PP 8033 Zürich

Bitte nachsenden. Neue Adresse nicht melden.

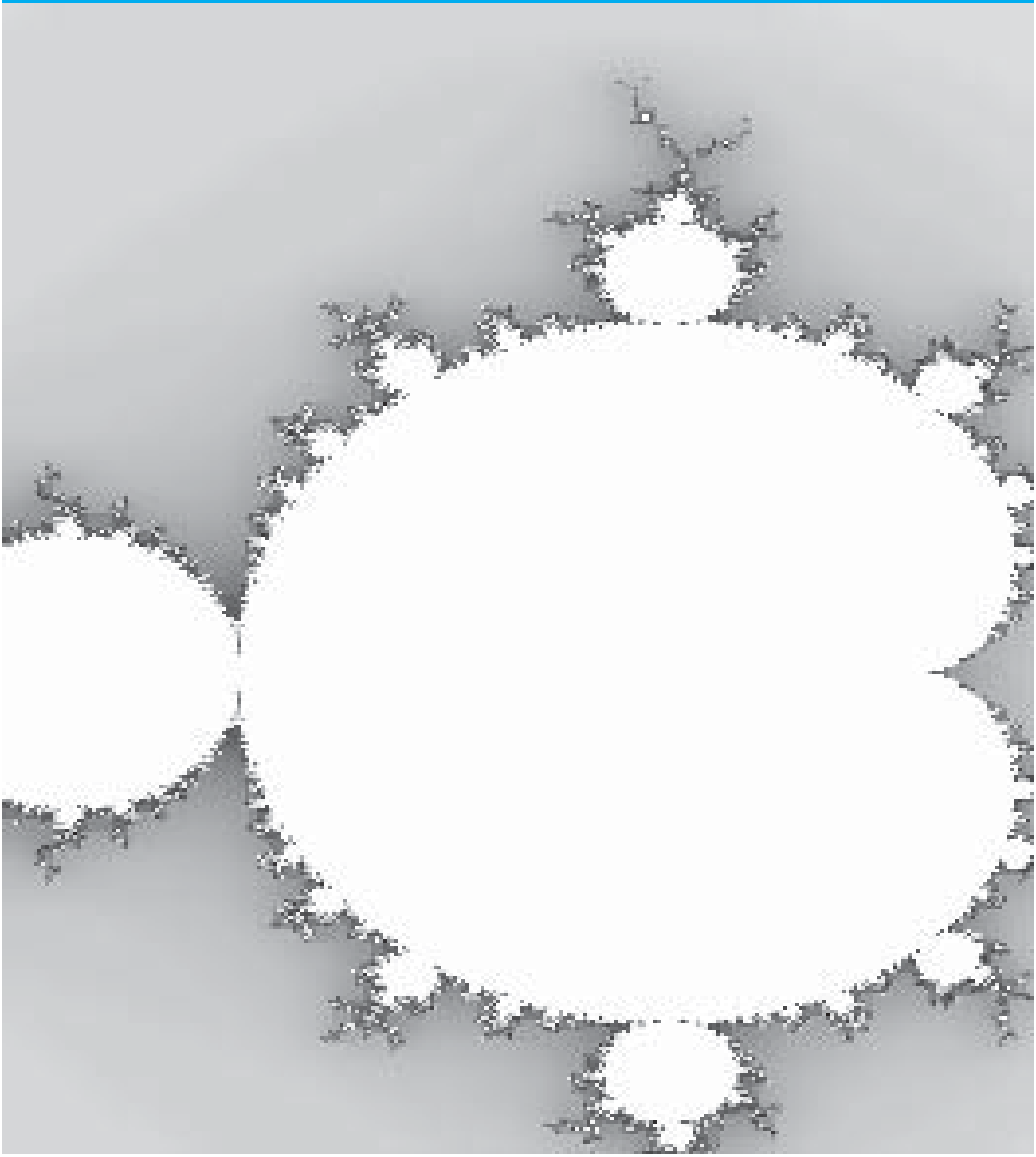
Abs: Verein der Mathematik- und Physikstudierenden der ETH, Universitätsstr. 19, 8092 Zürich

VαMP

Mai 2002
Ausgabe 2-2002

vmp

VereinsAnzeiger der Mathematik- und Physikstudierenden an der ETHZ



Stiftung Studenten Discount
Postbüro ETH Zentrum
8092 Zürich

http://ssd.ethz.ch

PC-Shop
Tel: 01 632 47 21
Fax: 01 632 10 32

Tec-Shop
Tel: 01 632 42 41
Fax: 01 632 10 66

Student Sucht Drucker?

Computer/Notebook, Drucker und Zubehör

Organizer & Zubehör

Taschenrechner

Telefone/Telefaxe/Kopierer

Foto/Video

und vieles mehr bieten wir zu sehr attraktiven Preisen.

Besucht unsere Verkaufsstellen (PC-Shop MM A 72/ Tec-Shop MM C 87) in der Polyterrasse oder unsere Homepage http://ssd.ethz.ch

Hast Du Lust und Zeit...
- Dich in einer Non-Profit-Organisation zugunsten von Studis zu engagieren?
- Einblick in einen Betrieb mit komplexen Abläufen zu gewinnen?
- Dein Know-How bei Kundenberatung weiterzugeben?

Wir arbeiten alle ehrenamtlich und können daher auch sehr knapp kalkulieren. Du profitierst bei jedem Einkauf davon.

Melde Dich bei job@ssd.ethz.ch oder rufe an: 076 / 583 48 51

http://ssd.ethz.ch

Stiftung Studenten-Discount - Die Non-Profit-Organisation mit Studis für Studis

Neues Gedankengut

Durch Kontakt mit Unbekanntem erweitert sich der Horizont – weil Ängste überwunden und frische Methoden erzeugt werden müssen. Jedoch die Grenze zum Ungewohnten ist ein widerborstiges Hindernis. Die Genugtuung beim Auskundschaften eines neu betretenen geistigen Terrains ist – beinahe um den Schritt dorthin noch zu erschweren – unsichtbar für jenen, der noch vor der Wand steht. Die Sicherheit, selbst nach dem revolutionären Schritt, bald wieder eine Grenze zu finden, bringt einen Hauch von Aussichtslosigkeit in dieses Gedankenspiel.

„Glücklich ist, wer den Dingen auf den Grund sieht“ – die Antithese. Sie spielt nicht etwa auf oben erwähnte Genugtuung an, sondern spricht aus der Sicht dessen, der mit den ihm bekannten Mustern nur gewisse Probleme lösen kann; aus der Sicht dessen, der sich bereits sicher ist, sich kein neues Gedankengut anzugewöhnen.

Noch zu erwähnen ist, dass nicht alle Stufen gleich beschaffen sind: Einen Fremden anzusprechen ist etwas anderes als einen Beweis nicht mit diesen sondern mit jenen Mitteln zu führen. Und auch die Anstrengung, gewisse Stufen zu nehmen, variiert von Mensch zu Mensch. Jenen, die sich mit Leichtigkeit von Ast zu Ast schwingen, in einer für sie taghellen, für uns aber stockfinsteren Umgebung, blicken wir mit neidischen Augen hinterher, anstatt selbst den Schritt ins Ungewisse (und von dort aus weiter) zu tun.

Ich bin sogar lieber dazu bereit, mir über das Wesen des „Lernvorgangs“ philosophische Gedanken zu machen, als endlich einen Finger zu rühren und auf ein neues Level zu klettern. Faulheit und Feigheit sind wohl die Gründe, die die meisten Stufen als „zu hoch“, somit unerreichbar erscheinen lassen. Nur sehr selten ist es so, das die geistige Kapazität tatsächlich nicht mehr ausreicht.

jk

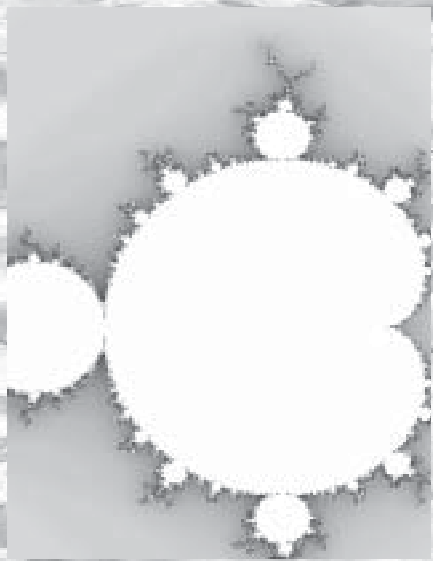
Agenda

Mai 2002	
Mo, 13.	Dozentenabend im GEP-Pavillon um 19:00
Mi, 22.	MV (20:00) im StuZ und anschliessend Party (21:00)
Di, 28.	Mitgliederratsitzung VSETH
Juni 2002	
Do, 13.	SoNaFe im HXE

Titelbild

Wie man ganz leicht erkennt haben wir auf dem Titel einen Ausschnitt einer Mandelbrotmenge, bzw ihrer Darstellung in $\mathbb{R}^2$. Gefunden habe ich das Bild auf einer der unzähligen Internetseiten zu diesem Thema. Einen direkten Zusammenhang mit dieser VAMP Ausgabe hat das Bild nicht, allerhöchstens was Chaos angeht.

Es ist nicht einfach, Titelbilder zu wählen – wenn man nicht „irgendwas“ abdrucken will.



INHALT

MVSS02

Gemäss der Statuten muss der VMP-Vorstand ja jedes Semester von den Vereinsmitgliedern (das seid ihr) gewählt werden. An der Mitgliederversammlung (MV) werden die Finanzsituation des VMP dargestellt und diverse Details betreffend Vereinsaktivitäten besprochen. Danach wird dem Vorstand die Décharge erteilt, und, wie gesagt, die Wahlen abgehalten – das geht im allgemeinen recht zügig. Diese MV wird nun aber etwas spezieller, denn wir haben eine Statutenrevision geplant. Die bisherigen Statuten (siehe *www.vmp.ethz.ch*) sind etwas veraltet. Solche Revisionen sind meist etwas langwierig, das ist uns bewusst. Da führt nun aber kein Weg drum herum, weil es wirklich notwendig ist. Um euch die MV trotzdem etwas schmackhaft zu machen gibt es diesmal anschliessend eine Party im StuZ. Wir freuen uns auf alle Fälle, euch dort zu treffen.
Die MV findet am Mittwoch, den 22. Mai abends (ca. 18:30, genaueres folgt) im StuZ statt.

jk

Personelles

Es haben sich wieder einmal Neulinge für Ministerien im Vorstand beworben. Das freut uns natürlich, zumal unsere Personalsituation tendenziell schlechter wird: Andy wird gehen, Mauro wird uns sicher auch irgendwann verlassen, Florians Studium dauert auch nicht mehr sehr lange, und zuguterletzt werde auch ich, wie angekündigt, nicht mehr sehr lange beim VAMP bleiben. Jedenfalls macht es den Eindruck, als würden sich Berny und Malaika mit einigem Elan an ihre neuen Aufgaben machen.

jk

In diesem VAMP

Ob hier alles mit rechten Dingen zugeht? Gleich mehrere Leute haben uns Artikel zugemailt! Ich möchte mich ganz herzlich bei euch bedanken. Tut mir leid, dass die Mail Korrespondenz mit mir nicht sehr ertragreich ist; das sollte nicht heissen, dass ich es nicht sehr gut finde, dass ihr euch beteiligt habt!

