

EULE

No. 5

Studentische Zeitung für Physik und Mathematik

11.06.2008

Von Neumanns Ergodentheorem

In dieser Ausgabe könnt ihr den wohl lyrischsten Beweis dieses Theorems lesen.

Jahr der Mathematik

Seite 10-11

Heimatkunde

Eine kurze Einführung in die Geschichte der neuen Heimat der Physik.

Dies & Das

Seite 18

Porträt

Diesmal stellen sich Prof. Wilkens und Prof. Gräter den Fragen des EuleRs.

Porträt

Seite 4-7

Willkommen im goldenen Käfig

Wirklich hat niemand damit gerechnet, aber als erst einmal das Fundament gelegt war, dauerte es gar nicht mehr lange, bis die letzten Kisten gepackt und in die LKW's verladen worden waren. Auf Wiedersehen Neues Palais - die Physik ist endgültig in Golm angekommen. Ein vorläufig letztes Mal wollen wir an dieser Stelle über den Neubau in Golm berichten.

So richtig fertig geworden war es ja nicht. Das zeigten die vielen kleinen Klebezettel, die zahlreich die Türen säumten und auf diverse Mängel hinwiesen, genauso, wie die zahlreich fehlenden Fassadenplatten.

Auch jetzt, gut 3 Monate nach dem Umzug, tapert immer noch der eine oder andere Bauarbeiter durchs Haus, sägt, schraubt, hämmert oder, was anscheinend zu den Lieblingsbeschäftigungen zählt, tauscht Bodenplatten aus. Den Studenten interessierte dies herzlich wenig, schließlich war er erst einmal damit beschäftigt, sich zu orientieren. Man kam sich vor wie im ersten Semester, wenn man nach Räumen suchend durch die Rundgänge irrte, die architektonisch durchaus von Vorteil sind. Selbst wenn man in die falsche Richtung los läuft, kommt man trotzdem irgendwann an der gesuchten Tür an.

Über den Bau an sich kann man natürlich geteilter Meinung sein. Welche Bedeutung hat es, wenn man Physikern zwar keinen Elfenbeinturm, aber immerhin einen goldenen Käfig baut? Vielleicht muss man es auch anders sehen, denn wenn der Allwetterschutz der Fenster geschlossen ist, wirkt das Gebäude mit demonstrativer Kuppel an der Südfront eher wie ein goldener Borgwürfel. Möglicherweise dachten die Architekten an die Wahrheit, die uns schon seit den zahlreichen Captain Picard

vs. Q Aufgaben bekannt ist, nämlich dass ein kleiner Trekki in jedem Physiker steckt.

Die erwähnte Kuppel zeigt nun, was Eingeweihte schon wussten, nämlich dass Potsdam einen Schwerpunkt auf die Astrophysik legt und mit dem Umzug konsequenterweise den Namen des Instituts zu "Institut für Physik und Astronomie" geändert hat. Hat man erst einmal dessen Eingangstüren passiert und ist

der Gefahr entkommen, bei tief stehender Sonne aufgrund starker Reflexion an den Hauswänden zu erblinden, findet man sich in einem verqueren "Sommermärchen" in Schwarz-Rot-Gold wieder.

Einen Schönheitspreis wird die Inneneinrichtung nicht gewinnen. Funktional ist eines

der Worte, die einem sofort in den Sinn kommen. Es hätte einen jedoch schlimmer treffen können, das weiß man aus dem Vergleich mit anderen Instituten und Universitäten. Die Decken sind abgehangen und die Menge an Sichtbeton hält sich in Grenzen. Weitläufig wäre ein weiterer Begriff. Musste man in Haus 19 die Bürotüren noch vorsichtig öffnen, um diese nicht aus Versehen jemandem in den Rücken zu rammen, der aus Platzmangel noch mit ins Büro gequetscht worden war, so lassen z.B. die neuen Büros der Professoren so manches WG-Zimmer vor Neid erblassen.

Fortsetzung Seite 3



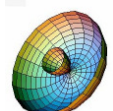
Institutsfest

der Mathematik

am 13. Juni ab 18:00 Uhr

der Physik

am 1. Juli ab 17:00 Uhr



Die Uni Potsdam aus schwedischer Sicht

Die Erfahrungsberichte von Austauschstudenten, die an der Uni Potsdam waren, eignen sich perfekt, um unsere Universität mal mit den Augen eines Ausländers zu sehen, in diesem Fall mit den Augen schwedischer Studenten aus Umeå.

Der offensichtlich vorherrschenden Meinung nach ist die Uni Potsdam eine recht kleine Universität, deren Fakultäten über die ganze Stadt verteilt sind. Wobei besonders die Nähe Berlins als großes Plus gesehen wird, obwohl auch Potsdam viel bietet, um seine Studenten zu unterhalten, wie z. B. Kinos, viele Cafés, Kneipen und Bars, verschiedenste Vereine und diverse Sportangebote. In der Durchführung der Lehrveranstaltungen gibt es keine Unterschiede zu Schweden, obwohl betont wurde, dass die besuchten Seminare recht schwer und vorbereitungsintensiv waren, und dass dort ein hohes Diskussionsniveau herrschte. Die Professoren und Dozenten unserer Universität wurden als hilfsbereit und unglaublich kompetent beschrieben. Auch ihre Einstellung gegenüber den Austauschstudenten, deren Anwesenheit von ihnen als Bereicherung angesehen wurde, wird lobend hervorgehoben.

Die größten Unterschiede zu ihrer Heimatuniversität und ihrem Heimatland sehen unsere schwedischen Austauschstudenten in den niedrigeren deutschen Preisen und in der Tatsache, dass die hiesigen Dozenten und Universitätsangestellten grundsätzlich gesiezt werden. Auffällig ist für sie auch, dass unsere Studenten nicht so viel Geld haben und ihre Kursliteratur in der Bibliothek kopieren. Ein wenig verwunderte es, dass die sehr freundlichen Bibliotheksangestellten sogar Tipps und Ideen für Hausarbeiten gaben. Das größte Erstaunen rief aber unsere Mensa hervor. So heißt es, auf jedem Campus könnr man richtig gut essen, und das Essen sei von guter Qualität! Durchweg positiv wird unsere Universität demnach beschrieben. Aber vielleicht ist das Fehlen von Kritik einfach der Sache Austauschsemester geschuldet.

Christina Hacke

Nachruf

Prof. Dr. Jürgen Ehlers wurde am 29.12.1929 in Hamburg geboren und studierte dort später Physik, Mathematik und Philosophie. Es folgten Promotion (1958) und Habilitation (1961), sowie Lehr- und Forschungstätigkeiten in Kiel, Syracuse (NY), und Hamburg. Nach Aufenthalt am „Graduate Research Center of the Southwest“ in Dallas (1964 – 1965) und Austin (1965 - 1971), wo er ab 1967 Professor of Physics war, folgte er 1971 einem Ruf ans MPI für Physik und Astrophysik in München, und leitete dort bis 1995 die Abteilung „Gravitationstheorie“. Als Gründungsdirektor des MPI für Gravitationsphysik (AEI) in Golm trug er später wesentlich zur Etablierung des Gebietes der Gravitationsphysik in Deutschland bei. Trotz seiner Emeritierung im Jahre 1998 war er bis zuletzt wissenschaftlich aktiv. Er erhielt Auszeichnungen wie z.B. die Max-Planck-Medaille der DPG und war Mitglied zahlreicher Akademien der Wissenschaften.

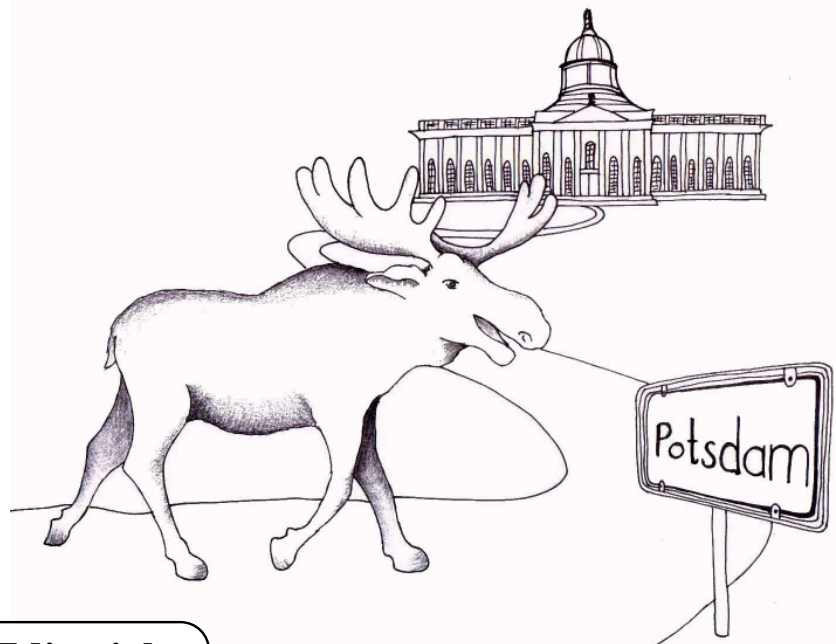
Er beschäftigte sich vor allem mit Fragen der Allgemeinen Relativitätstheorie und Kosmologie und leistete dabei einen entscheidenden Beitrag zur Theorie Schwarzer Löcher, indem er u.a. den „Point of no Return“ (Ereignishorizont) definierte.

Mit seinem unerwarteten Tod am 20. Mai 2008 hat Europa einen seiner einflussreichsten Theoretiker der Gravitationsphysik verloren.



mpi.de

db



Editorial

Dieses Mal ist (fast) alles anders, so kommt es uns jedenfalls vor. Nicht nur, dass es dieses Jahr kein Sportfest gibt, zu dem die fünfte Ausgabe des EuleRs eigentlich geplant war, auch unsere Redaktion hat sich deutlich verändert. Immerhin haben wir tatkräftige (weibliche) Verstärkung bekommen, die sich des Rätsels und der Interviews angenommen hat, während mehrere "Altmitglieder" sich zurückgezogen haben. Dadurch mussten viele Aufgaben neu verteilt werden und ein wenig fühlen wir uns derzeit als ob dies unsere erste und nicht die fünfte Ausgabe ist. Interessanterweise erfüllt unsere Redaktion derzeit eine 100-prozentige Frauenquote, dabei ist der Männeranteil im Mathe- und Physikstudium nicht gerade gering. Da kann man doch nur sagen: Neue Männer braucht der EuleR!

Eure EuleRedaktion

Fortsetzung der Titelseite

Trotz der Größe des Gebäudes hat man dennoch das Gefühl, die Zahl der Studenten sei sprunghaft gestiegen. Ein subjektives Gefühl vielleicht, bedingt durch den Mangel an anderen Aufenthaltsalternativen? Schließlich gibt es keine richtige Cafeteria, nur eine viel zu kleine Mensa, einen eklatanten Mangel an Grünflächen und eine Art Mathe-Café, das nun Forum Physikum heißt (die Mediziner lassen grüßen) und sich im Haus befindet. Zum Glück gibt es eine Reihe von Sitzcken, die zwar mit ihren unbequemen Aluminiumstühlen eher den Charme einer Kantine verbreiten, aber eben auch die Möglichkeit zum Arbeiten, Quatschen und Tratschen geben. Und da Golm reichlich bemüht ist, sich bei strahlendem Sonnenschein von seiner besten Seite zu zeigen, können die Physiker oftmals ihr eigenes kleines Idyll im Herzen des Gebäudes nutzen: den Innenhof.



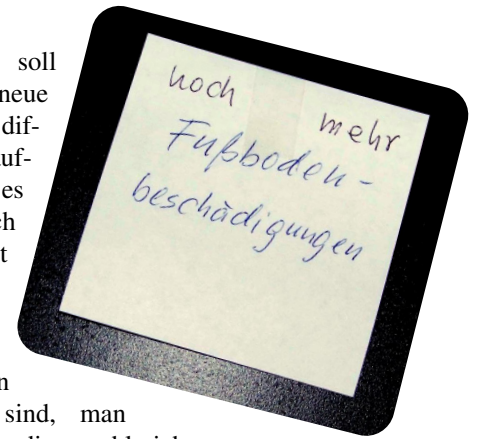
Zwar zeigt der sorgsam verlegte Rollrasen schon die eine oder andere Abnutzungserscheinung, aber das liegt sicher an der intensiven und vielseitigen Nutzung: sonnen, picknicken, ein kurzes Nickerchen zwischen zwei Vorlesungen machen oder die unsäglichen Übungsaufgaben lösen. Während man sich entspannt die Sonne aufs Gesicht scheinen lässt, kann man gleichzeitig die armen Schlucker beobachten, die in den angrenzenden Vorlesungssälen sitzen und schwitzen.

Mit dem Umzug hat sich hoffentlich auch endlich das unsägliche Raumproblem gelöst. Aber obwohl es nun genug Räume gibt, die alle mit Hightech ausgestattet sind, liegt der Teufel wie immer im Detail. Der wirklich schöne Parkettfußboden hat keinerlei Chancen gegen die Nasswischattacken der Theoretiker und beginnt unterhalb der Tafel schon aufzuquellen. Leider wurde auch nicht aus den Fehlern bei den Tafeln im Verfügungsgebäude gelernt. Sie fallen wieder eher zu klein aus und können vor allem nicht weit genug nach oben geschoben werden, was dazu führt, dass meist ein Teil des Tafelbildes irgendwie verdeckt ist.

