

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema der Führung:
„Von Bierbrauern und Biosensoren“

Handreichung für Lehrerinnen und Lehrer

**Herausgegeben vom Zentrum für Umweltkommunikation der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt gGmbH**

**Ansprechpartnerin für Führungen ist Kerstin Schulte (Tel.: 0541/9633-941)
Verantwortlich für die Ausstellung ist Ulrike Peters**

Zum Inhalt der Führung:

Die Biotechnologie ist ein wichtiger Förderbereich bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Es sind in diesem rund 250 Projekte mit einem Fördervolumen von 59 Millionen Euro gefördert worden. Die Ausstellung „Faszination Biotechnologie“ präsentiert Ihnen zehn Projekte aus diesem Förderbereich.

Bei der Führung „Von Bierbauern und Biosensoren“ handelt es sich um eine allgemeine Führung durch alle Bereiche der Ausstellung. Die geförderten Projekte sind verschiedenen Bereichen zugeordnet: Textil, Medizin, Lebensmittel, Boden und Kulturgüter.

Sie bekommen also beispielsweise einen Eindruck davon:

- wie mit Hilfe eines Enzyms umweltschonend Vegetabilien aus Wolle und Lignin aus Baumwolle entfernt werden kann
- wie ein Biosensor Transplantationspatienten den Alltag erleichtert,
- wie die Entalkoholisierung von Bier verfolgt werden kann,
- wie Enzyme Wandmalereien retten und
- wie ein Bewachsener Bodenfilter Abwasser umweltschonend reinigt.

Während der Führung werden nicht alle zehn Projekte behandelt, das wäre viel zu viel Information für die Schüler. Beispielhaft werden aus jedem Bereich einzelne Projekte vorgestellt. Informationen und Links sind hier für Sie zu den oben genannten Projekten zusammengestellt. Ein Übersichtsartikel zum Integrierten Umweltschutz ist beigelegt. Es empfiehlt sich, diesen vor dem Ausstellungsbesuch mit den Schülern durchzuarbeiten. Die Schüler bekommen einen Eindruck davon, was Biotechnologie eigentlich bedeutet und vor allem was sich hinter dem schwierigen Begriff Integrierter Umweltschutz verbirgt.

Die folgenden Tipps und Anregungen sind fächerübergreifend angelegt und können sowohl im Biologie- als auch Chemie-, Biochemie-, Kunst- oder Deutschunterricht Anwendung finden. Ein Fehlertext für Lehrer und Schüler ist beigelegt als lustige Ergänzung.

Tipps für die Vor- und Nachbereitung des Ausstellungsbesuchs:

Woll- und auch Baumwollfasern sind, bevor wir sie am Körper in Form von Pullovern tragen, einer unglaublichen Behandlungsvielfalt aber auch sehr weiten Wegen ausgesetzt. Eine Rechercheübung zum Thema Textil bietet sich an. Die Schüler werden erstaunt sein, wie viele Kilometer ihre Kleidungsstücke oft schon hinter sich haben, bevor sie letztendlich getragen werden. Das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden Württemberg hat zum Beispiel eine interessante Broschüre zum Thema Textil und Mode herausgebracht.

Viele verschiedene Aspekte bei der Verarbeitung von Fasern zu tragbarem Gewebe werden angesprochen. Es wäre möglich, dass die Schüler den Weg der Baumwolle so nachvollziehen oder gar protokollieren, sozusagen von der Kapsel bis zum Kapuzenshirt. Auch die Wolle ist einer unglaublichen Behandlungsvielfalt ausgesetzt bevor wir sie in Form von Pullovern oder Socken am Körper tragen. Vom Schaf bis zur Socke könnte ebenso der Weg der Wollfaser bestimmt werden. Wie beide Fasern heute umweltschonend von anhaftenden Grassamen und der äußeren Ligninschicht mit Hilfe von Enzymen befreit werden können, zeigt ein Projekt in der Ausstellung. Ein Artikel zum Projekt und ein Faltblatt sind beigelegt. Interessant zu wissen ist für die Schüler sicherlich, dass auch bei Jeans heutzutage der „stone-washed“-Effekt mit Hilfe von Enzymen herbeigeführt wird.

