



# VISIONEN

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

Dezember 2015

## Darkness



**open  
systems**

Open Systems gehört mit seinen Mission Control Security Services im Bereich IT-Sicherheit zu den europaweit anerkannten Anbietern. Wir arbeiten von Zürich und Sydney aus in einem dynamischen Umfeld in über 175 Ländern. Bei uns kannst Du Dein Wissen in einem jungen Team in die Praxis umsetzen und rasch Verantwortung übernehmen. Infos über Einstiegs- und Karrieremöglichkeiten sowie Videos findest Du auf unserer Website. [www.open.ch](http://www.open.ch)



# Editorial

Wieder ist ein Jahr verstrichen und die dunkle Jahreszeit hat die nördlichen Breitengrade erneut fest in ihrem Griff. Doch mit der Dunkelheit kommt stets auch Veränderung. Jeden Abend wandelt sich die Welt. Geschäfte gehen auf, Lichter erhellen die in Finsternis getünchten Strassen und der Strom an Menschen auf dem Gehsteig wandelt sich zunehmend, bis auch dieser irgendwann versiegt und sich zur Dunkelheit noch die Stille hinzugesellt. Die einen fürchten sie, die anderen geniessen sie. So gesehen, wird mir wohl niemand widersprechen, wenn ich behaupte, dass man die Welt in der Finsternis durchaus anders wahrnimmt.

Ebenfalls anders wird natürlich das anbrechende Jahr. Alles wird besser! Endlich werden die Vorsätze umgesetzt, die wir uns zu jedem Silvester machen. Ich lerne mehr, gehe etwas früher schlafen, mache meine Zusammenfassung für die Prüfung schon während des Semesters und ... he, schau mal 9gag (oder reddit oder welcher anderen Website mit bunten Bildchen ihr auch immer eure wertvolle Zeit in den Rachen werft)! Tja, dann eben doch keine Vorsätze.

Was sich aber wirklich ändert, ist der Chefredaktor des Visionen. Nach knapp zwei Jahren an der Spitze dieses prestigeträchtigen Magazins reiche ich mein Amt guten Mutes weiter, um etwas Platz für frische Ideen (und mehr Freizeit meinerseits) zu schaffen. Ab nächster Ausgabe werden euch deswegen an dieser Stelle die weisen Worte aus der Feder meines Kollegen Zeno erwarten.

Ich wünsche euch jetzt schon viel Motivation fürs Lernen und umso mehr Erfolg für die kommenden Prüfungen – und wenn ihr ein wenig Abwechslung braucht, so schmökert doch durch unser Heft. Für dieses haben sich unsere Redakteure in die Tiefen der ETH-Katakomben begeben, sich dem Gefühl der Blindheit ausgesetzt, die Pforten des Darknets durchstossen, die Schönheit des Sternenhimmels abgelichtet und mit Physikern über Schwarze Löcher diskutiert. In diesem Sinne: viel Spass beim Lesen.

Freundlich grüsst euer noch-Chefredaktor,



Manuel Braunschweiler

# Inhalt

## Darkness

So finster wie im Magen einer Kuh	6
Sternenhimmelfotografie	10
Die geheimen Plätze im Internet	16
Die dunkle Seite der ETH	20
Schwarze Löcher	31

## Offizielles

IAETH Portrait	34
Der neue Vorstand	36
30. Mathematik- und Logikspielemeisterschaft	40

## Berichte

Der gläserne Mensch	46
Videospiele ohne Video	54

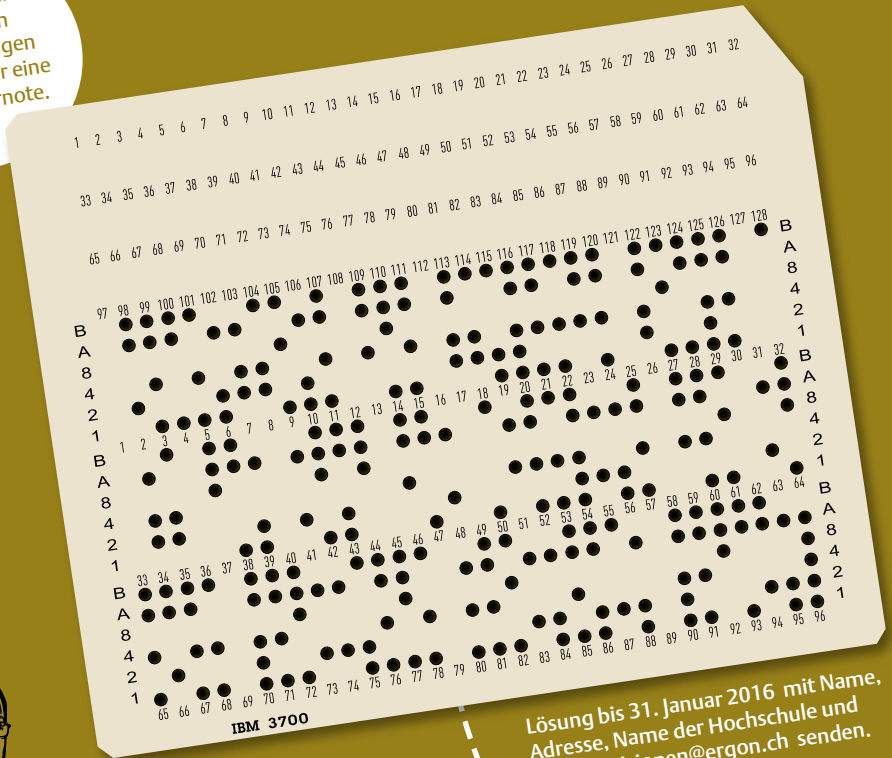
## Serien und Meinungen

Never heard of it #8	59
Thorben denkt: Am Schreibtisch	60
Beni Koller: Herkunftsgeschichte	62

# Die Knacknuss

In den guten alten Zeiten konnte man Bits noch berühren.  
Heute können wir darüber rätseln.

Unter allen  
richtigen  
Einsendungen  
verlosen wir eine  
Hunderternote.



Lösung bis 31. Januar 2016 mit Name,  
Adresse, Name der Hochschule und  
Alter an [visionen@ergon.ch](mailto:visionen@ergon.ch) senden.



## Rätselautor:

**Erwin Huber, Entwicklungsleiter Web Application Security**  
Werdegang: ETH-Informatikstudium, programmierte ein paar Jahre lang Zugleitsysteme bei Siemens, arbeitet seit 1997 bei Ergon Informatik als Spezialist für E-Banking und IT-Security. Miterfinder von Airlock Suite, einer der erfolgreichsten IT-Security-Lösungen der Schweiz. Sucht und erstellt in der Freizeit Geocaches.

**ergon**

smart people – smart software

Teilnahmeberechtigt sind Studierende mit gültigem Ausweis. Die Gewinner werden ausgelost und von Ergon Informatik AG per E-Mail benachrichtigt. Ihre Daten werden vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Mitarbeitende von Ergon Informatik AG sind vom Wettbewerb ausgeschlossen.

# So finster wie im Magen einer Kuh

ZENO KOLLER – HAT DEN AUSGANG GEFUNDEN

**Stell dir vor, du könntest nicht mehr sehen. Wie würde sich wohl dein Leben verändern? Für mich ist es schwer vorstellbar, wie ich mich in dieser von visuellen Medien dominierten Welt zurechtfinde, ohne auf fremde Hilfe angewiesen zu sein. Umso beeindruckender wirken blinde Menschen im öffentlichen Raum: Meist hat man den Eindruck, dass sie sich zielstrebig und scheinbar mühelos zurechtfinden, trotz ihrer Behinderung. Das Zürcher Restaurant «Blinde Kuh» ermöglicht einen Einblick in diese Welt: Hier isst man sein Mahl in der absoluten Dunkelheit – angeleitet von Servicepersonal, das selbst blind ist.**

Gemäss der WHO gilt als blind, wer ein Sehvermögen vom weniger als 2 Prozent hat. In der Schweiz sind 2 Prozent der unter 40-Jährigen sehbehindert, wobei der Anteil in höheren Altersgruppen stark ansteigt. Die häufigste Ursache von Blindheit ist nämlich ein altersbedingter Verlust der Sehschärfe, was aber nicht einer totalen Blindheit entspricht. Trotzdem ist es für Betroffene oft mit Schwierigkeiten verbunden, mit ihrer Situation klarzukommen, da sie die Orientierung in der Umwelt mit anderen Mitteln neu erlernen müssen. Anders sieht es bei von Geburt an Blinden aus. Sie erwerben die Fähigkeit, sich mit den restlichen Sinnen in der Welt zurechtzufinden, von Grund auf. Dass diese Welt für Sehende eingerichtet ist, stellt ihr Handicap dar.

**Angeregtes Gerede,  
klapperndes Geschirr  
und Essensdüfte machen  
die Situation schon  
etwas klarer: zweifelsfrei  
ein Restaurant.**

Weltweit ist der Anteil der Blinden deutlich höher als in der Schweiz. In Armutsgebieten ist das Risiko zu erblinden hoch, da die medizinische Infrastruktur und die Mittel fehlen, Krankheiten wie den grauen Star zu behandeln.

Zurück zur Blinden Kuh. Der Restaurantbesuch gestaltet sich etwas anders als gewöhnlich. Hier tritt man nicht ein und sucht sich selber einen Platz, sondern bekommt ihn von einem Kellner oder einer Kellnerin zugewiesen, der/die einen von der Rezeption – der Welt des Sehens – durch einen Verdunkelungsraum zum Tisch führen. In die völlige Dunkelheit. Habe ich jemals eine Dunkelheit von dieser Qualität erlebt? Egal: Nun gilt es erstmal, sich in dieser neuen Umgebung zurechtfinden, und zwar

mit den anderen Sinnen. Zum Glück sitze ich schon, denn die räumliche Orientierung habe ich schon verloren. Angeregtes Gerede, klapperndes Geschirr und Essensdüfte machen die Situation schon etwas klarer: zweifelsfrei ein Restaurant. Vorsichtig ertaste ich das Wasserglas zur Rechten, schon aufgefüllt von Attila, dem Kellner. Ja nichts umstossen! Wein? Zu gefährlich. Nach einem Amuse-Bouche (Kürbissuppe in einem Shot-Glas) bin ich schon etwas spannender. Zum Essen wähle ich die vegetarische Option – Polenta mit Ratatouille. An sich nichts Spezielles, aber in dieser Umgebung trotzdem etwas Besonderes, da ich jeden Bissen bewusster wahrnehme. Die Essensaufnahme an sich

gestaltet sich einfacher als erwartet. Ist ja gar nicht so schwierig! Auch von anderen Tellern zu probieren, geht ohne Probleme. Hier endet aber die Autonomie. Ohne fremde Hilfe würde ich den Ausgang kaum finden. Wenigstens nicht, ohne Schaden anzurichten. So bringt uns nach dem Essen Attila wieder ans Licht. Er selber bleibt dabei in der Dunkelheit.

Einen Abend mit einem Sinn weniger zu verbringen, ist ein Erlebnis, das ich vollumfänglich empfehlen kann. In seiner besonderen Sinnlichkeit hebt es sich von der Flut visueller Eindrücke ab. Der Rollentausch macht einem bewusst, dass es sehr unterschiedliche Arten gibt, die Welt wahrzunehmen.



## Interview

Im Anschluss an das Essen hatte ich noch die Möglichkeit, mit Attila ein Interview zu führen.

**Was bedeutet es, blind zu sein? Gibt es das Konzept von Licht beziehungsweise Dunkelheit?**

Blind ist man, wenn man keine Farben, Schattten und Konturen mehr wahrnehmen kann. Das war bei mir schon immer so, ich weiss aber von der frühen Kindheit her, was es heisst, Licht zu sehen. Es gibt für mich weder dunkel noch hell, sondern eine Art anhaltender Zwischenstatus.

**Mit was für einem Modell denkst du über deine Umwelt nach? Hast du ein visuelles Vorstellungsvermögen, oder benützt du andere Sinne dazu?**

Bei mir ist das eher auf einer emotionalen Ebene. Geruchs- und Tastsinn sind da eher sekundär. Die Welt ist sehr visuell. Wenn man nach draussen geht, ist visuell alles schön aufgeräumt, aber akustisch ist es die grösste Unordnung. Ebenso beim Geruchs-sinn. Ertasten kann man nur, was man anfasst. Du kannst ja nicht überall alles anlangen!

**Man muss sich als Blinder also an die Verhaltensweise der Sehenden anpassen?**

Das lernt man schon von der Schule an. Zum einen, wie sich die anderen verhalten, zum anderen, dass einem gesagt wird, worauf man achten muss.

**Wie sah dein Bildungsweg aus?**

Ich war ganz normal in der Realschule (in Deutschland) und habe das Abitur gemacht. Dann hat man mich gefragt, ob ich studieren will. Das wollte ich aber nicht, da ich mich in der Schule langweilte. Ich habe dann eine normale Berufsausbildung gemacht und irgendwann habe ich dann hier (in der Blinden Kuh) angefangen.

**Hättest du in diesem Sinne gerne bessere Möglichkeiten gehabt?**

Es war in Deutschland schon nicht einfach, eine Arbeit zu finden. Hier kann ich mich aber nicht beklagen.

**Wie verbringst du deine Freizeit?**

Ich gehe ins Fitnessstudio und mache Musik am Keyboard. Meine Freundin ist Sängerin, da passt das gut.

**Wie gut ist Barrierefreiheit im öffentlichen Raum? Bewegst du dich im öffentlichen Verkehr?**

Es kommt darauf an. Bei Gebäuden, die in den 70er-Jahren oder früher fertiggestellt wurden, hat man sich nie Gedanken über Barrierefreiheit gemacht, und man kann sich oft schlecht orientieren. So ist man in grossen, öffentlichen Gebäuden oft verloren und hängt sich dann halt an Leute an, welche an den selben Ort müssen.

Busse, Trams und Züge haben gute Durchsagen. Ein Problem ist manchmal, die Türe zu finden. Bei den neuen Zügen ist das ein Vorteil, da dort eine Schwelle herausfährt, die man mit dem Stock ertasten kann. So weiss man, wo man

**Eine blinde Freundin benutzt das iPhone und ist begeistert.**



einsteigen muss. Bei den alten Zügen ist man aber ziemlich aufgeschmissen, da man den oft dreckigen Wagen nicht unbedingt mit der Hand abtasten will, um die Türe zu finden.

### **Wie gehst du einkaufen? Im Supermarkt findet man sich ja auch als Sehender kaum zurecht.**

In jedem beliebigen Supermarkt. Ich gehe einfach bei der Kasse fragen, ob jemand der Angestellten mitkommt und einem die Sachen auf der Einkaufsliste in den Korb legt.

### **In welchem Masse benützt du das Internet, Computer oder Smartphones?**

Ganz normal, ausser dass ich kein Smartphone benutze. Eine blinde Freundin benutzt das iPhone und ist begeistert. Android funktioniert

noch nicht so zuverlässig. Ich benutze Windows, das recht zugänglich ist für Blinde. Als Ausgabe benutze ich die Sprachausgabe und eine Braillezeile. Linux geht auch, je nachdem, wie man den Desktop konfiguriert. Ich kann beispielsweise Paint benutzen, muss dann aber meine Freundin fragen, ob der Scan richtig orientiert ist. Manche Anwendungen für Videoschnitt sind zugänglicher als solche für Audibearbeitung, was besonders für mich als blinde Person schade ist.

### **Ich selbst bin im Alltag oft unsicher, wie ich auf blinde Leute reagieren soll. Empfindest du es eher als Affront oder bist du froh, wenn du Hilfe angeboten bekommst?**

Wenn jemand es als Affront empfindet, wenn er Hilfe angeboten bekommt, hat er seine Behinderung noch nicht akzeptiert. Es gibt aber auch Leute, die einen packen – «Und jetzt chömed si über d'Strass ...». Am Besten einfach fragen: «Brauchen Sie Hilfe?», fragen kostet ja nichts. Lassen Sie sich nicht entmutigen, wenn Sie jemand abweist. Die meisten werden dankbar um die Hilfe sein.



### **Braillezeile**

Ein Computerausgabegerät, das Zeichen im ausgewählten Bildschirmbereich, in Brailleschrift physisch darstellt. Um die Blindenschrift auf dem Braillezeile zu generieren, werden speziell gezüchtete Kristalle verwendet, die sich unter elektrischer Spannung ausdehnen und so die kleinen Erhebungen der Brailleschrift dynamisch erzeugen können.



### **Links**

- [1] Bildquelle Braillezeile [https://en.wikipedia.org/wiki/Refreshable\\_braille\\_display#/media/File:Refreshable\\_Braille\\_display.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Refreshable_braille_display#/media/File:Refreshable_Braille_display.jpg)
- [2] Bildquelle Blinde Kuh: Restaurant Blinde Kuh [www.blindekuh.ch](http://www.blindekuh.ch)

# Sternenhimmelfotografie

MANUEL BRAUNSCHWEILER – HOLT DIE MILCHSTRASSE VOM HIMMEL

**Wer noch nie das Glück gehabt hat, eine sternenhelle Nacht an einem abgelegenen Ort zu verbringen, der sollte dies unbedingt mal nachholen. Vor einigen Jahrhunderten waren solche Anblicke wohl selbst im Grossraum Zürich noch zu bewundern gewesen, doch hat die fortstrebende Verbreitung elektrischen Lichts diese Augenweiden allmählich aus unseren Gefilden verbannt und den Sternenhimmel in Form von Strassenlaternen und Zimmerbeleuchtungen quasi zu uns auf den Boden herab geholt. Wie schön der Sternenhimmel tatsächlich sein kann, sehen wir meist nur noch auf einigen wenigen Fotos. Dass diese nicht einmal so schwer selbst zu machen sind, möchte ich in diesem Artikel etwas näher beleuchten.**

Wer hin und wieder fotografiert, dem dürfte schnell mal aufgefallen sein, dass eine Kamera mehr sieht, als wir es tun. Mit Sternen verhält es sich nicht anders. Selbst in Zürich können noch Fotos vom Sternenhimmel gemacht werden, auf welchen mehr Sterne zu sehen sind, als wir von blossen Auge je erkennen könnten – je nach Witterung erscheint der Himmel auf dem Foto dann aber schon fast taghell. Natürlich erreicht eine Kamera dies auch nur durch eine längere Belichtungszeit – eine Fähigkeit, die unser Gehirn (glücklicherweise) nie erlernt hat. Stellt sich natürlich die Frage, ob es reicht, eine Kamera zu besitzen, die längere Belichtungszeiten erlaubt, um des Nachts den Sternenhimmel zu fotografieren? Nun, ganz so einfach ist es dann leider doch nicht. Aber selbst mit einer Einsteiger-DSLR sollte es bereits möglich sein.

