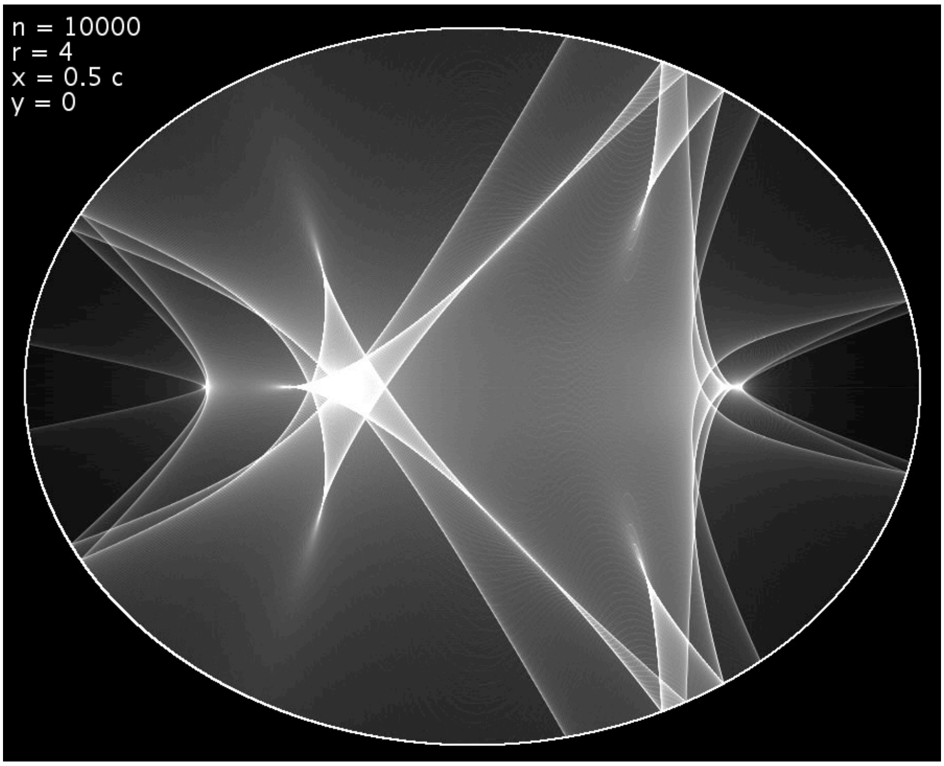
Bulletin

Juni 2008 – Juin 2008 N° **107**



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

"Kaustiken im elliptischen Spiegel", siehe Artikel von Martin Lieberherr, Seite 7.

Das Interesse für die Naturwissenschaften wecken – ein Angebot der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)

Anne Jacob (- Streiff), Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT),
Schwarztorstrasse 9, 3007 Bern

Kryptographie? Physik der Isotopen? Modellierung? Die Initiative „Begegnung mit den Naturwissenschaften" bietet Kantonsschülerinnen und –schülern aus der ganzen Schweiz die Möglichkeit einer Patenschaft für ihre naturwissenschaftliche Maturaarbeit. 2007-2008 stellen nahezu 300 Expertengruppen (davon 58 in Physik und 18 in Mathematik) ihre Kenntnisse und im Rahmen der Möglichkeit auch ihre Infrastruktur in allen naturwissenschaftlichen Bereichen für mindestens vier halbe Tage pro Maturaarbeit zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler werden bei ihrer Recherchearbeit begleitet und können vielleicht sogar eigene Messungen und Analysen durchführen.

Die Zahl der Expertinnen und Experten zeigt, wie gross Interesse und Begeisterung auch seitens der Fachleute sind. Die Angebotsliste der Patenschaften ist in Form einer Broschüre publiziert und kann aus dem Internet heruntergeladen werden (www.maturitywork.scnat.ch). Unter dieser Adresse finden sich auch die Vorgehensweise sowie Bespiele von Maturaarbeiten, die im Rahmen dieses Projektes verfasst worden sind. Sollte zum gewählten Thema oder in der betroffenen Region kein Angebot vorhanden sein, können sich die Schülerinnen und Schüler an die Akademie wenden. Diese wird sich bemühen, einen geeigneten Paten zu finden.

Leider ist das Projekt an den schweizerischen Gymnasien und bei deren Lehrpersonen noch zu wenig bekannt. Um die Initiative zu fördern und um die Anzahl der jährlich durch eine Patenschaft unterstützten Maturaarbeiten zu erhöhen, wurde eine DVD in deutscher und französischer Sprache erstellt. Der Film dauert dreieinhalb Minuten und zeigt das Konzept der Initiative auf unterhaltsame Weise. Gleichzeitig liefert er die für Lehrpersonen und ihre Schülerinnen und Schüler notwendigen Informationen.

Die Patenschaften richten sich an alle Schülerinnen und Schüler und nicht nur an solche, die sich auf Naturwissenschaften spezialisieren möchten.

Weitere Informationen betreffend diese Initiative finden sich im Internet unter www.maturitywork.scnat.ch. Broschüren und/oder die Promotions-DVD (zweisprachig französisch/deutsch) über die Patenschaft für Maturaarbeiten erhalten Sie telefonisch unter 031 310 40 26, per E-Mail an Anne Jacob (- Streiff), jacob@scnat.ch.

Eveiller l'intérêt des sciences naturelles – une offre de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT)

Anne Jacob (- Streiff), Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT),
Schwarztorstrasse 9, 3007 Berne

Cryptographie ? Physique des isotopes? Modélisation? L'initiative «Rencontre avec les sciences naturelles» permet à des élèves de gymnase de toute la Suisse de se faire parrainer dans le cadre de leur travail de maturité en sciences naturelles. En 2007-2008. près de 300 groupes d'experts (dont 58 en physique et 18 en mathématiques) mettent à disposition leur connaissance et dans la mesure du possible leurs infrastructures, dans tous les domaines des sciences naturelles pour un minimum de quatre demi-journées par travail de maturité. Les élèves peuvent donc être accompagnés dans leur démarche de recherche et effectuer éventuellement quelques mesures et analyses.

Le nombre d'experts manifestant leur enthousiasme et s'inscrivant comme parrain ou marraine ne cesse de croître. La liste des offres de parrainage est publiée sous forme de brochure et téléchargeable par Internet (www.maturitywork.scnat.ch). De plus s'il n'existe pas d'offres correspondant au thème choisi ou dans la région concernée, il est possible de contacter l'Académie, qui se chargera de trouver l'expert adéquat.

Ce projet est malheureusement encore trop peu connu des gymnases suisses et de leurs enseignants. Afin de promouvoir cette initiative et d'augmenter le nombre de travaux parrainés chaque année, un DVD en allemand et en français a été réalisé. Ce film de 3 minutes et demi présente de façon vivante le concept de cette initiative et donne les informations nécessaires aux enseignants et à leurs élèves.

Les parrainages s'adressent à tous les élèves, et pas uniquement à ceux qui souhaitent se spécialiser en sciences naturelles.

Vous trouverez plus d'information concernant cette initiative à l'adresse www.maturitywork.scnat.ch. Si vous désirez commander des brochures ainsi que des DVD de promotion (allemand/français), vous pouvez contacter Anne Jacob (- Streiff), jacob@scnat.ch, tél. 031 310 40 26.

Commissione di Matematica della Svizzera Italiana

Matematica e fisica con Eulero a 300 anni dalla sua nascita

Un convegno della CMSI organizzato a Bellinzona dal 23 al 24 agosto 2007

La Commissione di matematica della Svizzera italiana CMSI ha organizzato, in collaborazione con l'Ufficio dell'insegnamento medio superiore del Cantone Ticino e con il sostegno del Collegio dei direttori delle scuole medie superiori, per il 23 e il 24 agosto 2007 il convegno **"Matematica e fisica con Eulero a 300 anni dalla sua nascita"** quale contributo in lingua italiana alle commemorazioni per il 300° della nascita del grande matematico svizzero. Al convegno sono intervenuti tre illustri relatori: il prof. U. Bottazzini, ordinario di Storia della matematica e di Fondamenti della matematica all'Università di Milano, il prof. D. Speiser, emerito dell'Università cattolica di Lovanio, dove ha insegnato fisica matematica dal 1963 al 1990. Dal 1990 è stato regolarmente lettore e animatore di seminari presso la Scuola Normale Superiore di Pisa, e il prof. G. Wanner, docente e ricercatore nel campo dell'analisi numerica all'Università di Ginevra. Il numero dei partecipanti è stato di poco inferiore a sessanta: un notevole successo, se si considera l'esiguità del territorio ticinese.

Il prof. Bottazzini ha parlato del libro forse più famoso di Eulero, almeno per quanto riguarda l'insegnamento liceale: l'*Introductio in Analysin infinitorum*, in due volumi, occupandosi soprattutto del primo. Dopo una breve introduzione generale, ha distinto nei suoi interventi cinque temi: i concetti di funzione e di variabile, il numero *e*, la "formula mirabile", le serie e la continuità, punto trattato da Eulero nel secondo volume dell'*Introductio*.

Per illustrare l'importante lavoro di Euler nel campo della fisica, il prof. Speiser ha suddiviso il suo intervento in diversi punti: *Una breve panoramica della vita di Euler*; *Lo stato della matematica e della fisica quando Euler inizia la sua attività*; *I più importanti contributi di Euler alla fisica*; *L'Anleitung zur Naturlehre* (E842) e infine *Ottica, elettricità e magnetismo: la grande sintesi*.

Il prof. Wanner ha presentato e commentato una ricca scelta di diapositive, dedicate a tre temi:

1. Come Euler divenne famoso: i primi risultati notevoli ottenuti fra i 18 e i 30 anni (le traiettorie reciproche, il "problema di Basilea", la funzione gamma e la dimostrazione del teorema sull'esistenza di infiniti numeri primi).
2. Matematica applicata e meccanica: problemi e soluzioni di problemi famosi, con la loro storia (la curva isocrona, la catenaria, la brachistocrona, alcuni esempi dell'uso che Euler fa del calcolo delle variazioni che ha inventato, nonché un contributo allo studio della dinamica di un corpo rigido).
3. Da Euler a Fourier, alla compressione di suoni (MP3) e di immagini (JPEG).

Gli interventi messi a disposizione dai relatori si possono scaricare dal nostro sito http://www.vsmp.ch/cmsi/attivita/2007/atti_convegno.php.

Gli argomenti del convegno erano esplicitamente pensati per i docenti di matematica e fisica delle scuole medie superiori, con il dichiarato proposito di invogliare i colleghi docenti ad integrarli nel loro insegnamento e di proporre interessanti stimoli per gli studenti. Proprio per facilitare questo secondo obiettivo, la CMSI ha preparato delle schede pensando non solo ai colleghi, ma anche agli allievi di questo ordine di scuola. L'intera documentazione relativa a questa iniziativa è stata pertanto resa accessibile a docenti, studenti e altri interessati sul sito della CMSI.
Le varie schede che la CMSI ha preparato sono integrate nel poster sulla "formula mirabile" di Eulero attraverso dei *link* che vi si riferiscono.
In ogni documento vi sono indicazioni per l'approfondimento: qualche sito, ma soprattutto testi reperibili nelle biblioteche delle scuole medie superiori (elenchi da completare).
Questo materiale si può scaricare integralmente e gratuitamente da http://www.vsmp.ch/cmsi/euler partendo dalla scheda "La formula di Eulero". La prima scheda "Trecento anni fa nasceva Leonhard Euler" presenta invece la biografia di Euler, con una sintesi dei suoi lavori, e una presentazione più ampia del primo volume dell'*Introductio*.

Il convegno, dai contenuti di alto valore, ha pienamente raggiunto il suo obiettivo: offrire un giro d'orizzonte sulla straordinaria e vastissima opera di Leonhard Euler, che spazia nei campi più disparati del sapere del XVIII secolo e suggerire un percorso per integrare aspetti legati alla storia della matematica e della meccanica nell'insegnamento della disciplina. La CMSI ritiene che l'organizzazione di simili iniziative è fondamentale se si vuol conservare un insegnamento di qualità e, incoraggiata dall'interesse dimostrato dai partecipanti e dall'eccellente clima di lavoro, intende proseguire su questa strada.

I responsabili dell'organizzazione
Laura Donati e Arno Gropengiesser
gennaio 2008

DPK

Kaustiken im elliptischen Spiegel

Martin Lieberherr, MNG Rämibühl, 8001 Zürich

Einleitung

Alle lernen im Gymnasium, dass Lichtstrahlen, die vom einen Brennpunkt der Ellipse ausgehen, automatisch zum anderen Fokus reflektiert werden. Ein elliptischer Spiegel bildet also den einen Brennpunkt auf den anderen ab. Aber was passiert mit den anderen Punkten? Als mir diese Frage nachlief, hatte ich zum Glück schon etwas Übung in geometrischer Optik, und die Programmierung eines Algorithmus hielt mich nicht länger als zwei Stunden vom Arbeiten ab (weniger, als anschliessend diesen Text zu schreiben und die Bilder dazu herzustellen).

Methode

Ein Quellpunkt sandte Lichtstrahlen in alle Richtungen der Ebene. Jeder Strahl erfuhr eine bestimmte Anzahl Reflexionen (Abb. 1). Wenn der Strahl ein Pixel traf, erhöhte sich dessen Grauwert um eine Stufe. Bei einer genügend grossen Zahl von Strahlen wurden so schöne Kaustiken (Brennlinien, s. nächste Seite) sichtbar.

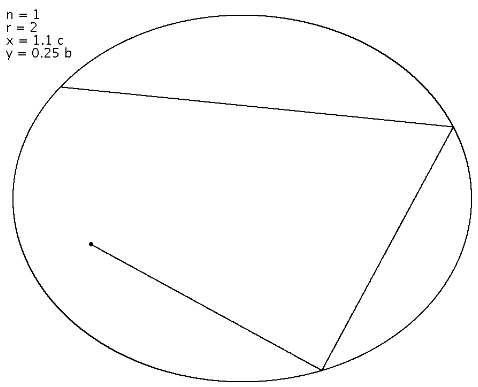


Abbildung 1: Beispiel für einen berechneten Strahlengang. Die Parameter sind oben links im Bild eingezeichnet. Es sind n = 1 Strahlen, die r = 2 Reflexionen erfahren. Sie starten im Quellpunkt mit Koordinaten x = 1.1 c (links) und y = 0.25 b (unten) relativ zum Ellipsenmittelpunkt. Dabei ist b die kleine Halbachse und c die lineare Exzentrizität ($c^2 = a^2 - b^2$ mit grosser Halbachse a). Der linke Brennpunkt befindet sich bei x = c und y = 0.

