



Lynx

Druck

Förderverein Schulbiologiezentrum Hamburg e.V.

Familienprogramm

Kinder und
Eltern lernen
gemeinsam.

SPEZIAL:
Lernort Planetarium



INHALT

TITEL

Familienprogramm - Kinder und Eltern	
lernen gemeinsam	4
Kursübersicht	5
Eine Reise an die Nordsee	6
Tiere zum Anfassen	8
Mikroskopieren für Kinder	10
Kochen und Essen mit Spaß	11
Obst und Gemüse: Wo kommen die her?	12
Teichmonster und Seeschönheiten	13
Energie aus Steckdose?	
Wir zapfen die Sonne an	15
Themenschwerpunkt: Experimente	16
Lageplan ZSU	17

AKTUELL / ZSU

Umweltmesse 2006. Ein Rückblick	18
FSH-Bericht 2006	22
Umwelterziehung Energie & Klima	
Solarenergie-Zertifikat für Lernende	24
Brennstoffzellenheizung eingeweiht	28
Ökoprofit Hamburg Club	34

GRÜNE SCHULE

Neues von den Flechtenkartierungen	36
Ergebnisse aus der Flechtenkartierung	39
Weizen, Gerste, Roggen, Hafer?	43
Getreide-Quiz	46

UMWELTSCHULEN 2006

12 „Umweltschule in Europa / Internationale Agenda 21-Schule“	47
Gymnasium KiWi stellt sich vor	50

BLK-PROGRAMM TRANSFER-21

Hamburger Transfer-21 Angebote	51
11 zertifizierte Hamburger Schulen 2006	54
Dokumentation Nachhaltigkeitsaudit des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums	55

UMWELT & NACHHALTIGKEIT

8mal anders - Umwelt und Nachhaltigkeit in der Schule - Veranstaltungsangebote	59
---	----

PÄDAGOGIK

Theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren im Schulunterricht	60
---	----

MEDIEN & BÜCHER

CD-Rom Geographie entdecken	63
-----------------------------------	----

SPEZIAL

Schulkommission „Lernort Planetarium“ gegründet	64
Entwurf der Schulkommission	65
Veranstaltungsangebote	67
Die ZUKUNFT ist WILD im Planetarium Hamburg	68



Familienprogramm - 1. Halbjahr 2007

Das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) ist ein Ort der praktischen Ökologie. Mit ihrem Familienprogramm des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg (FSH) in Kooperation mit dem ZSU ziehen die ehrenamtlich arbeitenden Biolgen zahlreiche Kinder und ihre Eltern schon seit Jahren in ihren Bann.

Seite 4-16



Umweltmesse 2006 im ZSU

Ein Blick hinter die Kulissen.

Viele kennen vielleicht die jährliche ZSU-Messe durch einen Besuch. Diesmal wird Ihnen auch einmal etwas über die vielen kleinen Aktivitäten hinter den Kulissen und die vielen fleißigen Hände berichtet, die maßgeblich zu einem erfolgreichen Gelingen dieser Messe beigetragen haben.

Seite 18-21

12 Jahre „Umweltschule in Europa / Internationale Agenda 21-Schule“

Im folgenden werden die Handlungsschwerpunkte Hamburger Umweltschulen / Agenda 21-Schulen 2006 in einer kurzen Zusammenfassung vorgestellt. Ziel ist es, einen Ideenaustausch und die Kommunikation zwischen den beteiligten Schulen zu fördern. Inhaltliche Schwerpunkte der einzelnen Schulen - sowie Elemente der Verständigung liefern einen Ausblick in die Bandbreite der Aktivitäten.
Seite 47-50



Schulkommission „Lernort Planetarium“ gegründet

Der Startschuss ist gefallen: Im Beisein von Peter Daschner, Direktor des Landesinstitutes für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg, und Planetariumsdirektor Thomas W. Kraupe ist am 01.11.2006 die neue Schulkommission „Lernort Planetarium“ gegründet worden.
Seite 64-67



Liebe Leserinnen und Leser,

im Mittelpunkt unserer neuen Ausgabe steht das Familienprogramm. Das Familienprogramm ist eine Veranstaltungsreihe des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH) Der Förderverein wurde 1982 gegründet. Er verfolgt den Zweck, die Voraussetzungen des Biologieunterrichts in allen Schulformen und Schulstufen für die Auseinandersetzung mit Tieren und Pflanzen in der Landschaft vor Ort zu verbessern und zu fördern.

Das Familienprogramm ist eine lockere Folge von Veranstaltungen an Wochenendtagen, an denen Eltern mit ihren Kindern und Kinder mit ihren Eltern zu bestimmten naturnahen, umweltbezogenen Themen ungezwungen und mit viel Spaß beobachten, experimentieren und lernen können.

Unter dem Leitmotiv „Natur erfahren - Umwelt bewahren“ erwerben Kinder gemeinsam mit ihren Eltern Kenntnisse und vertiefen diese. Kinder und Eltern lernen gemeinsam in der Natur und haben Zeit füreinander. Wir hoffen, dass die gemeinsamen Eindrücke Spuren beim Denken und Handeln hinterlassen und haben auch Rückmeldungen von inzwischen Erwachsenen Teilnehmern „Weißt du noch wie viel Spaß wir hatten, Kräuter zu sammeln und eine Kräuterpizza zu backen?“

Das Familienprogramm gibt es bereits seit einigen Jahren; es wird unter Anleitung fachkundiger Pädagogen, Diplom-Biologen und Diplom-Oecotrophologen auf dem Gelände des Zentrums für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) am Hemmingstedter Weg 142 in Hamburg-Kleinflottbek durchgeführt. Ich hoffe, dass Sie Lust bekommen werden, am Familienprogramm teilzunehmen. Großeltern sind auch erwünscht!

Im neuen lynx berichten wir über zahlreiche positive Entwicklungen: Schülerinnen und Schüler können im ZSU ein Solarenergie-Zertifikat erwerben, die Flechten breiten sich wieder in Hamburg aus, die Luftqualität ist also besser geworden und es gibt eine neue Kooperation mit dem Planetarium, hier beschäftigt man sich u.a. mit den spannenden Fragen „Ob es Leben im Weltall gibt?“ „Wenn ja, ob man dann auch Kontakt aufnehmen möchte?“

Viel Vergnügen mit dem Lynx

Regina Marek
(Herausgeberin, 1. Vorsitzende des FSH)

Familienprogramm

1. Halbjahr 2007

Das Familienprogramm des Fördervereins Schulbiologie Hamburg (FSH) im Zentrum für Schulbiologie (ZSU)

Ein Weg heraus aus dem Stadtalltag hinein ins Natur(er)leben für Groß und Klein

Das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) ist ein Ort der praktischen Ökologie. Mit ihrem Familienprogramm des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg (FSH) in Kooperation mit dem ZSU zieht das Biologenteam zahlreiche Kinder und ihre Eltern schon seit Jahren in ihren Bann. In diesem Bericht wird den Lesern die Möglichkeit gegeben, das Familienprogramm einmal näher kennen zu lernen.

Unter dem Motto „Natur erfahren, Umwelt bewahren“ bietet der Förderverein (FSH) in regelmäßigen Abständen, sommers wie winters, einen informativen, spielerischen und anregenden Nachmittag für Groß und Klein im ZSU an. Auf ungewöhnliche Weise erleben die Stadtkinder eine Idylle, die nach Landleben riecht und schmeckt. Entweder beim Gang auf die Schweine- und Schafswiese, beim Besuch der Frettchen oder beim Kochen von Wildkräutergerichten.

Auf dem riesigen Terrain versammeln sich über 300 Tierarten. Sie leben friedlich nebeneinander auf den Wiesen, in den zwei Teichen des ZSU, in dem Bienenhaus, dem „Wasserlabor“ und der „Tierstation“ in den Gebäuden auf dem Gelände. Nicht zu vergessen die vielen Singvögel und andere Kleintiere, die sich hier angesiedelt haben.

1982 wurde der Förderverein gegründet, das Familienprogramm entstand 1992. Unter fachkundiger Anleitung von Biologen, Biologielehrern, Geologen und Oecotrophologen nähern sich die Kinder der Natur an. Dabei gilt der Leitsatz: „Nur was ich kenne, kann ich lieben“. An den Themen-Nachmittagen lernen die Kinder biologische Prozesse zu begreifen und sie erleben den Rhythmus der Natur hautnah mit. Sie können Fragen stellen, beobachten und experimentieren. Hier wird der Tier- und Pflanzenkosmos sinnlich vermittelt. Die Kinder nehmen neue Erfahrungswerte mit, die sie prägen werden.



Das Bentheimer Schwein „Lotte“ lässt sich von Linus streicheln, obwohl er für sie fremd ist: Ein wirklicher Vertrauensbeweis! Wer das auch mal ausprobieren möchte: Gleich anmelden beim Familienprogramm-Kurs „Tiere zum Anfassen 2007“

Der Förderverein bietet ein vielfältiges Programm an, das schwerpunktmäßig handlungsorientiert abläuft. Vom Keschern im Teich, vom Betrachten des Aquariums und der Fühlbecken im Wasserlabor, bis zum Mikroskopieren von Kleinstlebewesen und bis zum Honig schleudern im Bienenhaus. Besonders exotische Insektenkunde kann anders als im Zoo betrieben werden: Die Terrarien mit Tieren wie dem Wandelnden Blatt, den Stab- und Gespenstschrecken, den Grillen und Schnecken und sogar Rotschwanzboas stehen den Schulklassen im Praktikum zur Verfügung. Für die Kinder ist es ein unvergessliches Erlebnis, einmal eine Stabheuschrecke auf der Hand halten zu können.

Auf den folgenden Seiten wird nun ausführlich über das Familienprogramm berichtet, über die jeweiligen Beobachtungen und die kindgerechten Aufgaben. Jeder Familien-Erlebnismittag ist nach einem Themenschwerpunkt ausgerichtet, den die Biologen im voraus ausarbeiten, um die Kinder mit spielerischen Aufgaben zu animieren.

Der Förderverein bietet an:

Mein Meerschweinchen [auf Anfrage]

An alle Meerschweinliebhaber. Wir beobachten das Verhalten, sprechen über Haltung und Pflege und streicheln unsere ZSU-Meerschweinchen (ab 5 Jahre).

Eine Reise an die Nordsee [auf Anfrage]

Ein Seestern in der Hand, Fütterung des Muschelknackers Erwin und Beobachtung vieler anderer Seetiere (ab 6 Jahre).

Tiere zum Anfassen [31.03.07]

Wir besuchen und streicheln Ziegen, Schafe, Schweine, Kaninchen, Frettchen, Mäuse und noch mehr (ab 4 Jahre).

Obst und Gemüse [14.04.07]

Wir erkunden das Aussehen, Geschmack und Heimat der im Supermarkt gekauften Lebensmittel (ab 5 Jahre).

Experimente [21.04.07]

Versuche mit Wasser, Luft und Kraft. Eine kleine Werkstatt für Forscher/innen (ab 6 Jahre).

Was singt denn da? [05.05.06]

Heimische Vögel kennenlernen, Beobachtung der Nistplätze, des Balzverhaltens, Revier markierens, Warnens. Bitte Fernglas mitbringen (ab 6 Jahre).

Mikroskopie [28.05.07]

Ein Einblick in die Welt des Unsichtbaren (ab 8 Jahre).

Honig schleudern [09.06.07]

Eine Delikatesse: selbst geschleudertes Honig von unseren ZSU Bienen. Der Imker zeigt wie´s geht (ab 4 Jahre).

Kochen und Essen mit Spaß [16.06.07]

Wilde Kräuter kennenlernen, etwas Leckeres und Gesundes kochen, ein frisches Zitrusgetränk herstellen und zusammen speisen (ab 5 Jahre).



Ein Seestern aus dem Füllbecken des ZSU: Es kribbelt ganz schön!

Tiere im Teich [30.06.07]

Entdecken der Tiervielfalt in Teich und sich bezaubern lassen von der Schönheit der Kleinstlebewesen im Wassertropfen (ab 6 Jahre).

Solarenergie [07.07.07]

Interessantes über Strom, Energiegewinnung und die Hilfe der Sonne (ab 5 Jahre).

.....
Zeit: samstags ab 15:00 Uhr

Dauer: 90 -120 min

Kosten: 4 €

Veranstaltungsort: Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU)
Hemmingstedter Weg 142, 22609 Hamburg

Anmeldung unter Tel.: 040/89805771,
Dr. Susanne von der Kammer,
Weitere Termine auf Anfrage
.....

Natur erfahren, Umwelt bewahren!

Förderverein Schulbiologiezentrum
Hamburg e.V.(FSH)

Geschäftsstelle
Hemmingstedter Weg 142
22609 Hamburg
Tel.: 040/823142-0
Fax: 040/823142-22



Eine Reise an die Nordsee

Mit Diplom-Biologin
Dr. Susanne von der Kammer
Für Kinder geeignet ab fünf
Jahren zusammen mit ihren
Eltern
Zeit: Zwei Stunden

Artenvielfalt im Süß- und Salzwasserraum

Beim Kinderkurs „Experimente mit Wasser“ werden mit Hilfe von Experimenten Antworten auf folgende Fragen gefunden: Woraus ist Wasser gemacht? Wo fließt Wasser hin? Was hat es mit dem Dampf auf sich und den Regentropfen, den Wolken, dem Bach und dem Grundwasser? Was kann schwimmen? Wieso ist die Nordsee salzig? Welches Boot schwimmt am besten?

Der erste Versuch besteht darin, die Frage zu klären, wie das Salz in das Meer kommt. Susanne von der Kammer stellt Bechergläser mit Süß- und Salzwasser auf und fragt die Kinder: Seht ihr einen Unterschied? Wie können wir feststellen, welches Wasser in welchem Glas ist? Genau, man kann es nicht sehen, aber man kann es schmecken. Ein zweiter Versuch: Susanne von der Kammer stellt mit den Kindern Salzwasser her. Frage an die Kinder: Wie viel Löffel Salz muss ich wohl in dieses Becherglas geben, damit wir genau das gleiche Wasser erhalten, was in der Nordsee ist? Sie schreibt dann die unterschiedlichen Schätzungen als erstes an die Tafel, während die Kinder experimentieren dürfen. Ein Kind gibt Salz hinein, während ein anderes Kind zählt und ein drittes das Wasser abschmeckt. Frage: Wie viel Löffel Salz habt ihr gebraucht? Wie waren eure Vermutungen im Vergleich zum erhaltenen Wert? Interessante Frage: Wie hoch wäre wohl der Berg, wenn man das gesamte Salz der Nordsee auf einen Haufen schüttet?

Süßwasser-Raum

Die Kinder lernen, was der Unterschied zwischen Süß- und Salzwasser ist. Welche Tiere leben im Süßwasser-Raum? Der Süßwasser-Raum lebt von seiner farbenprächtigen Artenvielfalt, die im ZSU wunderbar zu beobachten ist: Axolotl, Larven einer Salamander-Art aus Mexico, die sich sogar streicheln lassen, Krallenfrösche, Spitzkopf-Schildkröten, Rot- und Gelbwangen-Schmuckschildkröten und



Der Hummer „Erwin“ ist die Attraktion im ZSU: Er demonstriert, wie er mit seinen großen Scheren eine kleine Muschel zerknackt und seine Mahlzeit verspeist.

Moschusschildkröten. Diese Tiere sind wechselwarme Tiere. Die nächste Kinderfrage folgt sogleich: Was sind wechselwarme Tiere? Die Tiere erhalten in den Becken Wärmelampen als Wärmequelle, um sich im ZSU wohl zu fühlen. In der Natur leben sie in einer feucht-warmen Umgebung.

Nordsee-Raum

Der Nordsee-Raum ist wesentlich kühler als der Süßwasser-Raum, circa 14 bis 15 Grad. Das Zentrum für Schulbiologie hat sechs Fühlbecken. In diesen Becken leben See-Anemonen, Einsiedlerkrebse, Seeigel und Seestern, Muscheln und Miesmuscheln, Wellhornschnecken, Seespinnen und Strandkrabben.

Auch hier werden wieder die Sinne der Kinder angesprochen: Die Becken sind offen, so dass die Kinder genau hinein schauen und das spannende Leben dieser Tiere beobachten können. Die See-Anemonen dürfen auf die Hand genommen werden, die Kinder fragen sich sicherlich: Handelt es sich um ein Tier oder um eine Pflanze? Die See-Anemonen haben Tentakeln, die an den Fingern kleben bleiben – das ist eine aufregende Erfahrung für die Kinder! Die Miesmuschel ist vom Namen her bekannt, aber auch hier stellt sich die Frage: Eine Pflanze oder ein Tier? Was lässt sich noch erfahren, außer dass wir die Miesmuscheln im Feinkostladen kaufen und essen? Sie besitzt sogenannte Byssusfäden. Susanne von der Kammer erklärt den Kindern die genaue Funktion dieser faszinierenden Fäden. Und die Biologin fragt nach: Warum ist es wohl nicht gut, zu viele Miesmuscheln zu essen? Und was frisst eigentlich eine Miesmuschel so den lieben langen Tag? Was ist der Unterschied zwischen einer Muschel und einer Schnecke?

Die Miesmuschel besitzt eine sehr harte Schale. Die Kinder dürfen es selbst testen. Das ist gar nicht so einfach! Für einen Hummer jedenfalls ist es keine Schwierigkeit, eine Miesmuschel zu zerdrücken. Bei den mächtigen Scheren! Er hat eine Greif- und eine Knackschere. Neben den imponierenden Mundwerkzeugen besitzt er große rote Antennen, da er ein Nachträuber ist.

Eine gewaltige Attraktion für die Kinder ist der Hummer „Erwin“. Er lebt im Wasserlabor des ZSU in einem großen Terrarium und ist mittlerweile über zehn Jahre alt. Hummer können sogar bis zu 50 Jahre alt werden. Erwin wird auch „Erwin Miesmuschelknacker“ genannt. Er macht seinem Namen alle Ehre! Die Kinder sehen Erwin an der Glasscheibe des Aquariums mit seinen mächtigen Scheren entlang laufen. Ein großartiges Spektakel bietet er den Kindern, indem er sie zuschauen lässt, wie er seine Mundwerkzeuge benutzt: Er nimmt die Miesmuschel mit seinen vorderen Beinpaaren auf, dreht sie mit Hilfe der Mundwerkzeuge in die richtige Position, um sie dann mit der Muschelknackerschere, die mit zahnartigen Fortsätzen ausgestattet ist, zu durchbrechen. Wenn er dies getan hat, führt er die halbierte Muschel mit den vorderen Beinpaaren zu seinen kleinen Mundwerkzeugen, die das Muschelfleisch in den Mund führen. Guten Appetit, Erwin!

Beeindruckend und ungewöhnlich für die Kinder sind auch andere Wassertiere. Der Einsiedlerkrebs lebt in der Schnecke und ist dort gut zu beobachten. Wenn er zu groß wird, muss er sich eine neue Schale suchen. Die Seespinne erinnert aufgrund ihrer Namensähnlichkeit und ihrem Aussehen an welches Tier? Die Strandkrabbe kommt sehr häufig in der Nordsee vor. Wie alle Krabbenarten würde sie sich beim Vorwärts-Lauf verhaken, deshalb läuft sie seitwärts.

Welche Tiere befinden sich im größten Aquarium? Ist das nicht ein Katzenhai? Susanne von der Kammer fragt: Wer möchte die Haut eines Katzenhais fühlen? Getrocknete Exemplare dienen dem Erstaunen dieser rauen Oberfläche. Seefahrer benutzten sie

als Schleifpapier. Auch ein Haigebiss mit mehreren Ersatzzahnreihen lässt sich im ZSU bewundern.

Schließlich erklärt Dr. Susanne von der Kammer sein Themengebiet, das für die Kinder leicht zu verstehen ist. Denn fast jedes norddeutsche Kind war schon einmal an der Nordsee und hat das Wattmeer gesehen. Die Biologin stellt folgende Fragen: Wo finden wir Watt? Was ist das Besondere am Watt? Warum gibt es Ebbe und Flut?



Linus, Antonia und Agnes (v. li.) beim Selbstversuch mit Seesternen während des Programms „Eine Reise an die Nordsee“.

Eine weiterführende Frage, die genauerer Erklärung bedarf, ist: Was machen eigentlich die Tiere und Pflanzen, wenn es für einige Stunden das Wasser nicht gibt? Fische und Quallen zum Beispiel können mit dem Wasser weg schwimmen, andere Tiere müssen im Watt bleiben und sich anders vor der Austrocknung und ihren Feinden schützen.

Tiere zum Anfassen Schafschur und Klauenpflege

Mit Diplom-Biologin
Dr. Susanne von der Kammer
geeignet für Kinder ab vier Jahren
zusammen mit ihren Eltern
Zeit: Zwei Stunden

Was sind die Vorteile beim Familienprogramm des Fördervereins?

„Tiere zum Anfassen“ - Bei diesem Thema des Familienprogramms liegen die Vorteile gegenüber einem Besuch im Zoo klar auf der Hand: An einem Sonntagsabend können die Kinder Ziegen, Schweine und Schafe, Meerschweinchen und viele andere Knabbertiere besuchen. Sie erhalten Anleitung durch die Biologen – in einem Zoo können die Kinder mit ihren Eltern nur einen Rundgang machen. Im Zoo dürfen sie nur wenige Tiere anfassen. Im ZSU streicheln sie die Tiere und riechen ihren ganz eigenen Duft. Sie haben einen direkten Kontakt zu den Tieren auf den Wiesen und den Ställen. Hautnahes Erleben und mit allen Sinnen Wahrnehmen stehen hier im Vordergrund.

Es gibt einen „Beauty-Salon“ für Schafe und Ziegen zu bewundern. Kinder und Erwachsene können zusehen, wie Schäfermeister Jochen Martensen die Schafe des Zentrums für Schulbiologie (ZSU) schert und bei den Ziegen die Klauen pflegt. Denn wie bei den Menschen ist die Pflege und Hygiene bei den Tieren ebenso wichtig. Er erklärt seine Handgriffe, erläutert, was zu einer artgerechten Schafhaltung gehört und berichtet von seiner täglichen Arbeit als Schäfer. Besonders anschaulich ist die Veranstaltung vom Förderverein für Stadtkinder, um zu vermitteln, woher die Wolle kommt, aus der unsere Pullover gemacht werden. Sie können tief in die Wolle hineingreifen und das Lanolin-Fett fühlen. Das Fett ist der Schutzmantel des Schafes, zum Beispiel gegen Regen und Kälte.

Das Merino-Texel-Wollschaf Craba, die gehörnte Heidschnucke Lissy, die Ziegen Pino, Luzzy und Flecky sowie das Schwein Lotte und die Minischweine Mary und Dolly können unmittelbar im Stall oder auf der Weide besucht, eingehend betrachtet und gestreichelt werden. Susanne von der Kammer erläutert, welche Unterschiede es zwischen den Rassen gibt. Was fressen Ziegen und Schafe? Was fressen sie nicht? Brennnesseln zum Beispiel. Was ist der Unterschied zwischen Ziege und Schaf? Die Ziege



Der Besuch bei Schwein „Lotte“ im ZSU wird zu einem prägenden Erlebnis für Antonia und Agnes. Lotte legt sich mit Fingerspitzengefühl zum Streicheln auf die Seite.

hat einen Ziegenbart! Die Diplom-Biologin erfragt den Unterschied zwischen einer Schaf- und einer Schweinewiese. Schweine suhlen im Schlamm, besonders gern tut dies ZSU-Schwein Lotte. Lotte ist ein Buntes Bentheimer Schwein. Diese Schweinerasse ist sehr selten geworden und vom Aussterben bedroht. Die Kinder lernen, warum sich die Schweine suhlen. Zum einen tun sie dies zu ihrer Abkühlung, da sie keine Schweißdrüsen besitzen. Zum anderen ist es eine Art Reinigung. Insekteneier, die an den Schweineborsten haften, trocknen nach dem Suhlen im Schlamm, fallen ab oder werden abgeschmeuert. Aufregend für die Kinder ist folgende Frage: Wie fühlen sich Schweine an? Lotte ist eine Attraktion, denn sie ist handzahn und legt sich zum Streicheln sogar auf die Seite! Folglich ist sie zur Beobachtung besonders gut geeignet. Die Kinder können feststellen, dass sich das Fell borstig und rau anfühlt. Dann gibt es noch die Mini-Pigs. Sie sind eine Mischung aus Hängebauch-Schwein und chinesischem Minischwein. Zwei von ihnen leben im ZSU: Mary und Dolly. Eine Domestikationsreihe ist zu erkennen: Vom alten Hausschwein zum modernen Minischwein.

Warum sind Holzmäntel um die Bäume auf der Wiese angebracht? Die Ziegen würden sonst die Bäume anknabbern. Warum riechen die Tiere so streng?

Die Kinder lernen, dass der Geruch eine große Bedeutung für die Tiere hat. Der Geruch führt zu einem Sicherheitsgefühl. Die Tiere erkennen sich am Geruch und fühlen sich innerhalb der Herde geborgen. Außerdem können Feinde am Geruch erkannt werden. Welche Feinde hatten Schafe und Ziegen ursprünglich?

Weiter geht die Führung zu den Frettchen, die ein großes Gehege als Spielstube ihr Eigen nennen können. Darin hängt eine Stoffpuppe mit vielen Taschen, in die sie schlüpfen und sich verstecken können. Es gibt eine Leiter, eine Schaukel, eine Rutsche und viele andere Klettermöglichkeiten. Die Kinder bemerken, wie zierlich, wendig und flink die kleinen Nager sind. Frettchen gehören zur Familie der Marder. Die drei Frettchen des ZSU heißen Hans, Franz und Karlchen. Was lernen die Kinder? Sie sind neugierige Raubtiere, Fleischfresser, haben scharfe Krallen, spitze Zähne und engstehende Augen. Hier kann man den Kindern sehr gut nahe bringen, dass Frettchen nur als Haustiere geeignet sind, wenn sie einen großen Auslauf und viel Spielzeug haben.

Ein spannendes Experiment mit den handzahmen Frettchen ist hier möglich, das so im Klassenzimmer oder im Tierpark nicht zu demonstrieren wäre:

Den Frettchen wird ein Geschirr mit einer langen Leine umgelegt. Die Kinder sitzen im Kreis, in den die Frettchen gesetzt werden. In der Mitte liegt ein Rucksack. So können die Kinder genau das Verhalten dieser Nagetiere beobachten. Was fällt ihnen am Verhalten auf, was machen die Frettchen? Sie legen ein räuberisches Verhalten an den Tag. Sie untersuchen den Rucksack nach Nahrung. Was fällt noch auf? Ja, genau, die Frettchen stinken „wie die Iltisse!“ Denn das Frettchen ist ein Iltis, Familie der Marder. Es ist ein ganz unangenehmer Geruch und wer ein Frettchen zu Hause halten will, muss das tolerieren können...

Das echte Streichel-Paradies sind natürlich die Nageräume des ZSU mit unzähligen Mäusen, Ratten und Chinchillas. Die Kinder lieben es, die Kaninchen

und Meerschweinchen zu streicheln. Die Kinder und Eltern lernen, dass die Tiere eigentlich sehr scheu sind und nur in Gruppen leben. Sie dürfen sich die Einrichtung anschauen, in der augenblicklich 15-20 Meerschweinchen zu beobachten sind. Susanne von der Kammer zeigt den Kindern die Einrichtung des Geheges, den Mineral- und Salzleckstein und die Wassertränke. Sie fragt die Kinder: Was seht ihr? Was fressen die Meerschweinchen? Meerschweinchen sind Pflanzenfresser, die kein tierisches Fett benötigen. Frisches, sauberes Heu ist die Grundlage ihrer Ernährung ebenso wie Gras, Löwenzahn und Klee. Zusätzlich, um einen ausreichenden Vitamin-C-Gehalt in der Nahrung zu gewährleisten, sollte man Obst und Gemüse füttern.



Achtung, hier kommt Linus! Er hat den Dreh raus und streichelt die handzahme Ziege im Stall des ZSU-Geländes.

Im Unterschied zum Frettchen hat die Meerschweinchenrasse vielfältigere Fellfarben vorzuweisen und es gibt verschiedene Arten. Wenn sie viele lustige Wirbel im Haar haben, heißen sie Rosette. Sheltie Meerschweinchen haben keine Wirbel und tragen langes Haar, das sich nach hinten legt. American und English Crested haben ein glatthaariges Fell und eine Rosette auf der Stirn. So gibt es viele verschiedene Haarlängen und -farben. Die Abschluss-Frage an die Kinder: Warum heißen die Meerschweinchen aus Chile eigentlich „Meerschweinchen“?

Mikroskopieren für Kinder

Mit Diplom-Biologin Dr. Susanne von der Kammer
Für Kinder geeignet ab acht Jahren
zusammen mit ihren Eltern

Zeit: Zwei Stunden

Ein Einblick in die Welt des Unsichtbaren

Benötigtes Material:

Eosin, Methylen, Jodtinktur
Kescher, Wannen, Lupenlinsen
Objektträger, Deckgläschen
Pipetten, Glasstäbe, Pinzetten

In diesem erlebnisreichen Kurs nehmen die Kinder im wahrsten Sinne des Wortes die Tier- und Pflanzenwelt unter die Lupe. Welches Kind ist nicht neugierig, wie ein Schmetterling oder eine Biene vom Nahem aussieht? Da gibt es soviel Neues zu entdecken, was man nicht mit bloßem Auge erkennen kann.

Zunächst erklärt Susanne von der Kammer das Mikroskop. Was bedeutet eigentlich Mikroskopie? Richtig, Mikroskopie ist ein zusammengesetztes Wort aus „Mikros“, klein und „skopein“, das bedeutet sehen, betrachten und ist ein lateinisches Wort. Wann wird ein Mikroskop gebraucht? Wenn man selbst mit seinem eigenen Auge die kleinsten Teile nicht mehr erkennen kann. Welche Sehhilfen gibt es? Die Linse, die Lupe, Kontaktlinsen, Brille und das Fernglas. Den Kindern ist vieles eingefallen. Aber es gibt auch das Mikroskop, das ist ein optisches Gerät, das bis zu 1000fach vergrößert. Die schwarzen Röhren des Mikroskops heißen Okulare. Das Binokular besteht aus zwei Lupensystemen und vergrößert bis zu 40fach. Die Biologin erklärt den Kindern nun den Unterschied zwischen konvexen und konkaven Linsen, die das Licht unterschiedlich brechen. Stellt man einen Bleistift ins Wasser, sieht man ihn unter der Wasseroberfläche anders als oberhalb in der Luft. Der Stift sieht „gebrochen“ aus. Das Wasser verändert den Verlauf der Lichtstrahlen an der Wasser-Luft-Grenze, es bricht das Licht.

Die Kinder sammeln selbst Objekte aus der Natur und den Teichen des ZSU, die gut unter dem Binokular zu betrachten sind, wie Rückenschwimmer, Wasserläufer, Wasserflöhe und unzählige Insekten-

larven. Selbst die Eltern, die beim Kurs dabei sind, erinnern sich an das Gelernte und sind mit den Kindern gespannt auf den Mikrokosmos, der sich ihnen nun eröffnet.