Da Sterne nur sehr wenig Licht abgeben (bzw. nur sehr wenig Licht eines jeden Sterns die Erde erreicht), müssen wir versuchen, so viel

davon wie möglich auf den Sensor unserer Kamera zu kriegen. Natürlich sollte dies an einem Ort weit abseits der Zivilisation geschehen, da auch jegliches andere Licht, das auf den Sensor fällt, das Bild stören könnte. Damit eine Kamera auch in solcher Finsternis gute Bilder schießen kann, besitzt sie genau vier Aspekte, welche die Menge und Stärke des einfallenden Lichts beeinflussen: Die Blende, die Lichtempfindlichkeit, die Belichtungszeit und nicht zuletzt die Grösse des Sensors. Damit wir alle gleichzeitig regulieren können, muss die Kamera in den Vollmanuell-Modus (M) geschaltet werden – für irgendetwas ist der ja da.

## Ein wenig Technik

Die Blende kontrolliert, prinzipiell wie unsere Pupille, wie viel Licht pro Zeiteinheit überhaupt auf den Sensor fallen kann. Genau wie das menschliche Analogon öffnet sich die Blende bei Dunkelheit so weit wie möglich, um mehr

Licht hindurch zu lassen. Je kleiner der Blendenwert, desto grösser ist das Loch in der Blende. Ein anderer physikalischer Effekt einer weit geöffneten Blende ist, dass dadurch eine sehr geringe Tiefenschärfe entsteht. Soll heissen das resultierende Bild der Kamera ist nur innerhalb einer sehr kleinen Distanz vor und hinter dem fokussierten Objekt scharf. Zum Fotografieren von Sternen öffnen wir die Blende so weit wie möglich, um den Lichteinfall zu maximieren. Die bestgeeigneten Objektive für Sternenhimmelfotografie haben demnach einen Blendenwert von irgendwo zwischen  $f/1.4$  und  $f/3.5$ .

Die Lichtempfindlichkeit kontrolliert, wie der Name bereits suggeriert, wie stark der Sensor auf einfallendes Licht reagiert. Beim Menschen würde das ungefähr bedeuten, wie viele Photonen eine Photozelle der Netzhaut erreichen müssen, damit ein elektrisches Signal ans Hirn weitergeleitet wird, bzw. wie stark der resultierende elektrische Impuls für die gleiche Menge eingefallenen Lichtes ist. Bei digitalen Kameras wird dieser Effekt meist dadurch erreicht, dass das analoge Signal des Sensors schlichtweg verstärkt wird. Für unseren Zweck stellen wir die Lichtempfindlichkeit (ISO) der Kamera viel →



Monument Valley - Canon EOS 70D,  $f3.5$ , ISO 6400, 20 Sekunden



Lake Cachuma - Canon EOS 70D, f3.5,  
ISO 6400, 20 Sekunden

höher als gewohnt ein. Je nach Kamera irgendwo zwischen 1600 und 6400. Ein noch höherer Wert würde das Bild dann aber auch schon wieder ruinieren. Der Nachteil einer hohen Lichtempfindlichkeit ist nämlich, dass das sogenannte Bildrauschen verstärkt auftritt. Mitunter also ein Grund, die Fotos (falls möglich) im RAW-Modus zu schießen, womit das nachträgliche Bearbeiten und die Rauschreduzierung am Computer besser gelingen können. Ebenfalls sollte die kamerainterne Rauschunterdrückung abgeschaltet werden – nicht dass noch Sterne wegoptimiert werden. Hier wird es auch Kameras geben, die ab einer gewissen Belichtungszeit den wählbaren ISO Bereich einschränken, da eine lange Belichtungszeit in Zusammenspiel mit einem hohen ISO-Wert zur Überhitzung des Sensors führen könnte. Professionellere Kameras sind da deutlich im Vorteil.

Die Belichtungszeit beschreibt, für wie lange jeder Pixel des Sensors Licht einfangen und akkumulieren soll, bevor der Shutter vor dem Sensor geschlossen wird und das analoge Signal endgültig zu einem Bild entwickelt wird. Je länger desto mehr Licht kann eingefangen werden. Dennoch sollte die Belichtungszeit bei der Sternenphotografie eine gewisse Dauer nicht überschreiten, da sich ansonsten die Erdrotation auf den Bildern bereits zu erkennen gibt. Soll heißen, die Sterne auf dem Foto verkommen mit zunehmender Belichtungszeit allmählich zu Linien, die sich konzentrisch um die Erdachse herum drehen. Natürlich ergibt auch dies interessante Fotos, doch wollen wir uns in diesem Artikel auf die stillstehenden Sterne konzentrieren. Bei längeren Brennweiten müsste die Belichtungszeit logischerweise noch weiter reduziert werden, da die Erdbe-

wegung so früher wahrgenommen werden würde. Eine Daumenregel besagt, dass 500 geteilt durch die Brennweite des Objektivs die maximale Belichtungszeit ergibt. Bei einem 24-mm-Weitwinkelobjektiv sind das also circa 20 Sekunden.

Die Grösse des Sensors der Kamera spielt, wie bereits angedeutet, ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Rolle. Je grösser der Sensor, desto grösser ist die Fläche, die ein Bildpixel darauf einnimmt – und je grösser die Fläche, desto mehr Photonen können pro Zeiteinheit auf einen einzelnen Pixel fallen. Ein grösserer Sensor ist somit sehr ähnlich zu einem höheren ISO-Wert nur ohne den Nebeneffekt des Rauschens. Hier sind also die sogenannten Vollformat-Kameras (die aber auch bedeutend teurer sind) mit einer Sensorgrösse von 24 mm × 36 mm klar im Vorteil. Kleinere Sensoren haben dafür den Vorteil einer natürlichen Brennweitenverlängerung – aber das ist im Bezug auf Sternen fotografie völlig irrelevant, bzw. sogar störend, wenn wir uns an die Belichtungszeit erinnern. Die APS-C Sensoren der meisten Einsteiger-DSLRs reichen mit einer Grösse von 16.7 mm × 25.1 mm aber noch lange aus, um den Sternenhimmel abzulichten (ansonsten fändet ihr in diesem Artikel auch keine Bilder, da ich mit einem solchen Format fotografiere).

### **Scharf, scharf, scharf**

Das Schwierigste am Fotografieren von Sternen ist schliesslich das Einstellen des Fokus. Wegen des schwachen Lichts am Himmel wird der Autofokus sang- und klanglos daran scheitern die Sterne zu fokussieren – egal wie häufig ihr es versucht. Einzig wenn der Mond am Himmel steht, liesse sich dieser fokussieren. Sobald das eigentliche Motiv (also die Sterne



ohne Mond) anvisiert wird, muss der Fokus dann aber auch so beibehalten werden können. Die Kamera muss also fähig sein, den Autofokus auszuschalten – idealerweise besitzt sie also einen manuellen Fokus. Im Live-View-Modus moderner DSLRs sollte bei hohem ISO-Wert und kleiner Blende in den Zoom-Modus gewechselt werden, um die Sterne per manuellem Fokus scharf zu stellen. Sobald das mal erreicht ist, braucht man nichts mehr zu ändern. Falls das nicht funktioniert, muss man sich eben mit mehreren Langzeitbelichtungen und jeweiligem Justieren des Fokus ans Optimum herantasten. Das ist zugegebenermassen etwas mühsam, sollte aber mit etwas Geduld auch klappen. Eine ferne Strassenlaterne oder die Taschenlampe eines Mitfotografen anzuvisieren, reicht manchmal auch schon, um eine grobe Approximation des optimalen Brennpunktes zu erhalten. Meine Erfahrungen haben aber auch gezeigt, dass der Fokus meist nicht so nahe am Unendlichen liegt, sondern eben viel näher.

### **Bad vibrations**

Sobald der Auslöser gedrückt wird, sollte die Kamera natürlich tunlichst nicht mehr bewegt werden. Für ausgefeilte Sujets ist deswegen ein Stativ unerlässlich. Für allfällige Versuche aus reiner Neugierde heraus reicht es aber auch, die Kamera mit Objektiv nach oben für die Dauer der Belichtung auf den Boden zu stellen. Damit beim Abdrücken keine Erschütterungen entstehen, wird vorzugsweise ein Fernauslöser verwendet. Andernfalls kann auch der Selbstauslöser missbraucht werden,

um das Foto erst dann auszulösen, wenn die Erschütterungen des Abdrückens längst verklungen sind. Bei Spiegelreflexkameras besteht noch ein gewisser Nachteil im namensgebenden Spiegel. Schliesslich wird dieser beim Auslösen nach oben geklappt, damit das einfallende Licht auch wirklich den Sensor erreichen kann. Das charakteristische Klacken ist dabei aber auch ein weiterer Quell störender Vibrationen. Deswegen unterstützen viele DSLRs eine Spiegelvorverriegelung, welche den Spiegel schon vor dem Auslösen anhebt – geht einfach mal im Menu danach suchen. Andernfalls kann auch im Live-View-Modus fotografiert werden, bei welchem der Spiegel eh die ganze Zeit hochgeklappt bleibt.

### **Wo bitte sehr gehts hier nach Dunkelheit?**

Lichtverschmutzung ist in der heutigen Welt allgegenwärtig. Städte, Dörfer, Strassen – überall, wo die Zivilisation verkehrt, verkriechen sich die Sterne. Je feuchter und schadstoffbelasteter die Luft, desto mehr kann sich Licht in der Luft reflektieren und die Sicht auf die Sterne erschweren. Regionen, in welchen beide Faktoren

eher gering sind, sind selbstverständlich die Schweizer Alpen. Einige Webseiten<sup>[1]</sup> schaffen zusätzlich Abhilfe bei der Suche nach einem dunkeln Ort. Ebenso gibt es verschiedenste Apps<sup>[2]</sup>, mit welchen

der Stand der Sterne, der Milchstrasse und des Mondes an einem bestimmten Tag und zu einer bestimmten Zeit peinlichst genau vorhergesagt werden kann. Da ein Vollmond doch sehr viel

**Vereinzelte Wolken sind kein Problem und tragen häufig auch zur Gesamtkomposition des Bildes bei.**

Licht auf ein Bild zaubert (und somit die Sterne übertönen würde) sollte man nach einer möglichst mondlosen Nacht Ausschau halten oder schon vor dem Mondaufgang bzw. nach dessen Untergang fotografieren. Ebenso ist es nützlich zu wissen, in welcher Himmelsrichtung die Milchstrasse liegt, wenn ihr denn ein bestimmtes Motiv zusammen mit dieser ablichten wollt. Ein letzter Blick sollte dann selbstredend auch dem Wetter gelten. Ein bewölkter Himmel wird auch am dunkelsten Ort auf Erden die Sterne geradezu ausradieren. Vereinzelte Wolken hingegen sind kein Problem und tragen häufig auch zur Gesamtkomposition des Bildes bei. So können Wolken auf beinahe magische Weise hell leuchten, wenn eine Stadt nicht allzu fern ist oder Restlicht der untergegangenen Sonne diese noch erreichen. Entsprechend gut sollte man ein nächtliches Photoshooting der einzig wahren Stars auch vorausplanen. So lautet zumindest die Theorie, an die ich mich selbst auch noch nie gehalten habe. Auf gut Glück rausgehen geht nämlich meist auch – Kamera in den Rucksack, Stativ schultern und hoffen, dass sich die Milchstrasse am nächtlichen Firmament auch wirklich von ihrer Schokoladenseite zeigt. Das Bewundern des Sternenhimmels bekommt ihr dann gleich noch gratis dazu.



## Links

- [1] <http://www.lightpollution.info>
- [2] <http://www.stellarium.org>



# Die geheimen Plätze im Internet

SARAH KAMP – HAT DINGE GESEHEN

**Jenseits der uns allzu bekannten Webseiten wie Amazon, Google und Facebook liegt das Darknet. Es ist bekannt für allerlei skurrile und zugegebenermassen manchmal auch beängstigende Dinge.**

**Wer ins Darknet gelangen möchte, muss wissen, wo er hin möchte, denn das Darknet wandelt sich schnell. Es gibt Webseiten, die bieten einen Index, wo die bekanntesten Links aufgelistet sind, doch auch diese ändern sich schnell. Eine Darknet-Adresse hat keine gewöhnliche URL und sie endet auch nicht auf «.com». Um auf solch eine Webseite zu gelangen, muss man eine lange Abfolge von Zahlen und Buchstaben kennen, die meist in keinem Zusammenhang zum Inhalt der Webseite stehen.**

## Der Zugang zum Darknet

Einen normalen Browser sollte man dafür eher nicht verwenden. Dafür gibt es den Tor-Browser, welcher für jeden kostenlos verfügbar ist. Dabei lädt der Client eine Liste aller nutzbaren Tor-Knoten von einem Verzeichnisserver herunter und baut eine Route über drei zufällige Tor-Knoten bis zum Ziel auf, welche alle 10 Minuten wechseln.<sup>[1]</sup>

Nach der Installation sieht man die Startseite des Tor-Projekts, jedoch gibt diese einem noch keinen Anhaltspunkt dafür, wo man hin

soll. Dafür gibt es Webseiten wie das Hidden Wiki. Dort findet man eine Auflistung der wichtigsten Webseiten im Darknet und die Links dazu, welche ohne die Liste nicht zu finden sind. Darknet Links bestehen aus einer langen Auflistung zufälliger Zeichen und

**Dem Darknet haben wir es zu verdanken, dass Menschen wie Edward Snowden eine Möglichkeit finden, der Welt mitzuteilen, was sie wissen muss.**

der Endung «.onion», wie zum Beispiel [zbnnr7qzaxlk5tms.onion/](http://zbnnr7qzaxlk5tms.onion/), was zu der Zeit, zu der ich diesen Artikel tippe, gerade der aktuelle Link zu WikiLeaks ist.<sup>[2]</sup>



## Die nicht ganz so dunklen Ecken des Darknets

Dem Darknet haben wir es zu verdanken, dass Menschen wie Edward Snowden eine Möglichkeit finden, der Welt mitzuteilen, was sie wissen muss. Whistleblower hatten es nie einfacher an die Öffentlichkeit zu gelangen, und es gibt Menschen, die dafür sorgen, dass dies möglich ist.

Die Bewegung der Cypherpunks beschäftigt sich mit der Verbreitung des Datenschutzes und der Verschlüsselung von Daten. Sie diskutieren, inwiefern sich der Cyberspace nutzen liesse, um persönliche Freiheiten, Datenschutz und Anonymität zu bewahren. Die Bewegung reicht zu den Anfängen der 90er-Jahre zurück und wurde seitdem immer bekannter. Gruppen wie diese gibt es viele und es ist unterschiedlich schwer, sie zu finden. Manche haben eine öffentliche Facebook-Webseite, über welche man mit ihnen Kontakt aufnehmen kann, für andere braucht man eine persönliche Einladung.

Egal wofür man sich interessiert und welche Meinung man vertritt, im Darknet findet man gleich gesinnte Menschen, um sich darüber auszutauschen.

### In der Tiefe ...

Das hier sind die Webseiten, auf denen man nur aktiv sein sollte, wenn man eine sichere Verbindung verwendet. Eine der interessantesten und wahrscheinlich auch unheimlichsten Webseiten, die mir während meiner Nachforschungen begegnet ist, ist der Assassination Market. Wenn man diese Webseite besucht, findet man eine

Art Abschussliste, auf der man Namen von berühmten Persönlichkeiten findet. Das Prinzip ist denkbar einfach. Man fügt einen Namen der Liste hinzu, legt Geld in den Pot der betreffenden Person, sagt ihren Todestag voraus und sollte diese Voraussage stimmen, erhält man den Pot.

Als kleine Zugabe steht noch eine Anmerkung auf der Startseite: «Es ist jedermann freigestellt, seine eigene Voraussage wahr werden zu lassen.»

Bis heute ist noch kein Mord aufgrund dieser Liste bekannt, jedoch ist die schiere Existenz einer solchen Webseite schon erschreckend und spiegelt in gewisser Weise das Wesen des Darknets wider. Hinter dieser Idee steckt, so unheimlich sie auch sein mag, Kreativität und Innovation ohne jede Einschränkung. Es gibt keine Zensur und keine Tabus. Grenzen werden verschoben, bis sie nicht mehr vorhanden sind. Es ist ein Ort, an dem die verstörendsten, wunderbarsten und gefährlichsten Dinge ihren Platz finden.

Vielen Menschen ist sicherlich die Silkroad bekannt, eine Webseite, auf der man sich einfach und sicher Drogen bestellen kann. Oft genug taucht sie in den Medien auf und wurde von den Behörden auch schon ausgeschaltet. Das Resultat war eine neue Webseite, Silkroad 2.0, die besser und sicherer sein sollte. Tatsächlich

kann jeder, der über Bitcoins verfügt, sich seine Drogen online bestellen und nach Hause liefern lassen. Dabei gibt es ein Bewertungssystem, ähnlich wie bei Amazon,

mit dem man die Händler und auch die Kunden bewerten kann, nach Zuverlässigkeit, Qualität

**Gedoxt werden zerstört  
nicht selten das soziale  
Umfeld einer Person**



und Diskretion. Inzwischen existiert auch schon Silkroad 3.0, eine erneute Verbesserung der bisherigen Webseite.<sup>[3]</sup>

Die Darknet User sind eine sehr in sich geschlossene Gruppe, die neue und unerfahrene User nur selten akzeptieren. Wenn man den Zorn der anderen auf sich zieht, wird man häufig gedoxt. Das bedeutet, dass alle persönlichen Daten über einen offen gelegt und online gestellt werden. Ausbildung, Karriere, Familie, Freunde, Vorlieben, Abneigungen, einfach alles. So ein Angriff zerstört nicht selten das soziale Umfeld einer Person und kann fatale Folgen haben.

So gibt es das /b/-Board auf 4chan, der wohl bekannteste Ort für Darknet User, um sich untereinander auszutauschen. Dort gibt es für jedes beliebige Thema seinen Platz, jedoch sollte man ganz genau aufpassen, wie viel man von sich preisgibt, denn jede falsche Bemerkung kann gegen einen verwendet werden. Das Doxen wird dort als Sport gesehen und Leute, die sich doxen lassen, haben es laut jenen Usern auch nicht anders verdient. Frauen werden dort in der Regel gar nicht akzeptiert. Die Ausnahme bilden sogenannte Camgirls, welche sich zur Unterhaltung der Männer vor der Kamera ausziehen ...

## Fazit

Trotz allem ist das Darknet nach wie vor ein Nährboden für technische Innovation. So sind die meisten Webseiten, welche dort zu finden sind, kreativ, anpassungsfähig und voller Potential. Darüber kann selbst ihr teils schockierender

Inhalt nicht hinwegtäuschen. Zugegebenermaßen ist dieses Potential in den meisten Fällen destruktiv, doch lohnt es sich dennoch, sich mit der Technologie und den Möglichkeiten zu beschäftigen.

Der Assassination Market mag schrecklich sein, doch das dahinter liegende Konzept wür-

de sich auch bestens eignen, um die Meinung der Bürger anonym einzuholen und ein kollektives Handeln zu motivieren. Die Silkroad ist ein moderner und hoch entwickelter

Marktplatz, benutzerfreundlich und für jeden zugänglich – auch wenn ich niemandem empfehlen würde, dort etwas zu bestellen. Und vergessen wir zuletzt auch nicht WikiLeaks, wo unverhohlenen Missstände dieser Welt enthüllt werden.

Mag das Darknet auch manchmal fehlgeleitet sein, so steckt doch viel dahinter. Der Name erscheint zuerst abschreckend, doch das Darknet liegt nicht in der Tiefe; es ist letztendlich für jeden zugänglich.