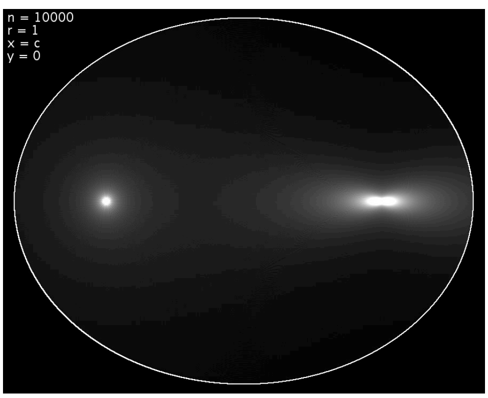
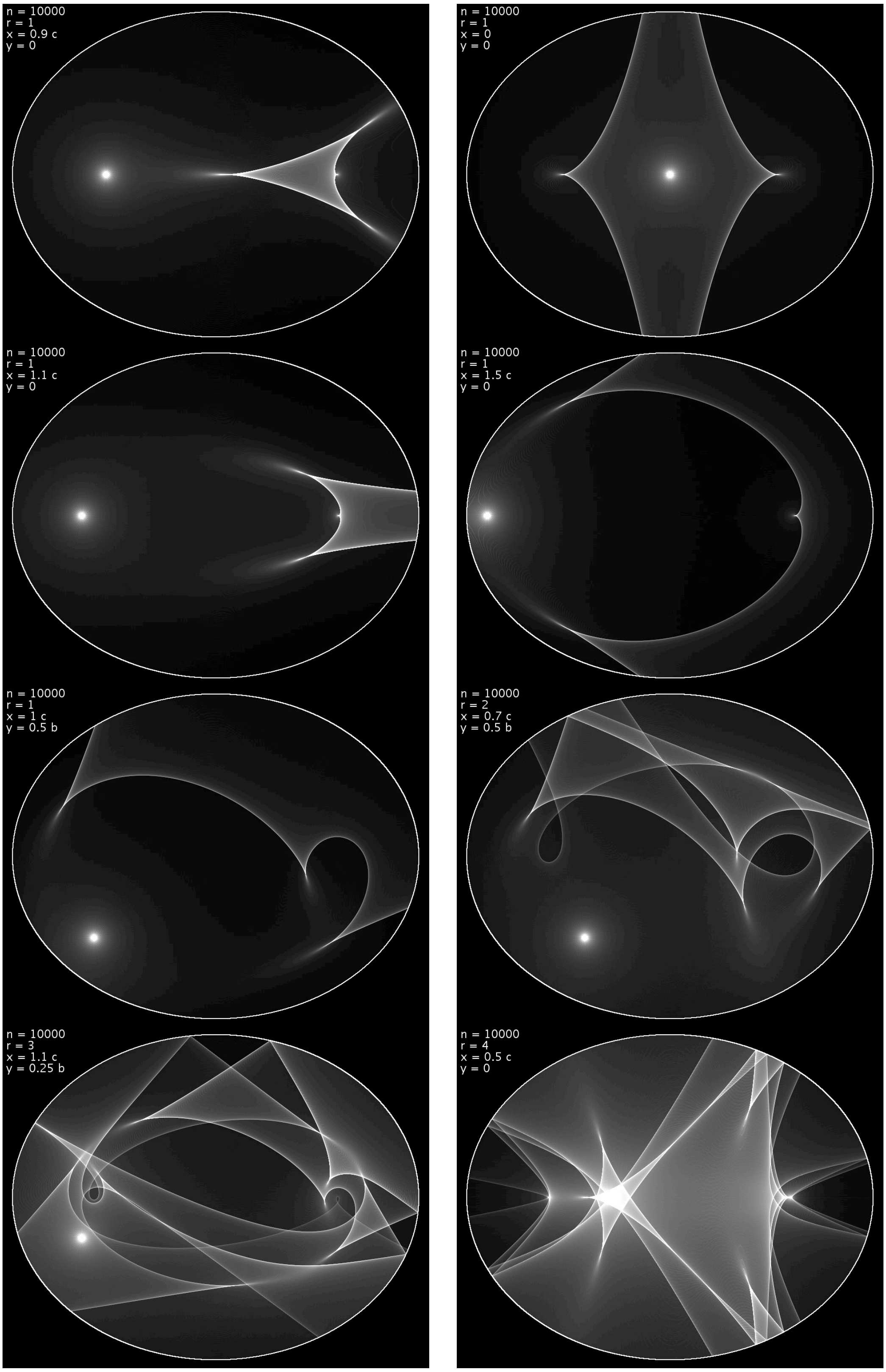


Abbildung 2: Starten die Strahlen im linken Brennpunkt, so werden sie tatsächlich durch den rechten Fokus reflektiert. Das Programm hat den ersten Test bestanden.

Auf der nächsten Seite folgen Bilder mit verschobenen Quellpunkten. Diese und andere Bilder können online betrachtet werden unter www.dpk.ch/Material.htm.



M. Lieberherr, 20. Mai 2007

Rückblick:

Highlights und Flops

DPK/WBZ –Kurs vom 6.-8. März 2008 im Antoniushaus Mattli in Morschach

Vom 6.-8. März 2008 lud die DPK zum Weiterbildungskurs "Highlights und Flops" ein. Pensionierte und kurz vor der Pensionierung stehende Kollegen sollten aus ihrem reichen Fundus jahrzehntelangen Physikunterrichts ihre Perlen - und ihre Misserfolge – darlegen. Der Anlass wurde zu einem eigentlichen "Who is Who", einem Familientreffen der DPK; alle Referenten gehörten einmal der DPK an.

Der Bogen der Beiträge war weit gespannt:

Radolph von Salis mit der Darstellung von Teilchenmodellen im Unterricht und originellen Low Cost-Experimenten (z.B. zum Luftwiderstand);

Heinrich Schenkel mit Reminiszenzen aus seinen Vorlesungen zur Didaktik der Physik und den Eindrücken aus der Unterrichtsarbeit in einem tibetischen Exilkloster in Südindien;

Aegidius Plüss mit seinen drei Zugängen zum Ohmschen Gesetz;

Ruedi Gunz, der die Geschichte von Karl Drais und die Entwicklung des Fahrrads ins Zentrum seiner Betrachtungen stellte;

Hans Kammer mit einem grossen Bogen über die historisch-kulturgeschichtlichen Themen in der Physik;

Paul Joho mit einem ungewöhnlichen und faszinierenden Zugang zur Elektrodynamik;

Fritz Schoch mit den Eindrücken "aus einem Vierteljahrhundert Schulegeben" und der plastischen Schilderung der Schraubzwinge, die ihm im Gang des Schulhauses entgegenflog und sein Knie lädierte;

Fritz Kubli schliesslich mit einem grossen Bogen über 40 Jahre Physikunterricht und seinen Erfahrungen zu den erforschten Themen Präkonzepte, Schülerinteressen und Erzählen.

Für alle Teilnehmenden war klar: Es hat sich gelohnt – ein Highlight folgte dem anderen!
Ich hätte mir gewünscht, dass viel mehr junge Kolleginnen und Kollegen, die diesen wunderbaren Beruf erst sein wenigen Jahren ausüben, den Kurs besucht hätten, um sich am unglaublich grossen und vielfältigen Erfahrungsschatz unserer Ehemaligen zu bereichern. Es hätte sich auch für sie gelohnt! Unsere jungen Kolleginnen und Kollegen anzusprechen und sie vom VSMP und der DPK zu überzeugen, muss eine unserer vordringlichen Aufgaben bleiben.

Ich danke allen Referenten herzlich. Mein ganz besonderer Dank gilt den beiden Organisatoren Dana Rudinger und Remo Jakob: der Tagungsort war gut gewählt, die Organisation ausgezeichnet.

Stefan Walser; Präsident DPK

Computersimulation eines Teslatransformators

Stephan Scheidegger

Einleitung

Der Tesla-Transformator dient der Erzeugung hoher Spannungen (100 kV bis einige MV) oder Ströme im Hochfrequenzbereich (50 - 500 kHz). Typische technische Anwendungen sind Hochspannungstests für Isolatoren [Har98, Phu91]. Auch wurde er als Spannungsquelle für Beschleuniger [Hof75, Mat82] und Röntgengeneratoren [Mes95] in Betracht gezogen. In leicht abgewandelter Form wird er auch zur Zündung von Kurzbogen-Metalldampfentladungslampen und Kurzbogen-Xenonlampen benützt.

Der klassische Aufbau eines Tesla-Transformators besteht aus einem Kondensator und einer Primärspule mit wenigen Windungen und ohne Spulenkern (Luftspule). Spule und Kondensator bilden einen Schwingkreis [Den01].

Viele wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen zum Teslatransformator sind älteren Datums (z.B. [Obe95, Dru02, Lau07, Hoc32]). In neuerer Zeit untersucht wurde der Einfluss des Netzgeräts [Den01]. Andere Arbeiten beschäftigen sich mit Messmethoden und Computersimulationen [Hit83]. Für Computersimulationen existieren inzwischen verschiedene Programme (z.B. TSIM[1] und TCAP[2]). Nebst wissenschaflichen Arbeiten gibt es auch reichhaltige Informationen von Bastlern und Amateuren. Diese beschäftigen sich vor allem mit praktischen Aspekten des Baus von Tesla-Transformatoren. Im Rahmen von Schulprojekten ist der Bau einer Anlage und die Computermodellierung interessant. Dies vor allem auch, weil von Schülern wissenschaftspropädeutisches Arbeiten ohne enormen Ressourcenaufwand geleistet werden kann. Die in dieser Arbeit verwendeten Mittel sind z. B. für eine gymnasiale Mittelschule zugänglich. Für diese Arbeit wurde eine Tesla-Anlage verwendet, welche im Rahmen einer Maturarbeit entstanden ist. Diese wird mit einem Computermodell verglichen. Ziel der Arbeit war es dabei, eine korrekt funktionierende Simulation mittels eines Systemdynamikprogramms durchzuführen, um die Anlage zu optimieren.

Methoden

Theorie zur Computersimulation

Die Ausgangsgrösse für die Simulation bildet die elektrische Ladung Q. Um die Bewegung der elektrischen Ladung im System beschreiben zu können, werden hier die einzelnen, über den Bauteilen der Anlage liegenden elektrischen Spannungen betrachtet. Der schematische Aufbau der Anlage ist in Fig.1 gezeigt.

---

[1] Program TSIM, erhältlich von der Tesla Secondary Simulation Group: http://www.abelian.demon.co.uk./tssp/model.html.

[2] Program TCAP, Secondary Simulation Group: http: //www.abelian.demon.co.uk./tssp/model.html.

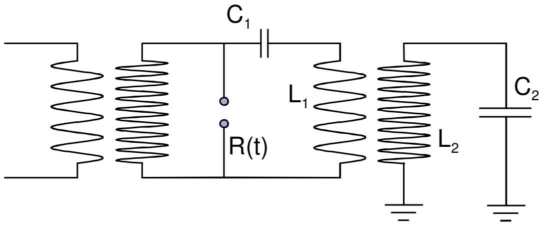


Fig.1. Aufbau eines Teslatransformators: Die Primärspule ist durch die Induktivität L_1 und die Sekundärspule durch L_2 bezeichnet, C_1 ist die Kapazität des Kondensators im Primärkreis und $R_1 = R(t)$ stellt den elektrischen Widerstand dar, welcher vor allem mit der Funkenstrecke assozi-iert ist. C_2 ist die Kapazität des Sekundärkreises.

Es wird hier von einer Anlage ausgegangen, welche mittels eines Netzfrequenz-Transformators (50 Hz) versorgt wird. Dieser lädt den Kondensator auf einen bestimmten Wert auf. Bevor die Spitzenspannung (ca. 15 - 18 kV) überschritten wird, zündet die Funkenstrecke und der Kondensator entlädt sich blitzartig. Die elektrische Spannung bzw. die elektrische Ladung als Funktion der Zeit lässt sich mittels der Maschenregel finden: Für die Summe der Spannungen U_k im Primärstromkreis kann geschrieben werden: $U_C + U_R + U_L = 0$. Dabei ist U_C die Spannung über dem Kondensator, U_L die Spannung über der Induktivität L_1 (Primärkreis) und U_R die Spannung über der Funkenstrecke (mit dem Widerstand R_1). Mit der im Kondensator des Primärkreises gespeicherten elektrischen Ladung $Q_1 = C_1 U_C$, dem Ohmschen Gesetz $U_R = R_1 I_1$ (der Stromfluss durch den Primärtransformator wird vernachlässigt, da für die hier auftretenden Hochfrequenzschwingungen die Impedanz gegen Unendlich geht) und dem Induktionsgesetz resultiert für den Primärkreis (mit $I_1 = \mathrm{d}Q_1 / \mathrm{d}t$):

$$\frac{d^2Q_1}{dt^2} = -\frac{1}{L_1C_1}\cdot Q_1 - \frac{R_1}{L_1}\cdot\frac{dQ_1}{dt} \qquad (1)$$

Zentral für die Simulation des Tesla-Transformators ist die Übertragung der Schwingungen vom Primär- auf den Sekundärkreis und die Rückkopplung zwischen den beiden Stromkreisen. Im Prinzip handelt es sich um zwei gekoppelte Schwingkreise mit der Kopplungskonstante M / L_i. Zur Gleichung (1) muss nun eine zweite Systemgleichung hinzugefügt werden, welche den Sekundärkreis beschreibt:

$$\begin{aligned} \frac{d^2Q_1}{dt^2} &= -\frac{1}{L_1C_1}\cdot Q_1 - \frac{R_1}{L_1}\cdot\frac{dQ_1}{dt} - \frac{M}{L_1}\cdot\frac{d^2Q_2}{dt^2} \\ \frac{d^2Q_2}{dt^2} &= -\frac{1}{L_2C_2}\cdot Q_2 - \frac{R_2}{L_2}\cdot\frac{dQ_2}{dt} - \frac{M}{L_2}\cdot\frac{d^2Q_1}{dt^2} \end{aligned} \qquad (2)$$

Die Kopplungsinduktivität M berücksichtigt den Umstand, dass die Änderung des Stromes durch die Primärspule und die damit verbundene Änderung des magnetischen Flusses eine Spannung in der Sekundärspule induziert und umgekehrt. Für die Simulation wird in diesem Projekt die Simulationssoftware Vensim[3] verwendet. Für die Implementierung werden die Differentialgleichungen (2) in zwei Differentialgleichungen erster Ordnung zerlegt:

$$\begin{aligned} \frac{dI_1}{dt} &= -\frac{Q_1}{L_1C_1} - \frac{R_1}{L_1}\cdot I_1 - \frac{M}{L_1}\frac{dI_2}{dt} \\ \frac{dQ_1}{dt} &= I_1 \end{aligned} \qquad (3)$$

Für den Sekundärstromkreis ergeben sich die analogen Gleichungen durch Vertauschen der Indizes. Die elektrische Spannung über dem Kondensator ergibt sich für den Primärkreis aus $U_C = Q_1 / C_1 = U_C(t)$. In Analogie dazu lässt sich die Spannung im Sekundärkreis aus Q_2 und C_2 berechnen.

