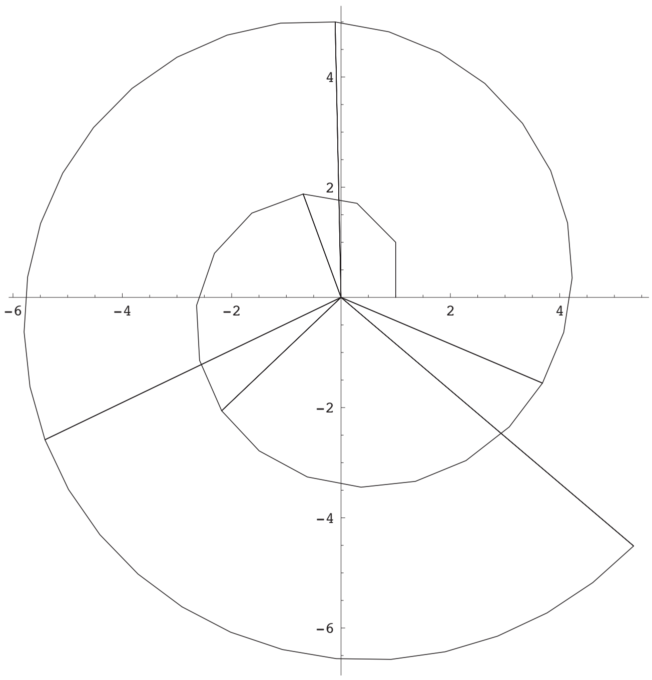
Bulletin

Oktober 2011 – Octobre 2011 N° **117**



VSMP — SSPMP — SSIMF

Verein Schweizerischer Mathematik– und Physiklehrkräfte
Société Suisse des Professeurs de Mathématique et de Physique
Società Svizzera degli Insegnanti di Matematica e Fisica

In dieser Nummer – *Dans ce numéro*

Internet-Adressen – ***Adresses Internet***
http://www.vsmp.ch — http://www.sspmp.ch — http://www.ssimf.ch

Page de titre
Die Wurzelspirale, siehe Peter Gallins Artikel, Seite 12.

GENERALVERSAMMLUNG des VSMP-*ASSEMBLEE GENERALE de la SSPMP*
Freitag 25. November 2011, *Vendredi 25 novembre 2011*
Restaurant Palace, Wyttenbachstrasse 2, 2501 Biel-Bienne

I. Rahmenprogramm

16:15 Uhr Besuch des Omega Museums / *Visite du musée Omega*
Rue Jakob Stämpfli 96, 2500 Biel-Bienne

II. Generalversammlung 2011 – *Assemblée générale 2011*

17:45 Uhr

Traktandenliste - *Ordre du jour*
Begrüssung - *Salutations*
1. Traktandenliste 2011, Protokoll 2010 -
   Ordre du jour 2011, procès verbal 2010
2. Mutationen – *Mutations*
3. Jahresberichte – *Rapports annuels*
4. Jahresrechnungen 2010/2011 – *Comptes annuels 2010/2011*
5. Mitgliederbeitrag - *Cotisations*
6. Budget 2011/2012 – *Budget 2011/2012*
7. Diskussion und Varia –*Discussion et divers*

Das Protokoll der letzten GV und die Traktandenliste sind auf unserer Website www.vsmp.ch zu finden. *Le procès verbal de la dernière AG et l'ordre du jour se trouvent sur notre site internet à l'adresse www.sspmp.ch.*

III. Gemeinsames Abendessen – *Repas du soir en commun*

Im Anschluss an die GV werden wir in einem Restaurant ein gemeinsames Nachtessen einnehmen. Der Ort wird an der GV bekannt gegeben. *Après l'assemblée générale, nous irons souper ensemble dans un restaurant près de la gare.*

Weitere Auskünfte - *plus d'informations*: F. Meier, Alpenquai 44, 6005 Luzern
(Tel 079 79 89 770; franz.e.meier@bluewin.ch).

Mathematische Vorstellungsübungen im Unterricht

Ein Handbuch für Mathematiklehrkräfte an Gymnasien von Christof Weber. Der Autor unterrichtet seit 1992 an einem Schweizer Gymnasium. Von 2003 bis 2006 promovierte er am Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik der Universität Zürich über mathematische Vorstellungübungen. Seit 2009 ist er Dozent an der Pädagogischen Hochschule Nordwestschweiz. Die erste Ausgabe des vorliegenden Handbuches erschien bei Kallmeyer in Verbindung mit Klett. Der Autor teilt das Buch in zwei Hauptteile ein, zum einen äussert er sich ausführlich zur mathematischen Vorstellungsübung als Unterrichtsinstrument und zum anderen stellt er eine umfassende Sammlung von erprobten mathematischen Vorstellungsübungen vor. Im ersten Teil arbeitet er deutlich die Charakteristik der mathematischen Vorstellungsübung heraus, gibt fundierte Hinweise zu deren Durchführung sowie der Entwicklung eigener Vorstellungsübungen. Der zweite Teil gibt sehr praxisrelevante Unterstützung für die Lehrperson, in dem die Typen mathematischer Vorstellungsübungen vorgestellt und mit entsprechenden Beispielen unterlegt werden. Dieses Buch zeigt sehr deutlich, wie auch im gymnasialen Mathematikunterricht Wege beschritten werden können, welche Freiräume für die Entwicklung eigener Vorstellungen und Gedanken zu mathematischen Problemen bei Schülerinnen und Schülern ermöglichen.

Zitat 1, S. 8: „Mathematik kann ein gedankliches Abenteuer sein, ein Abenteuer, das sich im Kopf abspielt. Mathematik lebt von der Fähigkeit, sich etwas vorzustellen: Objekte und Inhalte werden vor das innere Auge geführt und gedanklich weiterbearbeitet. Im Ergebnis gewinnt man Argumente."

Mathematische Vorstellungsübungen sollen das individuelle Denken und damit ein entdeckendes Lernen der Schülerinnen und Schüler anregen. Somit wird ein Übergang zu unterschiedlichen mathematischen Aktivitäten geschaffen. Vorstellungsübungen geben Aufschluss darüber, wie Lernende an mathematische Fragestellungen herangehen. Sie sind zwar mit kopfgeometrischen Aufgaben oder Fantasiereisen verwandt, zielen aber auf benennbare fachliche Inhalte und Prozesse. Im Zentrum steht immer die Frage, welche individuellen gedanklichen Zugänge finden die Lernenden zu mathematischen Fragen und wie können diese für die Freude an deren Lösung nutzbar gemacht werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen erleben, dass sie auf der Grundlage ihrer Vorstellungsbilder dazu kommen, Mathematik tiefgründiger zu verstehen sowie zu betreiben. Der Autor zeigt an Hand eigener Erfahrungen sehr praxisorientiert Möglichkeiten auf, sei es zu den Vorstellungstypen Aufbau, Problemlösen, Begründung oder Paradoxon. Er macht aber ebenso deutlich Grenzen und mögliche Schwierigkeiten beim Arbeiten mit Vorstellungsübungen sichtbar.

Zitat 2; S.27 „Mathematische Vorstellungsübungen eignen sich nur für einen beschränkten zeitlichen und inhaltlichen Ausschnitt des Mathematikunterrichts. Sie decken nicht den ganzen Unterricht ab, sondern ergänzen andere Unterrichtsinstrumente wie Aufgabenblätter oder Schülervorträge und sind auf das Zusammenspiel mit diesen angewiesen."

Aus meiner Sicht bilden mathematische Vorstellungsübungen eine Bereicherung all unserer Unterrichtsinstrumente. Sie helfen uns als Lehrende mehr über die Gedankenwelt unserer Schülerinnen und Schüler zu erkennen und dies wieder für unsere Unterrichtsgestaltung sinnvoll zu nutzen. Weiterhin kann durch Vorstellungsübungen besonders die imaginative Seite der Mathematik zur Geltung gebracht werden. Schülerinnen und Schüler lernen, sich Aufgaben bildlich vorzustellen und eigene Lösungswege zu entwickeln. Wer sich gründlicher mit mathematischen Vorstellungsübungen beschäftigen möchte, der findet in dem Handbuch von Christof Weber einen wertvollen Ratgeber.

