

# TecDay@kssso



Wissenschaft? Technik?  
Ja klar!

**TecDay@kssso**

Freitag, 3. April 2009

Kantonsschule Solothurn

## Liebe Schülerinnen und Schüler

Wie entsteht die Zukunft? Haben Roboter ein Gewissen? Wird eine still gelegte Industrie zur Geisterstadt? Warum ist Google so schnell? Diesen und weiteren Fragen könnt ihr am TecDay@kssso nachgehen.

### Faszinierende Welten kennenlernen

Am 3. April 2009 gastieren Experten und Expertinnen aus Wissenschaft, Technik und Industrie an der KSSO. Auch Eltern von Schülerinnen und Schülern sowie Ehemalige der Kantonsschule sind dabei. Sie bringen eine faszinierende Welt an die Kanti und erzählen euch auf vielfältige Weise davon, wie die moderne Wissenschaft in der Praxis Anwendung findet. «Die Zeit bestimmt das ganze Leben», «Kryptografie – geheime Codes im Alltag», «Diamonds are forever» oder «Über den Wolken ...» sind einige Beispiele davon.

### Schule und Praxis verbinden

Im Vordergrund steht der Dialog zwischen euch und den Referentinnen und Referenten. Nicht die Wissensvermittlung ist zentral, sondern der Kontakt zwischen zwei

Welten – der Welt der Schule und der Welt der Praxis. Ihr erlebt, wie Schulwissen zu vielen, ganz praktischen Lösungen führt. Gleichzeitig gewährt euch der TecDay einen wertvollen Einblick in den Berufsalltag vieler Wissenschaftler, so dass dadurch vielleicht sogar eure Weichen für die Zukunft gestellt werden. Der Bedarf an Fachleuten aus den Bereichen Naturwissenschaft und Technik ist heute ja riesengross. Es würde uns daher freuen, wenn der TecDay dein Interesse an diesen Gebieten zu wecken oder zu verstärken vermag.

### Module und Vorlesung selber wählen

In dieser Broschüre werden alle 59 Module und die drei Vorlesungen, die zur Verfügung stehen, kurz vorgestellt. Jede Schülerin und jeder Schüler kann sechs Module und eine Vorlesung auswählen. Die Schülerinnen und

Schüler der MAR und FMS haben die Gelegenheit, am TecDay drei dieser Module (oder zwei Module und eine Vorlesung) zu besuchen. Die Schülerinnen und Schüler des Untergymnasiums werden an zwei Modulen (oder einem Modul und einer Vorlesung) teilnehmen. Wie ihr euch genau anmelden müsst, werdet ihr bald erfahren. Wir werden nach der Anmeldung versuchen, die Module so zuzuteilen, dass ihr die bevorzugten Module besuchen könnt.

Der TecDay ist eine Initiative der Schweizerischen Akademie für Technische Wissenschaften (SATW). Wir freuen uns, dass durch die Zusammenarbeit zwischen der Kantonsschule Solothurn und der SATW ein so abwechslungsreicher und spannender Tag für euch entsteht.

Stefan Zumbrunn-Würsch  
Kantonsschule Solothurn

Béatrice Miller und Karl Knop  
SATW

**Zeitplan**

<b>8:45</b>	<b>Zeitfenster 1</b> Modul oder Vorlesung gemäss Zuteilung für alle Stufen
<b>10:15</b>	<b>Pause</b>
<b>10:45</b>	<b>Zeitfenster 2</b> Modul oder Vorlesung gemäss Zuteilung für alle Stufen
<b>12:15</b>	<b>Pause</b>
<b>14:00</b>	<b>Zeitfenster 3</b> Modul oder Vorlesung gemäss Zuteilung für MAR und FMS
<b>15:30</b>	<b>Ende</b>

**Vorlesungen**

- V1 Warum ist Google so schnell?
  - V2 Neue Ansätze in der Krebstherapie
  - V3 Handystrahlen
- Module**
- 1 Dem Holz auf der Spur – mit dem GPS Handy
  - 2 Biologische Forschung um Leben und Tod
  - 3 Wird eine stillgelegte Industrie zur Geisterstadt?
  - 4 Erdbeobachtung aus dem Weltall
  - 5 Über den Wolken ...
  - 6 Bilder von ganz oben ...
  - 7 Versuche dich als Operator in einem Gaswerk!
  - 8 Gasturbinen so stark wie drei Jumbo Jets
  - 9 Sensoren, die unsichtbaren Helfer im Alltag
  - 10 Mathematik: Grundlage aller Technik
  - 11 Wertvolles Öl verheizen?
  - 12 Vom Weizenspeicher zur trendigen Loftwohnung
  - 13 Kleiner ist besser!
  - 14 iPhone, Wii Remote und tanzende Bakterien
  - 15 Kryptografie: geheime Codes im Alltag
  - 16 The Joy of Programming
  - 17 Google Earth & Co im Internet und Handy
  - 18 Science Fiction wird Realität – dank Nanotechnologie?
  - 19 Wenn Zerstören zum Beruf wird
  - 20 Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?
  - 21 Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen
  - 22 Haben Roboter ein Gewissen?
  - 23 Solarenergie: viel und günstig
  - 24 Licht, Dampf, Strom: alles aus der Wüste!
  - 25 Drogen und Gifte aus Pflanzen
  - 26 Farben und Pixel
  - 27 Weltweit unterwegs als Aussendienst-Ingenieur
  - 28 Back to the future – die Zukunft begann gestern
  - 29 Genügend Energie für alle?!
  - 30 Die Welt in 50 Jahren

**Module**

- 31 Wie entsteht die Zukunft?
- 32 Moderne Medizin heute und morgen
- 33 Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
- 34 Kreativität und Verantwortung eines Ingenieurs
- 35 Faszination Brückenbau
- 36 Vom Physikstudenten zum Verwaltungsratspräsidenten
- 37 Wie wird eine Computer-Simulation hergestellt?
- 38 Green IT
- 39 We feed the world!
- 40 Kampf gegen Rauch, Feuer und raffinierte Einbrecher
- 41 Diamonds are forever ...
- 42 Orthopaedics – Entwicklung künstlicher Gelenke
- 43 Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?
- 44 Besser leben an der Spritze?
- 45 Material für 250 km/h
- 46 Das Auto von morgen
- 47 Die CO<sub>2</sub>-neutrale Gesellschaft: Vision oder Illusion
- 48 Daten speichern heute und morgen
- 49 Biotechnologie Revolution oder Evolution
- 50 Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?
- 51 Freie PC-Software – nur eine Spielerei?
- 52 Physikstudium? Ja!
- 53 MP3
- 54 Zeitmessung im Sport
- 55 Placebi, Nocebo, Technikphobien
- 56 Von der Idee zum Molekül: der Chemiker als Erfinder
- 57 Wie aus Sand ein MP3 Spieler wird
- 58 Die Zeit bestimmt das ganze Leben
- 59 Mein ökologischer Fussabdruck

**Interessierte sind willkommen**

An den Vorlesungen in der Aula sind neben den SchülerInnen auch die Eltern und weitere Interessierte ohne Voranmeldung zugelassen. Wer als Beobachter an einem Modul teilnehmen möchte, kann sich dafür bis 27. März 2009 bei der SATW Geschäftsstelle anmelden: Email [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch) oder Telefon 044 226 50 11. Aus Platzgründen besteht keine Gewähr, dass ein bestimmtes Modul besucht werden kann.

Die SATW Geschäftsstelle steht Ihnen auch für weitere Auskünfte rund um den [TecDay@kssso](mailto:TecDay@kssso) gerne zur Verfügung.



V1 8:45-10:15

Carl August Zehnder  
SATW / ETH Zürich

**Warum ist Google so schnell?**

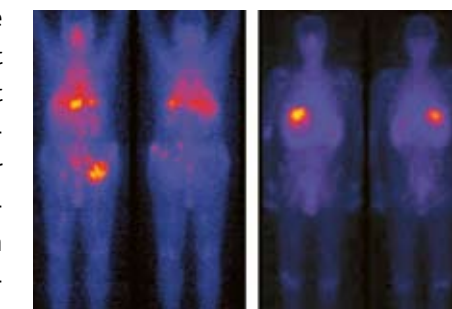
Das World Wide Web (WWW, Web) ist heute der weltweit meistgenutzte Internet-Dienst und Google ist darin ein Paradepony; fast alle benutzen Google als Suchhilfe, einfach, bequem und vor allem schnell. Aber wie ist es überhaupt möglich, in Sekundenbruchteilen Webadressen aus der ganzen Welt zusammenzusuchen und auf dem Bildschirm anzuzeigen – sogar zusammen mit der Anzahl der gefundenen Dokumente? Google nutzt dazu eine Vielzahl wichtiger Grundmethoden der Informatik, kombiniert sie raffiniert und verdient damit erst noch viel Geld. Wir wollen diesen verschiedenen Hintergründen nachspüren.



V2 10:45-12:15

Eveline Trachsel  
Philochem

**Neue Ansätze in der Krebstherapie**



Krebs ist eine der häufigsten und meist gefürchteten Todesursachen in Ländern mit gut entwickeltem Gesundheitssystem. Das Hauptproblem bei der Therapie von Tumoren besteht darin, dass der Grossteil der Krebsmedikamente nicht spezifisch genug auf bösartige Zellen wirken. Sie greifen stattdessen wahllos alle sich schnell teilenden Zellen an und führen somit zu erheblichen Nebenwirkungen und zur Schädigung von gesundem Gewebe.

Durch die gezielte Anreicherung von Wirkstoffen am Tumor mittels Antikörpern (tumor targeting) kann der Effekt von Krebsmedikamenten verbessert werden.

