm; Preis: 22 Euro (zzgl. Handling-Pauschale)



Neu im i.m.a-Webshop!

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



Poster „Unser Gemüse“, „Unser Obst“ und „Die Kuh“

Ideal ergänzen unsere Poster „Gemüse“, „Obst“ und „Kuh“ thematisch die aktuelle Lehrermagazinausgabe: Die Vorderseite gibt jeweils einen Überblick über die verschiedenen Obst- und Gemüsearten bzw. die Kuh in Großformat, auf der Rückseite finden sich Hintergrundinformationen sowie Arbeitsblätter als Kopiervorlagen (DIN A4).

Poster, DIN A1, max. 2 Exemplare pro Klasse
Preis: kostenlos (zzgl. Handling-Pauschale) | Download kostenlos

Zuchtset Schmetterlinge

- exklusiv bei Hagemann!
- enthalten alles Notwendige für die Aufzucht
- inkl. tollem Zusatzmaterial (z. B. Poster, Sticker, Bestimmungstafeln, Lebenszyklus-Modelle, 14 Arbeitsblätter, 4 interaktive Übungen)
- Projektdauer: ca. 3-4 Wochen (von der Raupe zum Schmetterling)
- **VIDEO** im Shop

MIT TABLETFÄHIGEN,
INTERAKTIVEN ÜBUNGEN

► Zuchtset, kompakt

Art.-Nr. 80008-45 **29,⁹⁵**

► Geschenkset

Art.-Nr. 81098-45 **34,⁹⁰**

► Zuchtset, groß

Art.-Nr. 80012-45 **54,⁹⁰**

► Gruppen-Projekt-Set

Art.-Nr. 81095-45 **89,⁰⁰**

Raupen-Nachbestellung

Art.-Nr. 80017-45 ab **16,⁹⁵**



Zuchtset Marienkäfer



10-15 Larven, Aufzucht-Vivarium (Ø 10,9 cm), Larven-Futter, ca. 230 Marienkäfer-Sticker, Beobachtungsbogen, ausführliche Anleitung, 7 Arbeitsblätter, interaktive Übungen

► Zuchtset, kompakt

Art.-Nr. 80041-45 **29,⁹⁵**

► Geschenkset

Art.-Nr. 81149-45 **34,⁹⁰**

► Gruppen-Projektset

Art.-Nr. 81280-45 **89,⁰⁰**

► Larven-Nachbestellung

Art.-Nr. 80317-45 ab **16,⁹⁵**

Wir liefern zu Ihrer Wunschwoche

(März bis Oktober, mind. 2 Wochen Vorlaufzeit)

aus deutscher Zucht



81390-45 Experimentierbox Hygiene und Krankheits- übertragung

- richtiges Händewaschen lernen
- Ansteckungsgefahr vorbeugen
- inkl. Anleitung, Sachinformationen, Arbeitsblättern und spannenden Versuchen

MIT ARBEITSBLÄTTERN

29,⁹⁰

NEU!

80003-45 Hagemann Ameisen- Beobachtungs-Set

- Ameisen 6 Monate halten; inkl. Nahrung
- inkl. Lupe (4-fache Vergrößerung), Samen, Stab zum Tunnelbauen, Arbeitsblättern, ohne Ameisen, Ameisentagebuch, Sachinfos



29,⁹⁵

MIT ARBEITSBLÄTTERN

81093-45 Hagemann Ameisenstaat

- Königin, 5 Arbeiterinnen, Eier
- Zusendung zur Wunschwoche (mind. 3 Wochen Vorlauf)

14,⁹⁰

BESTELL-HOTLINE 0211 179270 - 60

www.hagemann.de

[/hagemannbildungsmedien](https://www.instagram.com/hagemannbildungsmedien)

Hagemann Bildungsmedien · Graf-Adolf-Str. 100 · 40210 Düsseldorf · Tel.: 0211 179270-60

— ANZEIGEN —



Gärtnern auf hohem Niveau

NEU!

