

Jugendpreis 2009 der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

Zum siebten Mal lud die Naturforschende Gesellschaft in Zürich alle Gymnasien im Kanton Zürich ein, herausragende Maturitätsarbeiten aus den Bereichen Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik und Physik für den Wettbewerb um den Jugendpreis einzureichen.

Wiederum war die Jury sehr beeindruckt vom grossen Engagement aller Autorinnen und Autoren und der hohen Qualität dieser Arbeiten.

Dieses Jahr gingen die Preise an zwei Arbeiten zu umweltrelevanten Themen aus den Fachbereichen Physik und Chemie sowie an eine sportbiologische Arbeit. Die Preisverleihung erfolgte am 7. Dezember im Rahmen eines NGZ-Vortrages an der Universität Zürich.

Gewinner des Jugendpreises 2009: **Erster Preis: Tibor Stolz, Pfaffhausen**
Zweite Preise: Michael Bader, Uerikon; Dominik Eberle, Urdorf

Alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen erhalten als Anerkennung für ihren ausserordentlichen Einsatz und die hohe Qualität ihrer Maturitätsarbeiten eine NGZ-Mitgliedschaft für das Jahr 2010. Zudem erhielten der Sieger Fr. 500.– und die Zweiten Fr. 250.–.

PROF. FELIX STAUFFER, KANTONSSCHULE ZÜRCHER OBERLAND, WETZIKON

Laudatio zum 1. Preis für Tibor Stolz Solarzellen-Nachführautomatik für Fahrzeuge

Kantonsschule Hohe Promenade, Zürich, Klasse 6a
Betreuer: Dr. Hansjörg Neff

Das Potenzial der Solarenergie ist riesig: 0,1 Promille der auf die Erde einfallenden Sonnenstrahlung würde genügen, um den heutigen Energiebedarf der Menschheit zu decken. Konzentriert auf einen einzigen Standort in der Sahara würden dazu Solarpanels auf einem Quadrat mit 500 bis 1000 km Seitenlänge ausreichen. Verteilt auf viele kleinere Solarkraftwerkparcs wären dies immer noch gigantische, aber über Jahrzehnte hinweg machbare Projekte, und die positiven Resultate wären die Vermeidung einer allzu starken Klimaerwärmung und von Verteilungskämpfen um die fossilen Energieressourcen.

Tibor Stolz hat sich einem zentralen Problem der Sonnenenergienutzung angenommen: Die Einstrahlungsrichtung ändert im Tagesablauf und noch schneller in einem Fahrzeug. Speziell für letztere Anwendung hat er eine Solarzellen-Nachführung entwickelt. Eine quadratische Solarzellen-Trägerplatte mit Lichtsensoren liegt auf einem flexiblen Schaumstoffkörper und kann durch vier motorgetriebene Seilzüge an den Ecken in jede gewünschte Richtung gekippt werden. Tibor Stolz hat eine elektronische Steuerung entwickelt, die den durch vier Fotodioden festgestellten Schattenwurf eines im Grundriss x-förmigen Schattenkörpers in Steuersignale für die benutzten Schrittmotoren umsetzt. Um die Anlage möglichst billig und absturzsicher zu machen, hat er auf Mikrokontroller verzichtet und selbst eine Logik mit einfachen elektronischen Gattern und anderen Grundbausteinen hergestellt. In seiner überzeugenden Demonstration mit Hilfe einer Taschenlampe als Lichtquelle wird klar, dass eine der Herausforderungen darin bestand, einen guten Kompromiss zwischen ziehen und loslassen der Seilzüge zu finden.



Obwohl Tibor Stolz seine Elektronik für ein solarbetriebenes Fahrzeug entwickelt hat, sind andere Anwendungen möglich und vielleicht wichtiger. Man denke beispielsweise an einen Roboter, der einer Lichtquelle nachschaut und diese selbstständig verfolgt oder an eine Satellitenantenne auf einem fahrenden Fahrzeug, die ständig auf einen geostationären oder auch sich relativ zur Erdoberfläche bewegenden Satelliten gerichtet ist. Ein Tracking-System ist ein grundlegender Baustein der Automatik oder Robotik!