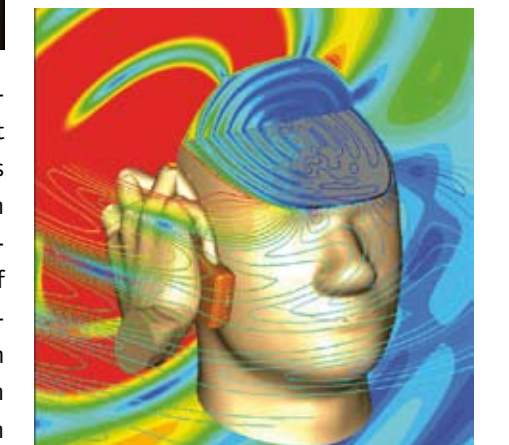
In dieser Vorlesung werden die notwendigen Voraussetzungen zur Entwicklung solcher neuer Therapeutika erläutert sowie erste Resultate in Tumorpatienten aufgezeigt.

V3 14:00-15:30

Pascal Leuchtman / Gregor Dürrenberger  
ETH Zürich

**Handystrahlen**

Was braucht es alles zum Mobiltelefonieren? Wie ist ein Mobilfunknetz aufgebaut? Warum findet mich ein Anrufer auch dann, wenn ich im Ausland am Strand liege oder im ICE mit 250 km/h unterwegs bin? Wie finden die Strahlen mein Handy?



Wie wirken Handystrahlen auf den Organismus? Gibt es negative gesundheitliche Effekte? Was weiss man über Langzeitwirkungen? Was kann ich tun, um meine Strahlenbelastung zu reduzieren?

Diese Vorlesung zeigt, wie die Mobilkommunikation technisch funktioniert, und geht auch auf die biologische Wirkung von Handystrahlen ein.



1

Hannes Aeberhard  
Aareholz

### Dem Holz auf der Spur – mit dem GPS Handy



Wie führt ein Förster sein Waldholzlager? Wie findet der Säger die Holzhaufen im Wald? Wie kann der Holztransporteur mit seinem Lastwagen die richtigen Polter finden und abführen? In der Region Solothurn haben diese Akteure eine gemeinsame Plattform, wo mit moderner Handy-Technik Koordinaten und Daten vom Wald auf eine Internetplattform übermittelt werden. Alle Beteiligten sind so immer auf dem gleichen Wissenstand über das Waldlager.

Wir erfassen ein Holzlager auf dem Areal der Kanti und sehen dann was die verschiedenen Berufsgruppen sehen. Die Lagerorte können auf den Landkarten der swisstopo 1:25 000 dargestellt werden.

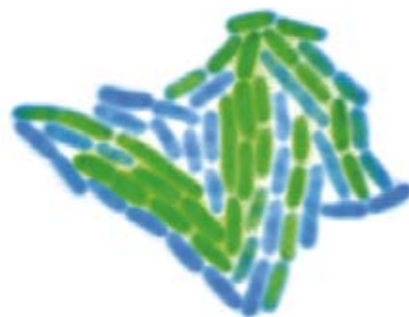
2

Martin Ackermann  
ETH Zürich

### Biologische Forschung um Leben und Tod

Gibt es unsterbliche Lebewesen? Wieso ist bei den meisten Lebewesen die Lebenslänge begrenzt? Und gibt es Organismen, welche ihr eigenes Leben hergeben, um die Lebensumstände für andere zu verbessern? Manche Aspekte dieser Fragen können mit biologischer Grundlagenforschung angegangen werden. Wir werden sehen, wie Experimente mit einfachsten Lebewesen – Bakterien – der Unsterblichkeit auf den Grund gehen, und wie solche Experimente Einblicke in die Gründe für die Grenzen der Lebenslänge geben. In einem zweiten Teil werden wir anhand von Beispielen aus der Mikrobiologie besprechen, wie die Selbstopferung einzelner die Situation einer Gruppe verbessern kann.

Biologische Forschung an diesen Fragen verfolgt zwei Ziele. die Beantwortung von grundsätzlichen Fragen über Leben und Tod und Erkenntnisse, welche einmal zu medizinischen Anwendungen führen können.



3

Susanne Asperger Schläfli  
Asperger Städtebau und Raumplanung

### Wird eine stillgelegte Industrie zur Geisterstadt?

Heute werden viele Industriebetriebe stillgelegt. Grossflächige Areale, übersät mit Fabrikbauten aus mehreren Epochen, verwandeln sich in Geisterstädte.

Was soll in Zukunft mit solchen Flächen geschehen? Welche Bauten können weitergenutzt werden? Hat die industrielle Nutzung die Böden verseucht? Sind die Gebiete für neue Nutzungen geeignet und genügend erschlossen?



In unserer nächsten Umgebung wurde kürzlich die Zellulosefabrik Borregaard geschlossen. Ein grosses Industrieareal liegt nun brach. An diesem aktuellen Beispiel wollen wir gemeinsam Antworten auf die oben genannten Fragen suchen.

4

Michael Baumgartner  
MFB-GeoConsulting

### Erdbeobachtung aus dem Weltall



Mit Satellitenkameras werden vom Weltall täglich eine Vielzahl von digitalen Bilddaten von der Erdoberfläche aufgenommen. Diese Daten können nicht nur als schöne Bilder verwendet werden, sondern erlauben es auch, detaillierte Aussagen über Objekte auf der Erdoberfläche zu machen.

Was unterscheidet eine solche Kamera von einer gewöhnlichen Digitalkamera? Wie kommen sie ins Weltall und wie entstehen diese Aufnahmen? Wozu werden die Daten eingesetzt? Neben der Klärung dieser Fragen, wird gemeinsam ein konkretes Beispiel aus der Hydrologie erarbeitet: Satellitendaten werden zur Berechnung der Schneeschmelze und von Abflussvorhersagen eingesetzt. Die Resultate dienen einerseits dem Hochwasserschutz, andererseits können sie zu einer besseren Nutzung der Wasserkraft und damit für eine effizientere Elektrizitätsgewinnung verwendet werden.

5

Hans Ulrich Beyeler  
Swiss Industrial Finance

### Über den Wolken ...

Als Physiker habe ich verschiedene interessante berufliche Stationen durchlebt, aber mit 50 hat mich dann das Fliegen total gepackt. Eine neue Welt tat sich mir auf, als ich erlebte, welche hochinteressante berufliche Entfaltungsmöglichkeiten die Fliegerei auch für einen Nicht-Piloten bietet.

Die Aviatik-Welt ist ein verschworener Kreis von hoch motivierten Fachleuten aus sehr verschiedenen Fachgebieten, die hoch vernetzt zusammenarbeiten und über die Grenzen der Konkurrenz weltweit enge Kontakte und Freundschaften pflegen. Das gilt für die Cockpit- und Kabinenbesatzung ebenso wie für Mechaniker, Bodendienste, Frachtpersonal, Marketingleute, Informtiker, Flughafenmitarbeiter, Sicherheitsleute und die vielen weiteren Personen, die den Flugbetrieb erst möglich machen. In allen diesen Sparten warten interessante Kollegen und spannende Aufgaben auf junge, lernbegierige Neueinsteiger.



6

Bernhard Braunecker  
Braunecker Engineering

### Bilder von ganz oben ...

Viele von Ihnen haben mit Google Earth schon mal von «oben» geguckt, wo Sie wohnen oder wie der Mt. Everest aussieht. Diese Fotos werden von speziellen Digitalkameras aufgenommen, die entweder mit Satelliten oder mit Spezialflugzeugen geflogen werden. In Zukunft werden diese Aufnahmen in immer kürzeren Zeitabständen aktualisiert und auch hinsichtlich der Auflösung stark verbessert werden. Mit eingebauten Lasern erstellt man heute schon sehr genaue Höhenprofile, und mit speziellen Farbsensoren lassen sich Umweltverschmutzungen wie Ölspiegel auf dem Meer rechtzeitig erkennen. Was solche Systeme zu leisten vermögen und wohin die Entwicklung gehen wird, zeigen wir Ihnen mit schönen Bildern, die natürlich digital sind.





7

Peter Broch  
Alstom

**Versuche dich als Operator in einem Gaskraftwerk!**



Moderne Gaskraftwerke sind hoch automatisiert und müssen rund um die Uhr einsetzbar sein. Um das Personal für den Betrieb des Kraftwerks schulen zu können, gibt es spezielle Simulatoren. Mit diesen können Anfahren, Belasten, Entlasten, Lastabwurf oder Volllastabschaltung des Kraftwerks eins zu eins geübt werden.

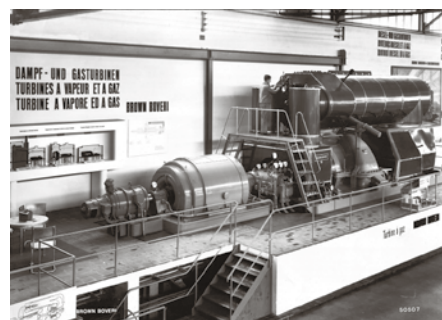
Dieses Modul stellt mobile Gaskraftwerk-Simulatoren zur Verfügung. Mit diesen können die Schülerinnen und Schüler sich selber als Operator versuchen.

8

Felix Brun  
Alstom

**Gasturbinen so stark wie drei Jumbo Jets**

In Neuenburg stand von 1939 bis 2002 die erste industrielle Gasturbine, die ausschliesslich elektrische Energie erzeugte. Sie gilt als eine der grössten technologischen Innovationen der Schweiz und wurde 1939 an der Landessaussstellung in Zürich der staunenden Öffentlichkeit präsentiert. Diese Gasturbine war als Notstromgruppe der Stadt Neuenburg im Einsatz und besass eine Leistung von 4 Megawatt.



Alstom bzw. BBC/ABB Kraftwerke AG hat 1941 die erste Gasturbinen-Lokomotive der Welt gebaut. Die Leistung betrug damals 1.6 Megawatt. Das heutige Spitzenprodukt von Alstom besitzt hingegen eine Leistung von 288 Megawatt und entspricht der Triebwerksleistung dreier Jumbos. Staunen Sie ob den Giganten von 380 Tonnen!

Dieses Modul gibt einen Einblick in die faszinierende Geschichte der Gasturbine und deren Einsatz bei der SBB.