Entdecken Sie die Vorteile eines Hochbeetes. Hier lässt sich bequem pflanzen und ernten und auch die Pflanzen profitieren vom größeren Wurzelraum. In der *kraut&rüben* Sonderausgabe finden Sie die Infos, die Sie für Ihr Hochbeet benötigen.

Preis: nur je 5,90 € zzgl. 4,50 € Versand (D)

Jetzt bestellen: www.landeck.de/garten oder
Tel. 089-12705-228

dlv Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
Leserservice kraut&rüben · Postfach 40 05 80 · 80705 München



Von alt bis modern: Im Freilichtmuseum am Kiekeberg bei Hamburg gibt es historische Gebäude und alte Tierrassen zu entdecken sowie im Agrarium einiges über die Ernährung von heute zu lernen.



So geht Landwirtschaft – damals und heute

Im Freilichtmuseum Am Kiekeberg (Landkreis Harburg/ südlich von Hamburg) können SchülerInnen im Ausstellungsbereich „Agrarium“ Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion erkunden. Auf 3.300 Quadratmetern sind zahlreiche Exponate, interaktive Elemente und ein umfangreiches Programm, die die Entwicklung seit der Industrialisierung aufzeigen, zu erleben. Die BesucherInnen gehen mit allen Sinnen der Frage nach, wie unser Essen hergestellt wird. Das Agrarium greift die ganze Bandbreite der Nahrungsmittel und ihrer Herkunft auf: Ackerbau und Viehzucht als Basis, Weiterverarbeitung bis zum Verzehr und Hintergründe unserer täglichen Ernährung, z. B. Qualität, Lebensmittelsicherheit und Inhaltsstoffe. Daneben entführt das Freilichtmuseum in die Zeit zwischen 1804 und 1965: Historische Gebäude und DarstellerInnen in authentischer Kleidung lassen Geschichte lebendig und spürbar werden. Altes Handwerk und hauswirtschaftliche Tätigkeiten, die live vorgeführt werden, alte Nutztierassen und ein Entdeckergarten laden zur Auseinandersetzung mit der Land- und Ernährungswirtschaft in verschiedenen Epochen ein. Für VorschülerInnen und Schulklassen aller Altersstufen gibt es ein vielfältiges Programm. Mehr unter <https://www.kiekeberg-museum.de/ihren-besuch-plaen/fuer-kinder-schueler>

Jetzt wird's grün im Klassenraum

Bis zu fünf Beete im Klassenzimmer und 20 Wochen voller Gemüse: Mit dem BNE-zertifizierten Bildungsprogramm GemüseKlasse bauen SchülerInnen der 3. und 4. Klasse ihr eigenes Gemüse direkt im Klassenzimmer an. Das Projekt möchte die Wertschätzung für Lebensmittel steigern und ein gesundes Ernährungsverhalten anregen. Dafür säen, pflegen und ernten die Schulkinder 20 Wochen lang Gemüse wie Salate, Bohnen und Kräuter in eigens entwickelten Indoor-Klassenbeeten. Sie übernehmen dabei in kleinen Teams eigenständig die Verantwortung für ihre Pflanzen. So lernen sie Wachstumsprozesse kennen und erleben, wie aus einem kleinen Samen leckeres Gemüse reift. Das Programm liefert die vollständige Ausstattung zur Einrichtung der Beete und umfangreiche Bildungsmaterialien und ist passgenau für den Sachunterricht an Grundschulen. In 30- bis 45-minütigen GemüseStunden setzen sich die SchülerInnen spielerisch mit den Zusammenhängen der Natur, dem Lebensmittelhandel, Gesundheit und Ernährung auseinander. Für die Lehrkräfte gibt es Online-Tutorials. Zudem bekommen die Klassen regelmäßig die GemüsePost per E-Mail und damit aktuelle Pflegehinweise und Anregungen für den Unterricht.

