

Jugendpreis 2008 der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

Alle Gymnasien im Kanton Zürich wurden eingeladen, hervorragende Maturitätsarbeiten aus den Bereichen Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik und Physik für den 6. Jugendpreis der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich einzureichen.

Von neun Schulen erhielten wir insgesamt 13 Arbeiten, die meisten von ausserordentlich beeindruckender Qualität.

Der erste Preis ging an eine ökotoxikologische Arbeit, die an der Kantonsschule Hohe Promenade entstanden war, die beiden zweiten Preise an Arbeiten aus den Bereichen Mathematik (Kantonsschule Rämibühl) und Informatik (Kantonsschule Zürcher Oberland).

Gewinner des Jugendpreises 2008: Erster Preis: Vito Zanotelli, Meilen
Zweite Preise: Fiona Huang, Zollikon; Jorim Jaggi, Oetwil a. S.

Alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen erhalten als Anerkennung für ihren ausserordentlichen Einsatz und die hohe Qualität ihrer Maturitätsarbeiten eine NGZH-Mitgliedschaft für das Jahr 2009. Zudem erhielten der Sieger Fr. 500.– und die Zweiten Fr. 250.–.

Die Verleihung der Preise fand am 8. Dezember 2008 an der ETH im Rahmen eines NGZH-Vortrages des Herbstsemesters 2008 statt.

PROF. FELIX STAUFFER, KANTONSSCHULE ZÜRCHER OBERLAND, WETZIKON

Laudatio zum 1. Preis für Vito Zanotelli

Der Einfluss des Plastik-Weichmachers DEHP* auf die Entwicklung von Guppys (*Poecilia reticulata*)

Kantonales Gymnasium Hohe Promenade

Betreuer: PD Dr. Markus Ehrenguber, Expertin: Dipl. Natw. ETH Esther Baltisberger

Dies ist eine wissenschaftliche Forschungsarbeit auf universitärem Niveau.

Die Resultate sind überzeugend. Die Versuche sind sauber dokumentiert und damit jederzeit reproduzierbar. Auch die Statistik ist überzeugend.

Es handelt sich dabei um einen bewilligungspflichtigen Langzeit-Tierversuch. Die wissenschaftliche Relevanz ist gegeben, weil Langzeitversuche (wegen Zeit- und Geldmangel) Raritäten sind. Zudem führt die Arbeit zum Schluss, dass die aktuell in Gewässern vorhandenen DEHP-Konzentrationen die Wirkkonzentration zumindest für Guppys erreicht haben.

Originalität: Für einen Maturanden sehr gut.

Relevanz: Diese Arbeit muss in einer Fachzeitschrift publiziert werden.

Form: Gut, aber eine typische trockene Forschungsarbeit.

Behandlung des Themas: Sehr gut.

Eine Publikation ist zu befürworten, sie bringt neue für die Umwelt relevante Resultate.

Nachsatz: Wenn Tierversuche gemacht werden, sollten die Tiere post mortem besser untersucht werden, was leider nicht gemacht wurde. Für die Abwasserreinigung ergibt sich das neue Problem, eine Methode zu finden, um DEHP aus dem Abwasser zu eliminieren.

Langzeitversuche sind für Toxikologen unerschwinglich. Sie sind schon mit Kurzzeitversuchen zu den wichtigsten Neu- und Alt-Substanzen gefordert und werden diese Arbeit dankend annehmen.

DR. HEINRICH BÜHRER, EFFRETIKON

* Diethylhexylphtalat, globaler Verbrauch 2,7 Mio Tonnen pro Jahr.

Laudatio zum 2. Preis für Fiona Huang Die Suche nach einem fehlenden Beweis

Realgymnasium Rämibühl

Betreuer: J. Brügger

Die Arbeit gründet auf dem Bestseller von Simon Sing «Fermats letzter Satz». Sie ist so flüssig geschrieben, dass das Lesen zum Genuss wird.

Der rote Faden ist «Fermats letzter Satz» und behandelt die Geschichte der Mathematik und ihrer Beweise (bis zum Beweis des Satzes durch Andrew Wiles 1994). Das trockene Thema wird durch die beschriebenen Personen belebt.

Zitat:

«Kurt Gödel (1906–1978)

1931 war Kurt Gödel ein unbekannter Mathematiker. Wahrscheinlich hätten es viele seiner Zeitgenossen lieber gehabt, wenn es so geblieben wäre, denn er erreichte mit seinem Artikel «Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme» augenblicklich die mathematischen Schlagzeilen.»

Angereichert wird die Arbeit mit mehreren Beweisführungen. Die Beweistechniken fand Fiona Huang zumeist in Singh. Sie hat sie aber erweitert und angepasst und geht mit der Argumentation weit über den Mittelschulstoff hinaus.

Die Arbeit gründet zwar auf Singh, ist aber eine eigenständige Interpretation.

Zusammenfassung:

Originalität: Gut. Die Idee, einen mathematischen Bestseller zu hinterfragen, ist sehr gut.

Relevanz: Sehr gut. Es handelt sich um eine historische, respektive journalistische Arbeit, was auch die Autorin mit dem Untertitel: «Eine philosophisch-geschichtliche Reise durch die Mathematik» so sieht.