DR. FRITZ GASSMANN, PAUL SCHERRER INSTITUT, VILLIGEN-PSI

Laudatio zum 2. Preis für Michael Bader Chemische Analyse von Regenwasser unterschiedlicher Herkunft

Kantonsschule Stadelhofen, Zürich
Betreuer: M. Jermann

Die Belastung von Wasser und Luft durch Umweltgifte ist in den wenigsten Fällen ein Problem mit nur regionaler Ursache und Wirkung. Vielmehr führt der Ausstoss von Schadstoffen überregional – ja sogar global – zu Auswirkungen auf die Gesundheit von Fauna und Flora oder, wie derzeit besonders im Zusammenhang mit Treibhausgasen in Diskussion stehend, auf das Klima. Herr Bader hat sich in seiner Maturaarbeit auf die Thematik «saurer Regen» konzentriert. Ihn interessierte der Zusammenhang zwischen saurem Regen und der Wetterlage in der Schweiz. Er ging dabei von der Hypothese aus, dass Regenwasser besonders belastet sein würde, wenn es aus Gegenden mit grosser lokaler Schadstoffbelastung in die Schweiz verfrachtet wird. Zur Überprüfung dieser Hypothese hat Herr Bader verschiedene Proben von Regenwasser gesammelt, diese chemisch analysiert und die Schadstoffbelastung in Bezug zur bei der Sammlung relevanten Wetterlage gebracht. Nicht wirklich überraschend war sein Befund, dass Regen aus Luftmassen, die über industrielle und urbane Ballungszentren in die Schweiz getragen wurden, tatsächlich verstärkt schadstoffbelastet waren. Wichtiger war jedoch seine Erkenntnis, dass «saurer Regen» nicht einfach mit einer «Grosswetterlage» (z. B. Westwind-Lage) korreliert werden kann, sondern dass dazu die genauen Stömungsverläufe der niedriger liegenden Luftmassen analysiert werden müssen.

Die Arbeit von Herrn Bader besticht vor allem in zwei Punkten. Sie ist einerseits geprägt von einer hohen Wissenschaftlichkeit und andererseits von einer grossen Interdisziplinarität. Herr Bader hat sich selbst eine «Regensammelstation» gebaut und mit adequate Mitteln seine Proben chemisch analysiert. Sowohl die verwendeten Messmethoden als auch die Daten-Überprüfung durch unabhängige Dreifachbestimmungen waren professionell. Einzig die Anzahl der Messpunkte, die jedoch im Rahmen einer Maturaarbeit kaum hätten erweitert werden können, würden dem höchsten wissenschaftlichen Anspruch noch nicht genügen. Herr Bader war sich dessen jedoch bewusst und hat die Daten in seiner Auswertung auch entsprechend gewürdigt. Die Arbeit von Herrn Bader verknüpft chemische Analyse (und chemisches Wissen um die Bildung von saurem Regen) mit Meteorologie und Klimatologie sowie mit wissenschaftlicher Ökologie. Obwohl der gefundene Zusammenhang von saurem Regen und umweltbelasteten Transporttrajektorien trivial erscheinen mag, so ist die Verfrachtung der Schadstoffe offensichtlich nicht mit trivialen Mitteln nachvollziehbar, sondern bedarf einer genaueren Analyse der Luftbewegungen. Diese Erkenntnis ist von Bedeutung, sollten beispielsweise Verfrachtungen von gefährlichen Schadstoffen – man denke z. B. an Tschernobyl – vorausgesagt oder nachvollzogen werden.