Die GemüseKlasse ist ein Projekt der Initiative IN FORM, den Großteil der Programmkosten trägt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 2019 beträgt der Eigenanteil für teilnehmende Klassen 400 Euro. Der nächste Starttermin der GemüseKlasse ist im Sommer 2019. Infos und Anmeldungen unter www.gemueseklasse.de



Mit den aufgebockten Beeten lässt sich Gemüse sogar im Klassenraum anbauen und erforschen.

Auf diese Weise sind Kinder ganz nah dran an den Pflanzen und begreifen die Zusammenhänge der Natur.





Arbeitsheft

Nutzpflanzen 3/4

Das Heft aus der Serie der Indianerhefte kann in der Schule und bei Erkundungen außerhalb eingesetzt werden. Es stellt neben einheimischen Getreide-, Obst- und Gemüsearten sowie Kartoffeln auch exotischere Pflanzen wie Reis und Hirse vor. Es stehen jeweils die Besonderheiten der Art sowie Anbau, Wachstum, Verarbeitung und die nachgegliederte Wertschöpfungskette im Mittelpunkt.

Die Aufgaben und Übungen ergeben eine bunte Mischung, um das Wissen über die Nutzpflanzen der Landwirtschaft spielerisch aufzubauen, wobei mehrere Zuordnungsaufgaben vorkommen. Altersgerechte Texte, viele Bilder und Spiele wie Rätsel ermöglichen eine weitgehend eigenständige Erarbeitung durch die Lernenden. Die Seiten sind sehr abwechslungsreich, schülerorientiert und motivierend gestaltet. Die Kinder können viel entdecken. An manchen Stellen, z. B. vom Feld zum Brot, wären Fotos jedoch zielführender als die hübschen Illustrationen.

Verlag, Jahr: Klett, 2016 | **Titel:** Nutzpflanzen 3/4
ISBN: 978-3-12-161061-7 | **Bundesland:** alle
Fächer: Sachkunde | **Schulformen:** Grundschule
Klassenstufen: ab 3. Klasse | **Seitenanteil Landwirtschaft:** 45 von 45 | **Besonderheit:** Lösungsheft zum Download

Arbeitsheft

Erdkundliches Förderheft 1

Besonders eignet sich dieses Heft für die Arbeit mit SchülerInnen mit Förderbedarf in der Sprachbildung. Das Heft deckt viele Lehrplanthemen ab, sodass es das Schulbuch fachlich ergänzt. Das Kapitel „Wie uns die Landwirtschaft versorgt“ behandelt in leichter Sprache wichtige Aspekte und Prozesse der Branche wie Mechanisierung, Spezialisierung und Strukturwandel, Kreisläufe ökologischer Betriebe und die Wertschöpfungsketten von Schweinefleisch und Zuckerrübe.

Die Seiten enthalten neben kurzen, prägnanten Texten mit durchnummerierten Zeilen hilfreiche Materialien wie Fotos, Diagramme, Tabellen und Karten sowie sehr gute (Schau-) Bilder. An manchen Stellen wäre es jedoch wünschenswert, die Texte mit Blick auf die sachliche Richtigkeit etwas zu verlängern. Die Aufgaben – oft mit Lösungstipps – bearbeiten die Materialien, z. B. mit Lückentexten oder Ordnungsaufgaben. Sie regen weniger dazu an, die Inhalte zu reflektieren und zu bewerten. Leider fehlt der Hinweis auf reale Begegnungen am Bauernhof, die gerade diese SchülerInnen sozial-emotional ansprechen und das Gelernte direkt erfahrbar machen würden.