## Referenzen

- [1] <https://www.torproject.org/about/overview.html.en>
- [2] <http://thehiddenwiki.org/>
- [3] Bartlett, Jamie. The Dark Net. 2015. Print. 5: 155-167



Interessieren Sie sich für Applikationsentwicklung und Integration?  
Dann **bewerben Sie sich** bei uns als

# Junior Software Engineer

und entdecken **real-world Challenges** in unseren vielseitigen  
Kundenprojekten. **Für diese Aufgabe benötigen Sie**

- Hochschulabschluss in Informatik auf Master-Level
- Kenntnisse in Java/Java EE
- Sicheres Auftreten und kommunikatives Flair
- Ausgezeichnete Deutsch- und Englischkenntnisse

Wir bieten auch ein **Werkstudium** (Teilpensum) für Masterstudenten an.

**INTERESSIERT? KONTAKTIEREN SIE UNS:**

[www.adnovum.ch/jobs](http://www.adnovum.ch/jobs) ■ 044 272 61 11 (HR-Team)

**ADNOVUM**  
HIGH-END SOFTWARE & SECURITY ENGINEERING

# Die dunkle Seite der ETH

ANDREAS BROMBACH – WAGT SICH IN DIE UNTERWELT

**Gerüchte über die Tunnel der ETH gibt es viele. Manch einer nutzte sie, um bei Regenwetter von einem Gebäude ins andere zu kommen, ohne nass zu werden. Etwas dreisteren Zeitgenossen wurde gar nachgesagt, sich über die Tunnel heimlich auf den Polyball zu schleichen, ohne dafür zu bezahlen. Und natürlich gibt es auch die Abenteurer, die sich aus Neugier in die Tunnel begeben um die unterirdischen Geheimnisse der ETH zu erforschen.**

Meine Geschichte mit den Tunneln begann bereits, bevor ich mit dem eigentlichen Studium anfang. Genauer gesagt war es eine Randbemerkung des Mentors an meinem Prestudy-Event, die meine Faszination weckte. Seither habe ich immer wieder versucht, die sagenumwobenen Tunnel einmal mit eigenen Augen zu sehen.

Natürlich wird dieses Geheimnis sorgsam gehütet und nur in Anekdoten oder vagen Äusserungen nach aussen gegeben. Exemplarisch hierfür ist ein Eintrag im VIS-Forum, wo einige neugierige Erstsemestrige auf dilettantische Art versuchen, den alten Hasen ein paar Informationen zu entlocken.<sup>[1]</sup>

Um selbst einen Einblick in die Katakomben zu bekommen, gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder man wählt die langwierige und aufwendige Methode und schafft es vielleicht am Ende, selbst einen Eingang zu finden. Die einfache Variante dagegen ist, einen Artikel darüber zu schreiben und sich somit von offizieller Seite begleitet in die Tunnel zu wagen. Dabei kamen einige erstaunliche Dinge ans Tageslicht, die im normalen Studienalltag meist unerwähnt

bleiben. Von den unterirdischen Kuriositäten und Mysterien der ETH soll dieser Artikel nun berichten.

## Geschichten von früher

Als die ETH im Jahr 1864 ihr Hauptgebäude erhielt, rechnete man zu Beginn mit sage und schreibe 200 Studenten, die neu an die ETH kommen sollten.<sup>[2]</sup> Dass diese erste Schätzung heute knapp um das 90-fache angewachsen ist, kann vor allem dem stetigen Ausbau des Hochschulquartiers zugeschrieben werden.

Ein grosser Campus ist natürlich noch kein richtiger Campus ohne eigene Energieversorgung. Deshalb wurde in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts an der Clausiusstrasse das Fernheizkraftwerk errichtet, das die umliegenden Gebäude mit Wärme und Warmwasser versorgte.

Vor noch nicht allzu langer Zeit berichteten die Medien über die Idee der ETH, einen unterirdischen Bahnhof zu errichten. Bedenkt man, dass die neue Durchmesserlinie direkt unter dem Hauptgebäude verläuft, scheint diese



Das alte Fernheizkraftwerk  
an der Clausiusstrasse

Vision gar nicht so abwegig zu sein.<sup>[3]</sup> Viel erstaunlicher ist allerdings die Tatsache, dass die Durchmesserlinie nicht der einzige Eisenbahntunnel ist, der unter der ETH liegt. Man könnte sogar sagen, dass die ETH einst tatsächlich einen eigenen Bahnhof hatte.

Anfänglich wurde mit Kohle geheizt, wobei der etwa 50 Meter hohe Turm auf dem ML als Kamin diente. Der Kohlenachschub wurde nachts auf Güterzügen angeliefert, die durch den mittlerweile stillgelegten Lettentunnel fahren. Dieser etwa zwei Kilometer lange Tunnel verband die beiden Bahnhöfe Stadelhofen und Letten, der neben dem Elektrizitätswerk an der Limmat lag. Die mit Kohle gefüllten Wagen konnten dank dieser Verbindung direkt unter dem ML anhalten und ihre Fracht mit einem Aufzug 45 Meter nach oben befördern.<sup>[4]</sup> Im Jahr 1989 allerdings wurde die Bahnlinie stillgelegt

und 2004 der inzwischen stark baufällige Tunnel aufgeschüttet, zehn Jahre bevor die Direktanbindung der ETH ans Schienennetz wieder zum Gesprächsthema wurde.<sup>[5]</sup>

### Atomreaktor im ML

Man schrieb das Jahr 1956 und machte sich Gedanken, wie das Fernheizkraftwerk erweitert werden könnte. Mittlerweile wurde von Kohle auf Heizöl umgestellt, doch war die Leistung des Kraftwerks für den inzwischen stark vergrösserten Campus immer noch zu gering.

Zu dieser Zeit war man der Atomenergie gegenüber noch sehr positiv eingestellt und so arbeitete die ETH mit einigen grossen Firmen an Projekten für Versuchsreaktoren.

Eine der Ideen war, im Zentrum der Stadt Zürich einen eigenen Kernreaktor zu Heiz- und Forschungszwecken zu installieren. Geplant war, das Kernkraftwerk im ehemaligen Kohleschacht unter dem ML unterzubringen. Der Hauptzugang zum Reaktor sollte dann im Lettentunnel liegen, während ein separater Stollen das Kühlwasser direkt aus der Limmat bezöge.<sup>[6]</sup>

1968 wurde schliesslich ein Forschungsatomreaktor im waadtländischen Lucens in Betrieb genommen. Erstmals wurde so in der Schweiz Elektrizität durch Kernkraft erzeugt. Allerdings wurde die Anlage auch mit Hinblick auf eine mögliche Schweizer Atombombe errichtet. Knapp ein Jahr nach der Inbetriebnahme kam es jedoch nach Problemen mit dem Kühlsystem zu einer partiellen Kernschmelze. Glücklicherweise befand sich die komplette Anlage in einem Bergstollen und die Kaverne konnte rechtzeitig versiegelt werden, sodass nur sehr wenig radioaktives Material nach aussen gelangte. Auf der internationalen Bewertungsskala für nukleare Ereignisse (INES) wurde im Nachhinein das



Bloss nicht den falschen Knopf drücken!

Unglück als Ereignis der Stufe 5 mit der Bezeichnung «Accident with wider consequences» klassifiziert.<sup>[7]</sup>

Zwar wurde noch im selben Jahr das Kernkraftwerk Beznau in Betrieb genommen, doch die Pläne eines ETH-eigenen Reaktors waren nach dem Unglück buchstäblich zerstört worden.

Denkt man heute an das Thema Atomenergie, so kommen einem sofort die Reaktorunfälle von Tschernobyl und Fukushima in den Sinn. Doch kaum einer weiss, dass 17 Jahre vor Tschernobyl einer der grössten europäischen Reaktorunfälle in der Schweiz stattfand. Man mag sich kaum vorstellen, wie es heute an der ETH aussähe, wenn der Reaktor direkt in Zürich gebaut worden wäre!

### Warum Studenten im Winter nicht frieren müssen

Damit es an der ETH trotz Rückschlägen in Bezug auf die Wärmeversorgung weiterhin warm bleiben konnte, wurde 1972 entschieden,

### **Kaum einer weiss, dass 17 Jahre vor Tschernobyl einer der grössten europäischen Reaktorunfälle in der Schweiz stattfand.**

statt Eigenproduktion von nun an Fernwärme der Energiewerke Zürich zu beziehen. Etwa 6 Kilometer entfernt stehen die Müllverbrennungsanlage Hagenholz und das Holzheizkraftwerk Aubrugg, deren Abwärme ins Fernwärmenetz

Zürich eingespeist wird und sowohl das Universitätsspital als auch die ETH versorgt. Etwas mehr als 45 % der im Zentrum benötigten Wärme kommt aus den Fernwärmeleitungen, weitere 40 % werden durch die Wärmepumpe am Walchetur abgedeckt. Für den rest-

lichen Bedarf wird die Abwärme der Server im Rechenzentrum im Keller des RZ genutzt.<sup>[8]</sup>

Mit der Anbindung des Hochschulquartiers an die Heizkraftwerke besitzt Zürich sogar eine eigene U-Bahn. Denn im Verbindungstunnel, in welchem die Fernwärmeleitungen verlaufen, verkehren zwei Elektrolokomotiven, die von den Mitarbeitern zu Kontrollfahrten im Tunnel genutzt werden. Etwa alle zwei Wochen wird die ganze Strecke von Wallisellen bis zum Unispital von einem Techniker abgefahren.<sup>[9]</sup>

## Ab in den Untergrund

Im ML treffe ich auf Beat Fischlin, den Leiter der «Zentralen Versorgung Zentrum». Er und sein Team sind für die Wärme-, Kälte-, Strom- und Wasserversorgung zuständig sowie den Unterhalt der gesamten technischen Infrastruktur. Sein Büro liegt direkt zwischen der Maschinenhalle und der Halle des alten Heizkraftwerkes.

Eindrücklich ist vor allem das riesige Kontrollpult in der Mitte des Raumes, das mich irgendwie an ein Weltuntergangsspielzeug des Bösewichts aus einem alten James-Bond-Film denken lässt. Inzwischen läuft die Steuerung sämtlicher Anlagen elektronisch, jedes beliebige Ventil kann einzeln angesteuert werden. Trotzdem ist das Kontrollpult noch aktiv – nicht etwa aus nostalgischen Gründen der Mitarbeiter, sondern aus Nostalgie der Stadt: Der ganze Gebäudekomplex steht unter Denkmalschutz.

Das mache den Um- und Ausbau auch so schwierig, meint Herr Fischlin. Für das nun leerstehende Heizkraftwerk hat die ETH bereits grosse Pläne, doch momentan sind die Bauarbeiten

auf Eis gelegt, bis endgültig geklärt ist, wie viel von der ursprünglichen Struktur erhalten bleiben muss.

Zusammen begeben wir uns nun in die unteren Stockwerke des ML. Ein wenig fühle ich mich an die Szenen im Spiel Portal erinnert, wo man als Spieler zum ersten Mal die sterilen Testkammern verlässt und in das Innere des Aperture Science Enrichment Center vordringt.

Dicke Rohre, muffiger Kellergeruch und eine etwas beklemmende Atmosphäre machen sich bemerkbar, je tiefer wir in den Untergrund hinabsteigen. Wir laufen um ein paar Ecken und stehen plötzlich in einem Raum mit grossen Kesseln und sehr vielen Rohren. Ein grosses Schild mit der Aufschrift «Zugang Energiekanal» prangt an der Tür. «Energiekanal», so werden die Katakomben im Fachjargon der zuständigen Einheit also bezeichnet. Ein einfaches Wort, das nichts über das Mysterium aussagt, das dahinter liegt. Noch ein paar Schritte weiter und wir befinden uns endlich im Inneren des Tunnelsystems. →

Zwischen ML und CAB





Für Orientierungslose

### Wo ist denn hier bitte der Ausgang?

Wer sich bis jetzt die Tunnel als kalt und düster vorgestellt hat, wird vermutlich enttäuscht sein. Obwohl der Titel des Artikels da auch ein wenig irreführend ist, sind die Tunnel hell erleuchtet und angenehm warm. Aus Sicherheitsgründen muss in den Tunneln ständig Licht brennen. Für den Fall, dass an der ETH einmal der Strom ausfällt, sind sämtliche Schilder aus phosphoreszierendem Material. Auf dem Boden befinden sich ebenfalls leuchtende Markierungen, damit man auch in der Dunkelheit noch den Weg nach draussen finden kann.

Der Gang ist etwa zwei Meter hoch und breit genug, sodass man bequem zu zweit hindurchlaufen kann. An den Wänden und an der Decke hängen dicke Rohre für Abwasser, Trinkwasser, Wärme und Kälte. Bei jedem Schritt klappern die metallenen Bodenplatten, unter denen Strom- und Datenkabel verlegt sind.

Langsam werden mir die Ausmasse des Labyrinthes unter dem Campus bewusst. Weder



Damit E.T. sogar unter der ETH nach Hause telefonieren kann...



links noch rechts lässt sich ein Ende erahnen, entweder verzweigt sich der Gang oder macht eine Kurve.

Was im Labyrinth des Minotaurus der Faden der Ariadne war, sind im ETH-eigenen Tunnelgewirr an den Wänden und Decke angebrachte Wegweiser. Ähnlich wie bei Wanderwegen sind hier die jeweiligen Gebäude mit Distanzangaben angeschrieben, teilweise auch die Entfernung bis zum nächsten Notausgang.

Wohl damit sich wirklich niemand verirren kann, hängt etwa alle 10 Meter ein Schild mit einer Nummer an der Decke, die die Tunnel in einzelne Abschnitte unterteilt. Wahrscheinlicher ist aber, dass die Schilder den Technikern helfen, einen Störfall genau zu lokalisieren. Auch sind hin und wieder Notfalltelefone an den Wänden angebracht, da man in den Tunneln keinen Handyempfang mehr hat. Interessanterweise sind auch die Telefone mit phosphoreszierender Farbe beschichtet, damit man sich bei einem Stromausfall noch in der Zentrale melden kann. Ob nach einem Stromausfall die Telefonanlagen überhaupt noch funktionieren, sei dahingestellt.

Fast jedes Gebäude im Zentrum ist an die Energiekanäle angeschlossen und somit unterirdisch erreichbar. Allerdings wurden die Tunnel erst in den 70er-Jahren gebaut und an die bestehende Gebäudestruktur angegliedert. Deshalb sind nicht alle Gebäude im Zentrum direkt über die Tunnel zugänglich, wie etwa das LFW oder LEE.

Mindestens 1.5 km lang sind nur die Energiekanäle, die sich einmal quer über den Campus ziehen. Man könnte bequem vom ETZ bis zum RZ/IFW laufen, ohne einmal das Tageslicht zu erblicken. Das ganze Gangsystem unter dem ML, dem Hauptgebäude und der Polymensa zählt nicht als Energiekanal, ist aber indirekt auch daran angeschlossen.

## Tiefer ins Labyrinth

Zusammen mit Herrn Fischlin geht es nun weiter in Richtung CAB. Ungefähr unterhalb der Tramstation auf der Universitätsstrasse verzweigt sich der Gang wieder. Rechts geht es zum Unispital und ETZ, links führt der Weg Richtung CAB und CHN. Um die Höhenunterschiede im Zentrum und auch zwischen den verschiedenen Anlagen zu überbrücken, sind die Energiekanäle mehrstöckig. Teilweise sehen wir sogar vertikale Verbindungsschächte, die zu tiefer liegenden Tunneln führen.

Über eine Wendeltreppe in einem 20 Meter hohen Schacht geht es weiter nach oben. Dicke Kabelstränge und Rohre schlängeln sich an der Wand entlang und versorgen den Gebäudebereich um das CAB/CHN mit Strom, Wasser und Internet. Oben angekommen wird es deutlich wärmer als unten, da hier die Heizungsrohre weniger gut isoliert sind. Leises Klackern und Knistern dringt aus den Rohren und lässt einen immer wieder unwillkürlich zurückschauen, ob nicht doch noch andere Menschen in den Tunneln umherwandern.

Wir laufen nun unter dem CAB hindurch in Richtung CHN. Dabei kommen wir an einer Leiter vorbei, die zu einer Luke in der Decke emporsteigt. Würde man dort hinaufklettern und hinauslaufen, stünde man ein Stockwerk unter dem Aufenthaltsraum vor dem Eingang des ABBsolut.

Nun macht Herr Fischlin kehrt und wir laufen in die entgegengesetzte Richtung zum Unispital. Hier folgen die Tunnel relativ gut dem Strassenverlauf. Zuerst entlang der Rämistrasse, dann geht es links unter der Schmelzbergstrasse hinauf am Unispital vorbei zum ETZ.

An einer Stelle könnte man durch eine Seitentür zuerst in den Keller des Unispitals spazieren und anschliessend sogar in den

Fernwärmehaus der Stadt hinabklettern, der 6 Kilometer weiter nördlich im Heizkraftwerk wieder an die Oberfläche kommt. Doch leider ist die Tür nicht nur abgeschlossen, sondern auch alarmgesichert und mein Begleiter hat keine Befugnis, diese Tür zu öffnen.

Die Temperatur im Tunnel steigt immer höher, denn hier ist das Labyrinth der ETH an die Fernwärmeversorgung der Stadt angeschlossen. 130 Grad heisser Dampf wird unter hohem Druck in die Rohre gepresst, ein mechanischer Regler kontrolliert die Zufuhr. Ausbaupläne für eine Sauna sind aber leider noch keine vorhanden. Auf den verstaubten Rohren links und rechts haben sich immer wieder Studenten verewigt, doch Unbefugte werden hier unten nicht gerne gesehen. Zu gross ist die Gefahr, dass etwas beschädigt werden könnte. Platzt eine der Leitungen, während ein neugieriger Student daran herumspielt, verwandelt sich die Anlage innerhalb kürzester Zeit in einen riesigen Dampfgarer.

### Die Kläranlage der ETH

Mittlerweile ist die Hitze fast unerträglich und wir machen uns auf den Rückweg, um der

Frage auf den Grund zu gehen, was mit dem Abwasser des Unispitals und der Labors geschieht.

Gerade dort, wo mit Bakterien, Pilzen und sonstigen Erregern geforscht wird, Säuren und Basen zum Einsatz kommen oder hochgiftige Stoffe entstehen, müssen derartige Abfälle gesondert behandelt werden, damit sich in der Kanalisation kein Eigenleben entwickelt.

Ganz harmlos befindet sich zwischen CAB und LFW neben dem Gewächshaus ein kleiner Park. Kaum einer, der auf der Suche nach Koffeinnachschub hindurchgeht, bemerkt die unscheinbare kleine Treppe an der Seite oder den Eingang des Warenaufzuges.

Nur wenige Meter unter der Erde verbirgt sich eine hochmoderne, dreistöckige Anlage, in welcher sämtliche Chemieabwässer zusammenkommen. Je nach Beschaffenheit des Abwassers können bis zu 350'000 Liter am Tag verarbeitet werden.