PROF. DR. STEFAN BIENZ, ORGANISCH-CHEMISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

Laudatio zum 2. Preis für Dominik Eberle Doping im Sport

Kantonsschule Limmattal
Betreuer: Dr. A.K. Holenweg



Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich verleiht heute Abend Herrn Dominik Eberle den zweiten Preis für seine hervorragende Maturaarbeit an der Kantonsschule Limmattal zum Thema «Doping im Sport». Seine vorgelegte Arbeit besticht äusserlich durch einen gut durchdachten strukturierten Aufbau. Im ersten Teil gibt er nach einer Literaturrecherche einen Überblick über die verschiedenen Dopingklassen, zum Beispiel über Wachstumshormone, EPO, Blutdoping bis hin zum futuristischen Gen-Doping. Er beschreibt unter anderem die Gefahren des Dopings und die seit 2004 gültige Erweiterung des Reglements des Internationalen Olympischen Komitees (IOC) betreffend Verstösse gegen die Anti-Doping-Regeln.

Den zweiten Teil widmet er einem Experiment, in welchem er die Wirkung einer Substanz auf den menschlichen Organismus untersucht. Pfiffigerweise entschied er sich für Kreatin. Als legales Doping, bzw. Nahrungsergänzung, ist dessen Einnahme gefahrlos und seine Wirkung leicht zu überprüfen. Kreatin ist eine natürliche Verbindung aus den Aminosäuren Glycin, Arginin und Methionin. Es verbindet sich mit einem Phosphat zum Kreatinphosphat. Letzteres gilt als potenter, schnell verfügbarer Energiespeicher in Muskelzellen. Herr Eberle stellte sich folgende Fragen: Übt die Einnahme von Kreatin einen Effekt auf die Muskelkraft, auf die Ausdauer oder auf die Schnelligkeit aus? Ist die Wirkung spezifisch für bestimmte Muskeln? In welcher Zeitspanne entfaltet es seine Wirkung? Damit Herr Eberle darauf eine Antwort finden konnte, entwickelte er ein elegantes und kostengünstiges Experiment: Unter seiner Leitung führte eine Gruppe von zwölf gleichaltrigen jungen Männern für einen Monat dreimal pro Woche einen Gymnastikzyklus durch. Dieser bestand aus Liegestützen, Kniebeugen links, Klimmzügen, Kniebeugen rechts und Rumpfbeugen. Die Probanden hatten die Übungen jeweils bis an ihr individuelles Limit durchzuziehen. Je hälftig trank die Testgruppe ohne ihr Wissen Orangensaft mit Kreatin, die Kontrollgruppe dagegen nur das Placebo. Die Probanden führten das Experiment mit Disziplin und gutem Willen durch. Für jeden Zyklus notierte Herr Eberle die Anzahl Wiederholungen pro Übung. Insgesamt erhielt er damit 720 Messpunkte. Die Wirkung von Kreatin auf die Leistungsfähigkeit von Muskeln stellte er mit Hilfe von Histogrammen dar. Dass Kreatin generell den Muskelaufbau fördert ist Allgemeingut, seit es in fast allen «Supermarkets» als Nahrungsergänzung erhältlich ist. Dass Kreatin spezifisch nur bei «schnellen» Muskeln wirkt, hat Herr Eberle auf eindruckliche Weise mit seinem Experiment gezeigt. Keinen Einfluss zeigte Kreatin dagegen bei Klimmzügen oder Rumpfbeugen, wo «langsame» Muskeln wirken. Herr Eberle fand in einer Zeitreihe zudem eine Korrelation zwischen der Menge des eingenommenen Kreatins und der Anzahl Wiederholungen von Liegestützen und Kniebeugen. Dies macht biologisch Sinn, denn die bei Liegestützen und Kniebeugen involvierten Muskeln sind bei einer plötzlichen Gefahr wichtig für eine schnelle Abwehr oder Flucht. Eine beschleunigte Mobilisierung von Energiezufuhr in Muskeln mittels Kreatinphosphat kann aus diesem Grund entscheidend sein für das Überleben.

Das flüssig verfasste kleine Werk von Herrn Eberle bietet neben vielen Informationen auch interessante Schlussfolgerungen seiner Ergebnisse. Ich habe es daher mit grosser Freude gelesen und nebenbei gar manches dazu gelernt.

DR. RUDOLF SÄGESSER, BIOCHEMISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH