



## European Union Science Olympiad

# Bericht über das EUSO-Pilotjahr 2008

- **Vorbereitung und Wettbewerb** in Nicosia
- **Kooperation** zwischen dem Netzwerk für Naturwissenschaften und Mathematik, dem Fachdidaktikzentrum für Naturwissenschaften an der Pädagogischen Hochschule Kärnten sowie den Fachdidaktikzentren für Physik, Chemie und Biologie an der Karl-Franzens-Universität in Graz ermöglicht erstmals eine Beteiligung an diesem internationalen Wettbewerb

Dieser Bericht wurde von Eva Lechner und Dieter Winkler verfasst

Vom

**bm:uk** Bundesministerium für  
Unterricht, Kunst und Kultur  
gefördert

# EUSO - Join the future in science

Die EUSO ist ein naturwissenschaftlicher Teamwettbewerb der Europäischen Union für Biologie, Chemie und Physik. Österreich entsandte 2008 zum ersten Mal zwei Teams zur EUSO, die diesmal in Zypern stattfand.

## Idee der EUSO

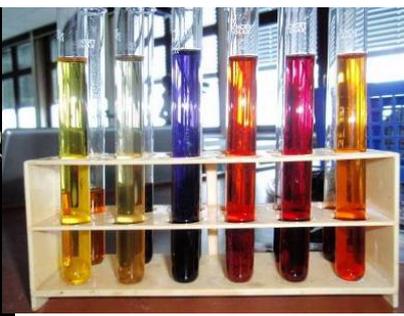
- begabten Schüler/innen die Möglichkeit geben ihre Talente zu entfalten und somit das Interesse an Wissenschaft zu wecken bzw. zu fördern
- durch die Eindrücke und Erfahrungen der EUSO auf eine mögliche Teilnahme an einer Internationalen Olympiade vorzubereiten

## Zielsetzung des Wettbewerbs

- die Ermittlung der besten Schüler/innen der Europäischen Union im naturwissenschaftlichen Bereich
- eine Anerkennung des Wertes der Wissenschaft unter der breiteren Gemeinschaft anregen
- das öffentliche Interesse auf die naturwissenschaftliche Ausbildung lenken
- gelungene Ideen und Konzepte innerhalb der gesamten Europäischen Union zu verbreiten
- die Zusammenarbeit zwischen europäischen Bildungssystemen zu intensivieren
- Vorbereitung europäischer Schüler/innen auf die Internationalen Olympiaden



Biologie



Chemie



Physik

Mehr dazu unter: [www.euso.dcu.ie](http://www.euso.dcu.ie)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Chronologie des Pilotprojektes EUSO .....</b>	<b>5</b>
1.1. Teilnahme als Beobachter an der 5.EUSO in Potsdam.....	5
1.2. Das Betreuererteam für die Vorbereitungswoche.....	5
1.2.1. Auswahl der Schüler/innen .....	6
1.2.2. Vorbereitungstreffen in Maria Lankowitz bei Köflach .....	6
1.2.3. Vorbereitungstreffen 4.Dezember 2007 in Klagenfurt .....	6
1.2.4. Treffen vom 12.12.07, Wolfsberg.....	6
<b>2. Vorbereitungswoche an der Karl-Franzens-Universität-Graz vom 10.-15.2.08 .....</b>	<b>7</b>
2.1. Programme der einzelnen Fächer: .....	7
2.1.1. Biologie.....	7
2.1.2. Physik.....	7
2.1.3. Chemie .....	8
2.2. Vorträge an der Universität.....	12
2.3. Holistisches Gesamtkonzept: Ergänzungen zu den Fachbereichen .....	13
2.3.1. Teamskills .....	13
2.4. Evaluation der Vorbereitungswoche:.....	13
2.4.1. Evaluierungsergebnisse aus den Fragebögen.....	13
2.4.1.1. Biologie.....	13
2.4.1.2. Chemie .....	14
2.4.1.3. Physik.....	16
2.4.2. Evaluierungsergebnisse aus dem Zufriedenheits-Diagramm.....	17
2.4.3. Rückblick auf die Vorbereitungswoche.....	17
2.5. Teams für Nicosia .....	18
2.6. Schlussfolgerungen aus der Vorbereitungswoche: .....	18
2.6.1. Biologie.....	18
2.6.2. Chemie .....	18
2.6.3. Physik.....	19
2.6.4. „Performing team“ .....	19
2.6.5. Englisch als Arbeitssprache .....	19
2.7. Trainingstag am 7.5.08 in Leibnitz mit dem steirischen Team.....	19
<b>3. EUSO-Wettbewerb Nikosia/Zypern 11.-18.Mai 2008: .....</b>	<b>20</b>
3.1. Das Betreuererteam für Nikosia.....	20
3.2. Reiseablauf und Unterkunft .....	20
3.3. Veranstaltungsprogramm .....	20
3.4. Einsatz der österreichischen Mentoren .....	21
3.4.1. Wettbewerbsaufgaben.....	21
3.4.2. Diskussion und Übersetzung.....	21
3.4.3. Moderation.....	21
3.4.4. Wettbewerbsergebnisse und Medaillenspiegel .....	22
3.5. Schlussfolgerungen aus dem EUSO-Wettbewerb 2008 .....	24
3.5.1. EUSO als zusätzliche Übungsplattform zu bestehenden Olympiaden .....	24
3.5.2. Teamentwicklung im nominierten Team und überregionale Teamstruktur .....	24
3.5.3. Anzahl an Betreuungspersonen.....	24
3.6. Berichte der Teilnehmer vom Wettbewerb in Zypern .....	24
3.7. EUSO in Diskussion .....	28

<b>4. Ausblick auf die österreichische EUSO-Vorbereitung 2009 .....</b>	<b>29</b>
4.1. Vorbereitungswoche 14.-19.12.2008 in Klagenfurt .....	29
4.2. Übungswochenende März 2009.....	29
4.3. EUSO2009 in Spanien .....	29
<b>5. Anhang .....</b>	<b>30</b>
5.1. Protokolle der Vorbereitungstreffen: .....	30
5.1.1. Protokoll des Treffen: 26.9.07 Maria Lankowitz.....	30
5.1.2. 4.Dezember 2007: Eröffnung des Nawi-Zentrums Kärnten .....	31
5.1.3. Kennenlernen der Teilnehmer/innen in Wolfsberg am 12.12.2007.....	31
5.2. Vorbereitungswoche an der KF-Universität-Graz vom 10.-15.2.08.....	33
5.2.1. Kennenlernphase & Teamentwicklung Montagabend 11.2.....	33
5.2.2. Englisch als Arbeitssprache: Mittwoch abends .....	33
5.2.3. Evaluation .....	34
5.2.3.1. Feedback Physik, Chemie, Biologie Montag bis Freitag.....	35
5.2.3.2. Diagramm der Zufriedenheit mit dem Arbeitsergebnis und der Art der Arbeit .....	36
5.2.4. Wettbewerbsaufgabe vom Mittwoch gestellt vom Kärntner Betreuersteam.....	37
5.2.5. Wettbewerbsaufgabe vom Freitag gestellt vom steirischem Betreuersteam.....	38
5.2.6. EUSO 09- Bewerbungsunterlagen Steiermark .....	47
5.3. Sponsoren.....	48

Die Fotos stammen von Eva Lechner, Sigrid Holub und Dieter Winkler.

Eine Kooperation der Physik-Didaktik-Graz mit der Pädagogischen Hochschule Kärnten



# 1. Chronologie des Pilotprojektes EUSO

## 1.1. Teilnahme als Beobachter an der 5.EUSO in Potsdam

Sechzehn EU-Länder (Belgium, Cyprus, Czech Republic, Estonia, Germany, Greece, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Netherlands, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden and the United Kingdom) waren mit 29 Teams und insgesamt 87 Schüler/innen in Potsdam vom 25.3. – 1.4.2007 vertreten.

Die Delegationen bestanden aus je 2 Teams von jeweils 3 Schüler/innen, je 1 Trainer/in in den Fächern Biologie, Physik und Chemie und einem Delegationsleiter/in.

Österreich und Bulgarien entsandten Beobachter. Internationale Beobachter kamen von Indonesien und Taiwan und vertraten die IJSO (International Joung Science Olympiad).

**Peter Holub** und **Dieter Winkler** nahmen als Beobachter für Österreich teil. Damit war die Voraussetzung gegeben, dass Österreich am nächsten EUSO-Wettbewerb 2008 in Zypern teilnehmen konnte.



Am 3.Mai verhandelten Holub Peter und Winkler Dieter bei Herrn RR Karl Havlicek in Wien über die Teilnahme von Österreich an der EUSO. Dabei wurde für das Schuljahr 2007/08 ein Pilotprojekt mit einem kärntnerischen und steirischen Team genehmigt.

## 1.2. Das Betreuerteam für die Vorbereitungswoche

Universität: Dr Gerhard Rath als universitärer Koordinator für die Physik-Didaktik-Graz

Biologie: Mag<sup>a</sup> Sigrid Holub BRG Viktring BG/BRG Mössingerstraße Klagenfurt  
Mag Peter Holub BG/BRG Mössingerstraße Klagenfurt,  
Mag<sup>a</sup> Judith Horn BG/BRG Mössingerstraße, alle auch Nawi-Zentrum der  
Pädagogischen Hochschule Kärnten – Viktor Frankl-Hochschule,  
Mag Lang Christoph BG/BRG Leibnitz

Chemie: Dr<sup>in</sup> Eva Lechner BG/BRG Leibnitz,

Mag Karl Brachtl Europagymnasium Klagenfurt

Physik: Mag Dieter Winkler Bischöfliches Gymnasium Graz und PDG

Mag Hermann Scherz Leibnitz

### ***1.2.1. Auswahl der Schüler/innen***

Bei der Auswahl der Kandidaten für Chemie und Physik war es möglich auf die bereits bewährten Strukturen der jeweiligen Olympiaden zurückzugreifen.

Wir nahmen die letztjährigen Ergebnislisten der Chemie- und Physikolympiaden zur Hand und ermittelten die jeweils besten der Alterstufen, welche geeignet wären an der EUSO in Zypern teilzunehmen.

Für die Auswahl der Biologiekandidat/innen berücksichtigten wir bereits bestehende Wettbewerbe „Biologie im Team“ in Kärnten bzw. „NWL Leibnitz“ in der Steiermark.

Ursprünglich planten wir für die 2 Dreier-Teams jeweils ein Reserveteam zu haben, das wären 12 Schüler/innen gewesen. Da die Auswahl der Teilnehmer/innen nicht eindeutig war, wurden schließlich 15 Kandidaten/innen zur Vorbereitungswoche eingeladen. Da wir ein so günstiges Quartier in Graz ausgesucht hatten, gab es keine budgetären Probleme mit dieser größeren Anzahl.

### ***1.2.2. Vorbereitungstreffen in Maria Lankowitz bei Köflach***

Bei diesem Treffen wurden organisatorische Probleme des Ablaufes, der Termin und erste Themenbereiche der Vorbereitungswoche und mögliche Themen für fächerübergreifende Aufgabenstellungen besprochen.

### ***1.2.3. Vorbereitungstreffen 4.Dezember 2007 in Klagenfurt***

Auch bei diesem Treffen des Organisationsteams in Klagenfurt wurden organisatorische Probleme und die Vorbereitung der Woche in Graz behandelt.

### ***1.2.4. Treffen vom 12.12.07, Wolfsberg***

Um Schülern wie auch Lehrern die Möglichkeit zu geben, einander kennen zu lernen und sich in dem EUSO-Projekt einzufinden, war dieses Kennenlernwochenende von besonderer Wichtigkeit.

Die einzelnen Schritte waren:

- Kennenlernphase und Teamentwicklung,
- Bekannt werden mit der Vorgangsweise bei Euso-Beispielen
- Vernetzung der Teilnehmer
- Themenbereiche und Ausstattung für die Vorbereitungswoche in Graz
- Besichtigung der Firma Mahle Filiale Wolfsberg (Filter- Mechatroniktechnik)

In der Zwischenzeit gab es noch mehrere Treffen der einzelnen Länderteams zur Planung und Durchführung der Vorbereitungswoche.

## 2. Vorbereitungswoche an der Karl-Franzens-Universität-Graz vom 10.-15.2.08

Am Sonntag, 10.2. um 18 Uhr trafen sich 15 Schüler/innen und das Organisationsteam im Quartier Mariengasse. Es sollte eine interessante und abwechslungsreiche Woche bis Freitag, 15.2. werden. Unter Mitarbeit der Physik- Biologie- und Chemie-Institute der KF-Universität-Graz wurde versucht, die Teilnehmer/innen bestmöglich auf die EUSO in Zypern vorzubereiten. Aus organisatorischen Gründen wurde die Chemie-Vorbereitung in den Räumlichkeiten des physikalischen Instituts durchgeführt. Dafür stellte uns das BRG Leibnitz ihre Gerätschaften zur Verfügung.

### 2.1. Programme der einzelnen Fächer:

#### 2.1.1. *Biologie*

Für die Vorbereitungswoche in Graz wurden verschiedene Schwerpunkte gesetzt.

- **Mikroskopieren.** Richtiger Umgang mit Mikroskop und Stereolupe; Herstellen von botanischen Schnitten, Frisch- und Dauerpräparaten; Anfertigen entsprechender Zeichnungen/Skizzen; Interpretation von Präparaten (Mitose). Dazu gab es kurze theoretische Inputs, dann wurde hauptsächlich praktisch gearbeitet.
- **Ökologie.** Theorie und Rechenbeispiele; der Kohlenstoffkreislauf; die Trophiestufen; Anpassung von Organismen an Trockenheit im Lebensraum.
- **Systematik.** Das Fünf-Reiche-Konzept nach Lynn Margulis – Großgruppen der Lebewesen. Geplant war auch der Umgang mit Bestimmungsschlüssel – dazu fehlte letztendlich die Zeit. Das machte sich dann in Zypern bemerkbar, beide Biologen stolperten bei dieser Aufgabe.
- **Stoffwechsel.** Fotosynthese, Atmung, Gärung. Theorie und praktische Arbeit (Chromatografie). Blattanatomie im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel.
- **Seziertechniken** (Fisch, Frosch, Tintenschnecke)
- **Lösen einer Aufgabe ohne direkte Anleitung durch die Betreuerinnen.** Zum Thema Honig/ Honigpollenanalyse gab es einen Stationenbetrieb. Die einzelnen praktischen Aufgaben sollten so weit als möglich mit schriftlichen Anleitungen ohne Hilfestellung der Betreuerinnen gelöst werden.

Holub Sigrid

#### 2.1.2. *Physik*

- **Kennen lernen neuer Themengebiete,** die sich aus fächerübergreifenden Fragestellungen ergeben könnten und möglicher Lösungsstrategien:  
Der Mensch als thermodynamisches System, Leistungstests und deren Auswertung, Druck und Auftrieb, Strömungsgeschwindigkeit und Viskosität, Elastizitätsmodul, Abschwächung der Lichtintensität in getrübbtem Wasser, Bestimmung der Höhe der Wassersäule als Gegengewicht zum Luftdruck, Theorien zur Versorgung von hohen Bäumen mit Wasser aus den Wurzeln, Schwingungen, Spektralanalyse
- **Verbessern der Experimentiergeschicklichkeit:**  
Wie kann eine Kugel am schnellsten durch einen Schlauch rollen? Kalibrieren eines Aräometers.
- **Umgang mit Messgeräten:**

Messungen an Solarzellen und Brennstoffzellen, Schichtdickenbestimmung der leitenden Schicht einer Rettungsdecke, Leitfähigkeitsmessungen von Flüssigkeiten

- **Lösen von Problemen**, die zweimaliges Messen bei unterschiedlichen Zuständen verlangen und mathematische Auswertung

Messung des Innenwiderstandes einer Batterie, Druckbestimmung mittels U-Rohr-Manometer, Extrapolieren des absoluten Nullpunktes

- **Exaktes Protokollieren der Experimente**

- **Exaktes Zeichnen von Messkurven:**

Auswertung von Experimenten auf Millimeterpapier

Dieter Winkler

### 2.1.3. *Chemie*

In der Chemie-Schiene der EUSO-Vorbereitungswoche legten wir unser Hauptaugenmerk auf Laborpraxis und Üben von theoretischen Grundkonzepten.