Erstaunlicherweise sind die Säle äußerst hellhörig, was einen in die Lage versetzt, neben der eigenen Vorlesung auch leicht der im Nebenraum zu lauschen. Diese Betrachtung erhebt natürlich keinerlei Anspruch auf



Vollständigkeit und soll schon gar nicht das neue Gebäude im Voraus diffamieren. Anlaufschwierigkeiten gibt es immer; man muss sich ja schließlich erst aneinander gewöhnen. Doch nun, wo alle Fassadenplatten an den Mauern sind, man langsam die zahlreich zur Verfügung stehenden Schließfächer okkupiert und sich die leeren Rahmen an den Wänden wieder mit den alt bekannten Fachpostern füllen, keimt nach und nach erneut ein Gefühl von Heimat auf. Denn wer braucht schon ein elitäres Gebäude auf der anderen Straßenseite, wenn er eine eigene Liegewiese im Innenhof hat.



lh

Mathematik-Studenten für Berufungskommission gesucht

Wolltest du schon immer mal mitentscheiden, wer bei uns demnächst Mathematik-Professor wird? Dann hast du jetzt die Chance: Eine Berufungskommission besteht aus Professoren, Mitarbeitern und zwei Studenten. Ziel dieser Kommission ist es, einen Berufungsvorschlag mit drei Namen auf den Plätzen eins bis drei aus den Bewerbern zu ermitteln. Was muss eine Berufungskommission eigentlich machen? Der Fakultätsrat hat eine Ausschreibung für die Professur beschlossen, welche auch veröffentlicht wird. Aufgrund dieser werden Bewerbungsunterlagen von potentiellen Kandidaten an die Uni geschickt. Die Berufungskommission sichtet die Unterlagen und sortiert sie nach geeignet und ungeeignet. Von den geeigneten Bewerbern werden Gutachten bei anderen Universitäten eingeholt. In der Regel hört die Kommission auch Vorträge der potentiell geeigneten Personen an. Auf Basis all dieser Informationen wird schließlich ein Berufungsvorschlag geschrieben, der dann vom Fakultätsrat beschlossen wird. Schwerpunkt der Mitarbeit der Studierendemitglieder ist dabei, darauf zu achten, dass die neuen Professoren auch eine gute Eignung für die Lehre mitbringen.

Falls du Interesse hast, es müssen demnächst für folgende Professuren Berufungskommissionen besetzt werden:

- 1) W3 mathematische Statistik/Stochastik
- 2) W3 mathematische Modellierung mit Schwerpunkt Systembiologie
- 3) W3 Analysis
- 4) W3 Algebra

Bei Interesse melde dich bei deinem Fachschaftsrat *FSR MaPhy* oder bei euren *Fakultätsrats-Vertretern*.

Thomas Ruscher

Einfach aus Interesse

Prof. Martin Wilkens über Gott, den Teufel und Eliten

Wollten sie immer Physiker werden oder hatten sie früher auch andere Pläne?

Ich wollte Architekt werden, aber mein Numerus clausus war zu schlecht. Physik war eigentlich ziemlich weit unten auf meiner Liste. Ich bin aber jetzt froh, dass ich Physiker geworden bin.

Wie sind sie zur Quantentheorie gekommen?

Einfach aus Interesse, im Laufe meines Hauptstudiums. Die Grundlagen der Physik, Quantentheorie und Quantenoptik waren immer mein „Ding“.

Wie sind sie nach Potsdam gekommen?

Nach meiner Promotion habe ich zweieinhalb Jahre in Polen geforscht, und bin dann 3 Jahre in den USA gewesen. Danach bin ich nach Deutschland zurückgekehrt mit einem Habilitations-Stipendium auf einen Experimentalphysik Lehrstuhl in Konstanz. Dort habe ich habilitiert und ein Heisenberg Stipendium bekommen. Ich habe mich auf alle möglichen Stellen beworben und bin dann nach Potsdam gerufen worden, vor 10 Jahren.

Würden sie lieber an einer Elite-Uni arbeiten?

Ist Potsdam nicht eine Elite-Uni?

Ich meinte an einer „offiziellen“.

Ach so. Nein. Es ist wie beim Rotwein – ein bombastisches Etikett bedeutet nicht notwendigerweise formidablen Inhalt. Eliten sind scheu und hassen Marktgeschrei. Ich habe gehört, Potsdam habe jetzt schon ein Exzellenzzentrum und arbeite mit Volldampf am Elite-Siegel. Na dann – Hoffentlich ist das Thema nicht schon wieder meilenweit out wenn es soweit ist.

Was mögen sie besonders an der Uni Potsdam?

Erstens, dass das Institut nicht zu groß ist, zweitens finde ich das Betreuungsverhältnis zu den Studierenden sehr gut, drittens ist es unglaublich spannend die Grundvorlesung und die weiterfüh-



Martin Wilkens wurde 1956 geboren und studierte später in Essen Physik, wo er 1987 promovierte. Es folgten Auslandsaufenthalte in Polen und den USA. 1994 habilitierte er sich an der Uni Konstanz und seit 1997 hat er eine Professur für Theoretische Physik an der Uni Potsdam inne. Seit April 2008 ist er Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Seine Freizeit verbringt er meistens mit seinen drei Töchtern oder spielt Klavier.

den Vorlesungen zu halten und viertens ist das Kollegium sehr nett.

Was würden sie an der Uni ändern?

Ich würde das Nachbeten des politischen Feuilletons unter Strafe stellen. Wer noch einmal „Effizienz“, „Kompetenz“ oder „Exzellenz“ in den Mund nimmt, wird mit Powerpoint Präsentationen zu Synergieeffekten nicht unter zwei Stunden bestraft. Und Ja! Unsere Lehramtsausbildung gehört grundsätzlich überdacht. Wie wäre es mit „keine Erziehungswissenschaften für Sek-II“ dafür mehr Physik.

Sie sind Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und halten auch viele Vorlesungen für Nicht-Physiker. Haben sie das Gefühl, dass die Physik sich besser verkaufen müsste?

Nein. Wer will, kann sich heutzutage in allen möglichen Fernsehsendungen, Sonntagsvorlesungen und langen Nächten die Wissenschaft bis zum Umfallen reinziehen. Ich sehe eher die Gefahr der Übersättigung.

Wussten sie, dass wenn man Martin Wilkens googelt, Besteck angezeigt wird?

Ja.

Haben sie solches Besteck zu Hause?

Ja, es ist besonders chic. Ich komme aus dieser Familie. Leider ist die Firma in den 90er Jahren in den Konkurs gegangen, nach 200 Jahren Geschichte. Sie wurde gekauft und der neue Besitzer betreibt sie unter dem gleichen Namen weiter.

Wenn sie einem verstorbenen Physiker eine Frage stellen könnten, welche würden sie wem stellen?

Hmmm, da muss man lange nachdenken... *Pause* ...Ich nehme Max Planck. Weil wir Physiker unendlich stolz sein können, einen wie Planck zu uns zählen zu dürfen. Er hat die großen Katastrophen des 20. Jahrhunderts am eigenen Leibe erfahren, ist dabei nie von seinen Überzeugungen zurückgetreten und hat nebenher mal eben die größte Revolution der modernen Wissenschaften eingeläutet.

Golm ist...?
Terra incognita.

Wenn sie eine Rolle in einem Film spielen könnten, welche Rolle hätten sie gern?

Der Advokat des Teufels. Der Teufel hat es in letzter Zeit etwas an intellektuellem Scharfsinn fehlen lassen.

Wenn der Teufel der Intellektuelle ist, wer ist Gott?

Allmächtig, aber nicht sonderlich intellektuell.

Sind sie in der Kirche? Glauben sie an Gott? Würfelt er?

Sie sind zu neugierig. Aber dass Gott mit Begeisterung würfelt, ist doch wohl klar.

Zurück zum Film: Wenn jemand Ihr Leben zum Film machen würde, wer sollte sie spielen?

Meine Töchter sollten mich spielen! Die kennen mich und könnten mir dann ihre Meinung geigen. Sonst sollte mich der, der den Leopard gespielt hat, spielen. (a.d.R: Nach intensiver Forschung von Seiten der Interviewer haben wir fest-

gestellt, dass Burt Lancaster gemeint ist. Nur leider ist er seit 1994 tot...)

Sie spielen Klavier. Spielen sie in einer Band?

Nicht professionell, ab und zu kommen ein paar Leute vorbei und wir machen ziemlich viel Krach. Ich würde uns nicht wirklich als Band bezeichnen.

wikipedia.de



Burt Lancaster

Studenten sind...

...ziemlich pffiffig, aber wir haben zum Teil aus dem Blick verloren, dass ihre Pffiffigkeit sich geändert hat. Früher hatten die Studenten viel mehr mit Texten zu tun und nicht, wie jetzt, mit bewegten Bildern. Die

Studenten waren „belesen“, heute sind sie „bebildert“. Bildern kann man keine Wahrheitswerte zuordnen, es ist schwer Physik durch Bilder zu erklären.

Wenn sie ganz alleine auf eine Insel geraten, ohne die Hoffnung auf Rettung, welche drei Sachen würden sie mitnehmen?

Ganz viel Rotwein, eine ausreichende Menge (französischen) Käse. Drei Sachen? Einen Block. Darf ich vier Sachen mitnehmen? Einen Stift hätte ich auch gern, er ist ja auch klein.

Wenn sie mit jemandem aus dem Institut in eine WG ziehen könnten, mit wem würden sie zusammenziehen?

Jürgen Kurths natürlich. Mit ihm würde ich den Zusammenhang von Zufall und Notwendigkeit auf den Spuren von Max Planck erörtern wollen. Und Herrn Ostermeyer – wegen der Musik. Und Herrn Spahn mit seiner E-Gitarre, um anständig Krach zu machen. Gibt es dort ein Klavier? Und Herrn Feldmeier, um das verflixte Leib-Seele Problem endlich zu lösen.

Wer wäscht ab?

Hmmm, ich würde kochen. Ein bisschen abwaschen würde ich auch, aber nicht zu viel.

Vielen Dank für das Interview

Franzi Kaiser und Kiri Mochrie

Aus dem Leben zweier Physiker

Wir Physikstudenten haben alle irgendwann einmal Timo oder Holger als Übungsleiter: Elektrodynamik, Quanten I, Quanten II. Es scheint, als ob sie nichts anderes machen.

Wir wollten nun wissen, ob dies wirklich wahr ist. Beide meinten, dass sie auch andere Aufgaben an der Uni haben als nur Übungen zu leiten und Aufgaben zu kontrollieren. Timo ist zum Beispiel "Systems Administrator" für den Bereich Quantenoptik, er meint, er tue etwas mit Computern. Holger arbeitet an seiner Doktorarbeit. Als wir ihn fragten, worum es ginge, sagte er, er sei sich nicht so sicher, er mache ja immer Übungen und habe nicht so viel Zeit für was anderes. Was die beiden in ihrer Freizeit so machen, wollten wir außerdem wissen: Beide segeln, könnten es aber nicht so gut. Holger spiele gern mit Lego, aber nur wenn der Neffe seiner Freundin da sei, alleine spiele er nicht. Er koche auch, am liebsten Chili, und könne einen Zauberwürfel innerhalb von zwei Minuten lösen (Weltrekord liegt bei ungefähr neun Sekunden). Timo hingegen programmiere gern und gehe seit Anfang Mai im See schwimmen, das sei gar nicht mal so kalt, meinte er.

Aber nun zu den wichtigsten Fragen: Wo geht Holger eigentlich Mittagessen und warum trägt Timo keine Schuhe?

Holger bringe sich Stullen mit oder gehe lieber zu Take and Go. Er möge die vielen Menschen in der Mensa nicht und auch das Essen sei dort nicht so lecker. Und Timo, *der* trägt keine Schuhe, weil das einfach "viel schöner ist". So, jetzt sind fast alle meine Fragen beantwortet. Ich glaube, ich kann heute Nacht ruhig schlafen. Hmmm, aber zwei habe ich noch: Who the F**k is Alice und was will sie eigentlich von Bob?

km



Mathematik rund um die Uhr im Gespräch mit Prof. Joachim Gräter

Was ist Ihr Fachgebiet?

In der Lehre vertrete ich die Algebra und Zahlentheorie, wissenschaftlich beschäftige ich mich aber nur mit der Algebra.

Wo sehen Sie den Unterschied zwischen Ihrem Arbeitsgebiet und dem von Prof. Denecke?

Während sich Prof. Denecke mit abstrakten Objekten und Definitionen der allgemeinen Algebra beschäftigt, bin ich eher klassisch orientiert und untersuche konkrete Objekte wie Ringe und Körper.

Wie würden Sie einer Person, deren Mathematikkenntnisse nicht über durchschnittliches Schulwissen hinaus geht, Ihr Fachgebiet erklären?

Das würde ich wahrscheinlich nicht schaffen, da es ziemlich abstrakt ist und mit reiner Schulbildung nicht verstanden werden kann. Man könnte sagen, ich beschäftige mich mit formalen arithmetischen Operationen.

Haben Sie sich bereits in der Schule für Mathematik begeistern können?