Zündet der Funke über der Primärfunkenstrecke, so wird das System zu Schwingungen angeregt. Bei Teslatransformatoren liegen die Frequenzen im Bereich von 50 - 500 kHz. Im Vergleich dazu erfolgt das Zünden der Funkenstrecke nur 100-mal pro Sekunde, wenn das System mit einem Netztransformator versorgt wird. Je nach Funkenstrecke wird aber der Strom nicht einfach ein- und ausgeschaltet. Die genauen Prozesse an der Funkenstrecke sind noch recht unbekannt und schwierig zu simulieren [Lar98].

In Vensim (wie in vielen anderen Systemdynamikprogrammen) können die Systemgleichungen (3) mittels graphischer Oberfläche programmiert werden [Fuc02, Fis07]. Das entsprechende Flussdiagramm ist in Fig.2 wiedergegeben. Die zeitlichen Änderungen (Ableitungen) sind in Fig.2 als Flüsse (Pfeile) dargestellt. Dabei bedeutet z.B. dI1 die zeitliche Ableitung (also Änderung) des Stroms im Primärkreis (also $\mathrm{d}I_1 / \mathrm{d}t = \mathrm{d}^2Q_1/\mathrm{d}t^2$). Die rechteckigen Kästen entsprechen den Speichergrössen (hier also dem Strom und der Ladung). Die Systemgleichungen werden dann wählbar mittels Euler-Cauchy oder Runge-Kutta-Verfahren integriert. Um die Kopplung der beiden Stromkreise implementieren zu können, wurde der durch den Sekundärkreis im Primärkreis induzierte Strom I21 ($=I_{21}$) separat berechnet. Dieser wird bei jedem Berechnungsschritt über die Ladungsänderung dQ1 zum Strom I1 ($= I_1$) dazu addiert. Es wurde auch eine symmetrische Variante geprüft, bei welcher in beiden Stromkreisen die induzierten Ströme separat berechnet und als direkte Einflüsse in die Speichergrössen I1 bzw. I2 programmiert wurden. Bis auf gewisse Unterschiede bezüglich numerischer Genauigkeit (Anzahl Gleichungen!) sind die Resultate identisch.

Für die Widerstände im Primär- und Sekundärkreis werden im Modell von Fig.2 die zeitlich konstanten Werte R1 = R_1 und R2 = R_2 gewählt. Es wird dabei angenommen, dass bei brennendem Lichtbogen sich der Widerstand kaum ändert.

[3] Vensim Version 5: Ventana Systems Inc., Harvard, MA

Aufbau der Experimentieranlage
Die Anlage besteht in ihren wesentlichen Teilen aus einem Hochspannungs-Netztransformator, welcher den Primärkreis versorgt, einer Funkenstrecke, einem Hochspannungskondensator und zwei ineinander gestellte Luftspulen (Fig.3).

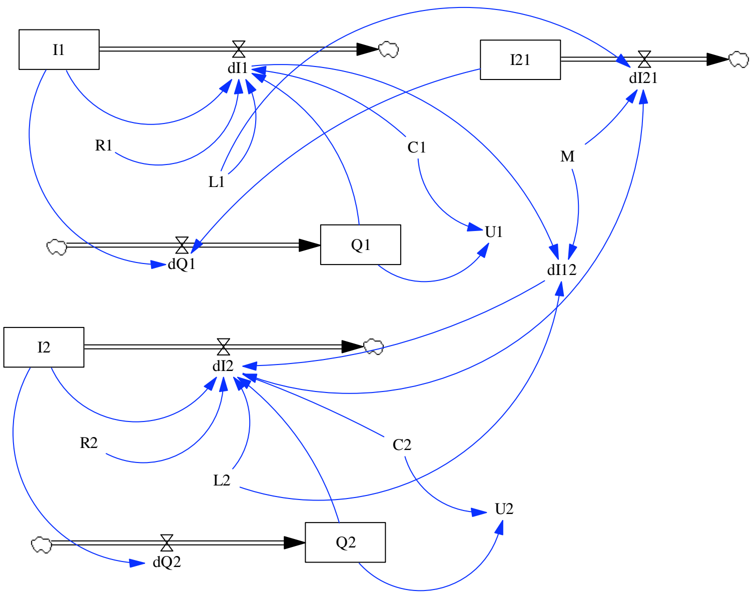


Fig.2. Flussdiagramm eines Teslatransformators, erstellt mit Vensim: Es werden über die Ladungen Q1 (= Q_1) und Q2 (= Q_2) die Spannungen U1 im Primär- und U2 im Sekundärkreis berechnet. Die Rückkopplung von Sekundärstromkreis auf den Primärstromkreis erfolgt über den Induktionsstrom I21 (= I_{21}).

Als Speisetransformator diente ein Zündtransformator für Ölheizungen (Trafo-Union, Typ ZM 20/12). Für den Primärkreis wurde eine sehr einfache Form einer Funkenstrecke verwendet. Die eine Elektrode besteht aus einem Messingstift mit einem Durchmesser von 4 mm, die andere Seite wird durch einen Weicheisenstab (Durchmesser 12 mm) gebildet. Bei der bestehenden Anlage erfolgt die Zündung bei 15.6 ± 0.5 kV. Bei höheren Leistungen müsste allerdings mit einer rotierenden Funkenstrecke gearbeitet werden [Sch04, Den01], oder Kühlung und Löschen des Funkens werden durch Pressluft bewirkt.

Die Luftspule des Primärkreises besitzt 10.6 Windungen und eine Induktivität von $L_1 = (1.54 \pm 0.05)\cdot 10^{-5}$ H. Für die Frequenz ergibt sich aus $C_1 = 9.6 \pm 0.5$ nF und L_1 413.9 ± 18.3 kHz. Für die Versuche wurden verschiedene Sekundärspulen verwendet. In Tab.1 sind die verschiedenen Parameter für die drei Spulen aufgeführt.

Durch die vielen Drahtwindungen ist der Ohmsche Innenwiderstand der Sekundärspule nicht mehr vernachlässigbar, er addiert sich deshalb zum Anteil der Funkenstrecke (Werte in Tab.1). Es muss auch die Kapazität dieser Spule berücksichtigt werden, da auf der grossen Drahtoberfläche die Speicherung von Ladungen nicht mehr vernachlässigt werden kann. Für die Berechnung der Kapazität im Sekundärkreis schlägt Nicholson ein Modell vor, welches die Kapazität von Spule und der Umgebung berücksichtigt [Nic00]. In dieser Arbeit wurde jedoch für die Berechnung der Kapazität C_{2L} ein stark vereinfachtes Modell angewendet. Dabei wird die Sekundärkapazität C_2 in zwei parallel geschaltete Kondensatoren aufgespaltet ($C_2 = C_{2L} + C_{top}$), wobei der eine Teil die Spulenkapazität C_{2L} und der andere die Konduktorkugel (C_{top}) am oberen Ende der Spule repräsentiert.

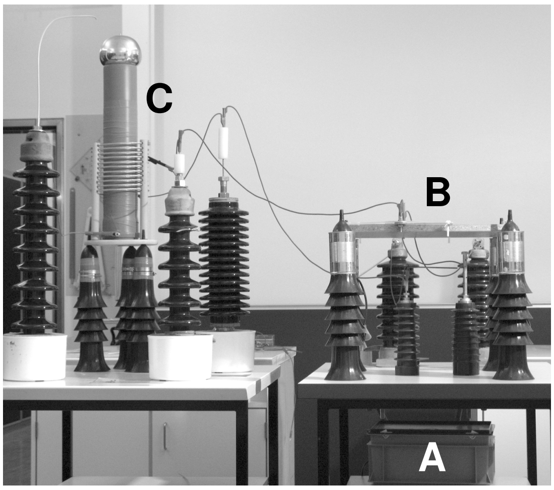


Fig.3. Aufbau der Experimentieranlage: Die Anlage besteht im Wesentlichen aus dem Netztransformator (A), der Kondensatoreinheit mit Funkenstrecke (B) und den ineinander liegenden Luftspulen mit terminaler Konduktorkugel (C).

Tab.1. Parameter für die drei verwendeten Sekundärspulen: Die Induktivitäten sind mittels Eq.9 berechnet. Die Widerstände R_{2L} sind die Ohmschen Widerstandsanteile und C_2 die Gesamtkapazitäten im Sekundärkreis.

	Spule 1	Spule 2	Spule 3
Länge s	325.0 ± 3.0 mm	311.5 ± 0.5 mm	371.0 ± 0.5 mm
Radius r_L	55.0 ± 0.2 mm	55.0 ± 0.2 mm	52.5 ± 0.5 mm
Anz. Windungen N	1300 ± 20	1246 ± 5	874 ± 50
Induktivität L_2	53.1 ± 1.7 mH	50.6 ± 0.9 mH	19.6 ± 2.7 mH
Kapazität C_2	2.67 ± 0.03	2.61 ± 0.02 pF	2.87 ± 0.02 pF
Widerstand R_{2L}	155.6 ± 3.0 Ω	149.1 ± 1.1 Ω	39.0 ± 6.1 Ω

Resultate

Zur Verifikation des Modells wurden die Messungen und Simulationen von Denicolai verwendet [Den01]. Es wurden die gleichen Parameter eingegeben, welche Denicolai für seine Simulation verwendete. Die Simulation mit dem Modell in Fig.2 ergab im unbelasteten Zustand eine Spitzenspannung von 350 kV bei einer Frequenz im Sekundärschwingkreis (68 kHz), was sowohl mit den Simulationswerten von Denicolai, als auch mit den realen Messwerten an der Anlage übereinstimmt.

Für die in Fig.2 gezeigte Anlage wurde die Sekundärspannung aus der Überschlagsdistanz abgeschätzt. Die erhaltenen Sekundärspannungen dienten als Anhaltspunkte für die Computersimulation. Es wurden die Parameter in Tab.1 verwendet. Für den Widerstand R_1 im Primärkreis sind Werte zwischen 1-2 Ω realistisch [Den01]. Für den Widerstand der Funkenstrecke R_{2gap} wurde entsprechend der deutlich längeren Distanz 10 Ω genommen. Der Gesamtwiderstand im Sekundärkreis beträgt demnach $R_2 = R_{2L} + R_{2gap}$. Beide Widerstände beeinflussen vor allem die Dämpfung des Systems. Die maximale Sekundärspannung hingegen ist kaum von diesen Widerständen abhängig. Sehr viel wichtiger ist aber die Kopplungsinduktivität M. Die Kopplung der Schwingkreise wird durch die Grösse und Lage der Spulen beeinflusst. Der Kopplungsfaktor lässt sich als feste Grösse durch Anpassen der Simulation aus den gemessenen Spannungswerten ermitteln. Für Spule 1 resultierte $M = 10 \pm 1$ H, für die Spule 2 $M = 14 \pm 1$ H und für Spule 3 $M = 74 \pm 1$ H. Die Kopplungsinduktivitäten sind alle deutlich kleiner, als die von Denicolai bestimmten Werte, welche sich je nach Höhe der Primärspule zwischen 302.05 H und 634.05 H liegen [Den01]. Bei einer Kopplungsinduktivität von 100 H würde sich gemäss der Simulation von Fig.4 eine Spitzenspannung von rund 700 kV ergeben, was allerdings deutlich die Isolierfähigkeit der Anlage übersteigt.

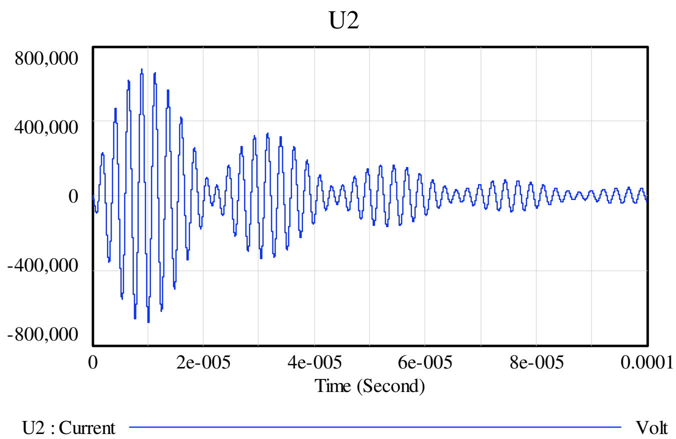


Fig.4. Zeitlicher Verlauf der Sekundärspannung bei der Verwendung der Spule 1 mit einer hypothetischen Kopplungsinduktivität von 100 H in der Simulation: Gerechnet mit Runge-Kutta-Verfahren, $\Delta t = 0.2 \cdot 10^{-9}$ s.

Andere Optimierungsmöglichkeiten ergeben sich durch die Anpassung der Kapazitäten im Primär- und Sekundärkreis. Im Sekundärschwingkreis kann diese vor allem durch die Modifikation der Konduktorkugel erreicht werden. Anstelle von einer kugelförmigen Oberfläche wird in der Regel ein Torus verwendet. Mit einem solchen Torus wird auf relativ einfache Art eine grössere Oberfläche und damit Kapazität erreicht. Hohe Sekundärspannungen werden aber vor allem dann erreicht, wenn die Resonanzfrequenz des Sekundärkreises nahe derjenigen des Primärkreises liegt. Mit den Werten der Spule 1 wurden verschiedene Simulationen gerechnet, wobei die Sekundärkapazität variiert wurde. Die Sekundärspannung als Funktion von C_2 zeigt Fig.5.

In Fig.5 ist gut zu sehen, dass die verwendete Konduktorkugel nur wenig unterhalb des Wertes liegt, welcher für die maximale Spannung (178 kV bei 2.775 pF) notwendig wäre. Dies entspricht einer Frequenz von 414.6 kHz, was mit der berechneten Frequenz des Primärkreises von 413.9 ± 18.3 kHz recht gut übereinstimmt. Weitere Vergleiche zwischen Messungen und Simulationen ergaben auch für Spule 2 und 3 eine gute Übereinstimmung.

