

# blitz.04



die fachzeitschrift des **amiv**  
9. dezember 2002 / 36. jahrgang

**Emotional Engineering –  
unser Erfolgsrezept für die Zukunft  
der Computertechnologie**

# Kreative Hard- und Software

- Du willst**
- eines der weltweit schnellsten Computernetzwerke konstruieren oder einen berührungslosen Kartoffelsortierer bauen oder die Grundlagen für ein neues TV-Studio legen
  - zusammen mit jungen, cleveren und kompetenten Leuten vielfältigste Projekte bearbeiten
  - sowohl als Professional als auch als Mensch gefördert und gefordert werden

- Du bist**
- eine Fachfrau/ein Fachmann in Informatik, Elektronik, Physik oder Mathematik mit Fachhochschul-, Hochschulabschluss oder doktoriert
  - engagiert und offen für Neues
  - team- und lernfähig

- Wir**
- sind ein unkonventionelles Hightech-Unternehmen
  - entwickeln anspruchsvolle Produkte (Hardware Design bis GHz, Software von Assembler bis OO)
  - gehen neue Wege
  - denken quer

**Ruf an, komm vorbei oder sende Deine Bewerbung an:**

**S**upercomputing Systems

Frau Marlen Bolliger · Technoparkstrasse 1 · 8005 Zürich

Tel.: 01/445 16 00 · Fax: 01/445 16 10

E-Mail: [bolliger@scs.ch](mailto:bolliger@scs.ch) · WWW: [http:// www.scs.ch](http://www.scs.ch)



## Buon giorno a tutti

di **Fabio Gambarara**



**N**on vi vogliamo mandare in vacanza (ebbene si, questo e' l' ultimo Blitz dell' anno) senza ringraziarvi per essere le lettrici e i lettori piu' fantastici che una rivista possa avere. Senza la vostra corsa per aggiudicarsi una copia appena la rivista e' pronta i nostri cuori non sarebbero mai cosi' pieni di gioia per avervi dato un meritato aiuto per rendere alcune lezioni meno pesanti attraverso la sana lettura di qualche barzelletta ed interessanti articoli.

**P**er rendervi la lettura ancora piu' gradevole introduciamo in questo numero (=secondo regalino di natale oltre alla sorpresa di presentarvi un editoriale in italiano) un piccolo fulmine alla fine di ogni articolo, dopo il quale speriamo vi ricordate quello appena percepito non meno che dopo lo squillare della campanella alla fine delle lezioni.

**S**periamo che anche voi non ci dimenticherete durante le vacanze e vi sveliamo che anche questa volta il nostro buon proposito per il nuovo anno sara' di offrirvi ogni volta una edizione migliore dell' ultima. Solo cosi' possiamo curare le ottime relazioni che abbiamo con voi.

**L**e vacanze cominciano fra meno di due settimane (!!!!!!!!!). Per preparare il vostro spirito a queste vi auguriamo gia, ora buone feste e buon inizio anno, buone sciate o snowboardate, buon riposo dallo studio, bei regali e tanti incontri interessanti. Ci rivediamo a gennaio!

**D**ie Ferien rücken näher und näher; wir wünschen euch viel Spass dabei und einen tollen Rutsch ins neue Jahr. Viel Spass mit der Lektüre!

# HART AM WIND



AWK Group unterstützt die Windsurferin Anja Käser,  
Schweizer Medaillenhoffnung für die Olympischen Spiele 2004 in Athen.

Die Consultants der AWK Group verfügen über eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit auch in anspruchsvollsten Situationen.

Für dynamische Jobs:  
**[www.awkgroup.com](http://www.awkgroup.com)**

AWK  Group

Consulting and Engineering

AWK Group AG, Leutschenbachstrasse 45, CH-8050 Zürich, Tel. +41 1 305 95 00, [info@awkgroup.com](mailto:info@awkgroup.com)



# Inhalt

## **blitz**

Agenda ..... 39

## **amiv**

Vorstandseite ..... 7

Deine IT-Karriere startet beim AMIV ..... 10-11

Exkursion Kernkraftwerk Leibstadt ..... 13-14

## **ETH**

SiRoP ..... 12

Weterradar ..... 16-19

## **info**

Short News ..... 9

Institut für Biomedizinische Technik ..... 24-29

Unixkultur ..... 30

Fachpraktikum ..... 34

## **kultur**

Kunstaustellung im ETZ ..... 22-23

Rätsel der Woche ..... 31

Bieriges ..... 32

The mask of the Red Death ..... 35

## **fun**

Listening to smart guys ..... 33

Tipp des Monats für Biertrinker ..... 36

# Weihnachts- morgenessen



amiv

20. Dezember 2001  
Gloriabar  
7:00 - 9:00 Uhr

Mit Livemusik der  
AMIV-Jazzcombo





# amiv Vorstand

Saludos,

Wie bitte?!? Weihnachten steht vor der Tür? Nein, das kann nicht sein. Wo bleibt denn dieses Jahr überhaupt der Sommer?



von **Matthias Grüter**  
AMIV-Vorstand Quästor

Mit Schrecken habe ich letzte Woche feststellen müssen, dass wir uns bereits wieder in der Weihnachts-Geschenke-kaufen-Zeit befinden. Ich hab' mich doch erst gerade an den Sommer gewöhnt. Oder war da gar keiner? Die Erinnerungen sind schwach und verschwommen: Sonne, Ferienzeit. Gut daran erinnern kann ich mich in der Tat nicht. Zu stark habe ich mich dem "geliebten" ETH-Studium gewidmet. Der Sommer ist also definitiv zu kurz gekommen. Schade eigentlich - hätte bestimmt Spass gemacht...

Anstatt dem vermissten Sommer nachzutruern, konzentriere ich mich also auf's aktuelle Semester: kurzer Blick auf die Agenda - ist also im Ernst bereits Winterzeit. Ab auf die Pisten also! Das geht auch nicht: blöderweise gibt's da nämlich noch Vorlesungen und Übungsstunden, die besucht werden wollen.

Um euch wenigstens diese "Unannehmlichkeiten" etwas zu versüssen, halten für euch die fleissigen AMIV-Wichte noch einiges auf Lager: die AMIV-Weindegü mit "Power im Glas" am Dienstag 10.12., eine

Neuaufgabe des beliebten Jassturniers (12.12.) und eine weitere Exkursion (18.12.) - dieses Mal mit etwas anderem Ziel: Turbinen Bräu.

Mit dem Weihnachtsmorgenessen am Donnerstagmorgen vor Ferienbeginn werden wir uns schliesslich für's Jahr 2002 von euch verabschieden.

Im neuen Jahr geht's aber gleich non-stop mit vollem Programm weiter: wir bieten heisse Party-Zeit, cooles Schneegestöber und actionreiche virtuelle Duelle (LAN-Party).

Während all dem kümmern sich unsere HochschulpolitikerInnen um die komplizierteren Themen im Studium und ich selbst versuche dafür zu sorgen, dass uns die Kohle nicht ausgeht.

Der Verdacht drängt sich manchmal auf, das Beigemüse (geliefert unter anderem vom AMIV) würde das Studium selbst verdrängen. Macht nichts! Es gibt ja einen Sommer, während dem es sich wunderschön lernen lässt... ;-)

Beste Grüsse,  
euer Mättä

[maettae@amiv.ethz.ch](mailto:maettae@amiv.ethz.ch)





## ShortNews

### Neue Ariane bleibt bei Start-Premiere regungslos auf der Rampe [29.11.2002]

Die neue europäische Trägerrakete Ariane 5-Plus hat ihren ersten Start in die Zukunft der Satellitentransporte verfehlt. Trotz des vollendeten Countdowns blieb die Rakete am gestern Abend regungslos auf der Rampe von Kourou in Französisch-Guyana stehen. Der Chef der Betreibergesellschaft Arianespace, Jean-Yves Le Gall, sprach von einem möglichen Problem mit den Treibstoff-Versorgungsarmen der neuen oberen Stufe. Bis zum neuen Startversuch werde es Tage dauern. Die Trägerrakete soll zwei Telekommunikations-Satelliten in ihre geostationäre Umlaufbahn bringen. Es ist der erste Start einer Ariane 5-Plus mit der leistungsstarken neuen Oberstufe, die es ermöglichen soll, jeweils zwei Satelliten gleichzeitig zu befördern. In Jahren mit einer geringeren Zahl neuer Satelliten und eines verschärften Konkurrenzkampfes will Arianespace mit der neuen Ariane 5-Plus bei den kommerziellen Satelliten die Nase vorn behalten. Die starke neue Trägerakete kann bis zu zehn Tonnen Nutzlast in den Weltraum bringen. Nach ersten Untersuchungen haben sich die Versorgungsarme zwar von der Oberstufe ESC-A gelöst, die zum Antrieb kryogenen Flüssigtreibstoff benötigt. Ob ein Computer oder Sensoren diese für den Start notwendige Information nicht aufgenommen haben, ist unklar. Das Haupttriebwerk wurde jedenfalls nicht gezündet. Der Start wurde nur Sekunden vor dem Zünden automatisch angehalten.