Form: Sehr gut.

Behandlung des Themas: Sehr gut.

Nachsatz:

Der «Fermatsche Satz»: $a^n + b^n = c^n$

hat keine Lösung im Raum der natürlichen Zahlen für Exponenten >2 .

Seit Euklid bemühen sich die Mathematiker, ihre Theorien auf Axiome zurückzuführen. Fermat hat sich im 17. Jahrhundert damit vergnügt, Diophantische Gleichungen zu lösen und auch zu beweisen. Dabei stiess er auf die «pythagoreischen Dreiecke» (3:4:5) und versuchte das Quadrat zu erweitern. Er war der Meinung, einen Beweis gefunden zu haben, dass hier keine natürlichen Zahlentripel als Lösungen vorhanden seien. Die Beweise für Fermats Sätze wurden einer nach dem andern geführt, aber an diesem Problem scheiterten Mathematiker während Jahrhunderten. – Daher Fermats «letzter» Satz.

DR. HEINRICH BÜHRER, EFFRETIKON

Laudatio zum 2. Preis für Jorim Jaggi Simulierte Evolution neuronaler Robotersteuerungen

Schule: Kantonsschule Zürcher Oberland, Wetzikon, Klasse C6a

Betreuer: Prof. Dr. Peter Gallin

Die Evolutionstheorie von Charles Darwin hat sich in den seit ihrer Formulierung vergangenen 150 Jahren nicht nur bewährt, sie ist zum stärksten vereinheitlichenden Fundament der Biologie geworden. Trotzdem konnte sie nicht alle Zweifel beseitigen und auch heute noch muss sie sich die Frage gefallen lassen, ob zufällige Mutationen und Selektion einen Mechanismus ergeben, der in der zur Verfügung gestandenen Zeit die heute zu beobachtende Komplexität zu erzeugen vermochte. Die überzeugendste Antwort auf diese zentrale Frage wird durch Computersimulationen gegeben, die explizit darlegen, dass der Mutations-Selektions-Mechanismus fähig ist, mit erstaunlich wenigen Generationen Systeme hervorzubringen, die eine bestimmte Aufgabe mit grosser Perfektion lösen können. Mehr noch, es kommt wie im vorliegenden

Fall vor, dass die simulierte Evolution eine Lösung findet, die der durch die Natur gefundenen verblüffend nahe kommt! Derartige Paradebeispiele gibt es noch viel zu wenige und deshalb ist es ein grosses Verdienst der vorliegenden Arbeit, ein weiteres überzeugendes Beispiel zu präsentieren.

Jorim Jaggi befasste sich bereits seit seinem 13. Lebensjahr mit Computersoftware und hat dabei früh gelernt, mit objekt-orientierter Programmierung und mit komplexen Programmpaketen umzugehen. So setzte er sich zum Ziel, mit Hilfe eines neuronalen Netzwerkes die Fortbewegung eines Wurmes oder einer Schlange und einer Spinne zu steuern. Die «Tiere» wurden konsequenterweise nicht physikalisch aufgebaut, sondern mit sog. Physics Engines simuliert, die Phänomene wie Schwerkraft, Reibung, Kraft und Beschleunigung korrekt miteinander verbinden. So konnte sich Jorim im Wesentlichen auf das neuronale Netzwerk und dessen Evolution konzentrieren. Sehr schön zeigt er anhand einfacher Beispiele, wie ein Mutations-Selektions-Mechanismus eine beliebige Optimierungsaufgabe lösen oder wie ein neuronales Netzwerk einen periodischen Bewegungsablauf steuern kann.

Ein sehr schönes Resultat mit der aus 5 Segmenten bestehenden Schlange, bei der das neuronale Netzwerk 358 zu optimierende Gewichte enthält, ist einerseits die seitliche Fortbewegung, die einer Sidewinder-Klapperschlange sehr nahe kommt und für ihre Evolution rund 2000 Generationen braucht. Andererseits zeigt die Simulation, dass es nicht vorteilhaft ist, nur die Besten zu selektieren: Die elitäre Selektion ist zwar anfänglich schneller, wird aber nach rund 200 Generationen durch die wahrscheinlichkeitsorientierte Selektion überholt. Sehr beeindruckend ist die Evolution des Ganges der achtbeinigen Spinne mit 2360 zu optimierenden Variablen. Die sehr anschaulichen Videos der Simulationen zeigen die Entwicklung von den ersten erratischen Zuckungen der Beine bis zum perfekten und schnellen Gang, der dem biologischen Spinnengang unerwartet nahe kommt. Eine überzeugende und ergreifende Demonstration der Kraft der Darwin'schen Evolution!

DR. FRITZ GASSMANN, PAUL SCHERRER INSTITUT, VILLIGEN PSI



Vito Zanotelli, Meilen
Der Einfluss des Plastik-Weich-
machers DEHP auf
die Entwicklung von Guppys
(*Poecilia reticulata*)
KS Hohe Promenade

Fiona Huang, Zollikon
Die Suche nach einem
fehlenden Beweis
Kantonsschule Rämibühl

Jorim Jaggi, Oetwil a. S.
Simulierte Evolution neuronaler
Robotersteuerungen
Kantonsschule Zürcher Oberland