Thematisch orientierten wir uns an in einem Brainstorming der Betreuer möglich erscheinenden eventuellen Zypern-spezifischen Wettbewerbs-Themenkomplexen (Olivenöl, Honig, Meerwasser, CO<sub>2</sub>-Kreislauf, Kupfer-Ion). Diese spezifischen Themen bildeten auch die Grundlage der Teamaufgaben im Wettbewerbstraining.

Die Schüler führten die Aufgabenstellungen während der Vorbereitungswoche in Kleinteams und Einzelarbeit durch.

- Verbrauchs- und Ausbeuteberechnungen aus Reaktionsgleichungen
- Verdünnungsreihen
- Messungen: Volumen, Dichte, pH-Wert, Endpunkte
- Dünnschichtchromatographie
- Elektrolyse: Theorie und Anwendung
- Maßanalyse: Titrations
- Gravimetrie
- Qualitative Analyse: Flammenfärbungen, Nachweisreaktionen
- Puffersysteme und Pufferkapazität
- Iodzahlbestimmung und Iodometrie

Eva Lechner



# Vorbereitungswoche Physik

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	
10.2.	Thermodynamik: Kapillaren, Osmose, absoluter Nullpunkt, Energiebedarf-der Mensch als offenes thermodynamisches System Leistungstests Dieter Winkler	Besuch des Human performance research am Rosenhain  Interpretieren von Sprungwerten, Kraftstoß Skalierung, Jump and reach-Test Dieter Winkler	Viskosität, Dichte, Auftrieb, Schwingungen  Dieter Winkler	Trübungskoeffizient von Wasser, optische Aktivität, Abschwächung durch Glas, Dieter Winkler	Wettbewerb : 9 Uhr 30 bis 11 Uhr 30 Fächerübergreifendes Thema: Kupfer Steirische Aufgabe	8 Uhr 30
	Hermann Scherz Auswertung und Interpretation von Diagrammen	Biologievortrag Edith Stabentheiner Elektronenmikroskopie	Physikvortrag Prof. Krenn Biomagnetismus	Chemievortrag Dr. Obendrauf: Zypern "Meer, Kupfer, Honig und Oliven"		13 bis 14 Uhr 30 Schüler/innen: Führung Molekulare Biowissenschaften (freiwillig)
Anreise bis 17 Uhr in der Mariengasse	Umgang mit Messgeräten Hermann Scherz	Wettbewerbsvorteil durch Karbonfüße? Pistorius Elastizitätsmodul Dieter Winkler	Wettbewerbstraining CO2 Kärntner Aufgabe	bis 16 Uhr 15 Auge, Brechung Hermann Scherz	Abreise: 15 Uhr	15-16Uhr  Training
Begrüßung Dieter Winkler Bericht von der EUSO 08 - Potsdam	Teambildung: Eva Lechner	Stadt	Spektralanalyse von Hermann Scherz Englisch als Arbeitssprache: Eva Lechner	Schauspielhaus: Othello	Orte: Chemie- und Physikinstitut, Biologie in der Schubertstraße	18 Uhr 19 Uhr Abendunterhaltungen, Kultur, Freizeit bis 22 Uhr

# Vorbereitungswoche Chemie

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	
10.2.	Einführungsarbeiten: Spritverbrauch berechnen; Verdünnungsreihe; Dichtemessung Wasser-Ethanol; Flammenfärbung+ quali. Ba und Cl; Chromatographie Chlorophyll	Maßanalyse: Titration; Endpunktbestimmung; pH-Meter; Farbindikatoren;  praktische Titration: Salzsäure und Natronlauge; Kaliumpermanganat und Eisen(II)sulfat;	Fortsetzung Gravimetrie: Berechnung der theoretischen Ausbeute Qualitative Analyse: Nachweisreaktionen und Bestimmung von Salzen (Cu, Ni)  Puffersysteme: Essigsäure/Natriumacetat, Blutpuffer: Carbonat-, Phosphat-, Eiweißpuffer; Puffergemische; Pufferkapazität: NH <sub>4</sub> Cl-Lsg. unter zunehmender NaOH-Zugabe	Iodometrische Titration: Bestimmung von Ascorbinsäure; Bestimmung der Iodzahl von Olivenöl, Vergleich mit Butterfett	Wettbewerb: Fächerübergreifendes Thema	8 Uhr 30  Pause nach eigener Einteilung 13 Uhr
						Mittagessen
	Hermann Scherz Auswertung und Interpretation von Diagrammen	Biologievortrag Edith Stabentheiner Elektronenmikroskopie	Physikvortrag Prof. Krenn Biomagnetismus	Chemievortrag Dr. Obendrauf: Zypern "Meer, Kupfer, Honig und Oliven"  bis 16 Uhr 15	Schüler/innen: Führung Molekulare Biowissenschaften 14 bis 15 Uhr30 (freiwillig)  Abreise	14 Uhr  Vorträge, gemeinsame Treffen 15-16Uhr  Training 18 Uhr
	Elektrolyse: Theorie, Anwendungen; praktisches beispiel Kupferreinigung	Gravimetrische Analyse: Theorie; gravimetrische Bestimmung einer Bariumchloridlösung mit Schwefelsäure	Wettbewerbs training			
		Essen in der Stadt				Abendessen

## Vorbereitungswoche Biologie

Sonntag	Montag	Dienstag:	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
	<b>Zellen</b> Versch. Zelltypen; Färben, messen, vergleichen. Blattbau; Blattschnitte, Anfertigen von Skizzen	DNA, Mitose, Herstellen von Chromosomenpräparaten der Zwiebelwurzelspitze; Dünnschichtchromatografie	<b>Stoffwechsel</b> Kohlenstoffkreislauf, Fotosynthese, Atmung Gärung; Rechenbeispiele	<b>Seziertechniken</b> Mollusken	Arbeit in Teams: Fächerübergreifende Aufgabenstellung
Anreise	Herman Scherz <b>Diagramm:</b> Auswertung und Interpretation	Edith Stabentheiner Biologievortrag und Demonstration: <b>Elektronenmikroskop</b>	Vortrag Prof. Krenn <b>Biomagnetismus</b>	Vortrag Dr. Obendrauf: <b>Zypern "Meer, Kupfer, Honig und Olive"</b>	Institut für Molekularbiologie 13:00 -14:00 Abreise 15:00
	<b>Stationenbetrieb:</b> Bienen, Pollen, Honig; Honigpollenanalyse; Herstellen eines Dauerpräparates	Gelelektrophorese; Übungseinheit, Diagramme erstellen: Beispiele aus der Biologie	Gemeinsame Aufgabenstellung zu CO2	Systematik der Organismen; Trophiestufen; Nahrungsbeziehungen	
	Abendessen	Essen in der Stadt nach eigener Wahl	Abendessen	Abendessen	
Begrüßung, Besprechung	Teambildung	Stadtbummel	Englisch als Arbeitssprache	Probebühne "Othello"; (österr. Erstaufführung am 27.01.2008)	

## 2.2. Vorträge an der Universität

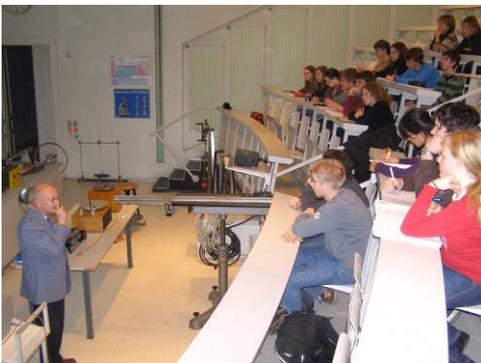


Um die Universität und deren Möglichkeiten in die Vorbereitung mit einfließen zu lassen, organisierte **Mag. Dr. Gerhard Rath** vom PDG Fachvorträge und eine abschließende Exkursion zum neuen Institut für Molekularbiologie.



**Prof. Herman Scherz** erläuterte für alle Schüler/innen die Auswertung und Interpretation von Diagrammen.

**Ass.-Prof. Dr. Edith Stabentheiner** hielt einen Biologievortrag und zeigte die Möglichkeiten des **Elektronenmikroskop** für wissenschaftliche Untersuchungen.



**Univ.-Prof. Dr. Heinz Krenn** brachte allen Teilnehmern den **Biomagnetismus** anschaulich näher.

**Mag. Dr. Viktor Obendrauf** hielt einen interessanten und durch Experimente anschaulich dargestellten Vortrag über **Zypern "Meer, Kupfer, Honig und Olive"**.



Die Physiker hatten zusätzlich noch die Möglichkeit das **Human Performance Research Graz** unter der Leitung von **Univ.-Prof. Dr. Wolfram Müller** zu besuchen und Leistungsdiagnostik am neusten Stand der Technik selbst auszuprobieren.



Ein herzliches Dankeschön für diese Vorträge und dem **PDG mit seinem Leiter Univ.-Prof. Dr. Leopold Mathelitsch** und **Mag. Dr. Gerhard Rath** für die Organisation dieser Woche von allen Teilnehmer/innen.



## 2.3. Holistisches Gesamtkonzept: Ergänzungen zu den Fachbereichen

### 2.3.1. *Teamskills*

Da die EUSO ein Teamwettbewerb ist, ist es von großem Nutzen für die Persönlichkeitsentwicklung der Teilnehmer, wenn sie sowohl kognitiv über die verschiedenen Teamtypen und Teamphasen Bescheid wissen, als auch dieses Wissen in Planspielen und Teamaktivitäten ausprobieren und somit ihren eigenen Teamtyp erfahren können.

Gruppendynamische Phase	Prozesserklärung
<i>forming</i>	Eine neue Gruppe findet sich und lernt sich kennen
<i>storming</i>	Die einzelnen Mitglieder suchen ihre Position innerhalb der Gruppe, Prioritäten, Strukturen, Rollenaufteilungen und Abläufe müssen verhandelt werden
<i>norming</i>	Es entwickeln sich gemeinsame Wertvorstellungen und Normen
<i>performing</i>	Über die gemeinsamen Visionen ist das Team handlungsfähig geworden und kann im Idealfall gemeinsam unter Ausnützung der einzelnen Stärken der Teammitglieder zu Höchstleistungen auflaufen

Ebenso gilt es für die Schüler, den eigenen Persönlichkeitsstypus herauszufinden: Bin ich ähnlich wie ein *Bernhardiner* (treu, verlässlich, ruhig), eine *Eule* (klug, zurückhaltend), ein *Löwe* (stark führend, aber autoritär), ein *Delfin* (unruhig, aber kreativ)? Wie kann ich meine eigenen Stärken im Team einbringen und auch von den Stärken anderer Teilnehmer profitieren? Wie kann ich meine Schwächen durch die Stärken anderer Teammitglieder abfedern?

## 2.4. Evaluation der Vorbereitungswoche:

### Ziel

Laufendes „Controlling“ der Weiterentwicklung bzw. der Bildungsgewinnes in folgenden Bereichen

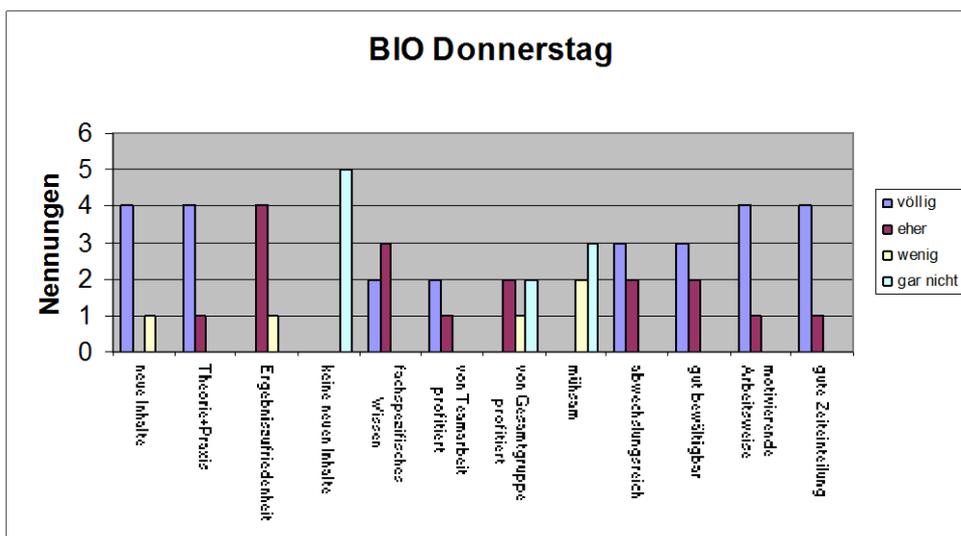
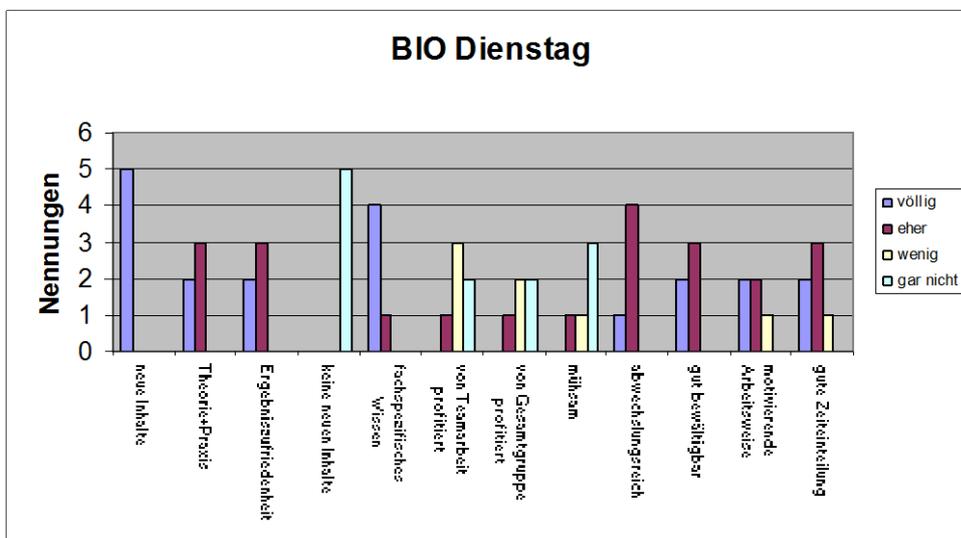
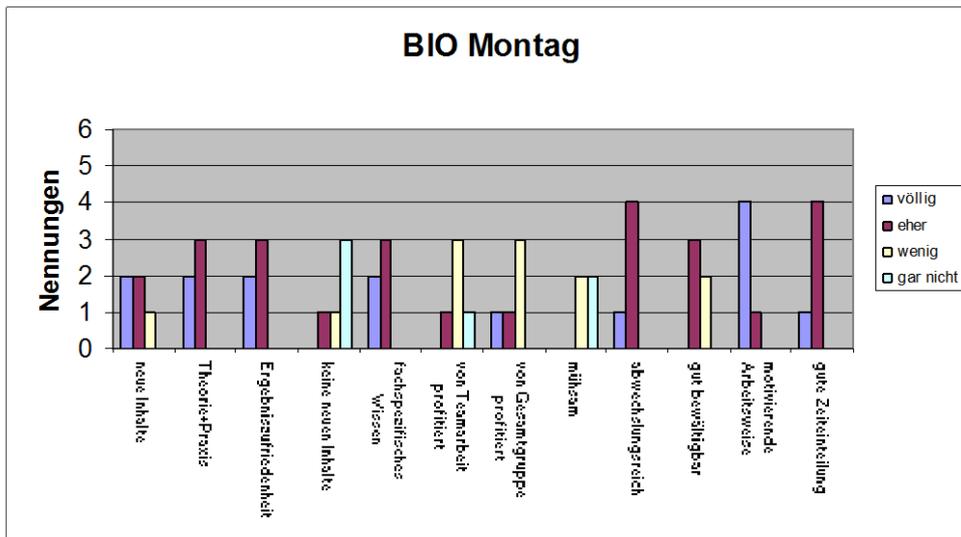
- Fachkompetenz
- Planungskompetenz
- Teamfähigkeit

### 2.4.1. *Evaluierungsergebnisse aus den Fragebögen*

Die Ergebnisse der Evaluierungsteilbereiche Planungskompetenz, Teamfähigkeit und Fachkompetenz sind im folgenden nach Fachgruppen unterteilt zusammenfassend diskutiert (siehe diesbezügliche Diagramme).

#### 2.4.1.1. **Biologie**

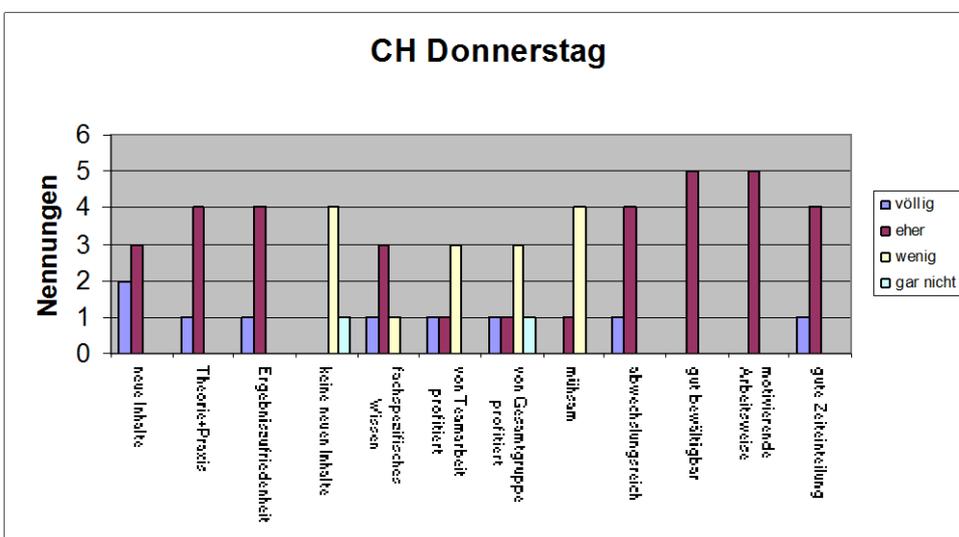
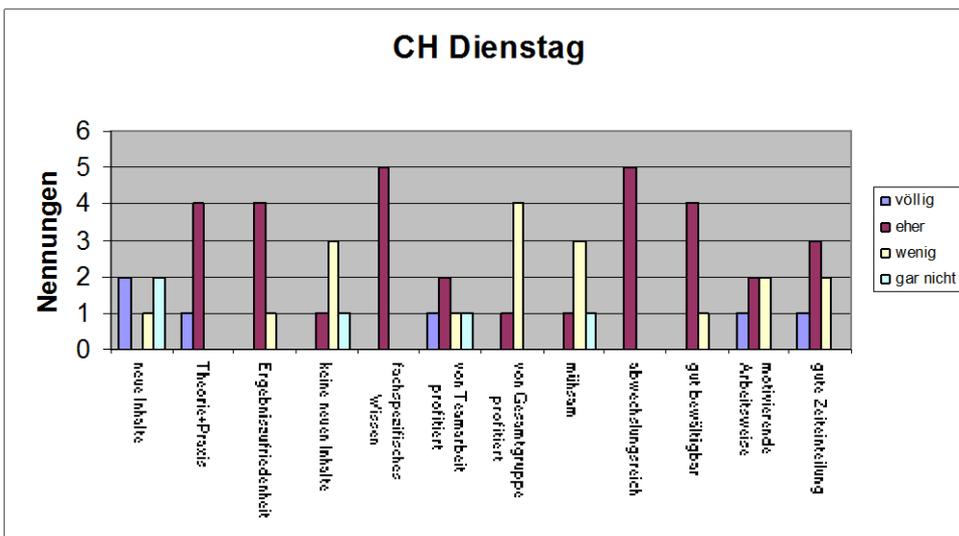
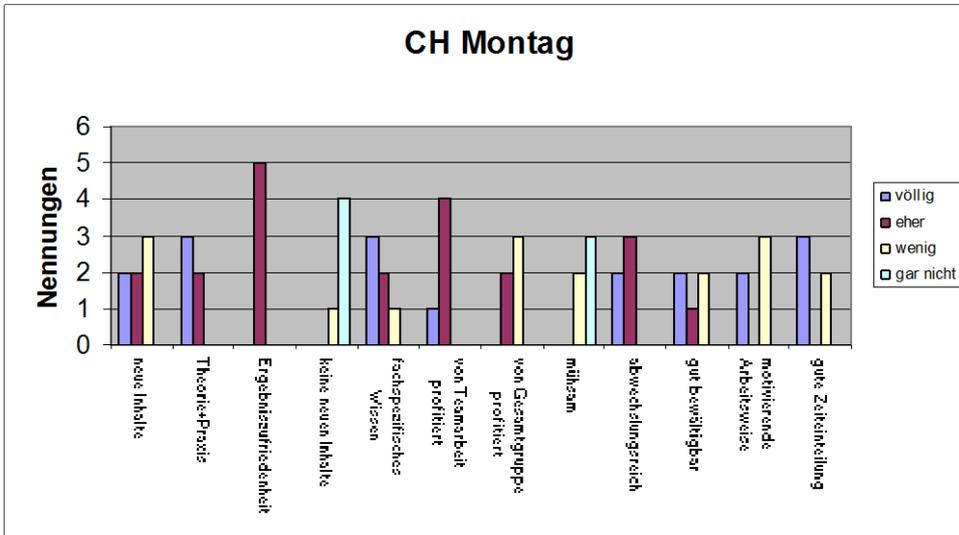
Die Zufriedenheit mit Arbeitsweise und Zeitmanagement stieg im Lauf der Arbeitswoche, wie sich auch der Anteil an Teamarbeit erhöhte. Die stetige Zunahme an neuen Inhalten und Fertigkeiten wurde dabei als sehr positiv empfunden.



#### 2.4.1.2. Chemie

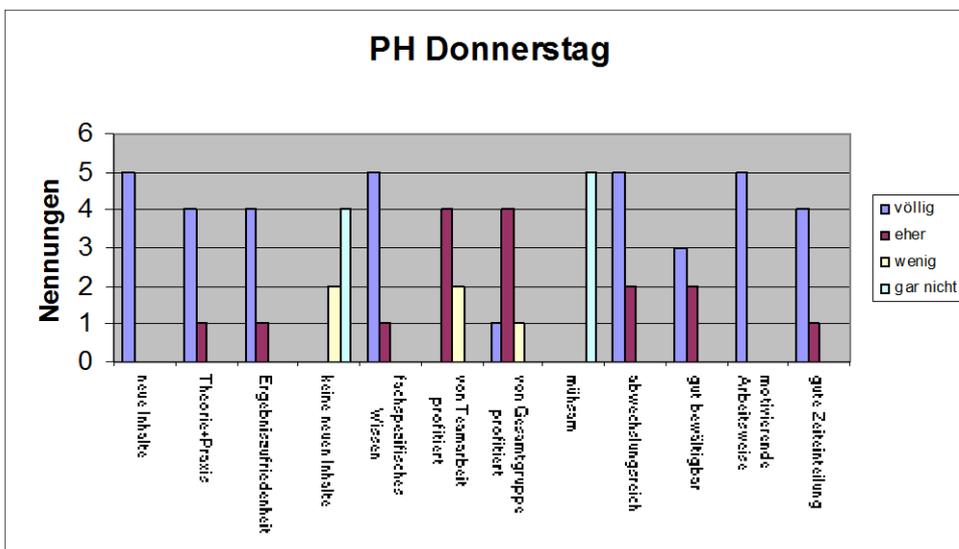
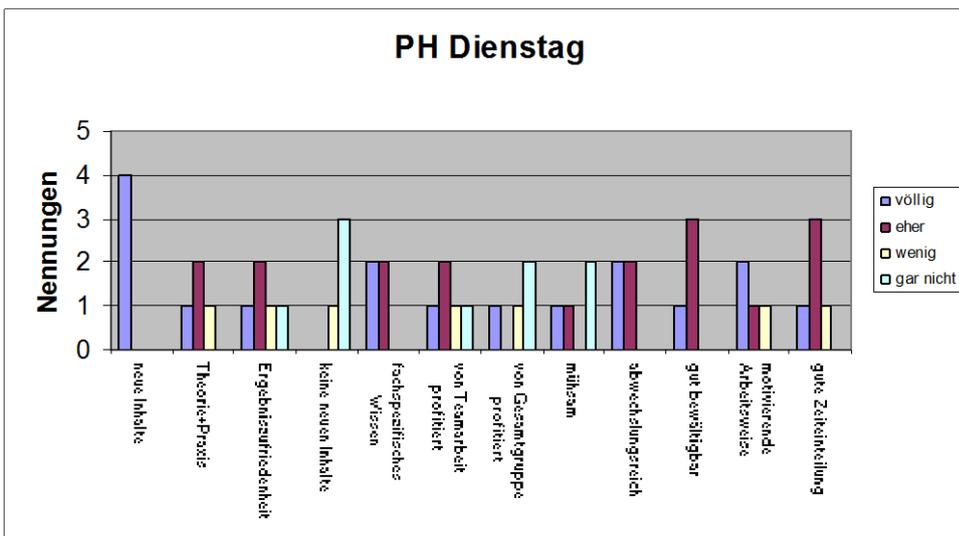
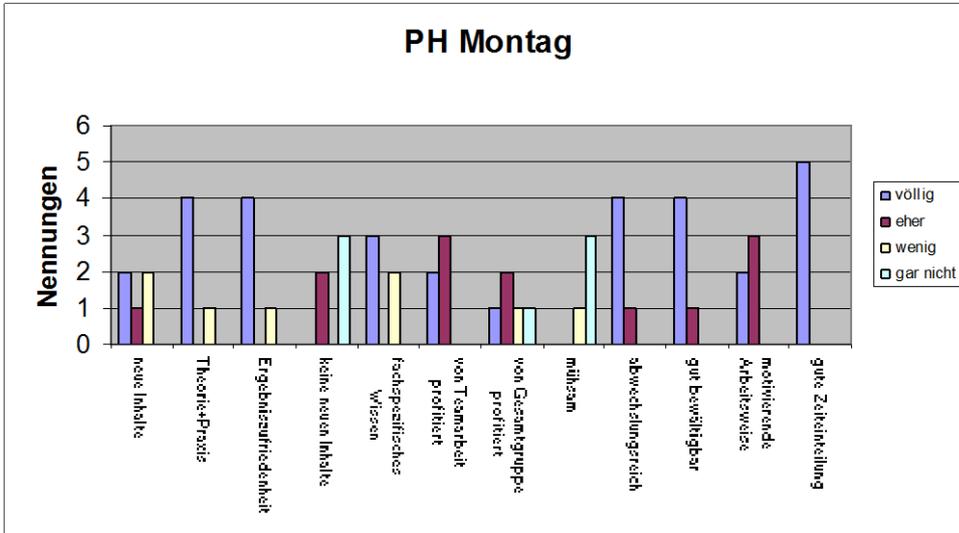
Zu Beginn der Woche gab es unter den fünf Chemieschüler/innen offensichtlich ein Gefälle an passender Herausforderung bzw. Überforderung, das sich in der Zufriedenheit/Unzufriedenheit mit den erreichten Lernzielen widerspiegelte, sich aber im Lauf der Woche ausglich. Gleichmaßen stieg die Zufriedenheit mit Zeitmanagement und inhaltlichem Ablauf an, da zunehmend strukturierter

gearbeitet wurde. Teamarbeit ergab sich durch das Training von grundlegenden Arbeitstechniken und Berechnungsmethoden der Chemie eher nicht, da diese von jedem einzelnen Schüler individuell gelernt und beherrscht werden mussten; es konnte jedoch von den Besprechungen der Ergebnisse in der Gesamtgruppe profitiert werden.

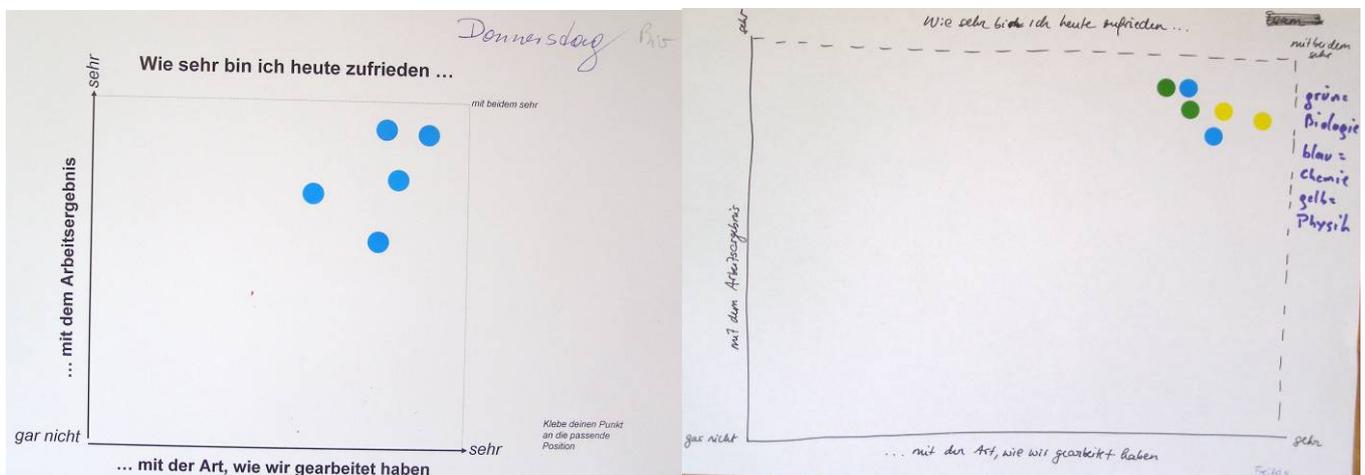


### 2.4.1.3. Physik

Der Planungsablauf in der Physikgruppe wurde im Zeitmanagement und Arbeitsweise bis auf einen kleinen Einbruch, der durch einen unplanmäßig verlängerten Fachvortrag verursacht wurde, als sehr abwechslungsreich und motivierend empfunden. Es wurde viel in Zweierteams gearbeitet, wovon die Schüler stärker profitieren konnten als von der Gesamtgruppe. Die Inhalte waren teils bekannt und teils neu und die Zufriedenheit mit den erreichten Lernzielen stieg im Laufe der Woche an.



## 2.4.2. Evaluierungsergebnisse aus dem Zufriedenheits-Diagramm



Diese Auswertung in Form von Diagrammen zeigte bei allen Gruppen eine große Zufriedenheit sowohl mit dem Arbeitsergebnis, als auch mit der Art, wie gearbeitet wurde und regte beim Bewerten auch die Kreativität der Teilnehmer an.

## 2.4.3. Rückblick auf die Vorbereitungswoche

Motivierte Schüler/innen sind bereit ein großes Arbeitspensum auf sich zu nehmen. Trotzdem reicht die Arbeitszeit von Montag bis Freitag aus, um viele Themen gut behandeln zu können. Die Struktur mit den Arbeitsphasen und den Vorträgen als Abwechslung ist gut angekommen.

Der fächerübergreifende Aspekt könnte durch mehr gemeinsame Arbeit stärker berücksichtigt werden. Neben der fachlichen Ausbildung ist auch die Teambildung nicht zu kurz gekommen, was beim Wettbewerb, unserer Meinung nach, auch ein wichtiger Faktor zum guten Abschneiden der Teams darstellt.

Nach Auswertung aller Rückmeldung, Tests und unter Berücksichtigung der anfänglich bestimmten und bekannt gegebenen Kriterien wie:

- Fachkompetenz
- Experimentiergeschick
- Richtigkeit der Arbeit
- Protokollführung
- Teamfähigkeit
- Umgehen mit Zeitdruck
- Durchhaltevermögen
- Englischkenntnisse

wurden in der gemeinsamen Besprechung aller Betreuer am Freitag die Teams für Nicosia bestimmt.