Bärbel Schöber

Gymnasiallehrerin für Mathematik und Physik am Gymnasium Bern Neufeld

Donald Bindner, Martin Erickson, A Student's Guide to the Study, Practice, and Tools of Modern Mathematics, 260 Seiten, 38.- CHF, Chapman and Hall/CRC Press, Boca Raton, FL, 2011, ISBN 978-1-4398-4606-3

Dies ist ein Buch, das sich zunächst an jene wendet, die Mathematik studieren möchten. Darum ist es von erheblichem Interesse für jene, die solche Leute ausbilden. Der Text ist deutlich in zwei Teile gegliedert. Teil 1 befasst sich mit der Berufswahl, Kriterien und Motivationstests für einen positiven Entscheid zum Mathematikstudium stehen am Anfang. Dann gibt es Hinweise zum Studium selbst. Was heisst eigentlich 'Mathematik studieren'? Wozu dienen Aufgaben und Übungen im Studium und wie soll man sie angehen? Welche Rolle spielen Bücher, das Internet, Fachzeitschriften für Studierende, Berufsverbände oder Fachvereine? – ja, beim Lesen wird einem bald klar, dass das Buch sich an US-amerikanischen Verhältnissen orientiert, also eigentlich auf das Bachelor-Master-System ausgerichtet ist. Damit wird es natürlich cum grano salis auch für Maturanden oder Studierende in der Schweiz relevant. Einzelne Abschnitte behandeln so wichtige Themen wie:

- Wie schreibt man einen mathematischen Text, angefangen bei gut dokumentierten Lösungen von Aufgaben bis zu einer Publikation?
- Was ist zu beachten bei einem mathematischen Vortrag? Wie soll ein Seminarvortrag oder die Lösung einer Aufgabe präsentiert werden?
- Welche Rolle spielt die Unterstützung der Studierenden durch neue Technologien und welche dieser Mittel sind auch kostenlos für Studierende zugänglich? – Die Zeit, in der Papier und Bleistift die einzigen nötigen Hilfsmittel beim Ausüben der Mathematik sind, rückt mehr und mehr in die Vergangenheit.
- Hinweise zu ersten Schritten in der mathematischen Forschung. Diese Tipps sind auch relevant für mathematische Maturarbeiten. Es ist zu erwarten, dass sie sogar jenen am meisten dienen, die selbst solche Arbeiten anleiten.
- Wie soll Fachliteratur benutzt werden? Welche Rolle spielen Fachzeitschriften? Wie sucht man Informationen im Internet, welche spezifischen Mathematikarchive gibt es dort?

Im zweiten Teil werden die benutzten Werkzeuge und ihr Einsatz eingehender beschrieben. Die geschickt gewählten Beispiele ebnen den Zugang zu jedem der erwähnten Programme. Neben den kommerziell vertriebenen Produkten wie Mathematica, Maple, Matlab wird grosses Gewicht gelegt auf Freeware oder Open Source Produkte, die auch auf LINUX-Systemen laufen: LaTeX, Maxima oder wxMaxima, Octave, R, GeoGebra.

Dieses Buch begründet auch, weshalb der Einsatz von LaTeX, Webressourcen, Numerikprogrammen oder CAS-Systemen für Berufsmathematiker im 21. Jahrhundert unverzichtbar wird. Deshalb ist es nur konsequent, wenn Studierende diese Werkzeuge in der Ausbildung schon kennen lernen. Bestenfalls machen sie ihre ersten diesbezüglichen Erfahrungen in der Schule schon vor dem Studium.

Alle Ausführungen werden durch kleine Muster belegt und durch angemessene und anregende Übungen begleitet.

Wenn Sie das Glück haben, dass in Ihrem Bekanntenkreis jemand Mathematik als Berufs- oder Studienziel erwägt, so schenken sie dieses Buch – aber lesen Sie auch selbst, was sie schenken! Es lohnt sich sehr.

H.R. Schneebeli, Wettingen

Wettbewerb “DATCH – Das Känguru” in Bad Waldsee (De)

Zwei Monate nach dem Känguru-Tag 2011, während dem weltweit rund 6 Millionen Schülerinnen und Schüler an kniffligen Mathematik-Aufgaben geknobelt haben, trafen sich die Erfolgreichsten der Klassenstufen 7 und 8 aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, um sich an unterschiedlichen Aufgaben aus verschiedenen Gebieten der Mathematik zu messen.

Die Deutschen sind die Schnellsten, aber trotzdem nicht die Besten

Am schnellsten und doch keine Gewinner: Luca, Christian und Erik aus Deutschland. Letztlich unterlagen sie doch den Schweizern. FOTO: FRANZ VOGEL

Der nach den Teilnehmerländern benannte Dreiländerwettstreit “DATCH – Das Känguru” ist ein rein deutschsprachiger Wettbewerb und fand in dieser Form erstmals vom 23. bis 26. Juni 2011 in Bad Waldsee (D) statt. Jeweils 6 Teilnehmende aus jedem der drei Länder kämpften um den Wanderpokal, um den von nun an alle Jahre im Juni gerungen werden soll. Die 18 Jugendlichen massen sich während dieser knapp vier Tage in verschiedenen mathematischen Wettbewerben, anderseits lernten sie sich über sportliche und kulturelle Angebote über die Landesgrenze hinweg besser kennen. Dazu gehörte etwa eine Schnupperstunde Golfen und ein Besuch im Zeppelin Museum in Friedrichshafen.

Die insgesamt 18 Teilnehmenden waren in diesem Jahr in ihrer Altersstufe die erfolgreichsten beim Känguru-Mathematik-Wettbewerb, der seit Beginn der 1990er Jahre in vielen Ländern durchgeführt wird seit 2003 auch in der Schweiz, wo die Teilnehmerzahl von anfänglich knapp 3000 auf über 18'000 gewachsen ist. Hauptanliegen des Wettbewerbs ist es, Freude beim Beschäftigen mit mathematischen Problemen zu entwickeln oder zu fördern und zwar mit überraschenden, ungewöhnlichen Aufgaben, bei denen logisches und strategisches Denken, Vorstellungsvermögen und Kreativität im Zentrum stehen. Damit wird versucht, die ganze Vielfalt und Schönheit der Mutter aller Wissenschaften aufzuzeigen.

Alle drei Länderteams sind am Donnerstag per Zug nach Bad Waldsee gereist und am Abend fand bereits der erste Wettbewerb statt, ein sogenannter Speed-Wettbewerb: Wer löst am schnellsten am meisten Aufgaben korrekt! Nach einem spannenden Duell zwischen Deutschland und der Schweiz ging die Schweiz schliesslich am ersten Tag in Führung. Direkt am nächsten morgen ging es weiter mit dem Einzelwettbewerb. Während zweieinhalb Stunden versuchten alle die sieben gleichen, durchaus kniffligen Aufgaben zu lösen. Das Betreuerteam korrigierte am Nachmittag die Aufgaben und in der Zwischenwertung übernahm am zweiten Tag Deutschland die Führung. Am Samstagmorgen fand schliesslich der letzte Wettbewerb statt, der Gruppenwettbewerb. Jedes Landes-Team bekam sieben Aufgaben, wovon fünf gelöst werden sollten. Vier Aufgaben mussten zur Korrektur abgegeben werden und die Lösung einer fünften Aufgabe musste vor allen Teilnehmenden präsentiert werden. Nach drei wunderschönen Präsentationen, wobei sich die Betreuer von den Argumentations- und Präsentationsfähigkeiten der Teilnehmer beeindrucken liessen, mussten nur noch die Aufgaben korrigiert werden. Dieses Jahr ging der begehrte Wander-Pokal an Deutschland, das Gastgeberland des ersten DATCH-Wettbewerbs.

Zwei Musteraufgaben

Einzelwettbewerb: Ein schrecklicher, bedrohlicher Drache hat 100 Köpfe. Um ihn zu töten, müssen mit einem magischen Schwert alle seine Köpfe abgeschlagen werden. Allerdings schlägt das Schwert mit einem Hieb stets nur genau 15, 17, 20 oder 5 Köpfe ab. Wenn 15 Köpfe abgeschlagen werden, wachsen sofort 24 neue Köpfe nach. Werden 17 Köpfe abgeschlagen, wachsen 2 neue Köpfe nach, werden 20 Köpfe abgeschlagen, wachsen 14 neue und werden 5 Köpfe abgeschlagen, wachsen 8 neue Köpfe. Sobald der Drache kopflos ist, wachsen keine neuen Köpfe nach, und er ist dann tot. Kann der Drache getötet werden?

Gruppenwettbewerb: Meine Mutter hat unseren Hund hinter dem Haus an zwei Pflöcken angebunden. Sie hat seine Leine ganz geschickt um die beiden Pflöcke gelegt und dann die beiden Enden am Halsband festgemacht, so dass er nicht weglaufen kann. Wenn ich einen der beiden Pflöcke – egal, welchen – aus dem Boden ziehe, ist der Hund nicht mehr an die Pflöcke gebunden und kann sich frei im Garten bewegen. Wie ist die Leine um die Pflöcke gelegt?

Meike Akveld, akveld@math.ethz.ch

Die Libration des Mondes
Vorstellung einer Maturitätsarbeit 2010 am MNG Rämibühl Zürich

Mit der ‚Libration des Mondes' wird der Effekt bezeichnet, dass rund 59% der Oberfläche des Erdmondes von der Erde aus sichtbar sind, obschon seine Rotation in der gleichen Zeit stattfindet wie der Umlauf um die Erde und wir so grundsätzlich immer die gleiche Mondoberfläche sehen (Animation siehe http://de.wikipedia.org/wiki/Libration).

Der Schüler Zhihao Li (Matur 2010) kontaktierte mich mit seinem Vorhaben, in der Maturitätsarbeit ein astronomisches Thema zu behandeln. Einer der Vorschläge – die Mondlibration – fand Anklang, und wir einigten uns darüber, dass das Projekt auch eine experimentelle Komponente aufweisen sollte.
Die Ziele der Arbeit

- Erklären des Effekts,
- Erstellen eines mathematisch-physikalischen Modells und
- Überprüfen des Modells anhand eigener experimentell ermittelter Daten

sind mit der Maturitätsarbeit vollumfänglich erreicht worden.
Im Verlaufe des Projektes ist Zhihao Li mit verschiedensten mathematischen Fragestellungen (Raumgeometrie, Darstellende Geometrie, Trigonometrie, Analysis) konfrontiert worden und hat dieselben, zuweilen nach kurzen Inputs meinerseits, zu einer sinnvollen Lösung gebracht.
Mit dem von mir zur Verfügung gestellten Amateur-Teleskop (Celestron C8 mit parallaktischer Montierung) ist Zhihao Li sehr rasch zurecht gekommen und hat verschiedenste gute Mondbilder erstellt, die er anschliessend mit viel Fleiss am PC phototechnisch verbessert und messtechnisch ausgewertet hat.
Um den Effekt mathematisch und physikalisch erklären zu können, musste sich Zhihao Li auch selbständig in die notwendige Theorie zur Himmelsmechanik einarbeiten. Ein Teil seiner Arbeit ist eine gut verständliche Präsentation dessen, wie man auf die Keplergleichung stösst. Da dieselbe nicht mathematisch geschlossen lösbar ist, war auch Programmierarbeit gefragt.
Die Maturarbeit wurde in Englisch erstellt (Zhihao Li war Schüler einer Immersionsklasse) und ist eine sehr gute Darstellung des Projekts. Zudem wurde sie sehr sorgfältig in Latex gesetzt und mit vielen selbst erstellten Skizzen und Grafiken illustriert. Integriert sind die Programm-Listings der hübschen Simulationen, welche in Java erstellt wurden.
Die Fachschaft Mathematik erteilte der Arbeit auf Antrag der Koreferentin M. Akveld und mir das Prädikat „hervorragend".

Schlussbemerkung: Die Betreuung dieser Maturitätsarbeit und dieses so engagierten Maturanden waren auch für mich sehr bereichernd, nicht nur weil ich mir selbst immer wieder Gedanken zu den auftauchenden mathematischen und astronomischen Fragestellungen machen musste, sondern vor allem weil ich sah, mit welchem Eifer, Enthusiasmus und naturwissenschaftlicher Arbeitsweise sich Zhihao Li der Probleme widmete.

Werner Büchi, Mathematiklehrer, MNG Rämibühl

Aufruf!

In den letzten zwei Jahren haben wir in jedem Bulletin über Maturarbeiten in der Mathematik berichtet.

Diese Rubrik möchten wir gerne weiterführen, aber dazu brauchen wir **Sie!!**

Haben Sie eine mathematisch orientierte Maturarbeit schreiben lassen oder kennen Sie ein Thema, das sich dazu eignet, an anderen Schulen nochmals angepackt zu werden? Dann schildern Sie uns Ihre Erfahrungen und skizzieren Sie den Verlauf der Bearbeitung. Es wäre schön, wenn auch andere von Ihren Erfahrungen profitieren könnten. Herzlichen Dank.

Meike Akveld, akveld@math.ethz.ch
Hansruedi Schneebeli, schneebe@othello.ch

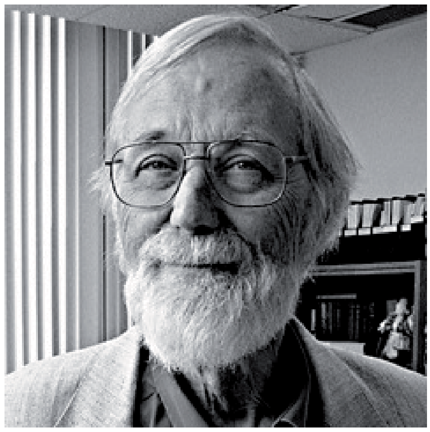
John Milnor erhält den Abelpreis

Markus Kriener, Wettingen

12. August 2011

Es gibt keinen Nobelpreis für Mathematik[1], auch wenn viele Mathematiker Nobelpreise erhalten haben – häufig für Physik, gelegentlich für Wirtschaft[2], einmal sogar für Literatur[3]. Dabei wollte Oscar II von Schweden und Norwegen schon 1902 so etwas wie einen Mathematik-Nobelpreis ins Leben rufen, nur ein Jahr nach der ersten Verleihung eines Nobelpreises in Stockholm. Die Pläne liess man allerdings fallen, nachdem die Union der beiden Staaten 1905 aufgelöst worden war. Fast ein Jahrhundert später wurde dann doch noch etwas daraus. Anlässlich des 200. Geburtstages von Niels Henrik Abel (1802 – 1829) richtete die norwegische Regierung eine Stiftung zur Verleihung des Abelpreises ein. Er ist mit 6 Millionen norwegischen Kronen (etwa 900′000 Franken) dotiert und wird jeweils im Mai im Beisein des norwegischen Königs verliehen.

Preisträger des Jahres 2011 ist John Milnor (Institute for Mathematical Sciences, Stony Brook University, New York) für *bahnbrechende Entdeckungen in der Topologie, Geometrie und Algebra.*



Damit ist Milnor jetzt Träger der drei prestigeträchtigsten Mathematikpreise[4]: Die Fieldsmedaille erhielt er schon 1962 und den Wolfpreis 1989.

Einem breiteren mathematischen Publikum ist Milnor durch seine wunderbar luziden Bücher zur Differentialtopologie bekannt – seine Darstellung der Morsetheorie ist schon seit über 40 Jahren eines der wichtigsten (und lesbarsten) Bücher zum Thema[5].

John Willard Milnor begann seine Karriere schon als Student mit wehenden Fahnen, er wurde 1953 mit 22 Jahren und noch vor Abschluss seines Doktorates, in die Fakultät von Princeton berufen. Die neugegründete Universität von Princeton hatte nach dem Krieg Göttingen als Zentrum der mathematischen Welt abgelöst[6]. Anders als im altehrwürdigen Harvard stand hier das noch relativ junge Gebiet der Topologie im Zentrum.

[1] Die 1936 zum ersten mal verliehene Fieldsmedaille hat ausserhalb der Mathematikerwelt nie das Prestige eines Nobelpreises gehabt - zudem ist sie mit einer Altersbeschränkung versehen, wird nur alle vier Jahr verliehen und ist mit \$15′000 weit geringer dotiert als ein Nobelpreis.

[2] Zum Beispiel John Nash im Jahre 1994. Seine Filmbiographie *A Beautiful Mind* aus dem Jahre 2001 mit Russell Crowe erhielt vier Oscars, darunter den für den besten Film.

[4] Er ist ausserdem bis dato der einzige, an den alle drei Steele-Preise der AMS verliehen worden sind. Die *American Mathematical Society* verlieh ihm den Steele-Preis für grundlegende Forschungsbeiträge 1982, den für mathematische Exposition 2004 und den für sein Lebenswerk erst dieses Jahr.

[5] Ein Kommentator bei Amazon bewertet *Topology from the Differentiable Viewpoint* lakonisch als "best math book ever written".

[6] Eine lesenswerte Schilderung des "Geists von Princeton" findet man in *Sylvia Nasar: A Beautiful Mind*, einer Biogra-

Zwei von Milnors Arbeiten sollen hier kurz vorgestellt werden.

Der Satz von Fáry-Milnor

In seinem ersten Studienjahr, in einer Differentialgeometrievorlesung bei Albert Tucker, hörte Milnor von einer unbewiesenen Vermutung des polnischen Topologen Karol Borsuk, nach der jeder nichttriviale Knoten im Raum eine totale Krümmung grösser als 4π hat.