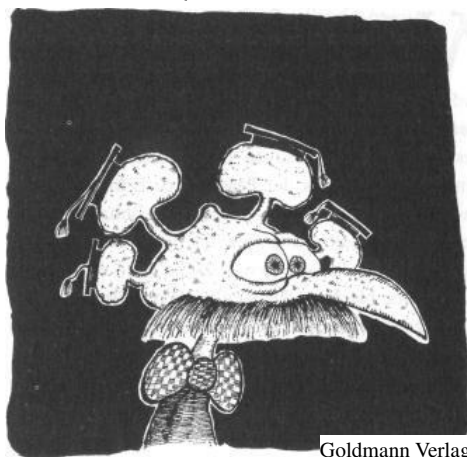
Eher nicht. Ich hatte aber gute Noten in Mathe und Kunst. In der 12. Klasse entschied ich mich für ein Lehramtsstudium der Mathematik, da ich meinen Lehrer für „allwissend“ im Bezug auf Mathematik hielt und ich dieses Wissen auch erreichen wollte. Während des Studiums merkte ich jedoch, dass der Lehrer gar nicht alles wusste, denn die Dozenten an der Uni wussten viel mehr. Deswegen studierte ich nach der Zwischenprüfung Diplom-Mathematik.

Wie waren Ihre Mathematiklehrer?

Meine Mathematiklehrer waren sehr unterschiedlich. Ich hatte sowohl schlechte Lehrer, als auch sehr gute wie zum Beispiel Herrn Tartsch, der besagte Lehrer, der alles wusste (oder eben nicht).

Das war Ihre Lieblingsveranstaltung als Student?

Ich mochte vor allem die Vorlesungen über Funktionentheorie. Das lag aber auch am Dozenten. Algebra habe ich sogar zweimal gehört, bis ich es verstanden habe. Beim ersten Mal war die Vorlesung ganz schrecklich, vermutlich weil der Dozent so schlecht war. Beim zweiten Mal wurde die Vorlesung von dem Dozenten gehalten, bei dem mir die Funktionentheorie so gut gefallen hatte. Deswegen habe ich die Algebravorlesung ein zweites Mal besucht.



Goldmann Verlag

Warum lehren Sie gerade in Potsdam?

Na ja, das ist eine etwas heikle Frage. Ich lehre in Potsdam, weil ich hier eine Stelle bekommen habe. Heutzutage ist es sehr schwer, als Algebraiker im Hochschul-

betrieb eine feste Stelle zu finden, der Konkurrenzkampf ist sehr groß. Ich bewarb mich also in Potsdam und wurde genommen.

Was sind Ihre Aufgaben am Institut für Mathematik?

Ich war acht Jahre lang Mitglied der Institutsleitung. Zurzeit bin ich im Prüfungsausschuss und in der LSK (Kommission für Lehre und Studium) der Fakultät.

Beschäftigen Sie sich auch in Ihrer Freizeit mit Mathematik?

Ich beschäftige mich fast immer mit Mathematik, manchmal auch am Abendbrottisch, oder wenn ich im Zug aus dem

Fenster gucke. Der Denkprozess läuft am besten ab, wenn man nebenbei körperlich beschäftigt ist, zum Beispiel beim Rasenmähen, Heckeschneiden oder Kochen.

Wir befinden uns gerade mitten im Jahr der Mathematik. Finden Sie es wichtig, dass es so ein Jahr gibt und haben Sie persönlich schon etwas von der daraus resultierenden Euphorie gespürt?

Ja, natürlich finde ich es sehr wichtig. Bis jetzt habe ich zwar noch nichts von der Euphorie gespürt, aber wir befinden uns ja noch am Anfang des Jahres. Wenn Sie mich in zwei Monaten noch einmal fragen, wird das bestimmt anders sein. Am 13. Juni findet an unserem Institut ja die „Lange Nacht der Mathematik“ statt.

Werden Sie spezielle Veranstaltungen zum Jahr der Mathematik anbieten oder besuchen?

Ich fahre vielleicht mit meinen Kindern ins Heinz Nixdorf MuseumsForum nach Paderborn zur Ausstellung „Zahlen, bitte“. Ich selbst werde bei der „Langen Nacht der Mathematik“ an einem Projekt mitwirken, bei dem man seine eigene Primzahl entdecken kann.

Word Attack: Herr Gräters Assoziation zu ...

Euler: Euler-Vorlesung

Pythagoras: Wissen, das alle auf der Welt haben
($a^2+b^2=c^2$)

Gauß: Bewundernswertes Genie

Chinesischer Restsatz: Instrument, um die Lehramtskandidaten zu quälen

Käpt'n Blaubär: Lieblingslektüre
(Prof. Dr. Abdul Nachtigaller kommt gleich nach Gauß)

Regional-Express: Verspätung

Freuen Sie sich auf den Umzug nach Golm?

Nein, ich freue mich nicht so sehr auf den Umzug, da ich das Neue Palais sehr schätze. Mathematik im Weltkulturerbe, wo gibt's das denn noch?

Haben Sie Verbesserungsvorschläge bzgl. der zukünftigen Räume?

Mehr Räume sowohl für das Personal als auch für die Lehre und vor allem für Gäste wären gut. Die Hörsäle sollten außerdem größer sein und besser ausgestattete Tafeln haben. Außerdem wären eine Teeküche und ein Aufenthaltsraum schön, da diese sich ja positiv auf das Institutsleben auswirken.

Was sind aus Ihrer Sicht die Vor- und Nachteile des Bachelor-Studiengangs?

Die Umstellung auf den Bachelor-Studiengang hat meiner Meinung nach keinen einzigen Vorteil. Ein großer Nachteil ist aber, dass für die Studierenden der Eindruck entsteht, sie müssten nur „Module“ studieren, nicht aber ein ganzes Fach. So werden die Veranstaltungen bloß belegt und abgearbeitet, so dass der Erkenntnisgewinn in den Hintergrund rückt. Außerdem fände ich es besser, Prüfungen erst nach einer gewissen Abstandszeit zur Vorlesung abzulegen. So kann sich das Gelernte erst einmal setzen.

Was würden Sie am Institut für Mathematik verändern, wenn Sie freie Hand hätten?

Für eine Veränderung braucht man vor allem mehr Geld. Wenn wir mehr Geld zur Verfügung hätten, würde ich vor allem einen Aufenthaltsraum schaffen, in dem Kollegen zwanglos zusammensitzen können. Natürlich mit Kaffeemaschine. Außerdem würde ich Aufenthaltsräume für Studenten zum Arbeiten einrichten.

Wissen Sie, warum es keinen Nobelpreis für Mathematik gibt?

Ich weiß, dass es eine Anekdote hierzu gibt, die aber nicht stimmt. Leisten Sie einen positiven Beitrag, indem Sie das Gerücht nicht noch einmal aufschreiben.



Finden Sie, dass sich die Anzahl weiblicher Mathematikstudenten (und ich meine nicht Lehramt) in den letzten Jahren erhöht hat? Und wenn ja, warum?

Der Anteil der weiblichen Mathematikstudenten hat sich eindeutig erhöht. Dies liegt meiner Meinung nach an der „allgemeinen Liberalisierung der Wissenschaft und Kultur“.

Was entgegnen Sie Kollegen, die die Mathematik lediglich als Hilfswissenschaft betrachten?

„Wenn es euch hilft, dann ist es doch schön!“

Wie sehen Sie die Rolle der Mathematik?

Die Mathematik ist ein fester Bestandteil der menschlichen Kultur. Außerdem ist sie ein Hauptwerkzeug der Naturwissenschaften. Sie entsteht aus einem Urbedürfnis der Menschheit, logische Zusammenhänge zu erkennen und zu begreifen.

Wie finden Sie die Mensa?

Im Grunde kann ich mich nicht beklagen. Ich ärgere mich aber über die Unsitte, dass Leute Plätze mit ihren Sachen belegen, während sie ihr Essen holen. Die Plätze könnten in dieser Zeit genutzt werden. Außerdem sitzen in der Mensa Leute, die nicht essen, sondern Haus-

aufgaben machen und man bekommt keinen Platz zum Mittagessen mehr. Das Essen finde ich soweit gut und die Atmosphäre ist sehr nett.

Zum Abschluss noch ein Satz zum Vervollständigen: Studenten...

...werden von Jahr zu Jahr immer jünger. (Ich glaube, es liegt daran, dass ich immer älter werde.)

Vielen Dank für das Interview.

Rebecca Beck und Michael Ulrich

Lebenslauf

Abitur: 1974
 Braunschweig (Gaußschule)
Studium der Mathematik und Physik:
 1975-1979
Promotion: 1980
Habilitation: 1984

Von 1980 bis 1995 war ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter, Hochschulassistent und Hochschuldozent an der TU Braunschweig tätig und hatte in dieser Zeit verschiedene Forschungsaufenthalte an der University of Alberta in Edmonton (Kanada) und der UCSD (USA).
 Ich bin seit 1995 Professor an der UP.



Mathe on Tour

Vorgeschichte:

Die Konferenz der deutschsprachigen Mathematikfachschaften (KoMa) rief eine bundesweite Aktion ins Leben und so entstand der mathematische Staffellauf. Nach dem „Problem des Handlungsreisenden“ (dem „Traveling Salesman Problem“) wurde ein Graph erstellt, der alle deutschen Hochschulen mit mathematischen Fachbereichen miteinander verbindet. Auch die Uni Potsdam wurde als Station eingeplant. Aber wie es manchmal im FSR üblich ist, haben wir es hingekriegt, die ganze Sache so lange zu ignorieren, bis sich in der Woche, bevor Potsdam angelaufen werden sollte, die Mathefachschaft der Uni Cottbus bei uns meldete, und anfragte, ob wir uns an diesem Projekt beteiligen und unsere Aufgabe als Staffelläufer wahrnehmen würden. Kurz überlegt, und das Projekt wurde in Angriff genommen. Es wurden fleißig Emails geschrieben, um rauszukriegen, worum es eigentlich ging, was „Mathe on Tour“ ist, und was wir da für eine Rolle zu spielen haben. Wie sich herausstellte, war Potsdam die Station am 23.04.08, genau zum Zeitpunkt der A-W-N-P-W-G-A-W-K-S-M-Party (Auf Wiedersehen Neues Palais! Willkommen Golm, auch wenn's kein Spaß macht Party!). Praktisch, denn so mussten wir uns keine Gedanken über das Kultur- und Abendprogramm für unsere Gäste aus Berlin machen. Es stellte sich jedoch heraus, dass die fünf Mathefachschaften Berlins noch verplanter sind als wir und nicht teilnehmen würden. Somit kamen nicht die Berliner zu uns, sondern die Greifswalder. Nach weiteren Absprachen war klar, dass diese nicht auf den Abend vorbei-, sondern schon morgens um 10:00 Uhr am HBF ankommen würden. Oje, was nun? Zum Glück ist Potsdam eine so schöne Stadt, Stadtführungen bieten sich einfach an. Alles geklärt, auch die Personalfragen und los ging's.

Mittwoch:

Es war ein sonniger Morgen in Potsdam, wir standen zu zweit am Bahnhof und warteten auf die Greifswalder. Erkennungsmerkmal: Eine 1 m lange, 50 cm

breite Deutschlandkarte mit allen Stationen und ein großer Tafelzirkel. Auf keinen Fall zu übersehen.

Prompt gefunden, begann die rituelle Übergabe: Einfädeln der roten Schnur von Greifswald nach Potsdam (Berlin ließen wir bewusst aus), das Zeichnen eines Kreises am Punkt der Übergabe, Photos mit der Tourkamera und ein Schluck Wein (schrecklich süß) für die Freundschaft. Nachdem wir die ganzen Formalien erledigt hatten, ging die Stadtführung los. Fünf Mathematiker, eine riesige Deutschlandkarte (die wir jetzt die ganze Zeit tragen durften) und einen Tafelzirkel. Eine sehr anschauliche Prozession. Nach drei Stunden erreichten wir das Neue Palais, nachdem wir zuvor einen Blick auf Potsdams Sehenswürdigkeiten geworfen hatten (Holländisches Viertel, Innenstadt, Park Sanssouci). Nach einem kurzen Halt in der Mensa, inkl. Essen, machten wir es uns im Mathe-Café gemütlich. Besichtigungen erschöpfen schon ziemlich, besonders, wenn man schon um 6:00 Uhr losgefahren ist. Nach vielen lustigen Gesprächen und zwei Flaschen Wein wagten wir uns schließlich nach Golm und spielten im tollen neuen Physikinnenhof vor den Augen der armen Physiker, die leider Veranstaltungen hatten, Volleyball. Pünktlich um 18:00 Uhr war dann auch das Fleisch vom Grill fertig. Leider mussten die Greifswalder schon um halb sieben los.

Nun standen wir jedoch noch vor der Aufgabe, diese riesige Deutschlandkarte und den Zirkel nach Cottbus zu bringen.

