



European Union Science Olympiad 2009

Peter Holub

Vom 25. März bis 5. April ging in Murcia, Spanien, die europäische Naturwissenschaftsolympiade EUSO über die Bühne. Insgesamt nahmen 40 Teams zu je drei Schüler/innen (Physik, Biologie, Chemie) aus 21 Ländern am Wettbewerb teil. Ein österreichisches Team erreichte den 13. Platz (Silbermedaille), das zweite verfehlte Silber nur um einen von 179 Punkten und errang eine Bronzemedaille. An zwei Tagen fanden jeweils vierstündig die fächerübergreifenden Teambewerbe in Biologie, Chemie und Physik statt. Dabei wurde nicht nur das theoretische Wissen getestet, sondern auch in experimentellen Phasen überprüft, was die Schüler/innen praktisch umsetzen können. Die österreichischen Nachwuchs-Naturwissenschaftler/innen konnten bei der Wertung zahlreiche Teams – beispielsweise aus Schweden, Spanien, Dänemark, Portugal und Großbritannien – hinter sich lassen. Die fünf Goldmedaillen gingen an Teams aus Tschechien, Ungarn, Deutschland (zweimal) und Estland.

Die Teilnahme an der europäischen Naturwissenschaftsolympiade wird österreichweit von Peter Holub, dem Leiter des Fachdidaktikzentrums für Naturwissenschaften an der Pädagogischen Hochschule Kärnten, koordiniert. Weitere Kooperationspartner sind das Fachdidaktikzentrum für Physik in Graz, das Fachdidaktikzentrum für Naturwissenschaften in Linz sowie die IMST – Regionalen Netzwerke für Naturwissenschaften und Mathematik in den Bundesländern.

Die Österreichischen Teams 2009



Die Silbermedallengewinner/innen Team A:
Paul Tschuden (BG/BRG Mössingerstraße Klagenfurt),
Doris Halwachs (BG/BRG Fürstenfeld),
Michael Scherbela (Bischöfliches Gymnasium Graz) (v.l.n.r.)

Mag. Peter Holub, Leiter des Fachdidaktikzentrums für Naturwissenschaften an der PH Kärnten. e-Mail: peter.holub@ph-kaernten.ac.at



Team B (Von Vorne nach Hinten):
Christian Völker (BG/BRG Mössingerstraße Klagenfurt),
Mirlinda Ademi (BRG Landwiedgasse Linz),
Philipp Heise (Europagymnasium Auhof Linz)

Betreut wurden die Teams in Spanien von Sigrid Holub (Biologie, Fachdidaktikzentrum Kärnten), Dieter Winkler (Physik, Bischöfliches Gymnasium Graz und Fachdidaktikzentrum Physik Graz) und Sabine Seidl (Chemie, BG/BRG Lichtenfelsgasse in Graz und BORG Birkfeld). (Nähere Informationen sind unter <http://www.ucm.es/info/euso09/> zu finden.)

„Wenn Begeisterung für Naturwissenschaften geweckt wird, können – auch im internationalen Vergleich – Spitzenleistungen der Schüler/innen erzielt werden.“ Die Motivation überträgt sich im Idealfall dann auch auf die Mitschüler/innen der erfolgreichen Olympioniken.

Zahlreiche Aktivitäten zur Stärkung der Naturwissenschaften wie die Teilnahme an dieser europäischen Naturwissenschaftsolympiade werden über das Projekt IMST (Innovationen Machen Schulen Top!) vom BMUKK unterstützt.