Hier ist ein Plausibilitätsargument für dieses Resultat: Man erhält die totale Krümmung, indem man in jedem Punkt der Kurve den Kehrwert des Krümmungskreises als Krümmung definiert und diese lokalen Krümmungen aufaddiert. Zum Beispiel hat ein Kreis vom Radius r (also ein sehr trivialer Knoten) in jedem Punkt einen Kreis vom Radius r als Krümmungskreis, also in jedem Punkt die Krümmung $1/r$. Da der Kreis den Umfang $2\pi r$ hat, liefert ein Aufintegrieren der lokalen Krümmungen die totale Krümmung

$$K = 2\pi r \cdot \frac{1}{r} = 2\pi$$

Man kann zeigen, dass jede konvexe Kurve in der Ebene die totale Krümmung 2π hat (ist der Krümmungskreis ausserhalb der Kurve, zählt die Krümmung negativ). Durchläuft man den Kreis zweimal, so hat dieser "Knoten" die totale Krümmung 4π.

Ein nichttrivialer Knoten wie zum Beispiel der Kleeblattknoten hat sicher mindestens die totale Krümmung 4π, denn wenn man ihn sich in eine Ebene projeziert denkt, macht sie zwei Umdrehungen (wie der zweimal durchfahrene Kreis). Weil sie sich bei den Überkreuzungen aus der Ebene herausheben muss, ist dort ein kleines bisschen "Extrakrümmung", also ist die totale Krümmung etwas grösser als 4π.

Man erzählt sich, dass Milnor die Vermutung als Hausaufgabe missverstanden hatte, jedenfalls klopfte er einige Tage später an Tuckers Tür und bat ihn, sich seinen Beweis durchzuschauen. Sicher sei irgendwo ein Fehler, er könne ihn aber nicht finden. Tucker fand auch keinen Fehler, genausowenig seine Kollegen Ralph Fox (er wurde Milnors Doktorvater) und Shiing-Sen Chern. Tucker ermutigte Milnor, den Beweis bei den *Annals of Mathematics* als Notiz einzureichen, und dort wurde der Artikel zwei Jahre später, im Jahr 1950, publiziert. Milnor hatte den Beweis im Alter von 18 Jahren gefunden, unabhängig von ihm wurde die Vermutung praktisch zeitgleich auch von dem ungarischen Mathematiker István Fáry bewiesen.

Exotische Sphären

Nur selten eröffnet eine einzelne Entdeckung ein ganz neues Gebiet der Mathematik. Dies war der Fall bei Milnors Nachweis exotischer differenzierbarer Strukturen[7] auf der 7-Sphäre. Das Erscheinen seines Artikels im Jahre 1956 in den *Annals of Mathematics* wird von vielen als die Geburtsstunde der Differentialtopologie bezeichnet. Das Resultat mutet auf den ersten Blick esoterisch an – tatsächlich ist es tiefliegend und weitverzweigt in algebraischer Geometrie und Zahlentheorie. Die folgende Tabelle zum Beispiel spiegelt die Arbeit einer Vielzahl von Mathematikern in den nachfolgenden Jahrzehnten wieder. Sie gibt die Anzahl nichtdiffeomorpher differenzierbarer Strukturen auf den Sphären der Dimensionen $n = 1$ bis 20 an:

Dimension n	Anzahl Strukturen
1	1
2	1
3	1
4	?
5	1
6	1
7	28
8	2
9	8
10	6
11	992
12	1
13	3
14	2
15	16256
16	2
17	16
18	16
19	523264
20	24

Für wen Räume höherer Dimensionen ein gleichförmiges Einerlei gewesen sein sollten, wird hier eines Besseren belehrt. Es scheint fast, als hätten die verschiedenen Dimensionen ihre eigene Individualität[8].

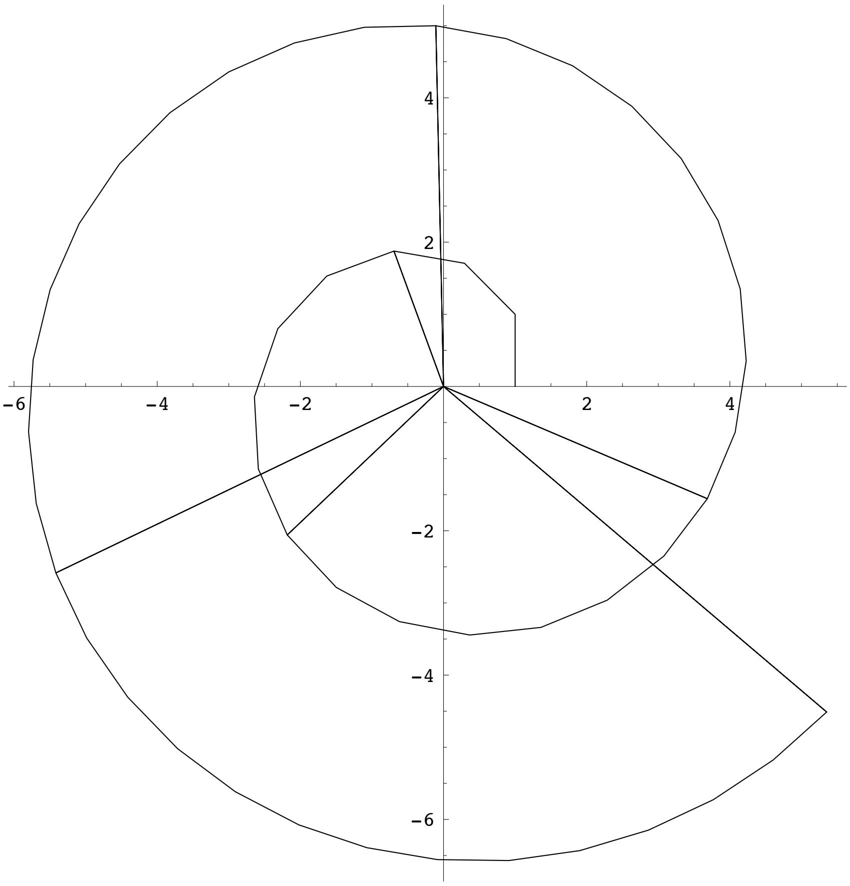
[7] Für eine allgemeinverständliche Erläuterung dieser Begriffe sei auf den Artikel von Timothy Gowers auf der Website des Abelpreises verwiesen: www.abelprisen.no/en/prisvinnere/2011. Dort findet man auch kurze und nichttechnisch gehaltene Übersichtsartikel zu den weiteren Arbeiten Milnors.

[8] Das Fragezeichen in Dimension 4 bedeutet, dass die Antwort nicht bekannt ist - die Frage, ob je zwei differenzierbare Strukturen auf der 4-Sphäre äquivalent sind, wird als glatte Poincaré-Vermutung bezeichnet. In allen anderen Dimensionen ist die Anzahl der differenzierbaren Strukturen bekannt.

Die Gestalt der Wurzelspirale

Peter Gallin, Universität Zürich

Im Schulunterricht fasziniert die Wurzelspirale unsere Schülerinnen und Schüler immer wieder. Die einfache Methode, wie man die Strecken mit den Längen $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{9}=3$, $\sqrt{10}$ usw. nacheinander rekursiv konstruieren kann, besticht und weckt sogleich auch Fragen nach der Genauigkeit der Konstruktion und nach Vereinfachungen, sobald eine bestimmte Wurzel direkt zu konstruieren ist.



In dieser Darstellung im kartesischen Koordinatensystem starten wir beim Punkt (1/0), errichten dort eine Einheitsstrecke senkrecht zur horizontalen Achse und erhielten so die Strecke der Länge $\sqrt{2}$, sofern wir den Punkt (1/1) mit dem Ursprung des Koordinatensystems verbinden würden. Dann fahren wir weiter und zeichnen eine Einheitsstrecke senkrecht zu dieser Verbindung und erhalten so die Strecke mit der Länge $\sqrt{3}$. Erst bei der nächsten Konstruktion aber, bei der Konstruktion von $\sqrt{4}=2$, zeichnen wir die Verbindungsstrecke der Länge 2 auch wirklich ein. So fahren wir weiter und zeichnen nur die ganzzahligen Radien der entstehenden Spirale ein. Es fällt auf, dass der Zwischenwinkel zwischen diesen Radien ungefähr konstant bleibt. Die Berechnung liefert folgende genaueren Werte (in Bogenmass) für die Zwischenwinkel zwischen den ersten 7 Radien mit den Längen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: 1.92448, 1.97298, 1.98629, 1.99173, 1.99447, 1.99605. Bereits vermutet man eine Annäherung an den Winkel 2, was wir im Folgenden auch beweisen werden. Dieser Sachverhalt besagt aber, dass der Radius der Wurzelspirale im Wesentlichen linear mit dem Argumentwinkel wächst. Das bedeutet, dass die Wurzelspirale weit aussen im Wesentlichen wie eine archimedische Spirale aussieht.