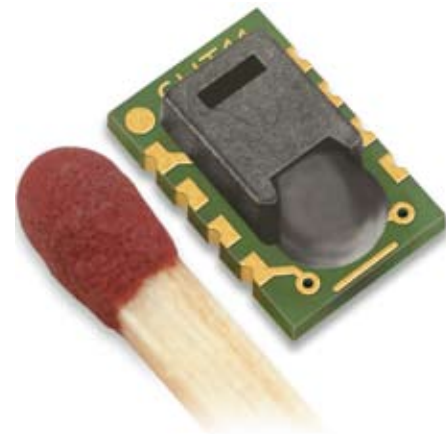
9

Markus Brühwiler  
Sensirion

**Sensoren, die unsichtbaren Helfer im Alltag**

Haben Sie sich schon einmal überlegt, warum das iPhone weiss, ob es Landscape- oder Portrait-Darstellung anzeigen soll? Richtig, das iPhone beherbergt einen Beschleunigungssensor! Könnte es sein, dass Ihr Handy in Zukunft auch die Luftfeuchtigkeit messen kann? Wir sind davon überzeugt!

Sensoren sind heutzutage in immer mehr Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Der technische Fortschritt ermöglicht immer neue Anwendungsmöglichkeiten, aber auch erstaunliche Kosteneinsparungen und Miniturialisierung. Sei es als «Gadget» im Handy oder als Teil eines Hightech-Medizinalgerätes, Sensoren bestimmen immer mehr unser Leben im Alltag.



Ziel dieses Moduls ist es, anhand von Beispielen die verschiedenen Anwendungen und Möglichkeiten moderner Sensoren zu verstehen.

10

Thomas Christen  
ABB

**Mathematik: Grundlage aller Technik**

In der Schule wird die Mathematik oft als isoliertes Grundlagenfach gelehrt. In der industriellen Forschung und Entwicklung ist die Mathematik ein Handwerk, welches neue Technologien und Produkte im Detail zu verstehen, zu modellieren und numerisch zu simulieren hilft.

Nach einem kurzen historischen Überblick wird in diesem Modul an einem allgemein verständlichen Thema gezeigt, wie mit Hilfe höherer Mathematik wichtige technische Fragen beantwortet werden. Zuerst wird anschaulich in die Stabilitätstheorie eingeführt. Danach wird diese am konkreten Beispiel der Überhitzung eines elektrischen Isolators veranschaulicht. Zum Ende wird diese Instabilität für einen realistischen Fall mit einem Computer simuliert, woraus Schlüsse für die Optimierung eines Isolator-Designs gezogen werden können. Keine Angst: die benötigten mathematischen und physikalischen Grundlagen werden verständlich eingeführt!



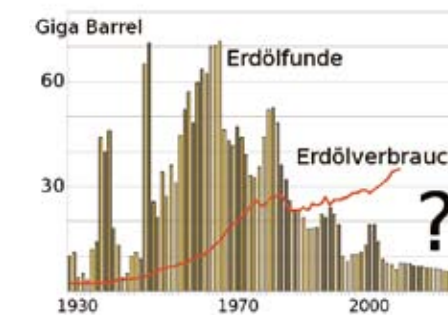
11

Adolf Daniel  
OOTEch

**Wertvolles Öl verheizen?**

Erdöl ist ein fossiler Energieträger und der chemische Rohstoff für die organische Chemie. Etwa 10% des geförderten Erdöls dienen der Gewinnung von Grundchemikalien. Aus Erdöl werden Kunststoffe, Farbstoffe, Waschmittel, Lösungsmittel und andere Produkte hergestellt.

90% des Erdöls werden zur Energieerzeugung «verbrannt». Aufgrund des aktuellen Verbrauchs sowie der bekannten und möglichen Erdölvorkommen dauert es nur noch wenige Jahrzehnte bis das Öl Mangelware wird. Es ist also höchste Zeit, etwas zu tun. Alternativen für die Raumheizung ohne kostbares Öl? Diese Modul zeigt Fakten, Szenarien und Hintergründe auf.



12

Hanspeter Dobler  
Henauer Gugler

**Vom Weizenspeicher zur trendigen Loftwohnung**



Erdbebensicherheit bei Hochhäusern in der Schweiz.

Nach den schweren Erdbeben in Kobe (Japan), in der Türkei und in Kalifornien sowie den daraus resultierenden Schäden wird auch in der Schweiz die Sicherheit von Tragkonstruktionen – Hochhäuser, Schulen und Brücken – gross geschrieben.

Die Bemessung von Tragwerken gegen Erdbebenbelastungen ist eine komplexe Aufgabe. Sie verlangt ein grosses Verständnis für das Verhalten der Tragwerke während des Bebens. Was ereignet sich bei einem Erdbeben und welche Kräfte wirken auf ein Bauwerk? Hochhäuser überstehen die Erdbeben dank unterschiedlicher Methoden beim Entwurf der Tragstruktur. Am Beispiel eines umgebauten Weizensilos wird die Lösung dieser Problematik dargestellt.

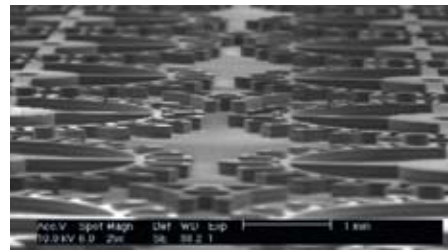


13

Alex Dommann  
CSEM

**Kleiner ist besser!**

Bei «Mechanik» denken wir zunächst an «greifbare» Objekte, wie Werkzeuge oder Maschinen. Was in der Elektronik schon lange betrieben wird, die stetige Miniaturisierung, bringt auch Vorteile für mechanische Einrichtungen.



Mit Hilfe von Fabrikationsprozessen, wie sie bei der Produktion von Computerchips, Speicherbausteinen und Bildsensoren verwendet werden, werden heute auch mikro-mechanische Bauteile hergestellt. Die Anwendungen sind weit gestreut. Sie reichen von der Entwicklung neuer Produkte, (zum Beispiel Biochips in der Medizin zur raschen Erkennung von Krankheiten) bis zum Digital Mirror Device wie es in digitalen Beamern vorkommt oder zu vielfältigen Sensoren in Fahrzeugen. In jüngster Zeit hat die Mikromechanik auch die mechanische Uhren neu erobert. Denn kleiner ist oft besser!

14

Dual / Hengstler / Oberti / Quack / Schwarz  
ETH Zürich

**iPhone, Wii Remote und tanzende Bakterien**



Woher weiss das iPhone, wie ich es bewege? Wie werden die Bewegungen des Gamecontrollers Wii Remote von Sensoren in Mikrosystemen aufgenommen und an die Konsole weitergegeben?

In Mikrosystemen kann man Bewegungen nicht nur aufzeichnen, sondern auch hervorrufen. Wie aber kann ich winzige Zellen gezielt bewegen? Bakterien zum Tanzen bringen? Wie passt ein komplettes Chemielabor in eine Hosentasche?

Mikrosysteme begleiten uns im täglichen Leben. Doch wie sehen solche Mikrochips im Innern aus? Wie funktionieren sie? Wie werden sie in High-Tech Laboratorien hergestellt? Was werden wir von Mikrosystemen in Zukunft erwarten können?

Begleiten Sie uns auf einem Rundgang durch die spannende Welt der Mikrosystemtechnik!

15

Lorenz Frey  
secunet SwissIT

**Kryptografie: geheime Codes im Alltag**

Während der Einsatz von Kryptografie früher dem Militär und den Geheimdiensten vorbehalten blieb, ist diese Sicherheitstechnologie heute dank Computertechnik, Chipkarten sowie weltweit standardisierter Verfahren für jedermann nutzbar. Oft ohne von den Anwendern bemerkt zu werden, kommen kryptografische Verfahren an den unterschiedlichsten Orten zum Einsatz. Beispiele dazu sind: Mobiltelefonie (GSM, UMTS), Homebanking (SSL), elektronische Briefmarken, Ticketingsysteme (SBB, Luftfahrt) und Harddisk-Verschlüsselung.

Nach einem kurzen historischen Abriss werden wir anhand einiger alltäglicher Verwendungen grundlegende kryptografische Techniken, deren Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten und Sicherheitsniveau anschauen und diskutieren.



16

Walter Gander / Johann Joss  
ETH Zürich

**The Joy of Programming**



Computer wurden ursprünglich als Rechenmaschinen konstruiert. Sie rechnen heute noch – ungeheuer schnell! Sie können aber auch grosse Datenmengen speichern, mit anderen Computern kommunizieren und für spezielle Aufgaben programmiert werden. Die Möglichkeit der Programmierung macht den Computer zur universellen Maschine. Wir möchten in diesem Modul für die kreative Tätigkeit des Programmierens begeistern. Wir lösen Probleme verschiedener Schwierigkeitsgrade. Wir beginnen mit Problemen für SchülerInnen ohne Programmiererfahrung und zeigen auch, wie man den Computer dazu bringen kann, Sudoku Probleme zu lösen. Ein Sudoku Programm ist nicht trivial, aber einfach genug, dass es in der Freizeit oder als Klassenarbeit entwickelt werden kann. Schliesslich zeigen wir, wie man durch Anwendung elementarer Mengenlehre das Programm so verbessern kann, dass es auch Samurai Sudokus löst.

17

Thomas Glatthard  
SOGI

**GoogleEarth & Co im Internet und Handy**

In GoogleEarth surfen, online Routen und Ferien planen ist in. Wie kommen die Bilder und Informationen ins Internet und aufs Handy? Wie funktionieren Navigationsgeräte und GPS? Wo gibt es weitere Daten? Wer nutzt weitere Geoinformationen? Die Geoinformatik arbeitet mit geografischen und raumbezogenen Daten und modernster Informationstechnologie. Sie begegnet uns in allen Lebensbereichen: im Internet, auf dem Handy, in Games, im Auto, in der Planung und immer mehr für die Freizeitplanung.