Der Name der Einrichtung, Neutralisationsanlage oder abgekürzt NEA, leitet sich von der gängigen Verfahrensweise ab, Säuren und Basen mit ihrem jeweiligen Gegenpart zusammenzuführen, um das Gemisch am Schluss pH-neutral zu erhalten. Abfall mit Viren, Bakterien

und was sonst noch alles von den Biologiestudenten zusammengebraut wurde, wird abwechselnd mit Säure und Basen überschüttet.

Dazu befinden sich in der Anlage grosse Tanks mit Salzsäure und Natronlauge. Der Bereich mit den Tanks ist hinter dickem Sicherheitsglas von der restlichen Anlage geschützt, dazu stehen die Tanks in einer Art Becken, das im Notfall den kompletten Tankinhalt zurückhält.



Der unscheinbare Eingang zur Kläranlage:  
Oben schöne Pflanzen, unten Salzsäure!



Die ganze Anlage läuft automatisch, wird jedoch regelmässig gewartet und überprüft. Zwei grosse Kontrollstationen erlauben jederzeit einen Einblick in den momentanen Zustand.

Als die erste Anlage in den 70er-Jahren gebaut wurde, hatte auch das Unispital noch seine eigene Anlage. Doch im Jahr 2000 entschied man sich, die Anlage zu erweitern, um sowohl den Anstieg an ETH-eigener Abwasserproduktion als auch den Anteil des Universitätsspitals zu übernehmen.

Von der Abwasserneutralisation komplett unabhängig befindet sich noch eine zweite Anlage im unterirdischen Gebäudekomplex. Mittels grossen Ionentauschern wird hier aus normalem Trinkwasser voll- und teilentsalztes Wasser gewonnen. Dieses hat dieselbe Eigenschaft wie destilliertes Wasser, ist aber in der Produktion günstiger und weniger aufwändig. 16'000 Liter vollentsalztes und bis zu 70'000 Liter teilentsalztes Wasser können in der Anlage produziert werden.

### Von 0 auf 100 in 12 Sekunden

Wird ein neuer Papst gewählt, nachdem der bisherige den Geist aufgegeben hat, schliessen sich die Kardinäle zum Konklave ein und beraten sich. Nach einem Wahlgang

werden die Stimmzettel mit beige-mischten Chemikalien verbrannt und der Rauch nach aussen geleitet. Ist der Rauch schwarz, so war die Wahl erfolglos, steigt jedoch weisser Rauch aus dem Schornstein der Sixtinischen Kapelle, weiss nun die ganze Welt, dass ein neuer Papst gewählt wurde. Ähnlich ist es an der ETH: Steigt schwarzer

Rauch aus dem Turm auf dem ML-Gebäude, heisst dies allerdings, dass der Strom ausgefallen ist.

Im Keller des ML steht ein Dieselmotor, ungefähr so gross wie zwei VW-Busse, der ursprünglich für den Einsatz als Hilfsmotor auf einem Frachtschiff vorgesehen war. Der Motor wird regelmässig gewartet und auf Betriebstemperatur gehalten. Sollte einmal der Strom ausfallen, so braucht der Motor 12 Sekunden, bis er volle Leistung erreicht.

Ein solcher Fall ist glücklicherweise noch nie eingetreten, doch nach Plan sollte der Motor die Stromversorgung aller relevanten Abnehmer für etwa eine Stunde aufrechterhalten können. Welche Stellen im Ernstfall Strom beziehen dürfen und welche nicht, ist dabei genau





Notstromgenerator



Je dunkler die Farbe  
des Tanks, desto reiner  
das Wasser



Die finstern  
Kellerräume  
unter dem ML



Auf dem Weg zum Unispital

festgelegt. Oberste Priorität haben sicherlich die Rechenzentren, Kühlanlagen und alle sensiblen Infrastrukturbereiche.

Ende nächsten Jahres soll der Motor gegen ein kleineres und effizienteres Modell ausgetauscht werden. Was anschliessend mit der ausgedienten Notstromanlage geschehen soll, ist noch unklar. Vermutlich wird der Motor entweder verkauft oder zu Lehrzwecken präpariert und ausgestellt. Vielleicht bekommt dann die Flugzeugturbine vor der Maschinenhalle ein wenig Gesellschaft.

### Einmal Höngg hin und zurück

Der wohl hartnäckigste Mythos ist der eines geheimen Tunnels zwischen dem Zentrum und dem Campus Hönggerberg. Immer wieder munkelt man, es gäbe eine Möglichkeit, zwischen beiden Orten hin- und herzugehen, ohne sich dabei dem Tageslicht aussetzen zu müssen.

Man denke nur an den vollgestopften ETH-Link zur Mittagszeit oder die Lichtscheu, die dem Informatiker nachgesagt wird. Oder aber, um heimlich Material für alle bösen Wissenschaftler heranzuschaffen, die in ihren Geheimlaboren tief unter dem Hexagon die Weltherrschaft anstreben. Dem einen oder anderen käme da ein solcher Tunnel sehr gelegen.

Von realistischer Seite her betrachtet, ist aber schnell klar, weshalb die Existenz eines solchen Tunnels sehr unwahrscheinlich ist. Natürlich bestätigte mir bis jetzt jeder Angestellte der ETH, den ich nach einem solchen Tunnel gefragt habe, dass es so etwas nicht gäbe. Ein Verschwörungstheoretiker, der sowieso keinem Statement von offizieller Seite her glaubt, braucht hier aber etwas mehr Fakten.

Zwischen dem Campus Höngg und Zentrum liegen auf Luftlinie etwa 4.5 km mit einer

Höhendifferenz von etwa 175 Metern. Zum Vergleich: Der Weinbergtunnel, der vom Hauptbahnhof unter dem Hauptgebäude hindurch nach Oerlikon führt, ist ebenfalls etwa 4.5 Kilometer lang, benötigte knapp 3 Jahre zum Bau und kostete 480 Millionen Franken. Dazu kommen noch laufende Kosten für Überwachung des Tunnels, Wartung und Reparatur.<sup>[10]</sup>

Dass die ETH irgendwann in der Vergangenheit eine solch grosse Summe ausgeben haben könnte, ohne dass irgendjemand etwas davon mitbekommen hat, ist schier unmöglich. Mal ganz davon abgesehen, dass ein Tunnelbau dieser Grösse nicht gerade unauffällig stattfindet. Ein Geheimweg zwischen den beiden Standorten wird also immer ein Wunschdenken bleiben.



Hast du selbst schon Erfahrungen mit den Tunneln oder weisst von anderen Kuriositäten zu berichten? Du möchtest noch mehr erfahren? Du interessierst dich ebenfalls für abgelegene Orte an der ETH? Schreib uns doch unter [redaktion@vis.ethz.ch](mailto:redaktion@vis.ethz.ch)

### Quellenangaben

- [1]: <https://forum.vis.ethz.ch/showthread.php?16096-In-welchen-Geb%E4uden-habe-ich-Zutrittsrecht>
- [2]: <http://www.nzz.ch/zuerich/wie-zuerich-zu-seinem-ersten-monumentalbau-kam-1.18365646>
- [3]: <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/eth-will-eigenen-sbahnhof/story/12022412>
- [4]: <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/stadt/Kulturell-hochkaraetige-Heizkraft/story/17329093>
- [5]: Polykum, Ausgabe 02 / 2004-05
- [6]: <https://de.wikipedia.org/wiki/Lettentunnel>
- [7]: <http://www.nzz.ch/schweiz/der-vergessene-atomunfall-von-lucens-1.18215229>
- [8]: ETH Sustainability Report 13/14
- [9]: <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/stadt/Die-Geisterbahn-durch-Zuerichs-Untergrund/story/19887892>
- [10]: [http://www.sbb.ch/content/dam/sbb/de/pdf/sbb-konzern/ueber-die-sbb/projekte/ausbau-schiennetz/DML\\_factsheet\\_weinbergtunnel\\_web.pdf](http://www.sbb.ch/content/dam/sbb/de/pdf/sbb-konzern/ueber-die-sbb/projekte/ausbau-schiennetz/DML_factsheet_weinbergtunnel_web.pdf)

# Schwarze Löcher

LUKAS WIDMER – VERSUCHT SCHWARZE LÖCHER ZU SEHEN OHNE ZU SPAGHETTISIEREN

**Spätestens seit Interstellar fragen sich wohl viele, was ein Schwarzes Loch ist, wie es entsteht und was es damit denn eigentlich so auf sich hat. Man könnte meinen, dass diese Fragen in einem kurzen Artikel nicht beantworten werden können. Aufgrund der Komplexität des Themas ist dies vermutlich sogar total berechtigt, aber immerhin solltet ihr danach die eingangs gestellten Fragen zum Teil beantwortet haben und auch wissen, warum es mir (und auch euch) nie vergönnt sein wird ein Schwarzes Loch zu sehen.**

Dies hat einen recht einfachen Grund, welcher auch gleich noch dafür verantwortlich ist, dass das Schwarze Loch so heisst. Das Problem, wenn man so sagen will, ist, dass ein Schwarzes Loch ein Körper ist, dessen Fluchtgeschwindigkeit die Lichtgeschwindigkeit ist. Die Fluchtgeschwindigkeit, auch genannt zweite kosmische Geschwindigkeit, ist jene, die man überschreiten muss, um sich von einem Körper zu entfernen. Im Fall unserer Erde liegt diese bei mickrigen 11.2 km/s. Klingt schnell, sagt ihr? Nun, von Schwarzen Löchern kann nicht einmal Licht «fliehen» ... die daraus resultierende Fluchtgeschwindigkeit könnt ihr euch wohl denken. Daraus folgt natürlich auch, dass Schwarze Löcher nicht gesehen werden können, da sich Licht schlichtweg nicht davon lösen kann.

Wie hoch die Fluchtgeschwindigkeit eines Körpers ist, hängt von zwei Variablen ab, der Grösse und dem Gewicht. Es ist folglich möglich

zu berechnen, wie klein die Erde sein müsste, sodass ihre Fluchtgeschwindigkeit der Lichtgeschwindigkeit entspricht. Dies wäre bei einem Radius von 9 mm gegeben. Dies soll heissen, wenn wir die Erde auf eine kleine Kugel zusammenpressen würden, wäre es nicht mehr möglich von der Erde wegzukommen. Diese Berechnung kann für jeden möglichen Körper angewendet werden. Für unsere Sonne wäre dies der Fall, wenn sie einen Radius von 3 km hätte.

Dass nichts von einem Schwarzen Loch flüchten kann, ist eine Folge aus der Relativitätstheorie. Denn je schwerer ein Objekt ist, umso stärker krümmt sich die Raumzeit. Im Falle des Schwarzen Loches schliesst sich die Raumzeit ab. Deshalb ist es nicht möglich genau zu sagen, was sich in einem Schwarzen Loch genau abspielt. Man könnte sagen, dass es ein Universum für sich ist. Des Weiteren gibt es im Loch selber auch keine Zeit und deshalb auch keine Informationsübertragung.

**von Schwarzen Löchern  
kann nicht einmal  
Licht «fliehen»**



Es ist jedoch möglich zu beschreiben, was sich in der Nähe eines Schwarzen Loches abspielt. Denn wenn man in dessen Nähe kommt, in den sogenannten Schwarzschildradius, und dann zum Beispiel sein Bein bereits darin hat, der Rest jedoch nicht, würde man von der Schwerkraft auseinandergerissen werden. Es würde zur sogenannten Spaghettisierung kommen, was natürlich nichts mit Essen zu tun hat. Denn wenn ein Objekt zu Nahe an ein Schwarzes Loch kommt, wird dieses in die Länge gezogen und dann auseinandergerissen und diesen Teilobjekten wird dann wieder das Gleiche passieren.

Eine ungeklärte Frage ist immer noch, was Schwarze Löcher sind und wie sie entstehen. Schwarze Löcher sind Sternleichen, denn sobald die Fusion im Kern Eisen erreicht, überwiegt die Schwerkraft den thermischen Druck. Wenn der Stern leicht ist, wird er von einem anderen Druck stabilisiert und er wird zu einem weissen Zwerg. Dies wird auch mit unserer Sonne passieren, diese wird dann noch ungefähr die Grösse unserer Erde besitzen. Wenn jedoch das Gewicht rund doppelt so gross ist, dann werden

die Elektronen durch die Schwerkraft in die Atome gepresst. Daraus entsteht dann ein Neutronenstern, welcher einen Durchmesser von ungefähr 10 km hat. Wenn jedoch eine Sonne eine Grenzmasse von ungefähr 3.2-mal dem Gewicht unserer Sonne überschreitet, wird daraus nicht ein Stern wie zuvor, sondern ein Schwarzes Loch. Dieses kann man, wie bereits erwähnt, nicht sehen, jedoch kann man die Strahlung von Teilchen sehen, die in der Nähe eines Schwarzen Loches sind. Denn diese werden durch die Anziehung so stark beschleunigt, dass man deren Wärmeabstrahlung erkennen kann.

Bei Schwarzen Löchern wird Materie direkt in Energie umgewandelt, also  $E=mc^2$ . Denn die Materie wird so stark beschleunigt, dass sie zu Energie wird. Dies ist auch der einzige Prozess, der fähig ist, solche wahnsinnigen Leuchtkräfte zu produzieren. Dieser ist jedoch nicht konstant, was erst dazu führt, dass man das Schwarze Loch überhaupt wahrnehmen kann.

Man kann also sagen, am Ende landet alles auf dem Friedhof der Schwerkraft, wobei die Grabsteine Schwarze Löcher sind.





# Wir suchen clevere Köpfe. Immer.

## **Deine Initiative ist immer eine Chance**

Wir sind ständig auf der Suche nach cleveren Köpfen, um unsere Teams zu verstärken – und das nicht nur für die von uns aktuell ausgeschriebenen Stellen. Und weil wir schon heute das Übermorgen im Blick haben, interessieren wir uns auch immer für Potenziale, an die wir noch gar nicht gedacht haben.

Mit mehr als 700 Mitarbeitenden sind wir eines der grössten, unabhängigen Schweizer Unternehmen im Bereich Softwareentwicklung und -wartung, IT-Systemintegration und Business Consulting. Seit 1968 verfolgen wir vor allem eine Aufgabe: Wir wollen die IT-Welt ein bisschen einfacher machen. Durch komfortable Lösungen für komplexe Aufgaben. Durch Zuverlässigkeit und Engagement. Durch Präzision und Kundenorientierung.

Ein Gespräch lohnt sich. Wir suchen immer clevere Köpfe.

Text &amp; Design: Felix Würsten

## Portrait Letter 023 Alexandru Caracas



“I love gadgets,” says Alexandru Caracas with a hearty laugh. “As an IT specialist, I’m of course interested in software, but I’m fascinated by the hardware in devices as well.” His current position as a research staff member at the IBM research laboratory in Rüschlikon provides him with the ideal combination of both these interests. His work focuses on long-distance wireless communication, which allows devices to exchange data with each other even when they are far apart. Caracas reports that impressive strides have already been made in this area. “Already we can communicate wirelessly across vast distances,” he explains. For example, one experiment was able to maintain a continuous connection to a balloon as it rose to an altitude of 30 kilometres. At that point the connection was broken, but not because of network failure: the balloon burst, bringing the experiment to an abrupt end.

Caracas played a major role in this achievement, as he was one of the people who developed the protocol for regulating data transfer over long distances. This protocol has since been adopted as the official standard. Practical applications for this technology abound, for example in the energy or environmental sectors. Caracas elaborates: “Our approach makes it possible to control street lighting wirelessly – in other words, you don’t have to go to the trouble of laying cable to each lamppost.” It also means that measuring devices in far-flung locations or sensors that gather data about their surroundings and send it only sporadically to a central computer can be easily connected to a network.

This is the focus of another project Caracas is working on. The project measures the temperature on building façades located on the street between Technopark Zurich and the Swiss Post building. “We’ve determined that in summer, the building envelopes reach extremely high temperatures. This is of course problematic from an energy point of view, because then the air conditioning system uses up a lot of electricity,” explains Caracas. To avoid such mistakes in future, researchers at Empa in Dübendorf have developed a computer model that planners can use to calculate how hot façades will get in the summertime. Caracas says, “We’re now testing this model with our measurements in the real world.” To do so, the researchers installed sensors on the building envelope that transmit their data wirelessly. One challenge was to set up the data transmission so that the batteries lasted as long as possible.

At IBM, Caracas is continuing the research he did for his doctorate at ETH Zurich, where he studied under Friedemann Mattern at the Institute for Pervasive Computing. Caracas’s work focused on the Internet of Things, which involves connecting all devices over the internet. One of his tasks was to determine how much energy these devices consume when exchanging data – no simple undertaking, as he found out. “The electrical current fluctuates across a range of several orders of magnitude within a short space of time, making it difficult to get a precise reading of how much power is being used.”



Caracas's route to ETH Zurich was rather indirect. After completing his master's in Germany, he joined IBM in Rüschlikon as a software engineer. One year later, he faced a decision: continue working as an engineer or study for his doctorate at ETH. The latter option would allow him to return to IBM to work as a research staff member, so that is what he decided to do. This marked the start of an exciting time for him. "I really enjoyed the fact that I could spend so much time on my own research at ETH," he recalls. He was also happy to have the opportunity as a doctoral student to take courses outside his core field of study. For example, he took a course on robotics with Roland Siegwart's group, where he could delve more deeply into aspects of hardware.

Originally from Romania, Caracas had in fact initially planned to study physics at university. However, he was advised to choose computer science instead, and since this field offered clearer career prospects, he decided to go with that. Would he make the same decision today? "It was the right choice," Caracas says, looking back. "What I like about computer science is that you can achieve things quickly, much faster than in physics." At any rate, he always has a direct connection to physics whenever he works with devices.

Right from the start, Caracas knew that he wanted to study abroad. After his first year at university, the International University in Germany Bruchsal offered him a stipend – and it was this that enabled him to move to Western Europe in the first place. He interrupted his studies in Bucharest and went to Germany – a big step, considering that at the time he spoke not a word of German. "But that actually wasn't much of a problem for me at first, since everyone at the university spoke English." He then joined a German colleague for a work placement at SAP; his colleague decided that they would speak only German together from then on. "That was just the motivation I needed to learn the language," remembers Caracas, who now speaks fluent German.

After completing his studies, Caracas found many reasons to join IBM's research laboratory in Rüschlikon – not all of them strictly professional ones, as he says with a wink. "I like that there's a basketball club here. I love the sport and I still play once a week." The fact that he isn't necessarily the height of an ideal basketball player isn't really a problem for him. As he explains, "I can jump really high, and time and time again I surprise my opponents by getting to the ball before they do."

Another sport Caracas enjoys is dancing. "I met my wife on a dance course and now we go dancing together regularly," he says. He was especially taken with the legendary Polyball. Admission wasn't cheap, he admitted, "but the bands were great and the atmosphere in ETH's Main Building is simply fantastic."