Erstaunlicherweise lässt sich der Beweis mit analytischen Mitteln des Gymnasiums gut durchführen. Allerdings ist eine Abschätzung erforderlich, welche eher selten zum Zug kommt. Im ersten Moment schreckt man vielleicht vor einer rechnerischen Behandlung dieser Spirale zurück, weil man erkennt, dass letztlich fortlaufend Winkel addiert werden müssen, deren Tangens Kehrwerte von Wurzeln der natürlichen Zahlen sind. Es gibt zwar Formeln für die Summe von Arcus-Tangens-Werten, die ihrerseits eine interessante Struktur aufweisen (siehe Nachtrag), hier aber zu unglaublich komplizierten Termen führen würden. Somit ist es besser, mit relativ groben Abschätzungen von oben und von unten (Majoranten und Minoranten) zu argumentieren. Wir untersuchen also den Zwischenwinkel zwischen den zwei ganzzahligen Radien $\sqrt{n^2} = n$ und $\sqrt{(n+1)^2} = n+1$. Dieser Winkel α_n ergibt sich aus

$$\alpha_n = \sum_{j=0}^{(n+1)^2-n^2-1} \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{n^2+j}}\right) = \sum_{j=0}^{2n} \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{n^2+j}}\right) .$$

Da die Summanden monoton fallende Winkelwerte sind, kännen wir alle durch den ersten ($j = 0$) ersetzen und erhalten damit eine Majorante:

$$\alpha_n = \sum_{j=0}^{2n} \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{n^2+j}}\right) < \sum_{j=0}^{2n} \arctan\left(\frac{1}{n}\right) = (2n+1)\arctan\left(\frac{1}{n}\right)$$

Mit $\arctan(x) \leq x$ folgt

$$\alpha_n < \frac{2n+1}{n} ,$$

was bereits die obere Schranke 2 ergibt für $n \to \infty$.

Umgekehrt kännen wir auch alle Summanden durch den Winkelsummanden, der dem letzten Summanden nachfolgt, ersetzen ($j = 2n + 1$) und erhalten so eine Minorante:

$$\alpha_n = \sum_{j=0}^{2n} \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{n^2+j}}\right) > \sum_{j=0}^{2n} \arctan\left(\frac{1}{n+1}\right) = (2n+1)\arctan\left(\frac{1}{n+1}\right)$$

Mit $\arctan(x) \geq x - \frac{x^3}{3}$ folgt

$$\alpha_n > (2n+1)\left(\frac{1}{n+1} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{n+1}\right)^3\right) = \frac{2n+1}{n+1} - \frac{2n+1}{3(n+1)^3} ,$$

was nun die untere Schranke 2 ergibt für $n \to \infty$. Damit ist

$$\lim_{n\to\infty} \alpha_n = 2$$

bewiesen.

Nachtrag: Ohne Beweis seien hier noch die versprochenen Formeln für die Addition von Arcus-Tangens-Werten angegeben. Es gilt für hinreichend kleine Argumente:

$$\arctan(a) + \arctan(b) = \arctan\left(\frac{a+b}{1-ab}\right)$$

$$\arctan(a) + \arctan(b) + \arctan(c) = \arctan\left(\frac{a+b+c-abc}{1-ab-ac-bc}\right)$$

$$\arctan(a) + \arctan(b) + \arctan(c) + \arctan(d) = \arctan\left(\frac{a+b+c+d-abc-abd-acd-bcd}{1-ab-ac-ad-bc-bd-cd+abcd}\right)$$

Erinnerungen an die Ein- und Ausschaltformel werden wach. Setzt man $\alpha = \arctan(a)$, $\beta = \arctan(b)$ usw., so ergeben sich verallgemeinerte Tangens-Additionstheoreme.

DPK

Ist der schiefe Wurf eine Kreisbewegung?

Martin Lieberherr
Mathematisch Naturwissenschaftliches Gymnasium Rämibühl, 8001 Zürich
31. August 2011

Jede krummlinige Bewegung kann als Abfolge von Kreisbewegungen dargestellt werden. Der geometrische Ort aller Krümmungskreismittelpunkte der Bahnkurve heisst Evolute. Die Evolute der Wurfparabel wird dargestellt und diskutiert.

I. EINLEITUNG

Die Kreisbewegung und andere krummlinige Bewegungen werden meist separat behandelt ohne auf die Gemeinsamkeiten einzugehen. Wird insbesondere nur die gleichmässige Kreisbewegung und die gleichmässig beschleunigte Bewegung entlang einer Geraden behandelt, so erleben die Schülerinnen und Schüler nie ein allgemeines Beispiel zum Aktionsprinzip. Das zweite newtonsche Axiom kann bei krummlinigen Bewegungen in folgender Form geschrieben werden:

$$\vec{F}_{res} = m\vec{a}_t + m\vec{a}_z \,, \tag{1}$$

wobei $\vec{a}_t$ die Beschleunigung tangential zur Bahn und

$$a_z = \frac{v^2}{r} \tag{2}$$

die normale oder zentripetale Beschleunigung ist. Diese Zerlegung ist sehr nützlich, denn $\vec{a}_z$ ändert nur die Richtung und $\vec{a}_t$ ändert nur die Schnelligkeit (Betrag der Geschwindigkeit) der Bewegung.

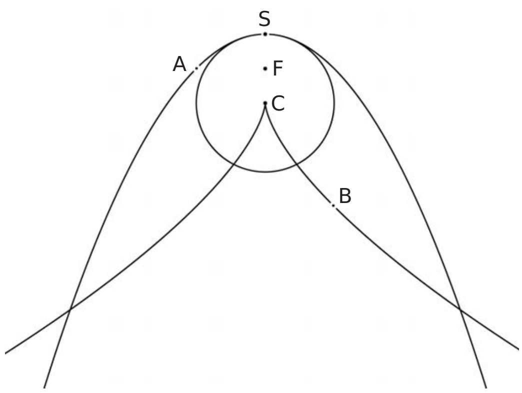


Abbildung 1. Wurfparabel mit Krümmungskreis im Scheitel S und dem geometrischen Ort aller Krümmungskreismittelpunkte (Evolute). Die Evolute ist eine semikubische oder Neil'sche Parabel mit Spitze in C. Der Brennpunkt F der Wurfparabel liegt in der Mitte zwischen S und C. Der Mittelpunkt des Krümmungskreises in A liegt bei B.

II. EVOLUTE DER WURFPARABEL

Der schiefe Wurf ist eine der wenigen krummlinigen Bewegungen, die im Grundlagenunterricht noch gelegentlich behandelt werden. Manchmal ergibt sich sogar ein Berührungspunkt mit der Kreisbewegung, nämlich bei der Looping-Aufgabe (Welche Schnelligkeit muss die Gondel einer Achterbahn im höchsten Punkt eines Loopings mindestens haben, damit die Passagiere nicht herausfallen?). Im Grenzfall schmiegt sich die Kreisbahn im obersten Punkt an die Wurfparabel an. Man kann das auch Gleichung 1 ansehen: Im obersten Punkt ist $a_t = 0$ und es bleibt nur noch die zentripetale Komponente übrig. Man kann aber auch anderswo die Wurfparabel als momentane Kreisbewegung anschauen. Der Radius ist jener des Krümmungskreises. Der geometrische Ort der Krümmungskreismittelpunkte einer Kurve heisst Evolute dieser Kurve. Wie sieht die Evolute der Wurfparabel aus? Eine Wurfparabel mit Scheitel in $(0,0)$ gehorcht folgenden Gleichungen:

$$x(t) = v_0 t \tag{3}$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 \tag{4}$$

$$y(x) = -\frac{g}{2}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2 \tag{5}$$

Der Mittelpunkt (x_K, y_K) des Krümmungskreises einer Kurve $y(x)$ wird mit folgender Gleichung[1] berechnet:

$$x_K = x - \frac{y'(1+y'^2)}{y''} \tag{6}$$

$$y_K = y + \frac{1+y'^2}{y''} \tag{7}$$

daraus wird in unserem Fall

$$x_K = -\left(\frac{g}{v_0^2}\right)^2 x^3 \tag{8}$$

$$y_K = -\frac{3g}{2}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2 - \frac{v_0^2}{g} \tag{9}$$

III. DISKUSSION

Gleichungen 8 und 9 beschreiben eine semikubische oder Neil'sche Parabel in parametrischer Form. Im Scheitel S$(0,0)$ der Wurfparabel hat der Krümmungskreismittelpunkt C, siehe Abb. 1, die Koordinaten $(0, -v_0^2/g)$, d.h. der Krümmungskreis hat den Radius $r = v_0^2/g$. Aus der Looping-Aufgabe ist bekannt, dass sich die Gondel im obersten Punkt mindestens mit $v_0 = \sqrt{gr}$ bewegen muss. Die Resultate passen also zusammen. Der Brennpunkt der Wurfparabel liegt bei $y_F = -v_0^2/(2g)$, also genau zwischen Krümmungskreismittelpunkt und Parabelscheitel. Auch das ist ein bekanntes Resultat, diesmal aus der geometrischen Optik.