© by wissenschaft-online



### Deutsche Fusionsanlage in China wieder in Betrieb gegangen [03.12.2002]

Eine der weltweit erfolgreichsten Fusionsanlagen der achtziger Jahre, das Experiment ASDEX des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München, wurde am 2. Dezember 2002 im Southwestern Institute of Physics (SWIP) im chinesischen Chengdu wieder in Betrieb genommen. Fünf Jahre nach der Stilllegung im Jahre 1990 war ASDEX an die Volksrepublik China weitergegeben worden. Die Erzeugung des ersten Plasmas in der wieder aufgebauten Anlage begingen die chinesischen Forscher mit einer Festveranstaltung in Chengdu, zu der auch Gäste aus Deutschland geladen waren. ASDEX soll in Zukunft unter dem neuen Namen HL-2A vor allem der



Grundlagenforschung dienen. ASDEX war seinerzeit eines der erfolgreichsten Fusionsexperimente. Am ASDEX (Axialsymmetrisches Divertorexperiment) wurde eine spezielle Magnetfeldanordnung - ein Divertor - getestet, die für saubere Plasmen sorgen sollte. Das Divertorkonzept hat sich bei der Reinhaltung des Plasmas bewährt. Überraschend zeigte sich eine zweite günstige Wirkung, nämlich ein deutlicher Anstieg der Wärmeisolation des Plasmas. Seit 1991 betreibt das IPP in Garching den Nachfolger ASDEX Upgrade, der den Divertor unter kraftwerksähnlichen Bedingungen testet.



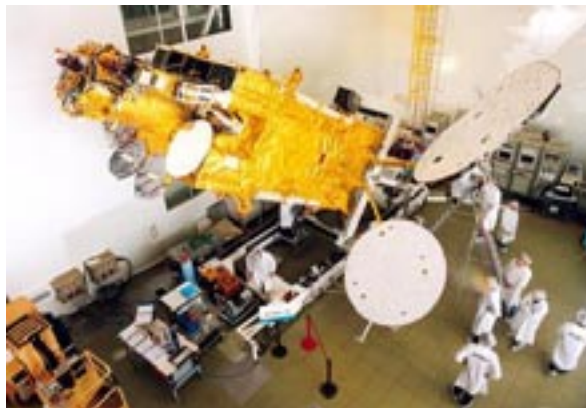
Wiederaufbau der Anlage - hier des Magnetsystems - in Chengdu

### **Verunglückter Satellit auf höhere Umlaufbahn gebracht [28.11.2002]**

Der nach einem Fehlstart im All verirrte größte bisher gebaute zivile Kommunikationssatellit Astra-1K ist gestern auf eine höhere Umlaufbahn manövriert worden. Wie die russischen Raumfahrtbehörden mitteilten, war es der Betreiberfirma SES Global gelungen, den fünf Tonnen schweren Satelliten mit Hilfe der Manövrierraketen auf eine 300 Kilometer hohe Umlaufbahn zu bringen. In den nächsten Tagen soll

eine 600 Kilometer hohe Umlaufbahn erreicht werden. Nach dem Start vom russischen Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan hatte der 110 Millionen Euro teure Satellit lediglich eine Umlaufbahn in 180 Kilometern Höhe anstatt der vorgesehenen 36 000 Kilometer erreicht. Grund dafür war ein Fehler bei der Zündung des Antriebsblocks, der den Satelliten zu früh ausgesetzt hatte. Astra-1K sollte unter anderem bis zu 112 Fernsehkanäle vor allem in Mittel- und Osteuropa übertragen.

© by wissenschaft-online





# Deine IT-Karriere startet beim AMIV!

**An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, um Euch einige Jobs vorzustellen, welche beim AMIV noch zu vergeben sind.**

- TIP 3: Einige D-ITET Studenten kennen vielleicht die Seite



von **Lukas Haemmerle**  
AMIV-Vizepräsident



[www.tip3.ethz.ch](http://www.tip3.ethz.ch) noch. Diese Seite diente dazu, Studenten ab dem 5. Semester die Auswahl Ihrer Vorlesungen dahingehend zu erleichtern, dass auf TIP3 eine Art Rating für gewisse Vorlesungen eingesehen werden konnte. Man konnte am Ende des Semesters auf der TIP3-Seite einen eigenen (fairen) Kommentar mit Bewertung zu einer Vorlesung geben und somit den Studenten tieferer Semester eine Grundlage für Ihre Entscheidung zur Zusammenstellung der Vorlesungen geben. Das war ein Mal.

Leider ist die Webpage schon seit einiger Zeit veraltet und wenig attraktiv, weshalb wir (und die ISG) daran denken die Seite abzuschalten. Denn so wie die Seite jetzt dahingelegt nützt sie niemandem.

Deshalb suchen wir einige Leute, welche HTML/Perl/PHP bereits beherrschen oder lernen wollen. Mission-Objective wäre, die TIP3 Seite zu reaktivieren und gegebenenfalls dahingehend zu erweitern, dass auch Studenten vom D-MAVT und dem D-BEPR davon profitieren können, denn das Konzept der Seite ist eigentlich sehr sinnvoll und es wäre schade,

wenn die Seite ganz verschwinden würde.

Als Entschädigung können wir - wie schon den Erschaffern der AMIV-Homepage - ein grosszügiges Nachtessen anbieten nach Abschluss des Projekts. Ausserdem sei Euch Ruhm und Ehre seitens Eurer Mitstudenten zu Teil, welchen Ihr damit sicher einen Gefallen tut.

- Ich werde mich nächstes Semester voraussichtlich anderen Aufgaben widmen und als Vorstand im AMIV zurücktreten, allerdings wie Philipp Jardas dem AMIV noch eine Zeit lang für gewisse Special-Events erhalten bleiben. Deshalb ist mein Job als Webmaster und Vorstand im Ressort Information ebenfalls zu vergeben an einen oder mehrere Studenten (Studentinnen natürlich auch willkommen :)

Ideal wären Studenten zwischen dem 3. und dem 7. Semester, welche sich im grössten und wohl aktivsten Fachverein der ETH engagieren wollen. Das sollten Studenten sein, welche sich nicht scheuen Verantwortung zu übernehmen, welche etwas zum Gemeinwohl aller AMIV-Studenten



ten beitragen möchten, welche mit einem motivierten und gut besetzten Vorstand zusammenarbeiten wollen, welche Freude haben eine Webpage zu unterhalten und zu erweitern (und so ganz nebenbei noch die Kenntnisse in HTML, PHP, MySQL u.a. iTechnologien zu vertiefen), welche eine minimale Ahnung von Desktop Publishing haben, welche immer wissen wollen, was gerade so läuft an der ETH und am Departement, welche auch mal selber einen grösseren Anlass wie z.B. den Erstsemestrigentag organisieren wollen.

Ich persönlich habe während meiner bisher zweijährigen Tätigkeit im AMIV jede Menge gelernt und von vielen Erfahrungen profitiert, welche ich während dieser Zeit machen konnte. Es ist klar, dass ein Engagement im AMIV oder einem anderen

Fachverein ein Mehraufwand neben dem Studium darstellt. Aber ich - wie wohl so ziemlich alle Ex-AMIVler - habe die investierte Zeit und Arbeit nie bereut, sondern als willkommene Abwechslung und interessante Herausforderung betrachtet, welche mir sicher im weiteren Leben nützlich sein wird (u.a. im "Curriculum Vitae"). Ich habe während dieser Zeit auch jede Menge interessante Leute kennen gelernt und jede Menge tolle Events miterleben/mitorganisieren dürfen.

Falls ich nun Dein Interesse geweckt habe, melde Dich doch bei mir und ich werde Dir gerne weitere Infos geben.

lukas@amiv.ethz.ch



## Korrigenda

Bei der Veroeffentlichung von Blitz 0 ist uns ein Inhaltlicher Fehler unterlaufen. Hier die Korrektur:

### **Verbindungsstelle Armee-Hochschulen**

#### *Öffnungszeiten:*

Während des Semesters:  
Donnerstag, 10.00 -11.00 und 12.00  
- 15.00 Uhr

Während der Semesterferien:  
Donnerstag, 12.00 - 15.00 Uhr

#### *Beratungsort:*

ETH Zürich Hauptgebäude  
Raum G 24.2

Tel. 01 632 57 16 (Telefon nur während der Öffnungszeiten besetzt)

#### *Adresse:*

Militärakademie an der ETH Zürich  
Chef Verbindungsstellen Armee-  
Hochschulen  
Zürich - Winterthur - Rapperswil  
Steinacherstrasse 101B  
Postfach  
CH-8804 Au/ZH  
Tel. 043 833 12 12



# SiROP

**SiROP steht für „Student Research Opportunities Program“ und ist der Name eines neuen Projektes der ETH, welches vor kurzem seinen offiziellen Start feierte.**



von **Barbara Meier**  
SiROP Kommunikation

SiROP will allen Studenten und Studentinnen die Möglichkeit bieten, sich neben dem Vorlesungsalltag aktiv an der aktuellen Forschung zu beteiligen und deren Herausforderungen und Reize bereits in frühen Semestern kennen zu lernen. Auch die Institute der ETH sollen von diesem Projekt profitieren, welches die Vernetzung von Lehre und Forschung fördert. So können Studenten nach kurzer Einführung schon bald selbständig Arbeiten

übernehmen und die Forscher entlasten. Sie tragen zu interdisziplinärem Denken bei und können neue Inputs liefern. Dazu bietet SiROP auf [www.sirop.ethz.ch](http://www.sirop.ethz.ch) eine Plattform an, auf welcher Forscher online Projekte ausschreiben können, für die sich Studenten wiederum anmelden können.



Die Geburtsstätte dieser Idee findet sich am MIT, USA. Dort erfreut sich die Beteiligung der Studenten an der aktiven Forschung einer langen Tradition und trägt viel zum guten Ruf dieser Spitzenuniversität bei. Dieses erfolgreiche Vorbild überzeugte die 5 Zürcher SiROP-Initianten, dass dieses Konzept auch an einer Zürcher Hochschule erfolgreich umzusetzen sei.