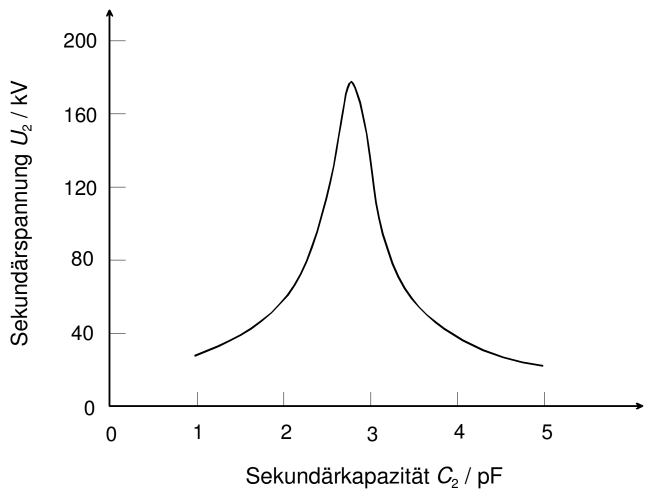


Fig.5. Sekundärspannung $U_2 = U_2(C_2)$ als Funktion der Sekundärkapazität: Gerechnet (Computersimulationen) für Spule 1.

Diskussion und Ausblick

Die Computersimulation mit Vensim führt zu Ergebnissen, welche sowohl mit der Theorie zum Tesla-Transformator als auch mit den experimentellen Messungen recht gut übereinstimmen. Es lassen sich für die Optimierung eines Tesla-Transformators durch die Simulation konkrete Erkenntnisse gewinnen. Das in dieser Arbeit vorgestellte theoretische Modell berücksichtigt allerdings einige Punkte nur rudimentär oder gar nicht. So ist das Modell zur Berechnung der Sekundärkapazität ist recht ungenau. Vor allem die Berechnung der Kapazität der Sekundärspule ist eher als grobe Abschätzung zu betrachten.

Die bestehende Simulation wurde auch im Rahmen von Projekt- und Maturarbeiten eingesetzt. Im Zusammenhang mit der Experimentieranlage ergeben sich hervorragende Möglichkeiten für weiterführende Projekte, welche durch Schülerinnen und Schüler gut bearbeitbar sind.

Literatur

[Den01] Denicolai, M. (2001): Tesla Transformer for Experimentation and Research. *Licentiate Thesis, 2001, Helsinki University of Technology*

[Dru02] Drude, P. (1902): Zur Construktion von Teslatransformatoren. Schwingungsdauer und Selbstinduktion von Drahtspulen. *Annalen der Physik*, Band 9, **4**, 1902.

[Fis07] Fishwick, P. A.: The Languages of Dynamic System Modeling. *In Fishwick, PA. (Ed.): Handbook of Dynamic System Modeling*. Boca Raton: Chapman & Hall / CRC, 2007; 1-12.

[Fuc02] Fuchs, H.U., Weber, K., Schuetz, E.: Modelling of uniform dynamical systems. Zürich: Orell Füssli Verlag, 2002.

[Har98] Hardt, N., Koenig, D. (1998): Testing of insulating materials at high frequencies and high voltage based on the Tesla transformer principle. *Conference record of the 1998 IEEE International Symposium on Electrical Insulation*, **2**, 1998, 517-520.

[Hit83] Hitchcock, R.N., Stanton, S.J., Levy et. al (1983): Computer modelling of medium coupled resonant air core transformers including resistive losses. *4th IEEE Pulsed Power Conderence, Albuquerque, New Mexico, 1983.*

[Hoc32] Hochhäusler P. (1932): Der Teslatransformator als Hochfrequenzprüfgenerator und seine Untersuchung mit dem Kathodenoszillographen. *Archiv für Elektrotechnik,* **26**, 1932, 518-534.

[Hof75] Hoffmann, C. R. J. (1975): Tesla Trasformer high-voltage generator. *Review of Scientific Istruments*, **46**, 1, 1975; 1-4.

[Lar98] Larsson, A., Bondiou-Clergerie, A., Gallimberti, I. (1998): Numerical modelling of inhibited electrical discharges in air. *J.Phys. D. (Appl. Phys)*, **31**, 1998; 1831 – 1840.

[Lau07] Lauer, L. (1907): Ueber die an einem Teslapol auftretenden Potentiale und das Verhältnis von Funkenschlagweite und Spannung an derselben. *Dissertation, 1907, Georg-August-Universität zu Göttingen.*

[Mat82] Matsuzawa, H., Suganomata, S. (1982): Design charts for Tesla-transformer-type relativistic electron beam generators. *Review of Scientific Instruments*, **53**, 5, 694-696.

[Mes95] Mesyats, G. A., Shpak, V. G. et. al. (1995): RADIAN-EXPERT portable High-Current accelerator. *Tenth IEEE International Pulsed Power Conference*, **1**, 1995; 80-92.

[Nic00] Nicholson, P. (2000): Secondary Basics. *Document pn2511. Manuscript from the Tesla Secondary Simulation Group, http://www.abelian.demon.co.uk/tssp* (25.11.2000)

[Obe95] Oberbeck, A. (1895): Ueber den Verlauf der elektrischen Schwingungen bei den Tesla'schen Versuchen. *Annalen der Physik und Chemie*, **55**, 1895.

[Phu91] Phung, B. T., Blackburn, T. R. et. al (1991): Tesla Transformer Design and Application in Insulator Testing. *Seventh Iternational Symposium on High Voltage Engeneering*, **5**, 1991, 133-136.

[Sch04] Schraner, K. (2004): UBTT – Funktion & Betrieb (Uni-Bern-Tesla-Twin). *http://home.tiscalinet.ch/m_schraner/UBTT-Betrieb.pdf* (20.11.05)

Mathematik Ohne Grenzen

In diesem Artikel stelle ich einen Wettbewerb vor, der einen speziellen Zugang zur Mathematik fördert. Ich hoffe, dass sich viele von seinen Qualitäten überzeugen lassen werden und bereit sind, ihn einmal auszuprobieren.

Weshalb beschäftigt sich diese Klasse so angeregt mit Mathematik?

- ☐ weil sie gerade fotografiert wird?
- ☐ weil sie immer so arbeitet?
- ☐ weil es ihr erster Schultag ist?
- ☐ weil der Lehrer gerade eine Standpauke gehalten hat?
- ☐ weil sie „Mathe ohne Grenzen" gewinnen will?

Weshalb beschäftigt sich diese Klasse so angeregt mit Mathematik?

1. Es handelt sich um die Klasse 2A des Gymnasiums Münchenstein während des Wettbewerbs „Mathematik ohne Grenzen" 2007.
2. Die Klasse hat eine realistische Gewinnchance. Beim regionalen Wettbewerb in den beiden Basel erhalten die Kategoriensieger Fr. 400.- in ihre Klassenkasse; die Gesamtbesten werden zum Finalwettbewerb in den Europapark nach Rust eingeladen.
3. Der Wettbewerb ist international. Gleichzeitig mit dieser Klasse sind international etwa 4500 Klassen mit dem Wettbewerb beschäftigt. Eine Rangliste wird allerdings nur regional erstellt.
4. Die Einzelnen arbeiten nicht für sich, sondern füreinander, da die Klasse vor der Herausforderung steht, den Wettbewerb innerhalb von 90 Minuten gemeinsam zu lösen.
5. Die Aufgabenstellungen von Mathematik ohne Grenzen sind so geschrieben und gezeichnet, dass die zu Grunde liegende Probleme schnell erkannt werden.
6. Obwohl die Aufgabenstellungen ungewohnt sind, tauchen schnell die ersten Lösungsideen auf, was zur Weiterarbeit geradezu herausfordert.
7. Die Aufgaben sind in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden gestellt und erfordern ganz unterschiedliche Fertigkeiten zur Lösung, dadurch findet in der Regel jede Schülerin und jeder Schüler eine passende Aufgabe zum Anpacken. Es gibt neben algebraischen, kombinatorischen und geometrischen auch strategische Aufgaben, geometrische Konstruktionen, Vorstellungsübungen im dreidimensionalen Raum und immer eine Aufgabe, die in einer Fremdsprache gestellt ist und gelöst werden muss.

Aufgabe 1
7 Punkte

Nichts wie weg!

Verfasst den Lösungstext in einer der vier Fremdsprachen im Umfang von mindestens 30 Wörtern.

La nuit est noire et sans lune. Juliette, Romain, Antoine et Sophie sont poursuivis par de dangereux brigands. Pour échapper à leurs poursuivants ils doivent franchir un précipice en passant sur une passerelle en très mauvais état. Elle supporte le poids de deux personnes au maximum.
Il faut absolument un éclairage pour traverser. Les quatre amis ne disposent que d'une seule lanterne qui s'éteindra dans une demi-heure.
Juliette est rapide : elle est capable de traverser la passerelle en une minute. Romain a besoin de deux minutes pour cette traversée. Antoine est lent, il lui faut dix minutes. Sophie est encore plus lente, vingt minutes lui sont nécessaires.
Si deux amis traversent ensemble, ils avanceront au rythme du plus lent.
Tous les quatre ont réussi à traverser en moins de trente minutes.

Expliquer leur stratégie.

It is a dark and moonless night. Juliet, Rob, Tony and Sophie are being chased by dangerous bandits. In order to escape they have to cross a precipice on a footbridge which is in a very bad state. It can hold the weight of two persons only.
A light is absolutely needed to cross. The four friends have only got one lantern which will go out in half an hour.
Juliet is quick; she can cross the footbridge in one minute. Rob needs two minutes to do that. Tony is slow: ten minutes will be necessary. Sophie is even slower: she will need twenty minutes.
If two friends cross together, they will move according to the rhythm of the slowest.
The four of them managed to cross in less than thirty minutes.

Explain their strategy.

La noche es oscura y sin luna. Julieta, Román, Antonio y Sofía están perseguidos por unos bandidos. Para escaparles, tienen que franquear un precipicio pasando por una pasarela en muy mal estado. Soporta el peso de dos personas como máximo.
Se necesita absolutamente una luz para poder cruzar. Los cuatro amigos sólo tienen una linterna que se apagará dentro de media hora.
Julieta es rápida, es capaz de pasar la pasarela en un minuto. Román necesita dos minutos para pasar. Antonio es más lento, necesita diez minutos.
Sofía es todavía más lenta, necesita veinte minutos.
Si dos amigos pasan juntos, avanzarán al ritmo del más lento.
Los cuatro llegaron a pasar en menos de treinta minutos.

Explica su estrategia.

La notte è scura e senza luna. Giulietta, Romano, Antonio e Sofia sono inseguiti da pericolosi briganti. Per sfuggire ai loro inseguitori devono superare un precipizio passando su una passerella molto danneggiata che sopporta al massimo il peso di due persone.
Per il passaggio occorre, anche, assolutamente una luce.
I quattro amici hanno a disposizione solo una lanterna con un'autonomia massima di mezz'ora. Giulietta è veloce; è capace di percorrere la passerella in un minuto. Romano ha bisogno di due minuti; Antonio è lento; gli occorrono dieci minuti. Sofia, ancora più lenta, necessita di venti minuti.
Se due amici attraversano insieme avanzano al ritmo del più lento.
Alla fine, tutti e quattro riescono a passare in meno di trenta minuti.

Spiegare la loro strategia.

Ein Beispiel für eine fremdsprachig gestellte Aufgabe aus dem Jahr 2008

Weshalb überhaupt Mathematikwettbewerbe?

Mathematikwettbewerbe sprechen in der Regel motivierte Schülerinnen und Schüler an, welche sich gern und erfolgreich mit Mathematik zu beschäftigen gelernt haben. Sie fördern die Freude an der Mathematik und den Stellenwert der Mathematik in der Schule und der Gesellschaft.

Aufgabe 2
5 Punkte

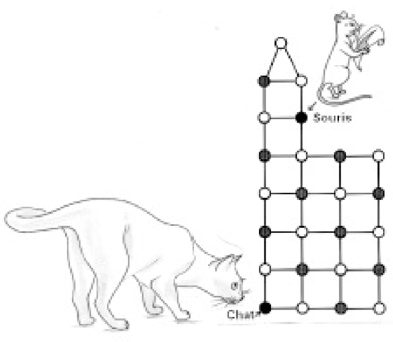
Katz' und Maus

Das abgebildete Gitter setzt sich aus Quadraten und einem Dreieck zusammen. Die Gitterpunkte sind durch Kreise markiert.

Zu Beginn besetzen Katze und Maus die in der Zeichnung durch Pfeil markierten Gitterpunkte.

Beide Tiere bewegen sich abwechselnd längs der Verbindungsstrecken von einem Gitterpunkt zu nächsten. Die Katze beginnt. Wenn es ihr gelingt, den Gitterpunkt zu erreichen, den die Maus gerade besetzt hat, so kann sie die Maus fressen.

Erkläre, welche Strategie die Katze verfolgen muss, damit sie die Maus schnappen kann.



Eine echte Knacknuss aus dem Wettbewerb 07 – die Katze kann es tatsächlich schaffen!

Weshalb Mathematik ohne Grenzen?

Zu anderen Wettbewerben ist Mathematik ohne Grenzen eine tolle Ergänzung, da ganze Klassen gegeneinander antreten und praktisch alle in der Klasse und auch fast alle Klassen angespornt werden, sich lustvoll mit Mathematik auseinander zu setzen. Meist werden die Lösungen auch einigen Kameradinnen und Kameraden plausibel gemacht, bevor sie ins Reine geschrieben werden, so werden Fragen gestellt, es wird mathematisch argumentiert und bewiesen, debattiert und verstanden, kurz: es wird Mathematik getrieben. Da sich die Klasse während des Wettbewerbs selbst organisieren muss, sind neben den fachlichen auch in hohem Grad auch soziale Kompetenzen gefragt.

Mathématiques SANS Frontières

Wie entstand Mathematik ohne Grenzen?

Der Wettbewerb Mathematik ohne Grenzen wurde in seiner heutigen Form in den Jahren 1989/1990 vom damaligen Mathematik-Regionalinspektor Rémy Jost in der Akademie von Strassburg entwickelt – Vorläufer des Wettbewerbs hatte er in Orléans bereits ausprobiert. Von diesem Zeitpunkt an war der Wettbewerb durch die Teilnahme von deutschen Klassen international – auch wurde von da an eine Aufgabe in einer Fremdsprache gestellt. Kurze Zeit später stiessen italienische Klassen dazu, später libanesische, polnische, englische, rumänische, ungarische, usw. Die Organisatoren treffen sich jedes Jahr zu einer gemeinsamen Konferenz, in der über die Zukunft des Wettbewerbs verhandelt wird. In der Schweiz existiert der Wettbewerb schon fast seit Anbeginn im Welschland, in der Deutschschweiz bis jetzt in den beiden Kantonen Basel-Stadt und Baselland mit ca. 60 teilnehmenden Klassen.