SOGI = Schweizerische Organisation für Geo-Information

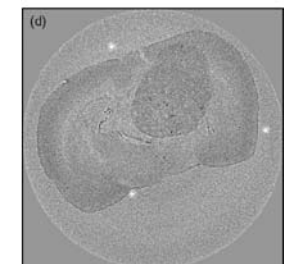
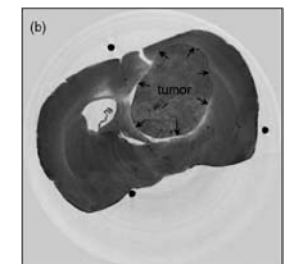


18

Jens Gobrecht  
Paul Scherrer Institut

**Science Fiction wird Realität – dank Nanotechnologie?**

Nanotechnologie ist in aller Munde. Von ihr werden wahre Wunder erwartet, etwa bei neuen Materialien, in der Medizin oder der Informationstechnologie. Aber auch die Nanotechnologie kann sich natürlich nicht über naturwissenschaftliche Gesetzmässigkeiten hinwegsetzen. Allerdings gelingt es heute, durch neue Verfahren und Werkzeuge in bisher unerforschte Gebiete vorzudringen und so auch neue Anwendungen zu ermöglichen. Das Modul zeigt anhand von konkreten Beispielen auf, was es bereits gibt, was in absehbarer Zeit möglich werden wird und was wohl immer science fiction bleiben wird. Darüber hinaus werden auch die vermeintlichen und tatsächlichen Risiken der Nanotechnologie beleuchtet, die zunehmend die öffentliche Debatte dieser zukunftsweisenden Querschnittstechnologie bestimmen.





19

Sudha Gopalan  
Zinan Technologies

**Wenn Zerstören zum Beruf wird**

Wie können Katastrophen verhindert werden? Wenn wir verstehen, wann und warum etwas «kaputt» geht, ist es möglich die Folgen einer solchen Fehlfunktion ungefährlich und kontrolliert zu halten. Ein ganzer Zweig der Wissenschaft beschäftigt sich damit, Fehlfunktionen zu verhindern oder zumindest die Effekte davon zu kontrollieren. Auf den ersten Blick scheint dieses Gebiet unkritisch, z.B. wenn der Computer abstürzt oder das Handy den Dienst verweigert, ist dies zwar ärgerlich, aber sicher keine Katastrophe. Anders sieht dies aber bei Bauelementen von Transportsystemen (Aviatic, Züge, Schiffe, Busse, Autos) und Infrastruktur (Atomkraftwerk, Strom, Gas, Tunnel) aus, auf die wir uns täglich verlassen, z.B. wenn eine nicht korrekt funktionierende Dichtung in der Raumfähre «Challenger» zu einer Katastrophe führt. Wie können aber Dinge, die 10 oder 50 Jahre funktionieren müssen, in vernünftiger Zeit getestet werden? Dieser Vortrag zeigt mit Beispielen, wie Zuverlässigkeit in der Mikroelektronik integriert wird und weshalb Automobil-Elektronik noch zuverlässiger sein muss.



20

Tibor Gyalog  
Universität Basel

**Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?**

Die Nanomedizin verspricht sensationelle Durchbrüche bei der Prävention, Diagnose und Therapie von schweren Krankheiten. Kleinstmaschinen sollen Krebszellen gezielt zerstören, Nanoroboter sollen in unseren Blutbahnen alle Eindringlinge vernichten.

Wir begeben uns auf Erkundungsreise durch den mit Nanomedizin geheilten Körper und suchen die Grenze zwischen technologischem Erfolg und ethischer Verantwortbarkeit.

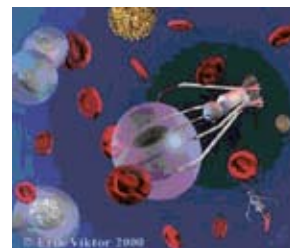


21

Pierangelo Groening  
EMPA

**Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen**

Der Sprung vom Milli- zum Mikrometer war technologisch epochal. In kaum zehn Jahren erschloss die Mikrotechnik einen Multimilliardenmarkt und revolutionierte den Alltag. Denken Sie nur an den iPod, das Handy oder das Internet. Dabei bewegte sich die Forschung und Entwicklung keineswegs in «Terra incognita», folgten sie doch den bekannten Gesetzen der klassischen Physik. Mit dem Vordringen in den Nanokosmos ändert sich die Situation komplett und es treten plötzlich bislang unbekannte physikalische Phänomene auf. Nach übereinstimmenden Einschätzungen von Wissenschaftlern und Industrieunternehmen ist die Nanotechnologie die Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Entsprechend gross sind die Hoffnungen und Erwartungen in die Technologie – und der Raum für Visionen, aber auch Fiktionen. Im Modul werden die Grenzen zwischen Visionen und Fiktionen anschaulich aufgezeigt.



22

Rudolf Güdel  
Güdel Group

**Haben Roboter ein Gewissen?**



Was ist eigentlich ein Roboter? Wie setzt die Autoindustrie Roboter ein? Und welche Verantwortung trägt der Hersteller von Robotern?

Das Modul wird im Sinne eines Workshops durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler können ihr Verständnis für die Anwendung von Robotern in komplexen Herstellungsprozessen (Beispiel des Kleinfahrzeuges NANO von TATA) erhöhen. Auch diskutieren wir über ethische Aspekte und die Verantwortung der Unternehmen in diesen Prozessen. Ebenso werden Anwendungsgebiete von Robotern in der Medizintechnik gezeigt (Beispiel Hirnoperationen).

23

Thomas Hinderling  
CSEM

**Solarenergie: viel und günstig**



«Solar Insel» ist ein Konzept, um Solarenergie in Wasserstoff und Elektrizität zu sehr tiefen Kosten umzuwandeln. Das Konzept sieht vor, grosse «Solar Inseln» auf dem Meer zu bauen. Diese kreisrunden, schwimmenden Inseln mit typischerweise ein paar km Durchmesser werden mit Solarpanelen bestückt, die die Sonnenenergie in transportable Energie – Elektrizität und/oder Wasserstoff – verwandeln. Eine Vorversion einer solchen «Solar Insel», bestückt mit thermosolaren Panelen, wird zurzeit in der Wüste der Vereinigten Arabischen Emirate aufgebaut und getestet.

24

Max Hobelsberger  
Alstom

**Licht, Dampf, Strom: alles aus der Wüste!**

Ist konzentrierte Sonnenstrahlung die Energiequelle der nahen Zukunft?

Schon heute lässt sich aus Sonnenlicht Elektrizität zu vertretbaren Kosten erzeugen – dies mit konzentrierenden Spiegeln und thermo-elektrischer Energieumsetzung. Einige Grosskraftwerke sind bereits in Betrieb. Etliche neue Kraftwerke sind im fortgeschrittenen Planungsstadium.



Welche Technologien werden heute verwendet? Was ist die so genannte «TREC-Initiative» (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation)? Dieses Modul beleuchtet diese Fragen und zeigt auch aktuelle Grosskraftwerksprojekte aus den USA und aus Spanien.



25

Marianne Hürzeler  
Fachhochschule Nordwestschweiz

### Drogen und Gifte aus Pflanzen

Schon seit Urzeiten benutzen die Menschen die verschiedensten Pflanzen als Schönheitsmittel, zur Heilung, für religiöse Rituale, als Rauschmittel oder als Gift. So starb am 27. Juli 398 vor Christus der zum Tode verurteilte 70 jährige Sokrates, als er den Schierlingsbecher trinken musste. Was für einen Cocktail enthielt dieser Becher? Welches Molekül war für den Tod des Philosophen verantwortlich? Wie wirkte diese Verbindung? Wie wird sie isoliert und synthetisiert?



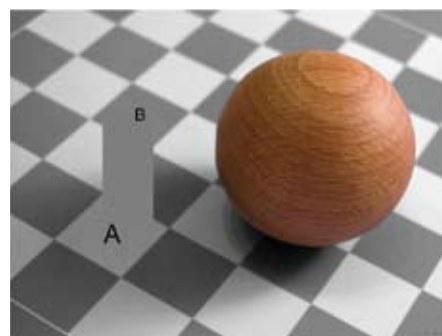
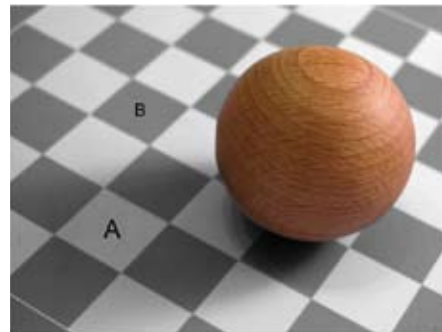
In diesem Modul nehmen wir die Inhaltsstoffe von einigen ausgesuchten Pflanzen, wie *Acocanthera schimperii*, ein Lieferant für Pfeilgift, und Magic Mushrooms unter die Lupe. Wir diskutieren deren Strukturen, Anwendungen und Wirkungen.

26

Rita Hofmann  
Ilford Imaging

### Farben und Pixel

Was ist Farbe und wie entsteht ein Bild? Über Bildempfang (menschliches Auge oder digitale Kamera), Bildverarbeitung (Gehirn oder Computer) bis zur Bildwiedergabe (Monitor oder Photo) wird beschrieben, wie Bilder entstehen. Historische und moderne Farbsysteme werden kurz vorgestellt sowie einige Methoden zur Wiedergabe von Farben. Aber Farbe ist auch eine Sinneswahrnehmung, die von vielen Umgebungsfaktoren abhängt. An einigen Beispielen wird gezeigt, wie die menschliche Wahrnehmung getäuscht werden kann. Wir dürfen unseren Augen nicht immer trauen!



Feld A und B sind gleich hell

27

Armin Jansen / Anja Haist  
Alstom

### Weltweit unterwegs als Aussendienst-Ingenieur

Was macht den Beruf eines Ingenieurs bzw. eines Aussendienst-Ingenieurs so spannend?