# SiROP

Student Research Opportunities  
[www.sirop.ethz.ch](http://www.sirop.ethz.ch)

# Exkursion Kernkraftwerk Leibstadt

**Mittwoch, 20.11.02** - 12:30 Treffpunkt Polybahn Bergstation: AMIV Exkursion zum KKL. Nein nicht das "Kultur und Kongresszentrum Luzern" sondern das "Kernkraftwerk Leibstadt" - wir wollen schliesslich Ingenieure werden und nicht moderne Architekten... Wegen der grossen Teilnehmerzahl von 55 AMIVlern - ein Langzeitrekord - ging es dann mit dem Tram anstatt der Polybahn zum Bahnhof. Von dort mit eigens reserviertem Zugwagen und Rufbus ins KKL - das fünfte und zuletzt gebaute Kernkraftwerk (KKW) der Schweiz.



die allgegenwärtige natürliche Strahlung mittels kondensierendem Alkoholdunst visualisiert. Es gab sogar das Gerücht, solch eine Kammer zu bauen, wäre ein interessantes

Nach einem kurzen - eher belustigenden - Einführungsvideo wurden wir in vier Gruppen jeweils einem Besichtigungsleiter zugewiesen. Auf dem Programm standen die Führung durch das Informationszentrum und die Besichtigung des Werkgeländes. Das von Modellbauten und kleinen Spielchen nur so überschäumende Infozentrum ist beeindruckend gut gemacht. Es vermag für Laien die Prinzipien der Nuklearenergie anschaulich zu vermitteln und hat trotzdem auch für angehende Ingenieure Interessantes aufzuweisen. Natürlich werden hauptsächlich die positiven Aspekte der Kernenergie hier beleuchtet.

Kritischere Aspekte, wie die Reaktorsicherheit und das Vorgehen bei Störfällen werden jedoch nicht verschwiegen. Ein Highlight hier ist sicherlich die Nebelkammer welche

Semesterprojekt...

Etwas handfester wurde es dann bei der Führung durch das Werkgelände. Sicherheit wird grossgeschrieben im KKL - und nicht nur die Reaktorsicherheit. Eine Eingangskontrolle - an der manche Flughäfen sich noch ein Beispiel nehmen könnten - und

## Ein paar Fakten

*Betreiber:* Kernkraftwerk Leibstadt AG, CH-5325 Leibstadt

*Baujahr:* 1984

*Typ:* Siedewasserreaktoranlage

*Nettoleistung:* 1145 MW (2001)

*max. therm. Leistung:* 3600 MW (nach Rev. 2002)

*Arbeitsausnutzung:* 90,8%, 2001

*Zeitverfügbarkeit:* 93,5%, 2001

*Beschäftigte:* ca. 400



omnipräsente Stahlungsmessstellen, um nur zwei Punkte zu nennen. Lifte werden übrigens nicht mit Stockwerken beschriftet sondern mit Meter über Grund. Beeindruckend ist die Flut an Informationen und Steuer- und

Abwärme von sich. Blitzeinschläge soll es hier schon öfter gegeben haben. Wohl einer der Gründe weshalb ein kompletter Trafo in Reserve auf Schienen, gleich neben der Station steht.



Der Höhepunkt der Exkursions sollte uns nun zu Teil werden: der Kühlturm. Mal abgesehen von dem ziemlich starken Sog durch den Wärmehauftrieb - was soll daran so interessant sein? Jeder der schon einmal bei Betrieb im Kühlturm eines KKW gestanden ist wird jetzt nicken: Türkisches Dampfbad vom Feinsten! Natürlich sollte man über der Wassereinspritzung stehen - sonst wird's wohl eher eine Heisswäsche.

Leicht angefeuchtet aber gut gewärmt machten wir uns auf den Rückweg. Die nächste Exkursion ist übrigens abends am 18.12.02 - näheres auf unserer Webseite.

Kontrollsystemen im Kontrollraum. Leider, oder zum Glück konnten wir diesen nur von aussen durch eine Glasscheibe begutachten. Nachdem uns die GE Nuclear Awards gezeigt wurden - bei den Mitarbeitern als "Speckbrettli" bekannt - die das KKL bisher jedes Jahr erhalten hat, ging es dann ins Freie. Die Transformatoren welche die Generatorspannung auf Netzspannung umwandeln geben nicht gerade wenig Lärm und

*Euer Exkursionsteam*  
 Jérôme Peeters (Autor)  
 Thomas Zurbrugg  
 Ganymed Stanek (Fotos)

weitere Infos:

[www.kkl.ch](http://www.kkl.ch)

[www.amiv.ethz.ch/exkursionen](http://www.amiv.ethz.ch/exkursionen)



> [www.abb.com](http://www.abb.com)



A world  
of opportunities

Brain Power.™

**ABB**



# Weterradar

## Einleitung

Radar wird in der Meteorologie als Fernerkundungsinstrument zur Beobachtung des Niederschlagsgeschehens eingesetzt. Es erlaubt zwei- und



von **Marc Wuest**  
**und Willi Schmid**  
 IACETH\*, ETH Zürich

dreidimensionale Darstellungen eines Niederschlagsystems ähnlich wie beim Röntgen oder der Computertomographie. Wir werden in diesem Beitrag sehen, worauf Radarbeobachtungen von Niederschlag basieren, welches Potential sie für die meteorologische Forschung bringen, aber auch wie sie uns im Alltag nützlich sein können. Da an der ETH Zürich auf dem Höngerberg ein Doppler-Weterradar installiert ist, fokussiert dieser Beitrag auf dessen Eigenschaften und Produkte.

## Radargrundlagen

Die Objekte, welche wir mit dem Weterradar beobachten wollen, sind alle bekannten Niederschlagsformen, darunter Regentropfen, Schneekristalle und Schneeflocken, Graupel- und Hagelkörner. Wir nutzen die Eigenschaft dieser Teilchen aus, elektromagnetische Strahlung, deren Wellenlänge grösser als der Teilchendurchmesser ist, zu streuen. Wir sprechen also nicht von ‚Reflexion‘, sondern von der durch Rayleigh hergeleiteten ‚Streuung‘. Dabei induziert der einfallende Strahlungspuls in erster Näherung einen elektromagnetischen Dipol, welcher wiederum bei gleicher Wellenlänge in alle Rich-

tungen abstrahlt. Nur ein kleiner Anteil der eingehenden Strahlung wird wieder in Richtung der Radarantenne gesandt. Um ein genügend starkes und gut quantifizierbares Streuecho zu erhalten, wählen wir die Wellenlänge des Radars derart, dass sie knapp grösser ist als die grössten Objekte (Streuer), welche wir beobachten wollen. Das ist der Grund, wieso die Wellenlänge des



ETH Radars bei 5.3 cm liegt, also im Bereich der Mikrowellen (ca. 6 GHz) und – hoffentlich – grösser als die Hagelkörner.

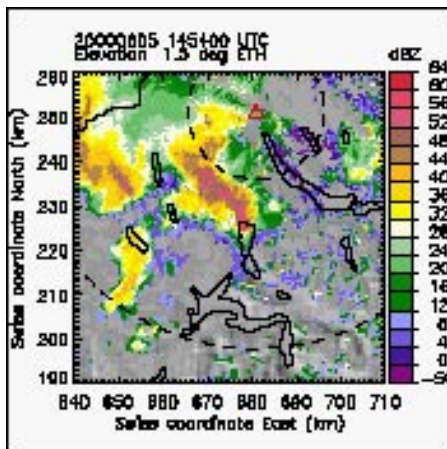
Das ‚Herz‘ des Radars ist ein sogenanntes Magnetron, welches jede Millisekunde einen elektromagnetischen Puls von einer Mikrosekunde Länge produziert. Dieser Puls wird fokussiert durch einen Parabolspiegel in die Atmosphäre abgestrahlt. Auf dem Höngerberg ist der Parabolspiegel versteckt durch eine weisse, kugelförmige Schutzhülle (Abbildung), dem Radom. Bis zu

**\*IACETH**  
**Institut für Atmosphäre und Klima**

einer Distanz von maximal 180 km erhalten wir von verschiedenen Niederschlagsobjekten ein Streuecho zurück. Anhand der Laufzeit des Echos und unter Beizug der Lichtgeschwindigkeit kann die Entfernung der Niederschlagsteilchen berechnet werden.

## Radarprodukte

Wenn wir die Antenne bei gleichem Elevationswinkel ( $1.5^\circ$  über dem Horizont ist beim ETH Radar die Standardeinstellung)  $360^\circ$  im Azimut drehen, erhalten wir ein Bild der Niederschlagsgebiete in der Umgebung, ein sogenanntes PPI (plan



position indicator). Natürlich können auch andere Drehmethoden definiert werden, um z.B. Vertikalschnitte (sogenannte RHI, range height indicator) durch Gewitterzellen zu legen. Diese Bilder werden bei interessanten Wetterlagen alle fünf Minuten auf [www.radar.ethz.ch](http://www.radar.ethz.ch) zur Verfügung gestellt. Das folgende PPI Bild zeigt das Hagelgewitter vom 5. Juni 2000, welches grosse Schäden im Raum Zug verursachte. Die Radarantenne

an der ETH Höggerberg ist mit einem roten Dreieck markiert. Die Echostärke wird in der üblichen logarithmischen Einheit dBZ angegeben.

Wie bei allen Fernerkundungsinstrumenten sollten wir beim Betrachten von Bildern immer die Repräsentationsfrage im Hinterkopf behalten. So können wir beim Radar nicht sicherstellen, dass nur der Niederschlag Echos liefert: Vögel, Insektenschwärme, Flugzeuge oder auch grosse Hindernisse wie Berge streuen und reflektieren den Radarpuls genauso und müssen mit raffinierten Methoden herausgefiltert werden. Zudem hat der fokussierte Radarstrahl immer noch eine Öffnung von  $1.6^\circ$  und durch die Pulslänge von  $1 \mu\text{s}$  eine radiale Ausdehnung von ca. 300 m. Das heisst, dass wir aus einer Distanz von 100 km ein Echo erhalten, welches sich aus den Echos der Niederschlagsteilchen in ca. 1 km<sup>3</sup> zusammensetzt. Betreffend Echointerpretation ist also Vorsicht geboten. Beim Betrachten von PPI Bildern sollten wir zudem berücksichtigen, dass der Strahl mit dem Elevationswinkel ansteigt. Also stammt eine Messung in 100 km Distanz bei einem Elevationswinkel von  $1.5^\circ$  bereits aus ca. 3 km über Meer.

## Der Nutzen des Wetterradars

Die grossen Stärken des Wetterradars liegen wohl darin, Niederschlagsbilder

- in hoher zeitlicher Auflösung (ab 1/2 Minute)
- in hoher räumlicher Auflösung (ab 100 m) und
- für ein grosses Gebiet mit Radius von maximal 200 km



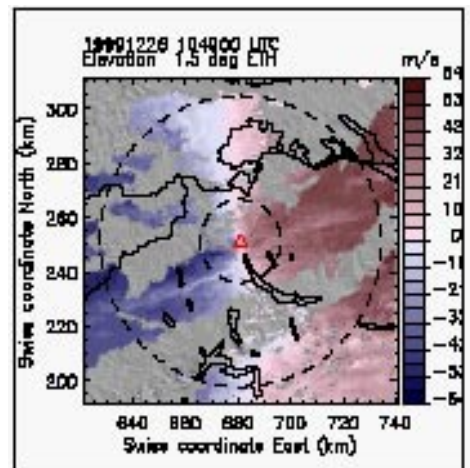
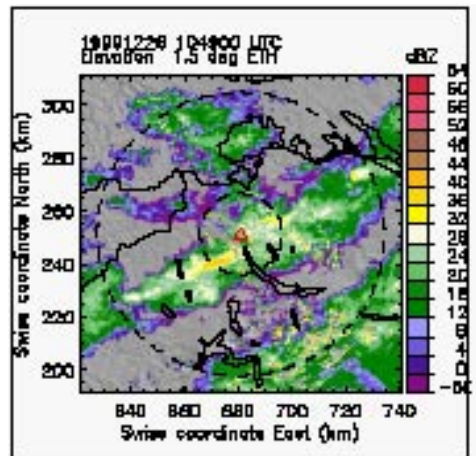
- mit Aussage über die Niederschlagsmenge zu liefern. Die Niederschlagsmessung mit Radar ist ein aktuelles Forschungsthema und vor allem durch die Tatsache erschwert, dass wir mit dem Radar nicht bis auf den Boden hinunter sehen.

Verdunstung und Wachstumsprozesse von Regentropfen und Schneeteilchen verändern den Niederschlag während des Falls auf den Boden. Eine wichtige Konsequenz der Rayleigh Streuung ist die nichtlineare Abhängigkeit der Echostärke vom Durchmesser der grossen Niederschlagsteilchen mit Exponent 6. Das führt zu einem viel stärkeren Echo von relativ wenig Hagelkörnern als von einer grossen Anzahl kleiner Regentropfen ( $D < 4\text{mm}$ ). So ist die Hagelidentifikation mit Hilfe von Wetterradar und die automatische Warnungsmeldung eine wichtige Anwendung. Im Radarbild von der Umgebung von Zug (weiter oben) lassen die Echostärken grösser als 50 dBZ erfahrungsgemäss auf Hagelechos schliessen. Natürlich sind diese Radarbilder unter [www.radar.ethz.ch](http://www.radar.ethz.ch) all jenen zu empfehlen, die Velotouren, Motorradausflüge oder auch Wanderungen planen. Dank der Animation der Zeitreihe aus den letzten Radarbildern kann von Auge eine Niederschlagsprognose für die kommenden 1-2 Stunden gemacht werden.

## Die Dopplergeschwindigkeit

Eine weitere Fähigkeit des ETH Wetterradars ist, in den Radarechos Dopplerverschiebungen zu messen. Wir kennen dieses Prinzip vom höheren Ton eines heranfahrenden Zuges

und von der tieferen Tonlage bei dessen Wegfahren. Nach demselben Prinzip erhöhen Niederschlagsteilchen, welche sich auf die Radaranenne zu bewegen, die Frequenz des elektromagnetischen Pulses. Diese Frequenzverschiebung liegt im Bereich von wenigen Kilohertz, und deren Isolierung aus einem Mikrowellensignal stellt hohe Anforderung an die Radartechnik. Die gewonnene Dopplergeschwindigkeit ist die Komponente der Geschwindigkeit



der Niederschlagsteilchen radial zur Radarantenne. Eindrucksvoll ist die Messung der Dopplergeschwindigkeit während des Wintersturms Lothar am 26. Dezember 1999. Die folgenden Graphiken zeigen die Echostärke des zerstörerischen Regenbandes, als es kurz vor Mittag im Bereich von Zürich eintraf, sowie die Doppplergeschwindigkeit aus derselben Messung. Rote Farben zeigen eine Radialgeschwindigkeit vom Radar weg, blaue eine auf das Radar zu an. Wir sehen eine generelle Westströmung und eine Intensivierung der Windstärke am rückwärtigen Rand des Regenbands bis ca. 60 m/s (also ca. 200 km/h). Zudem ist eine ausgeprägte Scherzone im Inneren des Regenbands sichtbar.

Wenn wir annehmen, dass sich die Teilchen in horizontaler Richtung mit dem Wind bewegen, können wir diese Geschwindigkeit auch als die radiale Windkomponente interpretieren. Unter dieser Annahme wurde am Institut für Atmosphäre und Klima

[www.iac.ethz.ch](http://www.iac.ethz.ch) eine Methode implementiert, um mit Hilfe von Dopplergeschwindigkeiten von Radar das dreidimensionale Windfeld herzustellen [www.radar.ethz.ch/wind](http://www.radar.ethz.ch/wind). Dies kann mit Hilfe eines Radars unter Beizug von physikalischen Annahmen oder besser in Kombination mit einem zweiten Radar hergeleitet werden.

In Kombination mit dem ETH Radar bietet sich das Wetterradar der MeteoSchweiz auf dem Albis zur Windherleitung an. Die MeteoSchweiz betreibt auch zwei weitere operationelle Wetterradars auf dem Monte Lema und auf dem La Dôle.

### Weblinks

Das ETH Doppler Radar:  
[www.radar.ethz.ch](http://www.radar.ethz.ch)

Das Institut für Atmosphäre und Klima IACETH: [www.iac.ethz.ch](http://www.iac.ethz.ch)

Das Schweizer Sturmforum:  
[www.meteoradar.ch/forum/](http://www.meteoradar.ch/forum/)



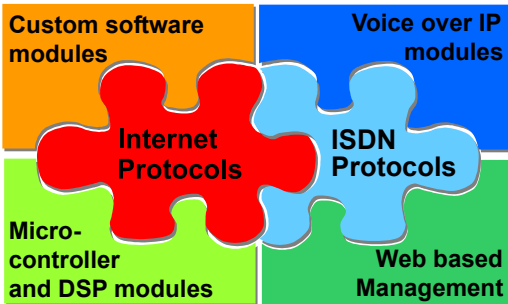
"Oh shit, he is even dumber than I thought"

**net**  
**Module**



WWW.NETMODULE.COM

# ***We design the Internet of Tomorrow***



**Converged Communication**

**IP-Routing & Switching**

**Quality of Service**

**IP-Security , VPN**

**VoIP , IsoIP**

**Embedded Java**

Kontakt :  
NetModule AG  
CH-3172 Niederwangen / Bern  
Tel.:+41-31-985 25 10  
Fax: +41-31-985 25 11  
[info@netmodule.com](mailto:info@netmodule.com)



WWW.NETMODULE.COM

# ***Bauen Sie mit am Internet von morgen !***

## **Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir :**

- **Hardware- und Software  
Ingenieure**
- **Produktmanager**
- **Vertriebsingenieure**

NetModule AG entwickelt und realisiert Produkte und Lösungen, basierend auf modernsten Internet-technologien, in enger Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern aus Industrie und Forschung. Wir schaffen Raum für persönliche und unternehmerische Kreativität und Erfolg.

## **Ausserdem bieten wir laufend :**

- **Praktikumsstellen für ETH- und  
FH-Studenten**
- **Interessante Studienarbeiten**
- **Herausfordernde Diplomarbeiten**

Kontakt :  
NetModule AG  
Jonas Greutert  
[info@netmodule.com](mailto:info@netmodule.com)



# Kunstaussstellung im ETZ

Zur Ausstellung von Gianni Vasari  
am D-ITET



von **Prof. Toni Gunzinger**  
Institut für Elektronik

## Was hat Technik mit Kunst zu tun?

Ingenieure sind ähnlich gestalterisch tätig wie Künstler. Während wir IngenieurInnen versuchen funktional sinnvolle Produkte zu entwickeln, ist das Thema des Künstlers das „Mensch-Sein“ im weitesten Sinn. Er lotet das Werden, Sein und Vergehen aus und stellt es mit seinem künstlerischen Medium dar. Im besten Fall werden wir BetrachterInnen durch Kunstwerke angeregt, über unser eigenes Werden, Sein und Vergehen nachzudenken. Der künstlerische Prozess läuft sehr ähnlich ab wie der Prozess eines erschaffenden Ingenieurs/Ingenieurin. Wir stossen an Grenzen, wissen nicht mehr weiter, verzweifeln fast und plötzlich öffnet sich eine Türe und wir wissen, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Es ist mir ein Bedürfnis diese Welten, die so weit voneinander weg und doch so nahe sind, zueinander zu bringen.