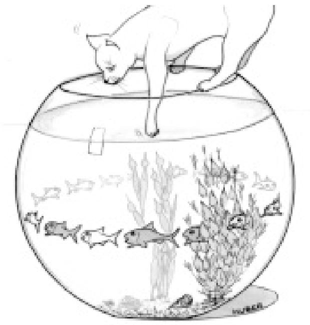
Aufgabe 6
5 Punkte

Immer nur Fisch

In einem Goldfischglas schwimmen weiße und rote Fische im Kreis herum, alle in derselben Richtung. Jedem Fisch schwimmt genau ein anderer Fisch unmittelbar voraus.

- Genau sieben roten Fischen schwimmt ein roter Fisch unmittelbar voraus.
- Genau zwölf roten Fischen schwimmt ein weißer Fisch unmittelbar voraus.
- Genau drei weißen Fischen schwimmt ein weißer Fisch unmittelbar voraus.

Wie viele Fische schwimmen insgesamt im Kreis? Erkläre.



eine einfache Aufgabe aus dem Jahr 2007, mit Lösung einer FMS-Klasse

Wie wird der Wettbewerb organisiert?

Die „Equipe de Conception“ trifft sich ab September wöchentlich in Strassburg, sichtet Aufgabenvorschläge und stellt die Aufgaben für den Probewettbewerb und den Hauptwettbewerb zusammen. Im November wird der Probewettbewerb per Mail verteilt und von interessierten Mathematiklehrkräften bei Gelegenheit in ihren Klassen durchgeführt, zum Beispiel in einer Doppellektion vor Weihnachten oder nach Notenschluss. Im Januar muss sich die Klasse entscheiden, ob sie am Wettbewerb teilnehmen will. Es sollte ein gewisser Teamgeist in der Klasse vorhanden sein und es sollten alle mitziehen wollen.

Der Hauptwettbewerb findet in der Regel anfangs Februar überall gleichzeitig an einem Dienstag zwischen 8 und 10 Uhr statt – bei Konflikten mit den Ferien kann er aber in einer Region auch später stattfinden. Diejenigen Lehrpersonen, welche während des Wettbewerbs gerade Unterricht in den betreffenden Klassen hätten, beaufsichtigen die Klasse. Da sie der Klasse nicht helfen dürfen und nur dafür zu sorgen brauchen, dass die Klasse keine Hilfe von aussen in Anspruch nimmt, können sie sich in der Regel selbst beschäftigen. Dabei kann es durchaus geschehen, dass auch eine Französisch-Lehrkraft ein Aufgabenblatt in die Hand nimmt und sich wieder einmal der Mathematik zuwendet.

Nach dem Wettbewerb werden die Lösungen an eine der beteiligten Schulen geschickt, sortiert und an 13 Kolleginnen und Kollegen verteilt, welche die 13 Aufgaben nach grob vorgegebenem Raster bewerten. Die Punktzahlen werden vom regionalen Koordinator gesammelt, der die Ranglisten erstellt. Dabei wird nach Klassenstufe, Schultypus (FMS oder Gym) und Schwerpunktfach (PAM und BC in eigener Kategorie) unterschieden. Im März oder April wird zur Rangverkündigung und Preisverteilung eingeladen. In unserer Region laden wir pro Klasse eine Zweier- oder Dreierdelegation samt Mathelehrpersonen, Schulleitungen, Sponsoren und Medien ein, organisieren einen kulturellen (meist musikalischen) Teil, einen Saalwettbewerb mit Zusatzpreis und einen Apéro. Oft erscheint an einem der nächsten Tage ein Artikel in der Zeitung.

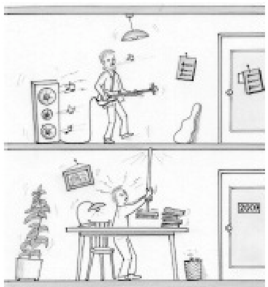
Aufgabe 11
5 Punkte

Remmidemmi

In einem dreiecksförmigen Hochhaus sind die Wohnungen von oben nach unten folgendermaßen nummeriert:

			1			
		2	3	4		
	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	...	...	...

Der Bewohner des Appartements mit der Nummer 2007 beklagt sich über seinen lärmenden Nachbarn, der genau über ihm wohnt.
Welche Nummer hat die Wohnung des lärmenden Nachbarn?



Die Lösung zu dieser Aufgabe kann man sich überlegen, muss aber nicht – in einer FMS-Klasse wurde das ganze Haus kurzerhand gezeichnet:

Wer zahlt die Preisgelder?

Bei unserem Wettbewerb sind es Firmen, welche die Preise sponsern. Dazu gehören eine Elektrizitätsgesellschaft, welche selber einen Mathewettbewerb lanciert hat, eine lokale Bank und eine lokale Versicherung, ein Fonds des Kantons und, zum Erstaunen vieler, die beiden grossen Basler Pharmazieunternehmen. Die Schulen beteiligen sich an den Reisekosten der Siegerklassen, übernehmen Kopierkosten und Porti, stellen die Organisatoren für den Besuch der internationalen Konferenzen frei und übernehmen den Apéro, wenn sie turnusgemäss bei der Preisverteilung dran sind.

Saalwettbewerb 08 anlässlich der Preisverteilung (8-Damen-Problem)

Wer darf teilnehmen?

In der Schweiz organisieren wir den Wettbewerb bisher fürs 10. und 11. Schuljahr. Im 10. Schuljahr sind 10 Aufgaben zu lösen, im 11. Schuljahr 13. Neu gibt es auf internationaler Ebene auch einen 50-minütigen Wettbewerb für Fünft- und Sechstklässler, der demnächst auch in einer deutschsprachigen Version erscheinen soll.

Und wenn sich jetzt jemand für den Wettbewerb interessiert?

Ein erster Schritt könnte sein, sich einmal bei einem Koordinator zu melden und den Probewettbewerb zu bestellen. Falls eine Klasse nach der Durchführung des Probewettbewerbs Interesse an einer Teilnahme hat, könnte sie sich aus der Ferne am Wettbewerb beteiligen. Wenn viele Klassen aus der gleichen Gegend teilnehmen wollen, könnte daraus ein neuer regionaler Wettbewerb entstehen.

Kontaktadresse:

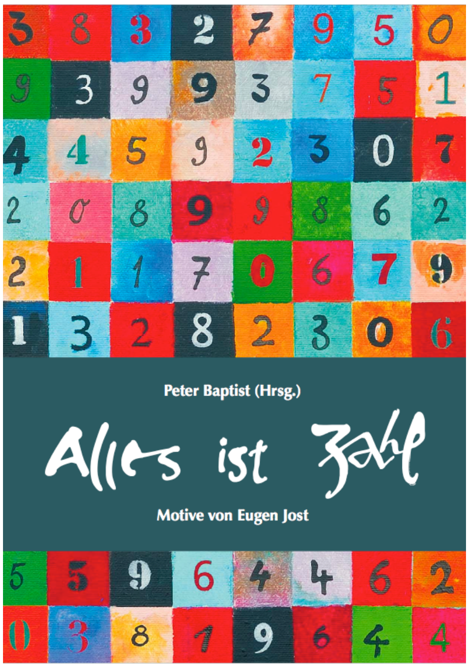
Andreas Werder
Gymnasium Münchenstein
Baselstrasse 33
4142 Münchenstein
Tel. 061 753 93 10
Kürzel: wd
Server: gymmuenchenstein.ch
(Beides mit einem @ verbunden ergibt meine Mailadresse)

Unter dem Stichwort Mathematik ohne Grenzen findet man sowohl bei einer Suchmaschine, als auch bei Wikipedia schnell Zugang zu weiteren Informationen und früheren Aufgaben.

«ALLES IST ZAHL»

Peter Baptist (Hrsg.), Eugen Jost (Illustrationen); Kölner Universitätsverlag. Februar 2008 / kartoniert / 128 S. / CHF 27.50 / EAN 978-3-87427-096-0

Es können drei Sorten von Büchern unterschieden werden: erstens solche, die nach dem aufmerksamen Durchblättern ungelesen zur Seite gelegt werden, zweitens solche, bei denen die erste Durchsicht zum Entschluss führt, dieses oder jenes gelegentlich genauer zu lesen; bei der dritten Sorte erweckt schon die flüchtige Einsichtnahme den Wunsch, das Buch unbedingt selbst zu besitzen. Das vorliegende, reich bebilderte Buch gehört ohne Zweifel zur letztgenannten Sorte!



Im Bulletin 105 (Oktober 2007) wurde der zum Jahr der Mathematik 2008 herausgegebene Monatskalender mit dem gleichnamigen Titel vorgestellt. Die 12 Kalenderbilder tragen Namen wie „Hardys Taxi“, „Pisa, Cambridge, Bern“, „Ein Spaziergang mit Herrn Euler“, „Girasole“ und „Mittelmeergeometrie“. Sie sind in ihrer Art höchst unterschiedlich, haben aber alle einen gemeinsamen Hintergrund, der hinter den Titeln nicht gerade vermutet wird: die Mathematik. Geschaffen hat diese Bilder der Künstler Eugen Jost (Thun).

Die Verbindung von Kunst und Mathematik ermöglicht immer wieder spannende Einsichten und Einblicke in eine Thematik, gegenüber der sich weite Teile unserer Gesellschaft eher reserviert verhalten. Mathematische Theorien sowie Problemstellungen und deren Lösungen sprechen aber nicht nur den Intellekt an, sondern oft auch Gefühle und ästhetisches Empfinden, vergleichbar mit künstlerischen Aktivitäten. Mathematiker sind – wie Dichter, Maler und Komponisten – Schöpfer von Motiven, Strukturen und Mustern, die aufgrund ihrer Ästhetik Bestand haben und über Jahrhunderte präsent bleiben.

Die ursprünglichen Kalendertexte zu den Bildern hat Peter Baptist (Bayreuth) überarbeitet und an vielen Stellen deutlich erweitert. Fragen, kurze Informationen, Hinweise sowie Zitate neben den einzelnen Bildern wollen zum Nachdenken anregen. Die daran anschliessenden und angenehm ausführlich verfassten Texte befassen sich unmittelbar mit den mathematischen Themen zum jeweiligen Bild und sie entführen die Lesenden gleichzeitig ins reichhaltige Umfeld der Thematik.

Am Ende von jedem der 12 Kapitel stehen Literaturangaben zum jeweiligen Thema. Zusätzlich werden ganz am Schluss noch "Weitere Leseanregungen für Interessierte" aufgeführt.

Fazit: Wer den Kalender zum Jahr der Mathematik 2008 kennt, will es haben; wer den Kalender nicht kennt, muss es haben, das Bilderbuch „Alles ist Zahl“!

Hj. Stocker, Wädenswil

Cours CPS Observatoire de St-Luc

Les 7 et 8 mars 2008 a eu lieu par un temps variable (exceptionnel pour l'endroit, d'habitude irradié du soleil de Sierre) un cours de perfectionnement sur l'observation astronomique et les possibilités de réalisation avec des classes.
Sous la houlette de Jean-Claude Pont, le cours a été animé principalement par deux jeunes collègues retraités à la fois enthousiastes et compétents: D. Cevey et E. Lindemann.
23 collègues des divers cantons romands ont pu ainsi faire connaissance avec les animateurs de l'OFXB et avec le matériel à disposition. Ils ont pu expérimenter des dispositifs d'observation ou de son traitement, clés en main, adaptables pour des élèves et des étudiants.
Une dizaine d'ateliers consacrés entre autres, à la mesure de la constante solaire, du spectre de certaines étoiles, du diamètre du soleil, des cratères de la Lune du mouvement de la terre et même encore « peser la Terre » avec l'expérience de Cavendish ont été mis à l'épreuve. Cette épreuve montre la robustesse du dispositif mis en place par les animateurs et l'équipe des permanents Mme Cina et M.Mallman dont la disponibilité et l'humour rendent les premiers contacts agréables et mettent très vite dans le bain. Notre équipe de profs pas tous tout jeune joyeusement soudée par le froid et une exceptionnelle observation de Saturne présentant les anneaux bien sûr, la division de Cassini, parfois l'ombre de la planète sur ses anneaux et 3, 4 ou 5 de ses lunes suivant la qualité exceptionnelle de l'air ambiant, a unanimement apprécié ces journées.
Du point de vue des retombées scolaires, on peut affirmer que ces ateliers sont pratiques, modulables selon l'intérêt et l'âge des élèves et sont une source inépuisable de questions sur notre monde, son étendue, les relations entre les objets célestes, la durée et la périodicité de certains phénomènes, etc.
Les appareils sont nombreux, permettent des approches très diverses et l'équipement de l'observatoire offre des alternatives sérieuses et très attractives en cas – peu fréquent- de mauvais temps. Il faut mentionner en particulier une promenade dans l'univers à l'aide de films 3D à couper le souffle.

Pour plus d'informations adressez-vous à l'Observatoire François-Xavier Bagngoud
info@ofxb.ch ateliers Seray.

Je ne peux que vous recommander une visite brève d'une journée au moins ou plus longue avec observation nocturne avec vos élèves, ils seront positivement attirés par une des plus belles de nos sciences naturelles : l'astronomie.

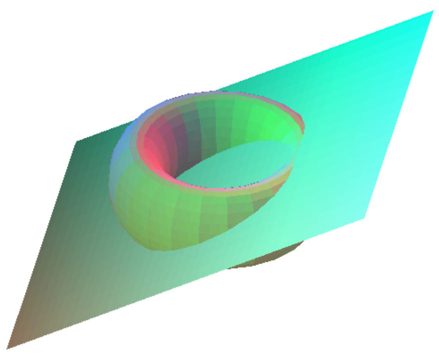
J-D Monod
Membre de la Commission
Romande de Physique (CRP)

Les cercles de Villarceau

Jean Piquerez
Collège et Ecole de Commerce Madame de Staël

Lors d'un cours de perfectionnement de la CRM donné au Brassus, Marcel Berger, éminent géomètre, avait évoqué les cercles de Villarceau. Il s'agit de deux cercles sécants de même rayon obtenus par l'intersection d'un plan bien choisi avec un tore (voir figure 1).

Figure 1



Ma perception de l'espace étant fort limitée, j'ai tenté une approche algébrique du problème. Imaginons un tore de rayon intérieur R et de rayon extérieur $R+2r$, centré à l'origine des axes, et essayons de déterminer l'équation de cette surface de l'espace.

Soit un point $M(x;y;z)$ quelconque du tore.
Si l'on coupe le tore par un plan contenant (Oz) et passant par M, ce plan détermine sur le tore un cercle de rayon r et de centre $I\left(\frac{x(R+r)}{\sqrt{x^2+y^2}};\frac{y(R+r)}{\sqrt{x^2+y^2}};0\right)$ (voir figure 2).