### Biography

Alexandru Caracas studied computer science at the University Politehnica of Bucharest for one year before transferring to the International University in Germany Bruchsal, where he earned his master's in computer science in 2007. From 2004 to 2006 he worked as a software developer at SAP in Walldorf. After completing his studies, Caracas joined IBM's research lab in Rüschlikon, again as a software developer. In 2009, he began studying for his doctorate at ETH Zurich. His dissertation focused on graphic models and code-generating methods that can be used to help turn business process models and software artifacts into practical sensor network applications. Since earning his doctorate in 2012, Caracas has been working at IBM as a research staff member in wireless sensor networks. Contact: alexandru.caracas@gmx.ch

# Der neue Vorstand

YVES FRANK – SCHREIBGEWANDTER NEUER PRÄSI

Die MV ist, als ich diese Zeilen schreibe, nun genau einen Monat her. Ein ereignisreicher Monat, in welchem Ämter übergeben und Konstituierungen durchgeführt wurden. So hat sich auch der neue Vorstand zusammengefunden und bereits Etliches auf die Beine gestellt.

Dieser reibungslose Übergang wäre jedoch nicht möglich gewesen, wenn die zahlreichen Abgänger uns nicht so sorgfältig an die neuen Aufgaben herangeführt hätten. Deshalb möchte ich diese Stelle nutzen, um den acht erfahrenen, uns verlassenden Händen zu danken.

Vor mehr als zweieinhalb Jahren hat Jonas Kuratli als Aktuar im Vorstand begonnen und sein letztes Jahr dann als Festminister inkubiert. Dutzende Protokolle und Zentner Penunzen verliessen seine Hand. Vielen Dank für deine Arbeit.

Von einer HoPo Taskforce entfacht, hat Karl Wüst für ein Jahr das Amt des HoPo-Vorstands übernommen. Nach diesem Jahr wurde ihm das (leider nur symbolische) VIS-Zepter übergeben. Als er nach einem Jahr vom Sofa (Thron kann man das nicht nennen) gestiegen ist, wurde ihm das Herz bei dem Gedanken, den Vorstand zu verlassen, zu schwer, um diesen Schritt bereits damals zu tätigen. So hat er kurzerhand noch für ein Semester die Bürden eines Webmasters auf sich genommen. Vielen Dank für deine Unterstützung.

Mit Kaffee, Milch, Cola (Zero) und vielem mehr hat uns Roman während den letzten anderthalb Jahren auf den Beinen gehalten und unsere Gemüter erfreut. Seine geschickten Hände haben die Kaffeemaschine gehätschelt, wenn sie mal wieder eingeschnappt war, und sich sonst gerne an einem Bier gehalten. Vielen Dank für deine Aufmerksamkeiten.

Zwei Jahre hat Leo unsere Hände mit Tassen und Stiften versorgt. Die Last des Ressorts Merchandise hat er so während zweier Jahre wie Atlas auf den Schultern getragen. Darauf folgte ein Semester (und die wohl längste MV aller Zeiten) unter seinem Regime. Vielen Dank für deine helfende Hand.

In diese grossen Fussstapfen sind die vier folgenden tapferen Mitglieder getreten: Anna Durrer übernimmt das Amt des Webmasters, ihr legen wir unser Netz in die Hände. Philipp Rimle wird zu unserer Quästorin, ihm händigen wir unsere Finanzen aus. Christopher Signer erkämpfte sich das Inkubationsrecht als Festminister, und Swe Geng hält nun das Amt des Aktuars inne. Seiner Feder entspringen viele zukünftige Protokolle.

Neu übernimmt Frédéric Vogel das Sammeln der Prüfungen, Anna Mitterer kümmert sich um die Infrastruktur und somit unser aller Wohlbefinden. Patrick Frei pflegt weiterhin den Dill und die Beziehungen nach aussen als External Relations



Beauftragter. Ebenfalls bleibt Jonathan Maurer HoPo-Vorstand und Tim Linggi schafft auch in diesem Semester unser Merchandise an. Marc

Gähwiler bleibt unser SysAdmin. Leo hat mir das Zepter überreicht und ich freue mich, mit dieser zahlreichen Unterstützung dem VIS zu dienen.





## Christopher Signer

Unter Kollegen bin ich als **Chris** bekannt.

Ich bezeichne mich gerne als **Fan von PC-Spielen**.

Eigentlich komme ich aus **Santa Clara Kalifornien – gemäss Geburtsurkunde**.

Bevor ich an der ETH abschliesse, möchte ich noch **den Rest der besten Zeit meines Lebens erleben**.

Ich bin im **schönen Bachelorarbeits-Semester**.

In 5 Jahren bin ich **depressiv, weil mir der VIS fehlt**.

Ich habe einen grossen **Hang zu Pen & Paper (Dungeons & Dragons, DSA etc.)**

Ich werde wütend, wenn **Leute illusorisch und unorganisiert vorgehen**.

Wenn ich gerade nichts zu tun habe, **lese ich Fantasy-Bücher auf meinem E-Reader**.

Ich leiste gerne ehrenamtliche Arbeit, weil **ich es liebe, Events zu organisieren und die Übersicht zu wahren. AKA I <3 beer!**

Trotz meines Defizits in **«Defiziten finden»** bin ich **auch nur ein Mensch**.

Meine Mami ist für **die «Tech Support Tickets» Zuhause** verantwortlich.

Ich bin am besten, **wenn ich etwas zu tun habe**.

Ich kann mir die Welt nicht vorstellen ohne: **gute Küche**

3 Dinge, die ich abgeschafft haben möchte:

- **den Party-Musik-Elektrobrei**
- **{list.add(x-th world problems)} for x=1; x<=3; x++**
- **Studierende, die meinen Pseudocode korrigieren.**

## Swe Geng

Unter Kollegen bin ich als **de grinsendi Chines** bekannt.

Ich bezeichne mich gerne als **Pokémonfreak**.

Eigentlich komme ich aus **einer Dimension ohne Suchtmittel**.

Bevor ich an der ETH abschliesse, **möchte ich noch meine Pokémonkartensammlung vervollständigt haben**.

Ich bin im **stressigsten** Semester.

In 5 Jahren bin ich **(erfolg)reich**.

Ich habe einen grossen **Schlafbedarf**.

Ich werde wütend, **wenn ich meine Mahlzeiten nicht zeitlich kriege**.

Wenn ich gerade nichts zu tun habe, **bin ich mir sicher, dass ich träume**.

Ich leiste gerne ehrenamtliche Arbeit, **weil ich gratis Kaffee bekomme, obwohl ich keinen Kaffee mag**.

Trotz meines Defizits in **Kaffee- und Bierkonsum** bin ich **im Vorstand**.

Meine Mami ist für **meine hohen Anforderungen an gutes Essen** verantwortlich.

Ich bin am besten **im Träumen**.

Ich kann mir die Welt nicht vorstellen ohne: **Mich**

3 Dinge, die ich abgeschafft haben möchte:

- **Raucher**
- **Noch mehr Raucher**
- **Habe ich schon Raucher erwähnt?**



## Anna Durrer

Unter Kollegen bin ich als **Plappermaul** bekannt.  
 Ich bezeichne mich gerne als **Workaholic**.  
 Eigentlich komme ich aus **Graubünden**.  
 Bevor ich an der ETH abschliesse, möchte ich noch **viele neue Menschen kennenlernen**.  
 Ich bin im **7. Semester**.  
 In 5 Jahren bin ich **wieder die einzige Anna**.  
 Ich habe einen grossen **Zeitfresser namens «TV Serien schauen»**.  
 Ich werde wütend **ad calendae graecas**.  
 Wenn ich gerade nichts zu tun habe, **rufe ich meine beste Freundin an**.  
 Ich leiste gerne ehrenamtliche Arbeit, weil **man so neue Sachen kennenlernen**.  
 Trotz meines Defizits in **Freizeit** bin ich **meinen Kalender weiter am Mästen**.  
 Meine Mami ist für **Krisenmanagement** verantwortlich.  
 Ich bin am besten, wenn **ich eine Nachtschicht einlege**.  
 Ich kann mir die Welt nicht vorstellen ohne: **Freunde**  
 3 Dinge, die ich abgeschafft haben möchte:

- Intoleranz
- Schokolade
- awkward moments



## Philipp Rimle

Unter Kollegen bin ich als **der Taktiker oder einer der 1000 Formen von Philipp bekannt (oder primle)**.  
 Ich bezeichne mich gerne als **fröhlich und ausgeglichen**.  
 Eigentlich komme ich aus **dem Uterus meiner Mutter ;)**.  
 Bevor ich an der ETH abschliesse, möchte ich noch **die alten Rechnungen von Fredi (1999) zahlen**.  
 Ich bin im **5. Semester**.  
 In 5 Jahren bin ich **Töggeli-Profi dank dem CAB Aufenthaltsraum!**  
 Ich habe einen grossen **Spind und du nicht :P**.  
 Ich werde wütend, wenn **meine Schwester essen von mir klaut**.  
 Wenn ich gerade nichts zu tun habe, **mache ich Sport**.  
 Ich leiste gerne ehrenamtliche Arbeit, weil **Karls unendliches Wissen im Büro ist**.  
 Trotz meines Defizits in **Informatik Know-How** bin ich **im 5. Semester**.  
 Meine Mami ist für **das, was ich bin**, verantwortlich.  
 Ich bin am besten im **«Schnorre» :D**.  
 Ich kann mir die Welt nicht vorstellen ohne: **Kollegen und gutes Essen**  
 3 Dinge, die ich abgeschafft haben möchte:

- Vorlesungen um 8 Uhr
- Youtube-Videos mit Links und ohne Video
- Feindseligkeit

# 30. Mathematik- und Logikspielemeisterschaft

JONAS WÄFLER & DAVID STOLZ – KÖNNEN NICHT AUFHÖREN MATHEPRÜFUNGEN ZU ORGANISIEREN

**Dieses Jahr feiert die internationale Mathematik- und Logikspielemeisterschaft ihr 30. Jubiläum. In die Deutschschweiz und an die ETH wurde die Meisterschaft erstmals vor neun Jahren gebracht – und zwar vom VIS! Somit ist es keine Überraschung, dass auch noch heute das Turnier (in der Deutschschweiz) zu Dreivierteln von ehemaligen VIS-Vorständlern organisiert wird. Insgesamt nehmen über 120'000 Teilnehmern aus 15 Ländern teil, wobei für alle der Spass dabei immer an erster Stelle kommt.**

Vor gut neun Jahren bemerkte ein VIS-Vorständler, dass es im französisch sprechenden Teil der Schweiz seit vielen Jahren einen Mathematik- und Logikwettbewerb gibt, von dem man in der Deutschschweiz kaum etwas wusste. Der Grund für diesen Missstand war schnell entdeckt: Der Wettbewerb hatte es nicht über den Röstigraben geschafft! Schnell war der Entschluss gefasst: Der VIS leistet An-schubhilfe! Die Aufgaben wurden auf Deutsch übersetzt, die Hörsäle im HG wurden (einmal mehr) als Prüfungslokale verwendet, und so qualifizierten sich die ersten Teilnehmer aus der Deutschschweiz für den schweizer Final in Lausanne. In den letzten Jahren wurden stetig Verbesserungen vorgenommen, wobei die Organisation und Mithilfe immer ehrenamtlich blieb. Da die Organisatoren und Helfer/innen zwar zum grössten Teil mal im VIS aktiv waren, aber – da sie ihr Studium abschlossen – aus dem VIS austraten, entfernte man sich in kleinen Schritten vom VIS. Dies führte dazu, dass an einigen Budgetdiskussionen immer mal

wieder die Frage kam: «Was ist eigentlich dieser Budgetposten «Mathemeisterschaft?» und der aktuelle VIS-Vorstand jeweils kaum mehr im Detail informiert war. Es wurde immer klarer, dass es Zeit wurde, sich organisatorisch vom VIS zu lösen, auch wenn wir natürlich immer noch zum grössten Teil aus Ehemaligen bestehen.

## Wachsende Beliebtheit

Vor neun Jahren wurde der erste deutschschweizer Halbfinal an der ETH Zürich durchgeführt. Qualifiziert hatten sich damals knapp einhundert Personen. Doch die Bekanntheit und die Begeisterung sind seither gewachsen und so waren es diesen Frühling bereits über 400 Halbfinalisten. Darunter einige Mathematikveteranen, jedoch auch viele, die zum ersten Mal dabei waren. Zum grossen Teil handelt es sich dabei um Schülerinnen und Schüler ab der dritten Primarstufe, welche sich an ihren Schulen für den Halbfinal qualifizieren konnten. Ebenfalls dabei sind Eltern und Lehrer der Kinder, berufstätige Teilnehmer, und natürlich auch Studierende. →



# ErgoDent - mit Power unterwegs!



Für die Entwicklung neuer Produkte suchen wir junge

## Software-Entwickler/Innen mit ETH-Abschluss (MSc, BSc)

CCS Creative Computer Software AG ist mit ErgoDent ein führender Anbieter von Softwareprodukten in der Zahnmedizin. Wir sprechen mit unseren innovativen Lösungen junge Zahnärztinnen und Zahnärzte an und bauen unsere Marktstellung kontinuierlich aus.

Vertrauen und Zuverlässigkeit sind die wichtigste Basis für eine produktive Zusammenarbeit. Deshalb liegt uns eine kommunikative, offene und familiäre Atmosphäre sehr am Herzen.



Ursina De Nando,  
MSc ETH  
Computer Science

„ErgoDent bietet mir ein selbständiges Arbeitsumfeld. Dabei kann ich meine Kompetenzen aktiv in die Softwareentwicklung einbringen, anspruchsvolle Aufgaben lösen und bei Bedarf auf die Erfahrungen unseres Expertenteams zurückgreifen.“

### Wir bieten Ihnen:

- Realisation von Lösungen in den Bereichen Multitier- und Multicore-Architekturen, Web- und Cloud-Services
- Entwicklung von Software-Komponenten mit Integration mobiler Systeme
- Individuelle Förderung der persönlichen und fachlichen Kompetenzen
- Aktive Unternehmenskultur
- Flexible Arbeitszeiten
- Moderne Arbeitsumgebung

### Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Wir freuen uns auf Ihren Anruf oder auf die Zustellung Ihrer Bewerbungsunterlagen per E-Mail an [beat.erni@ergodent.ch](mailto:beat.erni@ergodent.ch).

### ErgoDent

CCS Creative Computer Software AG  
Kasernenstrasse 1  
8184 Bachenbülach  
T 043 411 44 40  
[beat.erni@ergodent.ch](mailto:beat.erni@ergodent.ch)  
[www.ergodent.ch](http://www.ergodent.ch)



Die Aufgaben bestehen aus einer Serie von Rätseln. Je nach Alter und Erfahrung werden die Teilnehmer in verschiedene Kategorien eingeteilt: Von der Kategorie CE (für Primarschüler) zur Kategorie HC (Haute Compétition) für Mathecracks. Die Namen der Kategorien sind verwirrend, leuchten jedoch ein, wenn man sich daran erinnert, dass der Wettbewerb aus Frankreich kommt: Sie sind nämlich einfach nur die Abkürzungen des französischen Schulsystems. ETH-Studierende im Bachelor- und Masterstudium lösen dementsprechend die Aufgaben der Kategorie L2, respektive GP. Interessant ist auch die Struktur des Tests: Anstelle verschiedener Tests für die einzelnen Kategorien gibt es nur einen Test für alle, bei welchem die Aufgaben gruppiert sind. Alle beginnen mit den einfachen Aufgaben und je höher die Kategorie, desto mehr von den schwierigeren Aufgaben müssen gelöst werden. Diese Teststruktur ermöglicht einen Wettbewerb nicht nur innerhalb der eigenen Kategorie, sondern auch Kategorie übergreifend, zum Beispiel mit jüngeren Geschwistern. Die Art der Knobeleien und Rätsel, und nicht zuletzt diese altersübergreifende Vergleichbarkeit, stecken an: In der Romandie, wo sich letztes Jahr von 15'000 Teilnehmern stolze 2'600 für den Halbfinal qualifizierten, nahmen nicht selten ganze Familien teil.

### Die Meisterschaft im Detail

Das Turnier mit Final in Paris ist regional organisiert und die 30. Runde hat soeben begonnen. Nach einer individuellen Qualifikationsrunde (über den Postweg, Einsendeschluss: 15. Januar 2016) finden regionale Schweizer Halbfinals statt. Zu Beginn gab es in der Deutschschweiz nur einen Halbfinal an der ETH, doch inzwischen ist die Beliebtheit so stark gestiegen, dass auch

in Olten und in Freiburg ein Halbfinal durchgeführt wird. Damit nicht geschummelt werden kann, finden alle Halbfinals natürlich weltweit gleichzeitig statt. Die jeweils Besten qualifizieren sich für den Schweizer Final an der EPFL – für alle, die noch nie an der EPFL waren, ist das eine gute Gelegenheit mal unsere Schwesteruniversität zu besuchen! Danach folgt der internationale Final in Paris, welcher als einziger zwei Tage dauert.

Ok, denkst du nun wohl, aber ...

#### ... wie kann ich teilnehmen?

Löse die Aufgaben auf den folgenden Seiten und schicke uns deine Lösungen bis spätestens 15. Januar 2016 (Teilnahme an der ersten Runde ist kostenlos). Das Antwortformular findest du auf unserer Webseite: <http://www.smasv.ch>

#### ... was gibt's zu gewinnen?

Ruhm und Ehre ... und ansonsten geht es vor allem um den Spass. Ab dem Halbfinale gibt es Sachpreise (Bücher, Logikspiele, etc.) zu gewinnen.

#### ... wo finde ich mehr Informationen über den Wettbewerb?

Besuche unsere Webseite oder schicke uns eine E-Mail: [dsmsv-vorstand@googlegroups.com](mailto:dsmsv-vorstand@googlegroups.com)

#### ... das klingt toll! Kann ich mithelfen?

Gerne! Die Ausscheidungen in der Deutschschweiz werden von einem vierköpfigen Kernteam organisiert, daneben haben wir jeweils gut ein Dutzend Helfer, die uns am Halbfinale an der ETH unterstützen, darunter viele aktuelle und ehemalige VIS-Mitglieder. Die ganze Organisation ist ehrenamtlich und Freiwillige sind immer willkommen. Schreibe uns einfach eine E-Mail: [dsmsv-vorstand@googlegroups.com](mailto:dsmsv-vorstand@googlegroups.com)

Weitere Informationen findet ihr auf der Webseite: [www.smasv.ch/de](http://www.smasv.ch/de)



## Individuelle Ausscheidung / Viertelfinale der 30. FFJM-Meisterschaft

Informationen und Ranglisten unter <http://www.smasv.ch>

### Beginn aller Kategorien

#### 1 – KAKURO (Koeffizient 1)

Schreiben Sie die Zahlen von 1 bis 6 in die weissen Felder (die 1 ist bereits gegeben), so dass die Summe der drei weissen Felder einer waagrechten Zeile gleich der Zahl links davon ist und die Summe der beiden weissen Felder einer senkrechten Spalte gleich der Zahl darüber ist.

	5	9	7
12			
9			1

#### 2 – DIE WAAGE (Koeffizient 2)

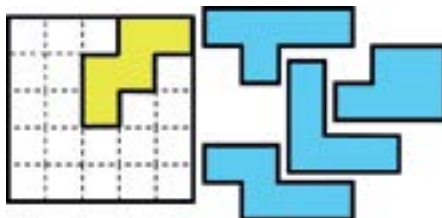
Wie viele Pyramiden mit dreieckiger Grundfläche braucht es um 12 Würfel aufzuwiegen?