Mitgebracht hat Dr. Susanne von der Kammer aber zudem Blätter, Federn und Haare. Die sind ganz in Ruhe unter dem Mikroskop zu betrachten. Ein Experiment, was auch Schulzwecken dient, ist das Einfärben der Zwiebelhaut. Dazu reicht Susanne von der Kammer den Kindern Färbelösungen.

So sind dann die Zwiebelzellen samt ihrer Zellkerne unter dem Mikroskop sehr gut zu erkennen. Auch Spaltöffnungen von Tulpen und Narzissenblättern, die für den Wasserhaushalt der Pflanzen wichtig sind, lassen sich sehr gut darstellen, ebenso Stärkekörner aus Kartoffeln, die mit einer Jodlösung angefärbt werden.

Sogar eigene Mundschleimhautzellen werden mittels eines Wattestäbchens von der Wangeninnenseite abgerieben und nach Einfärbung angesehen.

Zum Abschluss erklärt die Biologin den Kindern, wie wichtig das Mikroskopieren auch für die heutige Forschung ist. Ein Kinder-Forscher legt ein so genanntes „Mikrotagebuch“ an, indem er alles Gesehene aufzeichnet, malt und ein Protokoll führt mit Datum, Namen des Tieres oder der Pflanze, Fundort und Vergrößerungsangaben.

Vielleicht sind ja einige Kinder so fasziniert von der „Welt des Unsichtbaren“, dass sie sich vornehmen, später selbst einmal Forscher zu werden. Wer weiß? Eins ist sicher: In diesem Kurs wird den Kindern die einmalige Möglichkeit gegeben, ohne Zeitdruck individuelle Fragen zu stellen und praxisnahe Antworten zu erhalten. Auch die Eltern erwähnen nach so einem Kurs, dass sie selbst gar nicht in der Lage wären, den Kindern so detailgenaue Antworten geben zu können, wie es hier die Biologin tut.

Biologin Dr. Susanne von der Kammer
zeigt beim Familienprogramm
„Mikroskopie“ die angemessene
Handhabung mit den fremden Binokularen.



Kochen und Essen mit Spaß

Mit Diplom-Oecotrophologin Elke Grimpe
Geeignet für Kinder ab vier Jahren
zusammen mit ihren Eltern und Großeltern
Zeit: Drei Stunden

Traditionelles Familien-Essen auf moderne, gesunde Art

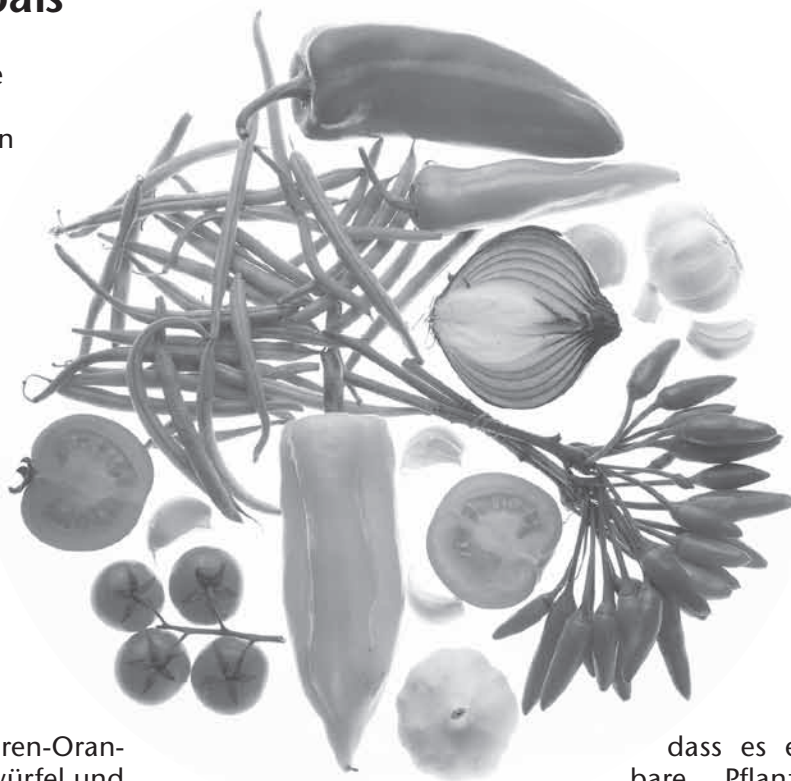
Ein Protokoll:

Einen anregenden Kursnachmittag hatten die Teilnehmer von „Kochen und Essen mit Spaß“ mit Diplom-Oecotrophologin Elke Grimpe. Dabei kam es darauf an, die Kinder an natürliche Zutaten heran zu führen, die gut schmecken und aromatisch duften. Groß und Klein teilten sich dabei Spaß und Arbeit.

Das Menü:

Bunter Salat mit Wildkräutern und Blüten
Zucchini-Suppe mit Thymian
Backkartoffel und Mais-Tortillas mit Möhren-Orangen-Dip und grünem Wildgemüse, Käsewürfel und gerösteten Sonnenblumenkernen
Schoko-Erdbeeren

Zunächst hat Diplom-Oecotrophologin Elke Grimpe mit den Kindern, Eltern und Großeltern auf dem Gelände des ZSU Wildkräuter und andere Kräuter gesammelt. Die Kinder haben dabei die Erfahrung gemacht, dass nicht alle Zutaten zum Essen im Supermarkt gekauft werden müssen. Sie lernten,

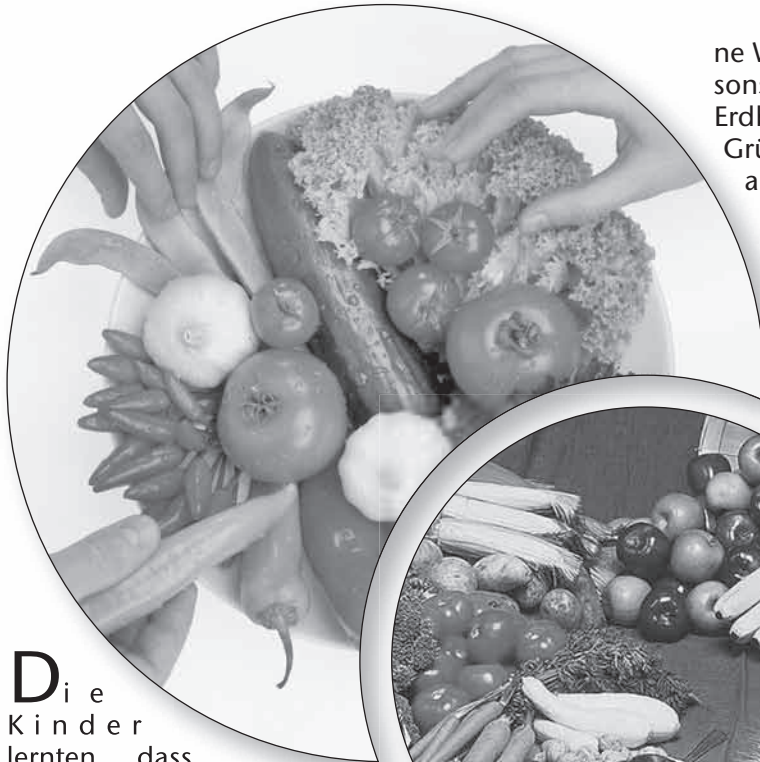


dass es essbare Pflanzen gibt, die draußen wild wachsen. Andere Kräuter haben sie aus der Kräuterspirale des ZSU ausgewählt. Dieses spiralförmige, steinerne Beet ist eine ökologische Bereicherung für jeden Garten. Durch ihren Aufbau ermöglicht sie es, auf kleinstem Raum Standortansprüchen von Pflanzen aus unterschiedlichsten Klimabereichen gerecht zu werden.

Um den Wildkräutersalat herzurichten, benötigte die Gruppe unter anderem junge Löwenzahnblätter, Gänseblümchenblätter und Blüten, Sauerampfer, Spitzwegerich, Vogelmiere und Gänsefingerkraut. Die Blätter vom halben Salatkopf und die Wildkräuter wurden gewaschen und getrocknet, geputzt und etwas zerkleinert. Ein Dressing wurde ebenfalls für den Salat zubereitet.

Für die pürierte Zucchini-Suppe wurden die Zucchini gewaschen, halbiert und in grobe Würfel geschnitten. Gemüsebrühe ist bei einer pürierten Zucchini-Suppe unentbehrlich, deshalb ruhig einen halben Liter mindestens an Brühe einrechnen. Die Gemüsebrühe ließen sie dann fünfzehn Minuten ruhig vor sich hinkochen. Die Teilnehmer fügten Schmand hinzu, pürierten und schmeckten mit den Gewürzen ab. Kleiner Tipp: Für pürierte Suppen immer gut zu verwenden sind feste Gemüsesorten wie Möhren, Sellerie, Broccoli und Kürbis oder wasserhaltige Gemüsesorten wie Paprika, Tomaten, Zucchini und Gurken.





Die Kinder lernten, dass es schnell einmal passiert, dass man sich mit der Zutatenmenge verrechnet. Deshalb ist es beim Zubereiten wichtig, lieber etwas weniger Flüssigkeit einzusetzen und je nach gewünschter Konsistenz Flüssigkeit hinzuzufügen.

Wer es gern scharf mag, für den sind Tortillas genau richtig! Maismehl und Vollkornmehl mit Wasser, Meersalz und Olivenöl so lange verkneten, bis ein geschmeidiger, noch leicht feuchter Teig entstanden ist. Aus dem Teig dann 10-15 cm große Fladen streichen und diese in einer heißen Pfanne auf beiden Seiten backen. Dann erkalten lassen.

Die Kinder hatten viel Spaß beim Kochen, dabei hatten einige Kinder bereits öfter solche gesunden Gerichte gekocht und somit einen größeren Erfahrungsschatz vorzuweisen. Die Mädchen kümmerten sich vorzugsweise um die Zubereitung der Kräuter und das Erdbeer-Dessert, das aus Erdbeeren und Schokolade besteht.

Ein schönes, kleines Dessert zum Abschluss sind Schokoladen-Erdbeeren.

Die Mädchen hatten eine beliebige Menge an Erdbeeren zur Verfügung sowie eine Tafel Schokolade. Die Schokolade teilten sie in kleine Stücke und gaben sie in einen Topf, der in einem etwas größeren Topf mit Wasser stand. Zusammen wurden die Töpfe auf eine Herdplatte gestellt und zum Kochen gebracht. Vorsicht: Die Mädchen mussten aufpassen, dass kei-

ne Wassertropfen in die Schokolade kommen, da sie sonst „ausflockt“. Sie wuschen und trockneten die Erdbeeren. Dann wurden die Erdbeeren an ihrem Grün festgehalten, in die Schokolade getaucht und auf einen Teller oder Rost zum Trocknen gelegt.

Feedbackbogen

In einem Feedbackbogen hielten die Teilnehmer am Ende der Veranstaltung fest, wie ihnen der Nachmittag gefallen hat. Die Resonanz war durchweg positiv, den Kindern hat natürlich das Dessert sehr gut geschmeckt und den Eltern und Großeltern hat das Sammeln der Kräuter sehr viel Spaß gebracht.



Obst und Gemüse: Wo kommen die her?

Mit Diplom-Biologin Gisela Bertram

Geeignet für Kinder ab fünf Jahren
zusammen mit ihren Eltern

Zeit: Zwei Stunden

Mal saftig, mal fruchtig, mal bissfest

Unser Obst und Gemüse kaufen wir im Supermarkt, aber wo ist die ursprüngliche Heimat von Süßkartoffeln oder Tomaten? Und was ist eigentlich Pastinak - auch Baumtomate genannt? Und wie schmeckt das?

Die Kinder sitzen im Kreis auf dem Boden, die Diplom-Biologin Gisela Bertram hat unterschiedliche Obst- und Gemüsesorten auf einer Decke ausgebreitet. Mohrrüben, Rote Beete, Äpfel, Bananen, Mais, Zitronen, Kaki- oder Sharonfrucht, Rosenkohl, Kartoffeln, Chicoree, Apfelsine, Feigen, Pflaumen und vieles mehr.

Anhand dieses großen Sortiments an Obst und Gemüse nimmt die Biologin mit den Kindern Kostproben – und zwar auf ganz ungewöhnliche Weise. Den Kindern werden die Augen verbunden, damit die Geschmackserlebnisse intensiver sind. Zuerst schneiden sich die Kinder Obst und Gemüse zurecht und jedes Kind darf mehrmals erraten, was es gerade ist.

Was ist zu beobachten?

Bei den Zitronen kneifen die Kinder die Augen zu, es schmeckt spritzig und sauer. Eine schnelle Methode, um sich das Obst zu versüßen, ist es, sich gleich danach ein Bananenstückchen geben zu lassen! So entgeht man der Säure!

Pastinak oder Baumtomate kennen die wenigsten Kinder. Sie sind noch scheu und wollen es eher nicht probieren. Auch die Feigen und die Kaki-Frucht werden als exotische Früchte nicht erkannt. Ein Kind sagt, die Feige schmecke „bröselig“ – durch die vielen kleinen Fruchtkerne.

Dann sollen die Kinder, die Gemüse- und Obstsorten auf einen Haufen zusammen legen, die in der Erde, als Staude und am Baum wachsen. Das klappt schon sehr gut:

Bäume: Zitronen, Feigen, Äpfel

Staude/großes Gras: Mais (Felder)

Erde: Mohrrüben, Kartoffeln, Pastinak und Rote Bete (gucken aus der Erde heraus)

Wo kommen die Obst- und Gemüsesorten her? Was ist deren Ursprungsland? Die Äpfel kommen ursprünglich aus Europa, werden jetzt in der ganzen Welt angepflanzt. Die Zitronen, Apfelsinen und Kakis kommen aus China und Japan, Asien, Russland und Indien. Die Physalis, die die meisten Kinder noch nicht kannten, stammen aus Nordamerika, der Mais, die Tomaten und Kartoffeln aus Mittel- und Südamerika. Die Feigen stammen aus dem Mittelmeerraum.

Die Kinder legen die einzelnen Früchte und Gemüsesorten auf „Papierkontinente“. Gisela Bertram hat die einzelnen Kontinentumrisse grob in Großformat auf Papier gezeichnet, so dass die Kinder die Sorten direkt aufs Papier legen können, wo sie denken, dass die Sorten ursprünglich her stammen. Zum Abschluss malen und spielen die Kinder ein Memory aus den Früchten und Gemüsen. Wieder ist ein spannender Nachmittag im ZSU vorbei – wie schade!

Im Kurs „Tiere im Teich“ können Kinder mit Ihren Keschern nach Teichmonstern und Seeschönheiten fischen und diese später untersuchen.

Teichmonster und Seeschönheiten

Mit Diplom-Biologin Kornelia Paul zusammen mit Eltern und Kindern
Zeit: Zwei Stunden

Gruselkabinett und faszinierende schillernde Unterwasserwelt

Tiere und Pflanzen im Teich haben sich an das Leben unter Wasser angepasst. Daher sehen sie für uns sehr ungewöhnlich aus – mal besonders gruselig, mal besonders schön. Mit Kescher, Eimer und Lupe geht Diplom-Biologin Kornelia Paul mit den Kindern aus ihrer Nachmittagsveranstaltung auf Entdeckungstour.

Für diesen Kurs werden folgende Materialien benötigt: Kamera, Lampe, Bestimmungsbücher, Tierbeschreibungen, eine Plastikwanne mit den Becherlupen und eine Wanne mit Teichwasser. Die Kinder bekommen jeweils einen Kescher in die Hand, nicht zu vergessen ein Binokular und eine Petrischale.

Teil 1: Am Teich

Jedes Kind soll mit seinem Kescher so viele verschiedene Tiere wie möglich fangen und vorsichtig in die Plastikwanne mit Wasser setzen. Die Diplom-Biologin gibt dabei wertvolle Tipps und beaufsichtigt das vorsichtige Umsetzen der rätselhaften Tiere in die Wanne. Dabei verstecken sich die Tiere oft zwischen den Wasserpflanzen oder im Schlamm. Beim

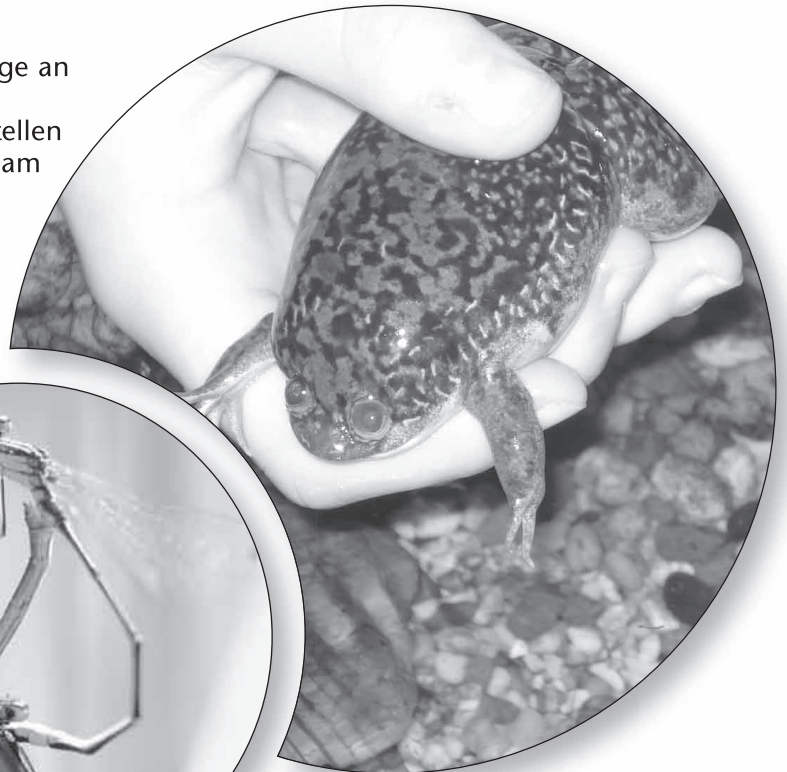


Herausnehmen ist es wichtig, sie nicht zu lange an der Luft zu halten.

Dabei sind die Kinder schnell abgelenkt und stellen viele Zwischenfragen, so dass dieser Besuch am Teich ein großes Erlebnis für die Kinder wird.

Teil 2: Im Bienenhaus

Das Bienenhaus ist ein Holzhaus, in dem des öfteren Veranstaltungen des Familienprogramms stattfinden, die ein „Rein in die Natur, rein ins Haus, raus in die Natur...“ nötig machen. Die Wassertiere in den Wannen werden im Bienenhaus abgestellt. Kornelia Paul erklärt den Kindern das kostbare Mikroskop. Wofür wird das Gerät gebraucht? Richtig, zur Vergrößerung! Zur Übung dürfen die Kinder das Binokular einschalten und ihren Finger auf die Glasplatte legen und es ausprobieren.



Jede Gruppe erhält ein Tier in einer Becherlupe. Kornelia Paul verrät den Kindern nicht die Namen der Tiere, damit sie nicht sofort identifiziert werden können. Die Kinder sollen ihr Tier zunächst mit der Lupe, dann unter dem Binokular genau ansehen und mit Hilfe der Tierbeschreibungen herausfinden, um welche Art es sich hierbei handelt. Jede Gruppe soll ihren Zettel lesen und eine kurze Präsentation vorbereiten.

Teil 3: Präsentation

Jede Gruppe kommt mit ihrem Tier nach vorne. Die Biologin zeigt das Tier mit der Kamera der gesamten Gruppe. Die Schüler geben wieder, welche Informationen sie über ihr Tier gesammelt haben. Durch Nachfragen wird die Biologin darauf achten, dass die wichtigsten Merkmale genannt werden. Warum heißt das Tier Rückenschwimmer, Posthornschncke, Spitzschlamm-schncke? Wie viele Beine hat das Tier? Ist es eine Larve oder ein erwachsenes Tier?

Die Kinder haben viel zu beobachten und sind ganz fasziniert von dem Artenreichtum: Wieso ruckt der Wasserläufer so komisch über das Wasser? Er sieht aus wie ein Wasserskifahrer – nur, dass der Rückenschwimmer viel eleganter dabei aussieht! Er sinkt nicht ein auf dem Wasser, sondern gleitet gekonnt über die Oberfläche. Zunächst scheint es so, als habe der Läufer nur vier Beine, aber beim genaueren Hinschauen fallen die zwei vorderen Beinchen auf – sie sind viel kürzer als die anderen vier! Wasserläufer sind Räuber und so können sie sich blitzschnell klei-

Eine ruhige Hand ist hier vonnöten: Ein flinker Krallenfrosch springt sonst gleich wieder in Wasser.

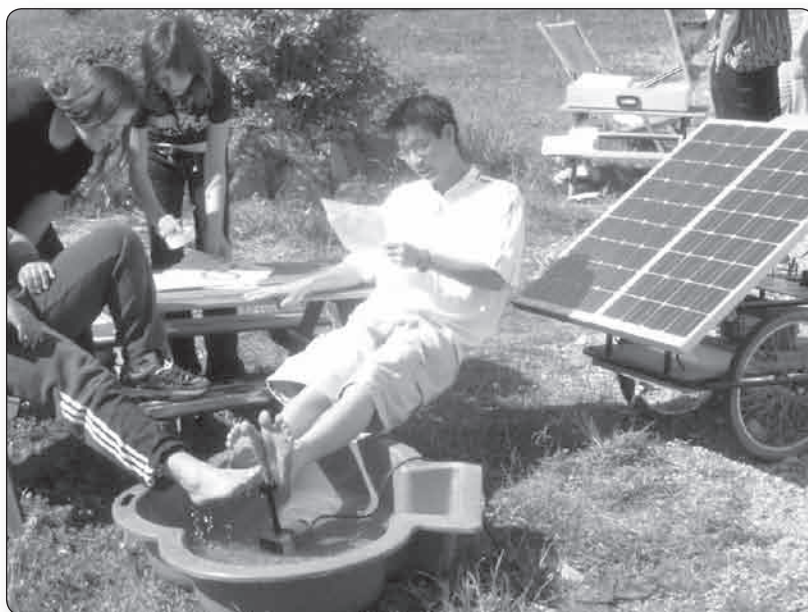
Mit viel Glück kann man am ZSU-Teich Libellen bei der Paarung beobachten.

ne Insekten greifen. Die Kinder haben gelernt: Das Jagdrevier des Rückenschwimmers ist die dünne Schicht zwischen Wasser und Luft.

Auch die Libelle hat ihr Jagdrevier auf dem Wasser. Die glänzend schimmernde Blaugrüne Mosaikjungfer ist am Teich recht häufig anzutreffen und gehört eindeutig zu den Schönheiten unter den Teichtieren. Kornelia Paul erklärt den Kindern, dass das Weibchen ihre Eier am Ufer ablegt und sie dort überwintern. Die Larvenentwicklung findet dann im Sommer statt.

Und was ist das für ein Tier? Es schwimmt in Rückenlage, der Hinterleib bewegt sich ganz stark und die Hinterbeine sind behaart. Es handelt sich um einen Rückenschwimmer. Am Beispiel des Rückenschwimmers erklärt Kornelia Paul den Kindern die Atemversorgung bei Wassertieren. Insekten haben keine Lungen, sondern sogenannte Tracheen, die aus Chitin sind. Die Tracheen verzweigen sich vielfach im Körperinneren, um die Atemluft an alle Organe gelangen zu lassen. Der Rückenschwimmer hängt deshalb an der Wasseroberfläche und holt mit seinem Hinterleib die Luft, die dann unter seine Flügel zu den Tracheen transportiert werden.

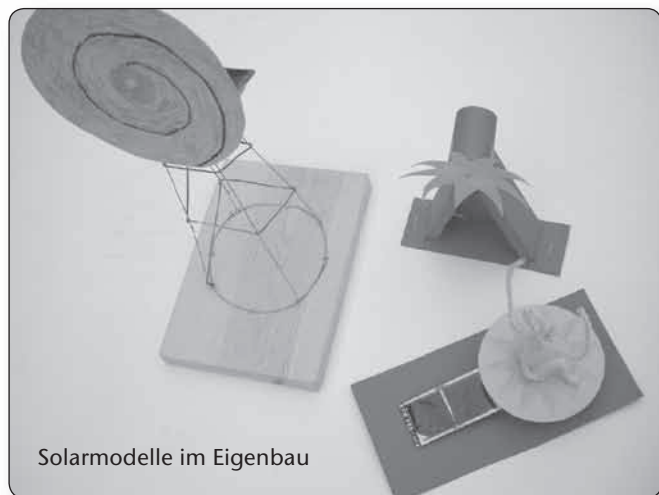
Auch die Käfer sind ein Kuriosum für sich. Der Gelbrandkäfer ist ein ein bis drei Zentimeter langer Käfer, der nahezu sein gesamtes Leben unter Wasser verbringt. Zu erkennen ist er leicht an den beiden gelben Streifen längs der Flügeldecken. Wenn er sich nicht gerade an einer Wasserpflanze ausruht, rudert er mit seinen Hinterbeinen, um sich fortzubewegen. Würde er seine Beine hängen lassen, würde er sofort an die Oberfläche schießen. Auf den ersten Blick ist der Taumelkäfer ein eigenartiges Tier, was sehr fremd wirkt. Es hat zwei Augenpaare! Mit einem Augenpaar kann es die Wasseroberfläche beobachten, während das andere Paar sich den optischen Eigenschaften des Wassers angepasst hat und nur unter Wasser sehen kann.



Die Sonne macht's möglich. Springbrunnen mit Solarantrieb beim Kurs „Solarenergie“.

Neben diesen sonderbaren Tieren erklärt Kornelia Paul den Kindern aber auch die Amphibien. Den Frosch kennt wohl jedes Kind, daher kann sie bei diesem Tier ins Detail gehen. Die meisten kennen den Laubfrosch, daneben gibt es den grünen Wasserfrosch, den Erd- oder Grasfrosch. Warum quaken die Frösche so laut? Wenn sich die Winterstarre löst, hört man im Frühling, so ab Mai, ein lautes Froschkonzert. Zwei Schallblasen verstärken die Stimme. Die Kinder lernen zusätzlich, dass sich die Frösche nicht um ihren Nachwuchs zu kümmern brauchen. Nach wenigen Tagen schlüpfen die Kaulquappen und können sofort mit ihrem seitlich abgeplatteten Ruderschwanz, dem Flossensaum, schwimmen.

Zum Abschluss werden die Tiere zurück in den Teich gebracht. Kurzes Abschlussgespräch: Warum haben wir keine Fische im Teich? Weil sie viele unserer Kleintiere fressen würden!



Solarmodelle im Eigenbau

Energie aus der Steckdose? Wir zapfen die Sonne an!

Wie kommt der Strom in die Steckdose? Welche Umweltbelastungen sind mit dem Strom aus Kohlekraftwerken verbunden? Was kann jeder von uns gegen „Umweltbelastungen aus der Steckdose“ tun?

Diese Fragen werden eingangs angesprochen, um dann anschließend zu zeigen, dass man auch Strom ohne qualmenden Schornstein nutzen kann. Zur Umsetzung dieser Idee können Bilder gemalt oder Sonnenräder und Sonnenkarussells aus Papier gebastelt werden.

Mit Gerhard Nobis, LI-Hamburg
 Einzelveranstaltungen: ab 5 Jahre
 Sa., 9. August 2006 von 16:00 bis 18:00 Uhr
 So., 10. August 2006 von 10:00 bis 12:00 Uhr
 Kosten: pro Person 5,00 € (+ zusätzlich 9 € für Solarantrieb auf Wunsch)

Themenschwerpunkt: Experimente mit Wasser

Experiment 1: Können Boote auf Wasser schwimmen?

Material: Wasser in einer Wanne, Knetmasse, Heftzwecken oder Büroklammern

Als die Kinder des Familienprogramms aus Knete eine Kugel formten und diese auf die Wasseroberfläche legten, ging diese unter! Das liegt daran, dass die Knetmasse schwerer als Wasser ist und daher auf den Boden der Wanne sinkt. Als die Kinder aber eine Hohlform kneteten, verteilte sich die Masse gleichmäßig, so dass ein Boot entstand, das schwimmen konnte. Dabei gilt: Je dünner die Wände werden, desto besser wird das Schiffchen schwimmen!

Aufgabe

Es startete ein Wettbewerb unter den Kindern: Wer baut das beste Schiff? Als Ladung nahmen sie Büroklammern. Jedes Schiff wurde genau untersucht: Wie viel Büroklammern kann es tragen, ohne zu sinken? Probier es gleich selbst einmal aus!

Lösung

Durch die Hohlform wird erreicht, dass das Volumen des Bootes gegenüber seinem Gewicht stark steigt. Damit wird es im Verhältnis immer leichter und kann schwimmen und sogar Ladung aufnehmen. Heute ist dieses Prinzip eher eine Gefahr, da zum Beispiel bei Schiffswänden immer stärker an Material gespart wird. Damit wird das Schiff leichter, kann mehr Ladung aufnehmen, ist aber auch leichter zu zerstören in Stürmen oder bei Kollisionen.

Experiment 2: Eine Kerze als Wasserpumpe

VORSICHT: FÜR ÄLTERE KINDER NUR UNTER AUFSICHT VON ELTERN!

Material: Einen großen Teller, eine Münze, ein Teelicht, ein Trinkglas, ein Feuerzeug oder Streichelholz, eine Kanne mit Wasser

Aufgabe

Lege das Geldstück auf den Teller und gieße Wasser dazu, bis die Münze nahezu davon bedeckt ist. Stelle deinen Freunden nun die Aufgabe, die Münze mit den Händen vom Teller zu nehmen, ohne sich die Finger nass zu machen oder den Teller zu bewegen.

Außerdem darf das Wasser nicht verschüttet werden und muss auf dem Teller bleiben! So oft deine Freunde versuchen werden, diese Aufgabe zu lösen: Sie werden es nicht schaffen. Du kennst den Versuch und hilfst ihnen: Du nimmst ein Teelicht, stellst es zwischen Münze und Tellerrand ins Wasser und zündest es an. Brennt die Kerzenflamme, stülpsst du das Trinkglas darüber.

Lösung

Die Kerze brennt noch kurze Zeit weiter, dann wird sie immer kleiner und erlischt schließlich. Kurz darauf strömt Wasser ins Glas und hebt das Teelicht hoch. Das Geldstück liegt jetzt im Trockenen, so dass du es problemlos vom Teller nehmen kannst.

Was ist da passiert?

Die Kerzenflamme ist außen über 1000 Grad heiß. Dementsprechend stark wird die Luft im Glas erhitzt. Zum Brennen braucht die Kerze allerdings Sauerstoff. Der Sauerstoff in dem kleinen Glas ist jedoch schnell verbraucht und die Kerze erlischt. Nun wird die Luft im Glas nicht mehr erhitzt und kühlt rasch ab. Kühle Luft benötigt aber weniger Raum, es entsteht Unterdruck im Glas. Weil das Glas unten offen ist, kann sich der Druck ausgleichen. Zwischen der äußeren Luft und der Luft im Glas ist aber das Wasser. Deshalb drückt der äußere Luftdruck Wasser in das Glas und damit die Luft im Glas zusammen, bis der Luftdruck innen und außen gleich ist.