## 2.5. Teams für Nicosia

Team A:

Doris Halwachs vom BG/BRG Fürstenfeld (Chemie)

Marko Horvat vom BG/BRG Leibnitz (Biologie)

Michael Scherbela vom Bischöflichen Gymnasium Graz (Physik)

Team B

Katharina Duran vom BRG Viktring (Chemie)

Sabine Kucher vom Europagymnasium Klagenfurt (Biologie)

Christian Plasounig BG/BRG Peraustraße Villach (Physik)



## 2.6. Schlussfolgerungen aus der Vorbereitungswoche:

Nach Rücksprache mit Betreuern und den Wettbewerbsteilnehmern haben wir folgende Ideen für die nächste Vorbereitungswoche:

### 2.6.1. *Biologie*

In der „Nachlese“ der EUSO hat sich für mich Folgendes aus der Biologie herauskristallisiert.

Es ist einfach nicht möglich, so viele Bereiche wie eigentlich nötig, während der Vorbereitungswoche abzudecken. Daher ist es unbedingt notwendig, dass sich die Biolog/innen verschiedene theoretische Grundlagen bereits vor der Vorbereitungswoche erarbeiten. Zur Überprüfung wird es in Moodle Fragenpakete geben. Die Antworten sollen innerhalb einer gewissen Zeit von den Schüler/innen auf Moodle hochgeladen werden. Die Antworten werden korrigiert. Die Erledigung dieser Aufgaben könnte ein Auslesekriterium für die Teilnahme am Wettbewerb sein. Vielleicht könnte man einige dieser theoretischen Aufgaben auch beim „Auslesetest“ am Ende der Vorbereitungswoche stellen. Wäre für die beiden anderen Fächer ja auch andenkbar.

In der Biologie gibt es ein Problem – die Teilnehmer/innen sind im Gegensatz zu den Physikern und Chemikern keine „Olympioniken“. Das praktische Arbeiten in der Biochemie/Stoffwechselphysiologie ist ihnen nicht sehr geläufig. Wie wir diese Problematik sinnvoll angehen werden, ist noch nicht ganz klar. Sicherlich sollte da während der Trainingswoche intensiv gearbeitet werden. Trotzdem darf die Theorie nicht zu kurz kommen.

Sigrid Holub

### 2.6.2. *Chemie*

In der Chemie dürfen wir ja glücklicherweise auf dem Grundstock der Chemieolympiadenvorbereitungskurse aufbauen. Grundlegende Konzepte und Arbeitstechniken müssen jedoch sowohl in der Vorbereitungswoche gelehrt, das Verständnis und die Anwendung aber auch überprüft werden, wie zum Beispiel Titrations- und die folgenden Konzentrations- und Mengenberechnungen. Theoretische Inhalte wie Berechnungen können dabei auch im Vorhinein in einer über die Internetplattform Moodle erhältlichen Aufgabensammlung ausgegeben und als Einstiegstest überprüft werden.

Weiters sollten gewisse Arbeitstechniken wie zum Beispiel Dünnschichtchromatographie mit allen drei Fachrichtungen geübt werden, um beim Wettbewerb bessere Arbeitsleistung zu erzielen, sollten die Beispiele Ch/Ph- lastig sein und z.B. der Biologie Schüler wenig zu tun zu haben. Eva Lechner

### **2.6.3. Physik**

Da wir glücklicherweise die Physikolympiade in Österreich auf schulischer Ebene durchführen, ist es für die Schüler/innen eine große Chance schon mit 16 Jahren einen internationalen Wettbewerb erleben zu können und dort praktische Erfahrungen zu sammeln. Wir hatten heuer die Jahrgangsbesten aus Kärnten und der Steiermark des Landeswettbewerbes eingeladen und diese Auswahl hat ein, für ihre Alterstufe, beachtliches Niveau erreicht. Der steirische Physiker, Michael Scherbela, der sich bei der Auswahl nur knapp durchsetzte, konnte die Erfahrungen, die er bei der Euso in Zypern gewonnen hatte, sogleich beim Bundeswettbewerb II der Physikolympiade umsetzen, sodass er sich als fünftbester Österreicher für den Internationalen Wettbewerb in Vietnam qualifizierte. Ein Synergieeffekt, der zeigt, dass die Idee der Euso (durch die Eindrücke und Erfahrungen der EUSO auf eine mögliche Teilnahme an einer Internationalen Olympiade vorzubereiten) und die Physikolympiade sehr gut zusammenpassen. Nach diesen Erfahrungen wollen wir weiterhin bei der Auswahl auf die Physikolympiaden zurückgreifen und noch zusätzlich interessierten Schüler/innen, die diese Wettbewerbe nicht besuchen können, in Form eines Bewerbungsschreiben die Möglichkeit bieten, bei der Vorbereitungswoche teilnehmen zu können. Dieter Winkler

### **2.6.4. „Performing team“**

Die Einheiten zu Teamskills-Entwicklung haben sich als sehr wichtig erwiesen. Um das Wettbewerbsteam durch die *forming*, *storming*, *norming* Phasen möglichst effektiv zu einem *performing* team zu machen, sollten die schlussendlich ausgewählten Teilnehmer auch nach der Vorbereitungswoche unbedingt noch einige Male gemeinsam an fächerübergreifenden Aufgabenstellungen arbeiten, um ihre gegenseitige Arbeitsweise kennen zu lernen, Arbeitsaufteilung und generell den Rapport zueinander zu üben.

### **2.6.5. Englisch als Arbeitssprache**

Auch die zusätzlichen Einheiten zu Englisch als Arbeitssprache sollten unbedingt beibehalten werden, da sie einen ganzheitlicheren und auch spielbetonten Zugang gewährleisten.

Die EUSO-Wettbewerbsaufgaben liegen durch die von den Mentoren übersetzten Versionen den Schüler/innen zwar je nach Komplexität der Anweisungen und zu absolvierenden Aufgabenstellung vollständig in der Muttersprache Deutsch vor, manche Passagen könnten aber auch durchaus auf Englisch belassen werden und das Rezipieren englischer Texte sollten im Sinne der internationalen Wissenschaftssprache Englisch kein Problem mehr darstellen.

Von sehr großem Vorteil beim Knüpfen von internationalen Kontakten unter den Jugendlichen ist es auch, wenn Englische Kommunikation in grundlegenden sozialen Situationen geübt wird: sich vorstellen, über Hobbies und Interessen sprechen, Fragen stellen; denn wer sich nicht flüssig verständigen kann, erleidet in der Wettbewerbswoche Mankos im sozialen Bereich. Eva Lechner

## **2.7. Trainingstag am 7.5.08 in Leibnitz mit dem steirischen Team**

Betreuer: Christoph Lang, Heimo Latal, Eva Lechner, Dieter Winkler,

Team A: Doris Halwachs, Marko Horvat und Michael Scherbela

Ziel des Treffens war es die Arbeitsweisen der einzelnen Schüler/innen aufeinander abzustimmen. Ein Beispiel mit Salinität, Farbstoffen und Elektrizität von der Euso 07 wurde praktisch durchgeführt und protokolliert.

Dabei konnten noch mögliche Verbesserungen der Teamarbeit für Nicosia besprochen werden.

## **3. EUSO-Wettbewerb Nikosia/Zypern 11.-18. Mai 2008:**

### **3.1. Das Betreuerenteam für Nikosia**

Delegationsleiter: Mag. Peter Holub

Biologie: Mag<sup>a</sup> Sigrid Holub

Chemie: Dr<sup>in</sup> Eva Lechner

Physik: Univ-Prof Dr Heimo Latal



### **3.2. Reiseablauf und Unterkunft**

Die Reise nach Zypern lief durch die gute Planung von Dieter Winkler und Peter Holub von Treffpunkt in Graz bzw. Klagenfurt und Zwischenstopp in Wien reibungslos ab. Marko Horvat aus dem steirischen Team flog zum ersten Mal in seinem Leben mit dem Flugzeug- die letzten Meter des Landeanflugs auf Zypern, nur wenige Meter über dem Meer, faszinierten ihn besonders „Ich seh’ schon die Fische“. Die zypriotische Delegation hatte für Meet&Greet am Flughafen und Transport in klimatisierten Bussen ins Hilton Park Hotel nach Larnaca gesorgt. Die ca. 1-stündige Fahrt gab uns einen kleinen Überblick über die zypriotische Landschaft, die auch später in einem der Wettbewerbsbeispiele thematisiert werden sollte: verkarstet, spärliche Vegetation, karg, trocken; erst einige Wochen zuvor hatten die Wasservorräte für die Einheimischen rationiert werden müssen. Davon bemerkten wir jedoch im für uns äußerst angenehm zu bewohnenden Hilton Park Hotel in Nikosia jedoch nichts. Klimaanlage machten unsere Arbeit im Inneren des Hotels sehr kühl, während die draußen großteils 30 Grad heiße Luft auf die Poollandschaft, die wir aus Zeitgründen leider selten genießen konnten, prallte.

### **3.3. Veranstaltungsprogramm**

Gleich nach Ankunft ging es auch schon mit dem Welcome Dinner los, das ein erstes Treffen vor der eigentlichen Vorstellung der einzelnen Länderdelegation am nächsten Morgen brachte. Die meisten der 22 teilnehmenden Länder schickten 2 Teams in den Bewerb, beobachtet von zukünftigen Mitgliedern aus 3 weiteren Ländern.

Das Veranstaltungsprogramm von Wettbewerbsteilnehmern und Mentoren war prinzipiell in zwei antiparallele Schienen geteilt. Das soziale Event- und Sightseeing-Programm der Schüler war durchaus mehrschichtig (Kultur, Sport, Spaß, Freizeit) ansprechend gestaltet- so gab es neben den Hotelanlagen (Pool, Tennis) einen Bowling-Abend, eine Wanderung durch Troodos Mountains, Stadtführung durch Nikosia und das örtliche archäologische Museum, Besichtigungen des Kykko Klosters und Protaras und Ayia Napa (touristisch gesehen sehr schöne Gegenden). Besonders die Stadtführung durch Lefkosia/Nikosia, der geteilten Stadt, und die „Green Line“ zwischen griechischem und türkischem Teil waren von großem Interesse für die Schüler/innen.

Während zu Beginn der Woche noch alles nach Zeitplan lief, schlich sich im Lauf der Woche immer mehr Zeitverschiebungen ein- aber Zypern hat die Euro-Währung ja auch nicht wie geplant im Jänner 2008 übernommen, sondern erst im März.

### **3.4. Einsatz der österreichischen Mentoren**

Die eigentliche Arbeit der Mentoren bestand in Diskussion, Bearbeitung, Übersetzung der vom zypriotischen Team gestellten Wettbewerbsaufgaben zum Thema „Lichtenergie“.

#### **3.4.1. Wettbewerbsaufgaben**

Die Aufgaben des ersten Wettbewerbstages umfassten „Ökologie“ und „Biochemie“. Das Ökologiebeispiel (Constantinos Phanis) war das erste in der Tradition der EUSO, das die Wettbewerbsteilnehmer zu Feldarbeit (Pflanzenbestimmung, Kategorisierung, Photosynthese, CO<sub>2</sub>-Kreislauf) im vom Menschen geschaffenen Ökosystem „Athalassa Park“ entführte.

Im biochemischen Beispiel (von Christina Sidera) ging es um die Geschwindigkeitsraten der Photosynthese bei variierenden Lichtintensitäten, Extraktion von Farbpigmenten aus Salat mithilfe von Dünnschichtchromatographie, und Löslichkeit, Absorptionsspektren und Fluoreszenz dieser Pigmente. Das Beispiel zum Bau einer Photozelle basierend auf künstlicher Photosynthese (Andreas Othonos, Epaminondas Leontides) war experimentell höchst interessant (siehe Anhang).

#### **3.4.2. Diskussion und Übersetzung**

Die Diskussion der am Montag präsentierten Aufgaben (Ecology und Biochemistry) bezog sich hauptsächlich auf Entfernung von redundanten Passagen und Ausformulierung von zu unklar geratenen Anweisungen, wobei Textänderungen per Beamer auf einer Videowand sichtbar gemacht wurden und somit gleich in die großteils parallel laufenden Übersetzungen in die Landersprachen integriert wurden. Präsentation und Diskussion dauerten von 16:00 bis 22:00 Uhr nachts, wobei die Übersetzungen samt Layout und Ausdruck erst gegen 5:00 Uhr morgens fertig gestellt werden konnten: es handelte sich immerhin um knapp 6000 zu übersetzende Wörter.

Die Anstrengung dieser Nacht ließ uns nach der Stadtrundfahrt am nächsten Morgen die Sinnhaftigkeit der Übertragungen in die Landersprachen zu bezweifeln. Hätten nicht im Sinn der internationalen Wissenschaftssprache Englisch viele der Passagen im Englischen belassen werden können? Wir hatten ja schließlich von unseren Teilnehmern auch sehr gute Englischkenntnisse als Zulassungsvoraussetzung gefordert, die ihnen nicht nur mündlich beim Knüpfen internationaler Kontakte helfen sollte, sondern auch bei der Rezeption von englischen fachsprachlichen Texten.

Einziger hemmender Faktor diesbezüglich war jedoch das extrem knappe Zeitmanagement- für die Ökologieaufgabe standen ursprünglich nur knapp eineinviertel Stunden, für die Biochemie-Aufgabe zwei Stunden zur Verfügung. Weiters war auch für die zu gebenden Antworten noch Text durchzulesen; somit musste der Text möglichst schnell rezipiert werden, was doch in der Muttersprache leichter und vor allem schneller möglich ist als in der ersten lebenden Fremdsprache.

Bis dahin hatten auch die Konkurrenz und noch nicht-entstandene Kontakte zwischen den Mentoren der einzelnen Ländern eine Kooperation bei den Übersetzungen verhindert, was sich aber glücklicherweise bis zum zweiten Wettbewerbstag zumindest teilweise geändert hatte. Die Aufgaben zum Aufbau einer Photozelle umfassten wieder an die 4500 Worte und beinhalteten detaillierte Instruktionen, die wirklich Schritt für Schritt und detailliertest nachvollzogen werden mussten. Demnach war muttersprachliche Präzision wichtig, somit kooperierten wir beim Übersetzen mit den luxemburgischen und deutschen Mentoren und wir waren statt 5:00 morgens „schon“ um 2:00 Uhr fertig.

#### **3.4.3. Moderation**

Nach Stattfinden des eigentlichen Wettbewerbs, bekamen tags darauf die Mentoren Lösungszettel und die Test Sheets der Schüler zu korrigieren. Die von uns ermittelten Punkte wurden dann mit der von den zypriotischen Korrektoren erhaltenen Punkteaufteilung verglichen. Bei Abweichungen wurde eine sogenannte „moderation“-Sitzung angeboten, in der man Einwände deponieren und allfällige Punkteänderungen beanspruchen konnte. Peter Holub und Heimo Latal konnten in zwei Fällen berechtigt Punkte für unsere Teams reklamieren; wichtig war dabei die möglichst fundierte

Begründung anhand der Prüfungsarbeiten samt anderen hilfreichen Belegen (wie im Fall der verschiedenen Darstellungsweisen eines Diagramms).

#### **3.4.4. *Wettbewerbsergebnisse und Medallenspiegel***

Das Gesamtergebnis wurde erst Samstagabend in einer Siegerehrungszeremonie präsentiert: 48% der teilnehmenden Teams hatten sich für eine Bronzemedaille qualifiziert (kein ranking veröffentlicht), 27% für eine Silbermedaille und 24% für eine Goldmedaille (ranking siehe unten).

Das Ergebnis der österreichischen Teams ist ein sehr gutes, besonders wenn man unsere EUSO-Wettbewerbsunserfahrenheit und die Tatsache, dass uns ein e-mail mit thematischen Hinweisen auf die Wettbewerbsaufgaben nicht erreicht hatte, bedenkt.