#### 3 – DIE ENZYKLOPÄDIE (Koeffizient 3)

Mathilda besitzt eine ausführliche Knobelenzyklopädie bestehend aus 12 Büchern. Matthias hat einige Bücher angeschaut, sie aber nicht an den richtigen Ort zurückgestellt. Wie viele Bücher muss Mathilda mindestens aus dem Regal nehmen und neu einsortieren, damit die 12 Bücher wieder in alphabetischer Reihenfolge angeordnet sind?

Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'	Jeux math'
A	C	B	H	D	F	E	K	G	I	L	J

#### 4 – POLYMINOS (Koeffizient 4)



Legen Sie die fünf Teile so in das grosse Quadrat, dass alle weissen Felder abgedeckt sind und die Teile sich nicht überlappen. Die Teile dürfen beliebig gedreht, aber nicht umgedreht (Oberseite nach unten) werden. Ein erstes Teil ist bereits eingesetzt.

#### 5 – DIE EIMER (Koeffizient 5)

Mathilda hat drei Eimer. Der erste ist leer und fasst 3 Liter. Der zweite ist auch leer und fasst 5 Liter. Der dritte fasst 9 Liter und ist bis an den Rand mit Wasser gefüllt. Mathilda möchte durch Umgiessen genau 7 Liter im 9 Liter Eimer haben. Beim Umgiessen eines Eimers in einen anderen wird jeweils der zweite komplett gefüllt oder der erste komplett geleert. Wie viele Male muss sie mindestens Wasser umgiessen, wenn kein Wasser verschüttet werden darf?

### Ende der Kategorie CE

#### 6 – EINE KLEINE ZAHL (Koeffizient 6)

Die Summe der beiden Ziffern des Dezimalbruchs  $4,5$  ist gleich 9 und  $4,5$  ist die Hälfte von 9. Welches ist der kleinste Dezimalbruch, der gleich einem Viertel der Summe seiner Ziffern ist?



### 7 – HITORI (Koeffizient 7)

Schwärzen Sie in diesem Gitter einige Felder, so dass danach gilt:

2	4	1	3
3	3	4	4
3	2	3	4
4	3	2	4

- In jeder Zeile und Spalte bleibt jede Zahl höchstens einmal ungeschwärzt.
- Zwei geschwärzte Felder haben nie eine gemeinsame Kante.
- Die nicht geschwärzten Felder hängen alle zusammen.

### 8 – MIT A UND B (Koeffizient 8)

Durch welche Ziffern (ungleich 0) müssen die Buchstaben A und B ersetzt werden, damit die Gleichung  $AB \times A \times B = BBB$  korrekt ist?

Hinweis: AB steht für eine zweistellige Zahl; BBB steht für eine dreistellige Zahl.

## Ende der Kategorie CM

Probleme 9 bis 18: Achtung! Um ein Problem vollständig zu lösen, muss die Anzahl möglicher Lösungen angegeben werden. Falls es genau eine Lösung gibt, muss diese angegeben werden. Falls es mehrere Lösungen gibt, müssen beliebige zwei korrekte Lösungen angegeben werden. Bei Problemen die mehrere Lösungen haben könnten, ist Platz für zwei Lösungen vorgesehen, selbst dann, wenn es nur eine gibt.

### 9 – MATHILDAS ZAHL (Koeffizient 9)

Mathilda sagt zu Matthias:

«Ich habe eine dreistellige Zahl. Addiere ich 3, so ist die Quersumme dreimal kleiner als die Quersumme der Ursprungszahl.»

Wie lautet die Ursprungszahl?

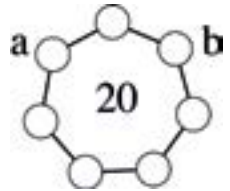
### 10 – BEMALUNG (Koeffizient 10)

Auf einem  $3 \times 3$  Schachfeld werden 7 Felder rot bemalt und 2 Felder blau. Wie viele unterschiedliche Möglichkeiten gibt es, das Schachbrett zu bemalen? Zwei Bemalungen werden als gleich angeschaut, wenn das eine Schachfeld durch eine Drehung oder Spiegelung in das andere übergeführt werden kann.

### 11 – DIE QUOTIENTEN (Koeffizient 11)

Schreiben Sie die Zahlen von 1 bis 7 in die Kreise, so dass gilt:

- Jede Zahl ist ein Teiler der Summe der beiden Nachbarzahlen.
- Die Summe aller so erhaltenen Quotienten ist 20.



Die grösste Zahl muss im obersten Kreis stehen und es muss gelten:  $a < b$ .

## Ende der Kategorie C1



### 12 – DIE WAHRSAGERIN (Koeffizient 12)

Eine Wahrsagerin hat fünf rote Karten, nummeriert mit 1 bis 5 und vier blaue Karten, nummeriert mit 3 bis 6. Sie legt die Karten nebeneinander auf den Tisch, so dass die Farben sich abwechseln. Die Zahl auf jeder Karte, ausser der Karte mit der 1, muss mindestens einen gleichen Teiler (ausser 1) haben wie eine der Zahlen auf den benachbarten Karten (Randkarten haben nur eine benachbarte Karte). Wie lautet die

grösste Zahl, die man so mit den neun Karten bilden kann?

### 13 – DAS ALTER DES KAPITÄNS (Koeffizient 13)

Ein Schiffskapitän hat seine Memoiren in einem Alter zwischen 30 und 60 Jahren geschrieben und ist zwischen 1901 und 2000 geboren. In den Memoiren steht:

«Heute ist mein Geburtstag. Und es ist mir eben aufgefallen, dass heute der gleiche Wochentag ist, wie bei meiner Geburt.»

Wie alt war der Kapitän als er die Memoiren schrieb?

Berücksichtigen Sie, dass alle durch vier teilbaren Jahre zwischen 1901 und 2015 Schaltjahre waren.

### 14 – MATTHIAS' ZAHL (Koeffizient 14)

Matthias addiert 1 zu einer Zweierpotenz und erhält eine achtziffrige Zahl der Form  $aabbccaa$ . Die Buchstaben  $a$ ,  $b$  und  $c$  stehen für drei unterschiedliche Ziffern und  $a$  ist ungleich 0.

Wie lautet Matthias' Zahl?

## Ende der Kategorie C2

### 15 – DIE ZWEI WANZEN (Koeffizient 15)

Zwei Wanzen starten am Mittag ganz oben auf einer Wanduhr, die in Betrieb ist. Eine geht im Uhrzeigersinn, eine im Gegenuhrzeigersinn.

Beide gehen eine Runde mit gleicher, konstanter Geschwindigkeit. Die Wanze, die im Gegenuhrzeigersinn



geht, trifft nach 100 Sekunden auf den Minutenzeiger. Wann überholt die andere Wanze diesen Zeiger?

Falls nötig, runden Sie auf die nächste ganze Sekunde auf oder ab.

### 16 – ZWEI KUGELN IN EINEM WÜRFEL (Koeffizient 16)

Verstauen Sie zwei identische Kugeln im Innern eines Würfels mit Kantenlänge 10 Zentimeter.

Wie gross kann der Radius der Kugeln maximal sein?

## ENDE DER KATEGORIE L1 UND GP

### 17 – KUBIKZAHLEN DER ZIFFERN (Koeffizient 17)

Matthias addiert die Kubikzahlen der Ziffern der Zahl 2016. Er erhält 225. Er wiederholt dies mit den Ziffern des erhaltenen Resultates und erhält 141, danach 66, 432, 99, 1458, 702, 351, 153, 153, ... Die folgenden Zahlen sind immer 153. Die beschriebene Prozedur wird auf alle Jahreszahlen im 21. Jahrhundert angewendet (inklusive 2001 und 2100). Bei wie vielen erhält man ebenfalls 153?

### 18 – TETRA- UND OKTAEDER (Koeffizient 18)

Mathilda besitzt regelmässige Tetraeder und Oktaeder, alle mit Kantenlänge 5 Zentimeter. Sie bastelt damit einen regelmässigen und ausgefüllten Oktaeder mit Kantenlänge 15 Zentimeter.

Wie viele kleine Tetra- und Oktaeder braucht sie dafür?

## Ende der Kategorie L2 und HC

# Der gläserne Mensch

NOAH DELIUS & SANDRO KALBERMATTER – WER BRAUCHT SCHON SKYPE?

**Heutzutage, meint man, sei es schwierig bis unmöglich, seine Privatsphäre im Internet – und mit der Digitalisierung zunehmend auch im echten Leben – zu wahren. Sowohl Geheimdienste als auch Privatunternehmen sammeln stetig, meistens gegen deinen Willen, Informationen über dich, machen dich zum gläsernen Menschen und es ist schwer, einen Überblick darüber zu behalten. Vielen von euch ist das vielleicht egal; ihr denkt, ihr hättet nichts zu verbergen, weil ihr sowieso nichts falsch macht?**

- Massenüberwachung ist unserer Meinung nach inkompatibel mit einer freien, demokratischen Gesellschaft, denn allein die Wahrnehmung von Überwachung führt zur Selbstzensur. Seit beispielsweise die Sammlung sämtlicher amerikanischer Telefon-Metadaten seitens der NSA 2013 aufgedeckt wurde, beklagen sich zahlreiche gemeinnützige Organisationen, dass sich immer weniger Menschen trauen, sie zu kontaktieren, um Missstände aufzudecken oder Hilfe zu suchen.<sup>[1]</sup>
- Auch in der Schweiz unterliegt die gesamte Kommunikation der Vorratsdatenspeicherung. Diese umfasst die gesamte Bevölkerung und zeichnet jegliche Aktivitäten auf, z. B. Positionsdaten von Handys, Netzwerkverkehr etc. In der heutigen Zeit führen wir sehr viele Geräte mit uns, die ständig kommunizieren. In der Folge kann der Tagesablauf der allermeisten Personen sehr genau nachverfolgt werden.<sup>[2]</sup>
- Was ist mit denen, die sehr wohl etwas zu verbergen haben? Wir reden natürlich nicht von Mördern, Terroristen und dergleichen, sondern zum Beispiel von Journalisten, die vertraulich mit ihren Quellen kommunizieren müssen, oder Ärzten, die der Schweigepflicht unterliegen? Wenn diese die Einzigen sind, die verschlüsseln, fallen sie deutlich auf und können gezielt beschattet werden – und gegen gezielte Überwachung eines Geheimdienstes kann man sich kaum wehren.
- Selbst wenn Daten jetzt aus völlig «harmlosen» Gründen gesammelt werden, können sie später zweckentfremdet werden, wenn sich in der Zukunft die politische Lage verändert. Ein historisches Beispiel wären die sogenannten Rosa Listen, in denen in Deutschland am Anfang des 20. Jahrhunderts Informationen über vermeintliche Schwule erfasst wurden. Später gelangten diese Listen in die Hände der NS-Regierung, für die es ein leichtes Spiel wurde, die Betroffenen in die Psychiatrie oder ins Konzentrationslager zu schicken.<sup>[3]</sup>

Deshalb gilt: Wer nicht damit einverstanden ist, dass seine persönlichen Daten massenhaft und ohne konkretes Verdachtsmoment aufgegriffen werden, muss sie selber schützen. Im täglichen Leben ist dies nicht einfach: Telefonanbieter und Handyhersteller speichern Vorratsdaten und protokollieren Ortsdaten, Supermärkte sammeln Statistiken mit Kundenkarten und Kreditkartenunternehmen sowie Banken wissen über fast sämtliche finanziellen Schritte ihrer Kunden Bescheid, wenn mit der Karte bezahlt wird. Handy im Flugmodus, wann immer möglich, und häufige Benutzung von Bargeld sind da leider nur unbefriedigende Lösungen, da diese nicht immer helfen, geschweige denn überhaupt möglich sind.

### **Selbstschutz in der digitalen Welt durch Verschlüsselung**

Im Informatiksektor hingegen ist es viel einfacher, sich zu schützen. Es empfiehlt sich, Daten zu verschlüsseln. Glücklicherweise existieren heutzutage verschiedenste Tools, die verschlüsselte Kommunikation und Speicherung mit wenig Aufwand oder teilweise sogar komplett unauffällig erledigen. Genau hier liegt ein Problem: Es ist schwierig zu erkennen, wann man verschlüsselt und wann man de facto im Klartext kommuniziert.

Beim Browsen ist der Unterschied meist im Browser zu erkennen: Webseiten, die mit «[http://](#)» beginnen, werden im Allgemeinen unverschlüsselt angesprochen. Das heisst, jeder, der zwischen dem Server und dem Surfenden sitzt, kann alles ganz genau mitlesen. Da das Internet als Netz aufgebaut ist,

sind dies meist etwa 10 Stationen, welche alle den gesamten oder einen Teil des Datenverkehrs empfangen und an die gewünschte Destination weiterleiten. Doch jede dieser Stationen kann diese Daten an weitere, für den Sender unbekannt Parteien weiterleiten oder die Daten direkt abspeichern und analysieren. Sender und Empfänger haben weder Kontrolle über noch Einsicht in die Aktivitäten der Stationen zwischen ihnen.

Beginnt die URL jedoch mit «[https://](#)» und der Browser warnt nicht vor Sicherheitsproblemen, dann kann davon ausgegangen werden, dass die Leitung zum Server einigermaßen sicher ist. Wenn die Mittelstationen dann miterschneiden, empfangen sie aufgrund der Verschlüsselung für sie nur unlesbaren Datensalat und wissen lediglich, dass eine bestimmte Domain besucht wurde (z. B. «[raiffeisen.ch](#)»), aber nicht, was aufgerufen oder sonst kommuniziert wurde (Kontostand, Passwörter, getätigte Zahlungen etc.). Erst der gewollte Empfänger, also der Zielservers, kann die Nachricht effizient decodieren. Das benutzte TLS-Protokoll mit seiner Zertifikat-Infrastruktur zum Etablieren von «Vertrauen» ist allerdings keineswegs perfekt

**Es ist schwierig zu erkennen, wann man verschlüsselt und wann man de facto im Klartext kommuniziert.**

<sup>[4]</sup>, aber zumindest die moderneren Versionen schützen gut vor passiver, nicht-gezielter Überwachung des Internetverkehrs.<sup>[5]</sup>

Empfehlenswert nicht nur des Datenschutzes, sondern auch der Sicherheit wegen, ist das Browser-Plugin «HTTPS Everywhere», das automatisch Links zur unverschlüsselten HTTP-Version von bekannten Seiten in HTTPS umwandelt.

## Verschlüsselung ist nicht gleich

### Verschlüsselung

Wichtig ist, zwischen Verschlüsselung der Übermittlung und «End-to-End»-Verschlüsselung zu unterscheiden. Ist lediglich die Übermittlung verschlüsselt, wie das bei «<https://>» der Fall ist, können zwar Zwischenstationen nicht mitlesen, doch werden die Daten beim Server wieder entschlüsselt und dort möglicherweise im Klartext gespeichert. Dies ist aber nicht erwünscht, falls dem Server nicht vertraut wird. Nehmen wir als Beispiel einen Nachrichtendienst, welcher von einem zentralen Server (S) verwaltet wird. A will B eine private Nachricht senden. Die Verbindungen  $A \leftrightarrow S$  und  $S \leftrightarrow B$  sind verschlüsselt. Ist die Leitung somit abhörsicher? Nein, denn S kann alles mitlesen.

Bei End-to-End-Verschlüsselung wird ein Geheimnis zwischen A und B festgelegt, welches S nicht kennt. So kann S nicht mitlesen, obwohl die Kommunikation von S abhängt.

Nun sollte man also meinen, dass seriöse Messaging- und Cloud-Anbieter starke End-to-End-Verschlüsselung anbieten. Wir werden im Folgenden auflisten, dass dies leider bei Weitem nicht bei allen so ist. Viele im Alltag benutzte Apps und Dienste haben nicht nur fragliche Sicherheitskonzepte, sondern gehören Firmen, die ihren Hauptsitz in den Vereinigten Staaten haben. Die dortige Gesetzgebung zwingt alle in den USA ansässigen Firmen, dem Geheimdienst auf Anfrage Daten auszuliefern.<sup>[6]</sup> Mit anderen Worten: Obwohl in den Geschäftsbedingungen

steht, dass Daten nicht mit Dritten geteilt werden, müssen amerikanische Unternehmen dem Geheimdienst Zugriff darauf gewähren, wenn es dieser verlangt.

### Sicher chatten

Gehen wir als Erstes das Thema Messaging an. Häufig werden dafür WhatsApp, SMS, iMessage oder Skype benutzt. Als Erstes fliegt SMS aus dem Rennen – diese sind sehr dürrtig verschlüsselt, sodass seit einigen Jahren jeder, der über eine entsprechende GSM-Antenne verfügt, alles mitlesen kann.<sup>[7]</sup> Neuere 3G/4G-Netzwerke weisen nicht mehr solch riesige Mängel auf, jedoch gibt es natürlich noch eine Vielzahl von anderen Angriffspunkten. Skype verschlüsselt zwar<sup>[8,9]</sup>, doch soll der Schutz nur lediglich gegen externe Angreifer wirken, die im Netz sitzen und versuchen, Informationen herauszufiltern. Bei Skype kann sich der Kunde jedoch vom Browser aus einloggen (Skype for Web), wofür er lediglich sein Account-Passwort einzugeben braucht. Da man fürs Chatten mit Skype-for-Web kein Add-On oder sonst ein spezifisches Programm benötigt, gehen wir davon aus, dass die Informationen per «https» verschlüsselt zum Microsoft-Server gesendet, dort entschlüsselt und mit dem Benutzerpasswort verschlüsselt wieder abgespeichert werden. Der Server bekommt somit alles mit. Er kann den Verlauf vergangener Konversationen an ein beliebiges Gerät senden, also speichert er Konversationen. Tatsächlich analysiert Microsoft sogar den Traffic, um Spam

## **Die Gesetzgebung zwingt alle in den USA ansässigen Firmen, dem Geheimdienst auf Anfrage Daten auszuliefern.**



zu erkennen und abzuwehren.<sup>[10]</sup> Können wir Microsoft vertrauen? Nein, denn das Unternehmen kommt aus den USA, weswegen davon ausgegangen werden muss, dass es gewissen Geheimdiensten Rechenschaft schuldet. Unabhängig vom Firmenstandort sollte man aber sowieso bei allen Diensten den Mangel an End-to-End-Verschlüsselung mit Skepsis betrachten.

WhatsApp, obschon es End-to-End-Verschlüsselung in Kooperation mit Open Whisper Systems implementiert hat, bietet erweiterte Sicherheit nur für Android Geräte an, verspricht aber, dass iOS und erweiterte Kommunikationsfeatures diese Sicherheit ebenfalls erhalten sollen.<sup>[11]</sup> iMessage benutzt End-to-End-Verschlüsselung, doch ist diese schwer verifizierbar und daher in unseren Augen von fragwürdiger Sicherheit. Bereits 2014 wurde die Privatsphäre von iMessage infrage gestellt: Apple könnte, so wired.com, einen neuen Schlüssel ohne das Mitwissen des Kunden generieren und so in Besitz des Geheimnisses gelangen.<sup>[12]</sup> Auch kommt Apple aus den Vereinigten Staaten. Und was ist mit Google Hangouts? Hier haben wir dasselbe Problem wie bei Skype: Das Passwort genügt und man bekommt seine History. Und ja, auch Google ist ein amerikanisches Unternehmen.