Kinder-Geburtstage im ZSU

Möchten sie einen außergewöhnlichen Kindergeburtstag feiern, der lehrreich ist und dabei noch Spaß macht? Mögen ihre Kinder Tiere, möchten sie experimentieren, mikroskopieren oder im Teich keschern? Haben sie Freude an Fossilien, Bernstein schleifen oder Papier schöpfen?

Das schöne Gelände lädt zu Schatzsuche, Picknick oder Rasenspielen ein.

Preis: 65,- € für 10-12 Kinder

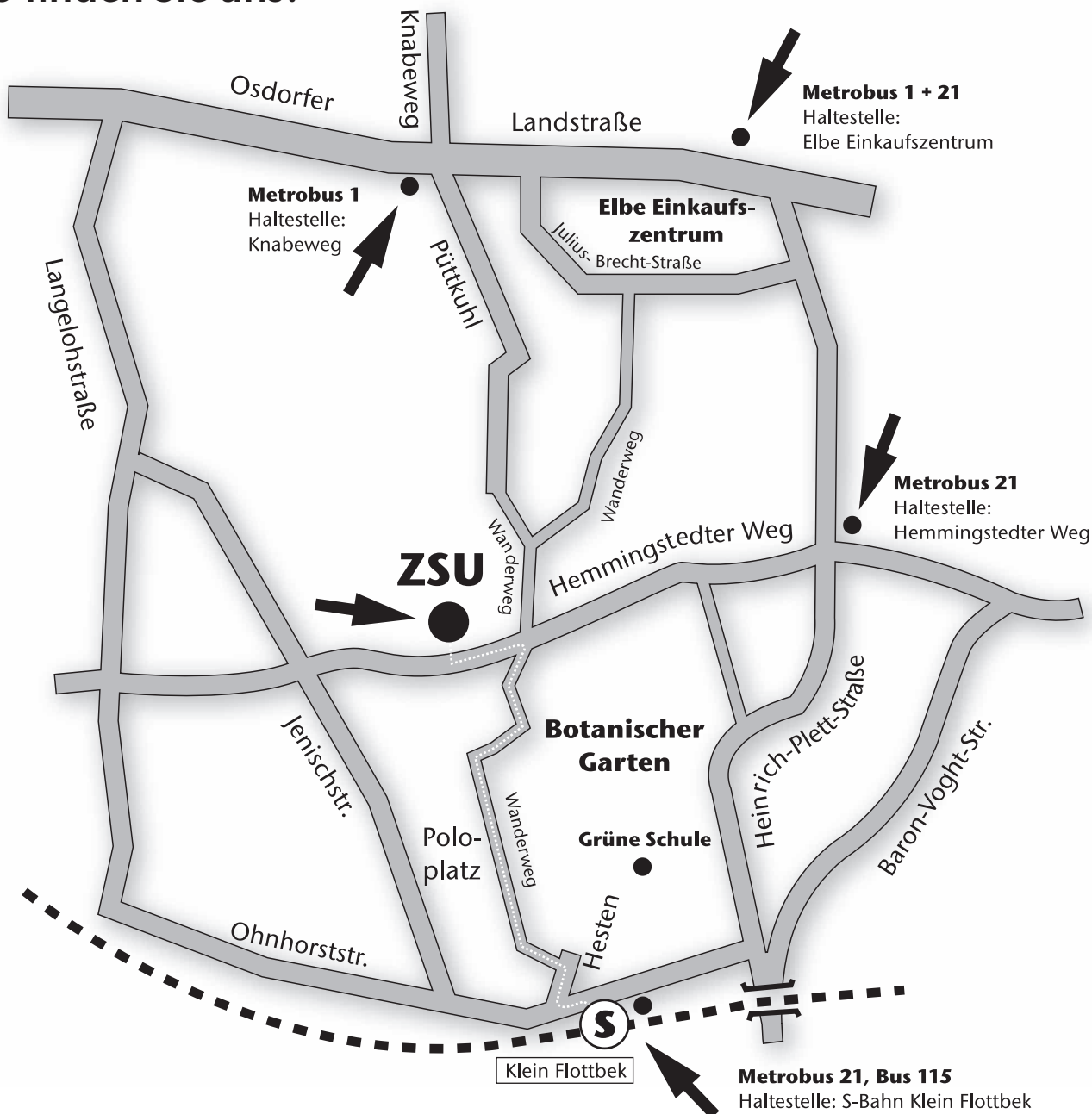
Dauer: 2 Stunden

Getränke und Speisen können mitgebracht werden.

Anmeldung unter Tel.: 040/89805771

Text Familienprogramm: Stefanie Sphan,
Dr. Susanne von der Kammer, Gerhard Nobis

So finden Sie uns!



Das **ZSU**, Hemmingstedter Weg 142,
22609 Hamburg

Öffentliche Verkehrsmittel: S1, S11; Metrobus 21, Bus 115
Haltestelle: Klein Flottbek / Botanischer Garten
Metrobus 1 - Haltestelle: Knabeweg

Sie erreichen uns mit der S1/S11 ab Altona in Richtung Wedel, Haltestelle Klein Flottbek/ Botanischer Garten. Gehen Sie bitte an der Ohnhorststraße (rechter Ausgang) in Fahrtrichtung weiter und biegen Sie rechts ab in den Hesten. Von dort aus führt nach etwa 100 m ein kleiner unbefestigter Wanderweg (Holzschild: „Wanderweg zum Hemmingstedter Weg“) links ab direkt bis zum Hemmingstedter Weg. In diesen biegen Sie links ein und schon sehen Sie auf der rechten Seite die zweistöckigen Gebäude des ZSU. (Fußweg maximal 15 Minuten).

Die **Grüne Schule** im Botanischen Garten Klein Flottbek, Im Hesten 10, 22609 Hamburg

Öffentliche Verkehrsmittel: S1/S11; Metrobus 21

Die Grüne Schule befindet sich auf dem Gelände des Botanischen Gartens Klein Flottbek unmittelbar gegenüber der S-Bahn Station Klein Flottbek/Botanischer Garten

Die **Zooschule** im Tierpark Hagenbeck
Lokstedter Grenzstr. 2, 22527 Hamburg

Öffentliche Verkehrsmittel : U2 Hagenbecks Tierpark

Die Zooschule befindet sich auf dem Gelände von Hagenbecks Tierpark - unmittelbar hinter dem neuen Haupteingang des Tierparks.

Umweltmesse im ZSU am 27./28. Juni 2006

Ein Blick auch mal hinter die Kulissen

Liebe Leserinnen und Leser,

viele von Ihnen kennen ja unsere jährliche ZSU-Messe durch ihren Besuch bei uns. Diesmal will ich Ihnen auch einmal etwas über die vielen kleinen Aktivitäten hinter den Kulissen und die vielen fleißigen Hände berichten, die maßgeblich zu einem erfolgreichen Gelingen dieser Messe beigetragen haben.

Bereits im Januar gingen die ersten Vorbereitungen los. Mitarbeiter des ZSU-Sekretariats und Hilfskräfte des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH) schickten die ersten Anschreiben an die in Frage kommenden Kooperationspartner los, um mittels Fragebogen hinsichtlich der Standfläche, Aktivitäten und mögliche Ausrüstung einen Überblick über die kommende Angebotsvielfalt der Messe zu ermitteln.



Die Vorbereitungen laufen auf Hochtouren.

Wer glaubt, dass dies eine einfache Sache ist, täuscht sich gewaltig!!! Gerade hier wurde manchmal stark an den Geduldsfäden der Mitarbeiter im ZSU gezerrt – fehlende Rückmeldungen, zahlreiche Telefonate, ob beim Kooperationspartner nun doch Personalressourcen an diesen beiden Tagen möglich seien und wechselnde Zu- bzw. Absagen waren an der Tagesordnung. Zahlreiche Sitzungen mit dem Thema „Messe“ waren vorprogrammiert.

Als dann endlich alle Teilnehmer feststanden, konnte es erst richtig losgehen: Die Schulen und „VIPs“ wurden angeschrieben und über die geplanten Aktivitäten informiert, Zelte und Catering organisiert und – je näher der Termin rückte – das ZSU auf Hochglanz gebracht.



Marion Riddering bei der großen Malaktion mit dem Motto: „Lebem im Wasser“.

Am Tag vor der Messe liefen die Vorbereitungen auf Hochtouren und jede Hand wurde gebraucht. So wurde ab 14.00 Uhr mit dem Aufbau der Zelte und Stände der anreisenden Aussteller begonnen, der Informationsstand vorbereitet sowie Beschilderung für die einzelnen Aussteller, Räumlichkeiten und Highlights angebracht. Endlich konnten auch schon einige Stände aufgebaut werden und ein emsiges Hin und Her mit Tesafilm, Schere und Posterwandnadeln begann.

Dann war es soweit - der erste Messetag! Bereits ab 7:30 Uhr tummelten sich die ersten ZSU-Mitarbeiter und FSH-Hilfskräfte im ZSU. Da wurden Brötchen geschmiert und Kaffee für die Messeaussteller und



Walter Krohn stellt im Bienenhaus sein Programm der Grünen Schule im Botanischen Garten vor.

Rechts: Eröffnung des umgestalteten Labyrinths durch Peter Daschner (Direktor des LI Hamburg) und Christa Götsch (GAL-Fraktionsvorsitzende).

Unten: Dr. Ines Mareike von Appen (ZSU-Koordinatorin) im Gespräch mit Peter Daschner.



viele weitere Attraktionen geboten – Musikdarbietungen, Schminken, Malen und das neugestaltete Labyrinth.

die ZSU-Cafeteria vorbereitet, die letzten Stände vorbereitet und der Infostand bestückt.

Bereits kurz vor 9:00 Uhr hörte man die ersten lauten Stimmen der Gäste und der Ansturm begann. Mehr oder weniger diszipliniert warteten die einzelnen Klassen am Informationsstand auf ihre Rallyefragen, die jeweils in Partnerarbeit bearbeitet werden sollten. Kaum hatten sie diese in den Händen – da waren sie auch schon auf dem Gelände verschwunden. Es wurden den jungen Gästen ja auch

Premiere hatte auch das ZSU-Chemie-Labor im Bienenhaus (in Kooperation mit dem ‚Agnes-Pockels-Labor‘ in Bielefeld, die extra anreisen, um den Stand zu betreuen!). Daneben wurden als weitere ZSU-Highlights den Schülern unter dem Thema ‚Wasser, Flug und Fliegen und Insektenwerkstatt‘ das nicht immer einfache Auffinden der Tarninsekten in einem Getreidestrauß, ein Windkanal-Experiment und das Versenken von Holz mit verschiedenen Artgewichten näher gebracht. Die Energiewerkstatt im selben Haus stellte Informationen zum Thema „Energie und



Keike Johannsen von der Zooschule.



Mitarbeiterin des ZSU (Frau G. Martin) und Herr Daschner mit Frettchen.



Links: Frau Maeder-Lesniak von Hamburg Wasser.

Unten: Umweltorganisation Greenpeace.



Klima“ und „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ bereit. Vor Haus 3 begleitete die Künstlerin Marion Riddering mit der großen ZSU-Malaktion (Thema: ‚Leben im Wasser‘) die Kinder durchs Programm.

Gegen 10:00 Uhr konnten wir dann mit unseren Ehrengästen, Herrn Peter Daschner, Direktor des Lande-

sinstitutes (LI-Hamburg), Frau Christa Goetsch (Vorsitzende der GAL-Fraktion), Herr Dr. Uwe Heinrichs (Abteilungsleitung Fortbildung am LI), Frau Heike Elvers (Referatsleitung Naturwissenschaften am LI) und Frau Regina Marek (1. Vorsitzende des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg e.V.) u.v.m. die ZSU-Messe offiziell eröffnen und das neugestaltete ZSU-Labyrinth feierlich einweihen.



Das Waste-Watcher-Mobil der Stadtreinigung.

Für alle ist es immer ganz wichtig, dass sich unsere Ehrengäste auch die vielen Angebote ansehen. Deshalb war es diesmal besonders schön, dass sich Herr Daschner und Frau Goetsch anschließend trotz randvollem Terminkalender richtig viel Zeit nahmen, um unsere ZSU-Angebote und die der Kooperationspartner zu besuchen und zu bestaunen.

Darüber freute sich nicht nur Frau Maeder-Lesniak von Hamburg Wasser (unser Hauptsponsor bei der ZSU-Messe), die u.a. mit ihrer

Wasserbar dafür sorgte, dass alle Besucher jederzeit kostenlos ihren Durst löschen konnten.

Auch die vielen anderen Akteure sollen hier einmal alle genannt werden:

Wildpark Eekholt (Vorstellung außerschulischer Lernort Wildpark Eekholt), **Hohenbuchen** („Was wächst auf Hohenbuchens Bio-land?“), **Bezirksamt Wandsbek u. Altona** (Bachpatenschaften), **Stadtreinigung Hamburg** (Waste-Watcher-Mobil + Infos), **Schule Hirtenweg** (Musikalisches Rahmenprogramm).

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von **Save Our Future (SOF)** sowie Teilnehmerinnen und Teilnehmer an dem **Freiwilligen Ökologischen Jahr** (Gesichtsschminken), **Ökomarkt** (Milch-/Milchverarbeitung), **Robin Wood** (Papierrecycling an Schulen).

Max-Brauer-Schule (Mali-Projekt), **EON-Hanse** (Erdgas - Entstehung/Förderung, Spiel).

Naturschutzbund (Fuchsmobil und Info-Stand), **Botanischer Sondergarten Wandsbek** (Baumdiplom, Giftpflanzen).

Hamburg-Wasser (Wasserbar, Filmvorführung, Ausstellung Wasserlabor), **Deepwave** (Meeresschutz).

Vier Pfoten (Informationen zum Tierschutz), **Greenpeace** (Getreidequiz, Glücksrad, Baumquiz), **Wildpark Schwarze Berge** (Felle fühlen, Futterrätsel).

Grüne Schule (Blüten und ihre Besucher), **LI-Naturwissenschaftl. Zentrum** (Infostand), **LI-Zoopädagogik** (Infostand).



Tiergesichterschminken auf der Wiese: SOF und FÖJ.

Es ist ein schönes Gefühl, wenn alles läuft und man sieht, dass die einzelnen Schülerinnen und Schüler mit viel Eifer und Spaß diese Vormittage genießen. Dies scheint auch in den Schulen bekannt zu sein, sonst hätten wir wohl an diesen beiden Tagen nicht über 1100 Schülerinnen und Schüler mit ihren Lehrkräften auf dem ZSU-Gelände begrüßen können.

Diese Resonanz ist für uns alle (Kooperationspartner, ZSU-Mitarbeiter und Helfer des Fördervereins Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH) trotz der vielen Arbeit stets der maßgebliche Motor, um auch im folgenden Jahr weiterzumachen und Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern wieder eine ZSU-Messe anzubieten.

Wir alle würden uns sehr freuen, wenn auch Sie nächstes Mal (wieder) mit dabei sein könnten.

Text: Dr. Ines-Mareike von Appen, Jens Meyer
Fotos: Angela Hemling



Wildpark Schwarze Berge

Aus der Arbeit des FSH

Entwicklungen im Jahr 2006

Das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung des Landesinstituts Hamburg hat sich auch im Jahr 2006 weiterentwickelt und konnte seine Attraktivität für Hamburger Schulen und den Stadtteil noch erhöhen.

Seitens der Deutschen UNESCO-Kommission konnte das ZSU auf der Didacta im März 2005 als offizielles Projekt der UN-Dekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ ausgezeichnet werden. Dabei wurde das ZSU als Modellprojekt gewürdigt, um „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ im System Schule zu implementieren. Ein neuer Antrag für 2007/2008 wurde gestellt.

Besondere Entwicklungen auf Initiative bzw. unter Förderung des FSH waren:

Planung und Durchführung einer Messe „Lernen in der Natur“ im Juni und 2006. Aufgrund des großen Erfolgs der Messe wird eine solche Veranstaltung jedes Jahr wiederholt. Diesmal stellten sich rund 20 außerschulische Lernorte an „Mit-mach-Ständen“ vor. Mit dabei war auch das Beratungsfeld Naturwissenschaften mit dem Naturwissenschaftlich-technischen Zentrum in Mümmelmannsberg. Über 1100 Schülerinnen und Schüler experimentierten, forschten, bastelten und informierten sich an den beiden Messetagen auf dem ZSU-Gelände.

Die nächste Messe findet am 03.07. und 04.07.2007 von 9.00 bis 14.00 Uhr statt. Schon jetzt möchten wir alle FSH-Mitglieder herzlich zu dieser Veranstaltung einladen.

Die Herausgabe weiterer lynx-druck Ausgaben wurde durch Vorfinanzierung der Druckkosten ermöglicht.

Vertreter des FSH-Vorstands haben das Familienprogramm mit externen Experten weiter entwickelt. Zielsetzung ist es, das Familienprogramm und die Durchführung von Kindergeburtstagen zu erweitern. Wir danken Frau Dr. Susanne von der Kammer für die hervorragende Koordination des Programms.

Im Jahr 2006 konnten zwei Jugendliche ein freiwilliges ökologisches Jahr (FÖJ) durchführen. Die Kosten werden vom FSH und von der Norddeutschen Stiftung für Umwelt und Entwicklung getragen. Eine Aufgabe ist es, den Erlebnispfad auf dem ZSU-Gelände zu pflegen und Unterrichtsmaterialien zum Thema Baum zusammen zu stellen.

Nachhaltigkeit lernen



Ausgezeichnet als
offizielles Projekt
der Weltdekade
2005 / 2006

Im Jahr 2006 wurde das ZSU erneut als Ökoprot-Betrieb von Senator Freytag ausgezeichnet.

In seiner Gesamtheit ermöglicht das Projekt Ökoprot den teilnehmenden Betrieben deutliche Schritte auf dem Weg zu einem systematischen Umweltmanagement. Konkrete Schritte waren:

- Erstellung von Leitlinien
- Durchführung einer Umweltprüfung
- Aufstellung eines Umweltprogramms als „Wer-macht-was-bis-wann-Programm“
- Zertifizierung

Wir wünschen Ihnen allen weiterhin viel Glück und Erfolg bei der Arbeit.

Regina Marek
1. Vorsitzende des FSH



Norddeutschlands
größtes und
modernstes
Wassermuseum

WasserForum

Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg-Rothenburgsort.
Geöffnet dienstags, donnerstags und sonntags.
Öffentliche Führung: Jeden ersten Sonntag im
Monat um 11.00 Uhr. Eintritt frei!
Gruppenführung (kostenlos): Tel. 040 / 78 88-24 83.
S 21 bis Rothenburgsort oder Bus 120 bzw. 124,
Haltestelle Billhorner Deich.

Mehr Infos unter: www.daszielistklar.de



Die Hamburger Wasserwerke und die
Hamburger Stadtentwässerung sind
Unternehmen von HAMBURG WASSER

Umwelterziehung Energie & Klima

www.hamburger-bildungsserver.de

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU), Hemmingstedter Weg 142
22609 Hamburg
Ltz: 145/5034

Ihr Ansprechpartner zum Thema „Energie & Klima“:

Gerhard Nobis
Tel.: 040/823142-0
Mobil: 0151/12406730
Fax: 040/823142-22
e-mail: gerhard.nobis@li-hamburg.de

Ausleihangebote: Geräte und Materialien:

- Solar-Modellanlagen zum Selbstaufbau
- Solarkocher mit Topf
- „Solar-Rikscha“, Solar-Energiestation auf Fahrradanhänger
- Solar-Module
- Ergometer-Trettrad mit Verbrauchsgeräten und Leistungsanzeige
- Zähler mit Zwischenstecker

Projektkoffer:

- „Energiesparkoffer“ Elektro und Wasser
- „Energiesparkoffer“ Wärme



Der „Energiesparkoffer“ Elektro und Wasser.



Schülerinnen und Schüler bei spannenden Solar-Experimenten.

- Solarkoffer
- Solar-Wasserstoff-Modell-Koffer

Fortbildungsangebote: Lehrerfortbildung

- Handlungskonzept: Energie und Wasser sparen in der Schule
- Messen und verstehen: Energie und Wasser im Unterricht
- Handlungskonzept: Solarenergie an Schulen
- Solarenergie im Unterricht

Unterricht mit Schulklassen:

(Termine nach Vereinbarung)

- Praxis Solarenergie für SchülerInnen (Grundlagen und Solaranlagen)
- Arbeiten mit Messgeräten zur Erfassung von Energieverbrauch oder Temperaturen
- Solarenergie nutzen: Modellbau mit Solarantrieb

Beratung:

(Termine nach Vereinbarung)

- Energie und Wasser sparen in der Schule
- Messgeräte richtig nutzen
- Planung schulischer Solaranlagen
- Nationale und internationale Schulpartnerschaften
- nachhaltige Schulentwicklung und Nachhaltigkeitsaudit

Information:

(Termine nach Vereinbarung)

Teilnahme an Schul- und Lehrerkonferenzen und an Projekttagen zur Information zum Thema „Energie & Klima“ und „Nachhaltige Entwicklung von Schulen“

Solarenergie-Zertifikat für Lernende im ZSU

Im ZSU tut sich was im Bereich Energie & Klima: eine neue Energiewerkstatt wird eingerichtet und steht in Kürze den Kunden zur Verfügung. Neue Angebote werden daraus erwachsen, z.B. wird die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ein neues Thema sein. Durch die Einrichtung der neuen Energiewerkstatt wird aber auch das wichtige Thema Solarenergie noch besser präsentiert werden können. Lernenden wird dazu ein Zertifikat ausgestellt, wenn die geforderten Leistungen erbracht wurden.

Beim Einstieg in die Solarenergie wird der Zusammenhang zwischen Energienutzung und Klimawandel thematisiert. Bei der Nutzung der nur begrenzt vorhandenen herkömmlicher Energieträger (Kohle, Öl, Gas, usw.) wird mit fatalen Folgen unser Klima mit etwa $0,6\text{kg CO}_2$ / pro kWh elektrischer Energie belastet.

Jeder und Jede kann etwas dagegen tun; entweder Energiesparen oder regenerative Energien nutzen. Die junge Generation muss einen neuen Weg in der



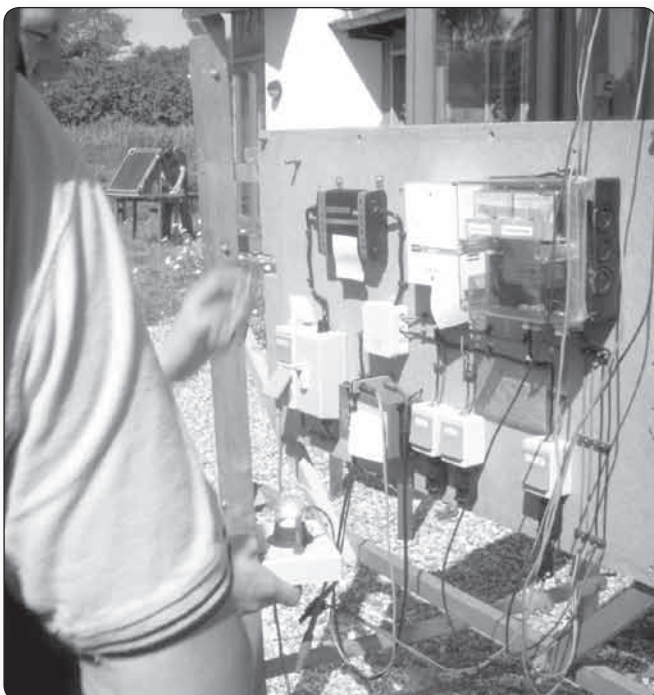
Die Solaranlage im Praxis-Test.

Energieversorgung finden. Dies macht den zentralen Stellenwert regenerativer Energien deutlich.

In diesem an den KMK-Kompetenzen orientierten Schülerpraktikum Solarenergie können insbesondere die technischen Aspekte von Solaranlagen an verschiedenen Stationen kennen gelernt werden und in eine Präsentation einfließen. Wird das vorgegebene Ziel erreicht, bekommt jeder Teilnehmer ein Zertifikat für sein Portfolio ausgestellt.

Was in dem Schülerpraktikum gelernt werden kann, zeigt die nachfolgende Darstellung.

Text: Gerhard Nobis,
Umweltberatungslehrer am ZSU



Sieht kompliziert aus - ist es aber nicht!

AKTUELL

Zeit / Kosten	3 Tage je 2x3 Stunden / pro Gruppe 234 €
Kompetenzen: 1. Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> Energiebereitstellung/Energieversorgung/Zusammenhang „Energie & Klima“. Sonnensystem/Größenvergleich: Sonne-Erde/Sonneneinstrahlung in Deutschland. Wodurch wird es warm auf der Erde? Was ist Licht? Lichtmessung innen und außen. Licht & Energie. Funktion und Aufbau von Solarzellen und -modulen. U-I-P-Messungen an Solarzellen und -modulen: Leistungsfähigkeit von Solarzellen/ Einstrahlwinkel/Ausrichtung von Solaranlagen auf die Sonne/U-I-Kennlinien/MPP. Aufbau und Funktionstypen verschiedener Solarstromanlagen: Solarwärmeanlagen (Solarkollektoren) – Solarstromanlagen (Fotovoltaik) Aufgabe: Die Funktion von Solaranlagen soll an Stationen erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none"> ➔ Gruppenarbeit an Stationen ➔ Solaranlagen: <ul style="list-style-type: none"> Solar-Insel Solar-Rikscha Solar-Koffer ELWE Solar-Laboranlage „iks“ Solar-Wasserstoff-Brennstoffzelle Solarkollektor (Mini-Phoenix) + Solarofen
2. Erkenntnisgewinnung	
3. Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktion einer gewählten Solaranlage soll an Stationen erarbeitet und später den MitschülerInnen leicht verständlich (in Schrift – Bildern – oder anders) erklärt/präsentiert werden.
4. Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktion einer Solaranlage soll an Indikatoren erkannt und ihre Leistungsfähigkeit beschrieben/bewertet werden.
Teilnahme-Bescheinigung	Teilnahmebescheinigung nach durchgehender Teilnahme und individuellem Anteil an fertig gestellter Präsentation
Bezug zum Rahmenplan	<ul style="list-style-type: none"> RP-Aufgabengebiet „Umwelterziehung“ RP-NW/Technik, HR5/6 Themen aus der Physik: Phänomene i.d. Elektrik u. Wärmelehre RP-Physik H9/R7+8/R10+GS9+10 / Gym9+10 Energie
Voraussetzungen	keine besonderen
besondere Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> 2 bis 3 Teilnehmer sind für eine Dokumentation der Veranstaltung zuständig. Sie machen Fotos und sammeln die verschiedenen Arbeitsblätter/Ergebnisse und weitere Informationen. <p>Einteilung gemischter Arbeitsgruppen von 3 bis 4 Personen. Die Arbeitsgruppen erstellen eine Präsentation ihrer gewählten Solaranlage.</p>
mitzubringende Materialien	<p>Was alle Schüler mitbringen müssen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kugelschreiber, Bleistift + Buntstifte, Radiergummi + Anspitzer, Schreibpapier + Zeichenpapier unliniert, Schere, Zirkel, Lineal, Kleber, Tesafilm, Taschenrechner, viel Spaß!!! <p>Essen + Trinken mitbringen: der nächste Laden ist 1,5km weg!</p>
Ablauf	<p>1. Tag:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einleitung: Energiewandlung in einem Kraftwerkmodell (Dampfmaschine mit Generator)/Energieverteilung: von der Steckdose bis zum Kraftwerk/Treibhauseffekt (Modell): Zusammenhang „Energie & Klima“/Was muss eine nachhaltige Energieversorgung leisten? System „Sonne – Erde“. Solarenergie: Licht & Energie. Lichtmessung Innen + Aussen. <p>2. Tag:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vortrag: Funktion und Aufbau von Solarzellen. Praxis: Verschiedene Messungen an Solarzellen. <p>3. Tag:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lernen an Stationen: Teilnehmer untersuchen verschiedene Solaranlagen. Hinweise für die Installation von Solaranlagen Erstellen einer Solar-Präsentation Präsentation / Bewertung einer Solaranlage/ Zusammenfassung
Weiterarbeit im Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> Physikalische Kenngrößen von Solarzellen(U/I/P/R/U-I-Diagramm/optimaler Arbeitspunkt /u.a. Weitere Anlagentypen kennen lernen (Aufbau - Kennzeichen - Anwendung). Besuch anderer Schul-Solarprojekte Planung eigener Solarstromanlagen
Empfohlene Materialien	<ul style="list-style-type: none"> Physikalischer Solarkoffer aus dem LIF (NW-Ausleihe) oder aus dem ZSU Modellanlagen aus dem ZSU



Landesinstitut für
Lehrerbildung und
Schulentwicklung

ZERTIFIKAT SOLAR-PRAKTIKUM

.....
Vorname - Name

hat an dem „Schülerpraktikum Solarenergie“ (LI-Kurs Nr: 1330-950) teilgenommen und sich vertiefend mit den Themen „Energie und Klima“, „Grundlagen der Fotovoltaik“ und „Solaranlagen“ befasst.

Dabei wurden folgende Leistungen erbracht:

- Teilnahme an 24 Stunden Fortbildung
- Erstellung einer Dokumentation
- Bearbeitung einer selbst gestellten Aufgabe
- Präsentation von Arbeitsergebnissen

Die in das Zertifikat eingebrachten Leistungen wurden in Gruppen- und Einzelarbeit erbracht und nach dem individuellen Anteil bewertet.

.....
Datum / Unterschrift Veranstaltungsleitung

Abteilung Fortbildung
Referat für Naturwissenschaften
Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung
Hemmingstedter Weg 142 · 22609 Hamburg · LZ 145/5034
Telefon: 040 - 82 31 42



Freie und Hansestadt
Hamburg
Behörde für Bildung
und Sport

Brennstoffzellen-Heizung im ZSU eingeweiht

Am Donnerstag den 21. September 2006 wurde unter Beisein des Senators für Stadtentwicklung und Umwelt Dr. Michael Freytag eine neu entwickelte Brennstoffzellen-Heizung von der E.ON Hanse im ZSU feierlich eingeweiht. Neu daran ist mit 1,5kW elektrisch und 3kW thermisch die Größenordnung, die diese neue Generation von Brennstoffzellen für den Einsatz im Haushaltsbereich interessant macht. Darüber hinaus wurden zwei Brennstoffzellen-Fahrräder präsentiert.

Wenn über nachhaltige Energiewirtschaft diskutiert wird, erhalten Wasserstoff- und Brennstoffzellen zunehmend Bedeutung.