Im Medizinbereich wird ein Projekt zum Einsatz von Biosensoren bei Transplantationspatienten gezeigt. Die Problematik von Transplantationen allgemein bietet sich als Thema im Unterricht im Zuge der Immunologie an. Interessant ist hier vor allem die Geschichte der Transplantation, nach der die Schüler im Internet forschen könnten. Der Link zur Geschichte ist angegeben, ebenso zu einem Erfahrungsbericht ei-

nes Transplantationspatienten. Solch Erfahrungsberichte machen betroffen, helfen aber somit sicherlich auch, die Schüler für das Thema zu interessieren.

Im Lebensmittelbereich ist ein Artikel zum Projekt der Entalkoholisierung von Bier beigefügt. Der Alkohol bringt den Geschmack ins Bier, das werden sicher viele Schüler bestätigen. Nur haben Sie gewusst, dass alkoholfreies Bier um des Geschmacks willen noch 0,5 % Alkohol enthält? Alkoholfreies Bier ist schwierig herzustellen. Nachdem der Brauprozess an sich unter die Lupe genommen wurde, schließt sich als Thema das Alkoholfreie und die Problematik bei seiner Produktion sozusagen nahtlos an. Es wird nur in großen Brauereien produziert, weil der Prozess an sich so aufwändig ist. Vielleicht könnte ein Brauereibesuch eingeplant werden oder eben Bier selber gebraut werden. Eine Anleitung (bzw. der Link) ist beigefügt, sie entstammt der Sendung Quarks und Co und berichtet von der Geschichte des Bierbrauens über das Selberbrauen und auch über die Entalkoholisierung von Bier.

Casein ist ein Proteingemisch der Milch und wurde im 13. Jahrhundert in der Wandmalerei eingesetzt, da es sehr gut an trockenem Gestein haftet und auch Pigmente sehr gut bindet. Einen Ausflug in die Denkmalpflege könnten Sie mit dem angegebenen Artikel unternehmen. Interessant zu wissen ist sicherlich, dass Casein aus Quark hergestellt wird. Gibt man Casein in eine Suchmaschine wie „google“ ein, so bekommt man allerlei Wissenswertes über das Casein und auch seine Herstellung heraus. „Vom Quarktopf an die Wand“ dürfte eine interessante Rechercheaufgabe ergeben, unter <http://www.seilnacht.tuttlingen.com> gibt es weitere Anregungen, die für die Sekundarstufe 1 gedacht sind.

Das letzte Projekt beschäftigt sich mit einem Bewachsenen Bodenfilter. Sein Bau und die Funktionsweise sind unter dem angegebenen Link zu finden. Er bietet eine umweltschonende Alternative der Abwasserreinigung für kleine Gemeinden, die sich den Bau einer großen Kläranlage nicht erlauben können. Das Thema Bodenfilter dürfte vor allem im Ökologieunterricht genügend Gesprächsstoff bieten bzw. eine wertvolle Ergänzung zum Unterrichtsstoff darstellen. Kann doch am Bodenfilter auch

der Weg von Stickstoff und Kohlenstoff vom Wasser bis in den Boden verfolgt werden.

Quellen:

- Der Einführungstext zum integrierten Umweltschutz stammt aus folgendem Buch: „Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit – 15. Osnabrücker Umweltgespräche –“, Initiativen zum Umweltschutz 14, St. Heiden/A.-K. Bock/G. Antranikian (Hrsg.), DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt, E- rich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 1999, Seite 3-26
- „Oxidative Enzyme in der Textilindustrie“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Biokatalyse, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOspektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002
- „Ethanolmesssystem für Brauereien“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Sensorik, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOspektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002
- <http://www.quarks.de/bier/index.htm>, ein pdf zur Sendung vom 24.09.1996 im WDR „Die Wissenschaft vom Bier“.
- „Überwachung der Immunsuppressions-Therapie nach Organtransplantation mit einem Biosensor“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Sensorik, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOspektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002
- <http://www.iop-berlin.de/zeitung.htm>
- <http://www.charite.de/avtchir/geschichte.htm>
- Faltblätter aus der Reihe Innovationen für die Umwelt zu allen drei oben genannten Themen
- „Herstellung von Enzymen für den Umweltschutz“, Kurzbericht im Jahresbericht 2001 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt
- „Enzymatische Abnahme schädigender Caseinüberzüge auf Wandmalereien“, Kurzbericht im Jahresbericht 2000 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt
- „Enzyme retten Denkmäler“, Stefanie Heiden und Rainer Erb in Life Science, Technologien, Februar 2001, S. 44-47
- <http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Farben.htm>
- <http://www.holzkircher.de/Magazin2/wolle.htm>