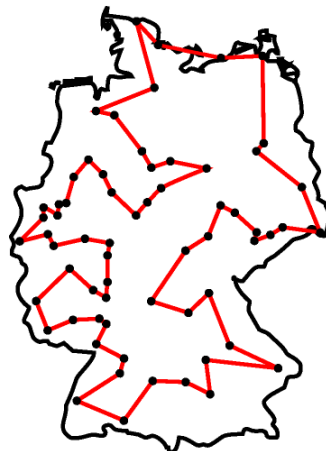
Donnerstag:

In freudiger Erwartung machten sich zwei Physiker auf den Weg. Naja, sie versuchten es zumindest. Leider scheiterte das schon am ersten Bus. Voraussehend wie wir waren, dachten wir, es wäre clever, nicht die knappste Verbindung zu nehmen, sondern eine früher. Geholfen hat's nicht. Beide Busse fielen aus und wir waren fünf Minuten zu spät am Bahnhof. Also gab's erst mal ein Bier. Nächster Zug nach Ostbahnhof, vollkommen überfüllt, und wir immer schön eifrig mit der

Deutschlandkarte quer durch den Zug auf der Suche nach einem Sitzplatz. Der Zug, in den wir eingestiegen waren, erreichte den Ostbahnhof drei Minuten, nachdem der Cottbusser losfuhr. Wir hofften auf die Bahn, und beteten, dass der Zug nach Cottbus Verspätung haben möge. Es passierte das Unglaubliche, die Bahn war pünktlich. Eine Stunde Warten im Ostbahnhof. Erstaunlicherweise hatte jetzt der Cottbusser Zug so viel Verspätung, dass unsere Idee zur Wahrheit wurde, nur leider eine Stunde zu spät. Auch dieser Zug war überfüllt und wir kamen viel zu spät (19:00 Uhr, geplant 17:40 Uhr) in Cottbus an. Auch hier gab es die rituelle Übergabe. Endlich diese monströse Karte los. Auch in Cottbus gab es eine kurze Stadtführung, mit dem Auto in 10 Minuten. Mehr gibt es da auch einfach nicht. Danach wurden wir von den Cottbussern zum Tischtennis spielen ermutigt. Das war eine Aktion. Immerhin hatten wir den einen Ehrenpunkt im Chinesisch nach

einer halben Stunde hart erkämpft. Dann gab es noch Pizza. Leider mussten wir nach zwei Stunden wieder los, da dann der letzte Zug fuhr, um wieder nach Potsdam zu kommen. Es war knapp, eine große Rennerei über den Cottbusser Megabahnhof und wir erreichten noch knapp den Zug. Sagten noch

„Auf Wiedersehen“, nahmen unsere vier Reisebier und machten uns einen Gemütlichen. Als wir dann die Ansage hörten, „Nächster Halt Eisenhüttenstadt“, war selbst uns klar, dass wir in den falschen Zug gesetzt worden waren. Der Bahnhof von Frankfurt (Oder) ist im Übrigen sehr schön. Glücklicherweise fuhr der Zug dann doch nach Berlin, allerdings waren wir etwas später in Potsdam als erwartet. Im Ganzen war das Abenteuer des Staffellaufs es wert. Wir haben lustige Leute kennengelernt und hatten eindeutig unseren Spaß.



Max Metzger

Ausstellung IMAGINARY:

29.5. bis 24.6.2008 in den Arkaden des Potsdamer Hbf. Interaktive Installationen und 3D-Objekte inkl. theoretischer Hintergründe. Virtuelle Welten machen Mathematik zu beeinflussbarer Kunst und zu verstehbarer Wissenschaft.
Infos unter: www.imaginary2008.de

Mathematiker-Kalender 2008

Der von Studierenden der Universität Potsdam gestaltete Kalender ist im Mathematischen Institut erhältlich.

Potsdamer Nacht der Mathematik

Tag der offenen Tür am 13.6.2008 im Institut für Mathematik. Den Besucher erwartet ein buntes Programm: Knoten entwirren, neue Primzahlen entdecken, Minimalflächen aus Seifenhaut herstellen, am Quiz teilnehmen und viele interessante Vorträge.

Vortragsreihe im Herbst:

In Zusammenarbeit mit der Urania Potsdam berichten sechs Arbeitsgruppen des Instituts der Uni über aktuelle Forschung aus Analysis, angewandter Mathematik, Didaktik, Geometrie, Stochastik und Zahlentheorie.

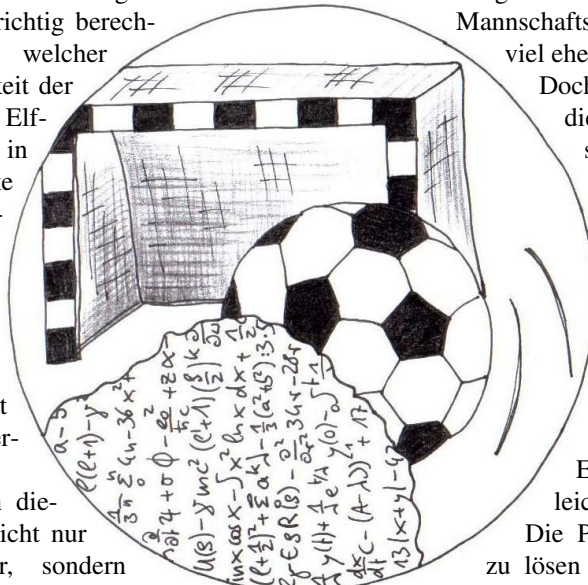
**MS
Wissenschaft
2008 -
das Matheschiff**

Ausprobieren, Mitmachen und Mitforschen in über 30 Städten, darunter auch die Städte Brandenburg und Potsdam im August.
Infos unter: www.ms-wissenschaft.de

einfach = schön ?

2008 ist wieder ein Jahr des Fußballs. Spätestens seit der glorreichen HeimWM im Jahre 2006 gibt es zahlreiche Forschungsarbeiten und Artikel, die einem die Mathematik hinter dem Fußball erklären wollen: Wie man die Flugbahn einer Bananenflanke richtig berechnet oder mit welcher Wahrscheinlichkeit der Torwart einen Elfmeter hält, der in die obere linke Ecke geschossen wird. Die Mathematik ist das Mittel der Wahl, um den Fußball und auch den Rest der Welt zu erklären.

Denn gerade in diesem Jahr, das nicht nur ein Fußballjahr, sondern auch das internationale Jahr der Mathematik ist, wird einem ständig erklärt, wozu die Mathematik gebraucht wird. Ob GPS, Straßenverkehr oder Mikrowelle, ein Leben ohne sie ist nicht mehr vorstellbar. Nun erhebt aber die Mathematik an sich gar nicht den Anspruch, die Welt zu erklären, oder wenn man beim Fußball bleibt: Ihr Anspruch ist es gar nicht, den Ball ins Tor zu bringen. Dementsprechend entzieht sie sich auch dessen Wertungskriterien; kein 1:0 für die Cantormenge. Nein, der Mathematik geht es nicht darum, sinnlos auf einen Ball einzudreschen und ihn, komme was wolle, ins gegnerische Netz zu befördern. Aber wenn die Mathematik nicht das ist, wofür sie die meisten Menschen halten, ein Mittel um den Kassenbonn auszurechnen, Flugzeuge zum Fliegen zu bringen und die Naturwissenschaften zu betreiben, wozu soll sie dann gut sein? Der Mathematiker Godfrey Harold Hardy fand in seinem 1940 erschienenen Werk „A Mathematician's Apology“ eine Antwort auf genau diese Frage. Er meinte: Ein Mathematiker schaffe genau wie ein Maler oder Dichter Strukturen und Muster und diese müssten, genau wie die des Malers und Dichters, schön sein.



Weiter schreibt er: „here is no permanent place in the world for ugly mathematics.“

Sollte man die Mathematik daher eher unter ästhetischen Gesichtspunkten berücksichtigen? Sozusagen nicht als Mannschaftssport, sondern viel eher als Ballett?

Doch was ist es, was die Mathematik schön macht?

In der Mathematik ist Schönheit eng mit dem Begriff Einfachheit verwandt. Aber man darf natürlich nicht Einfachheit mit leicht verwechseln.

Die Probleme, die es zu lösen gilt, sind hochkomplex. Das Ziel des Mathematikers an dieser Stelle ist dann, eine passende Lösung zu suchen, sozusagen den Weg durch das Dickicht der Formeln zu finden. Roger Penrose geht an dieser Stelle sogar noch weiter und behauptet, dass Einfachheit nicht per se Schönheit bedeute, sondern nur wenn sie plötzlich auftauche. Wenn die Schönheit sozusagen eine Schneise in das Dickicht der Welt schlägt und dafür sorgt, dass man den Wald trotz lauter Bäumen sieht und auf möglichst kurzem und sicheren Weg ans Ziel gelangt. Die Mathematik ist dann schön, wenn sie die Vielfalt an Erscheinungen auf die Einfachheit grundlegender Prinzipien zurückführen kann.

Den meisten von uns Normalsterblichen wird es leider nie vergönnt sein, diese Schönheit zu sehen, denn sie setzt das Verstehen voraus. Doch dieses ist oftmals auch für den Berufsmathematiker leichter gesagt als getan. Also bleiben wir dann doch eher beim Fußball, bei dem es erstens leichter ist, festzustellen, dass die Brasilianer einfach schöner spielen und zweitens dies doch völlig egal ist, hauptsächlich die eigene Mannschaft gewinnt am Ende. Wie, interessiert dann nicht...

lh



Ode an Von Neumanns Ergoden-Theorem

Gar mancher hatte Mühe schon
mit seiner Lösungskonstruktion.
Drum wird nun drüber nachgedacht,
wie es der Herr von Neumann macht.

\mathfrak{H} sei hier ein Hilbertraum,
denn ohne ihn, da klappt es kaum.
Und sei der Operator T ,
den ich als unitär versteh',
in diesem Raum zu finden,
was wir auch schnell ergründen.
Dazu sei P die Projektion
senkrecht auf ein Y .
Womit die Menge ich benenn'
für die ich folgendes bekenn':

$$Y = \{x \mid x \in \mathfrak{H}, x = Tx\}$$

Dann gilt für alle f in \mathfrak{H}
dies Theorem ganz rein und klar:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f = Pf$$

Oh, wundervolles Theorem,
so lernsympathisch, schreibbequem.
Doch beweisen muss ich diesen Käs',
sonst ist die Sache unseriös.

* * *

Bevor zum Schwierigen wir kommen,
sei'n noch zwei Lemmachen vernommen.

$$\text{Ker}T^* = (\text{Ran}T)^\perp$$

Das T^* , liebe Int'ressierte,
ist hier die zu T Adjungierte.

Beweisen kann man dieses leicht,
wozu uns etwas Rechnung reicht.

Sei nun x in $\text{Ker}T^*$,
ist $T^*x = 0$ nicht fern.

$$\Leftrightarrow \langle y, T^*x \rangle = 0 \quad \forall y \in \mathfrak{H}$$

$$\Leftrightarrow \langle Ty, x \rangle = 0 \quad \forall y \in \mathfrak{H}$$

$$\Leftrightarrow \langle z, x \rangle = 0 \quad \forall z \in \text{Ran}T$$

Es folgt daraus mit leichtem Schwung

$$\Leftrightarrow x \in (\text{Ran}T)^\perp$$

wir seh'n es mit Befriedigung.

Nun nenn' ich euch, ich bin so frei,
an dieser Stelle Lemma 2:

$$Tf = f \Leftrightarrow T^*f = f$$

Beweisen muss ich dieses auch,
was seit Euklid ein schöner Brauch.
Da unser T ja unitär,
ist diese Zeile hier erfüllt.

$$T^* = T^{-1} \Leftrightarrow T \text{ unitär}$$

Nun ist es wirklich nicht mehr schwer,
weil folgende Beziehung gilt:

$$\begin{aligned} f &= Tf \\ \Leftrightarrow T^{-1}f &= T^{-1}Tf \\ \Leftrightarrow T^{-1}f &= f \\ \Leftrightarrow T^*f &= f \end{aligned}$$

Dies Lemma ist damit bewiesen,
das wollen wir auch froh begießen
Doch eh' ihr euch im Rausch verliert,
das Wichtigste bleibt unberührt.

Drum lasst uns beginnen
und Neues gewinnen,
erfinden und denken,
uns still zu versenken,
mit Logik uns lenken,
Ergebnisse schenken.

Schluss nun mit den poet'schen Träumen
und her mit uns'ren Hilberträumen.

* * *

Was nun passiert, will ich erzählen,
wenn wir uns ein f so wählen:

$$\text{o.B.d.A. } f = g - Tg$$

Wobei das g , damit ihr's wißt,
in unser'm \mathfrak{H} geeignet ist,
so dass geschwind, wie ich es seh'

$$f \in \text{Ran}(1 - T).$$

Wir schätzen nun in aller Form
die hier beschrieb'ne schöne Norm.
Ich schreib' sie auf, wie ihr nun seht,
wenn N stramm nach Unendlich geht.

$$\left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \right\| = \left\| \frac{1}{N} (g - T^N g) \right\| \leq \frac{2\|g\|}{N} \rightarrow 0$$

Für den, der es nicht ganz versteht,
zeig' ich auch, warum das geht.
Man schreibe hin, mit etwas Fleiß,
was denn dieser Term nun heißt.

$$\begin{aligned} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \\ = \frac{1}{N} (f + Tf + T^2f + \dots + T^{N-1}f) \end{aligned}$$

Dann komm ich jedoch nicht umhin,
und schreib's noch etwas anders hin.

$$\begin{aligned} = \frac{1}{N} (g - Tg + Tg + \dots + T^{N-1}g - T^N g) \\ = \frac{1}{N} (g - T^N g) \end{aligned}$$

Geschafft ist jetzt dies hübsche Stück,
so kommen wir zur Norm zurück.

$$\left\| \frac{1}{N} (g + (-T^N g)) \right\| \leq \frac{1}{N} (\|g\| + \|T^N g\|)$$

Auf des Beweises steiler Leiter
schätzen wir das Rechte weiter.

$$\leq \frac{1}{N} (\|g\| + \|T\| \|T^{N-1}g\|)$$

Noch weiter geht's iterativ,
ein jeder sieht's intuitiv.

$$\leq \frac{1}{N} (\|g\| + \|T\|^N \|g\|)$$

Weil ja die Norm von T gleich eins

$$\leq \frac{1}{N} (\|g\| + \|g\|) = \frac{2\|g\|}{N}$$

bleibt von Problemen nunmehr keins.