Seit 30 Jahren kennen die Wissenschaftler einen Weg zum Schutz des Klimas: Wasserstoff bietet als Sekundärenergieträger, der aus anderen Ressourcen erzeugt werden muss, eine Möglichkeit für technische Lösungen von Effizienz-Problemen und zur Nutzung von ungleichmäßigen regenerativen Energiequellen. In Hamburg – wo die Wasserstofftechnologie durch eine „Landesinitiative Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie“ eine besondere öffentliche Förderung erfährt – ist die Vision der umweltschonenden Energieversorgung auf dem besten Weg, Realität zu werden.

Im Zusammenhang von Ökoprofit-Aktivitäten machte die E.ON-Hanse AG dem ZSU das Angebot, die bestehende Heizungsanlage - im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Praxistauglichkeit von kleineren Brennstoffzellenanlagen - um eine neu entwickelte Brennstoffzellen-Heizung zu erweitern. Die mit Gas betriebene Zusatzanlage produziert in erster Linie elektrische Energie, die in die ZSU-Elektroversorgung im Hause eingespeist wird. Gleichzeitig wird – sozusagen als Nebenprodukt – Wärme erzeugt, die in das bestehende Heizungssystem eingeleitet wird. Durch diese neu entwickelte Brennstoffzellen-Heizung kann die Primärenergie „Gas“ mit annähernd 90% zu einem sehr viel größeren Anteil ef-

ektiv genutzt und damit die Klimabelastung durch CO₂ erheblich gesenkt werden. Mit dem Betrieb der Anlage ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Energiekosten sinken spürbar.
- Die Primärenergie „Gas“ wird effektiver genutzt und die CO₂-Umweltbelastung - ausgehend vom ZSU - wird verringert.
- Die Brennstoffzellen-Heizung steht nach Fertigstellung dem ZSU und damit interessierten Schulen als eine Station eines Energie-Parcours zur Verfügung.

Das Brennstoffzellen-Heizgerät stellt einen wichtigen Schritt in eine zukunftsweisende Technik dar und unterstützt die Bemühungen um eine nachhaltige Entwicklung. Wind, Wasser, Sonne und Biomasse – Potenziale an Energie, können in Wasserstoff gespeichert und transportiert werden und so den Einstieg in eine zukunftsfähige Energieversorgung weisen.

Darüber hinaus präsentierte die Firma Masterflex aus Herten zwei Brennstoffzellen-Fahrräder. Die Fahrräder haben einen 250W starken Elektromotor, der von einer Brennstoffzelle angetrieben wird. Die Energie wird in Form von Wasserstoff aus Stahlbehältern geliefert. In der Praxis verstärkt der Elektromotor die Pedalkraft des Fahrenden.



Senator Dr. Michael Freytag und Herr Tiessen von E.ON Hanse drücken gemeinsam das Startsignal.

Technische Information zur Brennstoffzellen-Heizung Beta 1.5

Allgemeine Produktinformationen

Einfamilienhäuser werden momentan effektiv mit Energie versorgt, indem mit Brennstoffzellen geheizt und Strom separat hinzugekauft wird. Effizienter ist es, diese beiden Bereiche nicht zu trennen. An das Erdgasnetz angeschlossene Hausbesitzer können mit dem Einsatz eines Brennstoffzellen-Heizgerätes gleichzeitig Wärme erzeugen und dabei Strom produzieren. So lassen sich nicht nur Kosten sparen,

sondern auch die CO₂-Emissionen deutlich reduzieren. Und das ohne Komfortverlust: Der Strombedarf wird bis zu 75% durch das Brennstoffzellen-Heizgerät gedeckt, problemlos lässt sich der Rest wie gewohnt aus dem Stromnetz beziehen. Durch das eingebaute Zusatzheizgerät deckt das Brennstoffzellen-Heizgerät den Wärmebedarf zu 100%.

Kraft-Wärme-Kopplung

Die Versorgung mit Strom und Wärme durch das Brennstoffzellen-Heizgerät funktioniert nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bezeichnet die gleichzeitige Gewinnung von Strom und Wärme in einer Anlage. Die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme wird entweder zu Heizzwecken oder zur Warmwasserbereitung genutzt. Dadurch ist eine sehr effiziente Nutzung des Brennstoffs möglich.

Funktionsweise des Brennstoffzellen-Heizgeräts

Im Brennstoffzellenstapel wird Wasserstoff umgesetzt, dabei entstehen Strom und Wärme. Die thermische nutzbare Leistung beträgt ca. 3 kW, die elektrische 1,5 kW. Zusätzlich stellt der integrierte Brennwärtekessel 15 kW thermische Leistung bereit.



Der Senator begutachtet eine neue Innovation:
Ein Fahrrad mit Wasserstoff-Antrieb.

**Wir sind immer dabei.
Mit neuer Energie und
viel Engagement.**

Wo neue Energie ist, ist auch E.ON Hanse nicht weit.

Das Brennstoffzellen-Heizgerät dient also zur kombinierten Wärme- und Stromerzeugung. Bei geringem Energieverbrauch kann der Verbraucher mit einer Brennstoffzelle im Keller selbst zum Stromproduzenten werden. Überschüssige Energie wird in das Stromnetz zurückgespeist.

Kernstück des Brennstoffzellen-Heizgeräts ist der Brennstoffzellenstapel. Dort findet eine Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff statt. Der Wasserstoff als Energieträger wird über eine kontrollierte elektrochemische Reaktion – die so genannte kalte Verbrennung – in Strom und Wärme umgesetzt. Da die Versorgung der Anlage nicht mit reinem Wasserstoff, sondern mit Erdgas erfolgt, ist eine Gasaufbereitung notwendig. Das Erdgas wird im so genannten Reformer umgewandelt. Da es zunächst entschwefelt werden muss, bevor es in den Reformer gelangt, wird vor dem Eintritt in den Reformer ein Entschwefler durchströmt. Nachfolgend muss dieser Gasstrom noch weiter aufbereitet werden, um entstandenes Kohlenmonoxid zu entfernen. Diese Gasfeinreinigung erfolgt im Shift-Konverter und im Prox-Konverter. Jetzt kann der Gasstrom in den Brennstoffzellenstapel geleitet werden. Die Anlage benötigt außer Gas auch Wasser. Es fließt innerhalb der Anlage durch drei separate Wasserkreisläufe. Der erste Wasserkreislauf versorgt den Reformer, der Wasserdampf für die Umsetzung von Erdgas benötigt. Der aus dem Reformer kommende Gasstrom enthält Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kondensiert an anderen Stellen in der Anlage aus, wird dort aufgefangen und zurück in den Tank geführt, der den Reformer versorgt. Der zweite Wasserkreislauf ist der Kühlkreislauf für die Brennstoffzelle. Bei diesen Kreisläufen wird aufbereitetes Wasser verwendet. Die Anlage verfügt über Wasseraufbereitungen, die mit Leitungswasser gespeist werden und so Wasser der benötigten Reinheit zur Verfügung stellen.

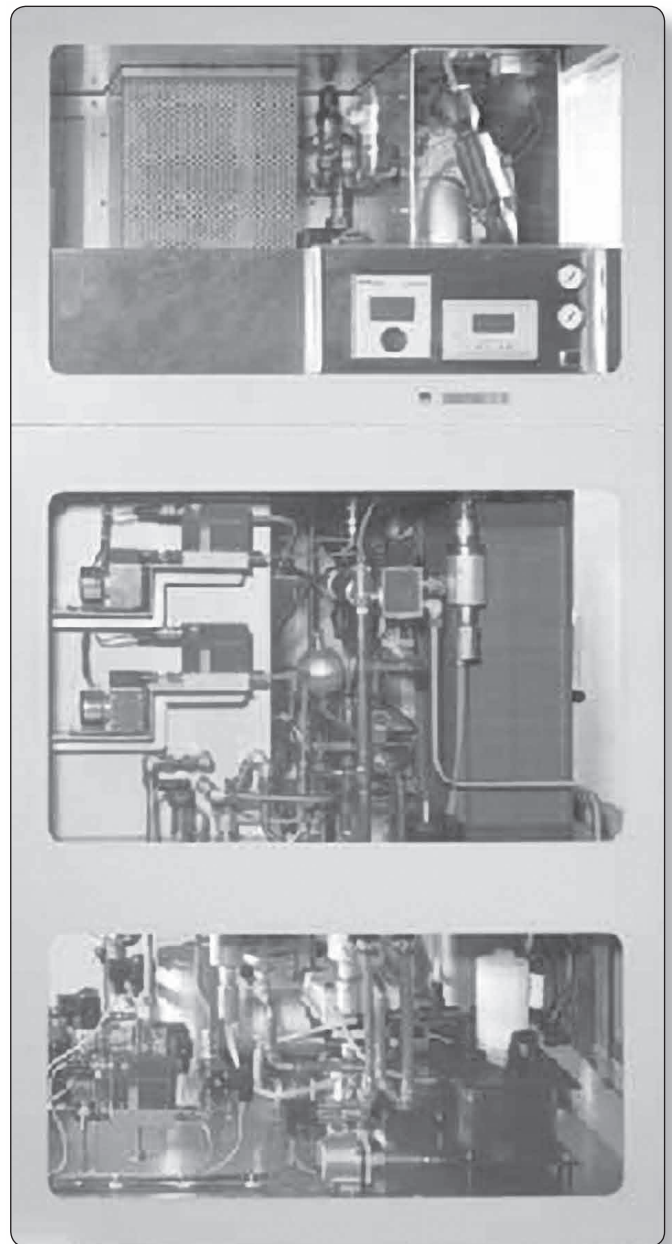
Der dritte Wasserkreislauf dient dazu, den Wärmespeicher zu durchströmen, der das Haus mit Heizwasser versorgt und das Trinkwasser erwärmt. In diesem Kreislauf strömt unbehandeltes Leitungswasser.

Zusatzheizgerät

Im Brennstoffzellen-Heizgerät ist ein zusätzliches Heizgerät integriert, das mit einer Leistungsgröße von 15 kW die Wärme in Zeiten bereitstellt, in denen der Wärmeverbrauch oberhalb der Wärmeleistung der Brennstoffzelle liegt. Durch die kompakte Bauweise ist das Brennstoffzellen-Heizgerät besonders für Einfamilienhäuser geeignet.

Hausheizung

Die Wärme wird hauptsächlich durch die Stromerzeugung bereitgestellt. Diese Wärme wird in den

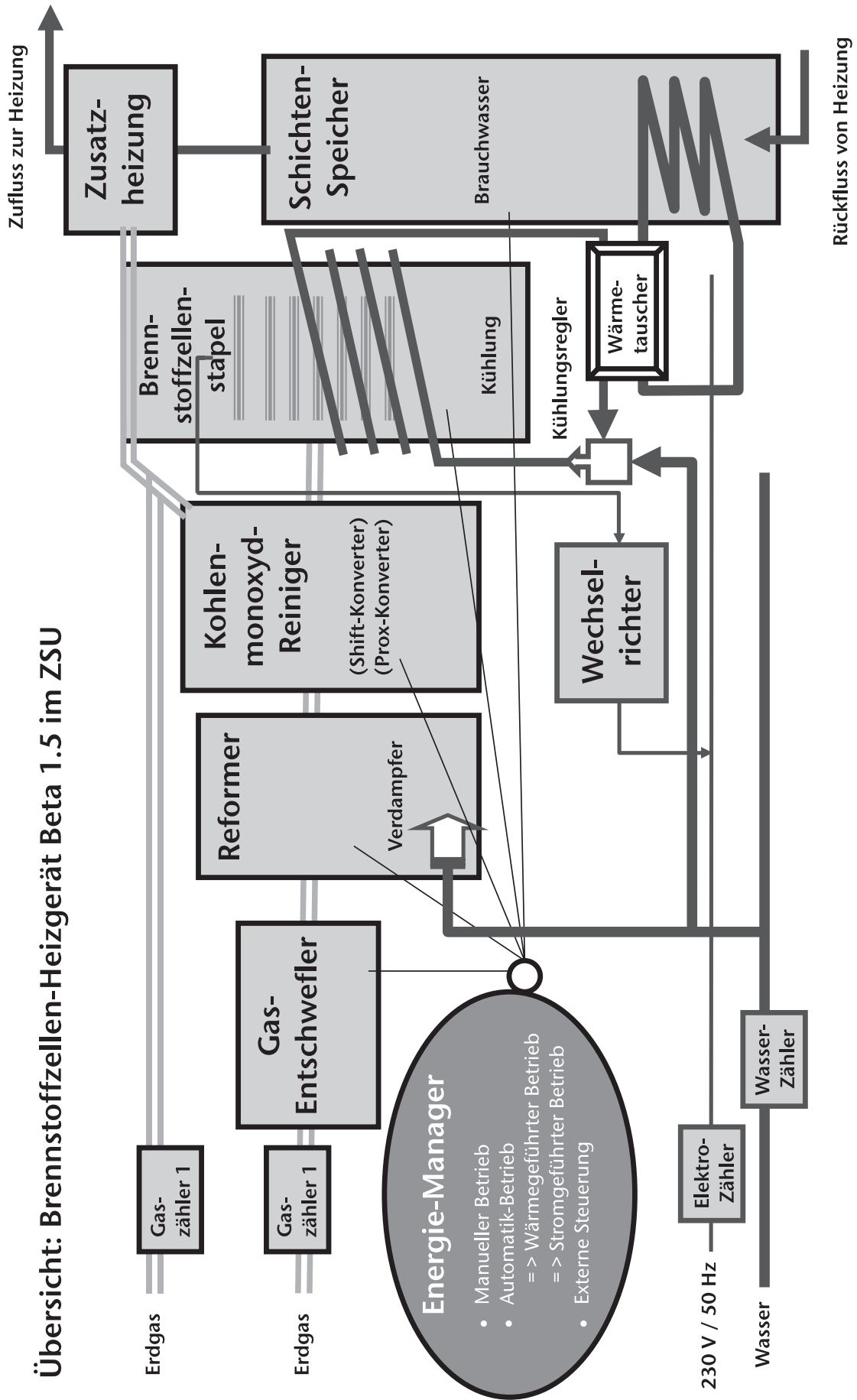


Die Brennstoffzellen-Heizung im Detail.

Speicher geleitet und der Speicher versorgt die Hausheizung. Stellt aber das Regelungssystem über den entsprechenden Speicherfühler fest, dass die Temperatur des Heizwassers im Speicher den vorgegebenen Wert unterschritten hat, geht das Zusatzheizgerät in Betrieb. So ist der Wärmekomfort stets gewährleistet.

Gerhard Nobis, Umweltberatungslehrer am Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU)

Übersicht: Brennstoffzellen-Heizgerät Beta 1.5 im ZSU



?????? Parcoursfragen ??????

Station: Brennstoffzellen-Heizung

.....
1. Woher kommt der Wasserstoff?

- a. Wasserstoff entstand in reiner Form vor vielen Jahrtausenden und lagert in der Erde.
- b. Wasserstoff wird in reiner Form am Nordpol gefördert.
- c. Wasserstoff ist ein sekundärer Energieträger und muss erst durch Energiezufuhr erzeugt werden.
- d. Beim Erhitzen von Wasser entsteht reiner Wasserstoff.

.....
2. Wie ist die Effizienzsteigerung bei der Nutzung der Brennstoffzellen in der Heizung zu erklären?

- a. Die zugeführte Energie, beispielsweise Erdgas, produziert in erster Linie Strom; gleichzeitig wird - sozusagen als Nebenprodukt - Wärme produziert, welche dem bestehenden Heizungs- und/oder Warmwassersystem zugeführt werden kann.
- b. Erdgas, also eine Sekundärenergie, wird vom gasförmigen in den thermischen Zustand gewandelt. Bei der dadurch entstehenden Energie spricht man von „Energie- oder Effizienzsteigerung“.
- c. Schon durch die Nutzung der zugeführten Energie spricht man von Effizienzsteigerung, denn nun wird die Energie effizient genutzt.
- d. Wenn sich Wasserstoff mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft vermischt, entsteht ein explosives Gemisch, dessen Verpuffung unter dem Begriff „Knallgasreaktion“ bekannt ist. In der Brennstoffzelle wird diese Reaktion gefördert und deren Energie zu nahezu 100% genutzt.

.....
3. Wie / Woher kommt der Wasserstoff in die Brennstoffzelle der Brennstoffzellen-Heizung?

- a. Durch die mit Wasserstoff gesättigte Frischluft, die der Brennstoffzelle zugeführt wird.
- b. Durch die kontrollierte Zugabe von minimal 37,0°C warmem Frischwasser.
- c. Durch die Umwandlung von Erdgas im „Entschwefler, Reformer, Shift- und Proxkonverter“ zu Wasserstoff.
- d. Das bei der Gasbrennwertheizung anfallende Kondensat wird idealer Weise als Wasserstoff direkt in die kombinierte Brennstoffzelle eingespritzt.

.....
4. Wodurch wird durch Nutzung des Brennstoffzellen-Heizgerätes die CO₂-Umweltbelastung verringert?

- a. Brennstoffzellen- Heizgeräte stoßen aufgrund ihrer Technik keinerlei CO₂ aus.
- b. Brennstoffzellen-Heizgeräte wandeln die Primärenergie „Gas“ sehr effektiv in Strom und Wärme um und senken dadurch die Klimabelastung durch CO₂ erheblich.
- c. Durch die kontrollierte Zufuhr von Außenfrischluft wird die Außentemperatur festgestellt und der Heizvorgang - und somit der CO₂-Ausstoß - geregelt (Gerät schaltet erst bei < 10° C ein). Dieses kontrollierte Vorgehen spart unnötiges „Verheizen“ von Energien und reduziert den CO₂-Ausstoß.
- d. Die Abgase - bestehend aus Wasserdampf und CO₂ - werden dem Prozess zu 100 % wieder zugeführt und durch Zugabe von „Frischluft“ neutralisiert.

ÖKOPROFIT® Hamburg Club

Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU)

Hemmingstedter Weg 142
22609 Hamburg

gegründet: 1991

Zahl der Mitarbeiter: 11

Personen FöJ: 2

Ansprechpartner:

Frau Regina Marek, Herr Gerhard Nobis,

Frau Dr. Ines-Mareike von Appen

Tel.: 040/823 14 20

Internet: www.li-hamburg.de/zsu

Umweltzertifikate:

ÖKOPROFIT 2004. Offizielles Projekt der Weltdekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ 2005/2006

Das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) ist eine Serviceeinrichtung für alle Hamburger Schulen. Es dient als Begegnungsstätte und Lernort für Schulklassen sowie für Lehrerinnen und Lehrer. Hier werden Verständnis für die Zusammenhänge und die Wechselbeziehungen in Natur und Umwelt geweckt, die Bereitschaft zur Erhaltung ihrer Schönheit und Vielfalt gefördert und die Kompetenz zur Bewahrung unserer Lebensgrundlagen weiter entwickelt. Es orientiert sich am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (Agenda 21) und unterstützt dessen dauerhafte Verankerung in Curriculum und Schulleben. Im Mittelpunkt der Arbeit des ZSU stehen erlebnis- und handlungsorientierte Zugänge zu Phänomenen in Natur und Umwelt sowie die forschend-entdeckende Auseinandersetzung mit solchen Phänomenen. Zu diesem Zweck unterhält



Umweltteam des ZSU.



das ZSU Modellanlagen, Freilandbiotope und Tierhaltungen, setzt sich mit neuen Entwicklungen und Herausforderungen in Wissenschaft und Didaktik sowie in Lern- und Schulforschung auseinander und unterstützt die Umsetzung der Rahmenpläne in den Hamburger Schulen.

Das ZSU bietet:

Schülerpraktika einschließlich Lehrerqualifikation, Modellunterricht, Anregungen für Schülerexperimente, Beratung und Vermittlung, Ausleihe und Verkauf, Koordination schulübergreifender Projekte, Ausschreibungen und Netzwerke z.B.: Gewässerpatenschaften, Schulen für eine lebendige Elbe, Umweltschule in Europa, Entwicklung didaktischer Materialien, Auswahl und Vermittlung von Experten, Kooperationspartnern und außerschulischen Lernorten.

Einen Überblick über die laufenden Angebote des ZSU und Ansprechpartner der verschiedenen Arbeitsfelder erhalten Sie im ZSU-Katalog (Bezug über ZSU, Hemmingstedter Weg 142, 22609 Hamburg, Tel 823142-0; Fax: 82 31 42-22) oder über www.li-hamburg.de/zsu. Aktuelle Angebote werden per Fax-Rundschreiben den Schulen zugänglich gemacht.

Maßnahme/geplante Umsetzung	Reduzierungen/a	Investition in €	Einsparung in €/a
Getrennte Abfallsammlung in allen Räumen, alle Honoarkräfte und Mitarbeiter fortlaufend informieren, Einsparung eines 550 l Restmüllcontainers (14täglich). / 2006	14,30 m ³ /a		300,-
Brunnenbau für Wassernutzung in der Schweinesuhle und Gartenbewässerung. Kooperationsprojekt mit NUTZMÜLL e.V. / 2006	400,00 m ³ /a	6000,-	2000,-
Es sollen weiterhin Einsparungen durch Verhaltensänderung erzielt/gehalten werden durch Kontrolle, Energiecheck und Beratung der Mitarbeiter. / 2006-2007	10000 kWh/a , etwa 6000 kg CO ₂ -Einsparung.		2000,-
Eine Gas betriebene Brennstoffzellen-Anlage (1,5 kW elektrisch) soll als Demo-Anlage installiert und betrieben werden. Gefördert durch die E.ON Hanse AG / 2006	10000 kWh/a elektrisch und 15000kWh/a thermisch, etwa 6000 kg CO ₂ -Einsparung.		2000,-
Ein neuer begehbare Irrgarten wurde aufgebaut und eingeweiht und soll Besuchergruppen zugänglich gemacht und gehalten werden. / 2006-2007			

Umwelt-Chronik - Unsere bisherigen Maßnahmen

- 1989** Gründung des ZSU durch den Förderverein
- 1991** Das ZSU wird eine Dienststelle der Behörde für Bildung und Sport
- 1996** Einweihung des Bienenhauses
- 1996** Entsiegelung des Schulhofes (1200 m²)
- 1989-2006** Außengeländegestaltung mit Modellanlagen, Außengehege und Erlebnispfad,
- 1999-** Professionelle Ausstattung der Innenräume: Wasserlabor, Mikroskopierraum mit
- 2004** Elektronenmikroskop, Tierstation

ÖKOPROFIT - Pro Jahr sparen wir insgesamt ein:

Energie/Emissionen:	20.000 kWh/a und etwa 12.000kg CO ₂
Rohstoffe/Abfälle:	14,30 m ³ /a
Wasser/Abwasser:	400 m ³ /a
Investitionen:	6.000,- €
Kosteneinsparung:	6.300,- €

Neues von den Flechtenkartierungen

Die Luft in Hamburg ist deutlich besser geworden – Flechten dringen bis in die Innenstadt vor. Wo Flechtenwüste war, siedeln sich wieder Flechten an. Das ist ganz kurz gefasst das erste Ergebnis der Flechtenkartierung durch eine Reihe von Schulen - es sollten unbedingt noch mehr werden! Führungen und Unterricht zum Thema können Sie in der Grünen Schule im Botanischen Garten Hamburg buchen.

Sucht „Evernia“ !

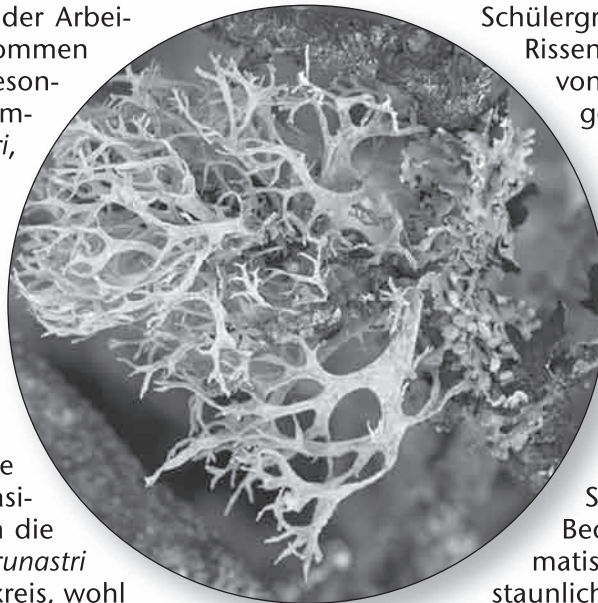
Schon die erste Auswertung der Arbeiten zeigte, dass das Vorkommen einer bestimmten Flechte besonders aufschlussreich ist, nämlich das von *Evernia prunastri*, der Pflaumenflechte! Sie gehört zu den Strauchflechten und ist relativ empfindlich für Luftverschmutzung. 1980 war sie im Stadtgebiet überhaupt nicht anzutreffen, mittlerweile taucht sie fast überall auf. Sehr interessant sind zum Beispiel die Beobachtungen einer Klasse aus Volksdorf, vom Gymnasium Buckhorn! Dort fand sich die Pflaumenflechte *Evernia prunastri* überhaupt nicht im Schulumkreis, wohl aber im benachbarten Rade! Da die Strauchflechte bereits sehr viel weiter ins Stadttinnere vorgeückt ist (s. Karte!), müssten um Volksdorf spezielle Verhältnisse vorliegen, die unbedingt genauer untersucht werden sollten!

Die Schülerinnen und Schüler der Wichern-Schule haben ein sehr großes Gebiet kartiert und die Pflaumenflechte nur mitten in einem Park gefunden. Dies ist ein häufiger wiederkehrendes Muster – tatsächlich scheinen Grüngürtel für eine verbesserte Luftqualität zu sorgen. Allerdings reicht ein schmales Band noch nicht, wie ebenfalls die Wichern-Schule entlang eines anderen kleinen Parks mit Gewässer zeigen konnte.

Die Vermutung, dass die Abgase aus dem schwefelhaltigen Schweröl der Schiffsmotoren für eine schlechte Luftqualität entlang der Elbe in den bevorzugten Wohnbezirken des Hamburger Westens sorgen, hat sich weder bestätigt noch eindeutig widerlegen lassen. Die wissenschaftliche Erfassung der Flechten entlang dreier Transekte hat diese An-

nahme nicht bestätigt. Ein Schüler, der sich des Gebietes im Rahmen einer Facharbeit noch kleinräumiger annahm, hat aber erneut eine „Flechtenwüste“ an der Elbe ausgemacht. Das Netz der Kartierung kann wohl nicht eng genug sein!

Ein Kurs des Albert-Schweitzer-Gymnasiums fand gleich mehrere Bäume mit *Evernia prunastri* nahe am Ohlsdorfer Friedhof, parallel zu einer recht stark befahrenen Straße. Hier wäre es spannend zu sehen, ob die Hauptwindrichtung Einfluss hat. Wie weit reicht der positive Einfluss des Parkgeländes? Wenige Straßen südlich stellten Schüler dann fest, dass fast keine Flechten mehr vorhanden waren, ohne die Ursache ausmachen zu können. Die Schülergruppe aus dem Gymnasium Rissen hat übrigens die ersten Funde von *Evernia prunastri* im Hamburger Westen großartig bestätigt, weil sie auch auf Verkehrsinseln gesucht hat, die andere Kartierer (die Experten!) gar nicht aufgesucht hätten!



Auf den am Jungfernstieg frisch gepflanzten Bäumen findet sich ein mitgebrachter Flechtenbewuchs! Man darf gespannt sein, wie der sich mit der Zeit verändert!! So können ganz vereinzelte Beobachtungen wie auch systematischere Erhebungen zu recht erstaunlichen Daten, Schlussfolgerungen und neuen Projekten führen.

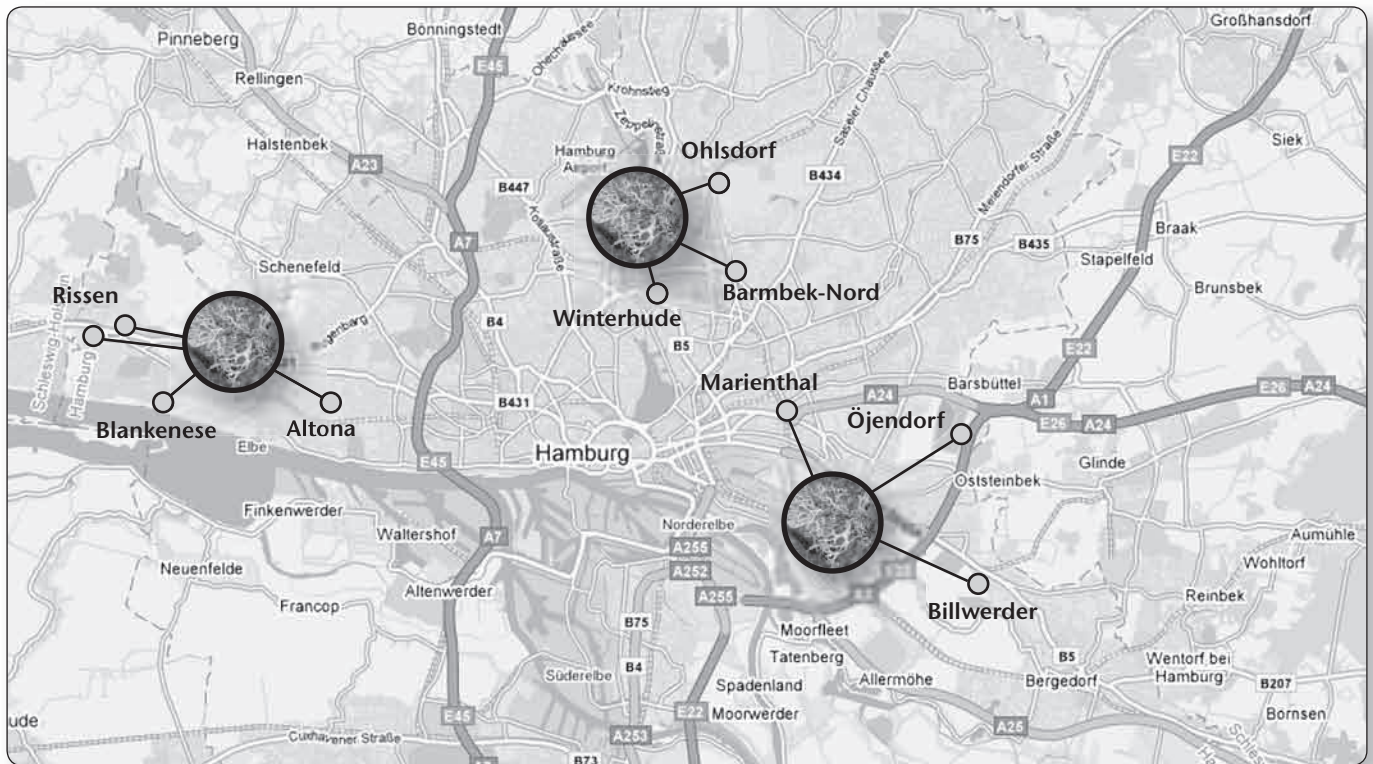
Die Erfassung von *Evernia prunastri* könnte dazu führen, erneut Zonierungen im Vorkommen von Flechten bestimmen zu können!