- <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/langenacht/020727-1.html>
- <http://www.bodenfilter.de/bodenfilter.htm>

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Fehlertext / Lehrerexemplar:

Mal sehen, ob Sie bei der Führung gut aufgepasst haben. In diesen Text haben sich 14 Fehler eingeschlichen. Viel Spaß beim Suchen...

Den Geheimnissen der Biotechnologie auf der Spur

Anfassen, Ausprobieren und Verstehen. Die Ausstellung „Faszination Biotechnologie“ mit ihren zahlreichen spannenden Modellen, Experimenten, Computeranimationen und Originalprodukten lädt den Besucher ein, auf den Spuren findiger Umweltpioniere zu wandeln, die pfiffige und innovative biotechnologische Methoden entwickelt haben, um die Umwelt zu entlasten. Die faszinierende Entdeckungsreise in die Welt der Biotechnologie im Pflanzenschutz (falsch Umweltschutz) wird im Zentrum für Umweltkommunikation in Osnabrück geboten.

Die Reise beginnt mit einem Zeitsprung - per Klappchenspiel. Schon weit vor unserer Zeit nutzen die Menschen die Biotechnologie, ohne aber davon zu wissen. Von den Pionieren der Bierbraukunst, den Holländern (falsch, das waren die Sumerer), ist die Rede. Flüssig vergorener Brotteig war wahrscheinlich die erste Form von

Bier, das die Menschen schon damals reichlich zu sich nahmen. Bis zur Entdeckung des ersten Mikroorganismus oder gar des Tequila (vielleicht auch, aber hier war Penicillin gemeint) und weiterer biologischer Errungenschaften war es also noch ein weiter Weg. Ein Weg, den Sie in der Ausstellung nachvollziehen können, vor allem den Weg bis zum Einsatz der Mikroorganismen in heutigen Produktionsprozessen.

Weiter wandelt der Besucher in die acht (falsch, es sind fünf) verschiedenen Schwerpunktbereiche Textil, Musik (falsch, nur ergänzt), Lebensmittel, Kulturgüter, Medizin, Boden, Körperhygiene und Bauwesen (falsch, ergänzt). Sie sind inselartig im 250 m² großen Ausstellungsraum angelegt. Zum Betreten nutzen Sie bitte die Hängebrücken, denn ein reißender Strom zeigt, wie viel Wasser durch den Einsatz biotechnologische Methoden in heutigen Produktionsprozessen gespart werden kann (falsch, ergänzt). Zehn innovative, beispielhafte Projekte aus dem Förderschwerpunkt Biotech-

nologie des DFB (falsch, DBU) werden präsentiert. Neben einer generellen Einführung in die Biotechnologie wird erläutert, wie mit neuen biotechnologischen - statt herkömmlichen – Methoden Energie und Rohstoffe gespart und Kreisläufe geschlossen werden können.

Alltägliche Produkte wie Bier, Käse, Honig, Spekulatius (wohl eher nicht), Wein und Erbsen (auch nicht) werden heute im großtechnischen Maßstab biotechnologisch hergestellt, das erfährt der Besucher in der Ausstellung „Faszination Biotechnologie“. Aber er kann in der Ausstellung beispielsweise auch nachvollziehen, wie ein Biosensor funktioniert. Blickt er durch ein Mikroskop, wird klar, wie Seidenraupen (falsch, Enzyme) Wollfasern so verändern, dass sie wollweich und leicht anfärbbar sind. Mit Hilfe des drehbaren Modells eines Kaffeefilters (hier handelt es sich um einen Bodenfilter) erfährt er, wie Mikroorganismen Wasser reinigen und ein Film nimmt den Besucher mit in die Welt der Extreme - der Extremozyme. Das sind die Enzyme von Säugetieren (es sind Mikroorganismen), die in extremen Lebensräumen vorkommen wie den Wüsten Afrikas, den Steppen der Mongolei (falsch,

in heißen Quellen, Salzseen) oder in der Arktis.