Idee der EUSO

- Begabten Schüler/innen die Möglichkeit geben, ihre Talente zu entfalten und somit das Interesse an Wissenschaft zu wecken bzw. zu fördern
- Durch die Eindrücke und Erfahrungen der EUSO auf eine mögliche Teilnahme an einer Internationalen Olympiade vorzubereiten
- Einen Vergleich der einzelnen Bildungssysteme der Europäischen Union im naturwissenschaftlichen Bereich zu erhalten

Zielsetzungen des Wettbewerbs

- Die Ermittlung der besten Schüler/innen der Europäischen Union im naturwissenschaftlichen Bereich
- Steigerung des Ansehens der Naturwissenschaft in der Gesellschaft
- Lenkung des öffentlichen Interesses auf die naturwissenschaftliche Ausbildung
- Verbreitung gelungener Ideen und Konzepte innerhalb der gesamten Europäischen Union
- Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen europäischen Bildungssystemen
- Vorbereitung europäischer Schüler/innen auf Internationale Olympiaden

Im Folgenden wird eine der beiden Aufgabenstellungen stark gekürzt dargestellt – der volle Text ist in der online-Ausgabe dieser Nummer nachzulesen. Entsprechend der gemischten Teamzusammensetzung haben die Teilaufgaben A, B, und C biologische, chemische und physikalische experimentelle Untersuchungen zum Thema. Die Aufgabe setzt eine umfangreiche Hintergrunderzählung an den Anfang. Die Experimentalaufgaben sind sehr detailliert angegeben und sollen die Beantwortung von je 10 Fragen ermöglichen.

Seidenraupen

Einleitung

Frau Silky fühlte sich in der Welt des Handels wie zu Hause. Mit dem von ihr erwirtschafteten Geld konnte sie mehrere Firmen gründen, in denen sie wichtige Positionen besetzte, und – meist erfolgreich – an der Aktienbörse investieren. Die langjährige romantische Verbindung mit dem reichen Amerikaner Herrn Cottonfield tat ihr übriges, um ihren finanziellen Stand zu sichern. In ihrem Alter von 50 Jahren verbrachte sie nun aber so viel Zeit wie möglich in dem Haus, das sie in Hope, im Westen Englands gebaut hatte. Dort genoss sie die Ruhe, unternahm lange Spaziergänge und pflegte liebevoll den Garten.

An einem Samstagnachmittag schlief sie, wie so oft, nach dem von ihrem Freund bereiteten Essen auf dem Sofa ein. Als sie von ihrer „Siesta“ erwachte, lief im Fernsehen ein Film, dessen Titel „SILK“ (Seide) sofort ihre Aufmerksamkeit auf sich zog.

In dem Film ging es um Romantik und Geschäfte. Er beschrieb die Reisen eines französischen Händlers nach Japan, der dort Seidenraupen für eine Fabrik in seiner Heimatstadt kaufen wollte. Der Händler unternahm seine Reise zur Zeit der 1860 grassierenden Pébrine Epidemie, die Seidenraupenfarmen auf der ganzen Welt beeinträchtigte.

Frau Silky war von dem Thema fasziniert. Leider wusste sie außer den romantischen Aspekten nicht viel darüber. Sie hatte aber kürzlich einen Zeitungsartikel mit dem Titel „Chinesische Astronauten sollen im Weltall Seidenraupen essen“ gelesen, der auf Ausführungen des Wissenschaftlers Yang Yunan beruhte, einem der Teilnehmer an der 26. International Scientific Assembly for Space Research. „Raupen, insbesondere Seidenraupen, könnten bald ein Teil der Ernährung von chinesischen Astronauten werden. Sie besitzen einen hohen Proteingehalt, der vom menschlichen

Organismus gut verwertet werden kann. Sie sind leicht zu züchten, wachsen schnell und benötigen wenig Platz“, sagte Yunan. Auf ihrer Webseite gibt die Xinhua Staatsbehörde unter Berufung auf chinesische Experten an, dass fünf bis sechs Seidenraupen den gleichen Proteingehalt wie ein Ei besitzen. Darüber hinaus besitze der Kokon acht verschiedene Aminosäuren, die essentiell für Menschen sind. Diese Entdeckungen sind Anlass genug, weitere Untersuchungen anzustellen.