Die nächste Fortbildung zu diesem Thema findet im Februar 2007 statt und zwar am 7.2.2007 von 15.00 – 17.30 Uhr und am 27.2.2007 ebenfalls von 15.00-17.30. Das sind zwei alternative Termine, die Veranstaltungen bauen nicht aufeinander auf.

Lassen Sie sich von diesen Ergebnissen anregen und führen Sie eine eigene Kartierung durch. Das Erkennen von Flechten lernen Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern im Botanischen Garten der Universität Hamburg. Anfragen und Buchungen an:

Walter Krohn
Grüne Schule im Botanischen Garten der Universität Hamburg, Hesten 10, 22609 Hamburg
Telefon: 040-42816-208, Fax: 040-42816-489
gruene-schule@botanik.uni-hamburg.de

„Evernia“ ist zurück!



Vorkommen von *Evernia prunastri* im Stadgebiet von Hamburg 2006. (Karte: © Google Maps Deutschland)

Mit so einer Karte sind ohne großen Aufwand Kartierungsergebnisse zu veranschaulichen. Grundlage ist die „Stadtkarte“ von Hamburg. Sie zeigt die Vorkommen der gegen Luftverschmutzung relativ empfindlichen Pflaumenflechte *Evernia prunastri* unter Verwendung der Kartierungsergebnisse folgender Gruppen und Einzelpersonen:

Gymnasium Rissen	Klasse 8: NWP-Kurs; Teilnahme am Wettbewerb „Schüler experimentieren“; 2. Preis	Rissen und Sülldorf
Gymnasium Willhöden	LK 2. Semester Sülldorf	Sülldorf, Rissen, Blankenese, Altona
Wissenschaftliche Kartierung	Dr. Matthias Schultz	Flottbek (Bot. Garten), Blankenese, Rissen, 3 Transekte zur Elbe
Heinrich-Hertz-Schule	Klasse 10: Umwelt AG	Eppendorf
Wichern Schule	LK 2. Semester	Hammer Park, Marienthal, Öjendorfer Park, Mümmelmannsberg
Gymnasium Buckhorn	Klasse 8: Umwelt AG	Volksdorf, Rade
Albert-Schweitzer-Gymnasium	LK 2. Semester	Ohlsdorf
Gesamtschule Blankenese	LK 2. Semester, „Besondere Lernleistung“	Blankenese und Flottbek

Tendenzen der Entwicklung des Flechtenbestandes in Hamburg

Um die Kartierungen der Schülerinnen und Schüler besser deuten zu können, hat ein Flechtenexperte am Biozentrum Klein Flottbek, Dr. Matthias Schultz, im Frühjahr 2006 im Raum Rissen-Blankenese entlang dreier Transekte ausgewählte Bäume sehr genau untersucht, die Arten des Flechtenbestandes erfasst sowie den Deckungsgrad abgeschätzt. Die vorliegenden Schülerkartierungen ließen sich so noch fundierter beurteilen.

Eine klare Zonierung wie vor 30 Jahren (Flechtenwüste, Kampfzone, Normalzone) ist an der Verteilung der Arten nicht mehr ablesbar!

Sehr deutlich ist ein Anstieg der beobachteten Artenzahlen mit wachsender Entfernung vom Stadtzentrum. Auch nimmt der Deckungsgrad zu. Die Verteilung von *Evernia prunastri* lässt keine Zonierung, keinen Zusammenhang mit Unterschieden in der Luftbelastung erkennen. Unter den Strauchflechten ist E.p. die toxischtoleranteste von allen; sie verträgt ein bestimmtes Maß an Luftbelastung, ist aber empfindlicher als die meisten hier erwähnten Blattflechten.

Ob sich anhand der Vitalität, der Größe und Gestalt von E.p. nicht doch Zonierungen erkennen lassen, müsste eine viel genauere Untersuchung ergeben. Genau das könnten Schülerkartierungen entscheidend vorbereiten! „Sucht Evernia!“ – eine schöne Aufgabe für die Mittelstufe. Der passende Erhebungsbogen ist in dieser Arbeitshilfe.

Sehr deutlich ist ein häufiges Vorkommen nitrophiler Arten (z. B. *Physcia tenella* und *Phaeophyscia orbicularis*). Die Ursache dafür ist in der steigenden Belastung durch Stickoxide zu sehen. Diese Belastung verschiebt das Artenspektrum. Flechten, die in den 70er und 80er Jahren des letzten Jahrhunderts durch die hohen Schwefeldioxidfrachten verschwunden sind, sind keineswegs alle zurückgekehrt. Zurückgekehrt sind jene, die mit einer Eutrophierung durch Stickoxide zurechtkommen. *Hypogymnia physodes*, die Blasenflechte, erscheint so häufig, dass ihre Einstufung in Kirschbaum/Wirth als stickstoffmeidend („keine oder geringe Eutrophierung anzeigend“) überdacht werden muss. Stickstoffliebende Arten besiedelten sonst bevorzugt die Rinden von Esche, Holunder und Walnuss. Denn die eutrophierende Wirkung kann ja auch von der Unterlage ausgehen.

Überraschende Einzelfunde widersprechen diesem Bild. *Hypogymnia farinacea* zum Beispiel meidet Stickstoff eher und verträgt saure Rinden bzw. Umwelteinflüsse. Deren Auftreten ist also rätselhaft. Insofern sind die Einzelbeobachtungen höchst interessant. Das seltene Auftreten von *Evernia prunastri* könnte die Grundlage einer neuen Untersuchung sein. Lässt sich an der Verbreitung dieser Flechte vielleicht eine neue Zonierung ablesen? Das wäre eine eigene Untersuchung wert.

Die für den Unterricht verwendeten Materialien des WWF/TuWas aus den 80er Jahren sind immer noch gut geeignet, da die dort abgebildeten Arten auch unter den in Hamburg am häufigsten anzutreffenden sind.

Physcia tenella kommt in Hamburg sehr oft vor, *Parmelia tiliacea* ist überhaupt nicht angetroffen worden. Deren Wert als Zeiger von Luftbelastungen muss überprüft werden. *Melanelia subaurifera* hat den gleichen Toxizitätswert und könnte sie ersetzen. Zudem hätte man mit dieser braunen Form eine weitere relativ leicht erkennbare Art eingeführt. Es bietet es sich an, eine neue für Hamburg spezifischere Bestimmungshilfe zu entwickeln. Die Gelbblatflechte, *Xanthoria parietina*, ist ebenfalls ein Stickstoffzeiger und relativ toxischtolerant. Da sie so gut erkennbar ist und eine Verwechslung mit der kleineren *Xanthoria polycarpa*, die vor allem auf den Zweigen von Obstbäumen wächst, nichts an dem Zeigerwert ändert, kann sie weiterhin gut für die Flechtenkartierungen genutzt



Manchmal muss man schon genau hinschauen: Schülerinnen bei der Flechtenkartierung.

werden. Die anderen Flechten sind genau die in Hamburg am häufigsten vorkommenden.

In locker bebauten Wohngebieten mit alten Gärten und entsprechendem Baumbestand ist die Artenzahl offensichtlich höher als entlang belasteter Straßenzüge.

Andere speziell auf den Stadtteil bezogene Vermutungen haben sich nicht bestätigt. Ein Einfluss der Abgase der Schiffsdiesel mit ihrem hohen Schwefelanteil hat sich nicht erkennen lassen. Die Umweltbehörde hatte zur Abklärung dieser Emissionen ein Messprogramm initiiert, dessen Ergebnisse sich für eine genauere Untersuchung gut heranziehen ließen. Das Messprogramm endete 2002.

Auch hat sich ein positiver Einfluss der Elbe (evtl. höhere Luftfeuchtigkeit) auf die Zahl der Flechtenarten und den Bedeckungsgrad nicht bestätigen lassen.

Bestätigt hat sich die Brauchbarkeit einer Flechtenkartierung zum Nachweis relativ kleinräumiger Unterschiede in der Luftqualität.

Rätselhaft ist, dass manchmal eng benachbarte Bäume gleicher Art ganz unterschiedlichen Bewuchs an Flechten zeigen. Gerade bei Anpflanzungen müsste man wissen, woher diese Bäume stammen und ob sie Flechten sozusagen „mitgebracht“ haben. Ob einige Bäume in den Zeiten hoher Belastung durch Schwefeldioxid in ihrer Borke irreversible Veränderungen durchgemacht haben und andere nicht, lässt sich nur vermuten. Das aber könnte so starke Abweichungen im Bewuchs erklären. An dieser Stelle müssen sich Lehrer wie Schüler damit abfinden, dass nicht jede Beobachtung auflösbar ist.

Ein Beispiel aus dieser Kartierung zeigt die vielen Aspekte noch einmal:

Eine mäßige Belastung anzeigende und nur selten gefundene Strauchflechten *Evernia prunastri* kommt vor neben einer Flechte, die Stickstoff eher meidet (*Melanelia subaurifera*) und Massen des Eutrophierungszeigers *Physcia tenella*.

Amandinea (Buellia) punctata ist sehr tolerant gegenüber Luftschadstoffen und verträgt hohe Stickstoffmengen. Es wäre also falsch, allein aus ihrem Vorkommen Schlüsse zu ziehen!

Artnamen	Deckung %	Tot
<i>Melanelia subaurifera</i>	5	5
<i>Evernia prunastri</i>	0,1-1	5
<i>Physcia tenella</i>	60	8
<i>Physcia adscendens</i>	0,1-1	8
<i>Physcia caesia</i>	0,1-1	?
<i>Xanthoria polycarpa</i>	5	7
<i>Amandinea punctata</i>	5	9

Tot = Toxizitätswert

Ergebnisse aus der Flechtenkartierung

Insgesamt acht Schülergruppen kartierten 2006 zwischen Volksdorf und Blankenese. Weitere Ergebnisse liegen aus dem Westen Hamburgs vor, wo Dr. Schultz vom Biozentrum Klein Flottbek einige von Schülerinnen und Schülern gefundene Flechtenstandorte nachuntersucht hat.

Das wichtigste Ergebnis ist, dass die klare Zonierung früherer Untersuchungen, die Flechtenwüsten, Kampf- und Normalzonen abgegrenzt hat, nicht mehr existiert. Die Luftqualität hat sich eindeutig verbessert, das Bild der Verbreitung der Arten ist sehr unscharf geworden.

Selbst an viel befahrenen Straßen sind vereinzelt Strauchflechten aufgetaucht. Mitten auf einer größeren Verkehrsinsel fanden sich zum Beispiel die Strauchflechten *Evernia prunastri* und *Ramalina farinacea*, die auch im Botanischen Garten als Einzel-exemplar an der „Korkenzieherweide“ zu sehen war. Sogar eine *Bryoria fuscescens (capillaris?)*, eine braune „Roßhaarflechte“ fand sich, wenn auch nur in sehr kleiner Form. Dies sind Einzelfunde, doch werfen sie die Frage auf, wie sehr die Luftqualität tatsächlich durchweg und gleichmäßig besser geworden ist.

Vielleicht müssen feinere Abstufungen als die der drei Zonen ermittelt werden! Das müsste mit Hilfe von *Evernia prunastri*, der Pflaumenflechte, auch möglich sein

Gerade bei diesen Strauchflechten bietet es sich an, nach einem Gradienten zu suchen. *Evernia prunastri* zeigt oft kümmerliche Formen, deren Ästchen sich aus Rissen in der Borke kaum in den Luftraum vorwagen und deren Spitzen ausgebleichen sind. Auch ist die Zahl der Lager (Sing. der Thallus; Pl. Thalli) aus-sagekräftig. Als in einer 8. Klasse die Idee aufkam, doch ganz gezielt mit Suchtrupps die Verteilung von nur einer einzigen, leicht erkennbaren Flechten-art zu ermitteln, fiel wiederum die Wahl auf *Evernia prunastri*.

Es muss doch möglich sein, über die Ausbildung des Lagers und die Beobachtung der Spitzen in einer sonst unübersichtlichen Situation doch eine Zonierung zu entdecken!

Damit diese Idee Wirklichkeit werden kann, ist ein Arbeitsblatt entstanden, das für eine erneute Kartierung nach Abschluss und Auswertung der ersten genutzt werden könnte (s. unten). Die Gefahr der Verwechslung von *Evernia prunastri* und *Ramalina*

farinacea wird geringer, wenn man weiß, dass *Evernia* unterseits weißlich ist, während bei *Ramalina* Ober- und Unterseite gleich aussehen. Bei *Evernia* treten bei nicht geschädigten Exemplaren am Rande sog. Sorale auf. Unter der Lupe sind deutlich pulverige Strukturen und Öffnungen zu erkennen. Das sind Aufbrüche des Lagers, aus denen die Vermehrungsstadien herausfallen können. Diese kleinen Körper enthalten sowohl Pilzgewebe als auch Algen. Weitere Merkmale und Unterschiede der beiden Strauchflechten lassen sich dem Bestimmungsschlüssel von Bartholmeß (www.umweltwirkungen.de) entnehmen.

Eine Auswertung der zu erhebenden Daten könnte über eine Gruppierung der Werte nach Höhen- bzw. Breitenstufen in Abhängigkeit von der Emissionsquelle Abstufungen ergeben. Ausprobiert hat das bisher noch niemand.

Eutrophierung

Viele Schüler haben versucht, den Einfluss des Straßenverkehrs zu ermitteln. Tatsächlich fanden sich oft direkt an viel befahrenen Straßen keine Flechten – doch auch das Gegenteil zeigte sich! Hier müsste man für eine Differenzierung die genauen Zahlen der Autos pro Tag oder Woche beschaffen. Sehr gut ließ sich zeigen, dass in geschützten Lagen z.B. mitten in Parks neben viel befahrenen Straßen sehr stark mit Flechten bewachsene Bäume zu finden sind (Wichern Schule, Albert Schweitzer Gymnasium). Hier könnte man vielleicht genauer hinsehen und einen ganzen Park mit seinen umgebenden Straßen zum Gegenstand einer Kartierung machen.

Ein verstärktes Vorkommen von *Xanthoria parietina* zeigte sich nicht!

Das ist einigermaßen verwunderlich, denn diese Gelbblattflechte ist eigentlich ein Eutrophierungszeiger. Dafür aber treten andere Flechten gehäuft auf. An die Stelle der Belastung durch saure Immissionen tritt verstärkt die Belastung durch Stickoxide vor allem aus den Autoabgasen. An vielen Stämmen ist ein fast flächendeckender Bewuchs mit *Physcia tenella* und *P. adscendens* zu sehen. Das besondere Merkmal bei diesen recht kleinen, hellgrauen Flechten war das Vorhandensein von kleinen Borsten oder Fäden. *Physcia tenella* hatte flach aufgebojene Lappenenden, *Physcia adscendens* dagegen kuppelförmig aufgebojene. Manchmal fehlen die Borsten und dann könnte es sich um kümmerformen oder um *Physcia dubia* handeln. Die Unterschiede sind für die Interpretation nicht sonderlich bedeutsam, denn alle genannten Arten sind deutliche Eutrophierungsanzeiger.

Von den sechs Arten nach dem WWF-Bestimmungsbogen ist *Xanthoria parietina* am ehesten als Eutro-

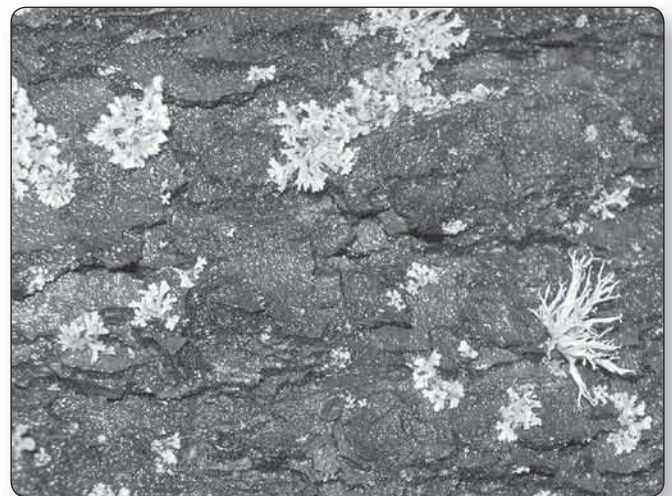
phierungszeiger anzusehen. Allerdings ist es die auffälligste der 6 Flechten, so dass die Schülerinnen und Schüler sie am ehesten erkennen. Erstaunlicherweise ist *Xanthoria parietina* nicht die von den Schülerinnen und Schülern als häufigste festgestellte Flechte!

Mit zunehmender Eutrophierung werden Flechten verdrängt, die eigentlich durch die abnehmende Schwefeldioxideinwirkung wieder häufig sein könnten. Erstaunlich rar ist *Hypogmynia physodes*. Diese „Blasenflechte“ müsste mit dem Rückgang der Belastung durch Schwefeldioxid deutlich stärker vordringen als es offensichtlich der Fall ist. Sie liebt saure Rinden, verträgt aber stärkere Eutrophierung nicht. Diese Beobachtung müsste sich in anderen Stadtteilen deutlicher bestätigen lassen. Das ging aber aus den eingegangenen Daten nicht eindeutig hervor.

Einzelfunde können immer überraschen. Wiederum in Rissen fand sich *Flavoparmelia caperata*. Nach WIRTH ist das eine Art, die stärker eutrophierte Straßenbäume meidet und relativ empfindlich auf saure wie eutrophierende Luftverunreinigungen reagiert. Und die wuchs nun mitten auf einer Verkehrsinsel.

Solche Einzelfälle können nur auf dem Hintergrund einer wirklich flächendeckenden Flechtenkartierung durch Fachwissenschaftler beurteilt werden. Die Notwendigkeit einer solchen Kartierung wird unter anderem durch die Ergebnisse der Schülerkartierungen immer deutlicher.

Für eine nächste Kartierung z.B. auch mit einer Mittelstufenklasse bietet sich *Evernia* an:



So klein - aber *Evernia*!

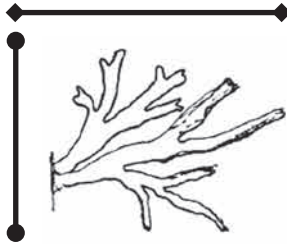


Protokollblatt (für jeden Baum eines!)

BAUMART: (evtl. Alter, Pflanzjahr:)

BAUMUMFANG: cm

STANDORT z.B.: Weide am Wasser, die Esche nahe zum Graben, der Spitzahorn um die Ecke vor Haus Nr. xxx, laufende NUMMER in einer Karte oder ähnliches.

GANZ WICHTIG: Andere Schülerinnen und Schüler müssen diesen Baum wieder finden können!

Evernia Prunastri Die Pflaumenflechte	Häufigkeit Anzahl der Lager an diesem Baumstamm bis in 2m Höhe:	Größe 	Besondere Merkmale
Auswahl des größten Flechtenlagers		Höhe in mm 	Unterseite anders gefärbt als die Oberseite? Unterseite heller oder dunkler als Oberseite?
Maße		Ausdehnung in der Breite in mm (größter Durchmesser) 	Ränder aufgebrochen, mehlig bestäubt? Ja/Nein Spitzen ausgebleichen? Ja/Nein
Lage	Lage am Stamm: Höhe: Himmelsrichtung:		

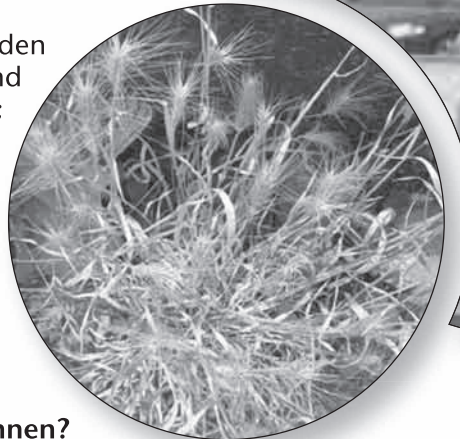
Datum: **Name:** **Klasse:**

-	Cladonia fimbriata													5																												1		
-	Hypotrachyna revoluta														0,1-1																											1		
-	Phaeophyscia nigricans																						0,1-1																			1		
3	Flavoparmelia caperata																																										1	
-	Lecanora dispersa																																						10				2	
-	Physcia caesia																																										2	
6	Hypogymnia tubulosa																																											2
6	Lecidella elaeochroma																																										2	
6	Melanella exasperatula																																										2	
0	Physcia dubia																																										2	
5	Ramalina farinacea																																											3
9	Lecanora expallens																																											3
-	Bacidia adastrata																																											4
-	Cladonia Grundschruppen																																											4
5	Melanella fuliginosa																																											4
5	Melanella subaurifera																																											4
9	Amantinea punctata																																											4
5	Xanthoria candelaria																																											5
6	Candelariella reflexa																																											5
9	Lecanora conizaeoides																																											6
7	Xanthoria polycarpa																																											7
5	Evernia prunastri																																											8
7	Xanthoria parietina																																											9
8	Phaeophyscia orbicularis																																											10
8	Physcia adscendens																																											11
9	Leparia incana																																											11
8	Hypogymnia physodes																																											11
8	Parmelia sulcata																																											15
8	Physcia tenella																																											15
	Gesamtdeckung in %	15	10	20	60	30	20	30	10	90	90	80	80	75	40	70	80	40	50	25	95	25	75	10	15	25	10	15	25	90	80	70	80	70	80	70	80	70	80	40	21			
	Gesamtanzahl	7	3	5	2	7	2	1	2	6	1	4	4	7	4	5	3	6	6	5	1	4	8	8	4	9	5	8	13	7	10	6												
	Ort	Flo1	Flo2	Flo3	Flo4	Flo5	Flo6	Flo7	Flo8	Flo9	Flo10	Flo10	Bla1	Bla2	Bla3	Bla4	Bla5	Bla6	Bla7	Bla8	Bla9	Bla10	Bla11	Ris1	Ris2	Ris3	Ris4	Ris5	Ris6	Ris7	Ris8	Ris9	Ris10											
	Toxikoleranzwerte nach Kirschbaum/Wirth; bedeutet, dass für diese Flechten keine Werte angegeben sind (linke graue Spalte)																																											
	Flo 1-10; Bla 1-10; Ris 1-10: Bäume in Flottbek, Blankenese und Rissen zwischen Osdorfer Landstraße und Elbufer																																											
	Anzahl = Summe der Flechtenvorkommen bei allen untersuchten 30 Bäumen (rechte graue Spalte)																																											

Weizen, Gerste, Roggen, Hafer ? Weichweizen, Mäusegerste, Triticale!

Vielfalt vor der Tür

Nach den Sommerferien reift auf den Verkehrsinseln, an Kantsteinen und auf Baumscheiben die Mäusegerste; Hundehalter kennen die Mühe, die es macht, die Grannen aus dem Fell ihrer Tiere zu klauben. Wieso dringt ein Gras bis in die norddeutschen Innenstädte vor? Ökologisch gesehen ist Mäusegerste eine Bereicherung unserer an Pflanzen verarmten Innenstädte.



Hordeum murinum -
die Mäusegerste,
am Fuß der Skulptur vor
der Hamburger Kunsthalle

Und warum hat Weizen keine Grannen?

Nun, er hat ja welche! Es kommt nämlich darauf an, von welchem Weizen die Rede ist. Im Botanischen Garten werden ab Oktober direkt vor der Grünen Schule wieder viele verschiedene Weizenarten und -sorten ausgesät, die durchaus Grannen haben, die keineswegs so aussehen, wie es in den meisten Lehrbüchern abgebildet ist und die außerdem noch so merkwürdige Namen tragen wie Binkel, Dinkel, Emmer, Spelz und Einkorn. Das sind alles Weizenarten.

Vermitteln Lehrer falsche Vorstellungen?

Weizen ist eine Sammelbezeichnung für die verschiedensten als Nahrungsmittel genutzten Gräser. Hartweizen kennt man noch von der Beschriftung auf der Nudelverpackung; Rauweizen dagegen ist den wenigsten bekannt. Dinkel ist was für Ökos und Kamut soll aus ägyptischen Königsgräbern stammen. Um solche Verwicklungen und Bezüge zu vermeiden, wird kurzerhand der Saat- oder Weichweizen zu dem Weizen erklärt und in den Schulbüchern immer wieder abgedruckt. Damit geht eine Vorstellung von Vielfalt verloren, die besser nicht verloren gehen sollte.

Neu im Pflanzenabholprogramm

Mitten in den Sommerferien werden im Nutzgarten die wichtigsten Getreidesorten geerntet, damit die Lehrerinnen und Lehrer im Unterricht einige Getreidesorten vorstellen können. Als ein Beispiel für eine Anwendung „grüner“ Gentechnik ist Triticale dabei, ein Gattungsbastard von Saatweizen und Roggen. Wie es möglich ist, aus ohnehin schon hexaploiden Pflanzen durch Einkreuzung von Arten mit ganz

abweichenden Chromosomenzahlen fruchtbare Nachkommen zu gewinnen, kann man in der Arbeitshilfe zu dieser Lieferung nachlesen.

Wüstengarten

Die meisten unserer Getreidearten stammen aus dem „Fruchtbaren Halbmond“, angepasste Sorten aus Trockengebieten finden sich daher auch in unserem Wüstengarten. Die Kulturgeschichte der Nutzpflanzen ist ein ganz wichtiger Aspekt, der bei der Anlage des Wüstengartens mit bedacht wird.

Schulgarten

Getreide anzubauen ist für den Schulgarten eine sehr passende Angelegenheit. Die Entwicklung der Wintergetreide ließe sich so verfolgen.

Evolution

Die Kulturgeschichte der Nutzpflanzen ist untrennbar mit der Evolution des Menschen verbunden. Ohne die Entstehung des Ackerbaus ist keine städtische Zivilisation denkbar. Ohne die bewusste Auswahl von Gräsern, deren Ähren eben nicht zugunsten schneller Ausbreitung mit Hilfe der Grannen zerfallen, ohne diesen Blick für interessante Mutanten, wäre Ackerbau gar nicht möglich geworden.

Grüne Gentechnik

Was sich über die Jahrtausende an Vielfalt von Sorten entwickelt hat, droht mit der industrialisierten Massenproduktion, mit dem Einzug „grüner“ Gentechnik verloren zu gehen. Die Saatgutkonzerne selbst



Saatweizen.

haben die Bedeutung der genetischen Reserven in Form von Landsorten entdeckt, Genbanken entstehen und Fragen der Patentierung von neu entwickelten Getreideformen werden immer dringender. „Golden Rice“, die neueste Monsanto-Entwicklung mit dem Anspruch, durch mehr Vitamingehalt den Welthunger zu bekämpfen, führt in Indien zu heftigen Protesten auf dem platten Lande. Das Auftauchen von genverändertem Soja in Europa stellt die Frage nach Nachweisen und Kontrollen.

Rahmenplan

Der aktuelle Rahmenplan für die Sek. II der Gymnasien hat noch keine Rücksicht auf die neuesten Entwicklungen nach 1992, nach der Übereinkunft zum Schutze der Biologischen Vielfalt (CBD), nehmen können und wirft die komplexen Fragen der Aneignung genetischer Reserven nicht auf. TRIPS ist die Bezeichnung für einen tückischen Pflanzenschädling; aber hier sind Abkommen zum geistigen Eigentum und dessen Verwertung gemeint. Hierzu gibt es inzwischen Führungen im Tropenhaus in Planten un Blumen. – Neugierig geworden? Zum Schluss die Verbrauchertipps:

Bezugsquelle für Getreidesamen:

Versandadresse: Dreschflegel, Postfach 1213, 37303 Witzenhausen, Hausadresse: Dreschflegel GbRmbH, In der Aue 31, 37213 Witzenhausen, Tel.: 05542/502744, Fax: -50278, info@dreschflegel-saatgut.de; www.dreschflegel-saatgut.de

Literatur und Medien:

.....
AgrarBündnis e.V. (Hg.) **Der kritische Agrarbericht 2005**, Bestelladresse: ABL Verlag, Bahnhofstraße 31, 59065 Hamm. E-Mail: verlag@bauernstimme.de; www.bauernstimme.de

Sehr gute, thematische Schwerpunkte bildende Veröffentlichung über aktuelle Probleme landwirtschaftlicher Erzeugung, mit eigenen, ökologischen Akzenten und kurzen, sehr dichten und kompetenten Beiträgen. Themen: Essays, Welthandel und Ernährung, Agrarpolitik, Ökol. Landbau, Produktion und Markt, Gentechnik, Agrarkultur, Verbraucher – u. v. a. m. Dieser Band hat als Schwerpunkt das Thema Gentechnik.

.....
Zarzer, Brigitte. **Einfach GEN:ial**. Die grüne Gentechnik: Chancen, Risiken und Profite. Hannover 2006
Dass ein online-Medium Bücher veröffentlicht, ist in diesem Fall ein Glücksfall: Kritisch, überaus detailliert, umfassend, aktuell und global. Ein Muss für alle Lehrer!

.....
Dieser Film ist für das Thema ganz und gar unentbehrlich: „**Leben außer Kontrolle**“ Von Genfood und Designerbabies. Ein Film von Bertram Verhaag und Gabriele Kröber 2004. DENKmal-Film GmbH, Schwindstraße 2, 80798 München, Tel.: 089/526601, Fax: 089/5234742, E-Mail: mail@denkmal-film.com; www.denkmal-film.com



Gerste.



Igelweizen: Ein Weizen mit Grannen!

Auf dieser DVD sind mehrere kleine Filme vereinigt. In einem Film kommt der kanadische Bauer Percy Schmeiser zu Wort, gegen den Monsanto juristisch zu Felde zog, weil auf seinem Feld plötzlich genveränderter Raps auftauchte. Vandana Shiva ist zu sehen und zu hören. Der Film lässt eigentlich kein Thema aus: Von HUGO über die transgenen Lachse, von genveränderter Baumwolle und Getreide bis zu tiefgefrorenen Designerbabies kommt alles vor. Hervorragendes Material.

Die DVD kostet mit öffentlichem Aufführrecht 85.-Euro, für private Nutzung 39.-. Bei Sammelbestellungen gibt es 15% Rabatt für 5 Stück, 20% für 10 Stück, bei 15 Stück 25% des ursprünglichen Preises.

Der **Ökomarkt e.V.** bietet Ihnen nicht nur Exkursionen zu Öko-Bauernhöfen und Gärtnereien in Hamburg an, er stellt Ihnen auch eine „**Getreide-Kiste**“ zur Verfügung und liefert Ihnen ein pädagogisch ausgeklügeltes Besuchs-Konzept und stellt sogar das pädagogische Begleitpersonal!

Die Materialkiste enthält nicht nur Getreide und Geschirr, sondern u. a. eine Getreidequetsche, eine Kaffeemühle, einen Mörser und eine elektrische Getreidemühle, so dass die Gruppe selbst Getreide mahlen und verarbeiten kann. Die Produkte werden probiert, untersucht, verglichen. Was man an dem Getreide beobachten, mit Keimen, mit Mehl alles ausprobieren und zubereiten kann, ist in einer dicken Mappe zusammengestellt und die Lehrkraft

wird Mühe haben, sich zwischen den vielen attraktiven Möglichkeiten zu entscheiden. Es gibt auch eine Kiste zum Thema Hühner und Eier. Die Kosten betragen pro Kiste und Woche 7 Euro, zusätzlich 40 Euro Pfand.