Punkt A in Abb. 1 liegt auf der Höhe des Brennpunkts $y_F = -v_0^2/(2g)$ bei $x_A = -v_0^2/g$. Der zugehörige Krümmungskreismittelpunkt liegt bei $x_B = +v_0^2/g = -x_A$ und $y_B = -5v_0^2/(2g) = -5y_F$. Der Abstand AB ist $\sqrt{2}$ mal grösser als der Durchmesser des eingezeichneten Krümmungskreises. In Punkt A kann man ohne weiteres die resultierende Kraft einzeichnen und diese in tangentiale sowie zentripetale Komponenten zerlegen – die Richtungen hat man ja.

IV. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es wäre schön, wenn unsere Schülerinnen und Schüler neben den skalaren Gleichungen $F_{res} = ma$ und $F_{res} = ma_z$ auch mal ein Beispiel zur vektoriellen Gleichung 1 zu sehen bekämen. Ein praktisches Beispiel, wo Gleichung 1 kaum umgangen werden kann, ist das Bremsen in der Kurve. Die Evolute ist sicher kein Thema für den Grundlagenunterricht, aber vielleicht ist ja mal eine Klasse besonders wissbegierig. Dieser Klasse würde ich dann Abb. 1 zeigen und qualitativ besprechen. Der Krümmungskreis liesse sich auch bei keplerschen Ellipsenbahnen gewinnbringend einsetzen.[2]

[1] I. N. Bronstein und K. A. Semendjaiew, *Taschenbuch der Mathematik* (Harri Deutsch, Thun und Frankfurt a. Main, 1981), 20. Aufl.

[2] J. M. Aguirregabiria, "TEACHING ABOUT CENTRAL FORCES," Am. J. Phys. **72**(7), 855 (2004).

Noch Plätze frei!
Verlängerung der Anmeldefrist bis zum 30. September 2011

Kurs WBZ_11_05_03

Spektroskopie in der Astronomie

Freitag/Samstag, 18./19. November 2011 in Brig/Simplon

Die Suche nach extrasolaren Planeten ist im Moment eines der Haupttätigkeitsfelder diverser astronomischer Institute. Die spektroskopische Analyse des Lichtes spielt dabei eine wesentliche Rolle.
Die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung (auch mit relativ einfachen Mitteln) sowie die Information über den aktuellen Stand der Suche nach extrasolaren Planeten und über den Aufbau der neuesten Spektroskopen an den grossen Observatorien sind Thema des Kurses.

Die Kursteilnehmer werden konkrete Resultate für den direkten Gebrauch im Unterricht bekommen. Dafür sorgen unsere Referenten

- PD Dr. Hans Martin Schmid vom Institut für Astronomie der ETH Zürich
- Hugo Kalbermatten von der Spektroskopiegruppe der SAG und
- Hans Roth, ehemaliger Physiklehrer

Anmeldung über die WBZ unter dem Link:
http://www.webpalette.ch/dyn/178395.asp

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

Erziehungsdepartement des Kantons Basel-Stadt
Institut für Unterrichtsfragen und
Lehrer/innenfortbildung Basel-Stadt, ULEF

Einladung

30. Basler Kolloquium für Mathematiklehrpersonen

Vier Vorträge zur Fortbildung der Mathematiklehrer und -lehrerinnen an oberen Schulen und für weitere an Mathematik, ihrer Geschichte und ihren Anwendungen Interessierte

Mittwoch, 02.11.2011, 17:15–18:15 Prof. Dr. Norbert Hungerbühler, Zürich

Origami - von der Kunst und Wissenschaft des Papierfaltens

Origami gehört zu den skalierbaren Themen des Mathematikunterrichts. D.h. die Beschäftigung mit dem Falten von Papier hält Aspekte vom Kindergartenniveau bis hin zu aktueller Forschung bereit. Der Vortrag handelt von Anwendungen von Origami, der Geschichte, der Axiomatik von Origami-Geometrie, einigen spezielleren Problemen, und dem Design von Origamifiguren.

Mittwoch, 09.11.2011, 17:15–18:15 Prof. Dr. Albrecht Beutelspacher, Gießen

Das Mathematikum in Gießen: Mathematik für alle

Das Mathematikum in Gießen ist das erste mathematische Mitmachmuseum der Welt. Es erschließt die Mathematik nicht über Formeln und Gleichungen, sondern über Experimente, mit denen man selbständig mathematische Erfahrungen machen kann. Das Mathematikum zieht jährlich etwa 150 000 Besucher an, von denen mehr als die Hälfte Privatbesucher sind. Der Vortrag geht auf die Geschichte und die Ziele des Mathematikums ein. Die Ideen und Erfahrungen werden anhand zahlreicher Experimente dargestellt, die entweder als Bild gezeigt oder unmittelbar vorgeführt werden.

Mittwoch, 16.11.2011, 17:15–18:15 Prof. Michael Vowe, Therwil

Risiko

Wer mit Wahrscheinlichkeiten rechnen muss, macht notgedrungen Fehler, muss also Risiken eingehen. Entscheidungen, die immer wieder getroffen werden müssen, sind leider meist mit Risiken verbunden.
Welchen Beitrag, welche Hilfe kann bei derartigen Entscheidungen die Mathematik leisten? "Google" liefert auf die Eingabe Risiko ca. 30 Millionen Einträge.
Der Vortrag soll deshalb mit einfachen Beispielen nur die verschiedenen Facetten des Begriffs Risiko widerspiegeln, die ich während meiner Unterrichtstätigkeit behandeln konnte: Wirtschaftswissenschaften (Statistik), Entscheidungstheorie (Versicherungen, Glücksspiele, Wetten), Finanzmathematik (Geldanlagen, Portfolio), Bauingenieurwissenschaften (Hochwasser). Auch Risiken in der Medizin und im Alltag und den sich daraus ergebenden Handlungsweisen sollen kurz berücksichtigt werden.

Mittwoch, 23.11.2011, 17:15–18:15 **Prof. Dr. Johanna Heitzer, Aachen**

Spiralen - ein attraktiver Unterrichtsgegenstand mit speziellem Bezug zu Basel

Spiralen haben die Menschheit zu jeder Zeit und in jedem Kulturkreis fasziniert. Sie kommen mannigfach in Natur, Technik und Kunst vor - oft mit tiefer symbolischer Bedeutung. Mathematik ist das beste Mittel zur Beschreibung dieser Kurven und zur Untersuchung ihrer außergewöhnlichen Eigenschaften. Tatsächlich haben Spiralen die Mathematikgeschichte von Archimedes bis Mandelbrot bereichert; insbesondere zählten sie zu den konkreten Objekten, an denen im 17. Jahrhundert der Infinitesimalkalkül entwickelt und erprobt wurde. Sowohl die Faszination dieser ebenen Kurven als auch Ihre Eignung zu mathematischen Begriffsbildungen können für den Unterricht fruchtbar gemacht werden. Nach einem Überblick über Mathematik und historische Bedeutung der Spiralen werden vielfältige Möglichkeiten zur Behandlung im Unterricht vorgestellt.

Wo?

Im grossen Hörsaal des Mathematischen Instituts der Universität Basel, Rheinsprung 21, 4001 Basel.

Ab 16.30 Uhr gemütliches Beisammensein bei Kaffee und Tee im 1. Untergeschoss.

Nach den Vorträgen gehen wir jeweils mit den Referenten essen. Kommen Sie doch auch einmal mit! Es ist keine Anmeldung nötig.

Organisator

Marcel Steiner-Curtis
FHNW, Hochschule für Technik
Steinackerstrasse 5
5210 Windisch
`marcel.steiner@fhnw.ch`

Webseite mit Abstracts

`www.fhnw.ch/personenseiten/marcel.steiner/`

DPK Deutschschweizerische Physikkommission des VSMP

ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

12. Schweizerischer Tag für

Physik und Unterricht

Mittwoch, 22. Februar 2012, 13:00 - 18:00 an der ETH Zürich,
Campus Hönggerberg

Themen: Neue Experimente am CERN und formative Beurteilung im Unterricht.