jk

Vordiplomkurse

Wir suchen noch Mathematiker und Physiker, die sich dafür interessieren, für 40.-/h Kurse für Erst- und Zweitsemestrige in den Prüfungsfächern des ersten Vordips zu halten. Die Kurse finden während (ca. August) der Semesterferien statt. Meldet euch unter *vmp@vmp.ethz.ch!*
Falls wir genügend Tutoren zusammenbringen, liebe Zweitsemestrige, freut es euch sicher zu hören, dass wieder solche Kurse stattfinden. Ihr werdet in diesem Fall später noch genaueres über Unkostenbeiträge und Anmeldung erfahren.

vmp

Derzeitige Besetzung des VMP:

Präsident:	Florian Blättler
Quästorin:	(neu) Malaika L. Mani
Kulturminister:	Andy Felder
Festminister:	Gabriel Puebla
Vordiplomsammlungen:	Charlotte Gils
Sysop:	(neu) Florian Bernlocher
Vamp Redaktion:	Ursula May
	Jan F. Kayatz
Schlussdip.sammlungen:	(neu) (vakant)
„Aussendienst“:	Mauro Pfister

Umfrageergebnisse WS01/02

Hier sind nochmals die Fragen:

R1: Die Dozentin, der Dozent bot einen engagierten Unterricht.
R2: Die Dozentin / der Dozent vermochte dem Stoff verständlich und anschaulich zu erklären.
R3: Die Lehrveranstaltung wurde hilfreich dokumentiert (Skript, Lehrbuch, ...)
S1: Dem Dozierenden gelingt es mich für das Gebiet zu begeistern
S2: Der Dozierende lässt sich gut ansprechen
S3: Die Vorlesung ist klar gegliedert
S4: Schwierigkeitsgrad der Vorlesung ist ...
S5: Das Tempo der Vorlesung ist ...
S6: Der Stoff wird durch Beispiele gut illustriert
S7: Schrift und Zeichnungen sind gut erkennbar
S8: Häufigkeit der Anwesenheit in der Vorlesung
S9: Die Übungen sind zeitlich gut koordiniert
S10: Der Schwierigkeitsgrad der Übungen ist ...
S11: Die Übungsaufgaben tragen zum Verständnis bei
S12: Die Betreuung durch die Assistierenden ist gut
S13: Ausserhalb des Stundenplans wende ich 2i-2 bis 2i Stunden für diese Vrolesung auf. (0< i < 6, i ganzzahlig)
S14: Die gestellten Fragen haben mir erlaubt, ein gutes Gesamtbild meiner Meinung abzugeben.

Statutenrevision

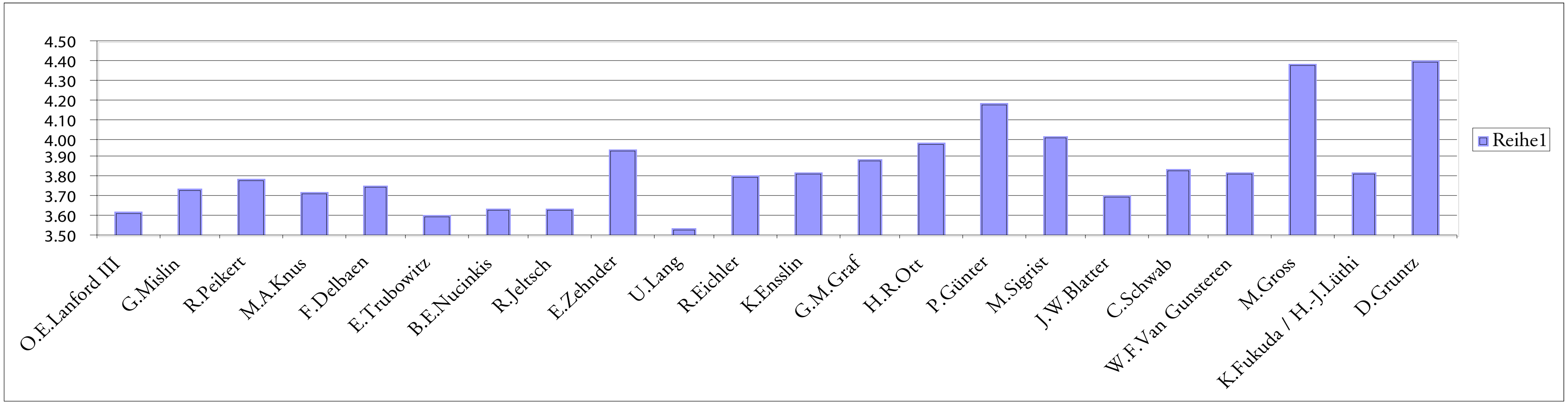
Wer sich vor der MV über die Umstrukturierung unserer Statuten informieren will, kann diese im Rich Text Format unter *http://www.n.ethz.ch/student/floriabl/download/Statref.rtf* einsehen.

Umfrageergebnisse

No.	Vorlesung	DozentIn	R1	R2	R3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	Schnitt
111	Analysis I	O.E.Lanford III	4.2	3.5	2.2	3.4	4.2	4.0	3.9	3.7	2.9	3.6	4.9	3.8	3.8	3.6	3.9	3.2	3.5	3.63
112	Lineare Algebra I	G.Mislin	3.7	3.3	3.8	2.9	4.1	3.6	3.6	3.3	3.3	4.0	4.6	3.7	3.4	3.4	3.2	2.7	3.5	3.73
113	Informatik I	R.Peikert	3.1	2.8	3.8	2.6	3.9	3.8	3.4	3.3	3.4	4.8	4.4	4.0	3.2	3.6	3.4	1.8	3.4	3.79
114	Geometrie	M.A.Knus	4.1	3.3	2.8	3.3	3.9	2.7	3.2	3.1	3.3	3.8	4.8	3.6	3.4	3.5	3.1	2.1	3.6	3.72
131	Funktionentheorie I	F.Delbaen	4.1	3.7	2.5	3.6	4.1	3.3	3.3	3.3	3.0	2.8	4.8	4.0	3.3	4.0	3.3	2.2	3.7	3.76
132	MMP I	E.Trubowitz	4.0	3.8	3.1	3.5	4.2	2.4	2.8	2.5	2.7	4.0	4.6	2.4	3.0	2.3	3.5	2.0	3.2	3.61
133	Algebra I	B.E.Nucinkis	3.4	3.0	2.6	3.2	4.0	4.3	3.8	3.8	3.1	3.6	4.6	4.0	3.6	4.1	4.0	2.8	3.8	3.63
134	Numerische Mathematik II	R.Jeltsch	3.9	3.5	3.0	2.6	3.7	3.3	3.6	3.0	2.7	3.7	4.6	3.8	3.7	3.8	3.5	2.1	3.5	3.63
151	Funktionalanalysis I	E.Zehnder	4.2	4.2	2.8	3.6	4.1	4.8	3.6	3.5	4.1	3.4	4.9	3.9	3.7	3.7	4.1	2.4	3.4	3.95
152	Differentialgeometrie I	U.Lang	4.0	3.2	2.4	3.1	4.1	4.2	4.2	3.4	3.4	4.7	4.8	4.0	4.3	3.3	2.7	2.6	3.7	3.54
211	Physik I	R.Eichler	4.2	3.5	3.2	3.6	3.9	3.6	3.7	3.5	3.7	4.0	4.9	3.2	3.1	3.2	3.8	2.0	3.5	3.81
231	Physik III	K.Ensslin	3.9	3.3	3.6	3.2	4.0	3.6	3.4	3.6	3.7	3.7	4.7	4.0	3.1	3.6	3.2	2.2	3.4	3.82
232	Allgemeine Mechanik	G.M.Graf	4.4	3.5	4.5	3.5	4.3	4.2	4.2	3.6	3.3	4.2	4.8	4.2	3.9	3.8	4.1	2.9	3.7	3.89
251	Festkörperphysik I	H.R.Ott	4.0	3.7	3.7	3.4	3.6	3.8	3.4	3.2	3.5	4.3	4.8	4.0	3.2	3.8	3.6	2.5	3.5	3.97
252	Quantenelektronik I	P.Günter	4.1	3.8	4.7	3.7	4.0	4.6	3.5	3.5	3.8	4.4	4.9	4.3	3.1	3.7	3.9	2.6	3.9	4.18
253	Quantenmechanik I	M.Sigrist	4.4	3.8	4.3	3.6	4.3	4.5	3.5	3.1	3.3	4.0	4.8	3.8	4.0	3.4	4.2	2.9	3.7	4.01
271	Theorie der Wärme	J.W.Blatter	4.8	3.7	3.9	3.5	4.5	4.2	4.0	3.8	3.4	3.9	4.8	3.6	4.2	2.7	3.6	2.7	3.0	3.71
301	Numerik partitieller DG	C.Schwab	4.6	4.1	4.1	3.8	4.6	4.6	4.3	3.8	3.5	4.5	4.9	3.7	4.3	4.0	3.0	3.0	4.1	3.84
302	Rechnerorientierte Stat. Mech.	W.F.Van Gunsteren	4.3	3.6	3.7	3.4	4.6	3.6	3.9	3.4	3.2	3.0	4.9	3.4	3.2	3.7	4.0	2.9	3.6	3.83
303	Grafische Datenverarbeitung I	M.Gross	4.8	4.6	4.4	4.4	3.6	4.0	2.8	3.0	4.2	4.8	4.8	4.2	3.2	3.6	4.2	2.0	4.0	4.387
304	Optimierungstechniken	K.Fukuda / H.-J.Lüthi	3.8	3.4	3.8	3.0	3.5	4.0	4.0	3.4	3.6	3.8	4.6	4.0	3.2	3.6	4.5	2.4	3.0	3.83
305	Software-Konstruktion	D.Gruntz	4.8	4.5	3.7	4.1	4.9	4.1	3.1	3.0	4.4	4.1	4.7	4.7	3.4	4.3	3.6	2.8	3.8	4.393
	Schnitt		4.1	3.6	3.5	3.4	4.1	3.9	3.6	3.4	3.4	4.0	4.8	3.8	3.5	3.6	3.7	2.5	3.6	3.8

Die Dozentenpreise gehen an:

1. Semester	R.Eichler	für	Physik I
3. Semester	G.M.Graf	für	Allgemeine Mechanik
Fachstudium Mathematik	E.Zehnder	für	Funktionalanalysis I
Fachstudium Physik	P.Günter	für	Quantenelektronik I
RW	D.Gruntz	für	Softwarekonstruktion

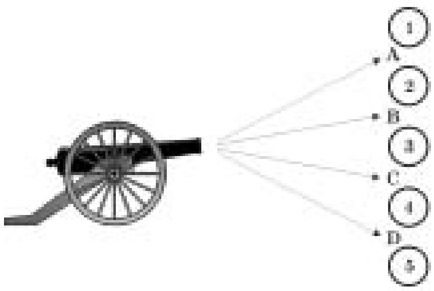


Das Nash-Gleichgewicht

Aus aktuellem Anlass (Film „A Beautiful Mind“ über das Leben von John Nash, jetzt im Kino) will dieser Artikel anhand von Beispielen das Konzept des Nash-Gleichgewichts erklären.

Zuerst eine kurze Einführung ins Thema:
In seiner Arbeit „Equilibrium points in n-person games“ (1949) betrachtet Nash Spiele, bei denen jeder der beteiligten Spieler mit gemischten Strategien spielt. Eine gemischte Strategie ist eine Wahrscheinlichkeitsverteilung, die ein Spieler seinen verschiedenen Handlungsmöglichkeiten (die auch als reine Strategien bezeichnet werden) zuweist. Ein gutes Beispiel für die Notwendigkeit gemischter Strategien ist das aus der Primarschulzeit bekannte „Schere-Stein-Papier“: Die optimale Strategie (wir betrachten natürlich immer lange Versuchsserien) besteht hier ganz offensichtlich nicht darin, immer gleich zu handeln, sondern sich möglichst zufällig für eine der drei Optionen zu entscheiden.
Im Wesentlichen macht nun Nash folgende Aussage: In einem solchen Spiel existiert immer eine Kombination von Strategien, die für jeden Spieler optimal ist in dem Sinne, dass er seine Erfolgschancen nicht verbessern kann, auch wenn er die (gemischten) Strategien seiner Gegenspieler kennt! Diese Situation wird Nash-Gleichgewicht genannt.
Beim erwähnten „Schere-Stein-Papier“ besteht diese Strategie offensichtlich für beide Spieler darin, sich jeweils mit Wahrscheinlichkeit 1/3 für „Schere“, „Stein“ oder „Papier“ zu entscheiden. Damit haben beide Spieler eine Siegeschance von 0.5, die sie nicht verbessern können, auch wenn sie vom Gegner wissen, dass er genau diese gleichmässige Zufallsstrategie verwendet.
Dieses Beispiel ist natürlich insofern trivial, als es sich um ein symmetrisches Spiel handelt und deshalb klar ist, dass beide Spieler die gleiche Gewinnchance haben. Das folgende asymmetrische Beispiel ist da schon wesentlich interessanter.

Wir betrachten zwei Spieler, den „Schützen“ und den „Soldaten“. Der Soldat wählt eines der fünf Schlupflöcher in untenstehender Skizze; gleichzeitig entscheidet sich der Schütze, ob er auf den Punkt A, B, C oder D feuern will. Der Soldat wird getroffen, wenn der Schütze auf einen der angrenzenden Punkte feuert. (Beispiel: Wenn der Soldat in Loch 4 sitzt, wird er getroffen, falls der Schütze auf Punkt C oder D feuert.) Falls er überlebt, bekommt er einen Punkt; falls er getroffen wird, bekommt der Schütze einen. Das Spiel wird beliebig oft wiederholt. Was sind die optimalen Strategien für beide Spieler?



Auf den ersten Blick scheint es für den Soldaten von Vorteil zu sein, sich in einem der Randlöcher zu verstecken, da er dann nur bei einer von vier möglichen Entscheidungen des Schützen verliert. Früher oder später wird dies der Schütze aber bemerken und seine Strategie anpassen, was wiederum den Soldaten dazu zwingt, sein Verhalten zu ändern. Langfristig wird er also eine gemischte Strategie benötigen, um seine Überlebenschancen zu maximieren.

Man kann leicht zeigen, dass die optimale Strategie für den Soldaten darin besteht, sich jeweils mit Wahrscheinlichkeit 1/3 in Loch 1, 3 oder 5 zu verstecken. Dies sichert ihm völlig unabhängig von der Strategie des Schützen eine Überlebenschance von 2/3.
Für den Schützen gibt es mehr als eine optimale Strategie: Er muss den Punkten A und D jeweils die Wahrscheinlichkeit 1/3 zuordnen, die restlichen 1/3 kann er beliebig auf B und C verteilen (zum Beispiel kann er beiden Möglichkeiten die Wahrscheinlichkeit 1/6 zuweisen). So hat er auf alle Fälle eine Erfolgschance von mindestens 1/3: falls der Soldat in Loch 1, 3 oder 5 sitzt ist sie genau 1/3; falls er z.B. in Loch 2 sitzt, ist seine Trefferchance gleich 1/3 plus der Wahrscheinlichkeit, die er Punkt B zugewiesen hat.
Wenn also beide Spieler optimal spielen, wird der Soldat in 2/3 der Fälle überleben.
Diese Kombinationen von idealen Strategien sind Nash-Gleichgewichte, da keiner der Spieler seine Erfolgschancen verbessern kann, auch wenn er die (gemischte) Strategie des Gegners kennt.
Das Beispiel stellt allerdings einen vergleichsweise einfachen Fall dar: Es sind nur zwei Spieler beteiligt, und es ist ein Nullsummenspiel, d.h. jeder Gewinn des Schützen geht unweigerlich zu Lasten des Soldaten (und umgekehrt).
Spiele dieser Art lassen sich durch eine Gewinnmatrix charakterisieren; für das Schütze-Soldat-Beispiel sieht diese wie folgt aus:

	1	2	3	4	5
A	1	1			
B		1	1		
C			1	1	
D				1	1

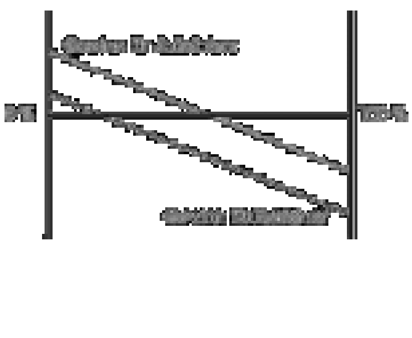
Die Entscheidung des Schützen entspricht der Wahl der Zeile, die des Soldaten der Wahl der Spalte. Die Zahl im Feld gibt dann den Gewinn des Schützen an.
Für Matrixspiele dieser Form hat John von Neumann etwa 25 Jahre vor Nash

die Existenz eines Gleichgewichtspunktes im obigen Sinn bewiesen (Minimax-Theorem, 1928).

Die allermeisten gesellschaftlich, politisch oder wirtschaftlich relevanten „Spiele“ sind aber keine Nullsummenspiele. Aktuelles Beispiel: Wenn sich die USA weiterhin weigern, die produzierten Schadstoffmengen zu reduzieren, mögen sie zwar kurzfristig davon einen Vorteil haben; langfristig betrachtet sind aber alle die Leidtragenden (ich muss hoffentlich niemandem erklären warum!). Andersherum betrachtet: Wenn es gelingt, wirklich tragfähige Lösungen der Umweltprobleme zu finden, profitieren langfristig alle davon.

Andere Beispiele für Nichtnullsummenspiele sind die Börse, nukleares oder auch konventionelles Wettrüsten, gemeinsame Investitionen in ein Projekt, Nutzung von Fischgründen (jeder möchte möglichst viel fangen, ohne die Population zu gefährden) usw.

Ein sehr gutes Beispiel für ein Nichtnullsummenspiel mit vielen Mitspielern ist das „Arbeitswegspiel“: Die Spieler sind alle diejenigen Personen, die von den Vororten einer Grossstadt in die City zur Arbeit fahren. Für jeden einzeln betrachtet ist es angenehmer, das Auto zu benutzen; wenn das aber alle tun, gibt es grosse Staus, so dass es bequemer wäre, den Bus zu benutzen. Wenn wir versuchen, dieses Phänomen mathematisch zu modellieren, ist es vernünftig, anzunehmen, dass das Stauaufkommen proportional zur Menge der Spieler ist, die per Auto zur Arbeit fahren. Weiter werden vorerst die Autofahrer und die Busse gleichermassen durch die Staus behindert. Dies führt auf folgendes Diagramm:



Die horizontale Achse stellt dabei den prozentualen Anteil der Autofahrer dar, die vertikale Achse ist der „Gewinn“ der einzelnen Spieler, der wie erläutert mit zunehmendem Stauaufkommen kleiner wird.

Interessant ist nun folgende Feststellung: Der einzelne Spieler schaut sich das Diagramm an und sagt sich: „Egal, was die anderen machen, mit dem Auto bin ich immer besser dran als mit dem Bus. Also nehme ich das Auto.“ (In Fachbegriffen gesprochen: Mit dem Auto fahren ist eine dominante Strategie.) In diesem Spiel ist also das einzige Nash-Gleichgewicht die Situation, in der alle per Auto zur Arbeit fahren. Wenn das alle tun, haben aber alle einen negativen Gewinn: Sie verlieren viel Zeit im Stau; im Diagramm entspricht das dem rechten Ende der oberen Geraden. Im Endeffekt sind also alle schlechter daran, als wenn alle den Bus nehmen würden, was dem linken Ende der unteren Geraden entsprechen würde.

Die beste Lösung wäre also eine gemeinsame Übereinkunft, nur den Bus zu benutzen. Vermutlich wird es aber immer schwarze Schafe geben, die sich darüber hinwegsetzen und trotzdem mit dem Auto zur Arbeit fahren (wobei sie von den jetzt staufreien Strassen profitieren!).

Ändern wir unsere Annahmen jetzt ein bisschen ab: die Busse werden nun nicht mehr gleich stark von Staus behindert wie die Autos (da sie z.B. reservierte Fahrstreifen haben).

Dies führt auf folgendes modifiziertes Diagramm:

Jetzt gibt es keine dominante Strategie mehr: ob es für den Einzelnen angenehmer ist, das Auto oder den Bus zu nehmen, hängt davon ab, wie sich die anderen Spieler entscheiden (was er ja im voraus nicht weiss).

Nun ist der Schnittpunkt der zwei Geraden das Nash-Gleichgewicht des Systems: Wenn genau q Prozent der Spieler das Auto benützen, kann keiner seinen „Gewinn“ verbessern, indem er eine andere Strategie wählt (wir nehmen idealisierend an, es nehmen unendlich viele Spieler teil). Weiter ist q ein stabiles Gleichgewicht, d.h. Abweichungen davon sind „selbstkorrigierend“: Wenn mehr als q das Auto nehmen, gibt es so grosse Staus, dass es sich für den Einzelnen nicht mehr lohnt, das Auto zu nehmen; wenn weniger als q das Auto nehmen, wäre es für den Einzelnen besser, das Auto zu benützen.

Es gibt übrigens zwei Möglichkeiten, den Wert q zu interpretieren: Solange wir nur reine Strategien betrachten, heisst es wie oben erklärt, dass genau dieser Prozentsatz der Spieler per Auto zur Arbeit fährt. Wenn wir aber gemischte Strategien zulassen, kann es auch heissen, dass jeder Spieler mit Wahrscheinlichkeit q das Auto benützt. Auch diese Situation ist ein Nash-Gleichgewicht.

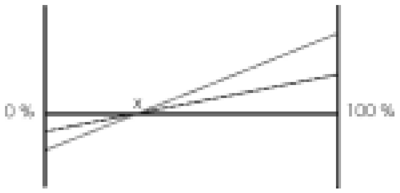
Bei einem allgemeinen Spiel dieser Art existiert kein Nash-Gleichgewicht aus reinen Strategien, sondern nur eines aus gemischten; man betrachte wiederum das Schütze-Soldat-Beispiel.

In den beiden Variationen dieses einfachen Beispiels sieht man sehr schön, dass das Nash-Gleichgewicht nicht unbedingt die beste Lösung für alle ist; es bedeutet nur, dass ein Spieler seinen Gewinn nicht im Alleingang verbessern kann!

Ausserdem kann ein Spiel sehr wohl verschiedene Nash-Gleichgewichtspunkte haben, wie folgendes Beispiel aus dem Wirtschaftsleben zeigt:

Die Spieler sind in diesem Fall Investoren, die in ein Projekt investieren. Wir treffen folgende vereinfachende Annahmen: Jeder Spieler hat nur zwei Möglichkeiten, er kann „viel“ oder „wenig“ investieren. Je mehr Spieler sich dafür entscheiden, „viel“ zu

investieren, desto grösser ist der Return-on-Investment, d.h. das Verhältnis des totalen Ertrags zur totalen Investitionssumme. Der Einfachheit halber werden die Gewinne proportional zu den Investitionen der einzelnen Spieler ausbezahlt.
Dies führt auf folgendes Diagramm:



Ähnlich wie beim vorherigen Beispiel stellt die horizontale Achse den Anteil der Investoren dar, die sich dafür entscheiden, „viel“ zu investieren. Die steilere Gerade ist die Gewinnkurve für die Investoren, die „viel“ investiert haben, die flachere diejenige für die Investoren, die „wenig“ investiert haben. Offensichtlich gibt es hier keine dominanten Strategien; je nach Investition der anderen ist die eine oder andere Handlungsoption besser.
Falls alle „wenig“ investieren, liegt ein Nash-Gleichgewicht vor, da das Projekt nicht in die Gewinnzone (das heisst den Bereich rechts von x) kommt und es demzufolge nicht profitabel ist, als einzelner Spieler „viel“ zu investieren.
Analog haben wir ein Nash-Gleichgewicht, falls alle „viel“ investieren: der einzelne Spieler, der „wenig“ investiert, lässt sich einen fetten Gewinn entgehen.
Theoretisch haben wir im Punkt x ein drittes Gleichgewicht: Falls genau x Spieler „viel“ investieren, bekommt jeder Investor einfach sein Geld zurück, egal wie viel er investiert hat; deshalb kann er seinen Gewinn nicht verbessern, indem er die andere Strategie wählt. Dieser Punkt markiert also den Sprung in die Gewinnzone. Anders als im vorherigen Beispiel ist x aber ein instabiles Gleichgewicht: Sobald das Projekt die Gewinnzone erreicht, ist „viel investieren“ die bessere Strategie und führt dazu, dass noch mehr Spieler investieren. x ist also kein Gleichgewicht, das in der Praxis angenommen wird, sondern vielmehr eine Art Sattelpunkt.
Auch hier sieht man wieder, dass „Gleichgewicht“ nicht unbedingt positiv zu verstehen ist. Stark vereinfachend kann man eine Wirtschaftsdepression als tiefes Nash-Gleichgewicht in obigem Beispiel betrachten.
Natürlich hat das Nash-Gleichgewicht in der präsentierten einfachen Form seine Schwächen:
Zum einen wird dabei (neben der vollständigen Rationalität aller Handelnden) vorausgesetzt, dass jeder Spieler die Konsequenzen aller seiner Handlungen unter Berücksichtigung aller möglichen Handlungen seiner Mitspieler genau kennt. Dies ist in der Praxis wohl eher selten der Fall.
Zum anderen wäre da das Problem der Gleichzeitigkeit (ausnahmsweise zielt dieser Satz nicht in Richtung Relativitätstheorie J): In den betrachteten Beispielen treffen alle Spieler ihre Entscheidungen exakt gleichzeitig und nur einmal. Sobald man diese Voraussetzung fallen lässt, sind viele neue Phänomene zu berücksichtigen: es entsteht die Möglichkeit einer späteren Vergeltung für unkooperatives Verhalten; mehrere Spieler können sich absprechen, um sich langfristig gegenüber den restlichen Spielern einen Vorteil zu verschaffen (Beispiel: Preiskartelle); gruppendynamische Prozesse beginnen zu spielen...
Diese Phänomene erfordern dann wesentlich kompliziertere Theorien; und bei aller Mathematik sollte man doch auch nicht vergessen, dass das menschliche Verhalten oft irrational und deshalb nicht immer voraussagbar ist.

rs

Quellenangaben: Das Schütze-Soldat-Beispiel ist einer Kolumne von Martin Gardner entnommen, der es seinerseits zitiert von Rufus Isaacs, Differential Games, John Wiley & Sons, 1965.
Die anderen zwei Beispiele sind aus einem Crash-Kurs in Spieltheorie von Prof. Roger A. McCain, der im Internet zu finden ist unter:
http://william-king.www.drexel.edu/top/eco/game/game-toc.html

EQUILIBRIUM POINTS IN n-PERSON GAMES

Communicated by S. Lefshetz, November 16, 1949

One may define a concept of an n-person game in which each player has a finite set of pure strategies and in which a definite set of payments to the n players corresponds to each n-tuple of pure strategies, one strategy being taken for each player. For mixed strategies, which are probability distributions over the pure strategies, the pay-off functions are the expectations of the players, thus becoming polylinear forms in the probabilities with which the various players play their various pure strategies.
Any n-tuple of strategies, one for each player, may be regarded as a point in the product space obtained by multiplying the n strategy spaces of the players. One such n-tuple counters another if the strategy of each player in the countering n-tuple yields the highest obtainable expecta-tion for its player against the n-1 strategies of the other players in the countered n-tuple. A self-countering n-tuple is called an equilibrium point.
The correspondence of each n-tuple with its set of countering n--tuples gives a one-to-many mapping of the product space into itself. From the definition of countering we see that the set of countering points of a point is convex. By using the continuity of the pay-off functions we see that the graph of the mapping is closed. The closedness is equivalent to saying: if P1, P2, ... and Q1, Q2, ... are sequences of points in the product space where Qn

_ Q, Pn _ P and Qn counters Pn then Q counters P.
Since the graph is closed and since the image of each point under the mapping is convex, we infer from Kakutani's theorem that the mapping has a fixed point (i.e., point contained in its image). Hence there is an equilibrium point.
In the two-person zero-sum case the "main theorem" and the existence of an equilibrium point are equivalent. In this case any two equilibrium points lead to the same expectations for the players, but this need not occur in general.

JOHN F. NASH, JR.

Ein Bachelor macht noch keinen Master?

Es war noch im letzten Jahrhundert als unsere Bildungsministerin Ruth Dreifuss in Bologna ein Papier unterschrieb, in dem sich alle europäischen Nationen verplichteten, die Studienabschlüsse Bachelor und Master einzuführen, entsprechend dem angelsächsischen Model. Das Ziel war, den Studenten bessere Möglichkeiten zu bieten, Uni und Studiengang zu wechseln oder später wieder einzusteigen.
Die Leitplanken, welche dieses Protokoll gab, lagen sehr eng beieinander und mussten sehr gedehnt und juristisch ausgereizt werden, um eine Umsetzung überhaupt zu ermöglichen. An der ETHZ wird seit knapp zwei Jahren intensiv darüber diskutiert, debatiert und nicht zuletzt auch darüber gestritten. Nach dieser Phase liegt jetzt ein Entwurf der Allgemeinen Prüfungsverordnung und der Zulassungsverordnung vor, welcher dieses Semester in Vernehmlassung ist. Neben der Umsetzung von Bachelor/ Master versuchte man gliechzeitig noch Ungereimtheiten wie Testatvergabe oder Wechsel des Studiengangs bei Prüfungsversagen zu regeln. Im grossen Ganzen dürfte dieser Text die entgültige Fassung sein, es sind noch Kleinigkeiten, welche umstritten sind. Für den Studierenden wird sich wenig bis sehr viel ändern. Prinzipiell wird man mit einer schweizer Matur zur ETH zugelassen und wird hindurchgeführt, ohne dass man sich jemals Gedanken machen muss, um das „Wie“. Inhaltlich sind die Änderungen aber gross. Der erste Schock, es wird keine Vordiplomprüfungen mehr geben. Stattdessen ist nach einem Jahr eine Basisprüfung angesagt, welche unserem ersten Vordiplom nicht unähnlich sein wird. Nach bisheriger Fassung muss diese nach dem zweiten Semester oder spätestens ein Semester später abgelegt werden, eine allfällige Wiederholung ein Semester später. Wie alle Fristen, so ist auch diese noch einer der Hauptstreitpunkte. Wer aber auch nach dem zweiten Versuch die Basisprüfung nicht bestanden hat, kann in einen anderen Studiengang der ETH wechseln, falls der neue Studiengang nur ein “inhaltlich ähnliches” Fach in der Basisprüfung hat oder der Studierende in den “inhlatlich ähnlichen” Fächern im Schnitt genügend war.
Wer diese Hürde hinter sich gebracht hat, tritt ins eigentliche Bachelorstudium ein. Wichtig ist, gilt auch schon fürs erste Studienjahr: es wird keine Testate mehr geben. Stattdessen wird es Kreditpunkte geben und hierbei handelt es sich nicht nur um eine Namensänderung. Denn Kreditpunkte werden für Leistungen vergeben, und zwar für jede. In Fächern, die geprüft werden, ist dies die Prüfung, daneben wird es noch Praktika und Semesterarbeiten geben. Noch nicht fest steht, ob es auch weiterhin Fächer geben kann, welche nicht geprüft werden. Wahrscheinlich ist, dass in solchen der Leistungsnachweis mit Hilfe einer Arbeit erbracht werden muss.
Der Prüfungsmodus ist so, dass Prüfungen weiterhin en bloc oder neu einzeln abgelegt werden können, wobei das Departement bestimmt wie. Will heissen, dass es faktisch an den Departementen Mathematik und Physik weiterhin ein zweites Vordiplom geben wird, da des weitern Festgehalten wurde, dass es keine “Killerfächer” geben dürfe. Das heisst, sollten Fächer einzeln geprüft werden, so dürfen sie für den Erwerb der Diplome nicht zwingend sein, sondern müssen in Form eines Kataloges angeboten werden, aus dem man dann z.B. zwei aus drei Fächer abschliessen muss. Da aber kein Mathematiker auf Algebra und kein Physiker auf AM verzichten will, bleibts bei einer Blockprüfung.
Nach 180 Kreditpunkten oder insgesamt drei Jahren wäre man zum Bachelor bereit, doch hier kommt jetzt ein grosser Streitpunkt Bachelorarbeit ja oder nein. Zum einen nein, weil man befürchtet, dass sich damit ein Übertritt an eine andere Uni um ein Jahr verzögern könnte, andrerseits ja, weil sonst wieder eine Inkompatibilität mit einer andern Uni auftreten könnte. Andere Vorschläge sind Bachelorarbeit nur für Abgänger, da wer den Master macht sowieso noch eine Masterarbeit erledigen muss... Man ist noch offen für neue Vorschläge.
Nach dem Bachelor tritt man nun ins Mastersstudium über, um schlussendlich dort zu landen, wo man heute mit einem einfachen Schlussdiplom hinkommt. Eigentlich nochmals das gleiche wie im Bachelorstudium, jedoch näher an der aktuellen Forschung. Die Dauer ist 90 Krediteinheiten, heisst eineinhalb Semester, wobei die Masterarbeit bereits eingerechnet ist. Für den Mathematiker und den Physiker ändert sich also nichts, 8 Semester Studium und eines Diplom. Bei den Mathematikern ist anzunehmen, dass man spätestens im Bachelorstudium Einzelprüfungen ablegen kann, bei den Physikern, welche ja bis ins 7. Semester Pflicht-

fächer haben, ist jedoch anzunehmen, dass Blockprüfungen dominieren werden. Desweiteren werden vermutlich Experimentalfächer nach hinten und theoretische Fächer an den Anfang verschoben, damit man auch als Bachelor etwas theoretische Physik beherrschen muss.
Wer sich für die Sache mehr interessiert, wende sich direkt an mich (fly@student.ethz.ch) oder lade den Vernehmlassungstext vom Netz.
http://www.n.ethz.ch/student/floriabl/download/vernehmlassung

fb

Sind Frauen böse?

-Ein Beweisversuch

Männer sind arme Kerle. Seit Jahren werden sie von Frauen gequält und geärgert, gedemütigt und missbraucht. Es ist also nicht verwunderlich, dass sich die intelligente Männerwelt eine handfeste und bodenständige Erklärung für das Verhalten der Frauen suchten. Und – ja, es grenzt fast an ein Wunder – sie haben eine gefunden! Ein weiser Knabe, nennen wir ihn Hugo, hat die schreckliche Wahrheit gnadenlos und ohne Rücksicht auf Verluste enthüllt: Frauen sind böse! Diese Aussage begründete er anhand eines kühnen mathematischen Beweises, den ich euch natürlich nicht vorenthalten will:
1. Es ist allgemein bekannt, dass Frauen Zeit und Geld kosten. Also:
Frauen = Zeit * Geld (1.1)
2. Nun ist aber Zeit gleich Geld, damit wird (1.1) zu
Frauen = Geld * Geld = $(\text{Geld})^2$
3. Mit „Geld ist die Wurzel des Bösen“ gilt:
Frauen = $(\text{sqrt}(\text{Böse}))^2$ = Böse.
Somit ist der Beweis vollbracht, dass Frauen böse sind.

Als Betroffene kann ich diesen Beweis natürlich nicht einfach so stehen lassen. Schliesslich ist das ja eine ziemliche Unverschämtheit, was da einem unterstellt wird. Frauen sind doch keineswegs böse. Wir wissen ja fast nicht die Bedeutung des Wortes zu verstehen. Es gelingt uns gerade noch, das Wort „Böse“ in die Kategorie „Ungut“ einzuteilen. Die Frauen sind doch lieb und brav und anständig, hinterhältig und gemein. Aber böse??? Böse sind Frauen keineswegs. Das Problem liegt lediglich an der falschen Beweisführung. Sehen wir uns doch mal den 1. Punkt des Beweises an. Dort wird vorausgesetzt, dass Frauen Zeit und Geld kosten, also müsste (1.1) lauten: Frauen = Zeit + Geld. Führt man nun die Schritte 2 und 3 aus, so käme man auf das Ergebnis, das Frauen proportional zur Wurzel des Bösen sind. Also:
Frauen = k * sqrt(Böse).
Es ist unschwer zu erkennen, dass diese Aussage jene von unserem tapferen Helden Hugo bei weitem übertrifft und dementsprechend auch eine viel grössere Tragweite hat. Denn auch ohne dass wir Biologie studieren, wissen wir, dass ohne Wurzel nicht viel zu machen ist. Da würden uns die Bäume um die Ohren fliegen und die Zähne aus dem Mund fallen (und wie sähe wohl die Mathematik ohne Wurzel aus?). Es wäre auch nicht mehr möglich, eine Aargauer Rüeblitorte zu backen – geschweige denn zu essen. Ohne die Wurzel des Bösen könnte also das Böse auf der Welt ganz einfach eingesammelt, in einen, vom Samichlaus gestifteten, Jutesack gestopft und ins Weltall befördert werden oder sonst wohin, wo es uns nicht mehr zur Last fällt. Natürlich lässt sich nun darüber streiten, ob es überhaupt möglich wäre, alle Frauen auszurotten und damit die Wurzel des Bösen zu beseitigen. Wie ja allgemein bekannt ist, neigen die Damen dazu, sich gegenseitig in deftige Intrigen zu verwickeln und werden so plötzlich zu Erzfeindinnen. Erzfeindinnen geniesst man aber nur so richtig, wenn sie lebend sind. Deshalb werden sich Frauen nie gegenseitig die Köpfe einschlagen und sich so selbst vernichten. Könnten also nur noch die starken, intelligenten und klugen Männer ihr Gegengeschlecht ausrotten. Diese Tat ist aber der Herrlichkeit der Schöpfung kaum zuzutrauen. Und wenn sie es doch schaffen würden (dann hätten sie's wohl eher unfreiwillig getan, denn wahrscheinlich hätten Umweltbelastungen zur allgemeinen Unfruchtbarkeit der männlichen Samen geführt und so konnten also keine Nachkommen gezeugt werden, was wiederum bedeuten würde, dass es nebst keinen Frauen auch bald keine Männer mehr geben würde), so sollten sie sich vorher überlegen, ob es angenehm zu leben wäre ohne nur dem kleinsten Quäntchen des Bösen. Ich kann es mir kaum vorstellen. Man mag vielleicht gerade in der heutigen Zeit ganz angetan sein von dem Gedanken (ausser G. W. Bush, denn er könnte sich nicht mehr mit seinen militärischen Spielchen vergnügen), aber man muss auch bedenken, dass dann auch das dem-Nachbar-eine-lange-Nase-zeigen nicht mehr möglich wäre oder sonst irgendwelche gemeinen Spässchen.
So lasst uns also weiterhin fröhlich böse sein um das Leben zu geniessen.

um

Rechnergestützte Wissenschaften (RW), ETH Zürich

Der interdisziplinäre Studiengang RW:
Eine zukunftsorientierte Ausbildung in Mathematik, Informatik und in Anwendungsdiziplinen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.

EINLADUNG

Die interessierten Studierenden im **4. Semester** der Studiengänge

Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Informationstechnologie und Elektrotechnik

Informatik

Werkstoffe

Chemie (ohne Studiengang N)

Mathematik und Physik

sind eingeladen zur INFORMATIONSVERANSTALTUNG über das **interdisziplinäre Fachstudium (5. - 8. Semester)**

Rechnergestützte Wissenschaften

Diplom: *Dipl. Rech. Wiss. ETH*

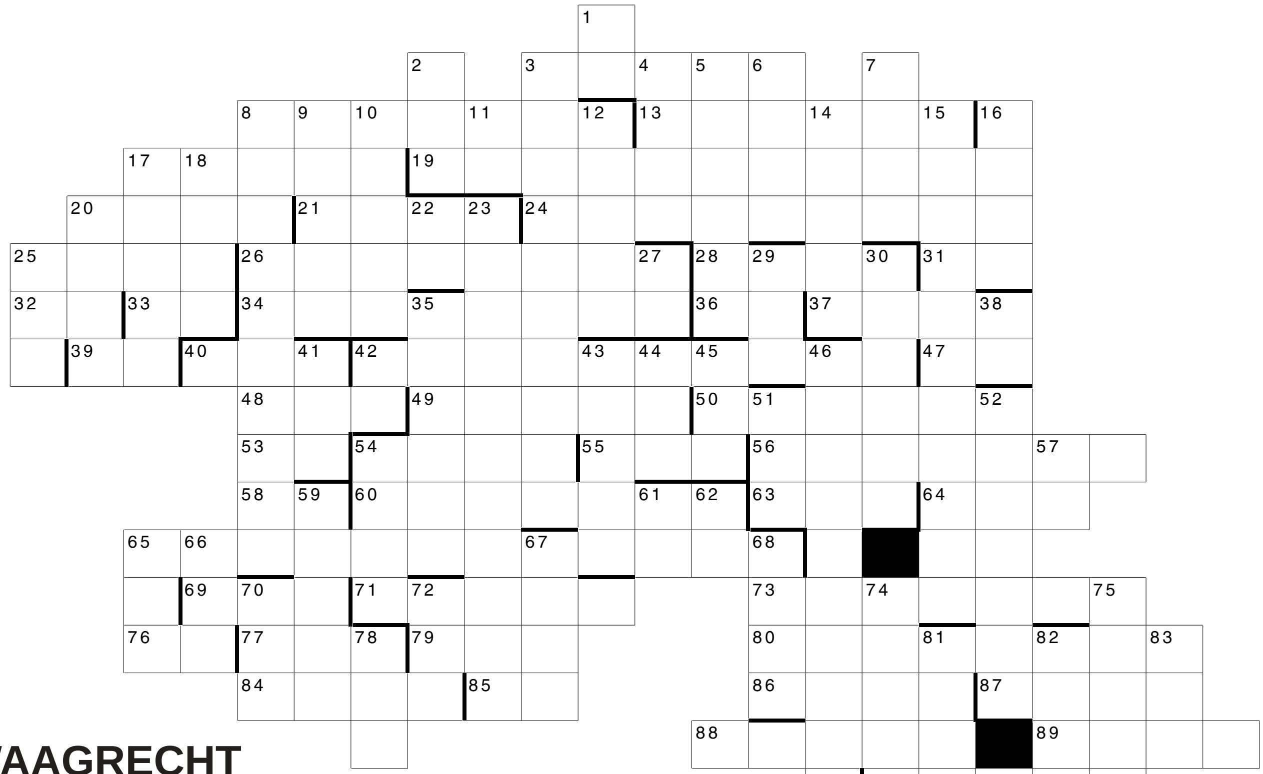
Prof. W. van Gunsteren orientiert über das Studium und beantwortet Fragen der Studierenden, die an einem Wechsel zum Studiengang RW interessiert sind.

P. Häfliger und T. Hofmann, zwei Studenten des Studienganges RW, berichten über ihre Erfahrungen mit dem Studium.

Z E I T : **Dienstag 28. Mai 2002, 12.15 bis ca. 13.30**

O R T : **ETH Zentrum, HG G5**

Der Studiengang RW auf dem INTERNET: **http://www.rw.ethz.ch**



WAAGRECHT

3 Der rasende Reporter. **8** Eine beinahe beliebige Variable mit griechischer Benennung, die positiv, aber möglichst klein ist **13** Hitparade. **17** Ziemlich grosser US-Konzern, dessen beste Zeiten noch nicht lange, aber endgültig vorbei sind. **19** Ultimativer Zerstörer, da er definitiv ins Nichts überführt. **20** Taktlos, unsensibel. **21** 49.34 N 3.40 E. **24** Chorea Huntington. **25** Diametral zu 20 w. **26** Fingernägel, weiblichem Subjekt zugehörig, sind's gelegentlich. **28** Stur ist, wer kein <.....> von der eigenen Meinung abweicht. **31** Äusserst wirksamer Sprengstoff – hat sich sogar selber den ersten Buchstaben weggerissen... **32** Kontinentale Fussballwettkämpfe, Austragung alle paar Jahre wieder. **33** Asiatischer Literaturnobelpreisträger – zur Not auch ein deutscher Umlaut. **34** Auserwählen. **36** Leben länger und werden bevorzugt geküsst (Abkürzung). **37** Platt. **39** Ist finanziell abgestürzt und hat als luftlose Linie wieder abgehoben. **40** Cool, in, modern. **42** Unumstösslich. **47** Südländische Negation. **48** X-förmiger Buchstabe. **49** Des Sünders Innerstes, schmort im Fegefeuer. **50** Vorname des schauspielernden Terminators. **53** Salopper Gruss, vielleicht auch Warnung unter Fischen. **54** Wabbelige Unentbehrlichkeit für's Studium. **55** Komitee für Staatssicherheit – übersetzt und gekürzt. **56** Seiend – strikt philosophisch. **58** Kurz gekocht von ähnlicher Konsistenz wie 54 w. **60** Letztlich angestrebtes Vorhaben. **63** Mause. **64** Masseinheit. **65** Ist dieses Kreuzworträtsel, im Idealfall. **69** „Neu" zur Vorsilbe gräzisiert. **71** Wird von 36 w. in der Regel nicht produziert. **73** Klaviermusikstil, es began in den USA vor etwa 107 Jahren. **76** Nach Belieben: Masseinheit, Element, Feuerwaffe. **77** Überstaatliche Organisation, achsensymmetrisch gespiegelt. **79** Steht einem psychisch und physisch unbestreitbar am nächsten. **80** Mythisches Inselreich. **84** Unerschütterlich inmitten der Brandung. **85** Überarbeitet, erschöpft, abgekämpft. **86** Eine gemeine und erbärmliche Muschel (des Wortes erster Teil). **87** Schief im Konzert, tief im Examen – beides unerwünschte Abstrakta. **88** Torkelkörper, beschrieben in: http://www.fzk.at **89** Ist das Kästchen links. **90** n.dt. für Türschwelle.