Kontakt: Ökomarkt e.V. Schule und Landwirtschaft.
Osterstraße 58, 20259 Hamburg.
Telefon: 040/43270600, Fax: 040/43270602
schule-und-landwirtschaft@oekomarkt-hamburg.de
www.oekomarkt-hamburg.de

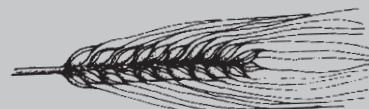
.....
Biopoli - eine Broschüre für die Jugend-Bildungsarbeit

Dieses Projekt der BUKO-Agrar-Koordination in Hamburg setzt auf den Kontakt zwischen Referenten und Jugendlichen in der Schule und außerhalb. Das Büro in Hamburg vermittelt Referenten für die schulische Bildungsarbeit und finanziert sie auch. Extra Kosten entstehen also nicht. Themen sind sowohl Entwicklungszusammenarbeit wie fairer Handel, Biopiraterie und Gentechnik. Für die Arbeit in der Schule ist eine fast 50seitige Broschüre sehr gut, die einen sehr gründlichen, doch ausgesprochen lesbaren Überblick über die Thematik gibt, so dass man schnell erfährt, was z.B. ein Vorteilsausgleich ist.

BUKO Agrar Koordination & Fian e.V., Nernstweg 32-34, 22765 Hamburg, Tel: 040/392526, Fax: 040/39900629, E-Mail: info@bukoagrار.de;
www.bukoagrار.de

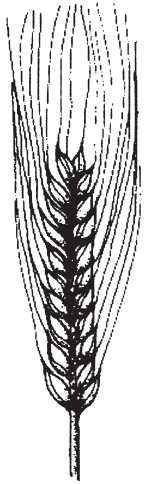
Kompetenz: Erkenntnisgewinnung

Sucht zehn Ähren eines Getreides **zufällig** aus. Zählt die Ährchen bzw. Körner pro Ähre und erstellt eine Grafik, die eure Ergebnisse gut darstellt!



Getreide-Quiz

Oh weh - hier sind die Getreidepflanzen und ihre Samen durcheinandergeraten. Kannst du sie wieder zusammenbringen? Verbinde alle Samen mit der richtigen Getreidepflanze. Benutze für jede Sorte eine andere Farbe.



Weizenkorn



Gerstenkorn



Haferkorn



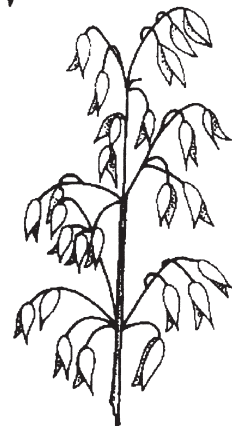
Reiskorn



Roggenkorn



Maiskorn



Quelle: Probst, Dr. Wilfried (Hg.) „Gärten zum Leben und Lernen“, 4. Jahrgang, Nr. 15, Juli 2000, Seite 1-8; Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung

12 Jahre „Umweltschule in Europa/ Internationale Agenda 21-Schule“

Im folgenden Text werden die Handlungsschwerpunkte Hamburger Umweltschulen/Agenda 21-Schulen 2006 in einer kurzen Zusammenfassung vorgestellt. Ziel ist es, einen Ideenaustausch und die Kommunikation zwischen den beteiligten Schulen zu fördern.



1. Albrecht-Thaer-Gymnasium:

Schule mit einem Nachhaltigkeits- und Ökoaudit, erneut zertifiziert 2006. Japanischer Garten, Optimierung der Ressourcen-Nutzung und Einsatz für globale Gerechtigkeit, Transfer-21 Schule „Bildung für Nachhaltigkeit“

Ansprechpartner: Frau Kröllpfeiffer, Herr von Kleist,
Tel.: 547306-0, Fax: 547306-30.

2. Alexander-von-Humboldt-Gymnasium (AvH):

12 Jahre Umweltschule, erste Schule mit einem Nachhaltigkeits- und Öko-Audit, 2004 und 2006 erneute Zertifizierung nach EMAS, selbstverantwortete Schule, selbstbestimmte Evaluation in Schule (SEIS) in Zusammenarbeit mit Bertelsmann, Bilanzkonferenz

Ansprechpartner: Herr Marek, Nachhaltigkeitsausschuss, Tel.: 6453910 o. 7631199, Fax: 64539136, E-Mail: avh@humboldt.hh.schule.de
Umweltbezogene Homepage:
www.hh.schule.de/avh.

3. Schule Carl-Cohn-Straße:

Soziale und globale Gerechtigkeit, selbstverantwortete Schule, „Club of rome“-Schule, 10 Jahre aktiv

Ansprechpartnerin: Frau Mischur
Tel.: 428880-702, Fax: 428880-761.

4. Gymnasium Dörpsweg:

12 Jahre Umweltschule: Alle Bäume des Jahres auf dem Schulgelände

Ansprechpartner: Herr Dr. Peleikis
Tel.: 5719420, Fax: 57194237.

5. Schule Eduardstraße:

Zum 2. Mal Umweltschule, Abfallvermeidung, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Schulcurriculum, Schulgartengestaltung

Ansprechpartner: Herr Chmill
Tel.: 42801-2313, Fax: 42801-1952.

6. Fachschule für Sozialpädagogik Altona:

Zum 2. Mal Umweltschule, Tschernobyl-Tag, Photovoltaikanlage auf dem Dach, ökologische Produkte in der Schulcafeteria, aktive fifty-fifty-Arbeit

Ansprechpartnerin: Frau Mühler
Tel.: 428112978, Fax: 428113339.

7. Gewerbeschule 8:

Systematische Verbesserung der Qualität der Schule, Teilnahme an Ökoprofit, gegen Gewalt für Umwelt

Ansprechpartner: Herr Senneberg
Tel.: 428824-115, Fax: 428824-113.

8. Gymnasium Grootmoor:

Externe Zertifizierung nach Audit light und Ökoprofit 2005, Teilnahme am Transfer-21-Programm „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ und Zertifizierung eines Nachhaltigkeitsaudit 2006. Schülerinnen und Schüler benutzen Recyclingpapier, Gestaltung eines Umweltprojekttages, offizielles Projekt der Dekade der Vereinten Nationen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung

Ansprechpartnerin: Frau Menzel
Tel.: 640 87 30 Fax: 640 87 333.

.....

9. Schule Grützmühlenweg:

Umweltkonzept im Schulprogramm.

Ansprechpartner: Frau Löser, Frau Hallermann
Tel.: 529196-30/3, Fax: 520196-44.

.....

10. Gesamtschule Harburg:

Umweltkonzept im Schulprogramm und Aufbau eines Gewächshauses.

Ansprechpartnerin: Frau Froehner
Tel.: 428871-0, Fax: 428871-272.

.....

11. Offene Ganztagschule Hegholt:

Gewässeruntersuchungen, Eine-Welt-Projekte, Schulgartenarbeit, fifty-fifty-Projekte.

Ansprechpartnerin: Frau Böning
Tel.: 646042-0, Fax: 646042-10.

.....

12. Heinrich-Hertz-Gesamtschule:

Ressourcenschonung und gesunde Ernährung.

Ansprechpartnerin: Frau Fabian
Tel.: 428891-0, Fax: 42889199.

.....

13. Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer:

Ressourcenschonung und Reduzierung der Umweltbelastungen.

Ansprechpartnerin: Frau Strubel
Tel.: 5389060, Fax: 5385394.



.....

14. Gymnasium Kirchdorf-Wilhelmsburg:

Ressourcenschonung – Abfall und Energie, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung im Schulcurriculum.

Ansprechpartner: Karsten Kohl, Gerlind Buscher, Robert Schreiber, Ingo Danneberg, Werner Koch
Tel.: 42887701, Fax: 428877-227.

.....

15. Schule Kronstieg:

Schulgeländegestaltung und Präsentation der Ergebnisse.

Ansprechpartnerin: Herr van Diem, Frau Bannöhr
Tel.: 5273903-0, Fax: 5273903-22.

.....

16. Schule Lokstedter Damm:

12 Jahre Umweltschule, Durchführung einer Klimakonferenz, umweltfreundliches Waschen.

Ansprechpartnerin: Frau Linnekogel
Tel.: 557783-0, Fax: 557783-21.

.....

17. Schule Moorflagen:

Zertifizierung eines Nachhaltigkeitsaudit 2006, Transfer-21 Schule, Erziehung für Nachhaltigkeit im Unterricht, Schulhofgestaltung.

Ansprechpartnerin: Frau Crost, Frau Claßen
Tel.: 570015-6, Fax: 570015-77.

.....

18. Schule Müssenredder:

Schulhof als Erfahrungsraum mit vielen Erlebnis- und Bewegungsmöglichkeiten – Rohre zum Zielwerfen, Labyrinth aus Steinen.

Ansprechpartnerin: Frau Boltz-Krause-Solberg
Tel.: 5330683-0, Fax: 5330683-22.

.....

19. Gesamtschule Niendorf:

Schule mit einem Nachhaltigkeits- und Ökoaudit 2005, Beteiligung an „Hamburg räumt auf“, umweltbezogene Homepage.

Ansprechpartner: Herr Benecke
Tel.: 555873-0, Fax: 555873-44.

Die Schule Scheeßler Kehre präsentierte sich auf der Auszeichnungsveranstaltung 2006 mit einem eigenen Infostand. Mit dabei waren Simon Gaute und Josi Reiners aus der Klasse 4b sowie Lehrerin Antje Höft.



Auszeichnungsveranstaltung der Hamburger Schulen am 15. September 2006.

.....
20. Otto-Hahn-Schule:

Zertifiziertes Nachhaltigkeitsaudit 2006, Transfer-21-Schule, Erhaltung von Nutzpflanzensorten, Schulzoo, ökologische Schulhofgestaltung.

Ansprechpartner: Herr Kukulenz, Herr Oppat, Frau Wiegandt, Herr Kalkofen, Frau Marschner
 Tel.: 428873-03, Fax: 428873-310.

.....
21. Peter-Pertersen-Schule:

Schulfest - „Eine Welt für alle“, Schule ohne Rassismus, Verkauf von Ökoheften.

Ansprechpartner: Frau Zürn, Frau Pape
 Tel.: 649094-0, Fax: 649094-10.

.....
22. Schule Rönneburg:

Wasserprojekt, Transfer-21-Schule, Zertifizierung eines Nachhaltigkeitsaudits 2006, Partnerschule Gambia, faire Fußbälle.

Ansprechpartner: Frau Brückner, Frau Rolfs
 Tel.: 7632958, Fax: 7642033.

.....
23. Schule Suremland:

12 Jahre Umweltschule, Nachhaltigkeits- und Ökoaudit 2005, urwaldfreundliche Schule, Lehrschwimmbecken bleibt.

Ansprechpartnerin: Frau Schenk
 Tel.: 6451081/82, Fax: 6439977.

.....
24. Schule Scheeßeler Kehre:

Alle Klassen leisten ihren Beitrag im Schulgarten, Schulgelände zum Wohlfühlen
 Inhaltliche Handlungsbereiche: fifty/fifty, Wasserprojekt, Schulgeländegestaltung.

Ansprechpartnerin: Frau Höft, Frau Messow, Frau Stein, Frau Kedenburg
 Tel.: 769208-0, Fax: 769208-22.

.....
25. Gesamtschule Waldörfer:

Arbeit im Naturschutzgebiet, Kooperation mit dem Verein Jordsand, Schulgeländegestaltung mit Baumtelefon und -orgel, „Mensch-Natur-Umweltklassen“.

Ansprechpartner: Frau Schwarz
 Tel.: 609315-0, Fax: 609315-10.

.....
 Öffentlichkeitsarbeit an Umweltschulen/Agenda 21-Schule in Hamburg und Internetadressen

Das Echo in der Presse zu den Aktivitäten Hamburger Umweltschulen ist erstaunlich groß: lebendig gestaltete Berichte im Fernsehen und zahlreiche Beiträge in verschiedenen Zeitungen. Ausgewählte Beispiele sind auf den folgenden Seiten zu finden. Auch im Internet werden unter folgenden Adressen immer aktuelle Informationen zu „Umweltschule in Europa/Internationale Agenda-21 Schule“ präsentiert.

www.hamburger-bildungsserver.de
www.umwelterziehung.de

Das Gymnasium KiWi erhielt die Auszeichnung „Umweltschule in Europa 2006 / Internationale Agenda 21-Schule“.

Herzlichen Glückwunsch allen Schülerinnen und Schülern, Kolleginnen und Kollegen.

Das gezeigte Engagement hat sich wieder gelohnt, am 15.09.2006 erhielt das Gymnasium Kirchdorf Wilhelmsburg als eine von 25 Schulen in Hamburg die Auszeichnung „Umweltschule in Europa 2006 / Internationale Agenda 21-Schule“.

Dabei ging es am KiWi erneut um Maßnahmen zum umweltschonenden Handeln, z.B. durch unseren Wettbewerb der Klassen zur Müll- und Werstofftrennung, um gezieltes Lüften, Licht und Strom sparen, die Pflege und die Gestaltung der Räume, unterstützt durch Umweltexperten in allen Klassen. Hinzu kommen konkrete Projekte, wie die Beteiligung bei der Aktion „Wilhelmsburg räumt auf“, dem HVV-Projekt, um Nahrung und Ernährung, um die Teilnahme beim Geo-Tag der Artenvielfalt und um zahlreiche weitere Aktionen und Unterrichtseinheiten.

Für ein gemeinsames Miteinander auf der „Einen Welt“ haben sich weiterhin unsere „Streichlichter“ eingesetzt, wir hatten Besuch von Schülern aus Südamerika und eine französische Assistentin hat uns besucht bzw. unterstützt. Auch gab es zahlreiche Spendenaktionen für notleidende Opfer in der Welt und für ein Krankenhaus in Afrika. Das gezeigte Engagement für den tropischen Regenwald ist ebenso zu erwähnen, wie auch ein Informations- und Umweltstand auf unserem Schulfest.



Die vier Umweltexpertinnen Nihal, Patricia, Maria und Fatma bekamen das Umweltsiegel, eine Urkunde und eine aktuelle Umweltfahne überreicht. Ein buntes Rahmenprogramm informierte über Ziele und Hintergründe. Dabei stellten sich einzelne Schulen vor, es gab eine Rallye, Informationsstände



AUSBLICK:

- Standard halten
- Schulteich / Teich-Biotop anlegen
- Schulbeete anlegen
- Neuorganisation des „Hofsammelplans“
- Schul-Partnerschaft / Schul-Patenschaft
- Solaranlage wieder anbringen

- „Schulgrundsätze“ weiter entwickeln
- „AGENDA-SCHULE“ / UNESCO-SCHULE
- Ausbau des Konzeptes der „EINEN WELT“

und einen Vortrag von Rüdiger Nehberg zu seinen Reisen und seinem Engagement für unterdrückte Menschen dieser Erde.

Für die tägliche Unterstützung durch alle beteiligten Schülerinnen, Schüler, Kolleginnen und Kollegen bedanke ich mich herzlich. Insgesamt steht unsere Schule damit für eine „nachhaltige Entwicklung“ und zur „Agenda 21“.

Karsten Kohl



HAMBURG LERNT NACHHALTIGKEIT
Kommunikation.Umwelt.Entwicklung.Bildung

Hamburger Transfer-21 Angebote:

1. Ausschreibung „Umweltschule in Europa/ Internationale Agenda 21-Schule“ (USE/INA)

Die Ausschreibung „Umweltschule in Europa Internationale Agenda 21-Schule“ zielt auf die Entwicklung von umweltverträglichen Schulen. Im Sinne einer „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ soll die Qualität von Unterricht und Schulleben verbessert werden.

Internetadresse: www.umwelterziehung.de

2. Durchführung eines Nachhaltigkeitsaudits und Teilnahme am Audit-Club-Hamburg mit der kostenlosen Betreuung durch externe Experten.

Internetadressen:
www.hamburger-bildungsserver.de
www.umwelterziehung.de
www.blk-21.de
www.transfer-21.de

3. Beratung und Vermittlung von weiteren Auditverfahren z.B. Ökoprofit, Selbstbestimmte Evaluation mit Hilfe der Bertelsmann-Stiftung (SEIS)

4. Durchführung von Schülerkursen „Nachhaltigkeit zum Anfassen“ z.B. kulturelle Vielfalt, soziale Gerechtigkeit, Konsum, Energie, Mobilität, nachhaltige Schülerfirmen

5. Durchführung von Lehrerfortbildungen und Kommunikationsforen zu ausgewählten Themen der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.



Qualitatives Ziel des Hamburger BLK-Programm Transfer-21

Allgemeine Information:

- Weiterentwicklung von Projekten zu einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in Unterricht und Schulleben
- Transfer entsprechender Schulentwicklungsprozesse und Auditierungsverfahren aus dem BLK-21-Programm
- Konsolidierung der landesinternen Kooperation und Koordination und Organisation dauerhafter Beratungs- und Unterstützungsstrukturen
- Umfängliche Fortbildung von Multiplikatoren und Multiplikatorinnen
- Ausweitung auf Grund- und Ganztagschulen
- Integration in die Lehrerbildung

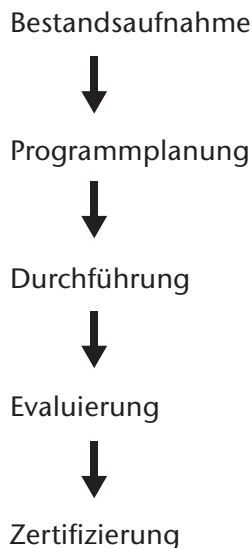
Nachhaltigkeitsaudit:

Das Nachhaltigkeits-Audit ist keine neue Methode des Ressourcensparens, sondern ein Konzept.

- zur systematischen kontinuierlichen Verbesserung in Schule und Unterricht.
- zur Zielfindung und Bewertung der eigenen Leistung z.B. im Bereich Umwelterziehung.
- zur Stärkung und Aufrechterhaltung von Verhaltensweisen in laufenden Projekten (z.B. Motivation, Bewusstseinsbildung, Kommunikation usw.).
- für einen sich wiederholenden jährlichen Kreislaufprozess zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.



Der Audit-Kreislauf:



Die Chancen der teilnehmenden Schule liegen

- in der unabhängigen Begutachtung von außen
- in der höheren Motivation durch zusätzlichen Imagegewinn
- in der höheren Verbindlichkeit für die Umsetzung von Maßnahmen
- in der regelmäßigen Wiederholung des Prozesses
- in der systematischen Erarbeitung von Maßnahmen für die Ziel- und Leistungsvereinbarungen
- im Audit-Kreislauf

Schulgenaue Vorhaben setzen wir gern mit Ihnen um - rufen Sie uns an:

Hamburger Projektbetreuung: Beratung und Fortbildung zu allen Themen der „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“

Regina Marek, Projektleiterin, Fachreferentin für Umwelterziehung und Umweltberatungslehrerin, Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Felix-Dahn-Str. 3, 20357 Hamburg.
Tel.: 040/42801-3722 oder -3732, Fax: 040/823142-22
E-Mail: regina.marek@li-hamburg.de

Gerhard Nobis, Projektkoordinator, Umweltberatungslehrer, Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung /Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU), Hemmingstedter Weg 142, 22609 Hamburg.
Tel.: 040/8231420, Mobil: 0151/12406730,
E-Mail: gerhard.nobis@li-hamburg.de

Iris Brückner, Landeskoordinatorin, Lehrerin an der Grundschule Rönneburg, Kanzlerstraße 25, 21079 Hamburg.
Tel.: 040/42801-3722 oder -3732,
E-Mail: gertraut95@yahoo.de

11 zertifizierte Hamburger Schulen im Juni 2006

Schulen	Leitzahl	Ansprechpartner
Albrecht- Thaer-Gymnasium	249/5860	Frau Krollpfeiffer
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium	613/5840	Herr Marek, Frau Mauritz
Gesamtschule Bergedorf	337/5048	Dr. Dirk Hagener
Gewerbeschule 10	153/5910	Günter Parey
Gymnasium Grootmoor	219/5899	Frau Hupfer, Frau Menzel
Schule Hegholt	311/5559	Frau Böning
Gymnasium Hummelsbüttel	219/5899	Herr Blanz, Herr Matzick
Max-Brauer-Gesamtschule	151/5076	Herr Klick
Schule Moorflagen	235/534	Frau Crost
Gesamtschule Otto-Hahn	415/5068	Frau Wiegandt
Schule Rönneburg	612/5707	Frau Brückner, Frau Rolfs



Dokumentation; Nachhaltigkeitsaudit des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums

Schule: **Alexander-von-Humboldt-Gymnasium**
Schulform: Gymnasium
Koordinierende Gruppe/Lehrkraft:
Matthias Peters, Jürgen Marek,
Ausschuss zum Nachhaltigkeitsaudit

Beschreibung der Maßnahmen/n

1. Was war das Ziel (die Ziele) Ihres Vorhabens?

Fortentwicklung des Nachhaltigkeitsaudits als schulinternes und selbstbestimmtes Instrument zur Qualitätsentwicklung von Unterricht und Schule.
Einstieg in datenbasierte Schulentwicklung auf der Grundlage des Leitbildes „Bildung für nachhaltige Entwicklung – Schaffung von Gestaltungskompetenz“.

2. Welche Maßnahmen haben Sie unternommen, um das Ziel (die Ziele) zu erreichen?

Implementation der Diskussion über Schul- und Unterrichtsqualität durch eine Auftragsarbeit eine Schülerfirma: interne Befragungen von Stichproben aller Mitglieder der Schulgemeinschaft, Kommunikation der Ergebnisse in allen schulischen Gremien Durchführung einer SEIS-Befragung (Selbstevaluation von Schule) zu den Qualitätsdimensionen Bildung und Erziehungsauftrag, Lernen und Lehren, Führung und Management, Schulklima und Zufriedenheit. Ergänzung der Befragung durch die schuleigene Dimension Bildung für nachhaltige Entwicklung.

3. Welche Ergebnisse haben Sie erreicht?

Datenbasierte Grundlage für eine Stärken-Schwächenanalyse der Schule und des Unterrichtes Grundlage für Diskussionen über einzelne Dimensionen in den Gremien und im Nachhaltigkeitsausschuss Kenntnisse, Strategien und Kompetenzen bei der Durchführung komplexer Untersuchung zur Qualitätsfrage.

4. Welche Kompetenzen haben die Schüler/innen durch ihre Beteiligung am Projektvorhaben erworben bzw. angewendet?

Von EMAS nach SEIS

Die Abkürzung „EMAS“ steht für die englische Bezeichnung „Eco-Management and Audit Scheme“ (= System für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung). In der Umgangssprache wird hierfür in der Regel der Begriff „Öko-Audit“ verwendet. „EMAS“ ist jedoch der umfassendere Begriff. Die Abkürzung „SEIS“ bedeutet Selbstevaluation in Schule

Aufbau und Gestaltung einer Schülerfirma zum Thema „Qualität von Unterricht und Schule“, Entwicklung, Formulierung und Auswertung von Fragestellungen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Moderation von Ergebnissen in verschiedenen Gremien und Gruppen, Darstellung von Ergebnissen z.B. von Mitgliedern des Nachhaltigkeitsausschusses u. a. auf der Homepage der Schule (www.alexander-von-humboldt-gymnasium.hamburg.de)

5. Welche Kooperationen und Vernetzungen gab es mit außerschulischen Partnern?

Gemeinsame Durchführung der SEIS-Untersuchung zusammen mit der Bertelsmann-Stiftung – finanzielle Unterstützung durch Transfer-21. Hilfestellungen vom LI (Regionalprojekt: Schule im System) bei der Auswertung der Daten und der Gestaltung einer gemeinsamen Bilanzkonferenz zur Schulentwicklung von Lehrern, Eltern- und Schülervertretern Ende Juni 2006.

6. Bitte listen Sie ggf. Dokumentationsmaterialien auf (z.B. Umfrageergebnisse, Messdaten, Fotodokumentationen, Berichte von Schülerinnen, Schülern und weiteren Beteiligten, Videoaufzeichnungen).

Schriftliche und digitale Dokumentation der Arbeit der Schülerfirma

Daten der SEIS-Befragung inklusive des schulinternen Schwerpunktes „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ Veröffentlichungen zu schulinternen Auditierungen aus Schüler und Lehrersicht (siehe Homepage und http://bildungplus.forum-bildung.de/templates/imfokus_inhalt.php?artid=478)

Selbstevaluation in Schule

| BertelsmannStiftung

SEIS Erhebung Herbst 2005 am AvH

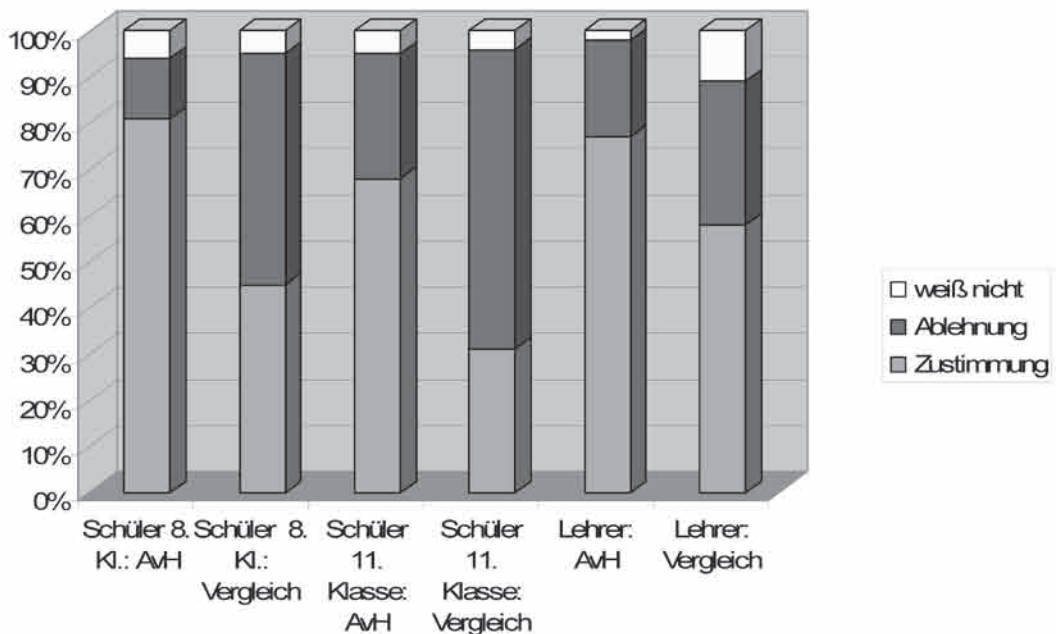
Bericht 2005

Alexander-von-Humboldt-Gymnasium

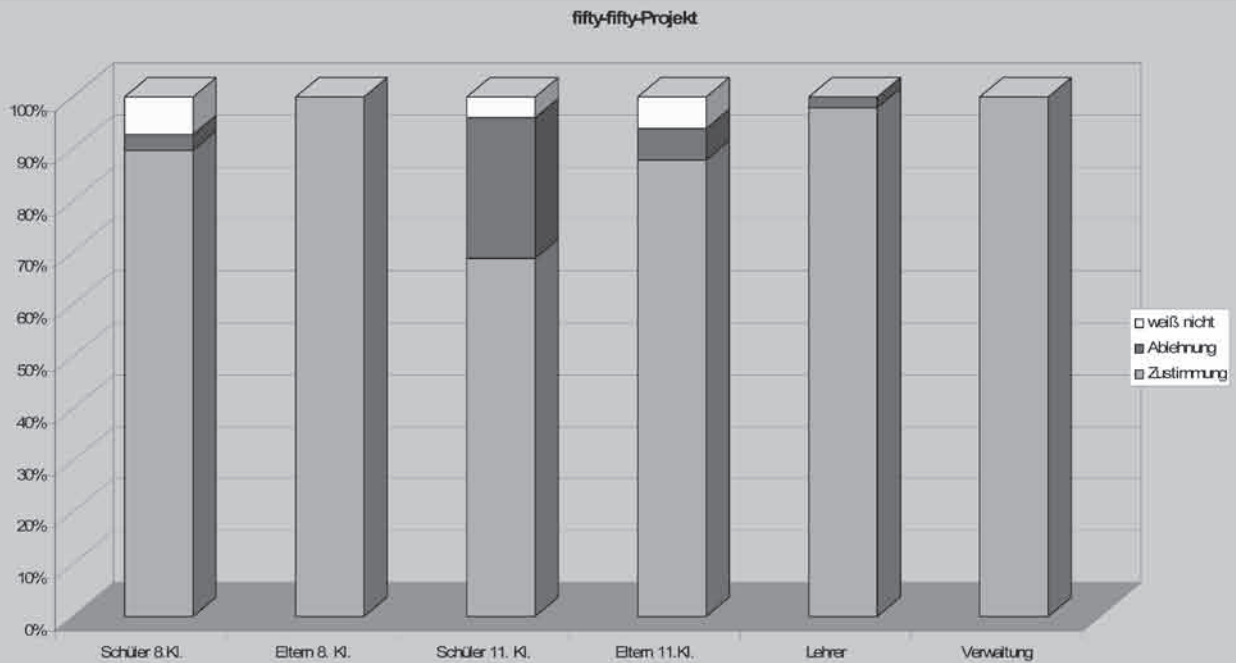
Schulspezifischer Schwerpunkt: Bildung für nachhaltige Entwicklung

Umweltkompetenz im Vergleich

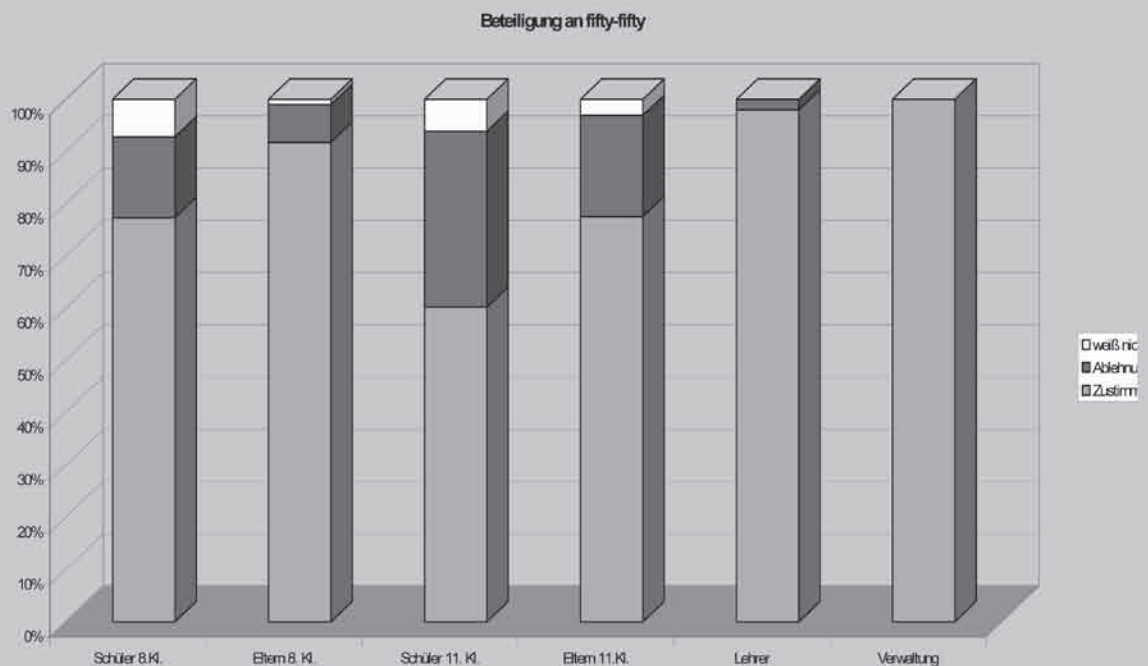
Umweltkompetenz vorhanden



Einstellung zur Einsparung von Ressourcen im fifty-fifty-Projekt

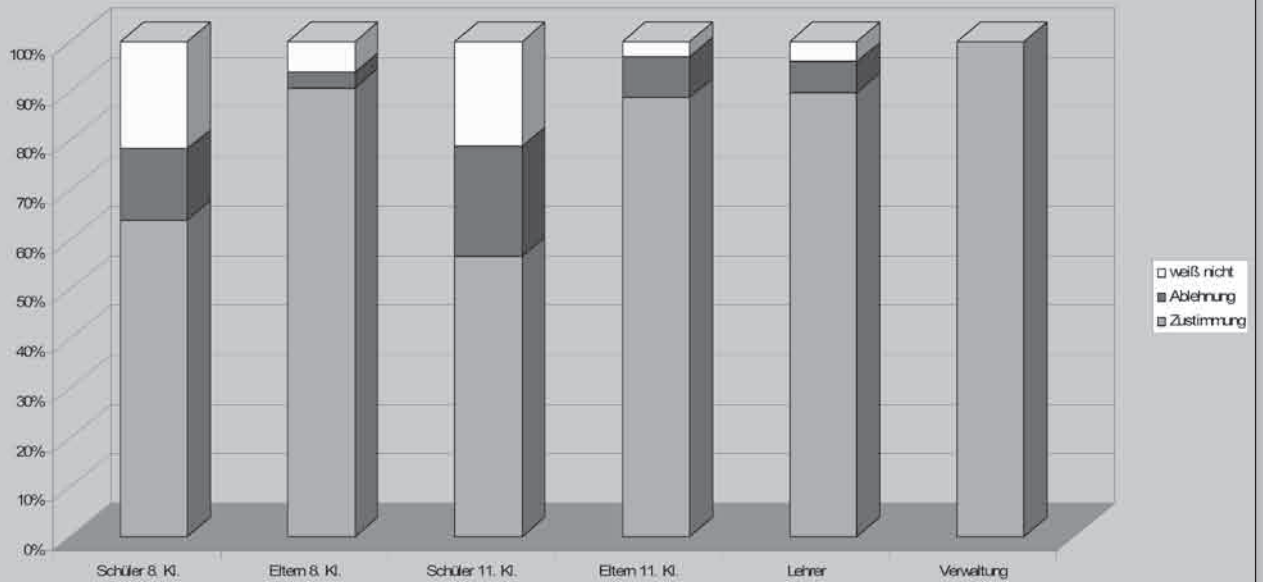


Eigene Beteiligung an fifty-fifty



Leitbildakzeptanz in der Schule

Leitbild: Bildung für nachhaltige Entwicklung



8mal anders - Umwelt und Nachhaltigkeit in der Schule

Umwelt, Nachhaltigkeit... Wie sag' ich's meinen Schülern...?