A/A	COUNTRY	TEST 1A	TEST 1B	TEST 2	TOTAL
	MAX POINTS	50	50	100	200
1	ESTONIA (B)	42.5	45	78.8	166.3
2	NETHERLANDS (B)	39.5	43.5	80.5	163.5
3	GERMANY (A)	43	42	78	163
4	SLOVAKIA (B)	37.5	45	78.1	160.6
5	LATVIA (A)	44.5	42	73.3	159.8
6	LITHUANIA (B)	39.5	42	78.1	159.6
7	IRELAND (B)	44.5	42.5	72	159
8	CYPRUS (B)	34.5	33.5	90.4	158.4
9	CZECH REPUBLIC (A)	42.5	47	68.4	157.9
10	LITHUANIA (A)	39.5	43.5	74.3	157.3
11	AUSTRIA (A)	36	44	66.3	146.3
12	CZECH REPUBLIC (B)	40	45	61.3	146.3
13	BELGIUM (A)	40	40	63.9	143.9
14	GERMANY (B)	37.5	41	64.6	143.1
15	ESTONIA (A)	41	35	66.4	142.4
16	IRELAND (A)	42	36	62.6	140.6
17	SLOVAKIA (A)	36.5	36.5	66	139
	AUSTRIA (B)				
	BELGIUM (B)				
	BULGARIA (A)				
	BULGARIA (B)				
	CYPRUS (A)				
	DENMARK (B)				
	GREECE (A)				
	GREECE (B)				
	LUXEMBOURG (B)				
	LUXEMBOURG (A)				
	NETHERLANDS (A)				
	SLOVENIA (A)				
	SPAIN (A)				
	SWEDEN (B)				
	SWEDEN (A)				
	SPAIN (B)				
	MEAN	37.21	36.94	62.46	136.62
	MEDIAN	37.5	37	63.9	139

## 3.5. Schlussfolgerungen aus dem EUSO-Wettbewerb 2008

Die Aufgabenstellungen wurden von unseren beiden österreichischen Teams durchaus passabel absolviert und sie kamen eigentlich freudestrahlend von den Wettbewerbseinsätzen zurück. Aus der Korrektur ihrer Arbeiten können folgende Dinge abgeleitet werden:

### 3.5.1. *EUSO als zusätzliche Übungsplattform zu bestehenden Olympiaden*

Grundsätzlich haben beide Teams durchaus ansprechende Leistungen erbracht; Michael Scherbela und Doris Halwachs haben in den Bereichen Physik und Chemie besonders solide Arbeit geleistet-experimentell wie auch theoretisch. Beide Schüler haben zusätzlich zur EUSO-Vorbereitungswoche auch die jeweiligen Physik- und Chemieolympiadenkurse besucht, was somit für zukünftige EUSO-Kandidat/innen von Vorteil wäre. Weiters wäre zusätzlich zum kärntnerischen „Biologie im Team“-Wettbewerb eine ähnliche Olympiaden-Struktur im Bereich Biologie wünschenswert. So könnte aufbauend auf den regulär stattfindenden Olympiaden die EUSO-Struktur eine zusätzliche Plattform zum Ausbau von netzwerkartigem fächerübergreifendem Denken samt einer zusätzlichen Übungsplattform zum Sammeln von internationaler Wettbewerbserfahrung geboten werden.

### 3.5.2. *Teamentwicklung im nominierten Team und überregionale Teamstruktur*

In der Vorbereitungswoche sollte weiterhin Augenmerk auf die Entwicklung von Teamkompetenzen gelegt werden, und die schlussendlich ausgewählten Teams sollten auch vor dem eigentlichen Wettbewerb noch mehrere Male zusammen an der Lösung einer Aufgabenstellung arbeiten, um individuelle Arbeitsweisen kennen zu lernen und Arbeitsaufteilung zu üben.

Der europäische Gedanke steht bei diesem Wettbewerb im Vordergrund- es gibt keine Landesflaggen, nur die Europaflagge. Demzufolge sollten im nächsten Jahr auch bundesländergemischte österreichische Teams, deren Charaktere und Fähigkeiten miteinander harmonieren und sich gegenseitig ergänzen aufgestellt werden.

### 3.5.3. *Anzahl an Betreuungspersonen*

Die vor Ort zu bewältigende Arbeit der Mentoren ist definitiv nur von einem mindestens 4-köpfigen Mentoren-Team bewältigbar, die sich gegenseitig in Diskussion der Fachinhalte, Übersetzen, Korrekturlesen und informationstechnischer Verarbeitung abwechseln und ergänzen können.

## 3.6. Berichte der Teilnehmer vom Wettbewerb in Zypern

*Bericht von Michael Scherbela, Bischöfliches Gymnasium Graz*



Als mir Herr Prof. Winkler vor einigen Monat von der EUSO erzählte, konnte ich mir nicht vorstellen, jemals daran teilzunehmen. Doch es sollte anders kommen und so hatte ich im Mai die einmalige Gelegenheit, zusammen mit zwei anderen Steirern und drei Kärntnern in Zypern an der 6<sup>th</sup> European Science Olympiad teilzunehmen. Es handelt sich dabei im Gegensatz zur klassischen Physikolympiade um einen Teamwettbewerb, bei dem sich Dreier-Teams Problemen aus den Bereichen Biologie, Chemie und Physik stellen. Des Weiteren sind die Aufgaben im Gegensatz zur großteils theoretischen Physikolympiade überwiegend praktischer Natur.

Da Österreich heuer zum ersten Mal teilnahm, galt es zunächst ein geeignetes Auswahlverfahren zu finden. Dazu trafen sich 15 interessierte Schüler aus Kärnten und der Steiermark bei einer Vorbereitungswoche in Graz, die zu großen Teilen von Herrn Prof. Winkler organisiert wurde. Von diesen 15 qualifizierte sich dann jeweils ein steirisches und ein Kärntner Dreierteam, wobei ich die Ehre hatte, als Physiker im steirischen Team mitzufahren.

Die Mühen der Vorbereitungswoche und die zahlreichen anderen Strapazen, die meine Kollegen und ich auf uns nehmen mussten, waren blitzartig vergessen, als wir schließlich das sonnige Zypern erreichten. Denn neben einem wunderbaren Klima, strahlender Sonne, prächtiger Unterkunft und interessantem kulturellen Programm war besonders der Kontakt mit den anderen Teilnehmern ein unvergessliches Erlebnis. Denn wie oft im Leben trifft man schon 100 Schüler aus ca. 20 europäischen Nationen, die alle ähnliche Interessen haben? Wie oft im Leben hat man schon die Möglichkeit, abends mit Griechen, Slowenen, Luxemburgern und vielen anderen zusammensitzen und zu erfahren, wie verschieden und doch ähnlich man sich ist?

Doch selbstverständlich war dieser einwöchige Aufenthalt kein Urlaub, und so ging es bald an den Wettbewerb. Dieser bestand aus zwei Aufgaben, die jeweils 4 Stunden dauerten. Während wir beim ersten Mal im Freien, unter der glühenden zyprischen Sonne, versuchten Stickstoffkreisläufe und Biomassepyramiden nachzuvollziehen, durften wir uns beim zweiten Mal im Labor einer noch schwierigeren Aufgabe stellen. Denn das Bestimmen der Kennlinie einer Solarzelle, die man sich gerade selbst aus zwei Glasplatten, einem Bleistift, Titaniumdioxid und Granatapfelsaft gebaut hat, ist wahrlich nicht einfach.

Doch wir kämpften uns tapfer durch die Aufgaben und erreichten für Österreich eine Silber- und eine Bronzemedaille. Besonders stolz waren wir Steirer, da wir es schafften, eines der beiden deutschen Teams zu überholen.

Doch mehr als alle Medaillen zählen vielleicht die 98 e-mail-Adressen von freundlichen Schülern mit ähnlichen Interessen aus ganz Europa, zu denen sich bereits so manch reger Kontakt ergeben hat.

### ***Bericht von Marko Horhath, Biologe aus Leibnitz***

Dieses Jahr nahm Österreich zum ersten Mal an der European Union Science Olympiad (EUSO) teil und ich hatte die Ehre, ein Teil des österreichischen Teams zu sein.

Die EUSO ist ein naturwissenschaftlicher Teamwettbewerb der Europäischen Union für Schülerinnen und Schüler. Jede Nation stellt dabei ein oder zwei Dreier- Teams mit je einer Vertreterin/einem Vertreter aus Biologie, Chemie und Physik.

Unsere Schule stellte neben mir, auch Karl-Patrick Kresoja als Kandidaten für den Wettbewerb auf. Bei der Entscheidung lag ich eine

Nasenspitze vorne, aber In Nicosia wurden wir, insgesamt 19 Länder, die in Hotel einquartiert. Neben interessantes Programm durch Troodos Mountains Am Ende der Woche Siegerehrung die Silbermedaille für das kärntnerische Team.

Ich würde das einfach so vertretenen Nationen einen Vielfalt der Welt gewinnen neue Freundschaften



leider konnte nur einer von uns teilnehmen. gemeinsam mit den Teilnehmern der diesem Jahr teilnahmen, im Hilton Park den Wettbewerbstagen gab es auch ein wie eine Stadtrundfahrt, eine Wanderung und zum Glück auch reichlich Freizeit. erfuhren wir bei einer feierlichen Ergebnisse unseres Bemühens: Eine steirische und eine Bronzemedaille für das

ausdrücken, dass ich anhand der vielen interessanten Einblick auf die Größe und konnte und sich daraus resultierend viele ergeben haben.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei folgenden Personen für die Organisation und den persönlichen Einsatz recht herzlich bedanken: Dr. Eva Lechner, Prof. Christoph Lang, Prof. Dieter Winkler, Prof. Sigrid und Prof. Peter Holub und bei Univ.-Prof. Dr. Heimo Latal.

Für das B(R)G Leibnitz würde ich mir wünschen, weiterhin an so tollen Projekten mitwirken können.

### ***Doris Halwachs, Chemikerin vom BG/BRG Fürstenfeld***

Die Teilnahme an der EUSO 08 war für mich eine tolle Erfahrung in jeder Hinsicht! Schon in der Vorbereitungswoche in Graz habe ich kleine Schwächen erkannt und konnte so an ihnen arbeiten. Zum Beispiel habe ich gelernt, mit dem bisher noch ungewohnten Stress zurechtzukommen. Ich habe besonders von der Teamarbeit positive Eindrücke bekommen und mich somit nicht nur allein mit meinem Fachgebiet, Chemie, beschäftigt sondern habe auch mit Interesse die biologischen und physikalischen Diskussionen, die entstanden sind, verfolgt. Durch die Teilnahme an der EUSO in Zypern habe ich nicht nur beschlossen, dass ich mich auch später noch mit Wissenschaften beschäftigen will, sondern auch mit ebenso interessierten Jugendlichen aus anderen Ländern Gedanken ausgetauscht und Freundschaften geschlossen. Ich werde wohl nie den Moment vergessen, als die Luxemburger "Bruder Jakob" sangen und sogleich die anderen Länder in ihren Sprachen einstimmten.



### ***Univ.-Prof. Dr. Heimo Latal, Physikbetreuer in Nicosia***

#### **Eindrücke von der EUSO 2008**

Die EUSO 2008 in Nicosia (11. – 18. 5. 2008) war meiner Meinung nach, im Großen und Ganzen gesehen, eine gelungene Veranstaltung. Einziger, wirklich gravierender Mangel war die fehlende Koordination in der Zeitplanung, was sowohl für die Schüler/innen und Schüler als auch für die Mentorinnen und Mentoren unnötige Stresssituationen erzeugte. Denn bei so vielen verschiedenen Ländern, und daher auch Interessen, wären von den Organisatoren z.B. bei der Erstellung der Tests des ersten Tages von vorneherein zeitlich sehr ausgedehnte Diskussionen zu erwarten gewesen.

Zu diesen ersten Tests (Ökologie/Biochemie) kann ich mich zwar fachlich nicht äußern, aber mein Eindruck war, dass durchaus kreative Aufgabenstellungen versucht wurden, aber eben genau aus diesem Grunde die den Schüler/innen und Schülern ursprünglich zur Verfügung gestellte Zeit viel zu kurz bemessen war. Die Bewertung der Lösungen durch die wissenschaftliche Jury war dann zum Großteil äußerst fair, sodass nur in einigen wenigen Punkten eine Verbesserung der Resultate angestrebt werden musste und auch gelang. Der zweite Test war dann vom Konzept her sehr interessant und klar formuliert, aber auch ziemlich fordernd für die Schüler/innen und Schüler. Wieder konnte eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Bewertungen durch uns und jenen der wissenschaftlichen Jury nach nur geringfügigen Verbesserungsvorschlägen von unserer Seite erzielt werden.

Die Leistungen der beiden österreichischen Teams (eine Silber- und eine Bronzemedaille) können nicht hoch genug eingeschätzt werden – auf allen drei Fachgebieten (Biologie, Chemie und Physik) zeigten die Schüler/innen und Schüler nicht nur teilweise erstaunliche Kompetenz, sondern auch hervorragende Teamfähigkeiten. Denn am ersten Testtag hatten die Physiker eigentlich keine Aufgaben zu lösen, ebenso wie die Biologen am zweiten Testtag, aber beide Spezialistengruppen waren tatkräftig an den Gesamtleistungen jedes Teams beteiligt.

Insgesamt war die EUSO-Woche in Nikosia sowohl für die Schüler/innen und Schüler als auch für die Begleitpersonen sicher ein Gewinn. Neben den ausgezeichneten Erfolgen unserer Teams bei ihrem ersten Antreten in diesem Bewerb hat die Teilnahme für die Vorbereitung und Auswahl der Teams für kommende Bewerbe wertvolle Erkenntnisse gebracht. Und die jungen Teilnehmerinnen und

Teilnehmer aus Österreich haben viele neue Erfahrungen und Eindrücke gesammelt, die für ihre weitere Entwicklung (vielleicht sogar zu wissenschaftlichen Laufbahnen hin) sicher prägend sind.

***Abschließend noch der Artikel zur EUSO des Kärntner Teams( Katharina Duran, Sabine Kucher und Christian Plasounig)***



Dieses Jahr nahm Österreich zum ersten Mal an der European Union Science Olympiad (EUSO) teil und Katharina Duran (BRG Viktring), Doris Halwachs (BG/BRG Fürstenfeld), Marko Horvat(BG/BRG Leibnitz), Sabine Kucher (Europagymnasium), Christian Plasounig (BG/BRG Villach Peraustraße) und Michael Scherbela (Bischöfliches Gymnasium Graz) durften mit dabei sein.

Die EUSO ist ein naturwissenschaftlicher Teamwettbewerb der Europäischen Union für Schüler/innen und Schüler, die nicht älter als 17 Jahre sind. Jede Nation stellt dabei ein oder zwei Dreier-Teams mit je einer Vertreterin/einem Vertreter aus Biologie, Chemie und Physik, die gemeinsam um Gold-, Silber- und Bronzemedailles ringen.

Bei der von den Professoren Sigrid und Peter Holub, Judith Horn, Christof Lang, Karl Brachtl, Eva Lechner, Hermann Scherz und Dieter Winkler initiierten Vorbereitungswoche in Graz wurden verschiedenste Themen erarbeitet, die möglicherweise in der Aufgabenstellung in Nicosia gefragt werden könnten. Schon da wurden wir gefordert und schließlich wurden diejenigen, die zum diesjährigen Wettbewerb fahren sollten im Rahmen mehrerer Tests ausgewählt

In Nicosia wurden wir, gemeinsam mit den Teilnehmern der insgesamt 19 Länder, die in diesem Jahr dabei waren feierlich im Hilton Park Hotel von Michael A. Cotter, EUSO Präsident, und Mikis Hadjineophytou, dem Direktor der heurigen EUSO, begrüßt. Am ersten Tag konnten wir die Teilnehmer der anderen Länder im Zuge der Stadtrundfahrt kennen lernen.

Der erste der beiden Tests wurde zweigeteilt: Einen Teil der Arbeitszeit verbrachten wir draußen in der Natur bei einer Feldarbeit und beschäftigten uns mit dem Thema Ökologie. Der andere Teil hatte Biochemie zum Thema und fand in der Universität von Zypern statt. Bei der zweiten Prüfung mussten wir uns mit der Energie des Lichts beschäftigen. Im Zuge dessen wurden auch Solarzellen gebaut.