* * *

Gebt acht, wenn ich nun etwas eile,
denn zeigen muss ich jetzt zwei Teile.

Als erstes (a) mit viel Genuss,

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n \Big|_{\text{Ran}(1-T)} = 0$$

danach dann (b), als schönen Schluss:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n \Big|_{\text{Ran}(1-T)^\perp} = 1$$



Ohne lang uns zu besinnen,
wollen wir mit (a) beginnen.
Es kommt der Clou, ihr ahnt es schon,
wir schätzen ab mit ε .

Denn zeigen wollen wir geschwind,
dass die nächste Zeile stimmt.

$$\frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \rightarrow 0$$

Was wiederum ist nur erfüllt,
wenn für f das nächste gilt:

$$f \in \overline{\text{Ran}(1 - T)}.$$

Dann existiert, stark konvergent,
Folge f_k , wie man sie nennt.
Genauer will ich's doch noch schreiben,
nur all zu lange nicht verbleiben.

$$(f_k)_{k \in \mathbb{N}} \subseteq \text{Ran}(1 - T) \text{ mit } f_k \xrightarrow{k \rightarrow \infty} f$$

Des Beweises Grundidee
ist folgende, wie ich's versteh'.

$$\forall \varepsilon > 0 \exists N_0 \forall N > N_0 : \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \right\| < \varepsilon$$

Wir formen um, so schnell es geht,
bis das Gesuchte unten steht:
Haltet fest das ε ,
dann wählt euch k , ihr ahnt es schon,
dass ohne Hast und ohne Eile
wahr und korrekt die nächste Zeile.

$$\|f - f_k\| < \frac{\varepsilon}{2}$$

Jetzt holt Zuzeigendes im Nu
und addiert 'ne Null hinzu:

$$\left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \right\| \rightarrow 0$$

$$\begin{aligned} &= \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f + \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n (f_k - f_k) \right\| \\ &= \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n (f - f_k) + \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f_k \right\| \end{aligned}$$

Mit der Dreiecksungleichung
formen wir die Sache um.

$$\leq \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n (f - f_k) \right\| + \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f_k \right\|$$

Nach diesen so gepflanzten Wurzeln
uns nun die Resultate purzeln.

$$\begin{aligned} &\left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n (f - f_k) \right\| + \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f_k \right\| \\ &\leq \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \|T^n (f - f_k)\| \quad (*) \\ &\leq \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \|T\|^n \|f - f_k\| \\ &< \frac{1}{N} \cdot N \cdot \frac{\varepsilon}{2} \end{aligned}$$

Jetzt müsst ihr nur N_0 so nehmen,
um (*) die richt'ge Form zu geben:

$$\left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f_k \right\| < \frac{\varepsilon}{2} \quad \forall N > N_0$$

Die beiden Teile aufaddiert,
ganz wunderbar was dann passiert!

$$\forall \varepsilon > 0 \exists N_0 \forall N > N_0 : \left\| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f \right\| < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon$$

So wurd' gezeigt mit aller Kraft:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f = 0$$

Damit ist Punkt (a) geschafft.

Nun lasst uns eine Pause machen
und über das Erreichte lachen,
die Gläser erheben,
doch weiter dann streben
und nicht mehr verweilen,
ein wenig noch feilen,
in einigen Zeilen
das Ende ereilen.

Weil ich grad im Stoff gut steh',
geht's nun weiter mit Punkt (b).

Es wird das f jetzt so genommen,
das senkrecht es zu (a) gekommen.

$$f \in \overline{\text{Ran}(1 - T)}^\perp$$

Nur, ohne ein paar kleine Tricks,
wird aus dem Nächsten leider nix.
Doch seh' ich wie von weitem winkt,
die Formel, die uns Hilfe bringt.

$$\overline{U} = U^{\perp\perp}$$

Wobei das U , man glaubt es kaum,
von \mathfrak{H} ein Untervektorraum.

Wenn damit man das Bild bestückt:

$$\overline{\text{Ran}(1 - T)}^\perp = \text{Ran}(1 - T)^\perp$$

Fort ist der Schuh, der so gedrückt.

Es folgt mit Lemma 1 und 2,
dass diese Ausdruck' einerlei:

$$\begin{aligned} \text{Ran}(1 - T)^\perp &= \text{Ker}(1 - T)^* \\ &= \text{Ker}(1 - T^*) \\ &= \{x \mid x \in \mathfrak{H}, x = T^* x\} \\ &= \{x \mid x \in \mathfrak{H}, x = T x\} \\ &= Y \end{aligned}$$

In so erdachten Raumgefilten
woll'n wir nun die Summe bilden.

$$\frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f = f$$

Jetzt ist es wirklich recht banal,
so mancher nennt's gar trivial.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n \Big|_{\text{Ran}(1 - T)^\perp} = 1$$

So ist uns eine Kunst gelungen,
wir haben ja auch lang gerungen,
mit der wir mit viel List und Tücke
 f zerlegen in zwei Stücke.

$$f = (1 - P)f + Pf$$

Denn bild' ich ohne viel Gebrumme
die folgende direkte Summe,

$$\overline{\text{Ran}(1 - T)} \oplus \text{Ran}(1 - T)^\perp$$

dann steht da, es ist sonnenklar,
froh und zufrieden unser \mathfrak{H} .

Jetzt ohne Ach und ohne Weh,
ich (a) und (b) vereint schon seh'.

$$\begin{aligned} \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n f &= \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n (1 - P)f + \\ &\quad + \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} T^n Pf \\ &= 0 + Pf \\ &= Pf \end{aligned}$$

Nun können wir zum Glase greifen,
um Saft von Reben, möglichst reifen,
in unsern Kopf hineinzugießen,
denn nun ist alles voll bewiesen.

David Haack

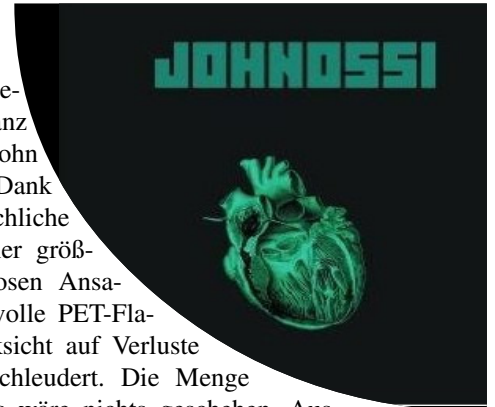
Johnossi - "Music is the balance in our lives" (John)

Die Schweden Johnossi spielten bereits als Vorgruppe ihrer Landsleute Mando Diao und der Sportfreunde Stiller. Ihr Debutalbum "Johnossi" erschien 2005 und in überarbeiteter Form, sowie unter dem neuen Label V2 Music, nochmals 2006. Das Konzert im Postbahnhof (Berlin) gaben sie im Rahmen ihrer Tour zum diesjährig erschienenen neuen Album "All they ever wanted". Johnossi ordnen ihre Musik keiner speziellen Richtung zu. Von Metal bis Country reicht ihr Musikgeschmack und dementsprechend vielseitig sind auch ihre eigenen Songs, bei deren Entwicklung sie sich durch ihr Bauchgefühl leiten lassen, wie sie auf ihrer Homepage schreiben.

Konzertbericht: 29.04. Postbahnhof, Berlin

Johnossi - Sind die wirklich nur zu zweit? Meine Ungläubigkeit oder auch Unwissenheit führt dazu, dass ich bei Konzertbeginn den Technikfritzen zunächst zum Bandmitglied ernenne, als 3 Personen die Bühne betreten. Ach nein, der steht ja nur am Rand und macht gar nicht mit. Und als er zum ersten Mal wie wild herumspringt, um das totale Kabelchaos zu verhindern, sind die Verhältnisse endgültig geklärt. Sie treten zwar nur als Duo auf, machen aber Krach wie eine 5-köpfige Musik-Mannschaft. Die Bühne ist geteilt: Links prangt in blaugrünen Buchstaben auf schwarzer Leinwand der Name des Sängers und Gitarristen, John und rechts der des Schlagzeugers, Ossi. In der Mitte ist ein ebenfalls blaugrünes Herz zu sehen - nicht das Symbol, sondern das Organ. Auch beim Öffnen ihrer Homepage erscheint es pulsierend auf schwarzem Hintergrund. Der energiegeladene Auftritt der beiden Herren ist sehr beeindruckend, jedoch teilweise zu viel für empfindliche Gehörgänge, welche sich nur gelegentlich bei ruhigen Songs wie "18 Karat Gold" oder den spärlich ausfallenden Zwischenansagen des Sängers erholen können. Die Kommunikation zwischen Band und Publikum ist nicht nur dünn, sondern auch recht platt. Der musikalische Funke springt zwar über, aber keinesfalls der mensch-

liche. Der Höhepunkt der Ignoranz ist erreicht, als John scheinbar zum Dank für die oberflächliche Bejubelung seiner größtenteils inhaltslosen Ansagen eine noch volle PET-Flasche ohne Rücksicht auf Verluste ins Publikum schleudert. Die Menge feiert weiter, als wäre nichts geschehen. Aus sicherer Entfernung verfolge ich das Geschehen und kann mich nach diesem Zwischenfall nur langsam wieder entspannen. Der Rest des Konzerts verläuft relativ harmonisch und bei dem tanzbaren Ohrwurm "Man must dance" bin ich wieder versöhnt. Wer so schöne Musik macht, dem kann niemand lange böse sein. Aber sei die musikalische Leistung noch so beachtlich - erst die Sympathie zu der Band macht einen Konzertbesuch einmalig und das Publikum zu begeisterten Fans.



Karolin Schirmer

Physik und Philosophie

Physiker und Philosophen sind ein ideales Paar. Hermann Helmholtz, Max Planck, Erwin Schrödinger und Werner Heisenberg haben das bewiesen. Sie gehören der Zunft moderner Physiker an, die zu Philosophen wurden.

Buch Erhard Scheibe: Die Philosophie der Physiker
Beck-Verlag, 2007

Lange Nacht der Wissenschaften in Berlin und Potsdam

Sa 14.06; 17:00 – 01:00 Uhr

Nähere Informationen:

www.LangeNachtDerWissenschaften.de

Kulturkalender Teil 1

Uniorchester "Sinfonietta Potsdam" / Unichor "Campus Cantabile" und die Berliner "vocal-concertisten" unter Leitung von Herrn Commichau:

Mi 09.07; 19:00 Uhr Nikolaisaal Potsdam (Premiere)
Do 10.07; 19:00 Uhr Nikolaisaal Potsdam

Sa 12.07; 19:00 Uhr Heilig-Kreuz-Kirche, Berlin-Kreuzberg
So 13.07; 19:00 Uhr Heilig-Kreuz-Kirche, Berlin-Kreuzberg

Es wird eine Kreuzung von Theater (Regisseur: Lars Wernecke) und Konzert aufgeführt. Das Stück heißt "Orpheus Britannicus". Es handelt von den beiden herausragendsten Komponisten Englands: Henry Purcell und Benjamin Britten.

Asta Montagskultur:

Jeweils im studentischen Kulturzentrum
Hermann-Elflein-Straße 10
Eintritt frei

Mo 16.06; 19:00 Uhr

Film & Diskussion:
„Kick it like Frankreich:
Der Aufstand“

Mo 07.07; 19:00 Uhr

Film & Diskussion:
"Das war der Gipfel"

NIL

Studentenkeller am Neuen Palais

Einlass nur mit Studentenausweis, Eintritt bei den Länderabenden ist frei, ab 20:00 Uhr

Do 12.06 Länderabend: UK/US-Rock Night

Do 19.06 Länderabend: Italien

Do 26.06 Länderabend: Rumänien

Fr 27.06 Konzert: PVC

Do 03.07 Länderabend: Orientalische Nacht

Do 10.07 Länderabend: Rußland

Fr 11.07 metalkeller

Mi 17.07 Semesterabschlussparty (Eintritt 2 €)

Filmriss

Immer mittwochs 21:00 Uhr im kleinen Physikhörsaal (Neues Palais, Haus 9)

11.06 Hallam Foe – This is my story

18.06 Zusammen ist man weniger allein

25.06 Du bist nicht allein

02.07 Darjeeling limited

09.07 Beim ersten Mal

16.07 Free Rainer-Dein Fernseher lügt

Physik

01. 07

Sommerfest des Physik-Instituts

15:00 Uhr Führung durch die Bereiche

17:00 Uhr Grillen im Innenhof

Kulturkalender Teil 2



www.galerie-potsdam.de

Botanischer Garten:

(nähere Infos unter <http://www.botanischer-garten-potsdam.de/aktuelles/veranstaltungen.htm>)

Treffpunkt: Eingang zum Palmenhaus

15. 06; 14:00 Uhr (mit Anmeldung)

Aktionstag: Heilkräuter
Mitarbeiter des Grünen Klassenzimmers

22. 06; 14:30 Uhr

Führung: Die süßesten Früchte ... und ihre Schattenseiten (mit Verkostung tropischer Früchte)
Felix Kramer

29.06; 14:30 Uhr

Führung für Kinder und Erwachsene:
Auf Entdeckungstour im Botanischen Garten
Mitarbeiter des Grünen Klassenzimmers

Mitte/Ende Juni; 20:00 – 21:00 Uhr

Blüte Königin der Nacht / Nachtöffnung mit Cocktails und Imbiss
Mitarbeiter des Botanischen Gartens
Genauer Termin wird kurzfristig bekannt gegeben.

Mathematik

17. 06; 17:00 Uhr

Wie entstehen die Aufgaben des Känguru-Mathematikwettbewerbs?

Dr. Monika Noack, Humboldt Universität Berlin

Universität Potsdam, Institut für Mathematik

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam, Raum 0.59, Haus 8

25. 06; 18:00 Uhr

Dr. Brigitte Lutz-Westphal
Schulervortragsreihe: Warum man Bäume zum Telefonieren braucht

Käthe-Kollwitz-Oberschule
Dunckerstr. 65-66, 10439 Berlin/Prenzlauer Berg

30. 06; 16:15 Uhr

Mathematik und ihre Didaktik
Wie mache ich Mathematikunterricht zu einem Ereignis?

Armin P. Barth (Aargauische Kantonsschule Baden, Schweiz)

Humboldt-Universität Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Raum 2014 A

11. 07; 15:00 – 18:00 Uhr

Gedenk-Kolloquium für Karl-Peter Grottemeyer
Fachbereich Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin und die Berliner Mathematische Gesellschaft

Freie Universität Berlin, Institut für Mathematik
Arnimallee 3, 14195 Berlin, Hörsaal 001

Grigori Perelman

Rätsel um ein mathematisches Genie

Viele Wissenschaftler versuchen ihrer Forschung einen Sinn zu geben, sich in der Fachwelt einen guten Ruf zu erarbeiten und der Menschheit mit ihrer Arbeit einen Nutzen zu erweisen. Wenn dann eines Tages das Telefon klingelt und sich Stockholm am anderen Ende der Leitung meldet, fühlen sie sich geehrt und sind oft vollkommen aus dem Häuschen.

Nicht jedoch der russische Mathematiker Grigori Perelman, dem 2006 auf dem Internationalen Mathematischen Kongress für seinen Beweis zur Poincaré-Vermutung die Fields-Medaille zugesprochen wurde. Er löste eines der größten Probleme der Mathematik und gibt nun selbst Rätsel auf, weil er den sog. Nobelpreis der Mathematik ablehnte und sich vollkommen aus der Mathematiker-Gemeinschaft zurückzog.

Perelman, geboren 1966 in St. Petersburg, gilt als Experte auf dem Feld der mathematischen Topologie, insbesondere auf dem Gebiet des Ricci-Flusses, und als einer der berühmtesten Mathematiker unserer Zeit. Aufgrund seiner Begabung trat er bereits mit 12 Jahren in die Mathematiker-Kreise ein. Ganz im Sinne russischer Begabtenförderung wurde er, einmal aufgefallen, intensiv gefördert. Dies führte bei Perelman 1982 zum Erfolg. Er gewann mit voller Punktzahl die Goldmedaille bei der Internationalen Mathematik-Olympiade, was ihm später trotz jüdischer Abstammung den Zugang zur Universität in Moskau sichern sollte. Nach dem Studium kehrte er nach St. Petersburg zurück, promovierte dort und war am Steklow-Institut für Mathematik tätig. An dieses kehrte er Mitte der neunziger Jahre auch zurück, nachdem er einige

Semester als Post-Doktorand an den Universitäten New York und Berkeley verbracht hatte. Statt eines der Angebote namenhafter Universitäten anzunehmen, zog er zu seiner allein lebenden Mutter in den Vorort Kupchino. In den

folgenden Jahren wurde er vor allem für seine Arbeiten zur Differentialgeometrie bekannt. Ende 2002 publizierte er jedoch einen Beweis zur sogenannten Geometriesierungsvermutung, die es ermöglicht, sämtliche denkbaren dreidimensionalen Räume zu sortieren und neu zu verstehen. Die Poincaré-Vermutung ist dabei als Spezialfall enthalten. Mit

der geschickten Veröffentlichung auf der Webseite arXiv.org konnte er die langwierigen Gutachterprozesse der Fachjournale umgehen. Seine Fachkollegen, die sprachlos waren, informierte er per Email. Schnell war klar, dass er mit seiner nur 66-seitigen Arbeit die Vertreter einer ganzen Forschungsrichtung arbeitslos gemacht hatte. Da Perelman selber nie die

Absicht verfolgte, seine Argumentation ausführlich niederzuschreiben und auf dem herkömmlichen Weg zu publizieren, nahmen sich andere Wissenschaftler dessen an. Mathematiker wie Bruce Klein, John Lott, John Morgan und Gang Tian behoben kleine Ungenauigkeiten und Fehler und kamen Anfang 2006 zu dem Schluss, dass Perelmans Beweis wasser-dicht sei. Perelman selbst hatte 2005 bereits seine Stelle am Steklow-Institut gekündigt und sich voll-kommen

zurückgezogen.

Eine Mischung aus hohem Anspruch, Bescheidenheit und Starrsinn könnte der Grund sein. Schon als Doktorand kam er mit den speziellen Verhaltensweisen der Mathematiker-Gemeinde nicht zurecht. Während er Höchstleistungen erbrachte, hatte er zunehmend Probleme mit zwischenmenschlichen Beziehungen und überwarf sich noch vor der Veröffentlichung seiner Lösung zum Jahrhundertproblem mit Mathematikern, die ihn lange Zeit unterstützt hatten. Die Ablehnung der Fields-Medaille rief bei seinen Kollegen Verwunderung hervor. Perelman gibt auf die Frage nach dem Warum immer wieder die gleiche Antwort. Wenn sein Beweis richtig sei, dann sei keine weitere Anerkennung nötig. Auch glaube er nicht, dass er je irgendetwas sagen könnte, das von öffentlichem Interesse wäre. Er wolle nicht zur Ikone oder zum Aushängeschild der Mathematik werden. Ob er 2009, wenn ihm das 1 Mio Dollar Preisgeld für die Lösung des Millenniumproblems offiziell zusteht, wieder ablehnt, bleibt abzuwarten, aber es sieht ganz danach aus.

Grigori Perelman, großes mathematisches Genie und kauziger arbeitsloser Einsiedler zugleich **dbr**



spiegel.de

Die Poincaré-Vermutung in Kürze

Seit nun gut einem Jahrhundert haben die weltbesten Mathematiker versucht, ein recht simpel anmutendes Konzept über die Natur von Räumen zu beweisen, nämlich die intuitive Annahme, dass jede endliche, aber randlose Fläche eine Kugel sei. Die Topologie sagt jedoch, dass es durchaus noch weitere Möglichkeiten gibt, wie beispielsweise den Torus, oder die Brezel. Um nun herauszufinden, ob der Körper, den man betrachtet, einfach zusammenhängend wie die Kugel oder ein Körper mit Loch ist, kann man folgendes Gedankenexperiment durchführen: Man spannt ein Band auf alle möglichen Arten um seinen Körper und zieht es dann fest. Schnürt es sich in jedem Fall auf einen Punkt zusammen, ist er kugelförmig. Bei Tori und Brezeln geht dies nicht immer, weil eines der Löcher im Weg sein kann. Naheliegender ist nun die Vermutung, die von Henri Poincaré 1904 formuliert wurde, dass die Annahme auch für höher dimensionale Körper gilt und dass alle n -dimensionalen, zusammenhängenden Räume n -dimensionalen Kugeln ähneln. **lh**



wikipedia.de

Mathematik für Millionen

Neben der Poincaré-Vermutung, die nun anscheinend bewiesen ist, hat das Clay Mathematics Institute noch auf sechs weitere, bisher ungelöste, mathematische Probleme ein Preisgeld von je 1 Mio US\$ ausgelobt. Zusammenfassend werden sie als Jahrhundertprobleme der Mathematik bezeichnet.

Eine Million gibt es für denjenigen, der beweisen kann, dass alle nichttrivialen Nullstellen der Riemannschen Zeta-Funktion einen Realteil von $1/2$ haben. Mithilfe der **Riemannschen Vermutung** hofft man mehr über die Verteilung von Primzahlen zu erfahren.

Bei dem Beweis zur **Vermutung von Hodge** geht es darum eine Verbindung zwischen Algebra und Geometrie zu schaffen. Über die unbekanntenen Lösungen von Gleichungen werden Räume konstruiert und aus deren Eigenschaften Rückschlüsse auf die eigentliche Lösung gezogen.

CLAY
MATHEMATICS
INSTITUTE

Die **Vermutung von Birch und Swinnerton-Dyer** beschäftigt sich mit ganzzahligen Lösungen von Gleichungen, in denen nur ganze Zahlen, die Grundrechenarten sowie Potenzen auftreten. 1970 wurde schon bewiesen, dass es keine allgemein gültige Lösungsmethode geben kann. Doch kann man diese vielleicht für eine Teilklasse dieser Gleichungen finden, nämlich die elliptischen Kurven vom Geschlecht 1? Die Antwort ist eine Million wert.



Hinter der Gleichung **P=NP** steht die Annahme, dass ein Computer ein jedes Problem, zu dem er die Lösung in angemessener kurzer Zeit überprüfen kann, selbige auch finden kann, womit diese Vermutung zu den wichtigsten der theoretischen Informatik zählt.

Genauso schwierig zu beweisen ist, dass für jede nichtabelsche Eichgruppe eine sog. **Yang-Mills-Theorie**, oder auch Quanten-Eichfeld-Theorie, in 4d-Raumzeiten existiert und dass in dieser Theorie ein Teilchen mit Masse größer Null existiert, d.h. es besteht eine sog. Massen- bzw. Energielücke zwischen dem Photon (Masse gleich Null) und dem nächsthöheren energetischen Teilchenzustand (Masse größer Null). Diese Theorie wird zwar durch Beschleunigerexperimente bestätigt, ist mathematisch aber noch nicht untermauert.

Obwohl die **Navier Stokes Gleichung** schon Anfang des 19. Jahrhunderts gefunden wurden, ist diese Gleichung, die die Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen beschreibt, noch nicht besonders gut verstanden. Wenn es jemandem gelingt einen Fortschritt in der mathematischen Theorie zu bringen, der einen tieferen Einblick in diese so essentielle Gleichung bringt, wäre dies dem CMI eine weitere Million wert.

Natürlich erhebt diese Übersicht keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit, dafür ist sie zu knapp gehalten, aber wer denkt, dass ihm trotzdem schon ein Lösungsansatz eingefallen ist, oder sich für genauere Informationen interessiert, kann sich unter <http://www.claymath.org/millennium/> informieren.

lh

Mathematik im Nationalsozialismus

„Nach verschiedenen Berechnungen kostet ein Geisteskranker den Staat jährlich rund 1500 RM (Reichsmark), ein Hilfschüler 300 RM, ein Volksschüler 100 RM und ein Schüler auf mittleren oder höheren Schulen etwa 250 RM. Stelle die Beträge durch Streifen (Geldrollen) dar!“

Schülern im „Dritten Reich“ sollte mit dieser und ähnlichen Schulbuchaufgaben im Mathematikunterricht nationalsozialistisches Gedankengut vermittelt werden. Gleichzeitig war dies der Versuch, die Schulmathematik an die Ansprüche des Nationalsozialismus anzupassen. Doch nicht nur in der Schule gab es derartige Bestrebungen, auch an den Universitäten ist entsprechendes zu vermerken. So verfochten einige Hochschulmathematiker die Ansicht, es gäbe einen „deutschen“ Stil, Mathematik zu betreiben, im Gegensatz z.B. zu dem Stil jüdischer Kollegen. Da es galt, die „deutsche“ Mathematik frei von „fremden“ Einflüssen zu halten, konnte

Pensionierung und Vertreibung jüdischer Mathematiker auf diese Weise gerechtfertigt werden.

Während die Geschehnisse an den Universitäten relativ gut belegt und erforscht wurden, ist die Geschichte der Schulmathematik bisher nur oberflächlich betrachtet worden. Passend zum Jahr der Mathematik nimmt sich das Forschungsseminar „Mathematikschulbücher im Nationalsozialismus“ einem Teil der offenen Fragen an – Autoren und Verlagen wird nachgegangen, Schulbücher werden u.a. nach geschlechterspezifischen Aufgaben untersucht und die Frage, was Anwendungsaufgaben damals von denen heute unterscheidet, wird betrachtet – um nur ein paar der Themen zu nennen, die in Kleingruppen erarbeitet werden sollen. Zudem ist angedacht, Materialien zu erstellen, um das Thema für Lehrer und Schüler aufzubereiten.

Sicherlich werden am Ende des Semesters nicht alle Fragen abschließend beantwortet sein, aber es ist ein Anfang.