In der Grundschule und der Sekundarstufe I sind Umwelt und Nachhaltigkeit Themen des Unterrichts. Komplex wie sie sind, erfordern sie neue Methoden und Konzepte. Dadurch steigen die Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer: Der Unterricht soll möglichst erlebnis- und handlungsorientiert sein und zudem abfragbares Wissen enthalten.

Mit der vom LI anerkannten Fortbildungsreihe „8mal anders...“ die von verschiedenen Organisationen im Hamburger Umweltzentrum angeboten wird, bekommen Lehrerinnen und Lehrern der Primar- und Sekundarstufe I Rüstzeug an die Hand, um diesen Anforderungen gerecht werden zu können.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten:

- einen Einblick in die Möglichkeiten, welche der Besuch eines außerschulischen Lernortes wie dem Hamburger Umweltzentrum bietet;
- Module für die Vor- und Nachbereitung im Unterricht, die sich zu Einheiten kombinieren lassen. Dazu gehören Praxismaterialien, die nach den Anforderungen der Rahmenpläne konzipiert und anwendbar sind;
- die Chance, während der Veranstaltung erste praxisbezogene Methoden für den Unterricht selbst auszuprobieren.

Für das Schuljahr 2006/2007 werden noch drei Veranstaltungen angeboten:

.....
Montag, 2. April 2006, 16:00 – 18:30 Uhr

(genauer Termin wird rechtzeitig bekannt gegeben)

Vom Schaf zum Pullover

Schafe sind seit vielen Jahrhunderten Begleiter des Menschen. Im Umgang mit ihnen lernen Schüler Rücksicht zu nehmen, bei Filzarbeiten werden sie feinmotorisch gefördert. Die Teilnehmer erfahren wissenswertes rund um Schaf und Wolle, verknüpft mit didaktischen Tipps für den Unterricht. Im praktischen Teil der Veranstaltung werden leicht umsetzbare Werkstücke für den Unterricht selbst erprobt. Bitte mitbringen: wetterfeste Kleidung, 2 alte Handtücher.

Gabriela Krümmel und Heimke Schümann-Bloens (ANU Hamburg)

.....
Dienstag, 8. Mai 2007, 16:00 – 18:30 Uhr

Der Boden lebt

In diesem Freiluftseminar zum Lernfeld Natur erfahren die Teilnehmer die Zusammenhänge unserer Lebensgrundlage Boden vor Ort. Er dient uns als Vorbild für verantwortungsbewusstes Handeln in geschlossenen Stoffkreisläufen. Schwerpunkt ist die Erprobung von Praxisbausteinen für die Verwendung im Unterricht insbesondere im Bereich Boden, Wasser, Luft der alltäglichen Umgebung. Zusätzlich ergeben sich wertvolle Anknüpfungspunkte für die Weiterführung der Themen im naturwissenschaftlichen Unterricht und in Projekten.

Heike Markus-Michalczyk (ANU Hamburg)

.....
Mittwoch, 13. Juni 2007, 16:00 – 18:30 Uhr

Sonnige Zeiten

Das Zukunftsthema Sonnenenergie bietet eine Vielfalt an Möglichkeiten, bereits für Grundschulkindern einen spannenden Unterricht zu gestalten. Von der Zeitmessung mit der Sonnenuhr bis zum Sonnenstrom für den Springbrunnen: im Solargarten des Umweltzentrums wird aus grauer Theorie anschauliche Praxis.

Silvia Schubert (ANU Hamburg)

Anmeldung unter:

Hamburger Umweltzentrum, Karlshöhe 60d, 22175 Hamburg, Tel.: 040/60038-60, Fax: -620

Weitere Ansprechpartner:

Bezirksamt Wandsbek, Umweltberatung, Angelika Gerlach, Tel.: 040/42881-3157

E-Mail: angelika.gerlach@wandsbek.hamburg.de

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Regina Marek, Tel.: 040/42801-3732, 3722

E-Mail: regina.marek@li-hamburg.de

Sofern bei der Anmeldung nicht anders angegeben, finden alle Veranstaltungen im Hamburger Umweltzentrum statt. Anmeldeschluss für die einzelnen Veranstaltungen ist jeweils eine Woche vor dem Termin (Mindestteilnehmerzahl ist 10). Der Teilnehmerbeitrag pro Termin beträgt € 10,00 inkl. Praxismaterialien für den Unterricht.

Theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren im Schulunterricht anhand einfacher Schülerexperimente

Dr. Moritz Haupt & Prof. Dr. Marcus Hammann

KMK Bildungsstandards und Kompetenzförderung

Neben dem Vergleichen und Modellieren ist das Experimentieren eine der drei wesentlichen Erkenntnisweisen der Biologie (KMK Standards für den mittleren Schulabschluss, 2004). Experimente bieten einen exzellenten Weg, um Schülerkompetenzen gezielt zu fördern: dabei fasst die didaktische Forschung speziell das Schülerexperiment ins Auge, das gezielt Ursache-Wirkungs-Beziehungen untersucht, weniger klassische Demonstrations- oder Lehrerexperimente, die der Veranschaulichung von Phänomenen oder Zusammenhängen dienen.

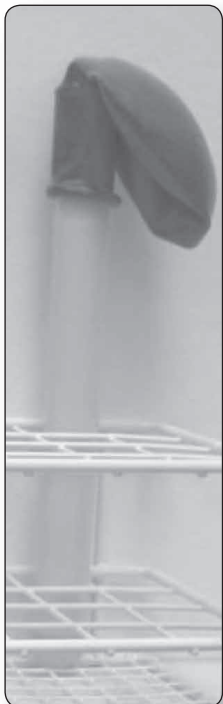
Die Benennung der drei zentralen Teilkompetenzen des Experimentierens erfolgt unter Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Methode, die auf den Schritten der Hypothesenbildung, der Planung eines Experiments zur Überprüfung der Hypothesen, sowie auf der hypothesengeleiteten Datenanalyse beruht (Tab. 1). Die daraus resultierenden Teilkompetenzen werden im Kompetenzstufenmodell von Hammann (2004) benannt als „Suche im Hypothesen-Suchraum“, „Suche im Experimentier-Such-

raum“ und „Datenanalyse“. Die Teilkompetenzen lassen sich zudem weiter stufen, etwa für die Suche im Experimentier-Suchraum in „Planung eines Kontrollansatzes“ und „Planung einer Versuchsreihe“.

Experimente brauchen nicht kompliziert zu sein um solche experimentellen Kompetenzen und ihre Abstufungen ins Auge zu nehmen; oft genügen einfache Umformulierungen bewährter Aufgabenstellungen aus Schulbüchern, um Kompetenzen gezielt zu fördern, wie in diesem Beitrag gezeigt wird.

Traditionelle Schulbuchexperimente

Detaillierte technische Versuchsanleitungen, wie sie in vielen Schulbüchern vorliegen, fördern hauptsächlich manuelle und technische Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler und machen sie mit dem Umgang mit Versuchsmaterialien vertraut. Allerdings werden weiterführende Kompetenzen, wie z.B. die Hypothesenbildung oder die Planung von Experimenten, anhand dieser Anleitungen häufig nicht gefördert. Dies verdeutlicht das folgende Experiment.



Experiment zum Thema „Gärung bei Hefepilzen“

„Erhitze Leitungswasser in einem Wasserbad auf 40 °C. Gieße etwas heißes Wasser vorsichtig in ein Reagenzglas, so dass es zu etwa einem Drittel gefüllt ist. Füge ein Päckchen Bäckerhefe dazu. Wiege 1,5 g Zucker ab und gib den Zucker ebenfalls in das Reagenzglas. Verschließe das Glas mit einem Stopfen und schüttle es kurz! Entferne den Stopfen und beobachte genau! Was siehst Du? Wie deutest Du Deine Beobachtung?“

Solche und ähnliche Experimentieranleitungen geben den Schülerinnen und Schülern wenig Freiräume. Sie ähneln „Kochanleitungen“ und regen zum Handeln, nicht unbedingt aber zum Nachdenken an. Im Englischen wird daher zwischen „hands-on“ und „minds-on“-Experimenten unterschieden. In diesem Fall lernen die Schülerinnen und Schüler, mit Flüssigkeiten und Reagenzgläsern zu hantieren. Die Schülerinnen und Schüler sollten eine Bläschenbildung feststellen können, insgesamt ist der Versuch aber kognitiv und affektiv wenig anregend. Interessanter wird die Gasbildung z.B. durch den Zusatz:

„Stülpe unmittelbar nach dem Entfernen des Stopfens einen kleinen Luftballon über die Öffnung des Reagenzglases. Beobachte nach 2, 4 und 6 Minuten! Was kannst Du sehen?“

Für die Schülerinnen und Schüler ist die Gasbildung nun greifbarer und vielleicht auch anschaulicher.



Dennoch nimmt dieses Experiment auch in dieser Form nicht die drei zentralen Kompetenzen des Experimentierens ins Auge: die Schülerinnen und Schüler führen das Experiment ohne Hypothesen durch. Es dient somit weniger der Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen als vielmehr der Veranschaulichung eines Phänomens und ist somit eigentlich ein klassisches Demonstrationsexperiment. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler erst nach dem eigentlichen Experiment zum Nachdenken angeregt durch die Aufforderung zur Deutung ihrer Beobachtungen.



Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren: Hypothesenbildung

Mit dem POE Schema stellten Gunstone & White (1992) eine Methode vor, um Schülerinnen und Schüler schon vor der Durchführung des Experiments zum Nachdenken anzuregen. POE steht für Prediction-Observation-Explanation, also Vorhersage-Beobachtung-Erklärung. Ein Versuch wird detailliert beschrieben, wie oben für das Beispiel „Hefegärung“ geschehen. Vor der Durchführung werden die Schülerinnen und Schüler jedoch aufgefordert, eine schriftliche Vorhersage darüber zu treffen, was passieren wird. Sie äußern also eine Vermutung, die auf ihrem Vorwissen beruht. Zusätzlich sollten die Schülerinnen und Schüler angeregt werden, ihre Vermutung schriftlich zu begründen. Anschließend sollen sie das Experiment durchführen, beobachten und ihre Beobachtung schriftlich notieren. Am Ende sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen mit ihren Vorhersagen vergleichen und Unterschiede (schriftlich) erklären. Das vorliegende Experiment könnte wie folgt umformuliert werden: „Stülpe unmittelbar nach dem Entfernen des Stopfens einen kleinen Luftballon über die Öffnung des Reagenzglases. Treffe eine Vorhersage, wie der Luftballon nach 2, 4 und 6 Minuten aussehen wird. Begründe Deine Vorhersage! Beobachte und vergleiche anschließend Deine Beobachtung mit Deiner Vorhersage.“

In diesem Fall werden die Schülerinnen und Schüler schon vor dem Experiment zum Mitdenken angeregt. Sie werden ermuntert, begründete Vorhersagen anzustellen und diese durch das Experiment zu überprüfen. Dies kann ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Hypothesenbildung sein, weil das Vorwissen aktiviert wird. So könnte die Vorhersage des Schülers (je nach Vorwissen) sein: „Der Luftballon bläst sich auf, nach 6 Minuten ist er ganz voll!“. Die zugehörige Begründung könnte lauten: „Hefe bildet zusammen mit Zucker und heißem Wasser Gas.“ Während sich die Vorhersage im einfachen POE-Schema auf das konkrete Ereignis bezieht (Reagenzglas und Luftballon), ist die Begründung die eigentliche Hypothese, die sich auf den Gegenstand der Untersuchung (Hefe als Lebewesen) richtet, und eine Ursache-Wirkungs-Bezeichnung beschreibt.

Eine weitere leichte Veränderung des Experiments ermöglicht einen anderen Zugang zur Hypothesenbildung. Im Gegensatz zum vorherigen Experiment, wird dieses Experiment zunächst nicht selbst durchgeführt:

„Paul führt den folgenden Versuch durch: er erhitzt Wasser in einem Wasserbad auf 40°C. Er gießt etwas heißes Wasser vorsichtig in ein Reagenzglas, so dass es zu etwa einem Drittel gefüllt ist. Er fügt ein Päckchen Bäckerhefe dazu. Wiege 1,5 g Zucker ab und gib den Zucker ebenfalls in das Reagenzglas. Dann verschließt er das Glas mit einem Stopfen und

schüttelt es kurz! Schließlich stülpt er unmittelbar nach dem Entfernen des Stopfens einen kleinen Luftballon über die Öffnung des Reagenzglases. Er beobachtet den Ballon nach 2, 4 und 6 Minuten. Außerdem führt er den gleichen Versuch mit 20°C warmem Wasser durch. Welche Vermutung (Hypothese) will er mit diesem Experiment überprüfen?“

Durch diese Umkehrung – zunächst wird der Versuch geschildert, dann wird nach den Hypothesen gefragt – können die Schülerinnen und Schüler diejenige Hypothese finden, welche in dem vorgegebenen Experiment wirklich überprüft wurde. Ähnliche Aufgaben dieses Typs wurden bereits erprobt und lassen sich in der Unterrichtspraxis leicht einsetzen, um Kompetenzen beim Experimentieren zu fördern (siehe Hammann et al. 2006).



Weitere Modifikationen zur Kompetenzförderung: Planen von Experimenten

In einer anderen Variation des Experiments zur Hefe kann die Kompetenz der Versuchsplanung, oder „Suche im Experimentier-Suchraum“ ins Auge genommen werden:

„Paul vermischt in einem Reagenzglas 50°C warmes Leitungswasser mit Bäckerhefe und Zucker. Ein Luftballon, den er über die Öffnung stülpt, bläst sich nach wenigen Minuten auf. Plane eine Reihe von Experimenten, um herauszufinden, welche der 3 Substanzen, Wasser, Hefe oder Zucker, für die Gasbildung verantwortlich sind. Es stehen Dir die gleichen Materialien wie Paul zur Verfügung: Reagenzgläser, warmes Wasser, Bäckerhefe und Luftballons.“

Hier werden Freiräume geschaffen und die Schülerinnen und Schüler zum Planen einer Versuchsreihe aufgefordert. Dabei wird der Blick auf die Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen gelenkt.

Des Weiteren wird die Tatsache berücksichtigt, dass Schüler oft ohne Kontrollansatz experimentieren und nicht zwischen verschiedenen Variablentypen unterscheiden, nämlich der Testvariablen und den zu kontrollierenden Variablen (Hammann 2006). In der vorliegenden Modifikation des Experimentes können die Schülerinnen und Schüler daher sowohl den Umgang mit Variablen (hier: Wasser, Hefe und Zucker) üben, als auch die Fähigkeit, einen Kontrollansatz zu planen. Beide Unterkompetenzen wurden von Hammann (2004) als wichtige Komponenten des „Experimentier-Suchraums“ benannt. Das Beispiel zeigt exemplarisch, dass einfache Variationen bestehender experimenteller Aufgaben genutzt werden können, um Kompetenzen beim Experimentieren gezielt zu fördern. Die theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen anhand von Kompetenzentwicklungsmodellen (wie z.B. Hammann 2004) erweist sich daher als praktikables und wirkungsvolles Instrument zur Umsetzung der Bildungsstandards im Bereich der Erkenntnisgewinnung. Im Rahmen des BMBF-Projektes Biologie im Kontext (Bayrhuber et al., eingereicht) arbeiten derzeit neun Hamburger Schulen an der Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren. Erster Ansatzpunkt der Arbeit ist die Modifikation bestehender Experimente über die hier exemplarisch berichtet wurde.

Literatur

Bayrhuber, H. et al. (eingereicht): Biologie im Kontext (bik) - Ein Programm zur Kompetenzförderung durch Kontextorientierung im Biologieunterricht und zur Unterstützung von Lehrprofessionalisierung. MNU.

Hammann, M. (2004): Kompetenzentwicklungsmodelle – Merkmale und ihre Bedeutung, dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. MNU 57 (4): 196-203.

Hammann, M., Phan, T.T.H., Ehmer, M. & H. Bayrhuber (2006): Fehlerfrei Experimentieren. MNU 59 (5): 292-299.

White, R. & R. Gunstone (1992): Probing Understanding. London: Falmer Press.

Materialien für den Unterricht: Geographie entdecken

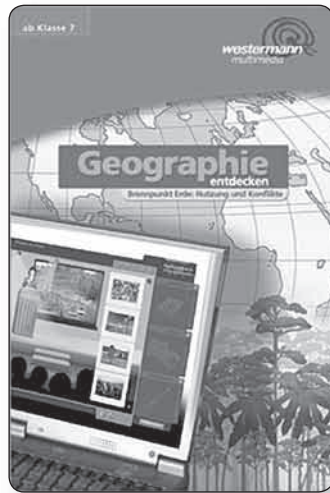
Eine multimediale
CD-ROM
Westermann Verlag

Empfehlung:
☆☆☆☆☆☆
Klasse 8-13

Auf der Suche nach Medien zum Thema „Regenwald“, die im Unterricht im Botanischen Garten in den Tropengewächshäusern eingesetzt werden können, kam diese CD gerade recht. Diese CD enthält 10 Themen, die auf mehrfache Art und Weise erschlossen werden können.

Diese Themen sind: Lebensgrundlage Boden, Ökosystem Regenwald, Nachhaltigkeit im Regenwald, Verstädterung, Bevölkerung, Tourismus, Konfliktstoff Wasser, Energie- eine knappe Ressource, Landwirtschaft im Wandel und Globalisierung. Die Themen sind sehr gut durch Karten, Grafiken, Informationstexte, kurze Filme und ganz ausgeklügelte Animationen dargestellt.

Dieses Wissen (ein „Wissenspeicher“) kann auf verschiedenen Wegen erschlossen werden. Die einfachste ist, die CD wie ein elektronisches Buch zu nutzen und sich am Inhaltsverzeichnis zu orientieren. Faszinierender ist da schon der Weg über ein

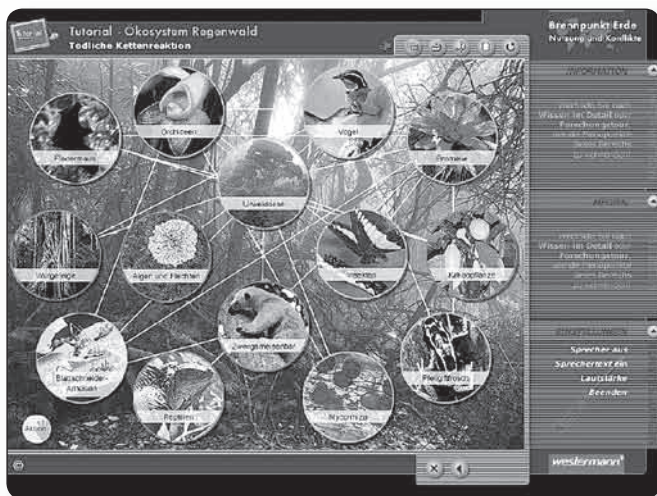


Tutorial, dessen Verzweigungen und Schwierigkeitsgrade in einer Art Linienplan zu verfolgen sind. Dabei werden die Informationen in einen vorgearbeiteten Zusammenhang gebracht. Jede Unterbrechung kann in einem Notizbuch festgehalten werden, so dass der Weidereinstieg problemlos möglich ist. Daran merkt man, dass diese CD doch eher für den Gebrauch zu Hause als für die Nutzung im Unterricht gedacht ist. Dazu passt eine ganz besondere Stärke: Aus den Inhalten dieser CD können eigene Präsentationen zusammengestellt werden; Einfügung anderer Quellen z.B. aus dem Internet ist möglich und vorgesehen. Das Werkzeug dazu ist sehr schnell beherrscht.

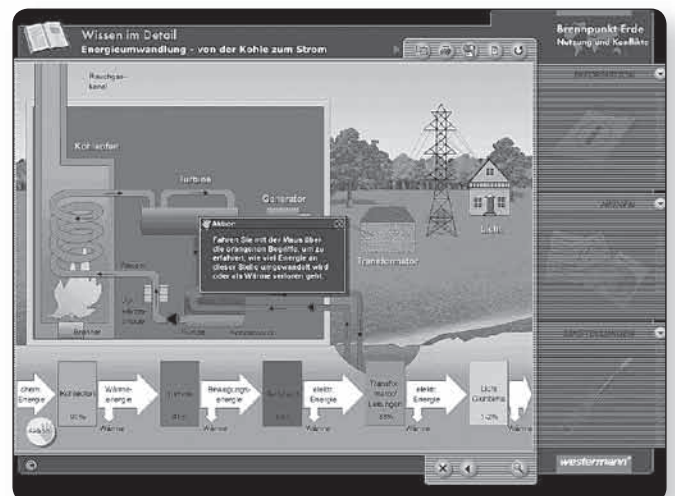
Vielleicht kommen einem einige der Animationen etwas schlicht vor – beim Abbau eines Blattes müssen kleine Textblöcke an die richtige Stelle in einem Schaubild geschoben werden. Andere Animationen dagegen fordern viel Zeit und genaues Arbeiten mit Statistiken und Schaubildern. Der einzige Einwand gegen diese CD ist vielleicht dieser hohe Grad an bearbeiteten Informationen in Form von ausgeklügelten Schaubildern und Grafiken. Da bedarf es schon eines geübten Nutzers.

Sehr angenehm ist, dass man sich alle vorhandenen Medien von der Animation über den Film bis zum Arbeitsblatt über eine Suchfunktion einzeln herausuchen und ansehen kann. Beim Bearbeiten der Themen sind auch noch verschiedene Komplexitätsstufen ansteuerbar.

Alles in allem hervorragend!



Brennpunkt Erde: Nutzung & Konflikte
Tutorial - Ökosystem Regenwald.



Wissen im Detail, Energieumwandlung:
von der Kohle zum Strom.

Schulkommission „Lernort Planetarium“ gegründet.



Der Startschuss ist gefallen: Im Beisein von Peter Daschner, Direktor des Landesinstitutes für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg, und Planetariumsdirektor Thomas W. Kraupe ist am 01.11.2006, die neue Schulkommission „Lernort Planetarium“ gegründet worden.

Ebenfalls mit im Boot ist die Heinrich-Hertz-Gesamtschule, vertreten durch ihren Leiter Gerd Augustin, Brigitte Mischur von der Schule Karl-Kohn-Str., Regina Marek vom LI-Hamburg sowie Lehrer und Lehrerinnen verschiedener Hamburger Schulen.

Die Ziele der Schulkommission

Faszination erwecken, staunen über Naturphänomene, Naturwissenschaft erlebbar machen, nachhaltige Eindrücke hinterlassen: Die Vorteile eines außerschulischen Lernortes sind evident. Das Planetarium Hamburg ist seit Jahren ein solcher Lernort. Durch Synergien und Netzwerke soll nun diese Position weiter gestärkt und ausgebaut werden. Dazu gehören z.B. die Erarbeitung von Lehrmaterialien für die Vor- und Nachbereitung des Planetariumsbesuches in unmittelbarer Zusammenarbeit von Lehrern und den Astronomen des Planetariums. Das Planetarium versteht sich dabei als ein interdisziplinärer Lernort: Geschichte, Religion, Musik, Philosophie finden hier genau wie alle Naturwissenschaften ihre Abbildung. Die Kommission setzt sich zum Ziel, diesen reichen Schatz an Wissen Lehrern und Schülern zugänglich zu machen.

Warum Lernort Planetarium?

Das Planetarium Hamburg ist ein „fliegendes Klassenzimmer“, das wechselnde Perspektiven auf unseren Planeten, dessen Umweltbedingungen und dessen Stellung im Weltall erlaubt – die ideale Ergänzung zum Schulunterricht. Die weltweit einzigartigen Visualisierungsmöglichkeiten des im Sternensaal des Planetariums installierten „Kosmos-Simulators“ gestatten es, auch komplizierte Vorgänge in Natur und Technik anschaulich zu machen - und das ganz im Sinne des für ganz Europa angestrebten „Public Understanding of Science and the Humanities“.

Kompetenzaustausch

In Zukunft werden im Planetarium von der Kommission organisierte regelmäßige Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer aller Fachbereiche stattfinden. Geplant sind ebenfalls Besuche der Mitarbeiter des Planetariums in den Schulen. Das Planetarium Hamburg ist damit neben der Zooschule Hagenbeck, dem Naturwissenschaftszentrum Mümmelmansberg, dem Botanischen Garten u.a. ein weiterer außerschulische Lernortpartner des LI-Hamburg.

Ansprechpartner:

LI-Hamburg
Regina Marek, Heike Elvers
E-Mail: regina.marek@li-hamburg.de,
heike.elvers@li-hamburg.de
Homepage: www.li-hamburg.de/umwelterziehung
Tel.: 040/42801-3732
Fax: 040/42801-2799

Planetarium Hamburg
Hindenburgstraße 1b, Stadtpark
Anja Michalke, Pressestelle Planetarium Hamburg
presse@planetarium-hamburg.de
Homepage: www.planetarium-hamburg.de
Tel.: 040/4288652-66
Fax: 040/4288652-99



Auf zu neuen Ufern: Die Mitglieder der frisch gegründeten Schulkommission „Lernort Planetarium“, Foto: Gerd Augu.

Plädoyer für einen Unterricht ohne Fächergrenzen und Anregungen für die Gestaltung einer Profiloberstufe

Bei der Durchsicht der Fortbildungsangebote des LI werden sich viele gefragt haben, wieso denn die Fachabteilung Biologie in das Planetarium einlädt. Planetarium – das ist doch Astronomie! Astronomie – das ist doch Physik!

Die dem Planetarium damit unterstellte Themeneinfalt ist genau so unrichtig, wie die Ansicht, man könne aus der Sicht nur eines Faches – oder der Naturwissenschaften insgesamt – die im Planetarium erlebbar gemachten Inhalte betrachten und damit den Schülerinnen und Schülern nahe bringen. Hier gibt es so viele Aspekte zu bedenken, dass u.a. auch philosophische und religiöse Überlegungen ins Spiel kommen. Nun zwingt sich natürlich die Frage auf, ob denn alle diese Kompetenzen in einer (Lehrer-) Person vereint sein können oder sollen. Dies aber dann nicht nötig, wenn man entsprechende Kompetenz-/Kooperationspartner gewinnt. Ein solch wunderbarer Kooperationspartner ist das Planetarium. Wunderbar auch wegen der Präsentationsmöglichkeiten, die selbst medienverwöhnte Schülerinnen und Schüler überzeugen dürfte.

Beide Prinzipien – das fächerüberwindende und die Einbeziehung von Kooperationspartnern – stehen auch weit oben auf der Wunschliste für die (reformierte) Profiloberstufe. Die Kollegen, die gerade damit beschäftigt sind dafür Profilbereiche zu entwickeln, bekommen im Planetarium vielleicht eine Anregung für entsprechende Themenbereiche – und dies nicht nur eingeeengt aus der Sicht der Astronomen! Ein Vorteil dieser Herangehensweise sehe ich darin, dass wir ein Interesse an naturwissenschaftlichen Themen wecken, ohne diese so zu nennen. Dies wird den Zugang zu den Naturwissenschaften all jenen erleichtern, die sich bisher von den Fächerbezeichnungen (Physik – ist mir zu schwer) abschrecken ließen. Dank der neu eingerichteten Schulkommission Lernort Planetarium ist eine noch schuladäquatere Begleitung solcher Themenbereiche gewährleistet.