SENKRECHT

1 Griechischer Buchstabe mit vielen Schlenkern. **2** 55 w., amerikanisiert. **3** Streng mathematische Verliebtheit von Reihe und Grenzwert. **4** Sportliches Schneebrett. **5** Hauptbestandteil von Tierpanzern. **6** Reicht das Wasser bis dorthin, sind Schwierigkeiten an der Tagesordnung. **7** Terroristisches 9-11-Palindrom, ein Zwillingsturm war sein letztes Ziel. **8** Erblassen. **9** Koordinaten, sphärisch. **10** Mahlzeit dazwischen. **11** Gesuchter Exponent einer Basis, aber natürlich. **12** Inneres Organ, Vorbild für hippe Tischchen in den Sechzigern. **14** Verlässt als erste das sinkende Schiff. **15** Natürliche Helligkeit. **16** Medicus. **17** Gefürchtete digitale Fehleranzeige. **18** 87 w. **20** Alpenziege – rupicapra rupicapra. **22** Sinngemäss und orthographisch das Inverse von 85 w.. **23** Führt bei Gasen zu Temperatursenkung. **25** Fussfinger. **27** Im Prinzip dasselbe wie 31 w., nur hat's diesmal das letzte Drittel erwischt. **29** Lokalität. **30** Angebeteter, innig Geliebter. **35** Eingedeutschter Nonsens. **38** Verhält sich zu 47 w wie 18 s zu 87 w.. **41** Winkelbenennung. **42** Verhält sich zu 58 w wie 38 s zu 47 w. **43** Spassig. **44** Hirnstromdarstellung. **45** Rindermagen. **46** Lateinische Neuerung. **51** Wahrnehmung einer bestimmten Wellenlänge. **52** Arabischer Dämon. **54** Englische Schallwahrnehmung. **57** Element, benannt nach einer Nobelpreisträgerin für Chemie und Physik. **59** Heiligenbild. **61** Staatengemeinschaft. **62** Verhält sich zu 11 s wie 42 s zu 58 w. **65** Bischofskirche. **66** Ist so der Horizont, sind Geist oder Landschaft beschränkt. **67** Verliebte Nymphe ohne eigenes Vokabular. **68** Tiefer Kummer, aber auch positive oder negative Bakterieneigenschaft. **70** Digitale Abkürzung: Ende der Datei. **72** A plus einhalb. **74** Spezielle Fahrspur für spezielle Fahrzeuge. **75** Selbstgefällig. **78** Närrischer Unfug. 81 Tonart. **82** Irre. **83** Wasseransammlung.

Lösungswort:
63-54-28-87-85-!

mlm

VMP.ETHZ.CH

So ein Server ist ziemlich zeitintensiv im Unterhalt. Zum einen ist da natürlich mal die Entwicklung der ganzen Software, wie Internetseiten, Foren und Datenbanken; zum anderen gibt es immer wieder kleine Dinge zu erledigen: Upgrades (unbedingt notwendig, da der Rechner, als er damals noch auf Redhat lief, gehackt wurde und als Hop für eine ETH-Attacke diente), Datenabgleich betreffend Agenda, News und anderen Diskussionsforen. Ich hatte, nachdem ich die neue VMP Page geschrieben hatte und das System auf Debian (*http://www.debian.org*) gezügelt hatte etwas die Nase voll und liess den Rechner verkommen (siehe auch im letzten VAMP wegen meiner Einstellung zu Arbeit). Florian Bernlocher hat nun all diese Aufgaben übernommen und setzt sich massiv dafür ein, dass der Server mit allerlei technischem Firlefanz ausgestattet wird.

So hat er nun zuerst interne Mailverwalter konfiguriert und schliesslich auch eine Mailingliste für die Studenten gebastelt: Falls ihr euch für Feste und dergleichen interessiert, so könnt ihr euch in die NewsML der VMP Seite eintragen und erhaltet bei Gelegenheit immer wieder ein Mail. Genaueres hierüber wird F.B. sicher noch auf der Page selber schreiben.

An dieser Stelle möchte ich euch auch gerne nochmals dazu auffordern, bei den Diskussionen in unserem Forum wieder teilzunehmen. Mir ist bewusst, dass der Server relativ viele Ausfälle hat, und dass er deswegen nicht unbedingt das allerzuverlässigste Unterhaltungsmedium darstellt (als Entschuldignung kann ich hier mittlerweile mit Sicherheit sagen, dass es sich nicht um ein Softwareproblem handelt, sondern dass der Prozessorkühler etwas verdreckt ist, somit hin und wieder für eine halbe Sekunde oder so stehen blebt, was dann einen instantanen Absturz zur Folge hat). Dies wird sich hoffentlich in der nächsten Zeit mal ändern. Aber meiner Meinung nach machen die Unterhaltungen im Forum erst dann richtig Spass, wenn sich einige Leute beteiligen. Es gibt dort auch einiges zu lernen, weil immer wieder teilweise wichtige Fragen über Mathematik und Physik gestellt und beantwortet werden.

http://www.vmp.ethz.ch
http://www.vmp.ethz.ch/services.php

jk

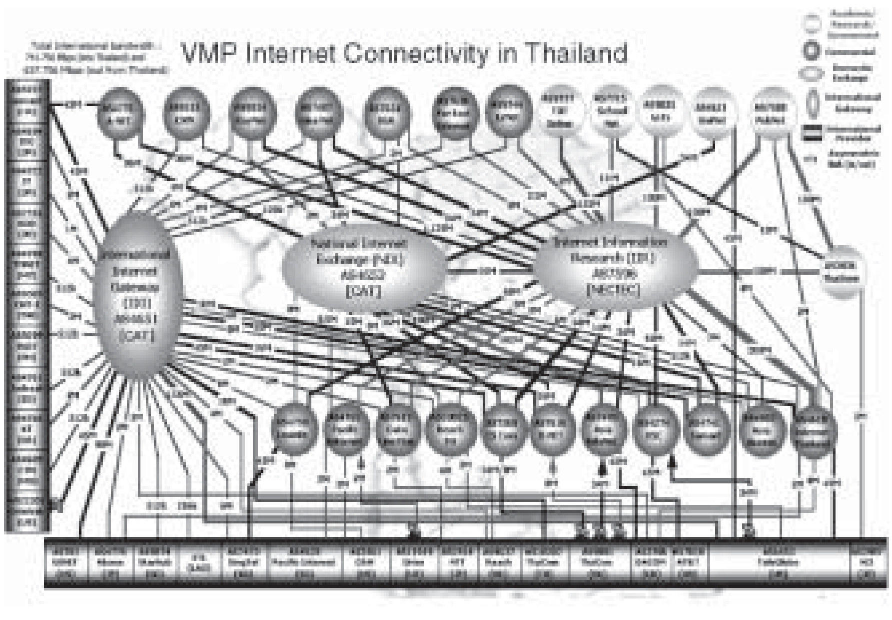
Nerdiges Zeug

Wo ich wieder mal dabei bin, über das Internet zu sprechen, kann ich ja auch über meine Derzeitigen Entdeckungen erzählen!

Für jene, die damals im zarten Alter von zwölf Jahren ihre ersten Assembler Demos oder Intros entwickelten, sich Module-Files für den Atari oder das Gravis Ultra Sound von irgendeiner BBS mit 1200 bit pro Sekunde (oder, wie man damals sagte, „baud“) runterluden, und jene Zeiten mit nostalgischer Trauer vermissen, ist *http://nectarine.ipsyn.net:8002* ein unbedingt emfpehlenswerter INet Radiostream.

Für alle anderen gibt es da noch UAE; die wunderbaren alten Atari Spiele jetzt auf Windows oder Linux im Emulator gamen! Das einzige Problem ist es, an die Atari Rom Kickstart Files zu kommen. Aber dies ist ein Aufwand, der sich lohnt! In diesem Sinne also: „Welcome to Turrican!!! Hahahaha.“

jk



Dass Gian Michele Graf Freude an der Physik hat, ist kaum zu übersehen. Spricht er über ein Gebiet der Physik, strahlt er übers ganze Gesicht und seine Augen leuchten auf. Die radikale Art, wie die Physik Fragen und Probleme angehe, habe ihn wohl am meisten an ihr fasziniert. Sie greife die Probleme direkt im Kern an und nicht so wie andere Wissenschaften. Auf die Frage, in welche Zeit er als Physiker am Liebsten reisen würde, wenn dies denn möglich wäre, meinte er, er würde wohl in die 1920er Jahre gehen, wo neben der Relativitätstheorie die QM entstand, oder aber zurück zu Newton, wo die eigentliche moderne Wissenschaft ihren Ursprung hat. Doch eigentlich sei er zufrieden in der Gegenwart, so uninteressant sei ja unsere Zeit auch nicht. Mit fast an Euphorie grenzendem Enthusiasmus führte er uns im letzten Semester in die „Allgemeine Mechanik“ ein.

Wie würden Sie Ihre Arbeit als Physiker einem Kind erklären?
Einem Kind? Ihre Leser sind ja Studenten und die wissen, was ein Professor ungefähr macht. Er hält Vorlesungen und wenn er Glück hat, findet er noch Zeit für die Forschung. Einem Kind würde ich wahrscheinlich sagen, dass ich versuche die Natur mit all ihren Erscheinungen zu begreifen. Das würde ein Kind wohl verstehen. Ich denke auch, dass es ein Urtrieb der Menschen ist, die Dinge erklären zu versuchen.

Weiss man, ob ein Problem, das man behandelt zu einer Lösung führt oder packt man es einfach einmal an und sieht, was dann dabei rauskommt?
Sehen Sie, es gibt verschiedene Probleme. Grob gesagt, gibt es solche, die auf schon bekannten aufbauen und dann wiederum ganz neue Fragestellungen. Die ersteren sind meist einfacher zu lösen und führen eher zu einem Ziel. Die anderen sind anspruchsvoller und müssen nicht unbedingt zu einem Erfolg führen, der aber umgekehrt auch nicht aussichtslos sein darf. Diese machen dafür auch mehr Spass, weil man sich in ein unbekanntes Gebiet vorarbeiten muss. Sonst wäre das Forschen an sich ja relativ langweilig, wenn man nur Probleme behandeln würde, über deren Ausgang man sich schon im klaren wäre. Und mit den Jahren kriegt man auch ein wenig ein Gefühl für die Chancen dafür, dass eine bestimmte neue Frage noch lösbar ist. Es kann auch vorkommen, dass man ein anderes Ziel erreicht, als man sich vorgestellt hat.

Wie findet man Probleme? Stolpert man so quasi darüber oder wird man teilweise darum gebeten, ein bestimmtes Problem zu lösen?
Da gibt es eigentlich genügend Anregungen. Man hört zum Beispiel auf Konferenzen oder im Gespräch mit Kollegen häufig von neuen Sachen, die einem interessieren und man sich denkt, dass man einen originellen Beitrag leisten könnte.

Wie ist die Zusammenarbeit zwischen den Wissenschaftlern? Man hört häufig von Konkurrenzkampf und sogenannten Eigenbrötlern, die alleine an einem Problem rumknobeln und sich der Aussenwelt kaum mitteilen.
Es gibt beides. Menschen entscheiden sich nun einmal für die Kooperation oder die Konkurrenz, je nachdem was ihnen erfolgsversprechender erscheint. Allzu stark lässt sich dies nicht beeinflussen. Ich selbst habe, glaube ich, keine Probleme mit anderen Personen zusammen zu arbeiten. Ich habe schon lange kein Paper mehr alleine verfasst. Das Erörtern eines Problems im Alleingang kann aber auch seinen Reiz haben und ein gewisser Konkurrenzkampf unter den Forschern ist ja auch nicht schlecht. Allgemein kommen die meisten Wissenschaftler in meinem Gebiet gut miteinander aus und Zusammen-arbeiten ergeben sich oft spontan. Einige mir bekannte Gegenbeispiele ändern das Bild kaum.