Carolin Hinzmann



Gremienmitglieder für LSK, EPK und GFK gesucht

Sicher kennt ihr schon euren Fachschaftratsrat, der euch in Studierendeninteressen vertritt oder ihr arbeitet sogar selbst im FSR mit. Allerdings gibt es noch einige andere wichtige Gremien, insbesondere von der Math.-Nat.-Fakultät, für die wir noch Mitglieder suchen:

Die Fakultäts-LSK (= Kommission für Lehre und Studium) beschäftigt sich mit unseren Studienordnungen, überarbeitet sie und gibt dem Fakultätsrat Empfehlungen. Hier besteht die Möglichkeit, aktiv an Entwürfen von neuen Studienordnungen mitzuarbeiten und auf eine studierfähige Form hinzuwirken. Wenn dir die aktuellen Ordnungen missfallen, dann arbeite in der LSK mit. Zur LSK gehören zwei studentische Mitglieder und zwei Stellvertreter. Es findet in der Regel eine Sitzung pro Monat statt.

Die Fakultäts-EPK (= Entwicklungsplanungs Kommission) beschäftigt sich

mit Strukturfragen der Fakultät. Es finden in der Regel zwei Sitzungen pro Jahr statt, in denen hauptsächlich die Verteilung von Reinvestitionsmitteln diskutiert wird. Für die Studierenden ist von besonderem Interesse, welche Schwerpunkte in Forschung und Lehre die Fakultät in Zukunft nehmen wird. Diesem Gremium gehören zwei Studenten und zwei Stellvertreter an.

Die Fakultäts-GFK (= Kommission für Gleichstellung und Frauenförderung) beschäftigt sich mit folgenden Fragen:

- Beteiligung und Beratung bei der Ausarbeitung der Frauenförderrichtlinien und Frauenförderpläne
- Organisation und Realisierung von Veranstaltungen zu Gleichstellungspolitischen Themen im Wissenschaftsbereich
- Initiieren von Maßnahmen zur Verbesserung der Situation von Vereinbar-

keit von Beruf und Familie an der Universität.

Achtung! Gleichstellungsfragen betreffen nicht nur Frauen, sondern auch viele andere Gruppen. Die GFK könnte auch für sämtliche Fragen des Nachteilsausgleichs wie z.B. bei Wehr- oder Zivildienst während der Studienzeit, Krankheitsfälle, Nachteile durch Dienstverpflichtungen beim Katastrophenschutz (z.B.: THW) und viele andere Themen Auskunft geben.

Auch diesem Gremium gehören zwei Studenten und zwei Stellvertreter an.

Falls ihr euch in einem der oben genannten Gremien (als reguläres Mitglied oder Stellvertreter) engagieren wollt, dann meldet euch bei euren Fakultätsratsvertretern oder bei Frau Rode vom Dekanat. Die Amtszeit läuft vom 1. Oktober 2008 bis zum 30. September 2009.

Thomas Ruscher

Neue FSRmitglieder gesucht

Dieser Aufruf geht an all jene, die sich schon immer gefragt haben, warum es eigentlich nur Grillpartys vor dem alten Physikgebäude gab oder warum bislang nur im Golmer Physikhaus gefeiert wurde, an all jene, die kaum jemanden des Fachschaftrates kennen und das Gefühl haben, dass ihre Probleme nicht wahrgenommen werden, an alle, die etwas ändern wollen.

Wenn ihr Ideen habt oder auch nur verrückte Pläne, lasst euch aufstellen. Wenn ihr schon immer herausfinden wolltet, was LSK, Prüfungsausschuss, VeFa heißt und was sie tun, dann lasst euch aufstellen.

Wenn ihr euch vorstellen könnt, neben Professoren in den Kommissionen und Ausschüssen zu sitzen und die Seite der Studenten zu vertreten, dann lasst euch aufstellen. Wenn ihr das nächste Mal bei Zusammenkünften wie der KoMa (Konferenz der deutschsprachigen Mathematikfachschaften) dabei sein wollt, dann lasst euch aufstellen.

Wie könnt ihr euch aufstellen lassen? Schreibt eine Email an maphywahl@yahoogroups.de, oder meldet euch in der nächsten Rekrutierungsstelle (respektive FSR-Büro in Golm).

Wann wird gewählt? Die Wahl wird Anfang Juli stattfinden. Wir werden euch rechtzeitig informieren.

Bald ist Wahl und dann ist nicht die Frage, was der Fachschaftratsrat für euch tun kann, sondern was ihr für eure Fachschaft tun könnt.

Euer amtierender Fachschaftratsrat

I WANT YOU



for the **FachschaftratsRat**

ENLIST NOW

Alte Klausuren und Vorlesungsskripte gesucht

Jeder von euch hat bestimmt schon mal auf der Fachschaftratsseite ein paar alte Klausuren zur Klausurvorbereitung heruntergeladen. Leider ist es so, dass unser Bestand schon ziemlich alt ist. Nun suchen wir händeringend neue Klausuren, die wir auf die Homepage hochladen können, damit es für eure Nachfolger ein noch besseres Angebot gibt. Es ist uns seit diesem Semester sogar möglich, Altklausuren einzuscannen. Des Weiteren bieten wir euch auch die Möglichkeit, Vorlesungsskripte auf unserer Seite hochzuladen, sodass sie allen zur Verfügung stehen.

Wenn ihr Skripte und Altklausuren habt, schickt sie bitte an aufenthaltsraum@gmx.de.

Max Metzger

Kastenlauf

Die Physikerinnen und Physiker der Universität Potsdam fordern die gleichen Fachbereiche der Freien-, der Technischen- und der Humboldt-Universität zu Berlin zum Kastenlauf heraus. Dem Gewinner gebührt Ruhm und Ehre.

Die Regeln des Wettstreites sind:

1. Der Kampf wird am 29. Juni 2008 um 14 Uhr c.t. am Schlachtensee beginnen.

2. Angetreten wird in Teams zu je zwei Personen, oder drei Personen, wenn sich mindestens eine Frau im Team befindet.

3. Gewinner ist das Team, welches zuerst

a) sein Sportgerät vollständig entleert

b) und sein Sportgerät ohne Hilfsmittel um den See getragen

c) und alle nicht trinkbaren Bestandteile des Sportgeräts im Ziel vorgelesen hat.

4. Bei dem Sportgerät handelt es sich um einen Kasten Bier mit 20 x 0,5 Liter Inhalt, Bier im Sinne der Regeln ist ein Getränk mit mindestens 4,8 Vol. % Alkohol, welches in geschlossenen Flaschen im Handel frei erhältlich ist.

5. Eine weibliche Person im Sinne der Regeln ist eine Person,

a) die in ihrem Personaldokument unter dem Punkt „Geschlecht“ den Eintrag „weiblich“ vorweisen kann

b) oder die eindeutige oder unumkehrbare Schritte eingeleitet hat, um den Eintrag „weiblich“ zu erhalten

c) oder deren Rocklänge (unterer bis oberer Saum der Beinbekleidung) das 5-fache der (Schuh-) Absatzhöhe nicht überschreitet.

6. Die Universität, an der das Siegerteam mehrheitlich studiert, ist Sieger des Wettstreites.

7. Ausnahmen von Regel 2 und 4 sind in der Regel möglich.

Wer Bier verschüttet oder verschüttetes Bier in Umlauf bringt, wird mit Tauchen nicht unter 10 Minuten bestraft. Das Wettkampfgerät muss natürlich selbst mitgebracht werden.

Rückfragen an Max Metzger:
mmetzger@uni-potsdam.de

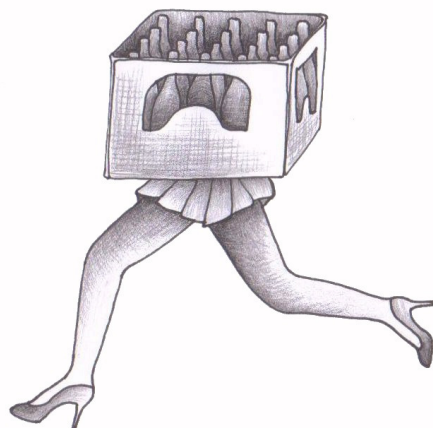
1/2008

Bewerbungsstress

Jeder kommt früher oder später einmal in die Lage, sich in einem Bewerbungsgespräch wiederzufinden, sei es für ein Praktikum, einen Aushilfsjob oder auch die erste richtige Arbeitsstelle. Die meisten bekommen allein bei der Vorstellung daran schon feuchte Hände und malen sich ihre schier unüberwindbare Nervosität aus, die aufkeimt, wenn sie sich den Fragen ihres Gegenübers vollkommen ausgeliefert sehen. Ein Allheilmittel gegen das weit verbreitete Lampenfieber gibt es natürlich nicht, aber eine solide Vorbereitung auf das bevorstehende Gespräch ist oft schon die halbe Miete. Viele Bewerber fühlen sich meist wie im Kreuzverhör und empfinden die Fragen, die die Belastbarkeit der Kandidaten testen sollen, als fies und unangenehm, vor allem, wenn sie dabei ihre Persönlichkeit offenbaren müssen. Das A und O für ein erfolgreiches Gespräch sollte also sein, sich auf häufig gestellte Fragen schon im Vorfeld eine plausible Antwort zurechtzulegen und somit den möglichen Attacken des Gegners frühzeitig den Wind aus den Segeln zu nehmen. Mit einem gepflegten Aussehen, sowie der richtigen Portion Selbstbewusstsein kann man dabei oft schnell Pluspunkte sammeln.

Da der Katalog möglicher Fragen und Antworten sicher Seiten füllen würde, stellen wir an dieser Stelle exemplarisch einige vor. Eine beliebte Frage, mit der Personalchefs Bewerber aus der Reserve locken oder gar sehen wollen, wie diese auf Provokationen reagieren, ist sicherlich, dass sie sich danach erkundigen, warum man über einen längeren Zeitraum keine Anstellung gefunden hat. Tappt hier nicht in die Falle, sondern antwortet ganz sachlich. Solltet ihr zu denjenigen gehören, die ihr Studium abgebrochen oder das Fach gewechselt haben, versucht die Brü-

che im Lebenslauf schlüssig zu erklären und schiebt die Verantwortung auf keinen Fall auf die äußeren Umstände. Auch wenn die meisten Personalverantwortlichen heute nicht



<http://www.borer-cartoon.ch/>

mehr ganz so plump nach der Familienplanung fragen, ist es durchaus oft Gesprächsbestandteil und erfolgt viel subtiler. An eine ausführliche Darstellung der Familienfreundlichkeit des Unternehmens, dass Kinder als besonders wichtig und wertvoll für die Zukunft der Gesellschaft erachtet werden, schließt sich oft die Frage nach der eigenen Familienplanung an. Subtiler wird auch einfach nur nach der Größe der Wohnung gefragt. Am besten reagiert man darauf mit einem Lob des Engagements des Unternehmens und betont dann, dass man derzeitigen keinen Kinderwunsch hegt. Zu einer ehrlichen Antwort ist man nicht verpflichtet.

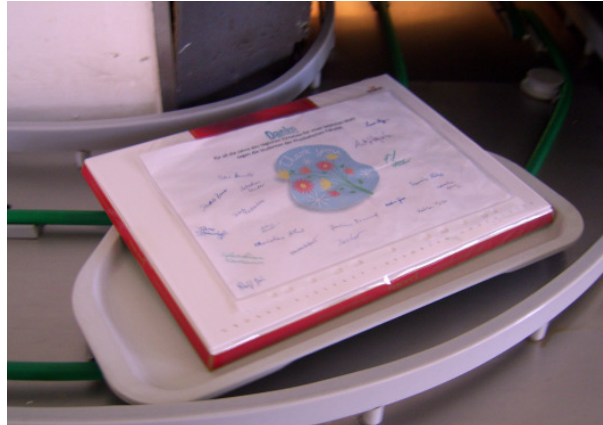
Auf keinen Fall sollte man eine der gestellten Fragen unbeantwortet lassen, nach dem zu erwartenden Gehalt oder den Arbeitszeiten fragen. Stattdessen kommt es gut an, Interesse für die künftigen Aufgaben zu zeigen oder um eine Besichtigung des Arbeitsplatzes zu bitten.

Eine Vielzahl weiterer Fragen und Tipps lassen sich im Internet finden, die sich natürlich nicht nur auf Bewerbungsgespräche an sich beziehen, sondern auch um das Verfassen von Lebensläufen und Bewerbungsschreiben drehen. Auf www.studis-online.de/Karriere/bewerbung.php z.B. findet ihr neben diesen auch eine Bewerbungsscheckliste. Weiter Infos bieten u.a. die Seiten www.bildungsserver.de oder www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Ausbildung-und-Beruf/bewerbungstipps.html.

dbR

Physikstudenten sagen Danke

Schmutzige Teller, benutztes Besteck, Tassen und Dessertschälchen. Alles das befördert tagtäglich ein Tablett durch das kleine Loch in der Wand. Dahinter stehen die fleißigen Mitarbeiterinnen der Mensa am Campus Neues Palais bereit, um das Geschirr in die Spülmaschinen zu räumen und das Tablett zurück auf den Stapel am Eingang zu legen, wo es auch sogleich wieder vom nächsten hungrigen Studenten genommen wird. Hinter den Ausgabetresen stehen sie bereit, um dem knurrenden Magen Wurstgulasch, Schnitzel mit Pommes oder Forelle "Müllerin Art" zu servieren. Mit einem lecker duftenden Teller auf dem Tablett geht der Student zur Kasse, wo er auch sogleich mit einem freundlichen "Hallo" begrüßt wird. Studentenausweis zeigen, Essen bezahlen und dann können endlich die Energiezellen wieder aufgeladen werden.



fleißigen Frauen in der Küche, hinter dem Tresen und hinter der Kasse. Das Personal hat im Laufe der Jahre schon mal gewechselt. Geblieben ist die Freundlichkeit.