Die Herausforderung besteht darin, sich nicht nur im technischen Umfeld zu beweisen, denn darüber weiss man meist sehr gut Bescheid. Die Kunst ist es, sich auf andere Kulturen einzulassen, sich mit diesen auseinander zu setzen und dadurch erfolgreich in einem Team zusammenzuarbeiten. Die Belohnung ist meist eine Sensibilisierung für andere Kulturen und natürlich auch die Selbständigkeit, das steigende Selbstbewusstsein und die Verantwortung, mit der man an die Herausforderungen herangeht. Die zwei Modulleiter waren selbst im Aussendienst tätig und berichten über ihre weltweit gesammelten Erfahrungen.

28

Daniel Junker  
VSL International

### Back to the future – die Zukunft begann gestern

Wo leben und verbringen wir unsere Freizeit in 20 oder 50 Jahren? Werden wir in einer silbrigen Kugel 80m über einer Brücke tanzen? Werden wir uns in einem Supernomadenzelt in 1000 Shops und 100 Restaurants vergnügen? Werden wir mit 70'000 Leuten im grössten Cabriolet der Welt ein Konzert von Beyoncé und am nächsten Tag ein Champions League Spiel erleben? Oder entsteht diese Zukunft schon jetzt?



Weltberühmte Architekten entwerfen immer faszinierendere Strukturen, die immer grössere Herausforderungen stellen. Eine kleine Gruppe von Ingenieuren und Spezialisten hilft mit ausgeflippten Ideen und Techniken, diese Träume umzusetzen. Ein Modul für alle – solche die wissen wollen wohin wir gehen und solche die wissen wollen wie wir dorthin gelangen.

29

Eduard Kiener  
SATW

### Genügend Energie für alle?!



Was wir auch tun, immer ist Energie mit im Spiel – für geheizte Wohnungen und Schulzimmer, Mobilität und viele elektrische Apparate. Ohne genügend Energie gibt es weder Arbeitsplätze noch Lebensqualität, wie wir sie heute gewohnt sind.

Nicht nur die Industriestaaten, sondern auch die Schwellen- und Entwicklungsländer sind auf eine sichere, umweltfreundliche, aber gleichzeitig bezahlbare Energieversorgung angewiesen. Die globale Energienachfrage steigt, gleichzeitig sinken die Vorräte an Erdöl und Erdgas rasch, die Kernenergie ist umstritten und die neuen erneuerbaren Energien können erst nach und nach bedeutende Beiträge liefern.

Gibt es einen Ausweg aus der drohenden Knappheitsfalle? Werden wir auch künftig genügend Energie haben? Gibt es problemlose Energien? Wann geht das Öl aus? Was können die erneuerbaren Energien leisten? Ist der Klimakollaps wegen der Verbrennung fossiler Energien unausweichlich? All diese Fragen werden wir zusammen diskutieren.

30

Karl Knop  
SATW

### Die Welt in 50 Jahren

Wir leben in einer Welt, die zunehmend von Wissenschaft und Technik geprägt ist. Unsere Vorfahren haben gelernt, ihr Leben durch die Verwendung von immer raffinierteren Werkzeugen angenehmer zu gestalten. Jagen mit Pfeil und Bogen, Ackerbau mit Pflug und Wagen, Bergbau mit Dampfmaschinen, Mobilität mit Benzinmotoren, Kommunikation mit Radiowellen sowie Internet sind nur ein paar Beispiele. Wie wird diese Entwicklung weitergehen? Stossen wir an natürliche Grenzen?

Mit Blick auf die fernere wie jüngere Vergangenheit wollen wir versuchen, gemeinsam ein mögliches Bild von der Welt im Jahre 2059 zu zeichnen. Wie werden wir leben, wie unser Geld verdienen, wie die Freizeit verbringen? Diese und viele weitere Fragen versuchen wir zu beantworten.





31

Emil Kowalski  
ehemals TA-SWISS

**Wie entsteht die Zukunft?**

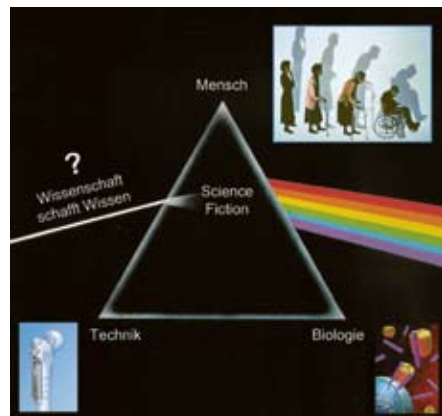


Als Edison die Glühbirne erfunden hat, gab es noch keine Steckdosen. Wollte man das komfortable Licht nutzen, so mussten die Haushalte elektrifiziert werden. Die Elektrifizierung erwies sich als Voraussetzung für elektrische Haushaltgeräte, für Waschmaschinen, Staubsauger, Kühlschränke usw. Und das hatte ungeahnte soziale Auswirkungen – die Hausarbeit, früher der Lebensinhalt der meisten Frauen, konnte vereinfacht werden, der Beruf des Dienstmädchens ist kaum mehr anzutreffen, arbeitsteilige Familienmodelle können gedacht werden. Glühbirne als Wegbereiter der Gleichstellung der Geschlechter? Auch wenn es nicht so einfach war, gibt es viele kleine, oft technische Voraussetzungen für gesellschaftliche Umwälzungen. Wir wollen darüber nachdenken und uns überlegen, zu welchen sozialen Entwicklungen die heutige Technik (IT!) führen könnte.

32

Milek Kowalski  
Spezialarzt für Rheumatologie

**Moderne Medizin heute und morgen**



Was ist die Definition von Gesundheit? Wie hilft uns die Wissenschaft beim Verständnis von Krankheiten? Welche technischen Errungenschaften haben wir heute zur Verfügung, um medizinische Probleme zu lösen? Diese und andere Fragen möchten wir anhand von Beispielen diskutieren unter Einbezug eines Betroffenen. Es sollen praktische Brücken zum Kantonsschulalltag, zu unserem Leben und zur Karriereplanung geschlagen werden. Wir wollen auch einen Blick in die medizinische Zukunft wagen. Ziel aller medizinischen Massnahmen ist es letztlich, die Lebensqualität zu verbessern.

33

Jutta Lang  
Nagra

**Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?**

2006 hat der Bundesrat anerkannt, dass alle Arten von radioaktiven Abfällen sicher in geologischen Tiefenlagern der Schweiz gelagert werden können. Wie wird die Langzeitsicherheit eines Tiefenlagers über Jahrtausende erreicht? Warum genügt die Lagerung wie sie heute besteht langfristig nicht? Was können wir dabei von der Natur lernen? Nach dem «Wie?» geht es in den nächsten 10 Jahren darum zu bestimmen, wo die Lager gebaut werden. Wie gehen die Behörden diese anspruchsvolle technische und politische Frage an? Was ist der Beitrag der Nagra dazu? Welche Standortgebiete zeichnen sich ab und warum? Das Modul bietet Gelegenheit die Fragen zur nachhaltigen Entsorgung gemeinsam – auch kontrovers – zu diskutieren und sich eine eigene Meinung zu einem gesellschaftlich spannenden Prozess zu bilden.



Eingeschlossen seit 180 Millionen Jahren: Die Natur weist den Weg zur sicheren Entsorgung von radioaktiven Abfällen.

34

Ulrich Lattmann  
SATW

**Kreativität und Verantwortung eines Ingenieurs**

Dieses Modul zeigt die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften. Es thematisiert die Technikentwicklung der vergangenen Jahrtausende und gibt einen Ausblick in die Zukunft.



Die primäre Grundlage der Ingenieurwissenschaften ist die Physik. Wer ein spielerisches Verständnis für diese Wissenschaft entwickelt hat und zudem Freude an der Mathematik besitzt, hat die besten Voraussetzungen für einen befriedigenden Beruf und eine erfolgreiche berufliche Karriere. Das Einsatzgebiet des Ingenieurs ist sehr gross, beginnt mit der Forschung und erreicht über die Entwicklung, Planung und Produktion auch die Gebiete des Marketings und des Managements – je nach Lust und Begabung.

Auch die Verantwortung der IngenieurInnen ist sehr hoch und reicht von der Sicherheit neuer Technologien, über nachhaltige Entwicklungen bis zum schonenden Umgang mit den natürlichen und menschlichen Ressourcen. Nicht nur die Ökonomie sondern auch die Ökologie dürfen ihnen keine Fremdwörter sein. Der Ingenieurberuf bedingt eine integre Person, die sich der verschiedenen Verantwortungen bewusst ist.

35

Enrico Manna / Barbara Ebert  
ETH Zürich

**Faszination Brückenbau**

Brücken verbinden Menschen! Diese Bauwerke sind aus unserer Welt nicht mehr weg zu denken und helfen mit, unsere hohe Mobilität im alltäglichen Leben zu gewährleisten. Denn, wer bewegt sich heute nicht gerne zu Fuss, mit der Bahn oder mit dem Auto?



In einer Übersicht zeigen wir Ihnen die faszinierende Welt des Brückenbaus in seiner immensen Vielfalt. Sie werden anschaulich erleben, wie sich die Konstruktionen unter Belastung verhalten. Eines der Prunkstücke des Schweizer Brückenbaus ist die Sunniberg-Brücke bei Klosters. Konstruktiv genial, ästhetisch elegant. Wir werden Ihnen den modernen Bau vorstellen und auf seine Besonderheiten eingehen.

36

Anton Menth  
Die Post

**Vom Physikstudenten zum Verwaltungsratspräsidenten**



Physik: Ein brotloser Beruf? Ist damit überhaupt eine attraktive berufliche Karriere möglich? Was soll man tun und lassen und was muss ich mitbringen, um unvorhersagbaren Möglichkeiten auszunutzen?