Die breite Bevölkerung zweifelt manchmal, ob so viele Gelder für die Forschung überhaupt gerechtfertigt sind, da sie den Nutzen der Wissenschaft nicht mehr sieht. Wie denken Sie, ist Ihre Arbeit gerechtfertigt?
Die Theoretische Physik ist schon stark an den Entwicklungen der heutigen Technik beteiligt. Nicht, dass sie sie direkt produziert hätte, wohl aber, dass sie gewisse Weisen über die Natur zu denken, erst möglich machte. Wenn man sich nur schon die Entwicklung der Computer ansieht, die wäre ohne die Quantentheorie gar nicht möglich gewesen.
Darüber hinaus ist das Forschen und Verstehen von Dingen an sich ist ja ein Trieb und eine Eigenschaft der Menschen, die es schon seit Urzeiten gibt. Schon deshalb denke ich, ist die Arbeit eines theoretischen Physikers gerechtfertigt.
Schliesslich tragen wir zur Ausbildung einer neuen Generation von Physikern bei. Viele davon werden die Physik im engeren Sinne verlassen, aber unsere Gesellschaft ist zunehmend auf Führungskräfte angewiesen, die es verstehen, realitätsbezogene Probleme mit geschultem analytischen Denkvermögen anzugehen. Da kann das Fachwissen der Physik im Hintergrund einiges beitragen.

Gian Michele Graf

In einer Vorlesung haben Sie uns erzählt, dass Sie ab und zu von "Hobby- Physikern" Briefe bekommen. Was denken Sie darüber? Sind Sie eher erfreut oder stellen diese Briefe eher ein Ärgernis dar?
Grundsätzlich freut es mich schon, denn das zeigt, dass ein Interesse in der Bevölkerung da ist. Ich denke auch, dass ein solcher Dialog wichtig ist und beantworte diese Briefe zu Beginn recht gewissenhaft. Es gibt aber Leute, die sind so verbohrt in irgendeine fixe Idee, wo man sich dann schon fragt, ob es sich noch lohnt weiter Korrespondenz mit ihnen zu führen. Kaum hat man ihnen eine falsche Idee ausgetrieben kommen sie mit der nächsten. Ich hatte kürzlich so ein Fall, da schrieb ich etwa 5 oder 6 Briefe. Als dann immer neue verbohrte Ideen auftauchten, hörte ich auf zurückzuschreiben. Da kann ich meine Zeit besser nützen.

Ein Professor sagte uns, die Physik sei tot...
(lacht) Das war wohl ein Mathematiker...

Das war schon ein Mathematiker, ja...
...gut zu wissen, wie die über einen denken. Ich kann mir schon vorstellen, wer das war, aber ich möchte nicht raten. Vielleicht war ihm auch nicht ganz Ernst dabei.
Nein, die Physik ist gewiss nicht tot. In der heutigen Zeit ist es wohl schon so, dass der Biologie neue Entdeckungen am Ehesten zugetraut werden. Das kann man schon darin sehen, dass viele andere Wissenschaftler so tun, als ob sie etwas mit der Biologie zu tun hätten. Viele Physiker veröffentlichen zum Beispiel ihre Artikel im Science oder Nature. Diese Zeitschriften waren früher nicht sehr häufig als Publikationsorgan der Physiker benutzt worden. Oder draussen am Anschlagbrett hängt eine Ankündigung eines Vortrags von einem Mathematiker mit dem Titel "Aging". Ich weiss zwar nicht, was er bringt, aber es zeigt, dass der Reiz der Biologie auf andere Wissenschaften heute recht stark ist.
Aber die Physik ist nicht tot. Zum Beispiel verspricht die String-Theorie noch fundamentale Entdeckungen. Seit langem dauert das Unterfangen an, eine einheitliche Theorie der Kräfte zu finden. Etappen in diesem Programm waren die Vereinheitlich-ung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen im Rahmen des Elektromagnetismus in der klassischen Physik des 19. Jahrhunderts, und der weitere Einbezug der schwachen und der starken Wechselwirkung im Rahmen der Quantenphysik im letzten Jahrhundert. Was man jetzt noch tun muss, ist das ganze mit der Gravitation unter einen Hut zu bringen. Die String-Theorie enthält deutliche Zeichen, die in diese Richtung weisen. Wichtige Durchbrüche sind aber auch in anderen Bereichen der Physik zu erwarten, etwa in der Festkörperphysik oder der Astrophysik sowohl experimentell wie theoretisch. Schliesslich weist die Natur viele voneinander recht unabhängige Niveaus auf, und jedes von ihnen weist seine eigenen fundamentalen Aspekte auf.
Die Mathematik ist übrigens auch nicht tot. Man sollte dabei nicht vergessen, dass viele Forschungsgebiete der Mathematik durch die Physik neue Impulse erhielten, eben zum Beispiel durch die String-Theorie.

Glauben Sie, dass eine "Revolution der Physik" im Sinne der QM nochmals möglich ist?
Möglich sehr wohl. Falls es dazu kommt würde dies aber nicht bedeuten, dass die Quantenmechanik ungültig sei.

Das wollte ich damit auch nicht sagen. Natürlich bleibt die QM noch gültig. Aber als die QM entstand, wollten auch nicht alle wahrhaben, dass es Quanten gibt.
Schwieriger ist es zu sagen, wann sie kommt und welche Gestalt sie annehmen würde. Man kann denken, dass sie mit der Aufstellung eines Prinzips beginnen würde welches, ähnlich der Rolle des Einsteinschen Äquivalenzprinzips in der Allgemeinen Relativität oder der Unschärferelation in der Quantenmechanik, einer noch zu bildenden Theorie die Idee verleiht, die es zu verkörpern gilt. Eine solche Revolution in der String-Theorie kann jener der QM begrifflich durchaus ebenbürtig sein. Schwieriger wird es sein, dass sie experimentell eine so breite Bedeutung erzielt. Einzelne Konsequenzen davon könnten aber dem Experiment zugänglich sein.

Sie arbeiten auf dem Gebiet der Quantenphysik?
Ich mache mathematische Physik, meistens im Zusammenhang mit der Quantenmechanik.

Könnten Sie unseren Lesern kurz beschreiben, was Sie gerade machen?
Eines der Themen, woran ich z.Z. arbeite, betrifft Quantenpumpen. Dies sind mesoskopische Geräte, die elektrische Ladung zwischen ihnen angeschlossenen Drähten transportieren als Folge von Parametern, wie etwa Gate-Spannungen, die in der Pumpe zeitlich variiert werden. Bei genügend kleinen Temperaturen und Abmessungen erfolgt der Durchgang der Elektronen ohne Dekohärenz. Wir haben gefunden, dass dann dem Ladungstransport und der Dissipation eine geometrische Bedeutung zukommt. Damit haben wir eine Bedingung gefunden, die Pumpzykel charakterisiert, die einen quantisierten Transport pro Umlauf aufweisen. Ein anderes Thema, welches ich mit einem Diplomanden bearbeitete, betrifft die Beziehung zwischen zwei unterschiedlichen Sichtweisen des Quanten -Hall-Effekts, und zwar als Bulk- oder Randeffekt. Die mathematische Ver bindung dazwischen, die wir aufstellten, ist Ausdruck der Stabilität eines anscheinend neuen Index (einer ganzen Zahl), den man unter gewissen Voraussetzungen einem Paar von

Operatoren zuordnen kann. Diese mathematischen Voraussetzungen decken sich gerade mit der in dieser physikalischen Anwendung vorliegenden Situation. Wenn ich solchen Kongruenzen zwischen Physik und Mathematik begegne, finde ich das nach wie vor überraschend.

Wie verschaffen Sie sich einen Ausgleich, wenn Sie zum Beispiel bei einem Problem nicht mehr weiter kommen. Machen Sie Sport oder sonst was?
Nein, Sport mach ich kaum mehr. Früher als ich noch jung war schon.
Ich wende mich einfach einem anderen Problem zu oder gehe einer anderen Tätigkeit nach. Man hat ja nebst der Forschung noch eine ganzen Reihe anderer Aufgaben nachzukommen: Lehre, Administration, Korrespondenz, usw.

Die ganze Arbeit ist ja kopflastig. Einige gehen, um sich den Kopf zu entlüften z.B Velofahren oder so...
Nein, ich treibe eben keinen Sport. Vielleicht ist das ja ein Manko, muss ich zugeben.
Umgekehrt kann einem die Lösung eines Problems auch dann einfallen, wenn man nicht am hartnäckigsten daran sucht, obschon man auch das tun muss. Sie kann dann einem unverhofft während einer ganz anderen Tätigkeiten einfallen, z.B. auch unter der Dusche.

Einige Studenten können sich ein Leben nur für die Physik oder Mathematik nicht vorstellen.
Nicht? Für was denn sonst? Ich meine, viele gehen 40 Stunden und mehr in der Woche einer ganz bestimmten Arbeit nach. Und als Physiker an einer Hochschule kann ich noch einigermassen tun, was ich will. Da ist man im Vergleich doch noch privilegiert.

um

Bücherpreise

„Hundertachzig Franken? Ihr müsst doch einen Knall haben! Ist das Buch auf Epson Photopapier gedruckt? Mit einem Tintenstrahler?“ Jedesmal wenn ich mir im Freihofer ein Buch kaufe, geht mir das durch den Kopf. Bücher, die über eher spezialisierte Gebiete der Mathematik oder Physik informieren, haben gewaltige Preise. Ich kann leider keine Erklärung dafür geben – ausser natürlich Abzockerei. Ein Kolleg, der, wenn ich ihn frage, welche Dienstleistungen er vom VMP erwartet, antwortet, dass wir „Schwarzkopien“ von Algebrabüchern verkaufen sollten, spricht von einer GPL (Gnu Public License) für Fachbücher. Diese Idee findet natürlich bei vielen Anklang – aber niemand wird sich vermutlich je damit wirklich ernsthaft auseinandersetzen. Realisierbar wäre sie allerdings einfach. Da ja die meisten Bürcher ohnehin zuerst in LaTex verfasst werden, wäre es ein Leichtes, die .tex Files in irgendeinem Archiv frei zum Download zur Verfügung zu stellen. Zwei Parteien würden dadurch Schaden erleiden: Die Verläge, wie Springer, die dann nicht mehr einen Franken pro A5 Seite verdienen könnten – und die ETH, welche weitere 20 Drucker im Hauptgebäude aufstellen müsste (und jene dann natürlich auch mit ihren wunderschönen farbigen Deckblättern füllen (welche, mE. grün-gelb gestreift sein sollten)). Dies sind, so finde ich, akzeptable Einbüssungen.
Falls ein Dozent oder ein Doktorand dies hier liest, und einigermassen mit meines obig erwähnten Kollegens Meinung übereinstimmt, so wäre es interessant, einmal mit dem Sammeln von .tex, .ps, .dvi und .pdf Manuscripten zu beginnen. Und wir wären gerne bereit, auf dem VMP Server einen Anfang eines solchen Archivs zu programmieren.

jk

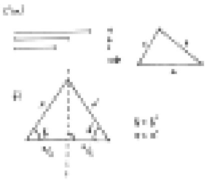
The Encyclopaedia Galactica defines a robot as a mechanical apparatus designed to do the work of a man. The marketing division of Sirius Cybernetics Corporation defines a robot as 'Your Plastic Pal Who's Fun To Be With'. The Hitch Hiker's Guide to the Galaxy defines the marketing division of the Sirius Cybernetics Corporation as 'a bunch of mindless jerks who'll be the first against the wall when the revolution comes', with a footnote to effect that the editors would welcome applications from anyone interested in taking over the post of robotics correspondent.
Curiously enough, an edition of the Encyclopaedia Galactica that had the good fortune to fall through a time warp from a thousand years in the future defined the marketing division of the Sirius Cybernetics Corporation as 'a bunch of mindless jerks who were the first against the wall when the revolution came'.