Nun müssen wir uns an eine neue Mensa und an neue Gesichter gewöhnen. Geschmack hin oder her – ich glaube, jeder wird zustimmen, dass es in der Mensa in Golm viel hektischer zugeht und dass das Personal in Sachen Freundlichkeit noch einiges von dem am Neuen Palais lernen kann. Jetzt, da wir nach Golm umgezogen sind, wird einem erst richtig klar, was wir an der guten alten Mensa am Neuen Palais hatten. Deshalb haben sich ein paar engagierte "Neu-Golmer" zusammen gefunden, um im Namen aller Physikstudenten Danke zu sagen.

So kam es, dass das Tablett statt Tellern und Besteck eine große Schachtel Merci und einen Zettel mit den Unterschriften der Physikstudenten durch das kleine Loch beförderte, wo es sogleich auf einige sehr überraschte Mitarbeiterinnen traf.

An dieser Stelle noch einmal: Danke für all die Jahre des täglichen Einsatzes für unser leibliches Wohl, sagen die Studenten des Physikinstituts.

Volkmar Wießner

Schwarz-Rot-Golm

Wir suchen Verstärkung für unsere chronisch unterbesetzte Fußballmannschaft!

Wir spielen zur Zeit jeden Donnerstag von 17:00 bis 19:00 Uhr auf dem Sportplatz am Neuen Palais. Wenn es wärmer wird, werden wir den Termin wahrscheinlich auf 18:00 oder 18:30 Uhr verlegen. Wir haben auch eine Gruppe im StudiVz Namens "After Uni Kicker Potsdam", wo wir Terminan-elegenheiten u.Ä. klären. Jeder der Lust hat, ist herzlich eingeladen mitzuspielen.

SRG



Heimatkunde

Die Physik ist nun endgültig nach Golm umgezogen. Wird Zeit, mal mehr über Golm zu erfahren. Der polabische Begriff „cholm“ für *Hügel* bezieht sich wohl auf den das Golmer Ortsbild beherrschende 68 m hohen Reiherberg, an dessen westlichem Fuß eine slawische Siedlung lag. Slawen siedelten hier etwa ab dem Jahr 800. Deutsche Siedler sind ab Mitte des 12. Jahrhunderts belegt, deren erste Burganlage 200 m nordwestlich der Dorfkirche vermutet wird. Erst viel später, 1289, wird Golm erstmalig urkundlich erwähnt. Historisch von Belang ist danach nur noch die Ansiedlung von schweizer Familien nach 1685, nachdem der Große Kurfürst Friedrich Wilhelm (1640-1688) um 1660 umfangreichen Besitz in Golm erworben hatte. Aus einem 1855 am Zernsee-Ufer errichteten Sägewerk ging im Ersten Weltkrieg die Märkische Flugzeugwerft hervor. Das Golmer Luch zwischen Golm, Grube und dem Großen Zernsee stellt einen Restbestand der ursprünglichen havelländischen Luchlandschaft dar und wurde 1927 wegen seiner ornithologischen und botanischen Vielfalt zum Naturschutzgebiet erklärt. Das hinderte aber nicht daran, dass dieser wertvolle Naturraum ab 1934 mit Müll aus Berlin zugeschüttet wurde – unter dem Vorwand, neues Ackerland zu kultivieren, was letztlich scheiterte und das Luch auf eine geringe Restfläche zurückdrängte. Dagegen war der Weinbau an den Hängen des Reiherbergs erfolgreicher, kam aber Ende des 19. Jahrhunderts zum Erliegen. Heute erinnern noch einige Flurnamen an den einstigen Weinanbau.

Joachim Wesemeier

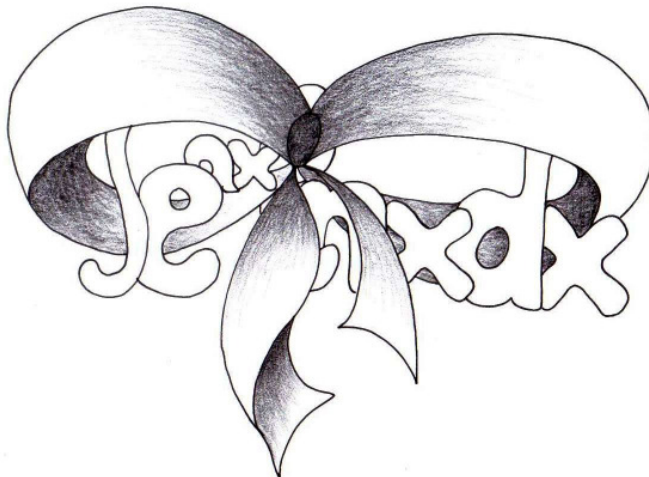
Vielen Dank für die Blumen...

Neulich in der Vorlesung piepste mal wieder ein Handy. Es kam von ziemlich weit vorne. Auch der Vorlesende stutzte, ließ sich aber zu keiner Bemerkung hinreißen, sondern griff zügig in seine Brusttasche: „Ah, mein Kind hat heut' Geburtstag“, ließ er uns wissen, und stellte das Piepsen ab. Das sorgte für momentane Heiterkeit und eine länger währende Diskussion, was Professoren ihren Kindern eigentlich zum Geburtstag schenken. Man kann ja in der post-Pisa-Zeit nicht irgendetwas schenken, schon gar nicht in dieser Position. Es soll nicht nur sinnvoll sein, sondern auch

noch förderlich für das Denken und die Kreativität. Hier einige Ideen: Herr Wilkens könnte seiner Tochter ein Integral mitbringen, getreu dem Motto:

früh übt sich. Hilft Berührungsängste abzubauen und hat auch eine künstlerische Seite. Herr Feldmeier hat für seinen Neffen einen Kasten Greenscher

Funktionen eingepackt, der einzige Baukasten mit nicht nur versprochenen unendlich vielen Möglichkeiten. Herr Neher präsentiert seiner Gattin eine Solarzelle aus organischen Halbleitern mit den Worten „hab' ich nur für dich gemacht, Schatz!“ und zum Geburtstagkaffee seiner Mutter überreicht Herr Menzel einen Strauß rote Photonen.



Bleibt mir nur noch zu sagen:

Herzlichen Glückwunsch!

Joachim Wesemeier

Die Welt der Netzwerke

Was wäre das Leben doch ohne StudiVZ, Xing und co? Der Student von heute wüsste doch überhaupt nicht mehr, was er mit seiner Zeit anfangen sollte, gäbe es da nicht die Welt der Onlinenetzwerke. Gruscheln, Nachrichten auf der Pinnwand von XY hinterlassen, sich in x-beliebigen Gruppen tummeln, das Profil bearbeiten. All das gehört mittlerweile ebenso dazu wie das tägliche Zähneputzen und wofür das alles? Bei der Länge mancher Freundeslisten scheint es fast, es sei ein Millionengewinn ausgesetzt. Klar, man trifft Leute wieder, die man schon lange aus den Augen verloren hatte und es ist ein Leichtes, mit dem besten Freund, sei er noch so weit weg in Kontakt zu bleiben. Man bleibt hier und da hängen, klickt sich weiter und wundert sich dann, wo die Zeit hin ist, die man doch eigentlich fürs Lernen eingeplant hatte.

Aber nicht nur das Studentenportal zieht Millionen in seinen Bann. Auch Xing hat sich als Businessportal im Mitmachinternet etabliert und verbucht bereits über 2,5 Mio Mitglieder. Diese müssen dank modernen Netzwerken nicht mehr in Heulkrämpfen ausbrechen, weil sie ihren Zeitplaner verlegt haben, sondern können all ihre Kontakte online verwalten, statt 1218 Visitenkarten in der Brieftasche herumzuschleppen. Man klickt auf Kontakt hinzufügen und schon kommt eine Bestätigung von der Gegenseite, denn keiner möchte sich heute mehr als Netzwerk-Spielverderber outen. Doch wertet dieses Verhalten nicht gerade den Einzelkontakt ab und macht das Netzwerk sinnlos? Wie kann eine Person, die viele hundert Kontakte für sich verbucht, mit jedem Mensch in ihrer Liste eine Beziehung führen? Laut Lexikon versteht man unter einem Kontakt eine langfristige Verbindung, bei der es um das gegenseitige In-Beziehung-Treten zweier oder mehrerer Individuen geht, die sich mit Offenheit und Achtung begegnen. Viele scheinen das zu vergessen, sie duzen jeden und ignorieren Leute mit geringer Kontaktanzahl. Dabei dient ein Netzwerk nicht nur dem reinen Zeitvertreib, sondern kann, gesund betrieben, durchaus die eigene Karriere fördern, wenn man geschickt die richtigen Kontakte knüpft. Eine Stellenbeschaffungsmaschine ist es dennoch nicht. Der

Mausklick ersetzt noch lange nicht ein persönliches Bewerbungsgespräch oder den altbewährten festen Händedruck. Ein weiteres Phänomen ist, dass zuweilen auch die gesunde Distanz verlorengelht, denn es stehen ja alle gleichwertig nebeneinander: Chef, Freund oder die Mutter der Freundin. Eine große lustige Netzwerkfamilie eben, die für manchen oft zur Singlebörse mutiert. Ob das aber ein Grund sein sollte, diesen Netzwerken gleich den Rücken zu kehren?

db

Impressum:

Redaktion (V.i.S.d.P.):

Dorothee Brauer (db), Laura Hoppmann (lh), Valeska Scharsich (vs), Kiri Mochrie (km)

Zeichnungen: Kathleen Müller

Mitarbeit und Unterstützung: Rebecca Beck, Christina Hacke, Carolin Hinzmänn, Franz Kaiser, Karolin Schirmer, Michael Ulrich

Layout: Dorit Böttcher, Laura Hoppmann, Dorothee Brauer

Druck: AVZ, Universität Potsdam

Auflage: 250 Exemplare

Redaktionsadresse: maphy-zeitung@gmx.de

Nächster Erscheinungstermin:

voraussichtlich Dezember 2008

Wir danken dem Fachschaftsrat Mathe/Physik für die finanzielle Unterstützung.

Die Beiträge spiegeln nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wider.



Rätsel

In dieser Ausgabe nun einmal ein Kreuzworträtsel. Dazu einfach alle Felder ausfüllen und aus den grauen Zahlen das gesuchte Wort zusammensetzen. Nachdem uns nach der letzten Ausgabe mehrfach gesagt wurde, dass das Rätsel zu leicht gewesen sei, diesmal hoffentlich etwas, das euren mathematisch-physikalischen Geist mehr fordert. Aber immer daran denken, nicht in den Vorlesungen rätseln :-)

Wie immer werden unter den richtigen Einsendungen (im Mathe-Café einstecken oder eine E-Mail (maphy-zeitung@gmx.de) direkt an den Euler schicken) Kinogutscheine verlost. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Einsendeschluss ist der 20. Juli 2008. Die Gewinner werden von uns benachrichtigt und in der nächsten Ausgabe veröffentlicht. Die Gewinner der letzten Ausgabe waren: Kay Bergemann und Hanna Schkade. **Dann viel Spaß beim Rätseln.** vs

waagrecht

- 1) mit dreien sind wir vertraut, aber bei $n > 3$ von ihnen macht die Vorstellung nicht mehr mit
- 4) Zeitinvariante
- 6) Umlaufbahn
- 8) „Drehimpuls“ eines Elementarteilchens
- 10) Riemann und Lebesgue hatten eins und es bildet die Grundlage für jede Wahrscheinlichkeitsrechnung
- 11) Rotationshyper-/paraboloid
- 13) hat genau sich und 1 als Teiler
- 16) griech. für ein gemeinsames Gasgemisch
- 18) Geburtsort eines Physikers ($E=h*f-W$)
- 22) Abk. für Fourier-Zahl (dimensionslose Kontaktzeit)
- 23) Abk. für erdnahe Objekt
- 25) Flächenmaß
- 29) Abk. für größte untere Schranke
- 30) ugs. Abk. für den Geburtsort von Leibnitz
- 31) der Schnitt einer Menge mit ihrem Komplement ist ...



senkrecht

- 2) in \mathbf{R} äquivalent zu beschränkt und abgeschlossen
- 3) zur Kennzeichnung von Folgegliedern u.Ä. verwendet
- 5) ca. 2000 Jahre alte 2
- 7) altes Maß für Energie
- 9) elektrischer Widerstand
- 12) Grundannahme in der Stochastik
- 14) ist das Licht nicht, tut aber manchmal so
- 15) Auflistung un-/endlich vieler Objekte
- 17) früher für cm^3
- 19) gehört manchmal zu \mathbf{N} , manchmal nicht
- 20) verschobener Kosinus (Abk.)
- 21) Abk. für die genaue Bestimmung eines Begriffs
- 24) altes Maß für den Luftdruck
- 26) 2,718281828...
- 27) Brechzahl
- 28) deswegen ist jede quadratische Gleichung lösbar

☺	1								4		3
	2										
4						2				5	
6					7	8	9			6	
10			7		11			3			
								9		14	15
13											
16				18				19			
17											
	1	20	21	22			23	5			24
8				25			27				
				26							
	28										
29				30			31				