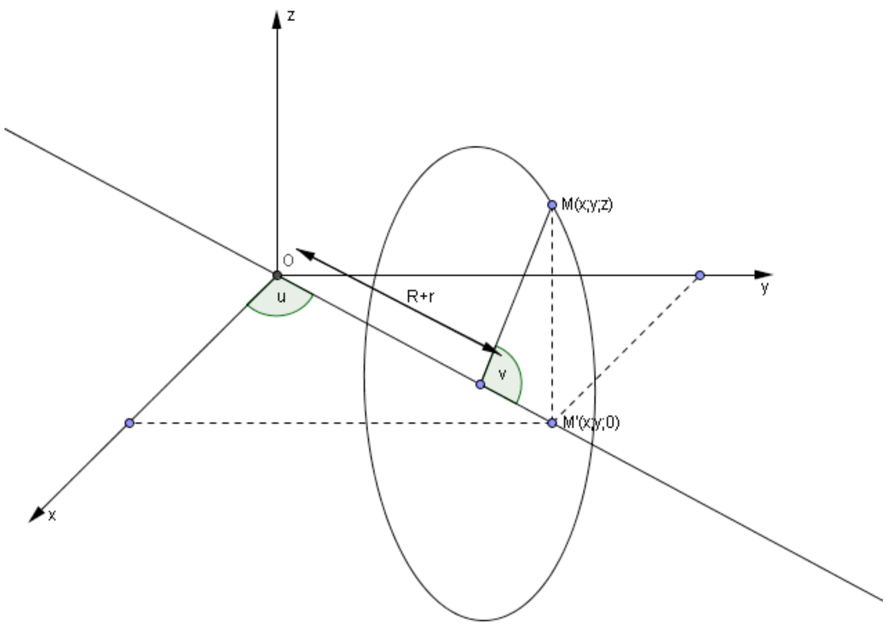
En effet, si $M'(x;y;0)$ est la projection de M sur le plan xOy, comme $OM'=\sqrt{x^2+y^2}$ et $OI=R+r$, par Thalès, on a : $\frac{x_I}{x_{M'}}=\frac{y_I}{y_{M'}}=\frac{OI}{OM'}$, d'où :
$x_I=\frac{x(R+r)}{\sqrt{x^2+y^2}}$ et $y_I=\frac{y(R+r)}{\sqrt{x^2+y^2}}$.

Comme $IM = r$, il vient : $x^2(\frac{R+r}{\sqrt{x^2+y^2}} - 1)^2 + y^2(\frac{R+r}{\sqrt{x^2+y^2}} - 1)^2 + z^2 = r^2 \Leftrightarrow$

$(R + r - \sqrt{x^2+y^2})^2 = r^2 - z^2 \Leftrightarrow (R+r)^2 - r^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 2(R+r)\sqrt{x^2+y^2} \Leftrightarrow$

$$\boxed{\left[x^2 + y^2 + z^2 + R(R+2r)\right]^2 = 4(R+r)^2(x^2+y^2)} \quad (1)$$

Figure 2



Envisageons maintenant un plan tangent au tore en deux points du tore, T' et T'', symétriques l'un de l'autre par rapport à l'origine des axes et d'abscisses nulles (sans perte de généralité). En coupe verticale, on obtient la figure 3 (voir plus loin).

Un tel plan est d'équation : $z = \tan(\alpha)y = \frac{ry}{\sqrt{R(R+2r)}}$ (2)

(2) dans (1) : $\left[x^2 + y^2 + \frac{r^2}{R(R+2r)}y^2 + R(R+2r)\right]^2 - 4(R+r)^2(x^2+y^2) = 0$. (3)

Cette équation étant censée représenter la projection de deux cercles de l'espace dans le plan (xOy) elle devrait logiquement équivaloir à l'équation de deux ellipses.

Il s'agit donc de ramener (3) à une forme du type : $f(x;y)g(x;y) = 0$ où $f(x;y) = 0$ et $g(x;y) = 0$ soient les équations de deux ellipses dans le plan (xOy) et de montrer qu'elles correspondent bien à la projection de deux cercles de l'espace situés dans le plan $z = \tan(\alpha)y$.

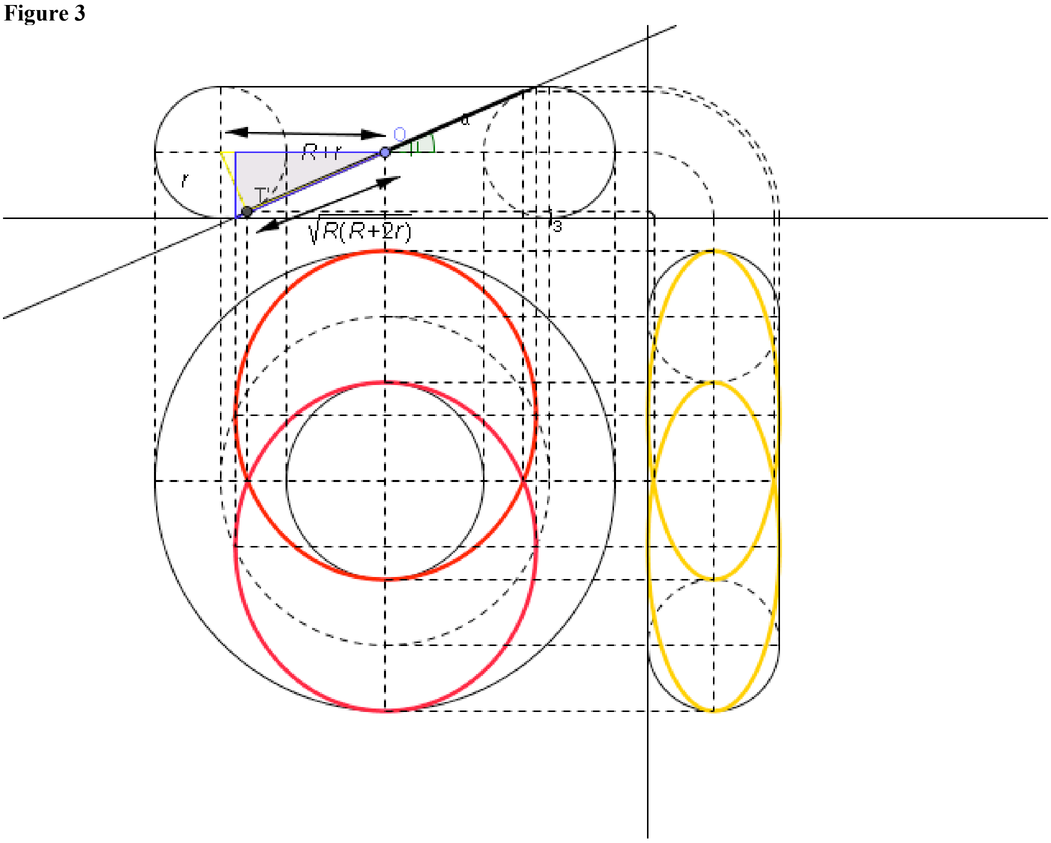
Or, c'est le cas si

$$f(x;y) = (x+r)^2 + \frac{(R+r)^2}{R(R+2r)}y^2 - (R+r)^2 \text{ et si } g(x;y) = (x-r)^2 + \frac{(R+r)^2}{R(R+2r)}y^2 - (R+r)^2$$

En effet, le terme constant vaut : $(R+r)^4 - 2r^2(R+r)^2 + r^4 = R^2(R+2r)^2$, le terme en x disparaît, le coefficient de x^2 vaut : $-2r^2 - 2(R+r)^2 = 2R(R+2r) - 4(R+r)^2$, le coefficient de y^2 vaut : $\dfrac{2\left[r^2-(R+r)^2\right](R+r)^2}{R(R+2r)} = 2(R+r)^2 - 4(R+r)^2$; quant à ceux de x^2y^2, y^4 et x^4, ils sont à l'évidence les mêmes.

Les formules de $f(x;y)$ et de $g(x;y)$ ne doivent évidemment rien au hasard. En effet : $f(x;y) = 0 \Leftrightarrow \dfrac{(x+r)^2}{(R+r)^2} + \dfrac{y^2}{R(R+2r)} = 1$ et $g(x;y) = 0 \Leftrightarrow \dfrac{(x-r)^2}{(R+r)^2} + \dfrac{y^2}{R(R+2r)} = 1$, équations de deux ellipses de demi grand axe $(R+r)$ et de demi petit axe $\sqrt{R(R+2r)}$, centrées, l'une en $(-r;0)$ et l'autre en $(r;0)$ et symétriques l'une de l'autre par rapport à (Oy) dans le plan (xOy).

Figure 3



.

Il reste encore à montrer que ces deux ellipses sont bien les projections de cercles situés dans le plan d'équation : $z = \tan(\alpha)y$.
Or, le demi grand axe selon la direction (Ox) est projeté en vraie grandeur sur (xOy), alors que le demi petit axe de longueur l est tel que $l\cos(\alpha) = \sqrt{R(R+2r)}$ avec $\cos(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{1+\tan^2(\alpha)}} = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{r^2}{R(R+2r)}}} = \frac{\sqrt{R(R+2r)}}{R+r}$, d'où l'on tire : $l = R + r$.
La section du tore par un tel plan est donc bel et bien un couple de cercles de rayon $(R+r)$ centrés en $(-r;0;r)$ et $(r;0;r)$ respectivement.

Remarque : Toute la théorie qui précède peut être faite à partir des équations paramétriques du tore.

En effet le tore peut être défini à l'aide de deux paramètres u et v (voir figure 2) de la façon suivante :

$$x = (R + r + r\cos(v))\cos(u)$$
$$y = (R + r + r\cos(v))\sin(u)$$
$$z = r\sin(v)$$

Le plan tangent, lui, continue d'être régi par l'équation: $z = \frac{ry}{\sqrt{R(R+2r)}}$.
En éliminant z, u et v entre ces quatre équations de manière habile (je laisse ce soin au lecteur, …on sait ce que cela veut dire !) on retombe sur l'équation (3).

Deutsches Museum
Kerschensteiner Kolleg

Fortbildung für Lehrkräfte der Sekundarstufe I und II Physik/Mathematik/Chemie an Realschulen und Gymnasien, Fachoberschulen und Berufsoberschulen, in deutscher Sprache

vom 22. – 25. Oktober 2008 (Mi – Sa)

Erzählen
im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

Aufbau - Workshop

Mit der Kulturtechnik des Erzählens können sonst oft sehr systematisch vermittelte Inhalte ansprechender dargestellt werden. Wie kann man in naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe I und II „erzählen"?

Bei dieser Veranstaltung – als Fortsetzung der workshops 2006/2007 - liegt der Schwerpunkt auf der Erarbeitung und Präsentation von Geschichten, Anekdoten, fiktiven Dialogen u.a. mit Hilfe der Exponate und Ausstellungen des Deutschen Museums. Eine Theaterpädagogin wird die Arbeitsgruppen professionell begleiten. Auch die umfangreiche Erfahrung und Kompetenz der Referenten und Ausstellungsmacher des Museums bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte soll miteinbezogen werden.
Wesentliche Programmteile werden daher in den Ausstellungen (Physik, Astronomie, Chemie, Pharmazie, Mathematisches Kabinett, Informatik, Optik) und der Bibliothek des Deutschen Museums stattfinden. Eine Materialsammlung wird nach Seminarende zusammengestellt.

	Vorherige Teilnahme ist nicht unbedingt erforderlich!
Tagungsort:	München, Deutsches Museum, Kerschensteiner Kolleg
Beginn:	Mittwoch, 22.10., 17:30 Uhr
Kosten:	3 Übernachtungen mit Frühstück + Seminargebühren + Museumseintritt: 240 Euro (inkl. Bewirtung Mittwochabend im Kolleg)
Unterkunft:	Sie wohnen im Kerschensteiner Kolleg in modern eingerichteten und ruhigen Zimmern (Etagenduschen und –WCs), direkt auf der Museumsinsel.

Information und Anmeldung: Christine Füssl-Gutmann
Tel.+49 (0)89-2179-243, Fax +49 (0)89-2179-273
E-Mail: c.fuessl@deutsches-museum.de

Museumsinsel 1, 80538 München

Cours CRM 2008

Dates: du mardi 23 au vendredi 26 septembre 2008

La théorie des jeux et la théorie du vote

La Théorie des jeux…

(où l'art de bien choisir son conjoint, ne pas payer trop cher au restaurant ou éviter une guerre nucléaire !)

Dans ce « mini cours » le professeur **Michel Benaïm** décrira comment, au travers de la Théorie des jeux, les mathématiques ont quelque chose à nous apprendre sur la meilleure façon de prendre des décisions ou de gérer des conflits dans la vie de tous les jours.

Les institutions comme les individus sont régulièrement amenés à prendre des décisions stratégiques: définir une politique fiscale, entrer en guerre ou rester neutre, choisir un métier, acheter sa maison…

Peu après la Seconde Guerre mondiale, en pleine période de guerre froide, le gouvernement américain encourage, par une politique généreuse à l'égard de la recherche, le développement d'une nouvelle science des décisions stratégiques. Des mathématiciens d'exception comme J. Von Neumann, J. Nash ou J. Milnor posent ainsi les fondements de la Théorie des jeux. Quelques décennies plus tard, celle-ci est devenue partie intégrante du langage de l'économie et un paradigme pour de nombreux modèles d'évolution en écologie.

Dans cette série de cours destinée à un public non spécialisé, M. Benaïm présentera quelques-unes des idées de base de la Théorie des jeux et il expliquera comment les mathématiques, y compris les plus modernes et les plus variées (topologie, probabilités, systèmes dynamiques) ont quelque chose à nous dire sur… la bonne façon de choisir son conjoint ou de ne pas payer trop cher au restaurant…

... et la Théorie du vote

Justice électorale et mathématiques

Montesquieu observe: « Une chose n'est pas juste parce qu'elle est loi; mais elle doit être loi parce qu'elle est juste. » J.F.Ross explique pourquoi les lois électorales de tant de pays ne sont pas justes: « La confusion entre les fins et les moyens est, bien sûr, un défaut courant dans les controverses politiques; main elle n'est jamais aussi pernicieuse qu'à propos des problèmes électoraux, car là les fins mettent en jeu des principes fondamentaux, tandis que les moyens sont obstinément techniques. »
Un système électoral n'est qu'une fonction (une opération qui associe à tout élément x d'un ensemble X un élément y d'un ensemble Y). Pour une part, il faut transformer de nombres en nombres:

- de populations d'aires géographiques en nombres de représentants qui leur sont affectés, ou
- de votes pour des partis en nombres de sièges alloués à chacun d'entre eux.