Frau Silky schaltete daraufhin ihren Computer an, gab ihren Nachnamen in eine Suchmaschine ein, entfernte den letzten Buchstaben und drückte ENTER. Unter einem der Links fand sie die folgenden Informationen:

Der Preis der Seide

Seide ist eine Naturfaser mit tierischem Ursprung, die man lange zur Herstellung feiner Kleidung nutzte. Sie wurde lange Zeit wegen ihrer Sanftheit und Reißfestigkeit geschätzt. Entdeckt wurde sie in China (nach einer Legende 2500 v. Chr.). Ihre Herstellung war 2000 Jahre lang ein Geheimnis. In dieser Zeit produzierte man Seide nur in China und exportierte sie von dort nach Asien, Europa und Nordafrika. Der Handel mit Seide stellte eine enorme Quelle von Wohlstand dar, was erklärt, warum die Herstellung ein gut gehütetes Geheimnis war. Versuche, das Geheimnis zu lüften, wurden mit dem Tode bestraft. Aus diesem Grund kann der Seidenhandel als erster globalisierter Industrieprozess angesehen werden. Die Seidenstraße ... Das Geheimnis konnte jedoch nicht für ewig bewahrt werden, und im 15. Jhd erreichte es Europa. Die Seidenindustrie blühte in Südeuropa auf, vor allem in Italien, Frankreich und Spanien (besonders in den Regionen von Valencia und Murcia). Diese Entwicklung bereitete den Anfang vom Ende der Seidenstraße. Zu diesem Zeitpunkt war es bereits weithin bekannt, dass Seide eine Faser ist, die von Larven eines Insektes, nämlich der Seidenmotte, gesponnen wird. Dieses Insekt mit dem wissenschaftlichen Namen Bombyx mori gehört zu den Schmetterlingen (Lepidoptera), dessen Larvenform eine pflanzenfressende Raupe ist. Sie wächst, bis sie das Fressen beendet und mit Hilfe spezieller Spinndrüsen mit der Produktion eine viskosen Lösung beginnt, die aus den zwei Proteinen Fibroin und Sericin besteht.

Das Fibroin polymerisiert beim Kontakt mit Luft zu einem langen durchgehenden Seidenfaden....

Vom Gelesenen fasziniert, entschieden sich Herr Cottonfield und sie, nach Murcia zu dort lebenden Freunden zu reisen, um vor Ort die gegenwärtige Situation der Seiden-

raupenzucht sowie der Seidenindustrie überhaupt kennen-zulernen. Mit Blick auf mögliche Geschäftsgelegenheiten, und um guten wissenschaftlichen Rat zu haben, nahmen sie Dr. Nylonskaya mit, die früher die Dorfapotheke geleitet hatte und seit ihrer Pensionierung eine regelmäßige Besucherin im Landhaus von Frau Silky geworden war. Häufig hatte sie Frau Silky auf ihren Spaziergängen begleitet, und beide teilten eine ähnliche wissenschaftliche Neugier ...

Unter Berücksichtigung des Gelernten und mit dem Gedanken, dass es hier eine Geschäftsmöglichkeit geben könnte, entschieden sie auf Anraten von Dr. Nylonskaya, einige vorausgehende Untersuchungen durchzuführen, um die Brauchbarkeit ihrer Idee zu festzustellen. Daher traten sie mit der Universität von Murcia in Kontakt, die ihrerseits entschied, dass es eine gute Lösung sein könnte, die Arbeit an die Teilnehmer der EUSO 2009 weiterzugeben. Das könnte einerseits als Basis für die Vergabe von Medaillen und Urkunden dienen, während andererseits die angefertigten Berichte in unterschiedlichen Sprachen verfügbar würden.

Jedes Team muss daher die folgenden Aufgaben ausführen.

AUFGABE A

Photometrieaufgabe

Dr. Nylonskaya wollte die biologischen Kosten ermitteln, die nötig sind, um erwachsene Seidenraupen zur Produktion von Seide zu erhalten.