## Weshalb findet diese Ausstellung gerade hier und mit dem Künstler Gianni Vasari statt?

Gianni Vasari ist seit 25 Jahren ein persönlicher Freund von mir. Er hat bereits mehrere Male in meiner Firma (Supercomputing Systems AG im Technopark Zürich) gearbeitet und

seine Kunstwerke sind Teil unserer Einrichtung. Diese Kunstwerke erzeugen gleichzeitig Spannung und Auflösung. Es ist mir ein Bedürfnis, damit auch in der ETH zu experimentieren. Ich bin der festen Überzeugung, dass Kunst nicht in ein Museum gehört, sondern dorthin, wo sich Menschen begegnen, wo sie arbeiten.



## Wird es in Zukunft mehr Kunst am D-ITET geben?

Ich bin der Departementsleitung dankbar, dass sie Ihr Einverständnis zu diesem Projekt gegen hat. Die Supercomputing Systems AG übernimmt dabei das Sponsoring. Eine weitere interessante Auseinandersetzung / Zusammensetzung / Begegnung könnte entstehen, wenn Künstler mehrere Tage in diesen



Räumen arbeiten würden. Es wäre eine Herausforderung für Künstler und Besucher.

Ob es weitere ähnliche Veranstaltungen geben wird, liegt in den Händen des Departements, welches bestimmt die Reaktionen auf dieses Experiment auswerten wird.



rechts: Der Künstler Gianni Vasari



AMIV-Bräu: neue Gravitationsgesetz





# Institut für Biomedizinische Technik

## Fachgruppe für Biophysik

Im Institut für Biomedizinische Technik der Universität und ETH Zürich (kurz IBT) gibt es drei Fachgruppen mit technischer Ausrichtung: Biomechanik (Leitung Prof. Peter Niederer), Bioelektronik (Leitung Prof. Ralph Müller) und Biophysik (Leitung Prof. Peter Bösiger). Die Fachgruppe für Biophysik, die in diesem Artikel vorgestellt werden soll, forscht auf dem Gebiet der Magnetresonanztomographie (auch Kernspin-Tomographie, Magnetic Resonance Imaging, oder kurz MRI).

### Die MR-Grundlagen: Eine Zürcher Erfolgsstory

Wie der Name Magnetresonanztomographie andeutet, sind die physikalischen Grundlagen dieser Bildgebungsmethode in der magnetischen Kernresonanz (nuclear magnetic resonance, NMR) zu suchen. Und es scheint eine besondere Eigenart der Geschichte zu sein, dass gerade Zürich in der Entwicklung dieser Methode immer wieder eine besondere Rolle gespielt hat:

Das physikalische Phänomen der magnetischen Kernresonanz wurde 1946 unabhängig vom Zürcher Felix Bloch an der Stanford University und Edward M. Purcell an der Harvard University entdeckt. Beide gemeinsam wurden dafür 1952 mit dem Physik-Nobelpreis ausgezeichnet. Dieser Effekt ist die Grundlage der NMR-Spektroskopie, eines der wichtigsten Verfahren der analytischen Chemie. Für seine Beiträge zur Entwicklung dieser Methode erhielt der

inzwischen emeritierte ETH-Professor Richard R. Ernst 1991 den Nobelpreis für Chemie. Dank der stetigen Weiterentwicklung der NMR-Spektroskopie gelingt es heute sogar, komplexe Faltungsstrukturen von Proteinen zu entschlüsseln. Für bahnbrechende Beiträge auf diesem Gebiet wurde ETH-Professor Kurt Wüthrich mit dem Chemie-Nobelpreis 2002 geehrt.

### Das MR-Prinzip und der Trick bei MRI

Das grundlegende Prinzip von MRI ist einfach und lässt sich mit wenigen Sätzen illustrieren. Bringt man den menschlichen Körper in ein homogenes, stationäres Magnetfeld, so orientieren sich die magnetischen Momente der Atomkerne, insbesondere die des Wasserstoffs, bevorzugt parallel zur Feldrichtung. Das Gewebe wird dadurch leicht magnetisiert. Daraufhin wird durch das Einstrahlen von elektromagnetischen Wellen im Radiofrequenzbereich die eigentliche Magnetresonanz (MR) ausgelöst. Dabei absorbieren die magnetischen Kerndipole Wellenenergie und kehren ihre Orientierung im Magnetfeld um, sie werden angeregt. Nach Ende der Einstrahlung kehren die Kerndipolmomente allmählich wieder in ihre Ausgangslage zurück (Relaxation). Dabei wandeln sie die gespeicherte Energie wiederum in elektromagnetischen Wellen um, welche schliesslich durch eine oder mehrere Empfangsantennen detektiert werden.

Verschiedene Körpergewebe sind durch ihre Wasserstoffkerndichte

und spezifische Relaxationszeiten charakterisiert. Die entsprechend verschiedenen Signalbeiträge bilden die Grundlage des Bildkontrasts. Für die Ortsauflösung des gemessenen Resonanzsignals bedarf es jedoch eines weiteren Tricks, der 1973 von Paul C. Lauterbur entdeckt wurde. Die von einem Kern emittierte Frequenz hängt von der ihn umgebenden Magnetfeldstärke ab. Legt man also parallel zum homogenen Hauptmagnetfeld zusätzlich ein schwaches Gradientenfeld an, so wird die Resonanzfrequenz ortsabhängig. Indem man nun das gemessene Signal einer Frequenzanalyse unterzieht, kann man es nach seiner räumlichen Herkunft zerlegen und als Bild darstellen.

Die Magnetresonanz ist prinzipiell ein relativ schwacher Effekt, dessen Stärke jedoch mit dem äusseren Magnetfeld zunimmt. Daher geht der Trend hin zu immer stärkeren, supraleitenden Magneten. Die grosse Herausforderung besteht dabei in der Erzeugung zugleich extrem starker

und extrem homogener Magnetfelder mit minimalem Streufeld. Die jüngste Entwicklung in diesem Bereich ist der Schritt zu sogenannten kompakten Magneten mit einer Stärke von 3 Tesla (das rund 100.000-fache des Erdmagnetfelds). Ein solcher Magnet bildet das Herz der MR-Anlage unserer Gruppe, neben einem ebenfalls kompakten 1.5 Tesla-Gerät (Abbildung 1).

## Äusserst vielseitig

Das MR-Phänomen ist sehr empfindlich für physikalische und chemische Wechselwirkungen ebenso wie für biologische Veränderungen im Gewebe. Dadurch ergibt sich eine grosse und stetige wachsende Vielfalt von Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und verschiedenen Feldern der Grundlagenforschung.

Der Schwerpunkt unserer Arbeit liegt im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Die Erprobung neu entwickelter Methoden in Zusammenarbeit mit klinischen Forschern spielt dabei jedoch ebenfalls eine grosse Rolle. Die Forschungsprojekte der Fachgruppe gliedern sich grob in drei Bereiche:

## Methodologie

Hier beschäftigen wir uns vor allem mit der Kodierung der Bildinformation im MR-Signal und mit dem Problem der Bildrekonstruktion. Einen Schwerpunkt bildet dabei die in der Gruppe entwickelte sogenannte „Sensitivitätskodierung“ (SENSitivity Encoding, kurz SENSE). Ergänzend zur oben dargestellten, sequentiellen Frequenzkodierung, erreicht man durch den Einsatz mehrerer unab-



Abb. 1: Moderner 3 Tesla Kernspin-Tomograph im MR-Zentrum des Instituts für Biomedizinische Technik.



hängiger Empfangsantennen und geschickte Modifikation des Messverfahrens eine Parallelisierung und somit eine bedeutende Beschleunigung der Datenakquisition. Eine wichtige aktuelle Fragestellung gilt dem Potenzial von SENSE bei höchsten Feldstärken. Elektrodynamische Modellierung zeigt, dass die Effizienz der Sensitivitätskodierung bei Feldstärken jenseits von 3 Tesla im Prinzip gesteigert werden könnte. Erste Experimente bei 7 Tesla scheinen dies zu bestätigen. In diesem Zusammenhang stehen auch theoretische Untersuchungen zur Analogie zwischen paralleler MRI und Nahfeld- bzw. Wellenoptik.

## Das Herz

Erkrankungen der Herzkranzgefäße (Koronarien) gehören zu den häufigsten Todesursachen in der westlichen Welt. Zur Untersuchung dieser nur wenige Millimeter dicken Blutgefäße wird in der Regel ein aufwändiges und relativ riskantes Röntgenverfahren mit Hilfe eines zentralen Katheters eingesetzt. Entsprechend intensiv wird weltweit an nicht-invasiven Alternativen auf der Basis von MRI gearbeitet – für Koronaruntersuchungen ebenso wie für die Herzdiagnostik allgemein. Eine besondere Schwierigkeit besteht dabei in der ständigen Bewegung des Herzens durch den Herzschlag und die Atmung. Durch fortgeschrittene Techniken, z.B. die Synchronisation der Datenakquisition mit der elektrischen Erregung des Herzmuskels und diverse Korrekturmechanismen können inzwischen dennoch sehr detaillierte Abbildungen der Herzanatomie und des Blutflusses gewonnen

werden. Mit Hilfe der sogenannten Tagging-Methode gelingt es zudem, den Bewegungsablauf und damit die Funktionstüchtigkeit des schlagenden Herzens zu beurteilen. Dazu prägt man dem Herzmuskelgewebe mittels spezieller Anregungspulse ein gitterförmiges Sättigungsmuster auf und verfolgt die zeitliche Deformation dieses Musters während eines Herzschlags (Abbildung 2).