DBU und Zentrum für Umweltkommunikation laden ein, die Faszination der Biotechnologie im integrierten Umweltschutz zu erleben. Für Führungen ist eine rechtzeitige Vorabsprache und Anmeldung erforderlich.

Weitere Informationen:

<http://www.dbu.de/ausstellungen>,

E-mail: Ausstellung@dbu.de

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Fehlertext/Schülerexemplar

Mal sehen, ob Sie bei der Führung aufgepasst haben. In diesen Artikel haben sich einige Fehler eingeschlichen. Viel Spaß beim Suchen...

Den Geheimnissen der Biotechnologie auf der Spur

Anfassen, Ausprobieren und Verstehen. Die Ausstellung „Faszination Biotechnologie“ mit ihren zahlreichen spannenden Modellen, Experimenten, Computeranimationen und Originalprodukten lädt den Besucher ein, auf den Spuren findiger Umweltpioniere zu wandeln, die pfiffige und innovative biotechnologische Methoden entwickelt haben, um die Umwelt zu entlasten. Die faszinierende Entdeckungsreise in die Welt der Biotechnologie im Pflanzenschutz wird im Zentrum für Umweltkommunikation in Osnabrück geboten.

Die Reise beginnt mit einem Zeitsprung - per Kläppchenspiel. Schon weit vor unserer Zeit nutzen die Menschen die Biotechnologie, ohne aber davon zu wissen. Von den Pionieren der Bierbraukunst, den Holländern, ist die Rede. Flüssig vergorener Brotteig

war wahrscheinlich die erste Form von Bier, das die Menschen schon damals reichlich zu sich nahmen. Bis zur Entdeckung des ersten Mikroorganismus oder gar des Tequila und weiterer biologischer Errungenschaften war es also noch ein weiter Weg. Ein Weg, den Sie in der Ausstellung nachvollziehen können, vor allem den Weg bis zum Einsatz der Mikroorganismen in heutigen Produktionsprozessen.

Weiter wandelt der Besucher in die sieben verschiedenen Schwerpunktbereiche Textil, Musik, Lebensmittel, Kulturgüter, Medizin, Boden, Körperhygiene und Bauwesen. Sie sind inselartig im 250 m² großen Ausstellungsraum angelegt. Zum Betreten nutzen Sie bitte die Hängebrücken, denn ein reißender Strom zeigt, wie viel Wasser durch den Einsatz biotechnologischer Methoden in heutigen Produktionsprozessen gespart werden kann. Zehn innovative, beispielhafte Projekte aus dem Förderbereich Biotechnologie des DFB werden präsentiert. Neben einer

generellen Einführung in die Biotechnologie wird erläutert, wie mit neuen biotechnologischen - statt herkömmlichen – Methoden Energie und Rohstoffe gespart und Kreisläufe geschlossen werden können.

Alltägliche Produkte wie Bier, Käse, Honig, Spekulatius, Wein und Erbsen werden heute im großtechnischen Maßstab biotechnologisch hergestellt, das erfährt der Besucher in der Ausstellung „Faszination Biotechnologie“. Aber er kann in der Ausstellung beispielsweise auch nachvollziehen, wie ein Biosensor funktioniert. Blickt er durch ein Mikroskop, wird klar, wie Seidenraupen Wollfasern so verändern, dass sie wollweich und leicht anfärbbar sind. Mit Hilfe des drehbaren

Modells eines Kaffeefilters erfährt er, wie Mikroorganismen Wasser reinigen und ein Film nimmt den Besucher mit in die Welt der Extreme - der Extremozyme. Das sind die Enzyme von Säugetieren, die in extremen Lebensräumen vorkommen wie den Wüsten Afrikas, den Steppen der Mongolei oder in der Arktis.