12:30 - 13:00	Begrüssungskaffee ETH Hönggerberg
13:00 - 13:05	***Begrüssung***
13:05 - 13:50	***Eine Einführung in die Experimente am CERN*** Vortrag von:G. Dissertori, R. Wallny und C. Grab, ETH Zürich.
14:05 - 14:50	***Super Mikroskope in Genf: Die grossen Teilchendetektoren am Large Hadron Collider*** Vortrag von: G. Dissertori, R. Wallny und C. Grab, ETH Zürich.
14:50 - 15:20	***Pause***
15:20 - 16:20	***Formative Beurteilung: „Verstehst Du schon oder rechnest Du noch?“*** Eine Einführung von: C. Wagner, A. Lichtenberger, A. Vaterlaus, ETH.
16:20 - 16:45	***Pause***
16:45 - 18:00	“***Teaching by Questioning”*** Vortrag von: E. Mazur, Havard University

Bemerkungen:

- Prof. Mazur von der Havard Universität ist ein Pionier im Einsatz von „Peer Instruction“ in Einführungsvorlesungen zur Physik. In „Peer instruction: From Havard to the two-year college“ (Am. J. Phys. 76, 1066 (2008)) zeigt Prof. Mazur, dass “Peer Instruction” das Konzeptverständnis der Studierenden auf vielen Schulstufen vergrössert und eine Fähigkeit zum Problemlösen vermittelt, die dem traditionellen Unterricht ebenbürtig ist. Die Resultate von Prof. Mazur lassen sich sehr gut auf den Unterricht am Gymnasium übertragen.
- Wegen terminlicher Vorgaben unseres Gastes aus Havard konnte leider nicht vermieden werden, dass diese Veranstaltung in der zweiten Sportferienwoche des Kantons Zürich liegt.
- Nach der Veranstaltung wird eine direkte Fahrgelegenheit zum Hauptbahnhof organisiert.

Mailen, faxen oder schicken Sie die Anmeldung bitte spätestens bis zum 01. Februar 2012 an:
(für eine frühzeitige, ev. auch provisorische Anmeldung sind wir sehr dankbar!)
Andreas Vaterlaus, ETH Hönggerberg HPF G4.1 , 8093 Zürich. FAX 044 633 1623
Email: vaterlaus@phys.ethz.ch Kosten: keine

Anmeldung zum 11. Schweizerischen Tag für Physik und Unterricht

Name und Vorname: ……………………… Tel.: ………………..…..
Schule: ……………..………..
Adresse: ………………..…….. Email: …………………....

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht
Programm HS 2011

Die Vorträge finden jeweils an einem Donnerstag um 17:15 Uhr im
Hörsaal HG F 7 des Hauptgebäudes der ETH Zürich statt

Donnerstag, 27. Oktober 2011
Prof. Dr. Martin Lieberherr, Mathematisch- Naturwissenschaftliches Gymnasium Rämibühl
Perkolation und andere Beispiele aus der Computerphysik
Viele physikalische Phänomene lassen sich schlecht direkt mit exakten mathematischen Methoden angehen. Simulationen können dann als Türöffner wirken, indem sie Hypothesen generieren, welche sich manchmal beweisen lassen. Dieser Prozess wird an einigen Beispielen vorgeführt.

Donnerstag, 10. November 2011
Prof. Dr. Oliver Labs, Universität zu Köln, Mathematik und ihre Didaktik
Zur visuellen und inneren Schönheit algebraischer Flächen
Im Vortrag wird an ausgewählten Beispielen gezeigt, dass sogenannte algebraische Flächen einerseits interessante Anwendungen wie etwa bei einer Dachkonstruktion eines Stadions oder bei einem modernen Sonnenenergiekraftwerk haben, andererseits aber auch faszinieren können durch eine Verbindung ihrer visuell-ästhetischen Schönheit mit algebraischen und geometrischen Aspekten der Flächen, wie sie etwa bei der Wanderausstellung Imaginary präsentiert wurden. Erstaunlicherweise sind die Einblicke in diese innere Welt der Flächen bereits auf Basis der Mathematik der Klassenstufen 7-10 möglich.

Donnerstag, 24. November 2011
Prof. Dr. Juraj Hromkovič, ETH Zürich, Department of Computer Science
Ein "fairer" Mathematikunterricht. Ein Unterrichtsbeispiel – Stochastik und Kombinatorik
Wir berichten über das 4-jährige Projekt "Fairness im Mathematikunterricht", dass wir vor einem Jahr im Kanton Graubünden gestartet haben. Wir versuchen folgende Fragen zu beantworten:
1. Was erwartet man vom Mathematikunterricht?
2. Was sind die Eckpunkte, die eingehalten werden müssen, um Erfolg im Unterricht zu erreichen und Interesse für die Mathematik zu wecken?

Nach der "theoretischen" Einführung illustrieren wir unsere Konzepte am Beispiel einer Unterrichtssequenz zur Stochastik und Kombinatorik. Nach einer Übersicht werden die Details einer Umsetzung anhand der Einführung von bedingten Wahrscheinlichkeiten gezeigt.

Donnerstag, 8. Dezember 2011
Prof. Dr. Wolfram Koepf, Universität Kassel
Polynomfaktorisierung in der Computeralgebra
Während das Ausmultiplizieren polynomialer Terme mit dem Distributivgesetz einfach ist und prinzipiell auch von Hand durchgeführt werden kann, ist die umgekehrte Frage der Faktorisierung polynomialer Terme bzw. das Ausklammern viel schwieriger. Polynomfaktorisierung ist eines der Highlights von Computeralgebrasystemen, die eingebauten Algorithmen sind effizient und lösen Fragestellungen, die sonst nicht erreichbar wären.

Herzlich laden ein: N. Hungerbühler, J. Hromkovič, P. Gallin, H. Klemenz

Weitere Informationen: http://www.math.ethz.ch/didaktik/weiterbildung/kolloquium

Open Class 2011: Programmieren für Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 14 Jahren

Im Monat November bietet das ABZ der ETH (Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht) wieder ein Open Class Programm an. Dieses Semester richtet es sich an fortgeschrittene Kinder und Jugendliche, die bereits einführende Grundkenntnisse im Programmieren besitzen - oder sich die ersten 5 Kapitel im LOGO-Lehrbuch vor Kursstart noch aneignen (LOGO-Lehrbuch siehe http://abz.inf.ethz.ch/lehrmittel). Die vier Open Classes sind offen für Schulklassen mit Lehrpersonen sowie für Kinder mit erwachsenen Begleitpersonen. Für Begleitpersonen und ältere Jugendliche ab 16 Jahren gibt es ein begleitendes Kurzvortragsangebot mit ausgesuchten interessanten Themen, präsentiert durch Prof Hromkovic.
Daten und Informationen zur Cpen Class: http://abz.inf.ethz.ch/openclass.

PH Zürich

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Vom Kindergarten bis zur Hochschule – Mathematik im Unterricht heute

Zentrale Aspekte des Mathematiklernens gelten vom Kindergarten bis zur Hochschule. In dieser neuen Vortragsreihe der Fachbereiche Mathematik der PH Zürich und der ETH Zürich soll vorgestellt werden, was für den Mathematikunterricht aller Stufen wesentlich ist – theoretisch fundiert und praktisch illustriert. Diese Veranstaltung richtet sich an Lehrpersonen aller Stufen sowie an Mathematikunterricht Interessierte.

Donnerstag, 12. Januar 2012 in Zürich

17:15 bis 18:45 Uhr   Vortrag mit anschliessendem Apéro

Susanne Prediger (Dortmund):

«Diese Mathematik verstehe ich nicht!», «Hauptsache, du kannst rechnen!» - Über das Verhältnis von Verstehen und Rechenfertigkeiten im Mathematikunterricht von der Primarschule bis zur Matur

Im Mathematikunterricht von der Primarschule bis zum Gymnasium weckt die Lehrperson einerseits das Verständnis für mathematische Sachverhalte und schult andererseits Rechenfertigkeiten, d.h. den sicheren Umgang mit mathematischen Symbolen und Verfahren. Worauf muss bei der Unterrichtsgestaltung geachtet werden, wenn beides –Verständnis und Rechenfertigkeiten – angemessen berücksichtigt werden soll?
Im Projekt KOSIMA («Kontexte für sinnstiftendes Mathematiklernen») arbeiten seit 2005 über 40 Lehrkräfte der Praxis mit Hochschulangehörigen zusammen. Ziel ist, gemeinsam von praktischer und theoretischer Seite her den Unterricht weiter zu entwickeln. Aus diesem Projekt wird berichtet, welche spezifischen Möglichkeiten und Hürden in den Prozessen der Vorstellungsentwicklung zu berücksichtigen sind.

Prof. Dr. Susanne Prediger ist Mathematikdidaktikerin am Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts der Technischen Universität Dortmund. Sie hat an der Freien Comenius Schule und der Gesamtschule Mitte unterrichtet und widmet ihre wissenschaftliche Arbeit konsequent dem Ziel, Lernarrangements für die Unterrichtspraxis zu entwickeln und die durch sie initiierten Lernprozesse zu beforschen.