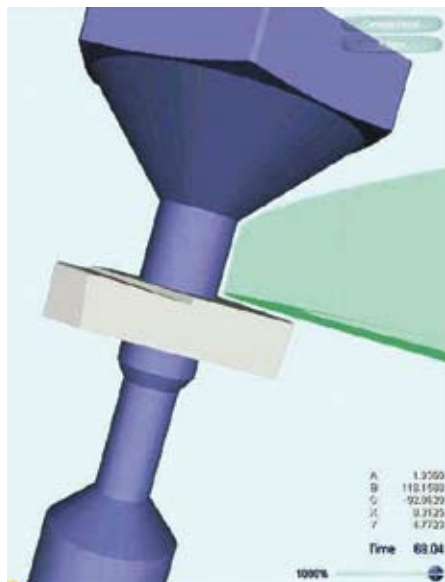


37

Felix Metzger  
Agathon

**Wie wird eine Computer-Simulation hergestellt?**

Eine Computer-Simulation sieht auf dem Bildschirm ähnlich aus wie ein Video-Spiel, sie funktioniert aber innen drin anders. Wenn der «dumme» Computer eine Fläche berechnen soll, dann muss der Mensch sich vorher eine geeignete Methode ausdenken. Wir verwenden hier ein Modell, bei dem Wind über einen Parkplatz bläst. Dabei lassen wir den Wind in einer ganz bestimmten Verteilung über den ganzen Parkplatz blasen. Dann zählen wir entlang vom Parkplatz-Rand rings herum zusammen, wieviel Wind überall nach aussen bläst. So kann die Fläche vom Parkplatz ausgerechnet werden. Solch eine Methode ist sowieso ganz praktisch, und sie eignet sich auch für die Herstellung einer Computer-Simulation.



38

Matthias Neidhöfer / Irene Meili  
IBM

**Green IT**

Die industrielle IT ist für rund 2% des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich und belastet damit die Umwelt genauso wie der Flugverkehr. Kann dieser Entwicklung mit grünen Technologien entgegen gewirkt werden?

Innovative IT-Entwicklungen sind aus vielen Bereichen der Energieversorgung nicht mehr wegzudenken. So kann beispielsweise die Abwärme von Servern zur Warmwasseraufbereitung oder Heizung von Büroräumen genutzt oder durch ein intelligentes Verkehrsleitsystem der Schadstoffausstoss von Fahrzeugen in Grossstädten drastisch reduziert werden.



Das Modul gibt praxisorientierte Einblicke in energieeffiziente Lösungen in den Bereichen Wärmeenergie, Wasserversorgung, CO<sub>2</sub>-Fussabdruck und Nanotechnologie. Zur spielerischen Anwendung kommen diese Aspekte anschliessend durch das digitale online Lernspiel «PowerUp».

39

Simon Peter  
ETH Zürich

**We feed the world!**



Geschätzte 9.2 Milliarden Erdbewohner im Jahr 2050 bei fortschreitendem Verlust der Landwirtschaftsfläche und einem Rückgang der Bodenfruchtbarkeit! Hinzu kommen die Auswirkungen der globalen Erwärmung, eine Verknappung der Wasserressourcen und die zunehmende Konkurrenz der Nahrungsmittelproduktion durch die Bioenergieherstellung. Dies sind die Rahmenbedingungen, unter denen in naher Zukunft die Ernährung der Weltbevölkerung sichergestellt werden muss und aus denen sich gleichzeitig neue Fragestellungen auch auf nationaler Ebene ergeben. In diesem Modul werden mögliche Problemfelder der agrarwirtschaftlichen Forschung identifiziert. Anhand konkreter Beispiele wird erläutert, auf welche Art und Weise die Forschung einen Teil zur Problemlösung beitragen kann.

40

Gustav Pfister

**Kampf gegen Rauch, Feuer und raffinierte Einbrecher**



Während im Mittelalter Wächter die Feuersbrünste und Einbrecherbanden erspähen mussten, gibt es heute – Technologie sei Dank – automatische Detektoren, welche die Überwachung während 24 Stunden zuverlässig erledigen. Aber wie funktionieren diese Detektoren, und wie können sie echte Bedrohungen von unechten, z.B. durch Zigarettenrauch, unterscheiden? Interessant: automatische Lichtschalter und Türöffner funktionieren nach dem gleichen Prinzip, sind also gewollte «Einbrüche». Wie wird unterschieden?

Wie kommt ein Physiker dazu sich diesen Themen anzunehmen? Der Schritt von Forschung in das Top Management – (k)ein seltenes Ereignis für Physiker und Ingenieure?

41

Johann Rechberger  
Fraisa Concept

**Diamonds are forever ...**

Unter extremsten Bedingungen von Temperatur und Druck hat die Natur im Laufe von Jahrmillionen Diamanten entstehen lassen. Es sind die härtesten Kristalle überhaupt und als geschliffene Brillanten kennt sie jeder als der Inbegriff von Perfektion und Schönheit. Mit modernster Technologie gelingt es heute aber auch im Labor, Diamanten von fast beliebiger Grösse, höchster Qualität und Reinheit zu züchten. Sie werden eingesetzt für die Hochleistungselektronik in Supercomputern, Mikrochirurgie-Instrumenten, Fenstern für Raketensensoren und als Schutzschichten gegen abrasiven Verschleiss. Naturwissenschaftler und Ingenieure sind begeistert von den einzigartigen Eigenschaften und erschliessen immer faszinierendere Einsatzmöglichkeiten für Diamanten.



Schauen Sie selber einmal durch ein echtes Diamantfenster. Bewundern Sie, wie man mit einem Messer schneidet, das 100x schärfer ist als eine Rasierklinge, oder wie es heute gelingt Carbon Faser Materialien für die Luft und Raumfahrt zu bearbeiten. Lassen Sie ihre Körperwärme durch einen Diamanten in einen Eisblock fliessen und staunen sie über die Wirkung. Erfahren Sie Hightech Materialforschung im Spannungsfeld der Superlativen. Es läuft ein «Krimi» um die Karate, denn so langsam verschwimmen die Grenzen zwischen Juwel und «einfachem» Werkstoff.

42

Samuel Schenk  
Mathys

**Orthopaedics – Entwicklung künstlicher Gelenke**

Ob Abnutzung, Krankheiten oder Unfälle, es gibt viele Ursachen für ein Versagen unserer Gelenke. Dank grosser klinischer Erfolge mit künstlichen Hüftgelenken ist das Interesse an künstlichem Gelenkersatz stark angewachsen. Nach intensiver Forschung ist es heute möglich, ein defektes Hüft-, Knie-, Schulter- oder Fingergelenk durch ein künstliches zu ersetzen und so dem Patienten noch viele Jahre Bewegung ohne Schmerzen zu ermöglichen.

Das Modul vermittelt zuerst einen kurzen Überblick zum Thema. Danach gewährt es anhand des Beispiels Hüfte einen Einblick in die Entwicklung von Implantaten. Verfolgen Sie ein Projekt vom Konzept bis hin zur Erst-Operation!





43

Hanspeter Schöb  
Universität Zürich

**Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?**



Im Spannungsfeld der modernen Biologie wird die grüne Gentechnologie besonders kontrovers diskutiert. Dabei geht es weniger um Fakten, sondern zunehmend um Ängste, ethische Fragen, politische Meinungen und wirtschaftliche Interessen.

Als Grundlagenforscher versuche ich, die Diskussion zu versachlichen und Fakten neutral zu vermitteln, um so eine unabhängige Meinungsbildung zu ermöglichen. Ein Eingangsreferat legt in diesem Modul den Startpunkt für eine Diskussion mit den Schülerinnen und Schülern.

44

Alexander Seibold  
Ypsomed

**Besser leben an der Spritze?**

Millionen Menschen müssen sich täglich selber spritzen, damit sie überleben. Der häufigste Grund für eine solche Therapie ist die Zuckerkrankheit – Diabetes mellitus. Heute leben auf der Erde ca. 230 Mio. Menschen mit dieser Krankheit, von denen ca. 30% spritzen müssen! Obwohl die Injektionen schmerzen, müssen sie regelmässig und akkurat durchgeführt werden.

Moderne Injektionsgeräte können helfen, den Komfort und die Sicherheit zu erhöhen und den Schmerz zu reduzieren. Dadurch wird die Therapietreue der Patienten verbessert, was zu einer Steigerung des Therapieerfolges führt. Technisch ist die Entwicklung und Produktion von solchen Geräten extrem anspruchsvoll: klein, hochpräzise, robust und günstig müssen sie sein.



45

Patrick Senn  
Arthur Flury

**Material für 250km/h**

Eines der grossen Probleme von Hochgeschwindigkeitszügen ist die Energieversorgung. Diese erfolgt nach wie vor über die Fahrleitung. Der scheinbar einfache Aufbau der Fahrleitung trägt. Die Hochgeschwindigkeitsfahrleitung ist ein hochdynamisches System. Die verwendeten Komponenten werden elektrisch, mechanisch und chemisch bis zum Äussersten beansprucht. Entwicklungen in diesem interdisziplinären Bereich (Elektrotechnik, Mechanik, Werkstoffkunde) werden für den Entwicklungsingenieur zur Herausforderung.



Dieses Modul verfolgt Komponenten von der Idee bis zum fertigen Produkt: Welche technischen und kommerziellen Anforderungen werden an das Produkt gestellt? Wie werden die Ideen umgesetzt? Wie wird das Produkt gefertigt? Wie wird ein Produkt getestet? All diese Fragen muss auch das Projektteam im Laufe einer Produktentwicklung beantworten können.

46

Patrik Soltic  
EMPA

**Das Auto von morgen**



Die Mobilität trägt wesentlich zur persönlichen Lebensqualität und zur wirtschaftlichen Entwicklung bei, ist aber mit negativen Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt verbunden. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass Erdöl, der Ausgangsstoff für Benzin und Diesel, in wenigen Jahrzehnten so teuer wird, dass man es bei Autos nicht mehr im heutigen Stil einsetzen kann. Neue Technologien wie Biotreibstoffe, Gasmotoren, Wasserstoffantriebe, Elektroautos usw. stehen vor der Tür. Das Modul zeigt auf, wie neue Antriebe für Autos entwickelt werden, weshalb dies für die schweizerische Wirtschaft gut ist und wie deren Markteinführung geschehen könnte.