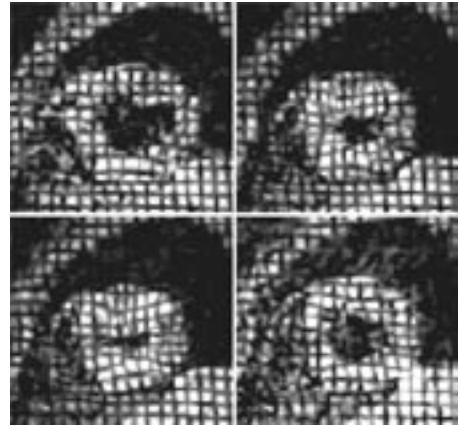


Abb. 2: ‚Tagging‘ des Herzens bei einem Patienten. Die Abbildung zeigt vier verschiedene Phasen im Herzzyklus. Links oben: Setzen des Gitters im entspannten Herzen. Links unten: maximale Kontraktion.

## Das Gehirn

Durch hervorragenden Weichteilkontrast hat sich MRI besonders stark in der Hirndiagnostik etabliert, etwa zur Untersuchung von Tumoren, degenerativen Erkrankungen und Gefäßveränderungen. Nach einer Serie methodischer Durchbrüche im vergangenen Jahrzehnt geht MRI im Gehirn allerdings weit über die bloße Abbildung der Anatomie hinaus. Moderne Verfahren erlauben unter anderem die Untersuchung des Stoffwechsels, die Beobachtung der

Hirnaktivität, sowie die Darstellung des Verlaufs von Nervenfasern.

- **Spektroskopie:** In vivo MR-Spektroskopie erlaubt auf einzigartige Weise die nicht-invasive Untersuchung des Gehirnstoffwechsels am lebenden Menschen. Limitationen der Sensitivität erlauben eine zuverlässige Darstellung zwar nur für relativ hochkonzentrierte Metaboliten. Dennoch gelingt es zunehmend, Zusammenhänge zwischen metabolischen Verhältnissen und wichtigen Krankheitsbildern wie Tumoren, Schizophrenie und Epilepsie aufzuzeigen. Zur Verbesserung der Sensitivität und der Spezifität solcher Messungen werden MR-Verfahren für einzelne Metaboliten „massgeschneidert“. Die entscheidende Rolle spielen hierbei die Struktur und das Kopplungsschema der jeweiligen Moleküle, welche die quantenmechanische Spindynamik bestimmen.

- **fMRI:** Vor etwas mehr als zehn Jahren ist es gelungen, unter den zahlreichen Wechselwirkungen resonanter Kerne einen besonderen Effekt zu identifizieren, der es erlaubt, die Aktivität des Gehirns abzubilden. Insbesondere wird es dadurch möglich, die Aktivierung einzelner Hirnareale als Folge gezielter Reize wie etwa Licht oder Berührung, oder durch Aktivitäten wie Bewegung oder Denken zu beobachten. Das Verfahren, das als „funktionelle Bildgebung“ (fMRI) bezeichnet wird, beruht auf der Kopplung zwischen neuronaler Aktivität und lokalem Blutfluss. Durch Depolarisation und Wiederaufbau von Aktionspotentialen in aktivierten Nervenzellen wird Energie und somit Sauerstoff verbraucht. Als Folge kommt es lokal

zu einer Steigerung des Blutflusses und zur vermehrten Versorgung mit sauerstoffreichem Blut. Die lokale Häufung von sauerstoffreichem Blut stellt nun die Verbindung zum Kernmagnetismus her. Der Blutfarbstoff Hämoglobin besitzt durch seinen Eisenkern ein magnetisches Moment, welches durch die Bindung von Sauerstoff moduliert wird. Die vermehrte Gegenwart von sauerstoffreichem Blut führt so zu einem leicht veränderten Relaxationsverhalten im MR-Experiment. Diese relativ schwachen Wechselwirkungen lassen sich schliesslich durch spezialisierte Messverfahren und statistische Datenanalyse sichtbar machen (Abbildung 3).

- **DTI:** Einen weiteren, faszinierenden Einblick in die Funktion des Gehirns erlaubt die sogenannte Diffusionstensorbildgebung. Sie ermöglicht

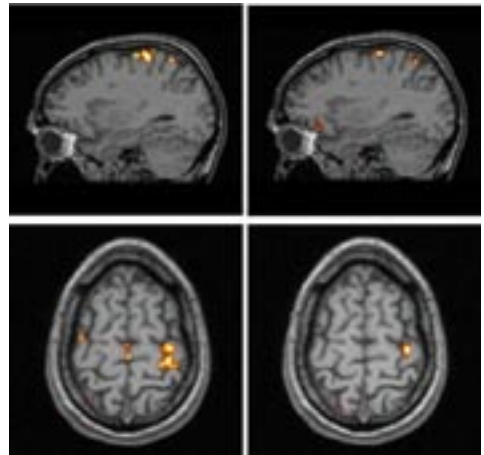


Abb. 3: Funktionelle Bildgebung des Gehirns. Der Proband aktiviert den motorischen Kortex z.B. durch Bewegung des rechten Fingers (oben) oder des ganzen Unterarms (unten). Die detektierte Hirnaktivität ist farblich markiert.



die Darstellung zerebraler Faserverbindungen in der weißen Gehirnsubstanz durch die Beobachtung der anisotropen Wasserdiffusion im Fasergewebe. Diese ist, abhängig von der Struktur und dem Organisationsgrad des Gewebes, mehr oder weniger stark richtungsabhängig. Entlang der Nervenfaserbündel ist die Diffusion freier und damit stärker ausgeprägt als senkrecht zum Faserverlauf, wo sogenannte Markscheidennatürliche Hindernisse darstellen. Bestimmt man nun in einer Faserstruktur den Diffusionstensor mit Hilfe von MR-Experimenten, so zeigt der dominante Eigenvektor mit der stärksten Diffusion zugleich die Richtung des Faserbündels an jenem Ort an. Komplexe Tracking-Algorithmen

verknüpfen anschließend alle Bildelemente in Richtung des Faserverlaufs zu einem rekonstruierten Faserbündel (Abbildung 4).

Auch nach drei Dekaden intensiver MRI-Forschung steckt das Feld voller Überraschungen und eröffnet immer wieder ungeahnte, neue Möglichkeiten für die Forschung am lebenden Organismus. Besonders attraktiv ist das Gebiet auch wegen seiner echten Interdisziplinarität: in der MRI-Forschung treffen sich Fachleute aus den Ingenieurbereichen, Physik, Medizin, Informatik, Chemie, Biologie und Mathematik. Nicht zuletzt diese Mischung wird dafür sorgen, dass das Gebiet weiter an Vielfalt und Bedeutung gewinnt.

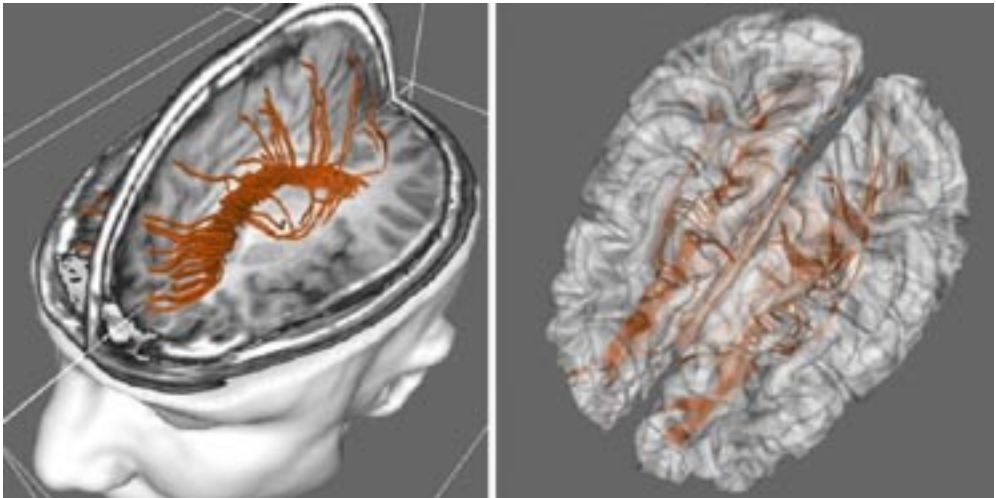


Abb. 4: Die Messung des Diffusionstensors mit Hilfe der Magnetresonanz ermöglicht die Darstellung von Nervenbündeln (rot) im Gehirnbalken. Links: Dreidimensionale Visualisierung der „freigelegten“ Nervenbündel. Rechts: Visuelle Einbettung der Nervenfasern in die weiße Gehirnmasse.

<b>Blitz-Steckbrief</b>	
<b>Name des Instituts</b>	Institut für Biomedizinische Technik, Fachgruppe für Biophysik
<b>Vorsteher des Instituts</b>	Prof. Dr. Jeffrey Hubbell
<b>Leiter der Fachgruppe</b>	Prof. Dr. Peter Bösiger
<b>Kontakt</b>	boesiger@biomed.ee.ethz.ch
<b>Internetadresse</b>	http://www.mr.ethz.ch/
<b>Anzahl Mitarbeiter</b>	25
<b>Anzahl Schlussdiplomarbeiten pro Jahr</b>	ca. 7
<b>Anzahl Doktoranden</b>	18
<b>Wichtigste drei angebotene Lehrveranstaltungen (nur Vorlesungsnamen)</b>	Biomedizinische Technik, Biomechanik, Kernspin-Tomographie für die medizinische Diagnostik



.foto .hi - fi .telecom  
 .fernseher .software  
 .computer



Fr. 899.00



**Aktion zu Semesterbeginn!**  
**Canon PowerShot S45**



[www.ssd.ethz.ch](http://www.ssd.ethz.ch)



# Unixkultur

Die erste Version von Unix wurde 1969 entwickelt (<http://www.levenez.com/unix/>). Seit damals hat sich am Grundkonzept von Unix fast nichts geändert. Das



von **Tobias Oetiker**, ISG  
[oetiker@ee.ethz.ch](mailto:oetiker@ee.ethz.ch)

heisst nicht, das Unix 'stehengeblieben ist' im Gegenteil: Auf einer soliden Grundlage lässt sich gut bauen. Mit den Jahren wurden immer wieder neue Funktionen in Unix eingebaut werden ohne das Konzept grundsätzlich verändert werden musste.