Douglas Adams, "The Hitchhiker's Guide to the Galaxy"

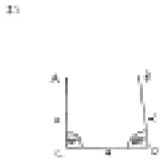
90°=89°

Als Student an der ETH wird man tagtäglich mit Beweisen konfrontiert. Dass Beweise nicht nur eine ernste Angelegenheit sind, zeigen folgende Beispiele.:

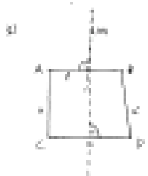
Behauptung: 89° = 90°
Beweis: (Geometrisch)
Es ist vorausgesetzt, dass jeder weiss, erstens dass ein Dreieck, das in allen Seiten übereinstimmt, dies auch in allen Winkeln tut, d.h. solche Dreiecke sind kongruent. Zweitens sind Drei-ecke genau dann gleichschenklig, wenn die Spitze auf der Mittelsenkrechten zur Basis liegt. (Abb 1a: Die Form eines Dreieckes aus drei vorgegebenen Geraden ist eindeutig. 1b: Die Winkel d und d' sind bei gleichschenkligen Dreiecken
(x = x') gleich).



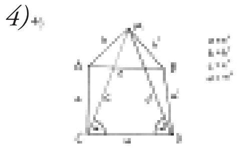
Dies möge sich jeder vor Augen führen. *Der Beweis beginnt mit einem rechten Winkel zur Strecke u sowie mit einem 89° Winkel. Es sei a = a'. (Abb. 2).*



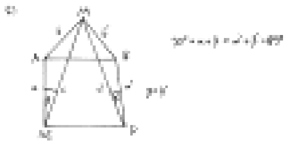
Verbindet man nun A und B erhält man l. Die Mittelsenkrechten zu u und l bilden den Schnittpunkt M. (Abb. 3: Aus Gründen der Übersicht sind die Grössen nicht im richtigen Massstab gezeichnet. Jeder kann dies auf einem grossen Blatt nachholen!)



Nun verbindet man M mit A und B, sowie mit C und D. Die Strecken b und b' sind gleich, da das Dreieck zur Mittelsenkrechten auf l ein gleichschenkliges ist. Gleiches gilt für c und c'. Hier gilt noch a = a'. (Abb. 4).



Mit der ersten Voraussetzung sind die Dreiecke (AMC) und (BMD) kongruent, also b = b'. (Abb. 5)



Nun steht links: 90°= a + b, und rechts: a' + b' = 89°. Da a = a' sowie b = b' folgt 90° = 89°. Qed.

fm

VAMP

Der **VereinsAnzeiger der Mathematik- und Physikstudierenden an der ETHZ** ist das Publikationsorgan des VMP. Er informiert über den Zeitpunkt und die Art der Durchführung der (Vor–)Diplomprüfungen, Anlässe des Vereins und der Hochschule, Beschlüsse des Vorstandes und der Mitgliederversammlung sowie sonstiges Aktuelles. Alle an den D–PHYS und D–MATH eingeschriebenen Studierenden sowie die Interdisziplinären Naturwissenschaftler haben das Recht und die moralische Pflicht, im VAMP Artikel zu veröffentlichen. Die Beiträge sollten idealerweise per mail im Word-Format oder in anderen Formaten übersandt werden.
Der VAMP wird an alle Studierenden der Studiengänge Mathematik, Physik, Rechnergestützte Wissenschaften, an alle Dozenten dieser Fachrichtungen, an die Interdisziplinären Studierenden sowie an die VMP–Ehrenmitglieder versandt bzw. verteilt. Ausserdem ist er in der Mathematik– und der Physikbibliothek sowie im Studiensekretariat erhältlich.
Die nicht von der Redaktion stammenden Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

VSETH
VERBAND DER STUDIERENDEN AN DER ETH

Impressum

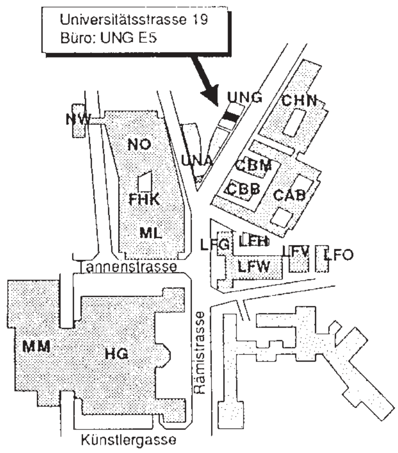
Ausgabe:	Juli 2001 (3. VAMP im SS 2001)
Redaktion:	Jan Kayatz (jk) Ursula May (um)
ausserdem haben an dieser Ausgabe mitgewirkt:	Malaika Liv Mani (mlm) Florian Marti (fm) Florian Blättler (fb) Reto Spöhl (rs)
email:	vamp@vmp.ethz.ch
Adresse:	VAMP UNG E5 ETH-Zentrum 8092 Zürich
Druck:	Reprozentrale der ETHZ
Auflage:	1000
Abonnement:	im Semesterbeitrag
Inserate	Schreiben Sie uns unter vamp@vmp.ethz.ch oder rufen Sie an!
Redaktionsschluss nächster VAMP:	**Anfang Juni 2002**

VαMP

VMP

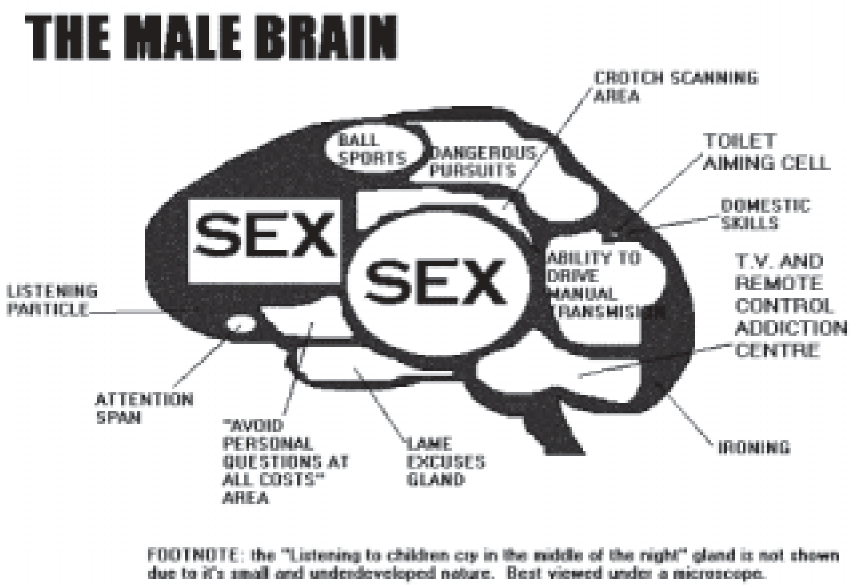
Adresse:	VMP Universitätsstr. 19
Postadresse:	UNG E5 ETH Zentrum 8092 Zürich
Telefon:	(01) 63-2 49 98
email:	vmp@vmp.ethz.ch
www:	http://www.vmp.ethz.ch
PC-Konto:	80–31247–4
Präsenz:	Di. & Fr. 12:15–13:00 (während des Semesters)
Briefkästen:	vor dem VMP Büro *oder* beim Studiensekretariat
Schaukästen:	HG, gegenüber E11 HPH, vor der Mensa
Vorstandssitzung:	im VMP-Büro (siehe Web)

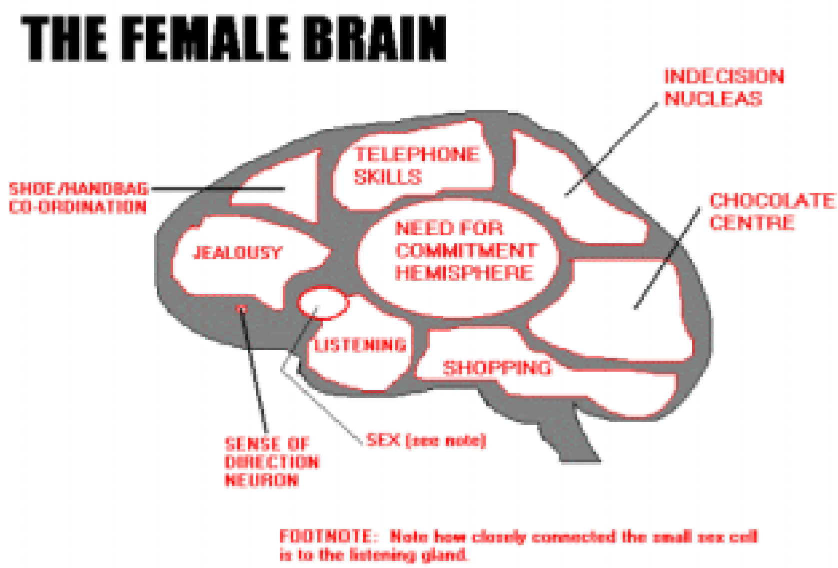
vmp



Zahlen bemurzen

Kann man jede (positive ganze) Zahl nur durch bemurzen dazu bringen, eins zu werden? Dabei ist bemurzen folgendermaßen definiert:
Eine gerade Zahl bemurzt man, indem man sie durch zwei teilt, eine ungerade Zahl wird mit drei multipliziert, und dann wird eins addiert.
Beispiel: Wir bemurzen 17 und erhalten 52, dann 26, dann 13, dann 40, dann 20, dann 10, dann 5, dann 16, dann 8, dann 4, dann 2, dann 1. Juhuu, es hat geklappt.
Eins weiter zu bemurzen ist übrigens recht langweilig, man erhält 4, dann 2 und dann wieder 1.
Bisher wurde noch keine Zahl gefunden, die durch bemurzen nicht irgendwann eins wird (sondern z.B. immer größer, oder vielleicht irgendwann im Kreis rum). Es kann aber passieren, daß Zahlen sehr groß werden, bevor sie sich irgendwann mal dazu bringen, eins zu werden mit der eins.
Bei negativen Zahlen gibt es allerdings noch ein paar Beispiele, die nie eins werden: -3, -8, -4, -2, -1, -2, -1, -2, ... Oder: -5, -14, -7, -20, -10, -5, ...
Und zum Abschluß bemurzen wir noch die 42: 21, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1. Och, wie langweilig, das ging ja ganz schnell. Dann probieren wir wenigstens noch die 27: 82, 41, 124, 62, 31, 94, 47, 142, 71, 214, 107, 322, 161, 484, 242, 121, 364, 182, 91, 274, 137, 412, 206, 103, 310, 155, 466, 233, 700, 350, 175, 526, etc. Aber leider, leider, irgendwann: ...8, 4, 2, 1. Schade eigentlich.
Welcher gewiefte Student vermag Licht in dieses Problem werfen? Sprich, welches helle Köpfchen findet eine Zahl, die sich nicht auf eins bemurzen lässt oder vollbringt einen kühnen Beweis, dass alle positiven ganzen Zahlen mit mehr oder weniger Zeitaufwand sich auf 1 bemurzen lassen? Ihr seht, hier ist wiedermal eure unerschöpfliche Kreativität, eure grenzenlose Phantasie und eure eiserne Hartnäckigkeit, was das Lösen mathematischer Probleme betrifft, gefragt!
(Auszug aus dem Grips-Heft, Ausgabe 3/96)





MV SS02 mit anschliessender Party im StuZ am Mittwoch, 22. Mai 21^{00}

V A M P