Verlag: Westermann, 2018 | **Titel:** Erdkundliches Förderheft 1 | **ISBN:** 978-3-14-100475-5
Bundesländer: alle | **Fächer:** Geografie
Schulformen: Förder-, Mittel-, Gesamt-, Realschule
Klassenstufen: 5.–6. Klasse | **Seitenzahl:** 6 von 48
Besonderheit: Sonderpädagogik, Lösungsheft erhältlich



Projektberichte

Schulgarten im Unterricht

Die Broschüre ist erstmalig 2010 beim aid Infodienst erschienen und wird mittlerweile vom BZL herausgegeben. Dabei handelt es sich um eine Handreichung für Lehrkräfte, die diverse Zugänge und Tipps zur Umsetzung im Unterricht aller Fächer bereitstellt, wohlgernekt ohne Kopiervorlagen. Die Schwerpunkte liegen auf der Untersuchung von Böden und Biotopen wie Gewässern, Insekten und Vögeln im Schulgarten sowie auf den verschiedenen Baum- und Pflanzenarten. Auch Ernährungsthemen kommen vor.

Die Lehrkraft erhält zahlreiche Anregungen für diverse Experimente und Projekte und dafür nötige Informationen. Neben Biologie knüpfen die Projekte in Mathematik, Kunst oder Deutsch an. Von klassischen Ansätzen wie Herbarien und Kartierung geht es über kreative Aufgaben bis zu modernen Mitteln wie eine Webcam in einem Nistkasten. Zahlreiche Fotos der praktischen Durchführung animieren zum Nachmachen. Die Projekte fördern u. a. die Faszination für die biologischen Prozesse.

Herausgeber: BZL, 2010 | **Titel:** Schulgarten im Unterricht – Von Mathematik bis Kunst
ISBN: 978-3-830-80927-2 | **Bundesländer:** alle
Fächer: übergreifend | **Schulformen:** Grundschule, Sekundarschulen | **Klassenstufen:** 1.–8. Klasse
Seitenzahl: 56

Hannah Hertema 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 www.ima-agrar.de → Service → Gelesen und getestet.

Reporter gesucht!

Einladung zur i.m.a-Schülerpressekonferenz auf der NORLA

Die Norddeutsche Landwirtschaftliche Fachausstellung (NORLA) ist das Schaufenster der Landwirte in Schleswig-Holstein. Vom **05.–08.09.2019** geben sie Einblicke in ihre Arbeit, präsentieren Nutztiere, stellen starke Maschinen aus und zeigen, was Bauern und Bäuerinnen alles leisten.

Darüber lohnt es sich zu berichten!

Wir laden Mädchen und Jungen aus den Redaktionen von Schülerzeitungen und aus Medien-Arbeitsgruppen der Schulen zur i.m.a-Schülerpressekonferenz auf die NORLA ein.* Ihren Fragen stellen sich Experten zum Thema

Was nützen uns die Nutztiere?

05.09.2019, 12.30 Uhr, Messegelände Rendsburg

Anmeldungen bis 30.06.2019 an presse@ima-agrar.de, Stichwort „SPK NORLA“

**Für die i.m.a-Schülerpressekonferenz werden die angemeldeten SchülerInnen auf der NORLA als JournalistInnen akkreditiert. Sie können am 05.09.2019 auf dem Messegelände recherchieren und nehmen um 12.30 Uhr an der Schülerpressekonferenz teil. Maximal können 200 Nachwuchs-JournalistInnen teilnehmen (die Reihenfolge der Anmeldungen ist entscheidend).*

BEITRAG EINSENDEN & GEWINNEN

Unter allen in Schülerzeitungen, in Schul-Blogs und anderen Schulmedien veröffentlichten Beiträgen über die NORLA und das Thema „Was nützen uns die Nutztiere?“ verlosen wir Sachpreise und eine Einladung auf die Internationale Grüne Woche 2020 nach Berlin. Der beste Beitrag wird außerdem im Bauernblatt Schleswig-Holstein abgedruckt.



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



In Kooperation mit
**FOOD & FARM –
WISSEN, WAS MAN ISST**
www.food-and-farm.com



QR-Code zu
ima-lehrermagazin.de