In all der Zeit hat sich nicht nur das System entwickelt, sondern auch unter den Leute die es benutzen sind eine ganze Menge von 'Gesellschaftsnormen' entstanden. Und wie das mit Normen so ist, kann man sich daran halten oder auch nicht. Aber meistens gibt es für jede dieser Normen auch einen Grund. Hier einige Beispiele:

- Trage die Verantwortung für deine Handlungen. Der Computer tut was du ihm sagst und wird nicht 'für dich denken'. Er wird dich zum Beispiel nicht fragen ob du ein File wirklich löschen willst. (`alias rm rm -i` widerspricht diesem Grundsatz klar und ist daher auf Tardis auch nicht default).
- Konfigurationen sind in Textfiles gespeichert, die sich auch von Hand editieren lassen ohne einen speziellen Konfigurationseditor. Dasselbe gilt für Datenfiles. (zu besichtigen im `/etc/` Verzeichnis)

- Komplexe Aufgaben lassen sich durch Zusammenbauen von einfachen kleinen Programmen lösen. Wieviele Dateien sind in meinem Home? (`find ~ | wc`).

- Komplexe Frontends sollten klar von komplexen Backends getrennt sein, verbunden durch eine einfache API. Also zum Beispiel: Mozilla (Frontend) das über das Webprotokoll (HTTP) mit Amazon.com (Backend) spricht.



- Bring es zum laufen bevor du es optimierst, denn erst wenn das Programm fertig ist kannst du sehen, wo wirklich die performance relevanten Stellen in deinem Code liegen. Oder wie Knuth sagt: ``Premature optimization is the root of all evil.''

- Die Benutzer eines Systems arbeiten zusammen und nicht gegeneinander. Ich schütze das System soweit, dass ein Benutzer es nicht aus Versehen oder durch Unachtsamkeit zerstören kann. Ich baue jedoch keine Schranken auf wenn nicht eine Notwendigkeit dazu besteht. Das bedeutet, dass Homedirectories von Haus aus für alle lesbar sind und nur die Teile welche persönliche oder anderweitig sensitive Informationen enthalten (`~/Mail`, `~/mozilla`) geschützt werden. So steht es allen frei von einander zu lernen.



- Alles lässt sich automatisieren, ob das der Author des Tools so wollte oder nicht. Im Notfall mit expect (**man expect**).
- Du kannst jede der obigen Regeln brechen. Nur wenn du es tust, solltest du es bewusst tun und nicht weil

du die Regel nicht kennst.

Eric S. Raymond ist dabei zu dem Themenkomplex ein Buch zu schreiben. Es ist im Web verfügbar unter <http://www.tuxedo.org/~esr/writings/taoup/chapter01.html>



## Rätsel der Woche

Eine Bekannte von mir kellnert in einer Kneipe. Als ich sie letztens besuchte, erzählte sie mir, dass einem der Gäste (Hochwürden) die Geldbörse gestohlen worden wäre, und dass der Polizist die Aussagen der fünf Verdächtigen aufgenommen hätte. Das Protokoll hat er liegen lassen:

Aussage Albert Arbenz:

- "Ich hab das Geld nicht genommen.
- "Ich hab` noch nie geklaut."
- "Es war der Dieter."

Aussage Bartholomäus Brenner:

- "Ich hab` die Geldbörse nicht genommen."
- "Ich habe meinen eigenen Geldbeutel und mein Vater verdient soviel, dass ich das Geld vom Pfarrer nicht nötig habe."
- "Der Emmeran weiß wer es war."

Aussage Carlo Calabrese:

- "Ich war es nicht."
- "Ich habe Emmeran erst kennen gelernt, als ich hier Ministrant

wurde."

- "Es war Dieter."

Aussage Dieter Drexler:

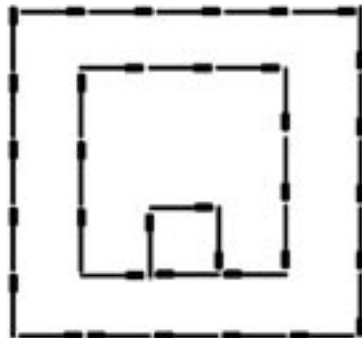
- "Ich bin unschuldig."
- "Emmeran ist der Täter."
- "Albert lügt, wenn er behauptet, dass ich das Portmonaie gestohlen habe."

Aussage Emmeran Eckstein:

- "Ich habe den Geldbeutel nicht gestohlen."
- "Bartholomäus ist der Täter."
- "Carlo kann sich für mich verbürgen. Wir waren schon im Laufstall zusammen."

Am Rande des Protokolls steht:

Bei jedem Verdächtigen sind zwei Aussagen wahr und eine falsch. Wer ist der Dieb?



**Auflösung des Rätsels aus  
Blitz.03:**



# Bieriges

## Scottish Ale

Vielleicht gerade weil Schottland ein so kaltes, windiges und verschneites Land sein kann, werden dort seit eh und je einlullend warme, volle, mal-



von **Stéphane Kühne**,  
AMIV-Bräu

zige Ales von goldbrauner bis dunkelbrauner Farbe gegraut. Typisch für einige schottische Ales, ist die Verwendung von Whiskymalz beim Brauen. Die Besonderheit an diesem Malz liegt darin, dass der Keimprozess beim Mälzen der Gerste über einem Torffeuer gestoppt wird. Auf diese Weise verleiht der Torf dem Malz seinen typisch würzigen, rauhigen Charakter, der dann später im Bier wider zu finden ist, und manchen Geniesser an Whisky erinnert.

Um den Malzcharakter und die Körperfülle noch zu betonen, lassen die Schotten ihr Ale manchmal weniger stark durchgären, als es anderswo üblich ist. Häufig erscheint deshalb der Alkoholgehalt im Vergleich mit der Stammwürze gering.

## Gordon Highland Scotch Ale

Die Brauerei McEwan befindet sich in Edinburgh und stellt eine ganze Palette von schottischen Ales her. In den stärkeren dunklen Ales für Auslandsmärkte, wie das Highland Scotch Ale, findet man mehr aromatischen Malzcharakter, grössere Fülle und vollmundige Art, Geschmackskomplexität und wärmenden Alkohol. Das Highland Scotch Ale hat mit einem

Stammwürzegehalt von 22,5% Plato einen Alkoholgehalt von 8.6% Vol. und ist für den belgischen Markt bestimmt.

## Degustationsnotizen

Das Bier hat eine kräftige dunkelbraune Farbe und eine ziemlich feste, leicht bräunliche Schaumkrone. Der Geruch ist malzig-süss mit einem Hauch Fruchtigkeit. Mit seiner süßigen und ausgesprochen malzigen Vollmundigkeit bleibt dieses Bier schön lange auf der Zunge liegen. Im

Nachtrunk kommen nochmals Malz- und Röstaromen zum Vorschein und werden von einer feinen Hopfenbittere begleitet. wunderbar abgerundetes Bier.





## Listening to smart guys...

Conversation between George W. and his National Security Advisor, Condoleezza Rice

George: Condi! Nice to see you. What's happening?

Condi: Sir, I have the report here about the new leader of China.

George: Great. Lay it on me.

Condi: Hu is the new leader of China.

George: That's what I want to know.

Condi: That's what I'm telling you.

George: That's what I'm asking you. Who is the new leader of China

Condi: Yes.

George: I mean the fellow's name.

Condi: Hu.

George: The guy in China.

Condi: Hu.

George: The new leader of China.

Condi: Hu.

George: The Chinaman!

Condi: Hu is leading China.

George: Now whaddya' asking me for?

Condi: I'm telling you Hu is leading China.

George: Well, I'm asking you. Who is leading China?

Condi: That's the man's name.

George: That's who's name?

Condi: Yes.

George: Will you or will you not tell me the name of the new leader of China?

Condi: Yes, sir.

George: Yassir? Yassir Arafat is in China? I thought he was in the Middle East.

Condi: That's correct.

George: Then who is in China?

Condi: Yes, sir.

George: Yassir is in China?

Condi: No, sir.

George: Then who is?

Condi: Yes, sir.

George: Yassir?

Condi: No, sir.

George: Look, Condi. I need to know the name of the new leader of China. Get me the Secretary General of the U.N. on the phone.

Condi: Kofi?

George: No, thanks.

Condi: You want Kofi?

George: No.

Condi: You don't want Kofi.

George: No. But now that you mention it, I could use a glass of milk. And then get me the U.N.

Condi: Yes, sir. Kofi?

George: Milk! Will you please make the call?

Condi: And call who?

George: Who is the guy at the U.N?

Condi: Hu is the guy in China.

George: Will you stay out of China?!

Condi: Yes, sir.

George: And stay out of the Middle East! Just get me the guy at the U.N.

Condi: Kofi.

George: All right! With cream and two sugars. Now get on the phone.

(Condi picks up the phone.)

Condi: Rice, here.

George: Rice? Good idea. And a couple of egg rolls, too. Maybe we should send some to the guy in China. And the Middle East. Can you get Chinese food in the Middle East?