D'autre part, quand il s'agit d'élire un candidat parmi plusieurs, il faut amalgamer les messages des électeurs – leurs votes – en un choix de l'électorat.
Ainsi un problème mathématique se présente: identifier les principes fondamentaux de l'équité représentative et développer les techniques et les méthodes qui les réalisent. Mais les méthodes doivent être simples et transparentes, car tout citoyen doit pouvoir les comprendre.

Mathematik entdecken lassen
Maturaarbeiten und andere Gelegenheiten

Eine Weiterbildungsveranstaltung unterstützt von DMK, SMG, SJf und ZHSF

Angebot und Nachfrage Mit der Teilrevision des MAR 95 wird die Maturaarbeit aufgewertet, indem sie mit eigener Note im Maturazeugnis erscheint. Gleichzeitig beobachten wir, dass nur eine vergleichsweise geringe Zahl an Maturaarbeiten in der Mathematik ausgeführt wird. Dabei mangelt es nicht an Massnahmen und Anlässen, um mathematisches Interesse zu wecken, es wahrzunehmen und zu fördern: Känguru-Wettbewerb, SMO, IMO, Problemlösewettbewerb, Mathematik-Klubs, Studienwochen von SJf, Sonderveranstaltungen von Hochschulen für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten, Betreuungsangebote der Hochschulen für mathematische Maturaarbeiten oder andere Formen der Begabtenförderung, Wettbewerbe für Maturaarbeiten.

Besteht da ein Überangebot auf einem beschränkten Markt? Verhindert gegenseitige Verdrängung einen angemessenen Erfolg? Fehlt es an Vernetzung und fruchtbarer Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Akteuren und Anbietern, den Gymnasien, den Hochschulen, SJf? Wie nachhaltig sind diese Bemühungen?

Stehen die erwarteten Fachkenntnisse auch in den gestrafften gymnasialen Lehrgängen dann zur Verfügung, wenn Maturaarbeiten verfasst werden sollen? Gibt es genügend Themen, die ohne formale Vorkenntnisse über Statistik, Analysis, Differentialgleichungen, Algorithmik eine sinnvolle 'Schülerforschung' erlauben? Welche Mathematik lässt sich von hinreichend vielen Schülerinnen und Schülern entdecken? Welche Themen beleben ihre mathematische Kreativität?

Massnahmen und Ziele Die erzielbare Wirkung einzelner Massnahmen soll durch gegenseitige Information und Unterstützung verbessert werden.

Meike Akveld (MNG Zuerich), Norbert Hungerbühler (UniFR), Hansruedi Schneebeli (KS Baden) organisieren eine Weiterbildung mit folgenden Zielen:

- Alle Beteiligten und Interessengruppen treffen sich, stellen ihre Ziele und Angebote vor, schaffen persönliche Kontakte.
- Informationsaustausch über die Angebote an mathematischen Fördermassnahmen für interessierte Schülerinnen und Schüler. Optionen zur Zusammenarbeit ausloten.
- Austausch von Erfahrungen mit 'Schülerforschung', mathematischen Maturaarbeiten, Facharbeiten, Sonderveranstaltungen. Schwierigkeiten offenlegen und gemeinsam Lösungen suchen. Berichte von Beteiligten aller Stufen.
- Workshops zu mathematischen Facharbeiten, Maturaarbeiten, Jugendforschung, spezielle Übungen zur Vorbereitung von Themen, Erfahrungsaustausch über verschiedene Arten der Begleitung mathematischer Schülerarbeiten.

Es ist geplant, diese Veranstaltung am **27./28.3.2009 an der Kantonsschule Baden** abzuhalten. Das Konzept für den Kurs sieht vor, rund die Hälfte der verfügbaren Zeit für Workshops in kleinen Gruppen aufzuwenden. Im Mittelpunkt stehen Fragen zur Anleitung zu mathematischen Maturaarbeiten, mathematischer 'Schülerforschung' und zur Zusammenarbeit mit Hochschulen in der Begabtenförderung.

Es ist klar, dass eine einzige Veranstaltung nicht alle Probleme lösen kann. Wir sind offen, einen nachhaltigen Erfolg der Bemühungen mit weiteren Veranstaltungen in den Jahren nach 2009 zu unterstützen.

Weitere Einzelheiten, Kursprogramm und Anmeldeschein werden im vsmp-Bulletin im Herbst 2008, auf der Homepage der SMG http://www.math.ch und von der ZHFS veröffentlicht.

Mit den besten Grüssen
Meike Akveld, MNG Zürich
Norbert Hungerbühler, Uni Fribourg
Hansruedi Schneebeli, KS Baden

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Departement Mathematik

ETH Zentrum HG G 51.3
CH-8092 Zürich

Prof. Dr. Urs Kirchgraber
Phone: +41-44-632 34 54
Fax: +41-44-632 18 37
email: kirchgra@math.ethz.ch
www.math.ethz.ch/~kirchgraber

Zürich, im April 2008

Liebe Kolleginnen und Kollegen

Im Namen der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft (SMG), der ETH Zürich, des Zürcher Hochschulinstituts für Schulpädagogik und Fachdidaktik (ZHSF) und der Alten Kantonsschule Aarau lade ich Sie herzlich ein zum

19. Schweizerischen Tag über Mathematik und Unterricht

am

Mittwoch, den 10. September 2008

an die

Alte Kantonsschule Aarau

Ich würde mich sehr freuen, wenn wir Sie am 10. September 2008 begrüssen dürften.

Freundliche Grüsse

Urs Kirchgraber

U. Kirchgraber

Programm

10.00 – 10.30 Uhr, Eingangshalle Paul-Karrer-Haus

Check-in, Kaffee und Gipfeli

10.30 – 10.45 Uhr, Aula Albert-Einstein-Haus

Begrüssung durch Herrn Peter Hänsli, Prorektor Alte Kantonsschule Aarau

10.45 – 12.00 Uhr

Prof. E. Stern, ETH Zürich

Intelligentes Wissen als der Schlüssel zum Können

Alles, was wir in einem bestimmten Inhaltsbereich wissen und können, müssen wir zuvor – oft recht mühevoll – lernen. Diese eigentlich triviale Tatsache gewinnt vor dem Hintergrund der Diskussion um Bildungsinhalte zunehmend an Bedeutung. Lohnt es sich angesichts der sich schnell ändernden Welt überhaupt noch, Inhaltswissen zu erwerben, oder sollte man dieses zugunsten der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und Lernstrategien zurückstellen? Mit dieser Position werde ich mich sehr kritisch auseinander setzen. Lern- und Denkstrategien sind nämlich untrennbar an den jeweiligen Inhaltsbereich gebunden, und alle Versuche, solche Kompetenzen losgelöst von anspruchsvollen Inhalten zu trainieren, müssen als gescheitert betrachtet werden. Allerdings kann Inhaltswissen im Gedächtnis mehr oder weniger intelligent abgelegt werden und ist damit mehr oder weniger geeignet zur Bewältigung neuer Anforderungen. Wie Lernumgebungen beschaffen sein müssen, damit intelligentes, breit einsetzbares Wissen erworben werden kann, wird ausführlich behandelt. Worin sich Menschen in ihren Lernvoraussetzungen unterscheiden und inwieweit solche Unterschiede durch Anstrengung und Fleiß ausgeglichen werden können, wird ebenfalls angesprochen.

12.15 – 14.30 Uhr

Apéro, Grusswort von Herrn Dr. Martin Burkard, Rektor Alte Kantonsschule Aarau

Mittagessen in der Mensa

14.30 – 15.30 Uhr

Prof. D. Stoffer, ETH Zürich

Dünne feste Kreislagerungen oder: Wie viele Kreise braucht es, um jeden Kreis zwischen andern einzuklemmen?

Die Ebene kann mit regulären Drei- und Zwölfecken parkettiert werden: die Zentren der Zwölfecke bilden ein reguläres Dreiecksgitter, zwischen je drei sich berührenden Zwölfecken liegt ein gleichseitiges Dreieck. Wird um jede Ecke ein Kreis gelegt, dessen Durchmesser gleich der Seite der regulären Drei- und Zwölfecke ist, so entsteht die Kreislagerung, die unten im Bild links abgebildet ist. Eine Kreislagerung ist eine Konstellation von unendlich vielen Kreisen in der Ebene, welche sich nicht überschneiden. Bei der beschriebenen Kreislagerung ist es so, dass jeder Kreis zwischen drei andern Kreisen eingeklemmt ist: sobald ein Kreis in irgendeine Richtung verschoben wird, schneidet er mindestens einen andern Kreis. Eine solche Kreislagerung wird *fest* genannt. Man kann für eine Kreislagerung auch eine *Dichte* einführen. Die Dichte gibt an, welcher Anteil der Ebene von den Kreisscheiben überdeckt wird. Man kann zum Beispiel beweisen, dass die maximale Dichte einer Kreislagerung $s_2 = \pi/(2\sqrt{3}) = 0.906899...$ beträgt. Diese Dichte wird bei der Kreislagerung angenommen, bei der die Kreiszentren auf einem regulären Dreiecksgitter liegen (Bild unten rechts). Die Dichte der oben beschriebenen Kreislagerung, welche zu den regulären Drei- und Zwölfecken gehört, hat Dichte $3\pi/(12+7\sqrt{3}) = 0.390674...$ In seinem Buch *Ungelöste und und unlösbare Probleme der Geometrie* vermutet Meschkowski 1960, dass dies die feste Kreislagerung mit minimaler Dichte ist.

Im Vortrag wird zuerst der Begriff der Dichte von Kreislagerungen diskutiert. Dann wird eine feste Kreislagerung der Dichte 0.212651... vorgestellt, wie sie durchaus von einer Mittelschülerin oder einem Mittelschüler beim Legen und Verschieben von Fünfräpplern gefunden werden kann. Schon dieses einfache Beispiel zeigt, dass die Vermutung von Meschkowski nicht zutrifft. Aufwendigere Konstruktionen, bei denen Resultate aus der Theorie dynamischer Systeme verwendet werden, erlauben es sogar, feste Kreislagerungen der Dichte Null zu erzeugen.

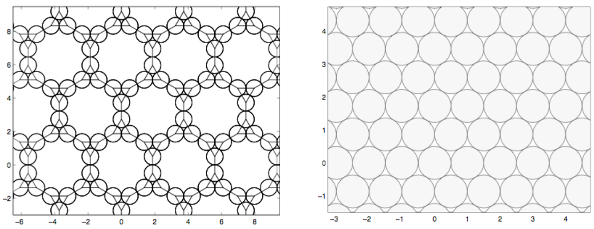


Abbildung 1: *Links*: Parkettierung mit Drei- und Zwölfecken und die zugehörige Kreislagerung. *Rechts*: Die dichteste Kreislagerung

15.45 – 16.45 Uhr

Prof. D. Kressner, ETH Zürich

Mathematik hinter Google

Bei der Internetsuche mit Google werden die Resultate sortiert ausgegeben. Oft befinden sich die relevantesten Webseiten unter den ersten 10 links. Zum Beispiel vergibt die Suche nach "ETH" den ersten Platz für www.ethz.ch und zum Beispiel nur den 11. Platz für www.maturandeninfo.ethz.ch. Wie erreicht Google diese manchmal verblüffend genauen Treffer? Die grundlegende Idee ist recht einfach. Man stelle sich einen sehr gelangweilten Internetnutzer vor, der wahllos, zufällig und unendlich oft Seitenlinks anklickt. Je höher dabei die Wahrscheinlichkeit ist, auf eine bestimmte Seite zu gelangen, desto höher ist die Bedeutung dieser Seite. Unter allen Seiten, die einen gesuchten Begriff enthalten, gibt dann Google als erstes die Seite mit der höchsten Bedeutung zurück. Im Vortrag werden die mathematischen Hintergründe zur Berechnung dieser Rangordnung beleuchtet; schliesslich kann niemand unendlich oft Links anklicken. Dazu formulieren wir die zufälligen Klicks als Multiplikationen mit einer Matrix und zeigen, dass die Rangordnung aus einem Eigenvektor dieser Matrix gewonnen werden kann. Verschiedene Techniken zur Suchmaschinenoptimierung (siehe bei Google:: Hommingberger Gepardenforelle) können damit auch aus mathematischer Sicht erklärt werden.

Anmeldeformular

zum 19. Schweizerischen Tag über Mathematik und Unterricht am Mittwoch, 10. 9. 2008, an der Alten Kantonsschule Aarau

(Bitte in **Druckbuchstaben** ausfüllen).

Name: Vorname:

Schule:

Adresse (Privat): Wohnort:

Telefon: email:

Teilnahme am gemeinsamen Mittagessen

o Ja **o Fleisch** **o Vegetarisch** **o Nein**

Bon zu ca CHF 20.– kann beim Eintreffen in der Schule gekauft werden. Er berechtigt zu: Kaffee/Orangensaft und Gipfeli am Morgen / Mittagessen (Menue (mit/ohne Fleisch) + Getränk + Dessert +Kaffee).

Menue Fleisch: Rindsgeschnetzeltes Stroganoff, Reis, Gemüse oder Salat
Menue Vegetarisch: Ratatouille Stroganoff, Reis, Gemüse oder Salat

Vorschläge, Wünsche, Bemerkungen für eine zukünftige Tagung:

Bitte melden Sie sich bis 15.8.08 an:

Alte Kantonsschule Aarau, TMU2008, Bahnhofstrasse 91, Postfach, 5001 Aarau

Elektronisch können Sie sich anmelden unter:

www.alte-kanti-aarau.ch (Benutzername: Mathematiker, Passwort: TMU2008)

Auf der Homepage befindet sich auch ein Situationsplan. Die Schule ist vom Bahnhof zu Fuss in drei Minuten erreichbar. Auf dem Schulareal stehen keine Parkplätze zur Verfügung.

forumvera
VERANTWORTUNG FÜR DIE ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE

Energie aus globaler Perspektive: Ist die Herausforderung zu meistern?

Zwölftes Weiterbildungsseminar des Forum VERA

In Kooperation mit der WBZ, Weiterbildungszentrale für Mittelschullehrer

Donnerstag, 11. September bis Freitagabend, 12. September 2008

Thematik

Der Bedarf an Energie wächst weltweit rasant. Energie wird heute zu 86% aus nicht erneuerbaren und begrenzt vorhandenen Ressourcen gewonnen.