Neben den zwei Wettbewerbstagen bekamen wir auch viel von Zypern zu sehen: Außer der bereits erwähnten Stadtrundfahrt durch Nicosia, besichtigten wir noch das größte Kloster des Landes, verschiedene Museen und außerdem stand auch eine Wanderung durch die Troodos Mountains und ein Ausflug ans Meer auf dem Programm.

Dieses Rahmenprogramm wurde vor allem dazu genutzt, Kontakte mit anderen Schülern zu knüpfen und Eindrücke von ihren jeweiligen Heimatländern zu gewinnen. Wir hoffen jedenfalls, dass daraus einige Freundschaften entstehen werden.

Samstagabend erwarteten wir dann schon freudig die Ergebnisse unserer Tests. Unsere Resultate können sich sehen lassen: Eine Silbermedaille und eine Bronzemedaille wurden nach Österreich vergeben. Die tollen Ergebnisse wurden dann noch die ganze Nacht gefeiert, bevor es am Sonntag schließlich hieß Abschied zu nehmen von all den neuen Freunden, aber auch von den Teamkameraden und den Mentoren.

Alles in allem war die Woche auf Zypern ein Gewinn für uns alle, sowohl in wissenschaftlicher, als auch in kultureller Hinsicht. Wir möchten uns deshalb herzlich bei allen Mentoren, Frau und Herrn Prof. Holub, Herrn Univ.-Prof. Latal und Frau Prof. Lechner, allen Sponsoren und dem Ministerium für Unterricht dafür bedanken, dass sie uns diese Woche ermöglicht haben.

### **3.7. EUSO in Diskussion**

Bei Teamsitzungen während der EUSO wurden zu folgenden Themen Diskussionsbeiträge über die Struktur und die zukünftige Entwicklung der EUSO geliefert:

- Herabsetzung des Alterslimits: würde die Teilnahme bestimmter Länder unmöglich machen, da Naturwissenschaftlicher Fächerkanon nicht überall gleich früh beginnt; außerdem gibt es ja die *IJSO International Science Competition* für 13-15jährige Schüler.
- Nach der 6. EUSO auf Zypern wird eine schriftliche Verfassung des Bewerbs mit Richtlinien für die Länge der Wettbewerbsaufgaben gefordert.
- Die Wettbewerbsaufgaben sollten um einiges vor der allgemeinen Diskussion an die Mentoren ausgehändigt werden, um allen Beteiligten rechtzeitiges Auseinandersetzen, individuelles Überlegen und Übersetzen und somit eine durchwachte Nacht zu ersparen
- Ebenso könnten allgemeine Sicherheitsmaßnahmen und Anweisungen schon vor der Olympiade per E-Mail versandt werden
- Die Wettbewerbsaufgaben sollten alle 3 Wissenschaften in gleichen Proportionen reflektieren um eine gleichzeitige Beschäftigung und Beanspruchung der Teilnehmer zu gewährleisten.
- Das soziale Beschäftigungsprogramm könnte auch um zusätzliche „science activities“, erweitert werden, da es sich bei allen Teilnehmern um begabte Schüler handelt, denen eine angereicherte Lernumgebung statt einem Freizeitaufenthalt beschert werden sollte

## 4. Ausblick auf die österreichische EUSO-Vorbereitung 2009

### 4.1. Vorbereitungswoche 14.-19.12.2008 in Klagenfurt

Um die Teilnahmemöglichkeit an der EUSO allen österreichischen Schülern zu bieten und den Bewerb somit auf eine breitere gesamtösterreichische Basis zu stellen, wollen wir im nächsten Jahr **pro Bundesland drei Schüler/innen**, deren Auswahl den einzelnen Ländern obliegt, an der Vorbereitungswoche teilnehmen lassen (insgesamt 27 Schüler/innen), aus denen schlussendlich 6 Wettbewerbsteilnehmer (**2 Teams**) und 3 Reservekandidaten, entsprechend der oben genannten Qualifizierungskriterien ausgewählt werden. Dafür gibt es ein **Bewerbungsformular**, das über die regionalen Netzwerke an die Schulen verteilt werden soll. Die Zugangsvoraussetzung sind eine Kombination aus dem passenden Schüleralter (wie laut EUSO- Teilnahmekriterien gefordert), Fachrichtung, Vorkenntnissen im Sinn von schon erfolgter Teilnahme an Landesolympiaden Chemie/Physik, „Biologie im Team“ (Kärnten) oder naturwissenschaftlichen Labors, oder EUSO 2008, und einer Art Bewerbungsschreiben, das die Motivation und Leistungsbereitschaft des Schülers dokumentieren soll.

Die Vorbereitungswochen sollen dabei zusätzlich zu Kärnten und Steiermark eventuell noch in einem dritten Bundesland alternierend stattfinden; neben dem dreiköpfigen, **hauptverantwortlichen Organisationsteam** Holub/Lechner/Winkler sollen pro Fach noch jeweils ein **lokaler Mitbetreuer** gefunden werden.

### 4.2. Übungswochenende März 2009

Da für die EUSO 08 zwei Monate vor dem Wettbewerb ein Informations-Email der Veranstalter über die möglichen groben Wettbewerbsthemen ausgeschickt wurde (das wir leider nicht erhielten), scheint es im Lichte obiger Schlussfolgerungen unbedingt von hoher Notwendigkeit, die ausgewählten Kandidat/innen vorab mit diesen Themen vertraut zu machen und ihnen überdies eine Gelegenheit zum Erforschen der Teamstrukturen und Üben der Vorgehensweise in einigen fächerübergreifenden Aufgabestellungen zu geben. Deswegen sollte für die neun Wettbewerbskandidaten und ihre Betreuer unbedingt ein zusätzliches Übungswochenende mit einer Nächtigung samt fachlicher Abendgestaltung stattfinden.

In der Zeit danach bis zum Wettbewerb können über die Online-Plattform Moodle noch weitere Übungen zur Verfügung gestellt werden.

### 4.3. EUSO2009 in Spanien

Die 7.EUSO wird in Murcia, Spanien vom 29.März bis 6.April stattfinden

siehe unter: [www.euso2009.org](http://www.euso2009.org)

# 5. Anhang

## 5.1. Protokolle der Vorbereitungstreffen:

### 5.1.1. *Protokoll des Treffens: 26.9.07 Maria Lankowitz*

Termin der Vorbereitungswoche: 4. Feber-Woche 08

Es sollen 12 Schüler/innen einberufen werden, die Reihung muss nach der Woche feststehen.

Es sollen auch die Teamfähigkeiten, wie die Teamstrukturen mit Teamleader, Entscheidungen im Team zu treffen, trainiert und in die Beurteilung der Reihenfolge mit einbezogen werden. Ebenso ist eine gewisse Gelassenheit bei der zu bewältigenden Aufgabe gefordert, damit die zur Verfügung stehende Zeit zielgerichtet genutzt werden kann.

Zur Vorbereitung der Schüler/innen auf die Trainingswoche ist die Literatur im Fach noch ausständig!

#### **Mögliche Themen und Bereiche für fächerübergreifende Aufgaben:**

Pflanzenphysiologie, Minerale, Osmose

Atmung

Oliven: Einschlüsse, Dichte, Mischung mit Wasser

Dichte, Drücke, Kapillarität, Umgang mit Messgeräten, Abschätzungen, Skalierungen, Viskosität, Fotometrische Bestimmung, Oberflächenspannung, Auge mit Schwinkelbestimmungen,

Trennungstechniken von Erden

Ionennachweise, Flammenfärbung, Verdünnungen

Filtrieren, Titrieren, Neutralisationsreaktionen, Niederschläge, Emulsionen

Gasgesetze, Drücke, Gärung, Diffusion, Belichtung mit Silber,

Katalysator, Feuer, Energieumsatz

#### **Notwendige Techniken für die Vorbereitung:**

Mikroskop mit Präparaten von der Schule

Üben der Messtechniken, Umgang mit Messgeräten

Umgang mit Diagrammen

Unterstützung für Zusatzlehrer/innen, die noch ausgesucht werden müssen.

Frau Löffler soll gebeten werden, den Termin für den Chemie-Landeswettbewerb nach Möglichkeit so zu koordinieren, dass es keine Überschneidungen gibt.

Frau Löffler hat die Fahrtkosten für Zypern für Lehrer/innen und Schüler/innen zugesagt.

Um Freistellungen für betreuende Lehrer/innen für die nächsten Termine soll angesucht werden.

Ausrüstung: T-Shirts für Teilnehmer

Reise nach Nicosia:

Ein Angebot von Holub Peter beträgt €493.- mit Platzhalter von Klagenfurt – Lanarka.

Winkler Dieter versucht in Graz ein 2. Anbot einzuholen.

Nächstes Treffen der Teilnehmer bei einer Exkursion zur Firma Mahli Wolfsberg(Sponsor). Mögliche Termine sind: Mo26./Di27.11, . Do6/Fr.7.12.

Auswählen der Schüler/innen

Da bei der Vorauswahl die Differenzierung der Teilnehmer nach deren Leistungen schwieriger war, als angenommen, einigten wir uns auf 15 der ursprünglich 12 geplanten Teilnehmer/innen. Da wir ein so günstiges Quartier in Graz ausgesucht hatten, gab es keine budgetären Probleme mit dieser größeren Anzahl der Teilnehmer..

### **5.1.2. 4.Dezember 2007: Eröffnung des Nawi-Zentrums Kärnten**

Anwesend: Sigrig und Peter Holub, Judith Horn, Gerhard Rath, Dieter Winkler  
Treffen des Organisationsteams in Klagenfurt mit Besprechung organisatorischer Probleme und Vorbereitung der Woche in Graz.

### **5.1.3. Kennenlernen der Teilnehmer/innen in Wolfsberg am 12.12.2007**

#### **Wolfsberg, Hotel Hecher**

Anwesend: Holub Peter und Sigrig, Horn Judith, Brachtl Karl, Lechner Eva, Lang Christoph und Dieter Winkler und die 15 ausgewählten Schüler/innen.

Die Einladung kam natürlich als e-mail:

Liebe EusokandidatInnen und BetreuerInnen,  
Wir treffen einander am Mittwoch den 12. 12. um 17:40 im Hotel Hecher in Wolfsberg.  
Abendessen, Übernachtung, Frühstück und Firmenbesuch am Donnerstag werden von der Industriellenvereinigung finanziert.

Die Rückfahrt ist am Donnerstag für ca. 11:30 geplant.

Liebe Schüler/innen, diese Fahrt müsst Ihr ausnahmsweise selbst organisieren

Hotel Hecher  
Wiener Strasse 6  
A-9400 Wolfsberg

Ablauf:

Treffen 17 Uhr mit Besprechung der Lehrer des Teams: Holub Peter und Sigrig, Horn Judith, Brachtl Karl, Lechner Eva, Lang Christoph und Dieter Winkler

19 Uhr: Essen

20 Uhr: Teamphasen/Kennen lernen Eva Lechner

<b>Aktivität</b>	<b>Lernziel</b>
Nach Heimatorten aufstellen von Ost nach West	Aus welchen verschiedenen Gegenden kommen wir?
Geburtstagskette (non-verbal)	andere Formen von Kommunikation entdecken, Entwicklung von Leaders und Cooperators, funktionierende Untergruppen bilden
Meterstab-Übung	Leaders/Coordinators
Find someone who	Englische Fragen stellen, Interessen

	herausfinden
Lab equipment	Memorise special terms on cards and pass them on

21 Uhr: Arbeit am Euso-Beispiel: All about the potato mit Sigrid Holub  
Anschauen der Probleme in English und Ausführen der Arbeitsanweisungen

Abschließend: Einmoodeln und offenes Ende mit Kommunikationsspielen

Anschließend wurden vom Betreuerteam organisatorische Fragen und Ideen zur Vorbereitungswoche besprochen. Ebenfalls wurden die in Frage kommenden Gebiete besprochen:

**Physik:**

Die Ausstattung des Physiklabors an der KF-Universität Graz ist noch zu besichtigen.

**Themen:** Honig, Olive, Meer, Bäume und Zikaden

**Gebiete:**

Thermodynamik,( Druck...), Auftrieb, Volumen, Viskosität, Dichte, Ionen, Osmose, Van der Waals-Kräfte, Oberflächenspannung Kräfte, Kräftezerlegung, Bindungsarten  
Lichtbrechung, Auge, Abbildungen  
Energieumsatz, Widerstand

**Techniken:**

Protokollieren, Diagramme, Umgang mit Messgeräten, Refraktometer (Zucker)

Elektrophorese

Diese Themen sind noch zu erweitern und ergänzen um dann bis zur Trainingswoche eingegrenzt zu werden.

**Chemie:**

**Benötigte Ausstattung für die Vorbereitungswoche:**

3 Arbeitsplätze für qualitative und quantitative Analyse, 1 organischer Platz, Analysen-Waage, Heizplatte und ein Laborant als Ansprechstation.

Abends wird ein Platz zum Arbeiten benötigt.

Gibt es die Möglichkeit mit einem Spektrometer zu arbeiten?

**Biologie:**

Die Biologen werden sich direkt mit Frau Delefant direkt in Verbindung setzen, um ihre Sachen abzuklären.

Donnerstag, 13.12.07

Exkursion zur Firma Mahle in Wolfsberg von 9 bis 11 Uhr.

Diese Firma beschäftigt sich mit Filtertechnik im Automobilbau und hat weltweit auch in anderen Sparten 50 000 Beschäftigte und einen Umsatz von ca. 5 Milliarden Euro.

11 Uhr 30:Heimfahrt der Teilnehmer

## 5.2. Vorbereitungswoche an der KF-Universität-Graz vom 10.-15.2.08

### 5.2.1. Kennenlernphase & Teamentwicklung Montagabend 11.2.

Das gemeinsame Ziel unserer Gruppe aus individuell verschiedenen Schüler/innen und Betreuern ist die Teilnahme an der EUSO 08. An diesem Abend galt es, die Gesamtteamentwicklung in Gang zu bringen.

<b>Kennen lernen/Namen auffrischen:</b>	<i>Namenskette:</i> Ball vom einen zum anderen werfen, Reihenfolge mit Namen merken; dann Retourkette, dann 2 Bälle vor + retour, dann vor + retour + Chaosball
	<i>Namensscrei:</i> 2 teams, Decke in der Mitte, wenn Decke fällt, Namen rufen
<b>Info zu Teamphasen:</b>	<i>forming, storming, norming, performing</i> + Kennzeichen/Dauer jeder Phase
<b>Kooperationsübungen:</b>	<i>Darwin's Spiel:</i> Zahl gerufen, spontane Gruppen zu 2t,3t,4t etc bilden und Namen checken
	<i>Seilübung:</i> Gruppe soll blind aus einem in einer Acht liegenden Seil ein gleichseitiges Dreieck bilden
	<i>Elefant bauen:</i> Kleingruppen: Baut einen Elefanten mit den zur Verfügung stehenden Mitteln (Papier, Zeitung, Pantomime)
	<i>Gleichseitiges Dreieck im Raum:</i> Suche dir zwei Leute als Eckpunkte im Raum- ständige Veränderung und Kettenreaktionen
<b>Info zu Persönlichkeitstypen:</b>	<i>Löwe- Eule- Delfin- Bernhardiner</i>
<b>Abschlußritual:</b>	<i>Sitzender Kreis:</i> Vertrauensübung
	<i>Auf Schulter des Vordermannes klopfen:</i> Das haben wir gut gemacht!- Abschlussritual des Tages

### 5.2.2. Englisch als Arbeitssprache: Mittwoch abends

Paper toss	2 Gruppen beschießen sich gegenseitig mit Zeitungspapierbällen. Welches Team hat in 3 Minuten am wenigsten Bälle auf seiner Seite?	Gruppenkooperation; Aufstellen eines Plans, der zum Ziel führt, anstatt unkontrolliertes Durchführen
Oma-Jäger-Löwe	siehe bekanntes „Knobeln“	Gruppenkonsens und einheitliche Durchführung erreichen
NASA game	Ein Shuttle ist am Mond abgestürzt und die Mannschaft muss sich von 10 möglichen mitzunehmenden Ausrüstungsgegenständen auf 5 einigen	Auf Englisch argumentieren, Gründe nennen, ranken, übereinstimmen, verschiedener Meinung sein
Business conference	Jeder Teilnehmer erhält eine Visitenkarte mit der Identität einer	sich auf Englisch vorstellen, Interessen und

	Geschäftspersönlichkeit und den Auftrag mit möglichst vielen anderen Teilnehmern einen Deal zu schließen	Absichten erklären, einen Deal schließen
<i>Othello</i> Inhalt	Vorbereitung auf Shakespeare's Othello auf der Probebühne Graz: Hauptpersonen und Themen	modernisierte Theatervorstellung als Abrundung des sozialen Programmes

### 5.2.3. Evaluation

#### Grundsätzliche und methodische Überlegungen:

##### 1. Vertrauen als Basis

Eine Atmosphäre der Offenheit ermöglicht, dass Rückmeldungen auch informell und direkt gegeben werden.