Herzlich laden ein

Norbert Hungerbühler (ETH Zürich) und
René Schelldorfer (PH Zürich)

Veranstaltungsort

ETH Zürich
Hauptgebäude, Rämistr. 101, 8092 Zürich
Hörsaal F3

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Weitere Veranstaltungen

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

ich möchte Sie auf zwei weitere Veranstaltungen hinweisen, die in nächster Zeit stattfinden werden:

SMG Public Lecture

Am 28. und 29. Oktober findet die Jahrestagung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft an der ETH Zürich statt. Bei diesen Jahrestagungen ist neben den diversen Fachvorträgen die **Public Lecture** ein besonderes Highlight, bei der jeweils ein exzellenter Redner eingeladen wird, der für ein breiteres Publikum spricht. Dieses Jahr findet die Public Lecture wie folgt statt:

Datum und Zeit: Freitag, 28. Oktober 2011, 17:15 Uhr
Ort: ETH Zürich, HG F1
Sprecher: Tadashi Tokieda (Trinity Hall, University of Cambridge)
Titel: Science from a sheet of paper

Abstract: *Take a sheet of paper. We will tear it, toss it, fold it, crumple it, and explore many unusual, and mostly new, corners of science, from geometry to biomechanics to elasticity to probabilistic topology.*

Für Informationen zur gesamten SMG-Jahrestagung siehe www.math.ch

Weiterbildungsveranstaltung Mathematik-Physik

Die Disziplinen Physik und Mathematik haben eine lange gemeinsame Tradition. Daraus im Unterricht Profit zu schlagen ist nicht immer einfach: Die Lehrpläne sind nicht optimal aufeinander abgestimmt, und organisatorische Hürden müssen überwunden werden. Trotzdem ist die Bereitschaft, über die eigenen Fachgrenzen hinaus zu blicken, vielerorts spürbar. Wo die Zusammenarbeit gelingt und der Transfer und das Anwenden können von Lerninhalten stattfindet, profitieren beide Fächer: Die Inhalte der Mathematik stehen weniger isoliert und die Physik kann auf der Mathematik aufbauen. Auf diese Weise wird das Wissen bei den Schülerinnen und Schüler beidseitig angebunden und verknüpft.

An einer Weiterbildungsveranstaltung an der ETH Zürich am 4. November 2011, ab Mittag, möchten wir die Zusammenarbeit der beiden Fächer weiterentwickeln. Insbesondere sehen wir zwei Themenbereiche vor:

- Maturaarbeiten in Physik und Mathematik: Wie findet man geeignete Themen? Wie interessiert man Schülerinnen und Schüler für ein solches Thema? Wie betreut man interdisziplinäre Maturaarbeiten? Neben den Fragen soll ein intensiver Erfahrungsaustausch gepflegt und Ideen besprochen werden: Erarbeitung eines Katalogs von Themen, Möglichkeiten eines Online-Repositoriums.

Weitere Veranstaltungen: www.math.ch/mathematics@school

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

- Weiterentwicklung des Schwerpunktfachs PAM: Das Schwerpunktsfach Physik und Anwendungen der Mathematik (PAM) bietet Gelegenheit, verschiedene Themen aus einem interdisziplinären Blickwinkel zu behandeln und eine Brücke zwischen Mathematik und Physik zu schlagen. Idealerweise sollten "P" und "AM" eine gemeinsame Schnittmenge haben. Neben einem gemeinsamen Kern bleibt im Schwerpunktsfach PAM genügend Platz für die beiden individuellen Fächer Physik respektive Anwendungen der Mathematik, mit je eigenständigen Inhalten. Welche gemeinsamen Themen gibt es? Wie können Lehrpläne gegenseitig optimiert werden? Welche Erfahrungen wurden bisher gemacht? Als Projekt wird unter anderem ein dynamisches Wiki vorgestellt, welches mit unterrichtserprobten PAM-Einheiten samt didaktischen Hinweisen, Theorie, Übungsaufgaben, Experimenten, Bildern, multimedialen Inhalten und numerischen Hinweisen gefüllt werden kann.

Die Veranstaltung wird auf www.math.ch/mathematics@school angekündigt. Dort können Sie sich auch dafür einschreiben. Auf dieser Webseite finden Sie auch stets aktuelle weitere Veranstaltungshinweise.

Herzliche Grüsse,
Norbert Hungerbühler

Weitere Veranstaltungen: www.math.ch/mathematics@school

Ja - Oui - Sì ☐

Ich möchte Mitglied des Vereins Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte (VSMP) sowie des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und -lehrer (VSG) werden.

J'aimerais devenir membre de la Société Suisse des Professeurs de Mathématique et de Physique (SSPMP) et de la société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire (SSPES).

Desidero diventare membro della Società Svizzera degli Insegnanti di Matematica e Fisica (SSIMF) e della Società Svizzera degli Insegnanti delle Scuole Secondarie (SSISS).

Beitrag/Montant/Quota: Fr. 120.- (VSG-SSPES-SSISS) + Fr. 40.- (SSIMF-SSPMP-VSMP)

Frau/Mme/Sig.ra ☐ Herr/M./Sig. ☐ Prof. ☐ Dr. ☐

Name/Nom/Cognome: ....

Vorname/Prenom/Nome: ....

Adresse/Indirizzo (privat/privato): ....

Plz-Ort/NP-Ville/CAP-Luogo: ....

(Land/Pays/Paese): ....

Email: .... (Tel): ....

(Geburtsdatum/Date de naissance/Data di nascita): ....

Sprache/Langue/Lingua: D ☐ F ☐ I. ☐

Schule/école/scuola: .... Kanton/canton/cantone: ....

Kategorie/Catégorie/Categoria: activ/actif/attivo ☐ passive/passif/passivo ☐
Student/-in, étudiant(e), studente/ssa. ☐

Einsenden an/envoyer à/inviare a:
VSG-SSPES-SSISS, Postfach 8742 (Waisenhausplatz 14), 3001 Bern
oder per Internet: www.vsg-sspes.ch

Impressum

Herausgeber – *Éditeur*
VSMP / SSPMP / SSIMF

Korrespondenz – *Correspondance*
Franz Meier franz.e.meier@bluewin.ch
Alpenquai 44 Tel. 079 79 89 770
6005 Luzern

Layout – *Mise en page*
Stéphane Davet stephane.davet@lyca.eduvs.ch
Av. Plantaud 28B Tél. 024 471 21 83
1870 Monthey

Inserateverwaltung – *Publicité*
Stefan Walser stefan.walser@alumni.ethz.ch
Weinbergstrasse 3 Tel. 055 410 62 36
8807 Freienbach

Bestimmungen für Inserate und Beilagen
– *Tarifs pour les annonces et les annexes*

Inserate:	
Ganzseitige	Fr. 500.–
Halbseitige	Fr. 300.–
Beilagen:	
bis 20 g	Fr. 500.–
über 20 g	Nach Vereinbarung

Adressänderung – *Changement d'adresse*
VSMP Mitglieder – Membres de la SSPMP :
VSG – SSPES – SSISS
Sekretariat, Postfach 8742
3001 Bern

Abonnenten die nicht Mitglieder der VSG sind:
Franz Meier franz.e.meier@bluewin.ch
Alpenquai 44 Tel. 079 79 89 770
6005 Luzern

Auflage – *Tirage*
900. Erscheint dreimal jährlich.

Präsidentin VSMP – SSPMP – SSIMF
Elisabeth McGarrity mcgarrity@rhone.ch
Bäjiweg 45 Tel. 079 34 34 862
3902 Brig-Glis

Deutschschweizerische Mathematikkommission
Hansjürg Stocker hjstocker@bluewin.ch
Friedheimstrasse 11 Tel. 044 780 19 37
8820 Wädenswil

Deutschschweizerische Physikkommission
Christian Stulz christian.stulz@gymburgdorf.ch
Marienstrasse 21 Tel. 031 534 66 74
3005 Bern

Commission Romande de Mathématique
Patrick Hochuli patrick.hochuli@gfbienne.ch
Alex-Moser 50 Tél. 032 365 60 15
2503 Bienne

Commission Romande de Physique
Jean-Daniel Monod jean-daniel.monod@urbanet.ch
Rue du Bugnon 14 Tél. 021 701 38 62
1030 Bussigny

Commissione di Matematica della Svizzera Italiana
Arno Gropengiesser groppi@bluewin.ch
Via Vincenzo d'Alberti 13
6600 Locarno Tél. 091 751 14 47

Redaktionsschluss (Erscheinungsdatum)
– *Délais de rédaction (de parution)*

Nr. 118	31.12.2011 (20.02.2012)
Nr. 119	30.04.2012 (20.06.2012)
Nr. 120	31.08.2012 (20.10.2012)

Druck und Versand – *Imprimerie*
Niedermann Druck AG
Rorschacherstrasse 290
9016 St. Gallen

Internet-Adressen – Adresses Internet

http://www.vsmp.ch — http://www.sspmp.ch — http://www.ssimf.ch