Häufig empfohlene Alternativen zu diesen Diensten sind Threema (oft gelobtes Schweizer Unternehmen), Signal von Open Whisper Systems (die App, die Edward Snowden persönlich verwendet) oder Telegram, wobei bei Letzterem lediglich der Secret Chat End-to-End-verschlüsselt ist und die Sicherheit dessen eher umstritten ist.

Eine übersichtliche Tabelle, welche von der EFF (Electronic Frontier Foundation, der wohl grössten Non-Profit-Organisation zur

Verteidigung von Bürgerrechten in der digitalen Welt) gewartet wird, kann man unter folgendem Link einsehen: <https://www.eff.org/secure-messaging-scorecard>

## Voice over IP

Die meisten (technisch oft nicht sehr versierten) Menschen kennen diese Technologie einfach unter dem Namen Skype. Doch ist Skype das Mass aller Dinge? Wie bei den Chats kann man Skype-for-Web auch für die Internettelefonie benutzen, wiederum nur mit Passwort.<sup>[13]</sup> Wenn man also nicht vor jedem Gespräch das Account-Passwort ändert, gilt obiges Argument und die Verschlüsselung wird zur Farce, wenn Microsoft jemanden abhören möchte. Dazu kommt – ganz neu – dass Skype Translate das Gesagte fast in Echtzeit übersetzen kann.<sup>[14]</sup> Dies bedeutet, dass Microsofts Server nicht nur Blabla aufzeichnen, sondern dieses gezielt nach Ausdrücken und Wörtern auswerten können.

Wie schon gesehen hat Google Hangouts dieselbe Schwäche mit dem Account-Passwort. Auch Google verfügt über Speech-To-Text-Software (siehe Android) und hat mit Google Translate einen mächtigen Sprachinterpreten an Bord. Rein technisch gesehen würde es bloss eine Kombination dieser Fähigkeiten erfordern, um Videokonferenzen automatisiert in Log-Dateien zu verwandeln.

Unsere Empfehlung: Man probiere Tox aus. Tox ist ein Protokoll, welches End-to-End-Verschlüsselung erzwingt. Da es offen ist, kann jeder einen Client dafür schreiben, von denen es auch schon ein paar gibt, zum Beispiel qTox, µTox oder Toxic. Die Software steckt zwar noch in den Kinderschuhen, lässt sich für Gespräche aber schon heute nutzen. Tox wurde auch von



den Autoren dieses Artikels benutzt, um sich abzusprechen. Die Soundqualität war hervorragend und die Verbindung brach nie ab.

### Daten in der Cloud

DropBox, Microsoft OneDrive, Apples iCloud und Google Drive sind allesamt vom Web aus aufrufbar. Ein Klick und der Browser erhält ein Zip-Archiv mit den gewünschten Daten. Wenn der Server zippen kann, kann er die Daten auch sehen, schliesslich sind die Archive unverschlüsselt und werden lediglich per «<https://>» verschlüsselt übertragen. Auch kommen alle fünf Anbieter (einmal mehr) aus den USA.

Als Alternative empfiehlt sich hier ein eigener Cloud-Server, sodass man die Daten verschlüsselt nach Hause überträgt, wo sie dann auf der eigenen, (hoffentlich) gut gehorteten Platte liegen. Solch ein Setup kann mit machbarem Aufwand durch Lösungen wie OwnCloud oder Cozy erreicht werden. Mietet man jedoch

einen Server und lässt dort eine solche Software laufen, so hat man wieder das ursprüngliche Problem: Verschlüsselt man die Daten nicht durch ein zusätzliches Passwort, hat der Provider Zugriff darauf. Übrigens: Die Polybox basiert auf OwnCloud – wer der ETH vertraut, kann also Polybox vertrauen.

### Schutz Beim Surfen

Fast jede Seite, die du besuchst, enthält eine Vielzahl von Elementen, die auf irgendeine Weise dein Surfverhalten ausspionieren. Am offensichtlichsten davon ist die personenbezogene Werbung, aber unsichtbare Tracking-Dienste oder sogenannte Social Plugins sind dort ebenso «schuldig». Unter Letzterem versteht man zum Beispiel Like- oder (Re)tweet-Knöpfe, die ohne dein Zutun — und selbst wenn du nicht eingeloggt bist — mithilfe von Cookies aufzeichnen, welche Seiten du besuchst und später beim Anmelden dies mit deiner Person



assoziiieren können. Facebook wurde schon vorgeworfen, hiermit EU-Recht zu brechen.<sup>[15]</sup>

Die gute Nachricht: Hiergegen kann man sich sehr leicht wehren: mit ein paar kleinen Eingriffen kann man sein Surfverhalten deutlich weniger verfolgbar machen und als positiven Nebeneffekt sogar die Ladezeiten von Webseiten reduzieren! Viele von euch wissen schon, wovon wir reden: Browser-Erweiterungen, die Inhalte von Drittservern blockieren. Empfehlen können wir unter anderem µBlock [Origin], Privacy Badger oder Adblock Edge. Ghostery (als einzige Erweiterung closed-source) und Adblock Plus tun auch ihre Arbeit, aber die Autoren dieser Erweiterungen arbeiten mit der Werbeindustrie zusammen: Ob ein Interessenkonflikt besteht, wenn bestimmte Werbung gegen Geld standardmässig nicht blockiert wird<sup>[16]</sup> oder Daten zum Blockierverhalten übermittelt werden können<sup>[17]</sup>, überlassen wir den Lesern zu entscheiden ...

Ein Nachteil beim Blockieren von Werbung ist natürlich, dass die Seitenbetreiber von deinem Seitenbesuch kein Geld mehr bekommen; wenn alle Leute Werbeblocker nutzen würden, wäre das Internet in seinem heutigen Zustand vermutlich finanziell nicht tragbar. Deswegen kannst du dich auf Kompromisse einlassen: Alle oben genannten Plugins erlauben auch das Whitelisting bestimmter Seiten oder Werbeanbieter, sodass du zum Beispiel textbasierte Werbung erlauben kannst, aber keine nervtötenden blinkenden Flash-Animationen.

Für ein besseres Datenschutzniveau kannst du dann sorgen, indem du regelmässig deine Cookies und andere lokale Website-Daten löschst und/oder die Speicherung dessen gar nicht erlaubst. Das manuelle Löschen ist natürlich mühsam, aber zum Glück können

das die meisten modernen Browser auch automatisch. In Chrome (Desktop) findet sich diese Option unter «Einstellungen → Erweiterte Einstellungen anzeigen → Datenschutz → Inhaltseinstellungen → Cookies». Dort empfehlen wir, die Option «Lokale Daten nach Schließen des Browsers löschen» auszuwählen und Drittanbieter-Daten zu blockieren. Damit funktioniert fast jede Seite noch einwandfrei, aber die dauerhafte Speicherung von Tracking-Daten wird minimiert. In Firefox ist dies in den Einstellungen unter «Datenschutz → Chronik → ... nach benutzerdefinierten Einstellungen anlegen». Wenn du irgendwo länger eingeloggt bleiben möchtest, kannst du in beiden Browsern einfach eine Ausnahme einrichten.

## Betriebssysteme

Immer häufiger versuchen grosse Software-Hersteller, uns zu überreden oder zu zwingen, lokale Daten mit ihren Servern zu synchronisieren. Chrome OS verlangt gar, dass man gleich alles in der Cloud speichert. Wer beim neuen Windows kein Microsoft-Konto, sondern einen lokalen Account will, muss erst auf den «Ich möchte einen Microsoft-Account erstellen»-Button klicken und dann einen klein gedruckten Link finden, welcher ihm ein lokales Konto verschafft. Die Option scheint bewusst versteckt worden zu sein und ist kaum auffindbar.

Im kürzlich veröffentlichten Windows 10 ist zwar Letzteres noch verfügbar, aber das Betriebssystem sendet (eine scheinbar nicht genau bekannte Menge von) Nutzungsdaten an Microsoft ohne die Möglichkeit, dies komplett abzuschalten. Abhilfe hier scheint beispielsweise DisableWinTracking<sup>[18]</sup> zu schaffen, welches wir jedoch nicht getestet haben.

Die grossen Desktop-OS Windows und OS X sind closed-source (das heisst, man kann denen nicht so einfach ins Getriebe gucken) und sind in der Hand amerikanischer Unternehmen.

Dasselbe gilt für die mobilen OS Windows Phone, iOS und Android, wobei Letzteres immerhin teilweise quelloffen ist. Ein alternatives Telefon ist Jolla, welches das Betriebssystem Sailfish anbietet. Die noch junge Firma weckt Hoffnungen.

Es gibt noch ältere Nokia Internet Tablets, welche Maemo (grösstenteils eine Form von Debian) als Betriebssystem benutzen; jedoch existiert seit dem Nokia N900 keine neue Hardware, welche dieses verwendet. Das N900 ist u. a. von denselben Leuten entwickelt worden, welche nach dem Kauf Nokias von Microsoft entlassen worden sind und das Startup Jolla gegründet haben. Interessant ist auch das Neo900, welches der spirituelle Nachfolger des N900 darstellt. Es handelt sich um ein Community-Projekt aus privater Hand, getragen von engagierten Hardware- und Software-Entwicklern, die sich ihren Traum des eigenen Handys verwirklichen. Das Kind des von Spenden finanzierten Projekts ist das einzige moderne Handy, welches Linux direkt booten kann. Es bietet eine verifizierbare Hardware, welche durch ihre Offenheit auch sicherheitsbewussten Leuten eine Antwort auf Mobile Computing bietet.

Für den Desktop-Computer und Laptop gibt's eigentlich nur eines: Free and Open-Source Software (FOSS) benutzen. Das ist Software, deren Quellcode von jedermann eingesehen und überprüft werden kann. Das stellt zwar keine Garantie dar, dass die Software von guter Qualität ist (schliesslich muss das ja irgendjemand erst merken, siehe Heartbleed), doch ist es ein gutes Gefühl, dass nicht nur profitorientierte

Firmen aus einer geldgesteuerten und überwachungsbesessenen Grossmacht die Kontrolle haben, sondern jeder, der sich dafür interessiert. Die Frage, wem man vertrauen kann, ist in der Informatik besonders wichtig, da man fast sein gesamtes Leben elektronischen Geräten preisgibt. Je mehr Freiheit man bei der Wahl der Systeme auf diesen Geräten hat, desto unwahrscheinlicher ist es, Opfer eines Angriffs auf ein bestimmtes, besonders populäres System zu werden. Manchmal ist der Umstieg in solch ein Leben mit mehr Privatsphäre mit Aufwand verbunden. Daher ist es am besten, man schnappt sich jemanden, der es schon kann, und lässt sich helfen. Genau in diesem Sinne handelt TheAlternative.ch – eine Gruppe von Studentinnen und Studenten, welche sich mit dem Thema «Digitale Nachhaltigkeit» beschäftigt und scharf über Privatsphäre und freie Software nachdenkt. In einem Punkt jedoch sind sie sich einig: Wer ohne viel Aufwand ein freies (FOSS) Betriebssystem auf dem Computer haben möchte, der installiert sich am besten Linux und wird dann noch mit einem schnellen, zuverlässigen und pflegeleichten System belohnt, ohne welches er bald kaum noch leben möchte. Da Linux-Communities über die ganze Welt verstreut sind und oft keine kommerziellen Absichten haben, sind sie in unseren Augen auch vertrauenswürdiger als Systeme, welche von einer Firma herausgegeben werden.

Natürlich ist solch ein Umstieg eine Veränderung. Um Studentinnen und Studenten in Zürich zu zeigen, ob und wie Linux für sie sein könnte, führt TheAlternative seit Jahren jedes Semester ihre LinuxDays durch. Interessierte können sich persönlich beraten lassen und werden von motivierten HelferInnen dabei assistiert, Linux auf ihrem Laptop zu installieren – auf Wunsch

natürlich auch neben dem bisherigen System, sodass beide koexistieren. Wer will, kann dann in zwei Kursen ins Thema eintauchen und sein neues System kennenlernen. In weniger als der zu einem ECTS Kreditpunkt äquivalenten Zeit lernt der Besucher oder die Besucherin vieles, was in Zukunft mehr Privatsphäre und Freiheit ermöglicht. Alle Anlässe von TheAlternative sind gratis.

## **Alle Anlässe von TheAlternative sind gratis.**

datenschutzfreundlichen Dienste verwenden. Ein Wechsel des Betriebssystems ist für viele ausserdem zu umständlich oder gar unmöglich, wenn man bestimmte Software benötigt, die nur auf einer bestimmten Plattform läuft.

Deswegen gilt: Wenn einige Vorschläge in diesem Artikel euch zu «extrem» vorkommen, sind immer noch ein paar kleinere Änderungen möglich, die den Anwender nicht in seinem Leben oder seiner Arbeit behindern, ihm aber deutlich mehr Kontrolle über seine Daten verschaffen. Selbst für die Faulsten der Faulsten sollte es kein Problem sein, in fünf Minuten ein Browserplugin zu installieren oder ihre Cookie-Einstellungen wie beschrieben zu ändern.



### **Schlusswort**

Für viele mag es welfremd oder einfach zu mühsam klingen, wenn wir dazu raten, sich von Facebook oder Google abzumelden: Jeder hat vermutlich das Bedürfnis, auch mal mit Leuten zu kommunizieren, die keine

### **Quellenangaben**

- [1] <https://www.eff.org/press/releases/eff-files-22-firsthand-accounts-how-nsa-surveillance-chilled-right-association>
- [2] <https://www.digitale-gesellschaft.ch/2014/04/27/das-ueberwachte-leben-von-nationalrat-balthasar-glaetti-ii-interaktive-visualisierung-zur-vorratsdatenspeicherung-in-der-schweiz/>
- [3] [https://de.wikipedia.org/wiki/Rosa\\_Liste](https://de.wikipedia.org/wiki/Rosa_Liste)
- [4] <https://www.schneier.com/paper-pki-ft.txt>
- [5] <http://vincent.bernat.im/en/blog/2011-ssl-perfect-forward-secrecy.html>
- [6] <http://www.politico.com/story/2015/05/usa-freedom-act-vs-usa-patriot-act-118469.html>
- [7] <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2011/08/12/codebreaker-karsten-nohl-why-your-phone-is-insecure-by-design/>
- [8] <https://support.skype.com/en/faq/FA31/does-skype-use-encryption>
- [9] <http://techcrunch.com/2014/02/27/apple-explains-exactly-how-secure-imessage-really-is/>
- [10] <http://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-les-communications-skype-surveillees-par-microsoft-53685.html>
- [11] <http://techcrunch.com/2014/11/18/end-to-end-for-everyone/>
- [12] <http://www.wired.com/2014/11/whatsapp-encrypted-messaging/>
- [13] <http://blogs.skype.com/2014/11/14/please-welcome-skype-for-web-beta/>
- [14] <https://www.youtube.com/watch?v=rek3jibYRL0>
- [15] <http://derstandard.at/2000013687741/Gegen-EU-Recht-Facebook-verfolgt-alle-seine-Besucher-im-Netz>
- [16] [https://en.wikipedia.org/wiki/Adblock\\_Plus#Controversy\\_over\\_ad\\_filtering\\_and\\_ad\\_whitelisting](https://en.wikipedia.org/wiki/Adblock_Plus#Controversy_over_ad_filtering_and_ad_whitelisting)
- [17] <https://en.wikipedia.org/wiki/Ghostery#Criticism>
- [18] <https://github.com/10se1ucgo/DisableWinTracking>

# Videospiele ohne Video

JULIAN CROCI – TRAUT SEINEN OHREN KAUM

**Dank Audiogames soll sich der Videospiegelmarkt für Blinde öffnen. Unterhalten sie auch für Menschen, die sehen können? Der Selbsttest mit zwei Audiogames für das Smartphone wird's zeigen.**

Es ist anzunehmen, dass jeder, der diesen Artikel liest, schon mal ein Videospiegel genossen hat. Vielleicht in seiner Kindheit, als Full-HD Auflösung noch kein Thema war und Gesichter von Charakteren noch mehr nach Polyedern aussahen als nach Menschen. Viele werden sich heute noch moderne Videospiele antun – Konsolen

und PCs verrichten ihren Dienst nach wie vor, um eindrucksvolle visuelle Effekte auf den Bildschirm zu zaubern. Gemein haben alle Videospiele, dass zum vollen Genuss des Werkes die Wahrnehmung der visuellen Elemente notwendig ist. Bei ei-

nigen Games sind auch Geräusche und Musik für die Erfahrung wichtig, allerdings habe ich nach zehn Stunden Civilization 5 guten Gewissens begonnen, meine eigene Musik zu hören. Wie wirken aber Videospiele auf Menschen mit eingeschränkter oder nicht vorhandener Sehfähigkeit?

**Bei einigen Games sind auch Geräusche und Musik für die Erfahrung wichtig, allerdings habe ich nach zehn Stunden Civilization 5 guten Gewissens begonnen, meine eigene Musik zu hören.**

Es gibt einige Spiele, die zwar für Personen ohne Einschränkung der Sehfähigkeit erstellt wurden, welche aber auch Personen mit eingeschränkter Sicht geniessen können. Solche Spiele haben meistens ein gelungenes Sounddesign. Spiele wie Super Mario 64 oder Mortal Kombat zeichnen sich dadurch aus, dass Musik

und Soundeffekte Hinweise auf die Spielwelt und den Kontext geben, in welchem sich der Spieler gerade befindet. In Super Mario 64 vibrieren die Lautsprechermembranen verschieden, je nach dem ob man einen Stern oder eine Münze

aufnimmt oder der Spielercharakter springt. In Mortal Kombat unterscheiden sich die Soundeffekte der Angriffe, ein blinder Spieler kann also anhand der Soundeffekte bestimmen, wann er blocken oder angreifen muss. Allerdings gehen blinden Spielern trotzdem grosse Teile der Spielerfahrung verloren.





**«Nur eines bereitet mehr Spass  
als unsere Software zu bedienen:  
sie zu entwickeln.»**

Michael von Niederhäusern, Software Engineer bei BSI



# PAPA SANGRE II

Neben aufwendigen Grafikkrahern gibt es auch sogenannte Audiogames. Diese setzen nur die Fähigkeit zu hören voraus und verzichten auf aufwendigen Grafikbombast, sie kommen mit einem schlichten Menu und einfachem Interface aus, wenn sie überhaupt eines besitzen. Der Spieler orientiert sich in der Spielwelt anhand von Geräuschen, welche ihm seine relative Position in der dreidimensionalen Spielwelt vermitteln. Voraussetzung dafür ist mindestens Stereoton, am besten über Kopfhörer. Audiogames sind insbesondere auch auf Smartphones beliebt, da Grafikleistung oder Bildschirmgröße keine Rolle spielen und Touchscreens gerade noch gut genug sind zur Steuerung, auch wenn es auf den ersten Blick komisch erscheinen mag, dass ausgerechnet blinde Menschen mit einem Touchscreen zurechtkommen sollen, wo sie die einzelnen Knöpfe nicht

## **Der Spieler orientiert sich in der Spielwelt anhand von Geräuschen, welche ihm seine relative Position in der dreidimensionalen Spielwelt vermitteln.**

anhand der Haptik unterscheiden können. Dies wird aber wettgemacht, indem die entsprechenden Knöpfe auf dem Touchscreen in die Ecken des Bildschirms gebracht werden oder sich das Game durch Wischgesten steuern lässt.