##### 2. Zielvereinbarung bzw. Transparenz

Ziele der Zusammenarbeit (Training, inhaltliche Weiterbildung, Teamverhalten, Umgang mit Ressource ‚Zeit‘, Evaluierung während des gesamten Prozesses, ...) werden zu Beginn gemeinsam fixiert, sind damit transparent und für alle überprüfbar.

##### 3. Rückmeldung/Evaluation als Prozess

Methodisch in den Ablauf integrierte Rückmeldungen sind wirksamer als Rückmeldungen nur am Ende.

##### ○ Trennung von ‚Erlebnis‘ und ‚Ergebnis‘:

- Fragen, die sich am Gefühls- und Erlebnisbereich, dem Prozess in der Gruppe orientieren
- Fragen, die auf Sach- und Ergebnisebene zielen (z.B. während der Woche werden auf die einzelnen Evaluationsschritt Punkte vergeben [Anzahl/Kriterien werden vorher festgelegt], Einzel- oder/und Gruppenwertung entscheidet über TN am Wettbewerb)

##### 4. Evaluationsmethoden

Chance: Kleine Gruppe ermöglicht auch offene Fragestellungen

Jede Feedback-Schiene mit Genderfrage versehen (ich bin Schüler/ich bin Schülerin; unterschiedliche Klebepunktfarbe; ...)

##### - Allgemein

##### ○ Punktabfrage (z.B. am Abend des ersten Tages, ...):

Wie sehr bin ich jetzt zufrieden (Koordinatensystem: x = mit unserem Ergebnis; y = mit unserem Team-Prozess; Skala: 0-Punkt = gar nicht; 10-Punkte = sehr; TN kleben ihren Punkt in das System ein)

##### ○ Blitzlicht: Was hat mir heute gefallen, was nicht; Ich freue mich, dass ...; Ich ärgere mich, dass ...; Ich bin enttäuscht, dass, ...; Ich bin überrascht, dass, ... Ein Satz von jedem/jeder TN dazu

##### ○ Gezielte Fragen zu Abschluss: Ein Trainingsseminar mit Hand und Fuß:

- Fuß: Was habe ich zum Gelingen beigetragen?  
Was habe ich (unnötig) mit mir herumgeschleppt?
- Hand: Was nehme ich von dieser Veranstaltung/Gruppe mit?

Was ist mir aufgegangen?

Woran konnte ich mich orientieren?

- *Inhaltlicher Bereich*
  - Offene Fragen:
    - Z.B. Welche Erkenntnisse, neuen Inhalte packe ich heute in den Rucksack?
    - Paarweise fragen sich die TN nach Erkenntnissen und Lernfortschritt ab und sammeln die genannten Ergebnisse auf Karteikarten
  - Formulierung gezielter Fragen
    - Arbeitsblatt mit Fragen, die schriftlich beantwortete werden (,Test')
    - Kartenabfrage: Fragen werden auf Karten geschrieben, TN ziehen bestimmte Anzahl aus Pool (z.B. 5) und beantworten diese – am nächsten Tag andere/weitere Fragen, ...
    - Bewertung des Protokolls (Kriterien zu Beginn festlegen)
- *Gruppendynamik*
  - Auswertungszielscheibe (4, 8, 16, ... Fragen, die von den TN mit Klebepunkten bewertet werden)
  - Fragebogen Kombination von Fragen mit Bewertungsmöglichkeit: (z.B. die Zusammenarbeit in der Gruppe war 0 optimal 0 in Ordnung 0 ausbaufähig 0 nicht gut) und offenen Fragen (Das hat zur Zusammenarbeit beigetragen ...; Das hat unsere Zusammenarbeit behindert/gehemmt ...;

Es wurden ein Diagramm und ein Fragebogen entworfen und damit nach jedem Arbeitstag evaluiert. Darüber hinaus sollen eventuell genderbedingte Unterschiede erhoben werden.

### 5.2.3.1. Feedback Physik, Chemie, Biologie Montag bis Freitag

Bitte kreuze an, welche Aussage für dich *völlig – eher – wenig – überhaupt nicht* zutrifft!

1. Durch die Arbeit am heutigen Tag habe ich neue Inhalte kennen gelernt.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

2. Am heutigen Tag hat sich theoretisches und praktisches Arbeiten optimal ergänzt.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

3. Mit den Ergebnissen des heutigen Tages bin ich zufrieden.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

4. Am heutigen Tag habe ich keine neuen Inhalte kennen gelernt.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

5. Durch die heutigen Aufgaben hat sich mein fachspezifisches Wissen vertieft.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

6. Heute habe ich vor allem von der Teamarbeit profitiert.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

7. Heute habe ich vor allem von der Arbeit in der Gesamtgruppe profitiert.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

8. Die Arbeit in der Kleingruppe war heute mühsam.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

9. Die Arbeitsmethoden sind abwechslungsreich und motivierend.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

10. Die Aufgaben waren gut zu bewältigen.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

11. Die Arbeitsweisen waren für mich motivierend.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

12. Mit der Zeiteinteilung bin ich heute gut zu recht gekommen.

trifft völlig zu       trifft eher zu       trifft wenig zu       trifft überhaupt nicht

zu

---

Ich bin Schülerin

Ich bin Schüler

Danke für deine Mitarbeit!

### 5.2.3.2. Diagramm der Zufriedenheit mit dem Arbeitsergebnis und der Art der Arbeit



#### 5.2.4. Wettbewerbsaufgabe vom Mittwoch gestellt vom Kärntner Betreuersteam

Ein Mineral enthält neben anderen Verbindungen die Verbindung Kalziumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

Dieses Kalziumcarbonat kann mit einer Säure, welche im Überschuss zugegeben wird, vollständig zersetzt werden und es entsteht dabei das Gas Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ).

Entnimm dem Probengefäß dein Mineral und bringe es möglichst vollständig in den Erlenmeyerkolben mit dem doppelt durchbohrten Stopfen ein.

Dazu muss der Stoppel herausgenommen und dann fest wieder eingesetzt werden, damit anschließend kein Gas verloren geht.

Stell den Dreiwegehahn neben dem Trichter mit der Säure auf durchlässig und sauge mit der Spritze möglichst viel Luft aus dem Kolben. Dreh den Dreiwegehahn so, dass der Kolben verschlossen ist, nimm die Spritze ab und schiebe den Kolben der Spritze zurück.

Wiederhole diesen Vorgang einmal.

Stelle sicher, dass der Spritzenkolben dann auf der Nullmarke steht.

Wenn die entleerte Spritze wieder an den Schlauch angeschlossen ist wird der Verschluss des Tropftrichters so geöffnet, dass die Säure in den Kolben fließen kann, dass aber der Hahn wieder zugedreht werden kann, bevor der Trichter ganz leer ist.

Dreh den Dreiwegehahn in die Position, dass die Spritze mit dem Erlenmeyerkolben in Verbindung steht und ziehe den Spritzenkolben von der Nullmarke bis auf die 100 mL-Marke.

Drehe den Dreiwegehahn so, dass der Erlenmeyerkolben belüftet wird und die Spritze verschlossen ist.

Nimm die Spritze mit dem Dreiwegehahn vom Erlenmeyerkolben ab.

Schließe einen Luftballon an den Schlauch an, dreh den Dreiwegehahn auf offen und drücke das in der Spritze enthaltene Gas aus der Spritze in den Luftballon.

Verschließe den Luftballon so, dass das Gas nicht entweichen kann.

Stelle das Volumen des gasgefüllten Ballons fest. Dazu stehen als Hilfsmittel zwei Glasbecken, Wasser und ein kalibrierter Messzylinder, ein Wasserkocher und ein Laborthermometer zur Verfügung.

Wiederhole diesen Vorgang mit Wasser, welches möglichst genau  $60^\circ\text{C}$  hat.

Vergleiche diese beiden Messungen.

Überlege, dass sich Gase beim Erwärmen ausdehnen. Sie folgen dabei der Gleichung 1. Überprüfe auf diesem Wege, ob Messergebnis mit der Berechnung übereinstimmen kann. Gib prozentuelle Abweichung der Messung von der Berechnung

Gleichung 1

$$p_1 \cdot V_1 / T_1 = p_2 \cdot V_2 / T_2$$

Die Temperatur ist in Kelvin anzugeben und

das die an.

Beantworte folgende Fragen und begründe die Antworten:

- Kann aus der Gasmenge, welche abgezogen worden ist, die Masse des Kalziumcarbonats im Erlenmeyerkolben berechnet werden?

- Warum ist bei der Anwendung der Gleichung 1 die Angabe der Einheiten des Drucks nicht notwendig?
- Welche chemische Reaktionsgleichung beschreibt die Zersetzung des Kalziumcarbonats?
- Welche Hilfe stellt das Wasser für die Volumsmessung?
- Welche in der Tabelle 1 aufgezählten Wesen können das Kohlendioxid in Glukose umwandeln? (Kreuze in der Tabelle die zutreffenden Zeilen an und schreibe eine kurze Begründung neben die Tabelle.)
- Was ist für die Umwandlung des Kohlendioxids in Glukose noch notwendig?
- Lies aus dem Diagramm ab, wie viel Kohlendioxid aus deiner Massenangabe für Kalziumkarbonat hergestellt werden könnte.

Mensch		
Pfifferling		
Fisch		
Gummibaum		
Apfelbaum		
Flechte		

In 22,4 Litern CO<sub>2</sub>-Gas sind bei Normalbedingungen 44 g CO<sub>2</sub> enthalten.

- Begründe diese Aussage!
- Wieviel g CO<sub>2</sub> sind in Deiner Probe zu finden?
- Wieviel Traubenzucker könnte eine Pflanze damit herstellen?
- Was bräuchte sie dazu noch, um diese Aufgabe zu erfüllen?
- Skizziere den Vorgang in Stichworten!

### 5.2.5. Wettbewerbsaufgabe vom Freitag gestellt vom steirischem Betreuersteam

EUSO Vorbereitungswoche  
Graz, 100208 - 150208

## Abschlussarbeit 150208

zusammengefasst von Christoph Lang

Unten statt vorne, rückwärts statt vorwärts, Kupfer statt Eisen:  
Überholen uns die *Cephalopoden*?  
Kleine Spielereien mit dem Gemeinen Kalmar *Loligo vulgaris*

System der Weichtiere (*Mollusca*, Mollusken)

IV. Stamm *Mollusca*

1. Klasse: Schnecken *Gastropoda*  
1. Ordnung: Kiemenschnecken  
Vorderkiemer *Prosobranchia*

Hinterkiemer *Opisthobranchia*  
2.Ordnung: Lungenschnecken *Pulmonata*

2.Klasse: Muscheln *Bivalvia*

3.Klasse: Kopffüßer *Cephalopoden*

1.Unterklasse: Zweikiemer *Dibranchiata*

1.Ordnung: Zehnfüßer *Decabrachia* (*Kalmare, Sepia*)

2.Ordnung: Achtfüßer *Octobrachia* (*Octopus vulgaris*=Gemeine Krake)

2.Unterklasse: Vierkiemer *Tetrabranchiata*

Ordnung: *Nautilida*

Ad 3.Klasse: Kopffüßer (*Cephalopoden*)

1.Unterklasse: Zweikiemer *Dibranchiata*

1.Ordnung: Zehnfüßer *Decabrachia* (*Kalmare, Sepia*)



2.Ordnung: Achtfüßer *Octobrachia* (*Octopus vulgaris*=Gemeine Krake)



2.Unterklasse: Vierkiemer *Tetrabranchiata*

Ordnung: *Nautilida* (*Nautilus pompilius* Perlboot)



*Cephalopoden*

Die *Cephalopoden* haben einen bilateral-symmetrischen Körper, an dem sich zwei durch eine Einschnürung getrennte Hauptabschnitte unterscheiden lassen : Kopf und Rumpf. Um *Cephalopoden* mit anderen *Mollusken* vergleichen zu können, muss der Kopf nach unten und die freie Spitze des Rumpfes nach oben gerichtet sein. Wir finden dann unschwer die vier Teile des Molluskenkörpers : *Kopf*, *Fuß*, *Eingeweidesack* und *Mantel*. Der Rumpf entspricht im Wesentlichen dem *Eingeweidesack*. Das dem Kopf entgegen gesetzte Körperende stellt also den höchsten Punkt des *Eingeweidesackes* dar. Er wird wie bei den anderen *Mollusken* von einem *Mantel* umfasst, der hinten als Mantelfalte herunterhängt und hier eine Mantelhöhle überdacht, die sich hinten über dem Kopf in einer Spalte öffnet. In ihr liegen die *Kiemen*. Ferner münden der Enddarm mit dem melaninhaltigen *Tintensekret* (= *Sepia*) des *Tintenbeutels* (eine *Analdrüse*), die Exkretions- und Geschlechtsorgane in die *Mantelhöhle*.

Eine eigentümliche Umbildung hat der ursprüngliche Molluskenfuß erfahren. Sein Vorderabschnitt ist um den Mund herum gewachsen und zu 8 oder 10 mit *Saugnäpfen* besetzten Armen umgebildet (bei *Nautilus* zahlreiche „Cirren“), sein Hinterabschnitt ist in ein Paar bauchwärts gekrümmter Seitenlappen ausgezogen, die durch Verwachsung zum *Trichter* werden, einem konischen Rohr, das zum Ausstoßen des *Atemwassers* dient. Der Verdauungstrakt beginnt mit einer *Mundöffnung*, die sich im *Schlundkopf* mit 2 papageienartigen *Hornkiefen* und einer *Radula* (Raspelzunge) fortsetzt.

Die Haut der *Cephalopoden* besitzt die Fähigkeit des nervös gesteuerten Farb- und Musterwechsels. Unter der Epidermis liegen große verschieden gefärbte *Chromatophoren*, die durch kontrahierte Muskelzellen vergrößert und durch erschlaffte verkleinert werden. Die Farben erlangen besondere Leuchtkraft durch *reflektierende* und irisierende Zellen (*Iridocyten*), die tiefer in der Cutis liegen.

Am seitlichen Körperrand finden sich vielfach Flossen für das *Vorwärtsschwimmen*. Für das „*Rückwärtsschießen*“ kontrahieren die *Cephalopoden* die starke Mantelmuskulatur und pressen mit großer Gewalt das Atemwasser durch den Trichter aus der Mantelhöhle.

Im Nervensystem umfassen die Ganglien ringförmig den Schlund. Im Verlauf der beiden Sehnerven sind mächtige *Ganglia optica* entwickelt. Meist sind selbständige *Brachialganglien* (Armanglien) mit eigenen Armnerven vorhanden. Der Mantel besitzt eigene Sternganglien (*Ganglia stellata*). Der Darmtrakt wird vom sympathischen *Ganglion gastricum* innerviert.

Von den Sinnesorganen heben sich besonders die Augen ab. *Nautilus* hat die einfachst gebauten *Grubenaugen*, die modernen *Dibranchiata* besitzen *everse Linsenaugen* (die Nervenfasern verlassen die Retinazellen an der dem Licht zugewandten Seite).