47

Christian Steinbach  
MAN Turbo Zürich

**Die CO<sub>2</sub>-neutrale Gesellschaft: Vision oder Illusion?**

Das Thema Treibhausgase, Klimawandel und CO<sub>2</sub>-Emissionen ist in aller Munde. In diesem Modul werden wir den CO<sub>2</sub>-Quellen nachgehen. Möglichkeiten zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden wir kennenlernen und hinterfragen. Am Schluss möchte ich zeigen, wie jeder von uns als Konsument auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen Einfluss nehmen kann.



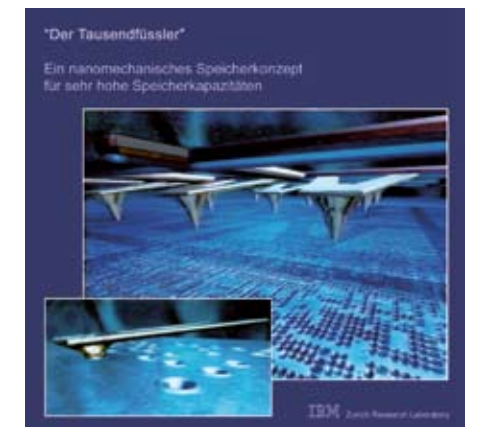
48

Peter Vettiger  
SATW / ehemals IBM

**Daten speichern heute und morgen**

Wie speichert ein MP3 Player die neuesten Hits, die Kamera im Handy tolle Partybilder oder der Computer meine Maturarbeit?

Die Funktionsweise und Grenzen der heute gebräuchlichsten Speichertechnologien wie CD, DVD, Magnetplatten und Flash Cards werden in diesem Modul diskutiert. Diese Datenträger bieten gigantische Datenkapazitäten. Milliarden von Bytes können auf kleinstem Raum gespeichert werden und erlauben stundenlanges Musikhören, lange Videoaufnahmen oder



grosse Photoreportagen. Erfordert der rasant wachsende Bedarf an Speicherkapazität bald neue Speichertechnologien? Im IBM Forschungslabor in Rüschlikon wird seit ca. 10 Jahren an einem neuartigen nanomechanischen Datenspeicher, genannt Tausendfüssler, geforscht. Was kann der Tausendfüssler besser? Wird er eines Tages in den MP3 Players, Handys oder Kameras auftauchen?



49

Urs von Stockar / Agnes Dienes /  
Véronique Breguet, SATW / EPFL

**Biotechnologie  
Revolution oder Evolution?**

Was haben Heilpflanzen, alkoholische Getränke, Mikroben, Molekularbiologen und Ingenieure gemeinsam? Sie spielen alle eine Rolle in der Biotechnologie. Zur Beantwortung der Frage, ob Evolution oder Revolution, wollen wir diesen Ingredienzien der Biotechnologie in einem historischen Überblick nachgehen. Wir werden zwei grundsätzlich verschiedene Herstellungsmethoden komplexer Moleküle einander gegenüberstellen: Extraktion aus der Natur und Biotechnologie. Durch einfache Experimente werden wir die Aktivität von Mikroben nachweisen und messen. Anhand des biotechnologischen Herstellungsprozesses eines komplizierten Moleküls werden wir zusammen Massnahmen diskutieren, welche IngenieurInnen ergreifen können, um den Prozess überhaupt zu realisieren. Wir werden dazu auch Experimente durchführen.



Hefezelle

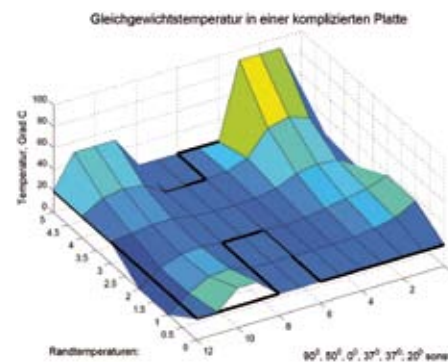
Verkapselung lebender Zellen

50

Jörg Waldvogel  
ETH Zürich

**Wie viele Gleichungen  
braucht der Mensch?**

Eine schnelle Antwort wäre vielleicht «Gar keine, ich kann es ohne Gleichungen machen.» Sieht man aber knifflige Aufgaben wie etwa «Mein Vater ist jetzt 3 Mal so alt wie ich; vor 5 Jahren war er 4 Mal so alt wie ich», so erkennt man die Kraft von mathematischen Gleichungen.



In diesem Modul diskutieren wir das für die Praxis relevantere Problem des Temperaturausgleichs in einer wärmeleitenden Platte (siehe Figur). Auf vollständig elementare Art erarbeiten wir die physikalischen Grundlagen und setzen diese in ein System von (vielen!) linearen Gleichungen mit ebenso vielen Unbekannten um. Schliesslich zeigen wir ein gut verständliches, auf dem Computer einfach durchführbares approximatives Lösungsverfahren auf. Fast alle rechnerischen Probleme der modernen Technik und Wissenschaft, etwa die globale Wetterprognose oder die Festigkeit von Brücken, werden heute auf analoge Art behandelt.

51

Daniel Wälti  
Amt für Informatik und Organisation Kt. SO

**Freie PC-Software –  
nur eine Spielerei?**



Ist frei verfügbare PC-Software eine echte Alternative? Oder eher eine Spielerei?

Wir starten einen PC von einem handelsüblichen USB-Stick oder einer DVD auf und experimentieren gemeinsam mit kostenloser, frei verfügbarer Software aus den Angebotskategorien Internet, Büroprogramme, Spielsoftware und lernunterstützende Anwendungen. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Begriffe Linux, Free- oder OpenSource-Software kennen. Unter anderem wird der Einsatz dieser Software-Technologien am konkreten Beispiel der öffentlichen Verwaltung Kanton Solothurn online vorgeführt. Die Schülerin, der Schüler darf am Schluss des Moduls die «Knopix-DVD» kostenlos mit nach Hause nehmen.

52

Leo Wehrli

**Physikstudium? Ja!**

Warum ich heute mit Überzeugung wieder Physik studieren würde, obwohl ich in meinem vielfältigen beruflichen Leben keinen einzigen Tag Physik gemacht habe.

Teil 1: Wie ich zum Physikstudium kam, wie ich mich während des Studiums zunehmend auf dem falschen Dampfer fühlte, und wie sich daraus meine doch recht erfolgreiche berufliche Laufbahn entwickelte.

Teil 2: Welche Herausforderungen sich mir in jeder meiner beruflichen Stationen in der Industrie (Elektrotechnik, Avionik, Optik, Elektrooptik, Informationstechnologie) stellten, und was mir meine Physikkenntnisse dabei nützten.

Teil 3: Wie ich heute vorgehen würde, um durch eine gute Studienwahl die besten Voraussetzungen dafür zu schaffen, mir später meine beruflichen Wünsche und Vorstellungen erfüllen zu können.

Teil 4: Beantwortung von Fragen, Diskussion, Ratschläge und Tipps.

53

Alexander Winiger  
SBB

**MP3**

Wie passen eigentlich 100 CDs in meinen iPod?

MP3-Player und Handys werden immer kleiner. Trotzdem können über 100 CDs gespeichert werden. Dies ist nur dank MP3 möglich. Aber wie funktioniert MP3 eigentlich? Und darf Musik gedownloadet werden ohne dafür zu bezahlen? Anhand verschiedener Beispiele und Hörproben werden die Funktionsweise, Möglichkeiten und Grenzen von MP3 vorgestellt.



54

Giovanni Zamboni  
SATW

**Zeitmessung im Sport**

Das Photofinish, eine graphische Darstellung der Zeit.

Dieses Modul behandelt die Entwicklung der Zeitmessungssysteme in den verschiedenen Sportarten. Es thematisiert die Reaktionszeiten beim Start, die absolute Zeitmessung, die Zeitabstände der verschiedenen Athleten und die Aufstellung der Ranglisten. Wir betrachten auch die Geschichte des Zielfilms und des Fotofinish sowie eine graphische Aufzeichnung der Zeit, zudem die Zeitdilatation, die Zeitkontraktion und das Scan'O'Vision System von Omega. Swiss Timing betreut die Zeitmessung, die Verarbeitung der Daten und die Publikation der Resultate an den olympischen Spielen.

Alle diese Themen werden anhand von Modellen, Bildern, Power Point sowie kurzen Filmen von den olympischen Spielen in Athen 2004 und Peking 2008 vorgestellt und erklärt.





55

Hansruedi Zeller  
SATW**Placebo, Nocebo,  
Technikphobien**

Man weiss heute, dass der Placebo Effekt nicht einfach auf Einbildung beruht. Er löst im Körper chemische Prozesse aus, die sich von denen, die ein Medikament bewirkt, kaum unterscheiden. Dasselbe gilt für den Nocebo Effekt, dem Placebo Effekt mit negativem Vorzeichen. Die dem Nocebo Effekt zugeordneten gesundheitlichen Probleme sind echt und nicht eingebildet. Der vielleicht bekannteste Nocebo Effekt wird durch die erschöpfende Aufzählung von erschreckenden Nebenwirkungen auf dem Beilagezettel von Medikamentenpackungen ausgelöst.

Der Umgang mit dem Nocebo Effekt bei Technikphobien ist schwierig. Beispielsweise ist bekannt, dass Natel Antennen – unabhängig davon, ob sie angeschlossen sind oder nicht – bei bestimmten Personen gesundheitliche Probleme auslösen können. Die Probleme werden entweder als Einbildung verharmlost, oder es werden Grenzwerte herabgesetzt, was den Nocebo Effekt noch verstärkt. Im Modul soll diskutiert werden, wie ein konstruktiver Umgang mit dem Nocebo Effekt – insbesondere bei Technikphobien – aussehen könnte.