DBU und Zentrum für Umweltkommunikation laden ein, die Faszination der Biotechnologie im integrierten Umweltschutz zu erleben. Für Führungen ist eine rechtzeitige Vorabsprache und Anmeldung erforderlich.

Weitere Informationen:

<http://www.dbu.de/ausstellungen>,

E-mail: Ausstellung@dbu.de

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Den Einführungstext zum Integrierten Umweltschutz finden Sie hier:

Den angegebenen Übersichtsartikel können wir Ihnen gerne auf Wunsch zusenden.
Einfach eine Mail an Ausstellung@dbu.de senden.

- Der Einführungstext zum integrierten Umweltschutz stammt aus folgendem Buch:
„Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit – 15. Osnabrücker Umweltgespräche –“, Initiativen zum Umweltschutz 14, St. Heiden/A.-K. Bock/G. Antranikian (Hrsg.), DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 1999, Seite 3-26

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Informationen zum Thema Textil finden Sie hier:

Zum Thema Textil:

- „Oxidative Enzyme in der Textilindustrie“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Biokatalyse, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOSpektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002 *
- <http://www.holzkircher.de/Magazin2/wolle.htm> → Hier erfahren Sie in einer Art Überblick allerlei wissenswertes zum Thema Naturfaser Wolle früher und heute.
- <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/langenacht/020727-1.html> → Eine Radiosendung hat sich mit dem Thema Stoffe auseinandergesetzt. Einen kurzen Überblick über verschiedene Naturfasern und synthetische Fasern finden Sie hier.
- „Herstellung von Enzymen für den Umweltschutz“, Kurzbericht im Jahresbericht 2001 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt *

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Informationen zum Thema Transplantationen finden Sie hier:

Zur Transplantation:

- - „Überwachung der Immunsuppressions-Therapie nach Organtransplantation mit einem Biosensor“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Sensorik, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOSpektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002 *
- <http://www.iop-berlin.de/zeitung.htm> → Hier finden Sie eine Zeitung von Transplantationspatienten für Transplantationspatienten gemacht. Unter anderem sehen Sie hier Erfahrungsberichte der Patienten, oder die Geschichte der Transplantation.
- <http://www.charite.de/avtchir/geschichte.htm> → Hier finden Sie die Geschichte der Transplantation wieder.

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Informationen zum Thema Bier finden Sie hier:

Zum Bier:

- <http://www.quarks.de/bier/index.htm> → Hier bekommen Sie ein pdf zur Sendung „Quarks und Co“ vom 24.09.1996 im WDR „Die Wissenschaft vom Bier“. Alle Informationen, die man sich zum Thema Bier braucht, bekommen sie hier angeboten.
- „Ethanolmesssystem für Brauereien“, Rainer Erb und Stefanie Heiden (Hrsg.), Sensorik, Sonderausgabe der DBU in Kooperation mit BIOSpektrum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002 *

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Informationen zum Thema Casein finden Sie hier:

Zum Casein:

- „Enzymatische Abnahme schädigender Caseinüberzüge auf Wandmalereien“, Kurzbericht im Jahresbericht 2000 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt *
- „Enzyme retten Denkmäler“, Stefanie Heiden und Rainer Erb in Life Science, Technologien, Februar 2001, S. 44-47
- <http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Farb.htm> → Hier finden Sie Informationen über ein Unterrichtsprojekt eines Lehrers zum Thema „Farben“.

Ausstellung „Faszination Biotechnologie“

Thema: Von Bierbauern und Biosensoren

Informationen zum Bodenfilter finden Sie hier:

Zum Bodenfilter:

- <http://www.bodenfilter.de/bodenfilter.htm> → *Alles über den Bau und die Funktionsweise eines Bodenfilters finden Sie hier.*

Die mit einem * gekennzeichneten Artikel können wir Ihnen gerne auf Anfrage zusenden, einfach per Mail an Ausstellung@dbu.de anfordern.