Eine äußere Schale hat nur mehr *Nautilus* (nach hinten spiralig eingerollt und durch Septen gekammert). Alle anderen Gattungen haben eine innere Schale, weil die Schalendrüse des Mantels durch Faltenbildung in das Körperinnere verlagert wurde (bei *Sepia*: *Schulp*, verkalkt, bei *Loligo* horniger *Gladius*).

Das Blutgefäßsystem ist größtenteils geschlossen, nur Gehirn und Speicheldrüsen (bei *Octopus* auch der Magen) liegen innerhalb venöser Blutlakunen. In das *arterielle Herz* (Körpermitte) münden die *Kiemenvenen* (2 oder 4) - Anschwellungen dieser sind „Vorkammern.“ Aus der Herzkammer treiben nach hinten (*Aorta abdominalis*) und vorn (*Aorta cephalica*) abgehende Arterien das Blut in den Körper. Das verbrauchte Blut wird durch 2 Hohlvenen (*Vena cava anterior*, *Vena cava posterior*) gesammelt und durch 2 an der Kiemenbasis liegende *Kiemenherzen* durch die Kiemen gepumpt. Das Blut gelangt durch die *Kiemenvenen* wieder zum *arteriellen Herzen*. **Blutfarbstoff** ist *Hämocyanin*, das in der Blutflüssigkeit (*Hämolymphe*) gelöst ist. Die

sauerstofffreie Form des *Hämocyanins* ist farblos, die sauerstoffbeladene Form mit Kupfer, das *Oxyhämocyanin*, ist kräftig blau gefärbt.

*Kupfer* gehört zu den Schwermetallen, sein Schmelzpunkt liegt bei 1083,4 °C. Es kristallisiert im kubisch-flächenzentrierten (fcc = *face centered cubic*) Kristallsystem (Cu-Typ) und hat eine zwischen 2,5 und 3 liegende *Mohshärte*. Kupfer leitet sehr gut den elektrischen Strom. Damit ist es nur wenig schlechter als Silber und deutlich leitfähiger als Gold. Außerdem ist Kupfer ein sehr guter *Wärmeleiter*. Aluminium ist jedoch pro Gramm Gewicht ein besserer elektrischer Leiter als Kupfer. Es ist aber voluminöser als Kupfer, so dass Kupfer je Quadratzentimeter Leitungsquerschnitt Strom besser leitet als Aluminium. Weil Kupfer *reaktionsträger* als Aluminium und die Verarbeitung problemloser als bei Aluminium ist, wird meistens Kupfer verwendet und Aluminium nur wenn es auf das Gewicht ankommt.

Als blankes Metall hat Kupfer eine hellrote Farbe, die Strichfarbe ist rosarot. An der Luft läuft Kupfer an und wird rötlichbraun. Durch weitere Verwitterung und Korrosion bildet sich sehr langsam (oft über Jahrhunderte) oberflächlich *Patina*. Dabei geht der Metallganz verloren und die Farbe verändert sich von rotbräunlich bis hin zu einem bläulichen Grün.

Kupfer wird für Münzen, Stromkabel, Schmuck, Besteck, Armaturen, Kessel, Präzisionsteile, Kunstgegenstände, Musikinstrumente, Rohrleitungen und vieles mehr verwendet.

Für elektrischen Strom leitende Kabel und Leitungen, Leiterbahnen (Leiterplatten und Integrierte Schaltkreise) und Bauteile (Wicklungen von Transformatoren, Drosseln und Induktivitäten, Anodenkörper von Magnetrons) eignet sich reines Kupfer wegen seiner sehr guten elektrischen Leitfähigkeit. Für Oberleitungen wird Berylliumkupfer eingesetzt.

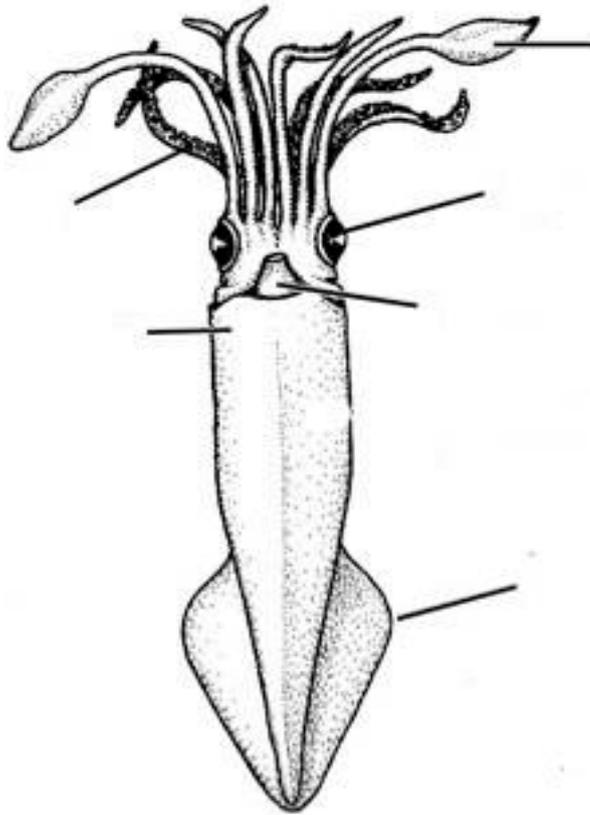
Kupfer besitzt ein hohes *Reflexionsvermögen* im Infrarot und wird daher als Spiegel für *Kohlendioxidlaser*-Strahlen eingesetzt. Kupfer eignet sich wegen seiner sehr guten thermischen Leitfähigkeit als Wärmeableiter.

## Nachweisreaktionen zu Cu 2+

- Kupfer färbt die *Boraxperle* in der oxidierenden Flammenzone blau bis blau-grün, in der reduzierenden Flammenzone ist keine Färbung bemerkbar bzw. wird die Perle rot bis rotbraun gefärbt.
- Flammenfärbung*: Cu-Verbindungen geben grüne Flammenfärbung.
- NaOH* fällt hellblaues  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , geht in Hitze in schwarzes  $\text{CuO}$  über.
- Im klassischen Kationentrenngang wird Kupfer in der Schwefelwasserstoff-Gruppe gefällt und wird dort in der Kupfergruppe mit *Ammoniak* im Überschuß als tiefblauer Kupfertetramminkomplex,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  nachgewiesen.
- Eine *Kaliumhexacyanoferrat(II)*-Lösung  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  fällt Kupfer(II)-Ionen als braunes Kupfer(II)-hexacyanoferrat(II),  $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (schwer löslich in verdünnten Säuren, löslich in Ammoniak) Diese Nachweisreaktion ist sehr empfindlich, d. h. sie zeigt auch geringe Kupfermengen an.
- Kupfer ist edler als die Metalle Eisen, Zink u. a. und wird daher von diesen reduziert (=Methode zur Kupfer-Reindarstellung). Taucht man ein blankes Eisenstück/Späne/Pulver in eine  $\text{CuSO}_4$ -Lösung, schlägt sich am Eisen Kupfer nieder. Nach dem Filtrieren weist man in der hellgrünen Lösung mit *Kaliumhexacyanoferrat(III)*  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  die  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen nach.

# Aufgaben

- 1 Welchen Teil des Meeres bevorzugen *Cephalopoden* mit dieser Körperform?



2 Bezeichne die gefragten *Organe* (oben)

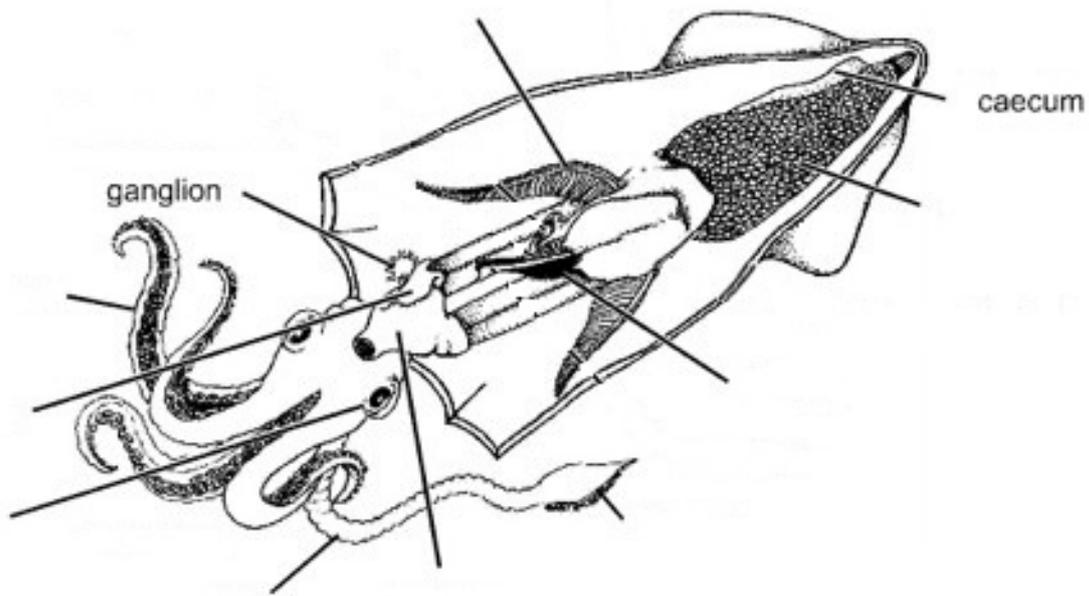
3 Welche *Seite* des oben abgebildeten *Kalmarkörpers* zeigt zum Betrachter?

- physiologische *Oberseite*
- physiologische *Unterseite*
- dorsale* Seite
- ventrale* Seite

4 Der *Tintensack* ist entwicklungs geschichtlich

- eine Drüse des *Urogenitaltraktes*
- ein Derivat der *Geschlechtsdrüsen*
- eine *Analdrüse*
- eine *Ovarialdrüse*

5 Wie heißen die *Organe*?



6 Untersuche einen *Arm* und zeichne ein Schema der *Saugnapfanordnung*:

7 An welcher Position im Kreis sind Arme und *Tentakel* der *Decabrachia* angeordnet?

8 Wie ändert ein *Kalmar* seine Stoßrichtung? Skizziere die *muskuläre* Steuerung:

9 Präpariere aus dem *Kopf* des Kalmars die Augen und zeichne den Umriss der *Linse* in 10-facher Vergrößerung:

10 Präpariere vorsichtig den *Schlundkopf* und vergleiche in einer Skizze die beiden hornigen Kiefer:

11 Präpariere den *Gladius* und stelle ihn in einer Skizze 1:1 dar:

12 Präpariere den *Tintenbeutel* und skizziere seine Form:

13 Streiche die entnommene *Sepia* hier ab:

14 Wodurch entsteht das *deckende Schwarz* der „Tinte?“

15 Die drei *Herzen* der *Cephalopoden* : Skizziere mit den gegebenen Bausteinen das Kreislaufsystem:

*Vena cava anterior*  
*Vena cava posterior*  
*Kiemenherz*  
*Kiemenherz*  
*Kieme*  
*Kieme*  
*Kiemenvene*  
*Kiemenvene*  
*Arteriell Herz*  
*Aorta abdominalis*  
*Aorta cephalica*

16 Aufbau einer Rettungsdecke

- Eine Rettungsdecke ist eine extrem dünne, reißfeste, wasserdichte und Wärmestrahlen reflektierende Polyester-Folie. Sie ist mit einer gold- und silberfarbenen Metallschicht überzogen, die Folie bleibt trotzdem noch transparent. Sie ist ein vorgeschriebener Bestandteil des Verbandkastens in Kraftfahrzeugen. Die metallisierte Folie wird in der Ersten Hilfe dazu verwendet, verunglückte Personen vor Unterkühlung, Nässe oder Wind zu schützen. Sie ist jedoch keine Wundaufgabe und ersetzt keinen Verband.

***Untersuche den Aufbau einer Rettungsdecke bezüglich ihrer Leitfähigkeit des elektrischen Stromes:***

16a Bestimme den Widerstand eines 1 m langen Stückes der Decke über eine Strom- und Spannungsmessung.

Skizziere den Messaufbau und die Schaltung der Messgeräte. Welche Schaltung ist die sinnvollere: die Strom- oder die Spannungsfehlerschaltung?

16b Bestimme mit Hilfe der Materialien die Schichtdicke der leitenden Schicht der Rettungsdecke. Welche Ungenauigkeiten beeinflussen wie stark das Endergebnis?

Rechne mit dem spezifischen Widerstand  $\rho$  von Kupfer =  $0,0172 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ .

Material:

längliches Stück Rettungsdecke  
2 Flächenelektroden  
2 Klemmen zum Fixieren der Flächenelektroden  
2 Vielfachmessgeräte  
Flachbatterie 4,5 Volt  
Schere, Maßband, Kabel, Klebeband

## 17 Dichte

**17a** Bestimme die Dichte der Kupferstücke möglichst genau mit den zur Verfügung gestellten Materialien.

**17b** Das 50-Cent-Stück ist aus Nordischem Gold.



Welche Münze hat einen höheren Kupferanteil: Die 50-Cent- oder die 5-Cent-Münze? Begründe deine Entscheidung.

Material:

Kupferstücke  
5- und 50-Cent-Münzen  
Messbecher  
Gefäß, Magnet, Schiebelehre, Waage  
Millimeterpapier

## 18 Rückstoß

Am seitlichen Körperrand finden sich vielfach Flossen für das *Vorwärtsschwimmen*<sup>1</sup>. Für das „*Rückwärtsschießen*“<sup>2</sup> kontrahieren die Cephalopoden die starke Mantelmuskulatur und pressen mit großer Gewalt das Atemwasser durch den Trichter aus der Mantelhöhle.

Diesen Rückstoß wollen wir untersuchen:

**18a** Lege den Klotz so auf den Wagen, dass er vorne ansteht. Dem Wagen wird auf der Schiene ein leichter Stoß versetzt, sodass er mit der Feder am Reiter reflektiert wird. Beschreibe und erkläre das Verhalten des Wagens mit dem Gewicht.

---

<sup>1</sup> Schwimmen, Schweben, Tauchen (gekammerter Schulp > Auftrieb)

<sup>2</sup> Rückstoßprinzip

**18b** Lege den Klotz an die hintere Wand des Wagens und wiederhole den Versuch.  
Beschreibe und erkläre das Verhalten des Wagens.

Material:

1 Wagen mit einer Feder  
Stativschiene mit Reiter  
1 Klotz, Stoppuhr, Maßband

**19** Ein *Immunologe* möchte zur Entwicklung eines neuen Krebsmedikamentes für den Menschen eine Versuchsreihe mit *Hämocyanin*-Komplexen durchführen. Sein Kollege, ein Biologe, hat „*blaues Blut*“ aus Tintenfischen extrahiert und stellt mehrere verschiedene Arten von kristallisierten Feststoffen und Lösungen zur Verfügung. Welche(r) Stoff(e) kommt/kommen dem menschlichen Blut am nächsten und stellt/stellen somit eine gute Grundlage für weitere Versuche dar?

**19a** Welche der vorhandenen Proben enthalten das  $\text{Cu}^{2+}$ -Ion? Beweise die Anwesenheit des Ions auf jeweils mindestens 2 verschiedene Arten.

Protokolliert die Ergebnisse:

Probennummer	pH-Wert der Lösung	Nachweis 1 samt Ergebnis	Nachweis 2 samt Ergebnis
--------------	--------------------	--------------------------	--------------------------

**19b** Welche der Proben ähneln *menschlichem Blut* punkto ihres pH-Wertes?

**19c** Welche Probe würdet ihr dem Immunologen für weitere *Tests* empfehlen?

**19d** Wozu dienen *Puffersysteme* und wie sind sie aufgebaut?

**19e** Welche *Puffer* wirken im menschlichen Blut und wozu dienen sie?



### 5.3. Sponsoren

Infineon



Never stop thinking

Kelag Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft



Treibacher Industrie AG



Verein Inizia



Hypo Group Alpe Adria



Industriellenvereinigung Steiermark



Industriellenvereinigung Kärnten



Mahle Filtersysteme



Driven by performance

Regionales Netzwerk für Naturwissenschaften und Mathematik Kärnten



Regionales Netzwerk für Naturwissenschaften und Mathematik Steiermark



IMST- Innovationen machen Schulen Top