Dank Bewegungs- und Geschwindigkeitssensor in Smartphones lassen sich viele Audiogames auch durch Drehen und Schütteln des Gerätes steuern. Persönlich bevorzuge ich aber die Touchscreen-Steuerung, da ich für

den Rest zu faul bin und auch zu faul, um beide getesteten Spiele bis zum Ende durchzuspielen.

### **Papa Sangre II**

Papa Sangre II wurde von Somethin'Else entwickelt und basiert auf der eigenen Papa Engine. Im Spiel, welches leider nur für iOS verfügbar ist, spielt man einen Toten, der zurückfinden will in die Welt der Lebenden. Gameplay-seitig



besteht das Spiel hauptsächlich daraus, abstrakte Objekte wie Erinnerungen zu sammeln, deren Position durch ein akustisches Signal angezeigt wird. Diese Aufgabe wird dadurch erschwert, dass in der visuellen Finsternis schwebende Monster, blubbernde Seen und Ähnliches lauern. Diesen gilt es auszuweichen. Da die Monster ebenfalls nicht sehen können, werden sie von Geräuschen angelockt: Muss man zum Beispiel eine Vitrine zerschlagen, um an eine Erinnerung zu kommen, werden Monster durch den Ton angelockt und folgen einem, solange man durch die Scherben geht, die man verursacht hat. Das Spiel ist in Level gegliedert, die abgesehen von wenigen Ausnahmen immer in Ausstellungsräumen eines Museums spielen. Da die Räume nicht visuell

**Muss man zum Beispiel eine Vitrine zerschlagen, um an eine Erinnerung zu kommen, werden Monster durch den Ton angelockt.**

charakterisiert werden können, wird dies auditiv durch Hintergrundgeräusche und die Ortungsgeräusche, welche die Objekte von sich geben, erreicht. Da alle Räume einem Thema, zum Beispiel einer bestimmten Zeitepoche zugeordnet sind, funktioniert diese Charakterisierung, nur scheint mir leider oftmals die Tonspur zu dünn, sprich nicht gut genug mit Tönen gefüllt zu sein, wodurch der Raum immer ein Gefühl von Leere vermittelt und nicht gerade dazu beiträgt, dass man sich ein Bild davon machen kann – zumindest als «Sehender». Leider sind auch kaum Interaktionsmöglichkeiten mit der Welt vorhanden, insbesondere gibt es wenige Geheimnisse oder Verstecke und die, die es gibt, findet man nur durch Zufall, während bei einem normalen Videospiel solche



User Interface von «Papa Sangre II»

einem geübten Auge auffallen, gibt es hier nichts, nach dem man Ausschau halten könnte. Mit speziellen Tönen liesse sich wahrscheinlich Ähnliches in Papa Sangre II erreichen, nur wurde es nicht gemacht oder ich habe es einfach nicht gehört.

### A Blind Legend

In A Blind Legend spielt man einen blinden Ritter, der versucht, seine Frau aus den Fängen eines bösen Königs zu befreien. Dabei steht ihm seine Tochter zur Seite, die ihm mitteilt, wohin er sich begeben muss. Durch Tippen auf den Touchscreen sagt sie einem, ob man eher nach

links oder rechts gehen muss oder ob man in die total falsche Richtung läuft, was häufig vorkommt, da sich mit Stereoton nicht genau sagen lässt, ob etwas nun hinten oder vorne ist. Die mittelalterliche Spielwelt ist wiederum dreidimensional und wird durch Umgebungsgedränge wie einem fließenden Bach oder dem Stimmengewirr eines Marktes charakterisiert. Da diese nur am Rande der Orientierung dienen, fallen sie viel satter und vielfältiger aus als in Papa Sangre II, wodurch auch die Atmosphäre und Spielwelt dadurch viel greifbarer und plastischer wirkt. Ein weiterer grosser Unterschied zu Papa Sangre II ist, dass es in A Blind Legend Kämpfe gibt. Diese bestreitet man mit Schwert und Schild, in dem man sich durch Tippen auf den Bildschirm mit dem Schild schützt und zum Angreifen den Finger in die Richtung, in welcher man den Gegner auditiv ortet, wischt. Das Kampfsystem funktioniert einigermaßen, allerdings ist es bis jetzt noch am einfachsten, den Finger einfach ununterbrochen irgendwie über den Bildschirm zu wischen.

### Fazit

Interessierten kann ich beide Spiele empfehlen, sie eignen sich sehr gut, wenn man vor dem Schlafen nicht mehr unbedingt auf einen hellen Bildschirm starren will, auf seine tägliche Dosis Videospiele nach einem langen Tag des Studierens aber trotzdem nicht verzichten will. Sie zeigen auch, dass durchaus Potenzial für Audiospiele vorhanden ist, dieses reizen aber beide noch nicht ganz aus. Der Sound bei einem Actionfilm im Kino wirkt leider noch besser und plastischer als in den beiden Audiospielen. 🏰



# Never heard of it #8

## BALZ GUENAT – OH FFS, IT'S THAT GUY AGAIN ...

A supergroup is a band whose members were already popular and successful before. Some examples include Them Crooked Vultures, The Raconteurs and – in the spotlight today – FFS. FFS is an acronym and stands for Franz Ferdinand and Sparks, the former being an indie rock band from Glasgow that should need little introduction. If you've never heard of Franz Ferdinand (no, not the archduke, dummy), stop reading immediately. You've got some catching up to do! The latter, Sparks, come from Los Angeles but style-wise they are at home in the UK. Their sound reminds one of theatrical or musical soundtracks. But enough with the background information, what are FFS about?

Add to this some of the baroque-influenced glam-rock style of Sparks and you get a wonderfully weird and fun mix. You really get the feeling that the band(s) are having fun with the project as well, considering one of the songs prominently declares (and is called) "Collaborations Don't Work".



### FFS – FFS

Off the bat, if you like the Franz Ferdinand sound, you will also like FFS. All the things that make Franz Ferdinand great – the upbeat feel, the quirky melodies – you'll find in this album.

Year: 2015

Length: 47:04


# Am Schreibtisch

## THORBEN – HAT EINEN SCHREIBTISCH MIT BIRKENFURNIER

Wisst ihr wie das heisst, wenn man eine dünne, schöne Schicht Echtholz über eine nicht so schöne Spanplatte klebt? Ihr habt das Wort eben gelesen: Furnier. Hab das grad im Internet nachgeschlagen (nein, ich hab es nicht bei G...e gesucht), damit ich es in den Untertitel packen kann.

Als ich noch jünger war hab ich viel mehr mit Holz gearbeitet, da wäre mir sowas sofort eingefallen. Ich hab einmal mit meinem Vater einen Schreibtisch gebaut. Das Monster war etwa vier mal zwei Meter und füllte eine ganze Wand meines Zimmers aus. Steht natürlich immer noch da. Ein kleines Designproblem war, dass wir ihn

in einem Stück in der Garage gebaut hatten und dann nicht mehr ins Zimmer bekamen ...

Der Schreibtisch, an dem ich jetzt sitze, ist da viel praktischer. Billiger und auseinandernehmbar. Ein bisschen wie gute Software. Aber irgendwie auch nicht ganz, weil er ist viel billiger. Oder vielleicht doch. Software ist schwer vergleichbar mit realen Dingen. Den Schreibtisch kann ich nicht mal eben austauschen oder 100 Mal kopieren. Was super wäre, weil mein Schreibtisch wackelt ein bisschen. So, hab einen Bierdeckel drunter gelegt. Vielleicht sollte ich mein Gehalt mal in einen besseren Schreibtisch investieren?! 

### Bildnachweise

Cover: Foto: Tunnel zwischen ML & CAB © Andreas Brombach; Grafik: Sidor Art [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com); Bearbeitung:

Manuel Braunschweiler & Nicolas Winkler

S.7: Restaurant Blinde Kuh [www.blindekuh.ch](http://www.blindekuh.ch)

S.9: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

S.10-15: © Manuel Braunschweiler

S.21: ETH-Bibliothek

S.22: U-Bahn: Tages Anzeiger

S.24-30: © Andreas Brombach

S.32: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

S.36-39: © VIS

S.50: © [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

## Impressum

# VISIONEN

Magazin des Vereins der Informatik Studierenden an der ETH Zürich (VIS)

## Ausgabe Dezember 2015

**Periodizität** 6x jährlich  
**Auflage** 1800

**Chefredaktion**  
Manuel Braunschweiler  
[chefredaktor@vis.ethz.ch](mailto:chefredaktor@vis.ethz.ch)

**Cover**  
Layout-Team

**Layout**  
Aline Ablar  
Pascal Wiesmann  
Nicolas Winkler  
[layout@vis.ethz.ch](mailto:layout@vis.ethz.ch)

**Inserate**  
Balz Guenat  
[inserate@vis.ethz.ch](mailto:inserate@vis.ethz.ch)

**Anschrift Redaktion & Verlag**  
Verein Informatik Studierender (VIS)  
CAB E31  
Universitätsstr. 6  
ETH Zentrum  
CH-8092 Zürich

**Inserate (4-farbig)**

½ Seite	CHF 1000.–
¾ Seite	CHF 1800.–
¾ Doppelseite	CHF 4000.–
¼ Seite, Umschlagsseite (U2)	CHF 3000.–
½ Seite, Rückumschlag (U4)	CHF 3000.–

Andere Formate auf Anfrage.

**Lektorat**  
Felice Serena  
Nives Skunca  
Dominic Sonderegger  
Noah Delius

**Redaktion**  
Julian Croci  
Stefan Dietiker  
Zeno Koller  
Nives Skunca  
Ganesh Ramanathan  
Michael Grossniklaus  
Lukas Widmer  
Andreas Brombach  
Sarah Kamp  
Gökhan Bag

und freie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

**Druck**  
Sprüngli Druck AG  
5612 Villmergen  
<http://www.spruenglidruck.ch/>

**Copyright**  
Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des VIS in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Offizielle Mitteilungen des VIS oder des Departements für Informatik sind als solche gekennzeichnet.

© Copyright 1989–2015 VIS. Alle Rechte vorbehalten.

Die Visionen werden klimaneutral gedruckt.



Mix  
Papier aus verantwortungsvollen Quellen  
FSC® C007061

Swiss Climate  
**Klimaneutral**  
gedruckt



VERBAND DER STUDIERENDEN AN DER ETH

Der VIS ist Teil des Verbandes der Studierenden an der ETH (VSETH).

Die Welt gemäss Beni Koller

# Herkunftsgeschichte

MICHAEL GROSSNIKLAS – EIN MONUMENT

**E**s ist schon kurz vor Mitternacht als Marie und Beni am Samstagabend aus dem gemütlich warmen Kino in die klirrend kalte Winternacht hinaustreten. Gegen den Willen von Marie hatten sich die beiden den neusten Superheldenfilm angesehen. Rückblickend muss auch Beni Koller zugeben, dass dies ein Fehler war. Zu ähnlich und austauschbar sind diese Filme in den letzten Jahren geworden. Er kann sich gar nicht mehr daran erinnern, wie viele Franchisen in dieser Zeit auf Kosten seines Geldbeutels gerebootet worden sind und von wie vielen Superhelden ihm schon zum x-ten Mal die Origin Story erzählt wurde. Spannung, denkt Beni, kann in diesen Filmen doch nur noch aufkommen, wenn zur Abwechslung mal etwas passieren würde, das ganz anders ist als in den Versionen zuvor.

**F**rüh am Sonntagmorgen machen sich Marie und Beni auf in die Berge. In der Woche davor war der erste Schnee des Winters gefallen und einige Skigebiete haben bereits die Saison eröffnet. Trotz der frühen Uhrzeit sind die beiden bester Laune. Neben der Vorfreude auf die ersten Abfahrten des Jahres wirkt sich auch die Aussicht, der Hochnebeldecke, die das Flachland seit Wochen in seiner Gewalt hat, zu entrinnen und ein paar Sonnenstrahlen zu geniessen, positiv auf ihre Stimmung aus. Dieses Stimmungshoch erleidet jedoch einen ersten Dämpfer, als sie an der Talstation der Seilbahn, die sie ins Skigebiet bringen soll, ankommen. Da Marie und Beni offensichtlich nicht die Einzigen sind, die an diesem Sonntag auf die Idee gekommen sind, auf die Pisten zu gehen, zieht sich die Schlange der Wintersportler, die für einen Skipass anstehen, einmal ums Gebäude der Talstation. In der Hoffnung, dass sich die Menschenmassen im Skigebiet besser verteilen, machen die beiden gute Miene zum bösen Spiel und stellen sich geduldig an.

**I**hre Geduld wird belohnt und sie verbringen einen entspannten Morgen auf den nur wenig gefüllten Pisten und Skiliften. Pünktlich zum Mittagessen finden sich Marie und Beni im Restaurant in der Bergstation der Hauptseilbahn ein. Im Gegensatz zum übrigen Skigebiet herrscht hier wieder mehr Betrieb, sodass Marie und Beni eine Weile anstehen müssen, bevor sie sich zum Essen hinsetzen können. Die einzigen zwei freien Plätze im Bergrestaurant sind an einem Vierertisch, an dem schon ein junger Snowboarder sitzt. Marie und Beni stellen ihre Essenstabletts auf den Tisch und beginnen, ihre Jacken, Handschuhe und Mützen auszuziehen. Als Beni sich seines Nackenwärmers entledigt, wirft ihm der Snowboarder einen verachtenden Blick zu. Beni fühlt sich sofort angegriffen und will wissen, was das Problem sei. Der Snowboarder deutet mit seinem rechten

Arm ins Restaurant und antwortet: «Schau dich um!» Beni versteht nicht, worauf sein Gegenüber hinaus will und blickt ihn ratlos an. «Überall Werbegeschenke», macht der Snowboarder klar. Und in der Tat hat er recht: Wohin Beni seinen Blick auch schweifen lässt, erblickt er gratis zur Schau getragene Werbebotschaften. Am Tisch nebenan sticht ihm der Rucksack einer jungen Frau ins Auge. Gross und tiefblau prangert darauf ein «Z», das Symbol der Zürich Versicherung auf blütenweissem Grund. Weiter hinten sieht er einen Jungen mit einem T-Shirt von Rivella und der Herr, der gerade zur Türe hereinkommt, trägt eine Schirmmütze von Coca Cola. Mit seinem Ricola-Nackenwärmer fügt sich Beni nahtlos in diese Reihe ein.

Ob sich Beni nicht als Gratiswerbefläche missbraucht fühle, will der Snowboarder wissen, und beginnt, ihm süffisant die Ironie des Wortes «Werbegeschenk» zu erklären. Beni weiss nicht recht, wie er darauf reagieren soll. Von jüngster Kindheit an hatte er immer mal wieder Kleider mit Werbebotschaften getragen. In der Primarschule hatte Beni im Winter beispielsweise jeden Tag seine heissgeliebte blau-orange-weisse Kappe der Schweizerischen Kreditanstalt an. Diese Kappen waren damals so populär, dass sie die Fundkästen vieler Schulen füllten und für einige Läuse-Epidemien mitverantwortlich waren. Beni kann nicht verstehen, was daran verwerflich sein soll, Werbegeschenke anzunehmen und zu verwenden. Natürlich ist ihm klar, dass er damit Werbung für eine Firma macht, doch erhält er im Gegenzug dazu auch einen nützlichen Artikel. Gerade will er dem Snowboarder diesen Sachverhalt erklären, als ihm etwas auffällt. Auf der Kappe des Snowboarders prangert ein grosses Quiksilver-Logo. Quer über seine Brust erstreckt sich der Zimtstern-Schriftzug. Seine Snowboardjacke und -hose ziert der Aufdruck «Analog». Die Handschuhe sind von Black Diamond, die Snowboardschuhe von Burton und die Sonnenbrille von Oakley. «Im Gegensatz zu dir bezahle ich diesen Firmen wenigstens keine Unsummen, um für sie als Werbesäule herumzulaufen», gibt Beni pointiert zurück. Der Snowboarder wird darauf etwas kleinlaut und rechtfertigt sich, dass er mit seiner Kleidung ein Statement und keine Werbung mache. Wenig später ist er fertig, packt seine Ausrüstung zusammen und verlässt den Tisch, an dem Marie und Beni immer noch essen.

Als der Snowboarder das Restaurant verlassen hat, dreht sich ein Mann, der am Nebentisch sitzt, zu Marie und Beni um. Er stellt sich als Michi vor und erzählt: «Ein guter Freund von mir ist Chefredaktor eines Magazins und hat mich gebeten, Kolumnen für ihn zu schreiben.» Michi führt weiter aus, dass er das vorangegangene Gespräch mitgehört hat und denkt, dass man daraus eine gute Kurzgeschichte machen könnte. Dazu bittet er Beni um Erlaubnis und fragt ihn nach seinem Namen. Dieser erwidert: «Beni, Beni Koller.»

*Dieser Artikel ist ein Remake des ersten «Beni Koller», der im Mai 2003 erschienen ist ([https://www.vis.ethz.ch/de/visionen/pdfs/2003/visionen\\_2003\\_3.pdf?end=20&start=19](https://www.vis.ethz.ch/de/visionen/pdfs/2003/visionen_2003_3.pdf?end=20&start=19)).*



**AZB  
PP/Journal  
CH – 8092 Zürich**

Falls unzustellbar, bitte zurück an:  
**Verein Informatik Studierender  
CAB E31  
Universitätsstr. 6  
ETH Zentrum  
CH-8092 Zürich**



**„Dank unseren Softwarelösungen  
ist das Internet of Things heute  
keine Zukunftsvision mehr.“**

**David Frey,**  
Software Engineer

**„Become part of the Sensirion success story“** – Wollen Sie Ihrer Karriere den entscheidenden Kick geben und sich neuen Herausforderungen stellen? Dann heissen wir Sie herzlich willkommen bei Sensirion.

Sensirion steht für Hightech, Innovation und Spitzenleistungen. Wir sind der international führende Hersteller von hochwertigen Sensor- und Softwarelösungen zur Messung und Steuerung von Feuchte, Gas- und Flüssigkeitsdurchflüssen. Unsere Sensoren werden weltweit millionenfach in der

Automobilindustrie, der Medizintechnik und der Konsumgüterindustrie eingesetzt und tragen zur stetigen Verbesserung von Gesundheit, Komfort und Energieeffizienz bei. Mit unserer Sensorik liefern wir damit einen aktiven Beitrag an eine smarte und moderne Welt.

Schreiben Sie Ihre eigenen Kapitel der Sensirion Erfolgsgeschichte und übernehmen Sie Verantwortung in internationalen Projekten. Stimmen Sie sich auf [www.sensirion.com/jobs](http://www.sensirion.com/jobs) auf eine vielversprechende Zukunft ein.