Der Gedanke an nachhaltige Energienutzung beschäftigt Europa und andere Nationen. Sie beabsichtigen, den Anteil der erneuerbaren Energien auszubauen. Parallel dazu steigt der Energiekonsum vor allem in China, aber auch zunehmend in Indien und anderen asiatischen und südamerikanischen Ländern. Es ist unwahrscheinlich, dass diese steil ansteigende Nachfrage in den nächsten Jahren aus erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Entsprechend wird sich auch der $C0_2$-Ausstoss unweigerlich erhöhen. Auch dann, wenn massiv in Alternativen zu Kohle oder Öl investiert wird. Das Klima wird sich weltweit verändern.

Gibt es einen Hoffnungsschimmer, diese rasante Entwicklung in den Griff zu bekommen? Welche politischen, wissenschaftlichen und vor allem auch Aus- und Weiterbildungsmassnahmen wären zu treffen?

Teilnehmende

Lehrkräfte aller Disziplinen der Sekundarstufen 1 und 2

Referenten

Prof. Wolfgang Kinzelbach, Umweltingenieurwissenschaften ETHZ
Dr. Walter Stahel, stv. Generalsekretär der Geneva Association
Dr. Paul Bossart, swisstopo, Direktor Mont Terri Projekt und Dr. Armin Murer, Nagra
Dr. Thomas Hinderling, CEO des CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique
Dr. Peter Bützer, Prof. an der PH St. Gallen und CEO ISI Technologie AG
Prof. em. Hans Ruh, Institut für Sozialethik, Universität Zürich

Zielsetzung

- Die Darstellung der Ist-Situation in China, Indien und Brasilien im Jahr 2008: Aufzeigen der Massnahmen, die diese Länder treffen, um ihren Beitrag an das Kyoto-Protokoll und die Beschlüsse der Bali-Konferenz zu leisten
- Globale Aspekte der Energieversorgung, Gegenseitige Abhängigkeiten, politische Stabilität der Ressourcenländer, sozialer Frieden. etc.
- Die Bedeutung global unterschiedlicher Wertehaltungen
- Anregung, Gelegenheit und Austausch, wie diese Themen in den Unterricht behandelt werden können.

Ort: CIP, Tramelan (BE) + 2 Exkursionen

Teilnahmegebühr: Fr. 290.- pro Person (Kost und Logis, Getränke und Dokumentation)

Organisation und Anmeldung:

Forum VERA, Sabine Braun c/o Senarclens, Leu + Partner AG, 8027 Zürich
Tel. 043 305 05 90, Fax 043 305 05 99
sabine.braun@senarclens.com www.forumvera.ch

uzh|eth|ph|zürich Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Weiterbildungskurse Mittelschulen im Herbstsemester 2008/09

Das Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik ZHSF – gemeinsames Institut der ETH, Universität und Pädagogischen Hochschule Zürich – bietet im Herbstsemester 2008 untenstehende Weiterbildungskurse für Mathematik, Physik und Informatik an.

Mathematik, Informatik, Physik

Interaktive Teilchenphysik
mit Christoph Grab, Freitag, 5. September 2008

19. Schweizerischer Tag über Mathematik und Unterricht
mit Urs Kirchgraber, Mittwoch, 10. September 2008

Endliche Körper und ihre Anwendungen in der Codierungstheorie oder Kryptographie
mit Joachim Rosenthal, Seminar im Herbstsemester2008/09,
jeweils Dienstag, 16. September bis 16. Dezember 2008

Mathematische Vorstellungsübungen – ein neues Unterrichtsinstrument
mit Christof Weber, Mittwoch, 22. Oktober und 26. November 2008

Schweizerischer Tag über Technik und Unterricht
in Zusammenarbeit mit NaTech Education, Mittwoch, 29. Oktober 2008

Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht
mit Urs Kirchgraber, Herbstsemester 2008/09

Mit ETH-Lernmaterialien ICT-Kompetenzen fördern
mit Hans Hinterberger, Freitag, 14. November 2008

Dynamische Systeme
mit Stephan Scheidegger, Mittwoch, 21. Januar 2009

interdisziplinäre Kurse

Naturkatastrophen – ein Phänomen mit vielen Facetten
mit Kurt Weber, Donnerstag, 18. September 2008

Wohin mit den radioaktiven Abfällen in der Schweiz?
mit Fachpersonen der NAGRA, Freitag, 24. Oktober und Samstag, 25. Oktober 2008

Gentechnologie im Brennpunkt von Kultur und Gesellschaft
mit Albert Zeyer und Patric Brugger, Freitag, 28. November 2008

Naturwissenschaften und Unterricht: ETH-Kolloquium 3/2008

ETH-Studie: Maturitätserfolg – Studienerfolg
Freitagnachmittag, 7. November 2008

uzh|eth|ph|zürich   Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Praktikums- und Übungslektionenbetreuung

Vorbesprechung von Lektionen im Mathematikpraktikum
Mittwochnachmittag, 3. September 2008, Dr. Peter Gallin

Die ausführlichen Ausschreibungstexte sowie die Anmeldemöglichkeit sind auf der Webpalette.

www.webpalette.ch > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF

ZHSF
Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Weiterbildung Mittelschulen

Beckenhofstrasse 35
8006 Zürich

043 305 66 44
weiterbildung@igb.uzh.ch

Kontakt
Stefan Rubin
stefan.rubin@igb.uzh.ch

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
inf Informatik Computer Science
Departement Informatik

Plädoyer für den Programmierunterricht

Programmieren fördert die Problemlösefähigkeit

Wer ein Fahrzeug lenken kann, ist noch längst kein Mechaniker. Wer eine Waschmaschine zu bedienen vermag, ist alles andere als eine Maschinenbauerin. Wer hingegen mit einem Rechner umzugehen versteht, gilt gemeinhin als Informatikerin oder Informatiker. Die Informatik leider unter einem Zerrbild, das verhängnisvolle Auswirkungen hat. Für ein grundlegendes Verständnis der Informatik sind vertiefte Programmierkenntnisse unerlässlich.

Von Herbert Bruderer[1]

Allgemein bildende und Fachschulen versuchen, möglichst nachhaltiges Grundlagenwissen zu vermitteln. Das gilt auch für die Mathematik, die Natur- und die technischen Wissenschaften. Die vergleichsweise junge Informatik hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ungestüm entwickelt. Dadurch ist der Eindruck eines äusserst schnelllebigen, sich ständig wandelnden Forschungszweigs entstanden. Das ist jedoch eine Täuschung. Wie in den übrigen Wissenschaften gibt es auch in der Informatik viele dauerhafte Erkenntnisse. Die Informatikausbildung sollte sich besonders an den Mittelschulen auf die allgemein bildenden Grundbegriffe ausrichten. Dazu eignet sich vor allem der Programmierunterricht.

Informatik ist nicht gleich das Beherrschen von Anwendungsprogrammen

Ursprünglich stand an unseren Gymnasien der Programmierunterricht im Mittelpunkt. Mit dem Aufkommen persönlicher Rechner mit grafischer Bedienoberfläche beschränkte sich der Informatikunterricht immer mehr auf das Einüben von kurzlebigen Handhabungsfertigkeiten. Wer mit Geräten und Programmen umgehen kann, wird landläufig für eine Informatikerin oder einen Informatiker gehalten. Im Unterschied dazu verwechselt niemand eine Radfahrerin mit einer Mechanikerin. Informatikanwendung wird allgemein – zu Unrecht – mit (Kern)Informatik gleich gesetzt. Dadurch erübrigt sich nach gängiger Meinung an den Mittelschulen ein eigenständiges Fach Informatik.

Die falsche Vorstellung von der Informatik hat verheerende Folgen: Obwohl die Informatik fast alle Lebensbereiche durchdringt, obwohl die Informatik (weitgehend verborgen) in zahllosen Geräten und Einrichtungen steckt (eingebettete Systeme) und wie die Mathematik oder die Physik eine Grundlagenwissenschaft ist, werden an der Volks- und der Mittelschule sowie an der Berufsfachschule überwiegend Anwendungskenntnisse beigebracht. Nur die wenigsten Abgängerinnen und Abgänger kennen die Hintergründe und Zusammenhänge der Informatik. Erst ab dem Schuljahr 2008/2009 darf an Schweizer Gymnasien das Ergänzungsfach Informatik angeboten werden.

Rückkehr zum Programmierunterricht an Gymnasien

Informatikanwendung und Informatikgrundlagen dürfen nicht gegeneinander ausgespielt werden. Sinnvoller ist ein Mittelweg: Je nach Schulstufe und Vorwissen soll der Umgang mit dem Rechner oder das Programmieren Gegenstand des Unterrichts bilden. Auf der Primarstufe und der Sekundarstufe I geht es eher um die Beherrschung der Informatikmittel, auf der Sekundarstufe II müsste das Schwergewicht auf dem Programmieren liegen.

Ein Informatikunterricht, der bloss auf den Erwerb oberflächlicher Handhabungsfertigkeiten zugeschnitten ist, verkümmert. Er verhindert tiefere Einsichten in die Grundzüge der Informatik. Es ist höchste Zeit, diese Fehlentwicklung rückgängig zu machen. Sie hat zu einem schwer wiegenden Schwund bei den Informatikstudierenden an Hochschulen und zu einem ausgeprägten Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften geführt.

Algorithmus und Programm sind Grundbegriffe der Informatik

Zu den wegweisenden Begriffen der Informatik gehören der Algorithmus (Lösungsverfahren) und das Programm. Das Programmieren taugt vortrefflich, um die Bedeutung dieser Begriffe zu erkennen. Umfassende Programmierkenntnisse sind Voraussetzung für ein vertieftes Verständnis der Informatik.

---

[1]Der Verfasser ist Geschäftsführer des Ausbildungs- und Beratungszentrums für Informatikunterricht der ETH Zürich. Dieser Beitrag baut auf dem „Plädoyer für den Programmierunterricht" von Jürg Gutknecht, Vorsteher des Departements Informatik der ETH Zürich, und von Juraj Hromkovic, Inhaber der Professur für Informationstechnologie und Ausbildung der ETH Zürich, auf. Das Plädoyer ist unter http://www.educ.ethz.ch/bildungimbrennpunkt/index oder http://www.abz.inf.ethz.ch/index.php?page=89 abrufbar.

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
Informatik Computer Science
Departement Informatik

Programmiersprachen sind künstliche, formale Sprachen. Sie sind ein Hilfsmittel, um bekannte Lösungsverfahren in eine für die Maschine verständliche Sprache umzusetzen. Überdies sind sie ein vorzügliches Werkzeug für die Suche nach neuen Lösungswegen. Weil die Maschine nur eindeutige, genaue Anweisungen verarbeiten kann, zwingt sie zu einer exakten Formulierung.

Schrittweise Problemlösung dank Modulen

Grosse Brocken lassen sich besser verdauen, wenn man sie in mehrere Stücke (Portionen) schneidet. Gleichermassen können schwierige Probleme eher gelöst werden, wenn sie in kleinere Einheiten gegliedert werden. Umfangreiche Programme werden in zahlreiche Bestandteile zerlegt. Diese Bausteine, auch Module genannt, sind leichter durchschaubar. Sie vereinfachen zudem die Ortung von Fehlern erheblich. Die Abläufe sind besser nachvollziehbar.

Vom Nutzen des Programmierens

Das Programmieren

- begünstigt das logische Denkvermögen,
- fördert die Problemlösefähigkeit,
- schult das schrittweise Vorgehen, d.h. die Aufteilung schwer durchschaubarer Aufgabenstellungen in einfachere Bausteine (Module),
- sorgt für eine klare, präzise Sprache bei der Formulierung der Anweisungen,
- weckt Verständnis für die Abläufe im Rechner,
- macht die langlebigen Grundlagen der Informatik deutlich,
- verbindet in einzigartiger Weise die mathematisch-naturwissenschaftliche Denkweise mit der Arbeitsweise der technischen Wissenschaften,
- unterstützt das fächerübergreifende Arbeiten,
- leistet einen hochwertigen Beitrag zur Allgemeinbildung.

Aufruf an die Bildungspolitik

Vielen Lehrpersonen ist der derzeitige missliche Zustand der Informatikausbildung seit Jahren ein Dorn im Auge. Die Hochschulen beklagen sich über den ungenügenden Nachwuchs. Der Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften schadet der Wirtschaft. Die Bildungsbehörden und die Schulleitungen werden hiermit aufgerufen, möglichst rasch einen Informatikunterricht einzuführen, der der Bedeutung des Fachs entspricht und seinen Namen verdient. Die Schaffung des (freiwilligen) gymnasialen Ergänzungsfachs Informatik ist zwar ein erfreulicher erster Schritt, reicht aber bei weitem nicht aus. Bei der Gesamtrevision des Maturitätsanerkennungsreglements sollte die Informatik zu einem Schwerpunkt- bzw. Grundlagenfach aufgewertet werden. Entscheidend ist auch die Aus- und Weiterbildung von Informatiklehrkräften. Es besteht also ein dringender Handlungsbedarf.

ETH Zürich gründet Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht

Um den Ausbildungsnotstand in der Schweiz zu lindern und den Nachwuchs zu fördern, hat die Professur für Informationstechnologie und Ausbildung der ETH Zürich ein Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht gegründet. Es bietet u. a. kostenlosen Informatikunterricht an Mittelschulen und unentgeltliche Veranstaltungen für die Weiterbildung von Informatiklehrkräften an. Das Zentrum hat einen ausführlichen Lehrplan für das Ergänzungsfach Informatik erarbeitet, der den Schweizer Gymnasien kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Weitere Angaben sind auf der Webseite www.abz.inf.ethz.ch zu finden.

Buchtipp

Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik. Eine Reise an die Grenze des Machbaren mit Aufgaben und Lösungen. B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006, XIII, 354 Seiten. ISBN-10 3-8351-0078-5, ISBN-13 978-3-8351-0078-7

Ja - Oui - Sì ☐

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

J'aimerai 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. 95.- (VSG-SSPES-SSISS) + Fr. 30.- (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
Gassäckerstrasse 2 Tel. 079 79 89 770
5618 Bettwil

Layout – *Mise en page*
Jean-Luc Barras jeanluc.barras@gmail.com
Es Novallys 224 Tél. 026 912 98 24
1628 Vuadens

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

Suisse romande :
Philippe Beney philippe.beney@bluewin.ch
Av. Pratifori 10 Tel. 027 321 11 94
1950 Sion

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
Gassäckerstrasse 2 Tel. 079 79 89 770
5618 Bettwil

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

Nr. 108	31.08.2008 (20.10.2008)
Nr. 109	31.12.2008 (20.02.2009)
Nr. 110	30.04.2009 (20.06.2009)

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

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

Commission Romande de Physique
Philippe Drompt phil.drompt@swissonline.ch
Rue des Tilles 23 Tél. 032 485 11 09
2603 Péry

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

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

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

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