Wolfgang Thiel, Heinrich-Hertz-Schule

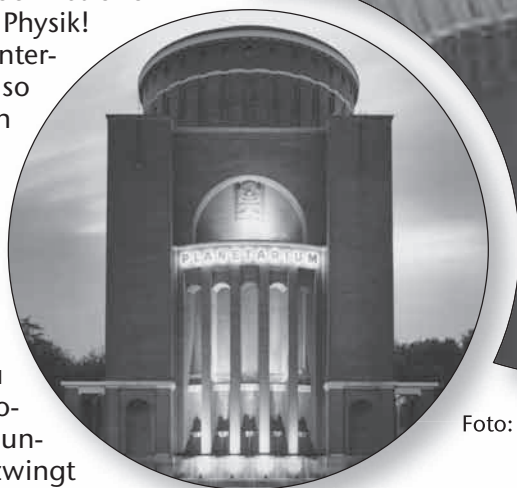


Foto: C. Kahl

Entwurf der Schulkommission „Lernort Planetarium Hamburg“

1. Ziele und Aufgaben

Geleitet von der Erfahrung, dass viele Menschen ein großes Interesse an astronomischen Phänomenen haben und dass hiervon eine starke Motivation zur Beschäftigung mit Naturwissenschaften ausgehen kann, zielen die Bemühungen der Schulkommission sowohl auf die Planung von Unterrichtseinheiten und Kursen im Bereich Astronomie und Naturwissenschaften als auch auf die verstärkte Einbettung astronomischer Themen in den Unterricht naturwissenschaftlicher Fächer. Die Kommission macht es sich zur Aufgabe, einen nachhaltigen Beitrag zur Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts und seiner Akzeptanz in den Schulen zu leisten. Hierbei soll die fächerübergreifende Sichtweise der Astronomie und der Astrophysik zum Tragen kommen.

Zielgruppe: Neben den Universitäten und Lehramtsstudenten sollen vor allem Schulen, d.h. praktizierende Lehrer und schließlich vor allem die Schüler erreicht werden.

2. Kooperationspartner der Schulkommission

Zur Umsetzung der dargestellten Ziele und Aufgaben stellen das Landesinstitut für Schulpädagogik Hamburg mit seinen Mitarbeitern, die Behörde für Bildung und Sport und die Heinrich-Hertz-Schule als offizielle Kooperationspartner in der Schulkommission seine fachlich-pädagogischen Kompetenzen bereit. Weitere Partner werden hinzukommen.

3. Beispiele für Unterrichtsprojekte

Modul: Ebbe und Flut, Multivisionsshow im Planetarium, Exkursion in das NSG Heuckenlock mit sinnlichen Wahrnehmungen zu Ebbe und Flut und Experimenten (Rahmenplanbezug: Erdkunde). Frau Markus-Michalczyk, externe Expertin, bietet bereits Exkursionen an. Vgl. Anlage.

Modul: System Erde und Aufbau des Sonnensystems (Rahmenplanbezug: Wahlpflichtfach-Natur und Technik, Wahlpflichtfach naturwissenschaftliches Praktikum, Physik).

Modul: Zeit und Raum (Rahmenplanbezug: Wahlpflichtfach naturwissenschaftliches Praktikum).

Modul: Navigation

Modul: Astronomie 11. Klasse, erprobte UE Frau Struck (Heinrich-Hertz-Schule), Frau Knop (LI), Herr Rieken (Heinrich-Hertz-Schule)

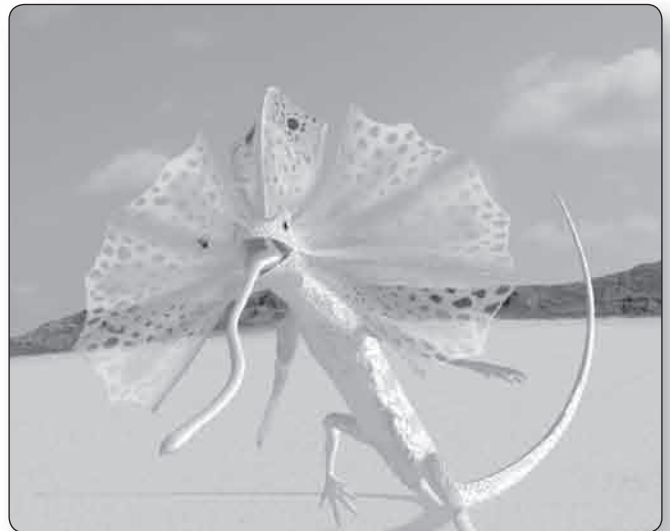
Linktipp: Astronomie als Folge von Freiarbeitsphasen, Sächsischer Bildungsserver, www.sn.schule.de

Modul: Sind wir allein im Weltall?, (Rahmenplanbezug: Biologie, Wahlpflichtfach Natur und Technik, Wahlpflichtfach naturwissenschaftliches Praktikum), Regina Marek.

Lernort Planetarium Hamburg

Was kann ein modernes Planetarium bieten? Planetariumsdirektor Thomas W. Kraupe gibt eine Übersicht mit Beispielen aus Planetariumsprogrammen sowie eine Preview auf „Die Zukunft ist wild - in einer Welt nach unserer Zeit.“

Was kann Science Fiction im Biologieunterricht leisten? Gabriele Teutloff, Mitherausgeberin der Zeitschrift Unterricht Biologie: Science Fiction 2/2006 stellt ihr Unterrichtskonzept vor. Ergänzende Exkursionsangebote in das Naturschutzgebiet Heuckenlock mit Ebbe und Flut und Unterrichtsmaterialien zum Thema „Kennzeichen des Lebendigen“ im Biologieunterricht werden von Regina Marek vorgestellt.



Ein Salzdrache aus „Die Zukunft ist Wild“, Planetarium Hamburg, Foto: Evans & Sutherland.

Folgende Themen werden nacheinander vorgestellt, wobei immer zunächst die mögliche Schülerveranstaltung im Planetarium vorgestellt wird, an die sich die unterrichtliche Einbindung anschließt. Am Schluss werden Anregungen für eine Exkursion gegeben.

- Gibt es Leben im Weltraum? (Planetarium), Kennzeichen des Lebendigen (LI, Regina Marek).
- Science Fiction i. d. Zeitschrift Unterricht Biologie
- Ebbe und Flut (Planetarium), Wahrnehmung von Ebbe und Flut im NSG Heuckenlock (LI, Regina Marek).

Themenbezogene DVDs können erworben werden. Lehrerinnen und Lehrer lernen für das Thema: Unsere Erde und Leben im Weltall, Zyklen des Kosmos (u.a. Ebbe und Flut) das Angebot des Planetariums für Schüler kennen. Die Einbindung in den Unterricht und Ideen für weitere Exkursionen werden von Regina Marek (LI) vorgestellt.

Zielgruppe: Alle Schulformen, Sek.I, Referendare und alle Unterrichtenden

Termine: nach Rücksprache, 1. Nov. 2007 - 15 Uhr

Ort: Planetarium

Rückfragen sowie schriftliche Anmeldung unter Tel.: 040/42801-3722 oder Fax: 040/42801-2799 bei Frau Lange oder unter E-Mail: sylke.bull-kress@li-hamburg.de

Veranstaltungsangebote in Kooperation mit dem Planetarium und dem LI-Hamburg, Referat Naturwissenschaften (Kraupe; Marek)

1. Sonne, Mond und Sterne für Kinder

Der Ablauf von Tag und Nacht, Von Neumond zu Vollmond, Sterne und Sternbilder der Nacht. Als Astronauten reisen wir zum Mond, erkunden seine Krater und entdecken unseren blauen Planeten im All, begegnen Kometen und kommen als „Sternschnuppen“ wieder auf die Erde zurück. vgl. Programmheft Planetarium.

Zielgruppe: für Schulklassen Klasse 1-4.
 Termine: mehrmals wöchentlich
 Ort: Planetarium Hamburg
 Zeit: auf Nachfrage
 Kosten: ermäßigt 4,50 €

2. Uhrwerk des Himmels

Eine Einführung in den Lauf der Planeten, Kalender und Zyklen des Himmels, Ebbe und Flut Vgl. Programmheft Planetarium.

Zielgruppe: für Schulklassen ab Klasse 9.
 Termine: regelmäßig ab Januar 2007
 Ort: Planetarium Hamburg
 Zeit: auf Nachfrage
 Kosten: ermäßigt 4,50 €



Dinoschildkröten aus „Die Zukunft ist Wild“, Planetarium Hamburg, Foto: Evans & Sutherland.

3. Kaluoka`hina – Das Zauberriff

Eine phantasievolle Geschichte über ein unberührtes tropisches Riff auf dem Planeten Erde. Äußerst unterhaltsam für Kinder wird der exotische Lebensraum Tiefsee und erstaunliche Phänomene (Biolumineszenz, Gesang der Wale), sowie Einflüsse des Mondes (Gezeiten) vorgestellt. Eine gute Anregung für die tiefere Beschäftigung mit Ozeanen, Erde und Kosmos Mehr Infos und einen „Teacher´s Guide“ finden Sie unter www.kaluokahina.de

Zielgruppe: für Schulklassen ab Klasse 9.
 Termine: regelmäßig
 Ort: Planetarium Hamburg
 Zeit: regelmäßig im Programm
 Kosten: 5,50 €

Veranstaltungsleitung 1-3:

Mitarbeiter des Planetariums,
 Tel.: 040/4288652-10,
 E-Mail: verwaltung@planetarium-hamburg.de

4. Wasserwelten und Wildnis - Tiederlebnisse an der Elbe

Die Elbe mit ihren wechselnden Wasserständen prägt Hamburg – gestern und heute. Hier halten Ebbe und Flut nicht nur das Wasser in Bewegung! Ein abenteuerlicher Streifzug führt uns durch das Heuckenlock, ein letztes Stück Wildnis an der Elbe in Hamburg. An diesem besonderen Ort spüren wir der geheimnisvollen Kraft des Mondes auf die Wasserwelten nach. Mit einem Wasserzeichen entwickeln wir unser eigenes Bild vom Tidegeschehen.

Zielgruppe: für Schulklassen aller Alterstufen geeignet
 Termine: nach Rücksprache
 Ort: NSG Heuckenlock
 Zeit: 9.00-11.00 Uhr
 Kosten: 2 € pro Schüler

5. Der Tide auf der Spur

Die Elbe mit ihren wechselnden Wasserständen prägt Hamburg – gestern und heute. Ebbe und Flut halten nicht nur das Wasser in Bewegung! Wir begeben uns auf eine Entdeckungsreise entlang der Speicherstadt, den Fleeten und Landungsbrücken. Hier können wir die Auswirkungen der geheimnisvollen Kraft des Mondes erleben. Ein Streifzug am Hafen beweist uns: Ebbe und Flut hinterlassen ihre Spuren an den Elbufern! Mit einem Wasserzeichen entwickeln wir unser eigenes Bild vom Tidegeschehen.

Zielgruppe: für Schulklassen ab Klasse 5 geeignet

Termine: nach Rücksprache
Ort: Von Baumwall bis Landungsbrücken
Zeit: 9.00-11.00 Uhr
Kosten: 2 € pro Schüler

Veranstaltungsleitung 4+5:
Diplom-Biologin Heike Markus-Michalczyk
Tel.: 040/7121510
E-Mail: markus-michalczyk@web.de

.....
6. Was ist der Unterschied zwischen Wetter und Klima? Gibt es Anzeichen für Klimaveränderungen?

An der Erlebnisstation „Wetter und Klima“ und in der Energiewerkstatt des Zentrums für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) erforschen Schülergruppen den Unterschied zwischen Wetter und Klima. Wie ist das Wetter heute? Warum ist der Regen sauer? Gibt es Anzeichen für Klimaveränderungen? Schützt Energiesparen, Nutzung von Solarenergie und Abfallvermeidung vor dem Klimawandel?

Zielgruppe: für Schulklassen ab Klasse 5 geeignet
Termine: nach Rücksprache
Ort: ZSU, Hemmingstedter Weg 142,
22609 Hamburg
Zeit: 9.00-11.00 Uhr oder nach Absprache
Kosten: 39 € pro Schulklasse oder ZSU-Card

Veranstaltungsleitung:
Regina Marek, Gerhard Nobis (ZSU)
Tel.: 040/823142-0,
E-Mail: regina.marek@li-hamburg.de



Todesengel aus „Die Zukunft ist Wild“, Planetarium Hamburg,
Foto: Evans & Sutherland.

Die ZUKUNFT ist WILD

In einer Welt nach unserer Zeit. Die erste Naturgeschichte der Zukunft im Planetarium Hamburg.

Erleben Sie mit der „Zeitmaschine Planetarium“ unsere Erde und den Kosmos in Jahrtausenden. Eiszeit oder Wüstenklima? Steppenlandschaft oder Regenwald? Wie sieht die Erde in der fernen Zukunft aus? Welche Lebewesen werden den Wandel der Umweltbedingungen überstehen? Welche Veränderungen wird es im Kosmos geben – und was bedeuten sie für unsere irdische Umwelt? Auf Basis neuester Daten der Klimaforschung, Geologie, Biologie und Paläontologie wagte sich ein internationales und interdisziplinäres Team von Wissenschaftlern an eine Vision. Nach den Gesetzmäßigkeiten der Evolution entwickelten sie realistische Zukunftsszenarien für unsere Erde in 5, 100 und 200 Millionen Jahren – und entdeckten: Die Zukunft ist wild!

Aufwändige 360-Grad-Computeranimationen visualisieren im Planetarium Lebensräume und Lebewesen der fernen Zukunft und machen den Planeten Erde als eine Welt im Wandel begreifbar. Der Kosmos-Simulator DIGISTAR 3 im Planetarium Hamburg zeigt dabei auch die „Gezeiten der Sterne“ – Sternexplosionen und Sterngeburten, Supernovae und Kometen, deren Sperrfeuer das Leben auf der Erde nachhaltig prägen.

Thomas W. Kraupe, Direktor des Planetariums Hamburg: „Wir sind sicher, dass diese fantastische Forschungsreise den Blick auf unsere heutige Welt schärfen hilft, uns nachdenklich macht und hoffentlich auch ermahnt, unsere gemeinsame Verantwortung für die Zukunft unseres Planeten anzunehmen.“ „Die Zukunft ist wild“ als Europapremiere und Neuinszenierung im Planetarium Hamburg: spektakulär, visionär, fantastisch.

Inhalt

Forscher erfinden die Zukunft der Erde
In unserer Zeit wird das Leben auf der Erde durch die Existenz einer Spezies geprägt: durch den Menschen. Doch wird es so weitergehen? Wird die Menschheit überleben? Was auch immer die Antwort ist: Die Evolution des Lebens auf der Erde lässt sich nicht aufhalten. Auf der Grundlage biologischer Regeln sowie geologischer und klimatischer Erkenntnisse werden drei Zukunftswelten erlebbar, in denen es buchstäblich wild zugeht.

Die Erde in 5 Millionen Jahren – eine Eiszeit!

Die Erdbewohner müssen sich warm anziehen: Sie sind am Höhepunkt einer Eiszeit. Große Wassermassen sind als Eis in den riesigen Polkappen des Planeten gebunden, das Mittelmeer ist ausgetrocknet – eine Salzwüste. Hier überleben nur Spezialisten: z.B. der Salzdrache, an dessen klebrigem Hals seine Beute – Fliegen wird es immer geben! – hängen bleiben. In der Luft treffen wir auf Todesengel, Nachfahren der sehr erfolgreichen Spezies Fledermäuse.

Die Erde in 100 Millionen Jahren – ein Treibhaus!

Vulkanaktivität an allen Orten, Dschungellandschaften auf den Kontinenten. Beeindruckend sind die Überlebensstrategien der Erdbewohner. Die Zeit gehört den Kopf-füßlern: Große Oktopusse verlassen das Wasser und suchen sich neue ökologische Nischen. Lauerfische jagen diese Riesenkraaken. Das Kräfteverhältnis zwischen Vögeln und Insekten kehrt sich um: Blütenzauberkäfer verspeisen die Säure spuckenden Kolibris der Zukunft. Die Dinoschildkröte ist mit bis zu 120 Tonnen Gewicht das größte biomechanisch denkbare Tier.

Die Erde in 200 Millionen Jahren – Neuland in Sicht!

Die Kontinente sind wieder zu einem einzigen Superkontinent zusammengeführt, dem ein riesiger Ozean gegenübersteht. - dies ähnelt der Ära 200 Millionen Jahren vor unserer Zeit, als es noch den Superkontinent Pangäa gab. Nach einem großen Artensterben sind völlig neue Lebensformen entstanden. Wasser und Luft werden vom „Fisch“ – halb Fisch, halb Vogel – bevölkert. Im Landesinneren des Kontinents passen sich Termiten an die erbarmungslose Wüstenlandschaft an, und durch die riesigen Regenwaldgebiete in Küstennähe streifen die Kollosskalmare – Nachfahren der Oktopusse. Haben sie das Zeug dazu, die nächste intelligente Lebensform zu werden?

Die wilde Zukunft des Kosmos

Wie wird der Sternenhimmel in Millionen Jahren aussehen? Wird unsere Sonne dann noch genauso



Ein Ozeanfisch aus „Die Zukunft ist Wild“, Planetarium Hamburg, Foto: Evans & Sutherland.

scheinen wie heute? Supernovae und Sternengeburten: Im Weltall gibt es keinen Stillstand. Kometen schlagen auf der Erde ein und hinterlassen riesige Krater. Auch was sich im Universum tut, geht nicht spurlos an der Erde vorbei.

Planetarium Hamburg,
Hindenburgstraße 1b, Stadtpark
Eintritt: 7,00 € ermäßigt: 4,50 €
regelmäßig im Programm
Karten: 040/4288652-10,
www.planetarium-hamburg.de
Empfohlen für alle ab 12 Jahren

Unterrichtsmaterialien - Astronomie

Die Drake-Gleichung

(Quelle: www.wikipedia.de)

$$N = R_* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Die Drake-Gleichung dient zur Abschätzung der Anzahl der technischen, intelligenten Zivilisationen in unserer Galaxie, der Milchstraße. Sie wurde von Prof. Dr. Frank Drake entwickelt und im November 1960 auf einer Konferenz in Green Bank, USA, vorgestellt. Sie ist daher auch als Green-Bank-Formel bekannt. Die Formel gilt seither als Grundlage aller weiterführenden Diskussionen in Bezug auf die Suche nach extraterrestrischem Leben.

Gleichung

N - gibt die Anzahl der technischen intelligenten Zivilisationen in unserer Galaxie an.

Faktoren

R^* - mittlere Sternentstehungsrate pro Jahr in unserer Galaxie: Die mittlere Sternentstehungsrate ist durch empirische Beobachtungen wie zum Beispiel durch das Hubble-Weltraumteleskop relativ gut abschätzbar und wird zwischen 4 und 19 veranschlagt. Bei der Betrachtung ist zu beachten, dass ein Stern mittlerer Größenordnung benötigt wird. Sterne, die größer und leuchtstärker als die Sonne sind, verbrauchen ihre Energie bereits in weniger als einer Milliarde Jahre, so dass für die Entwicklung von Leben auf geeigneten Planeten nicht genug Zeit bleibt. Es wird deshalb nach Sternen gesucht, die mit unserer Sonne vergleichbar sind, da man davon ausgeht, dass die Entwicklung von Leben wie auf der Erde etwa eine Milliarde Jahre dauert. Etwa 70 Prozent der Sterne sind leuchtschwache rote Zwerge. Zwar haben diese Sterne eine Lebensdauer, die um eine Größenordnung höher ist als die der Sonne, dafür ist ihre Leuchtkraft, ihre Masse und Gravitationskraft wesentlich geringer wodurch die Habitable Zone sehr nah beim Zentralgestirn liegt und Planeten in dieser Zone demnach starken Gezeitenkräften ausgesetzt wären. Außerdem neigen rote Zwerge zu starken Änderungen der Sonnenaktivität was der Entwicklung von Leben wenig zuträglich wäre.

Weiterhin ist ca. jede zweite Entstehung ein Doppel- oder Mehrfachsternsystem. Es handelt sich hierbei um zwei oder mehr Sterne, die sich gegenseitig umkreisen, genauer gesagt um ihren gemeinsamen Schwerpunkt rotieren. Physikalische Simulationen haben gezeigt, dass Planeten in solchen Systemen eine äußerst instabile Bahn haben, und früher oder später in eine der Sonnen abstürzen oder gänzlich aus dem System hinausgeschleudert werden (Drei- und Mehrkörperproblem). Eine Ausnahme bilden Planeten, die von ihren Sonnen so weit entfernt sind, dass die Anziehungskraft der beiden Sterne auf den Planeten wie die eines einzelnen Sterns wirkt und der Planet dadurch wieder eine stabilere Bahn hat (Zweikörperproblem). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mehrfachsternsystem über längere Zeit Planeten hat, ist sehr gering. Wenn zwei Galaxien zusammenstoßen, geschieht das aufgrund der großen Zwischenräume

zwar kollisionsfrei, jedoch verlieren sie dabei in der Regel so viel kosmisches Gas, dass in der dabei entstandenen Galaxie (meist Ringgalaxie) so gut wie keine Sterne mehr entstehen können.

f_p - Anteil an Sternen mit Planetensystem: Wie viele Sterne in unserer Galaxie haben ein Planetensystem? Beobachtungen zeigen, dass ungefähr die Hälfte aller Sterne Planetensysteme wie unsere Sonne haben können. Seit 1995 wurden mit sehr empfindlichen Detektoren durch Messung der Radialgeschwindigkeit von sonnenähnlichen Sternen bereits über 30 extrasolare Planeten entdeckt. Der Stand September 2006: über 180 Planeten. Mit zunehmender Genauigkeit der Instrumente, neuen Methoden und besser auflösenden Teleskopen werden noch genauere Messungen möglich sein. Bisher können wir nur extrasolare Planeten finden, die sehr groß (mehrere Jupitermassen) und/oder sehr nahe an ihrer Sonne sind. Diese haben voraussichtlich sehr unwirtliche Lebensbedingungen.

n_e - Anzahl der Planeten in der Ökosphäre: Die Ökosphäre ist der Bereich im Sonnensystem, in dem die physikalischen Bedingungen die Entstehung von Leben nicht von vornherein ausschließen. Ein Planet darf, je nach Sonnengröße, nicht zu nah und nicht zu weit von seinem Stern entfernt sein. Ist er zu weit weg, ist er einfach zu kalt; ist er zu nahe, ist er zu heiß und der Sonnenwind bläst die Atmosphäre weg. In unserem Sonnensystem befinden sich Venus, Mars und Erde in der Ökosphäre.

f_l - Planeten mit Leben: Auf wie vielen Planeten in der Ökosphäre entsteht Leben? Für diesen Faktor gibt es keine wissenschaftlich belegbaren Zahlen. Es gibt nur das Beispiel unseres Sonnensystems. Eine eindeutige Definition von Leben ist schon schwer genug.

f_i - Planeten mit intelligentem Leben: Wenn sich auf einem Planeten Leben entwickelt, so muss es sich nicht zu intelligentem Leben entwickeln. Auch für diesen Faktor gibt es keine wissenschaftlich belegbaren Zahlen. Es kann nur unser Sonnensystem als Beispiel herangezogen werden. Hier stellt sich auch die Frage, wie Intelligenz definiert ist.

f_c - Interstellare Kommunikation: Wie viele der intelligenten Zivilisationen haben Interesse an Kommunikation mit anderen Individuen? Denn nur wenn sie Interesse an Kommunikation haben, besteht für uns die Möglichkeit, sie zu finden. Man geht davon aus, dass intelligente Wesen auch auf die Suche nach extraterrestrischem Leben gehen.

L - Lebensdauer einer technischen Zivilisation: Als technische Zivilisation bezeichnet man eine Zivilisation, die in der Lage ist ein Radiosignal aus dem Weltraum zu empfangen und ein Signal in den Weltraum zu senden. Leben auf Planeten ist durch externe und interne Faktoren bedroht. Eine komplette Zerstörung kann durch Ereignisse ausgelöst werden, die in der Erdgeschichte schon mehrmals zu Massenaussterben geführt haben. Dazu zählen drastische Klimaveränderungen durch massive Vulkanausbrüche und Einschläge von Kometen oder Kleinplaneten. Denkbar wäre auch die Selbstzerstörung einer technischen Zivilisation und die Zerstörung einer technischen intelligenten Zivilisation durch eine andere Spezies wie z.B. einen Virus. Da die Lebensdauer von Sternen begrenzt ist, ist auch die Lebensdauer einer Zivilisation in diesem Sonnensystem begrenzt. Zivilisationen außerhalb von Sonnensystemen müssten auf ausreichende sonnenunabhängige Energiequellen umgestiegen sein.

Unterrichtsmaterialien - Astronomie Leben im Weltall: Sind wir allein?

(Regina Marek)

Die Frage nach dem Leben im Weltall hat die Menschheit seit Anbeginn immer beschäftigt. Erst in der heutigen Zeit sind mit dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik die Voraussetzungen dafür gegeben, sich mit dieser Frage konkret zu beschäftigen und vor allem aktiv auf die Suche nach Leben außerhalb der Erde zu gehen.



- An welchen Merkmalen erkennt man Leben?

.....

.....

.....

.....

- Wie kann man Leben im Weltall nachweisen

.....

.....

.....

.....

- Gibt es schon Hinweise?

.....

.....

.....

.....

- Ist es sinnvoll sich mit diesem Thema zu beschäftigen?

.....

.....

.....

.....

Unterrichtsmaterialien - Astronomie Ein Versuch mit Pflanzen

(Regina Marek)

Reagieren Kressesamen auf Reize?

Material: Kressesamen, Pflanzschale (z.B. Blumentopf, Joghurtbecher), Erde, selbstgebauter Pappbehälter

Versuchsdurchführung: Gib in eine Pflanzschale bis zum Rand Erde. Streue dann 20 bis 30 Kressesamen auf die Erdoberfläche und begieße sie. Stelle die Pflanzschale auf eine helle (möglichst sonnenbeschienene) Fensterbank. Wenn die Pflanzen ca. zwei bis drei cm hoch sind, wird ein Pappbehälter mit einem seitlichen Loch über die Pflanzschale gestülpt. Das Loch muss zum Licht hinweisen.



Fertige eine Versuchszeichnung an:

Versuchsbeobachtungen:

Tag	Beobachtung

Versuchserklärung:

.....

.....

.....

Unterrichtsmaterialien - Astronomie

Kennzeichen des Lebendigen

(Regina Marek)



1. Die Hausmaus unterscheidet sich in vier wesentlichen Merkmalen von der Spielzeugmaus. Die Hausmaus nimmt Nahrung zu sich, die Nahrung wird verdaut und Reste werden ausgeschieden. Die Hausmaus hat also einen

.....

2. Die Hausmaus flüchtet, wenn sie eine Katze sieht. Sie schnuppert am Sonnenblumenkern. Die Katze und der Sonnenblumenkern sind

..... ,
auf die die Maus reagiert.

3. Mäuseweibchen bekommen Junge, sie können sich

.....
4. Kleine Hausmäuse werden immer größer, im Gegensatz zur Spielzeugmaus können sie

.....

Zusammenfassung:

Lebewesen, wie z.B. Mäuse und der Mensch sich durch vier Merkmale zu erkennen:

1.

2.

3.

4.

.....

Aufgaben:

Beantworte bitte schriftlich.

a. Erkläre, warum Löwen Lebewesen sind und Steine nicht.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Sind Pflanzen z.B. Kresse deiner Meinung nach Lebewesen? Begründe und beschreibe einen Versuch, mit dem man untersuchen kann, ob Pflanzen leben.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NATUR ERFAHREN, UMWELT BEWAHREN!

Förderverein Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH)
Werden Sie jetzt Mitglied und helfen Sie mit!



EINTRITTSERKLÄRUNG

Hiermit werde ich Mitglied im Förderverein Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. als ...

- Einzelperson Jahresbeitrag 25.- €
- Förderndes Mitglied Jahresbeitrag..... €
- Bevollmächtigte/r der Schule, Institution,
Firma, des Verbandes, Vereins: Jahresbeitrag..... €
- Schüler/in, Auszubildende/r,
Student/in, Arbeitslose/r, Rentner/in Jahresbeitrag 10.- €

PERSÖNLICHE DATEN

Name:
Vorname:
Straße:
Ort:
Telefon (privat):

Dienststelle:
.....
.....
Telefon (dienstlich):
Behördenleitzahl:

- Ich nehme am Lastschriftinzugsverfahren teil und erkläre mich damit einverstanden, dass der Jahresbeitrag von meinem Konto abgebucht wird.

Bank:
KTO:
BLZ:

- Auch wenn das für den FSH mehr Verwaltungsaufwand und u. U. mehr Kosten verursacht, ich überweise den Jahresbeitrag jeweils bis zum 31. Januar des Jahres auf das Vereinskonto.

Hamburg, den

Unterschrift:

Vereinskonto: Postbank Hamburg, BLZ: 200 100 20, Kontonummer: 10475 - 207

ZUWENDUNGEN AN DEN FSH SIND STEUERLICH ABSETZBAR

Hemmingstedter Weg 142 · 22609 Hamburg · Telefon: 82 31420 · Telefax: 82314222 · Behördenpost: 145 / 5034

IMPRESSUM

Herausgeber: Regina Marek (1. Vorsitzende),
Förderverein Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH),
Hemmingstedter Weg 142, 22609 Hamburg,
Tel.: 040/ 823142-0, Fax: 040/823142-22, Behördenpost: 145/5034,
E-Mail: regina.marek@li-hamburg.de

Bankverbindung:
Postbank Hamburg, BLZ 200 100 20, KTO 10475207

Redaktion - Autorinnen und Autoren des Lynx-Druck:
Dr. Ines-Mareike von Appen (ZSU),
Herbert Hollman (FSH),
Regina Marek (FSH),
Dr. Susanne von der Kammer (FSH),
Walter Krohn (Grüne Schule - Tel: 040/42816-208),
Gerhard Nobis (ZSU),
Stefanie Spahn (Freie Journalistin - Tel: 040/70703339)

Weitere Autorinnen und Autoren:
Dr. Moritz Haupt (Institut für Zoologie der TiHo Hannover),
Prof. Dr. Marcus Hammann (Universität Münster),
Karsten Kogl (Gymnasium Kirchdorf Wihlemburg),
Jürgen Marek (Alexander-von-Humboldt-Gymnasium)
Anja Michalke (Planetarium Hamburg),
Schülerinnen und Schüler des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums

Gestaltung, Grafik und Layout: Patrick Schempp (E-Mail: mail@media-artworker.de)
Fotos: Angela Hemling, Walter Krohn, Patrick Schempp, Stephanie Spahn,
fotolia.de, transfer-21.de, wikipedia.de
Titel: Stefanie Sphan
Auflage: 1000 Stück

Foldenden Firmen und Institutionen danken wir für ihre Anzeigenschaltungen:
E.ON Hanse,
Hamburg Wasser,
Vier Pfoten - Stiftung für Tierschutz e.V.