Vor der Metamorphose müssen die Seidenraupen ausreichend Nährstoffe von den Maulbeerblättern erhalten, um neben anderen Prozessen zu wachsen und Proteine zu speichern, welche sie zum Spinnen des Seidenfadens, der selbst aus Proteinen besteht, benötigen. Deshalb beschloss die Gruppe, dass es interessant wäre, die Menge an Protein in einem Maulbeerblatt und in einem Seidenraupenkörper zu

bestimmen. Wenn man diese Werte sowie die Gesamtmasse einer Raupe und die durchschnittliche Masse eines Maulbeerbaumblattes kennt, sollte man die Gesamtmenge an Maulbeerblättern berechnen können, welche eine Seidenraupe während ihrer Lebenszeit zur Ernährung braucht.

AUFGABE B

Synthese von Nylon

Mr. Cottonfield glaubt nicht wirklich an die Investition in das Seidenraupengeschäft. Er denkt, dass die Seide einen kleineren Absatzmarkt hat als die günstigeren, künstlichen Fasern, die ähnliche oder sogar bessere Qualität besitzen und auch schon länger auf dem Markt sind. Er will Lady Silky überzeugen, dass diese Fasern leicht herzustellen sind und macht sich auch gleich an die Arbeit. Eine Literatur-recherche liefert ihm die Information, die er braucht.

AUFGABE C

Messung der Elastizitätsmodule von Seide und Nylon

Frau Silky möchte etwas über die mechanischen Eigenschaften von Seide und Nylon erfahren. Sie glaubt nämlich, dass Naturfasern oft fester sind. Zumind. hat sie diesen Eindruck nach dem Lesen einiger Fachartikel über Spinnenseide erhalten. Soweit sie sich erinnert, steht in einem der Artikel: Ein Spinnenfaden kann bis zu fünf Mal so fest sein, wie ein gleich dicker Draht aus Stahl. Man sagt sogar, dass ein Spinnenfaden dick wie ein Bleistift in der Lage sei, eine fliegende Boeing 747 zu stoppen. Ein Spinnenfaden kann auf mehr als seine 30-fache Länge gestreckt werden, ohne zu reißen. Es handelt sich dabei also um eines der stärksten bekannten Materialien überhaupt. Warum sollte man also nicht einmal die Eigenschaften von Seide und Nylon untersuchen?

Verein zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts

Generalversammlung 2009

In der Hauptversammlung vom 19. November 2009 wurde der bisherige Vorstand wieder gewählt:

Obmann: ao.Univ.-Prof. Dr. Helmut Kühnelt

Obmann-Stv.: LSI Mag. Wolfgang Wurm

Schriftführerin: Prof. Mag. Dr. Helga Stadler

Schriftführer-Stv.: Gerald Grois

Kassierin: Prof. Mag. Maria-Magdalena Schäffer

Kassier-Stv.: Prof. Mag. Theodor Duenbostl

Kassenprüfer: HOL Werner Rentzsch

Kassenprüfer: Prof. Mag. Helmut Wanek

Da im Vereinsjahr 08/09 nur eine Ausgabe PLUS LUCIS erschienen ist und dank der Unterstützung der Fortbildungs-woche durch die PH Wien, waren die Ausgaben geringer als im Vorjahr, so dass ein Überschuss erzielt werden konnte. Die Mitgliedsbeiträge befinden sich daher weiter auf dem Stand von 2001: 20 EUR für aktive Mitglieder, 15 EUR für Mitglieder in Pension, 5 EUR für Studierende und Karenzierte.

Schicken Sie uns Ihre Beiträge für PLUS LUCIS!

Von kleinen Unterrichtsideen bis zu großen Projekten gibt es im Land Vieles, was Kolleginnen und Kollegen Anregungen für den Unterricht bieten könnte. Die Leiter der Kompetenzzentren für Didaktik der Chemie, bzw. der Physik bieten dazu Beratung und Unterstützung an.