56

Martin Zeller  
Syngenta**Von der Idee zum Molekül:  
der Chemiker als Erfinder**

Als Naturwissenschaftler wollen wir die Welt mit unserer Methodik verstehen lernen. Die Grundlagenforschung ist bestrebt, das Wissen ständig zu erweitern. Der Erfinder will darüber hinaus daraus neue praktische Anwendungen gewinnen und den technischen Fortschritt weiterentwickeln. Anhand von Beispielen aus der Wirkstoffforschung lässt sich sehen, wie ein Industriechemiker vorgeht, um zu neuen Arznei- oder Pflanzenschutzmitteln zu kommen. Neben dem Fachwissen sind für den Erfolg noch andere Fähigkeiten, wie ökonomisches Verständnis oder die Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit, wichtig.

57

René Zingg  
Zinan Technologies**Wie aus Sand ein  
MP3 Spieler wird**

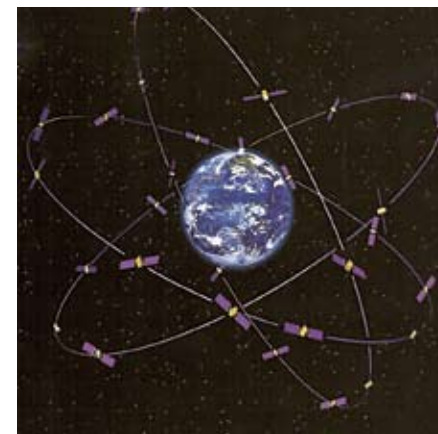
Was braucht es, damit der MP3 Spieler, das Natel, die PS3 läuft? Das zweithäufigste Element der Erde, das sowohl im Sand am Strand wie auch im Granit der Alpen enthalten ist, wird benötigt: Silizium. In aufwändigen Schritten muss das Silizium von allen Verunreinigungen befreit werden. Dann werden Kristalle von 45–60 kg, 30 cm Durchmesser, und etwa 1–2 m Länge bei 1414 °C gewachsen. Dieser Zylinder wird rund geschliffen, in ca. 0.7 mm dicke Scheiben geschnitten und poliert. Auf diese Scheiben werden nun in Räumen, die «sauber» sind als Operationsäle von Spitälern, durch komplizierte Prozesse «haarfeine» Strukturen erzeugt (in Wahrheit würden etwa 2000 solcher Strukturen auf einen Haardurchmesser passen).



Dieses Arbeitsgebiet fasziniert durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit (Physik, Chemie, Statistik, Materialwissenschaften). Aber auch ganz unterschiedliche Talente können eingesetzt werden: Sprachen, kulturelles Gespür bei Zusammenarbeit und Handelsbeziehungen mit verschiedenen Ländern und Kontinenten.

58

Alphons Zumsteg

**Die Zeit bestimmt  
das ganze Leben**

Zeit, was ist das überhaupt? Das Handy, Navigationssysteme für das Auto. GPS (Global Positioning System) und viele andere Geräte funktionieren nur dank genauer Zeitmessung. Wie erfahren Sie die Zeit, und was meinen Leute wie Immanuel Kant oder Albert Einstein dazu? Warum gehen Uhren in Bewegung, zum Beispiel auf einem Satelliten, langsamer? Die Zeitdilatationsformel ist unglaublich einfach herzuleiten, es braucht nur einen einzigen genialen Gedanken.

Sonnenuhren, mechanische Uhren (Pendel und Unruhen) und Quarzuhren waren früher die Zeitgeber, heute messen wir die Zeit mit Atomuhren. Wie geht es weiter und gibt es eine Grenze der Messgenauigkeit? Diese Fragen und deren Einfluss auf unser tägliches Leben werden wir diskutieren.

59

Hans Jörg Leisi  
ETH Zürich**Mein ökologischer  
Fussabdruck**

Mathis Wackernagel (Ehrendoktor der Uni Bern) und William E. Rees schufen das wissenschaftliche Konzept des «ökologischen Fussabdrucks». Darunter verstehen wir die gesamte vom Menschen zur Nutzung beanspruchte produktive (und regenerative) Fläche der Erde. Der ökologische Fussabdruck aller Menschen wird verglichen mit der total verfügbaren produktiven Fläche der Erde. Fazit: Erstmals in der Geschichte der Menschheit übersteigt unsere Nutzung die gesamte produktive Fläche des Planeten. Wir leben also heute auf Kosten unserer Kinder!



Die Krise ist eine Chance: Wir diskutieren zusammen über nachhaltige Wege in die Zukunft. Als ersten Schritt messen wir unseren persönlichen ökologischen Fussabdruck.



## Die TecDays – eine Initiative der SATW

Im Herbst 2007 hat die SATW erstmals einen TecDay durchgeführt. Mehrere Gymnasien der Deutschschweiz haben sich in der Folge dafür interessiert, ebenfalls einen TecDay durchzuführen. Der TecDay@kssso ist bereits der vierte TecDay. Mit den TecDays unterstützt die SATW die Bestrebungen des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, bei den Jungen mehr Interesse für Naturwissenschaft und Technik zu wecken und damit die industrielle Kreativität zu stärken.

### «Technoscope» und «SimplyScience» ergänzen die TecDays

Die SATW veröffentlicht auch ein Technikmagazin für Junge. «Technoscope» erscheint dreimal jährlich auf Deutsch, Französisch und Italienisch. Es wird über die Schulen an die Jugendlichen verteilt und kann auch im Einzelabonnement bestellt werden. Jede Ausgabe behandelt ein Schwerpunktthema und enthält ein Berufsporträt, einen Wettbewerb sowie Tipps zu interessanten Veranstaltungen, Büchern und Links. Technoscope kann gratis bei der SATW bezogen oder von der Website heruntergeladen werden: [www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

Im November 2008 hat die SGCI Chemie Pharma Schweiz die Webplattform «SimplyScience» lanciert. Diese enthält interessante Neuigkeiten, wertvolle Tipps, ein Quiz mit attraktiven Preisen und sogar eine Aufgabenhilfe – alles rund um Naturwissenschaften und Technik. Die SATW steuert die technischen Inhalte für «SimplyScience» bei. Mehr dazu finden Interessierte unter [www.simplyscience.ch](http://www.simplyscience.ch)

# FÜR DICH!

### Technoscope

Das Technikmagazin für Junge und Jungegebliebene  
[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

### SimplyScience

Die Webplattform rund um Naturwissenschaften und Technik  
[www.simplyscience.ch](http://www.simplyscience.ch)



TecDay@KSL, Oktober 2007  
[www.satw.ch/aktuell/Techniktag](http://www.satw.ch/aktuell/Techniktag)



TecDay@KME, November 2008  
[www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayKME](http://www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayKME)



TecDay@KantiBaden, November 2008  
[www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayKantiBaden](http://www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayKantiBaden)



SATW Geschäftsstelle  
Seidengasse 16  
8001 Zürich  
Telefon +41 (0)44 226 50 11  
E-Mail [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch)  
[www.satw.ch](http://www.satw.ch)

Kantonsschule Solothurn  
Herrenweg 18  
Postfach 964  
4502 Solothurn  
Telefon +41 (0)32 627 90 21  
[www.kssso.ch](http://www.kssso.ch)

## SATW

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) ist ein Netzwerk von Persönlichkeiten, die sich seit 1981 dafür einsetzen, die Technik zum Wohl der Gesellschaft zu fördern und das Verständnis der Gesellschaft für die Technik zu stärken. Sie ist nicht kommerziell orientiert und politisch unabhängig. Die SATW vereinigt Personen, Institutionen und Fachgesellschaften in der Schweiz, die in den technischen Wissenschaften und in deren Anwendung und Förderung tätig sind. Sie hat rund 240 Einzelmitglieder und 60 Mitgliedsgesellschaften.

In verschiedenen Fachbereichen setzt die Akademie Kommissionen und Arbeitsgruppen ein. Diese führen Fachveranstaltungen durch und erarbeiten Studien und Empfehlungen. Die SATW unterhält ständige Fachkommissionen zu den Gebieten Energie, angewandte Biowissenschaften, Nanotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologie, Ethik und Technik sowie Technik und Gesellschaft.

## Kantonsschule Solothurn

Die Kantonsschule Solothurn führt ein Gymnasium, ein Untergymnasium und eine Fachmittelschule. Sie bildet ein Zentrum der Höheren Allgemeinbildung auf der Sekundarstufe II und öffnet den Weg zu den tertiären Bildungsgängen an ETH, Universitäten, Fachhochschulen und Höheren Fachschulen. Mit rund 1650 Schülerinnen und Schülern sowie 230 Mitarbeitenden ist die Kantonsschule Solothurn die zweitgrösste Mittelschule der Schweiz.

Die Schule ist eine Bildungsstätte mit Tradition: Die Wurzeln reichen bis ins Jahr 1833 zurück, als aus einem Jesuitengymnasium die «Höhere Lehr- und Erziehungsanstalt» des Kantons Solothurn gegründet wurde. Die KSSO vermittelt eine solide und gut verankerte Allgemeinbildung. Dazu kommt ein vielfältiges zusätzliches Angebot, das es erlaubt, je nach Neigungen das eigene Ausbildungsprofil zu vertiefen oder zu erweitern. So stehen am Gymnasium zehn Schwerpunktfächer zur Auswahl, an der Fachmittelschule drei Berufsfelder.

Die Schule fördert ein reichhaltiges Schulleben durch kulturelle, sportliche und meinungsbildende Veranstaltungen; dazu gehören Spezialwochen, Sprachaufenthalte und viele Sonderanlässe, welche von Lehrpersonen und SchülerInnen gemeinsam gestaltet werden.

## SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Académie suisse des sciences techniques  
Accademia svizzera delle scienze tecniche  
Swiss Academy of Engineering Sciences



**Kantonsschule Solothurn**