George leaves... Not Yassir! The guy at the U.N.





# Fachpraktikum

Habt ihr ein Fachpraktikum gut oder schlecht gefunden? Schickt uns bitte eure Evaluation an [fachpraktikum@blitz.ethz.ch](mailto:fachpraktikum@blitz.ethz.ch) nach dem vorgeschlagenen Modell (s. unten).

Diese Woche hat uns Thierry Gschwind zwei geschickt.



## IS1: VLSI Design

*Interessant:* Ziemlich Interessant, man kann sich mit praktischem Stoff auseinandersetzen.

*Schwierigkeit:* Extrem einfach, man muss genau an einer Stelle eine Null in eine Eins verwandeln, der Rest ist Anweisungen Folgen.

*Vorbereitung:* Es reicht den Text mal zu lesen, aber man kommt auch ohne aus.

*Dauer:* Mit Vorbereitung ist man nach 1.5h fertig, sonst zwei.

*Dokumentation:* Gut

*Assistenz:* Nichts zu bemängeln

*Bewertung:*

*Kommentar:*

Es geht darum nach einer Anleitung einen Bildbearbeitungschip zu "designen". Man muss für einmal nicht zu viel nachdenken. In der Anleitung hat es keine Fehler: beim korrektem Durchlesen und -führen gelingt es auf Anhieb.

Am Schluss des Versuches darf man den fertigen Chip unter dem Mikroskop betrachten.

## EMF 1:Antenne

*Interessant:* Einmal eine Anwendung von FuK

*Schwierigkeit:* Es sieht schwieriger aus, als es eigentlich ist.

*Vorbereitung:* Durchlesen ist Pflicht, da man zu Beginn ein Multiplechoice lesen muss, aber es ist keine grosse Sache. Die Aufgaben muss man zu Beginn abgeben. Nach dem Versuch hat man noch eine Woche Zeit um einen Bericht zu schreiben.

*Dauer:* 2-2.5 h.

*Dokumentation:* Gut.

*Assistenz:* Auch gut. Man bekommt auf alle Unklarheiten eine Antwort.

*Bewertung:*

*Kommentar:*

Man darf mit realen und virtuellen Antennen experimentieren. Es werden Konzepte aus FuK II praktisch angewendet.

Man lernt den Z-Stock des ETZ Gebäude kennen.



# The Mask of the Red Death

To and fro in the seven chambers there stalked, in fact, a multitude of dreams. And these --the dreams --writhed in and about, taking hue from the rooms, and causing the wild music of the orchestra to seem as the echo of their steps. And, anon, there strikes the ebony clock which stands in the hall of the velvet. And then, for a moment, all is still, and all is silent save the voice of the clock. The dreams are stiff-frozen as they stand.



von **Edgar Allen Poe**  
Teil 4 von 6

But the echoes of the chime die away --they have endured but an instant --and a light, half-subdued laughter floats after them as they depart. And now again the music swells, and the dreams live, and writhe to and fro more merrily than ever, taking hue from the many-tinted windows through which stream the rays from the tripods. But to the chamber which lies most westwardly of the seven, there are now none of the maskers who venture; for the night is waning away; and there flows a ruddier light through the blood-colored panes; and the blackness of the sable drapery appals; and to him whose foot falls upon the sable carpet, there comes from the near clock of ebony a muffled peal more solemnly emphatic than any which reaches their ears who indulge in the more remote gaieties of the other apartments.

But these other apartments were densely crowded, and in them beat feverishly the heart of life. And the revel went whirlingly on, until at length there commenced the sounding of mid-



night upon the clock. And then the music ceased, as I have told; and the evolutions of the waltzers were quieted; and there was an uneasy cessation of all things as before. But now there were twelve strokes to be sounded by the bell of the clock; and thus it happened, perhaps, that more of thought crept, with more of time, into the meditations of the thoughtful among those who revelled. And thus, too, it happened, perhaps, that before the last echoes of the last chime had utterly sunk into silence, there were many individuals in the crowd who had found leisure to become aware of the presence of a masked figure which had arrested the attention of no single individual before. And the rumor of this new presence having spread itself whisperingly around, there arose at length from the whole company a buzz, or murmur, expressive of disapprobation and surprise --then, finally, of terror, of horror, and of disgust.

*Fortsetzung im nächsten Blitz*





## Tip des Monats für Biertrinker ...

Wir alle wissen, dass eine Kalorie notwendig ist, um 1 g Wasser um 1 Grad C von 21,5 auf 22,5 Grad zu erwärmen. Man muss kein Wunderkind sein, um zu errechnen, dass der Mensch, wenn er ein Glas kaltes Wasser trinkt, sagen wir mit 0 Grad ca. 200 Kalorien braucht, um es um 1 Grad zu erwärmen. Um es auf Körpertemperatur zu bringen, sind also ca. 7400 Kalorien notwendig; 200g Wasser mal 37 Grad Temperaturunterschied. Diese muss unser Körper aufbringen, da die Körpertemperatur konstant bleiben muss. Dazu nutzt er die einzige Energiequelle, die ihm kurzfristig zur Verfügung steht: unser Körperfett. Er muss also Körperfett verbrennen, um die Erwärmung zu leisten, die Thermodynamik

lässt sich nicht belügen. Trinkt man also ein großes Glas Bier (ca. 400 g mit 0 Grad) verliert man ca. 14800 Kalorien. Jetzt muss man natürlich noch die Kalorien des Bieres abziehen, ca. 800 Kalorien für 400 g Bier. Unter dem Strich betrachtet verliert man also ungefähr 14000 Kalorien bei einem kalten Glas Bier. Natürlich ist der Verlust um so größer, je kälter das Bier ist. Diese Art Kalorien abzubauen ist, wie jedem einleuchten mag, viel effektiver als z.B. Fahrradfahren oder Joggen, bei denen nur ca. 1000 Kalorien pro Stunde verbrannt werden. Auch Sex ist mit nur 100 Kalorien pro Orgasmus gegen kaltes Bier sehr ineffektiv. Abnehmen ist so einfach. Wir müssen alle einfach nur kaltes Bier in Mengen zu

uns nehmen und die Thermodynamik erledigt den Rest. Ein Nachteil dieser Diät bleibt allerdings: wenn wir z.B. eine heiße Pizza essen, die uns durch ihre Wärmeenergie eine Unmenge an Kalorien zuführt. Der aufmerksame Leser hat aber bestimmt schon die Lösung parat: man muss die heiße Pizza einfach nur mit genug kaltem Bier ausgleichen.

Na dann Prost !



**ES GIBT WICHTIGERES IM LEBEN ALS  
EINEN WASCHBRETTBAUCH.**

FÜRSTENBERG, EINCE NON BOTTLE BIENE DER WIESE



# Impressum

## Der amiv Blitz - das Informationsmagazin für Studenten.

Der amiv ist der Fachverein der Studenten der Departemente **Maschinenbau und Verfahrenstechnik** (D-MAVT), **Informationstechnologie und Elektrotechnik** (D-ITET) und **Betriebs- und Produktionswissenschaften** (D-BEPR) an der ETH Zürich. Der amiv Blitz ist die Fachzeitschrift dieses Vereins. Er erreicht nahezu 100% aller Studierenden der erwähnten Departemente. Das sind gut 2000 an der Zahl - **die Ingenieure von morgen!**



## amiv

Akademischer Maschinen-, ElektroIngenieur und Betriebs- und Produktionswissenschaftler Verein

### Druck

Umschlag	Inhalt
Peter & Co Quellenstr. 31 8005 Zürich	ADAG Copy AG Universitätsstr. 25 8006 Zürich

### Herausgeber

amiv an der ETH  
1. Etage  
Universitätsstrasse 19  
8092 Zürich

### Redaktion

Blitz Redaktion  
2. Etage  
Universitätsstrasse 19  
8092 Zürich

vox 01 632 49 42  
mail [info@blitz.ethz.ch](mailto:info@blitz.ethz.ch)  
netz <http://www.blitz.ethz.ch>  
PC 80-57456-8

Auflage: 1200  
Erscheint jeden zweiten Montag;  
*Redaktionsschluss* ist jeweils am  
vorangehenden Dienstag um 12h!

### Redaktionsmitglieder

*Finanzen & Werbung*  
Oliver Isler D-ITET/7

#### *Inhalt*

Balz Schaerer D-ITET/7

*Layout, Versand & SysAdmin*

Fabio Gambarara D-ITET/3

*Layout*

Karin Wurzbach D-ITET/(3)

*Layout & Druck*

Blaise Lovisa D-ITET/5

*Cover & WWW*

Raphael Berner D-ITET/5



# Agenda

## Montag 9.11.

MLP Berufsstarter-Seminar, 18h15

## Dienstag 10.12.

Amiv Weindegustation - Power im Glas, 18h00, CLA J1, Anmeldung unter [weindegu@amiv.ethz.ch](mailto:weindegu@amiv.ethz.ch)

## Donnerstag 12.12.

AMIV - Jassturnier, 17h30, Gloria Bar

## Dienstag 17.12.

Italian for Beginners, 19h15, HGF1, SOS-ETH Film

## Mittwoch 18.12.

Exkursion zu Turbinenbräu, 18h15, Bergstation Polybahn

## Donnerstag 19.12.

Amiv Weihnachtsmorgenessen, 07h00, Gloriabar

## Dienstag 7.01.2003

Amiv DVD-Night - The Rock, 20h00, AMIV-Aufenthaltsraum

## Mittwoch 8.01.2003

MLP Berufsstarter-Seminar, 18h30, MLP Wiesenstr. 10

RUBES™

By Leigh Rubin



Copyright © 2002 Creators Syndicate, Inc.



