

TecDay@KantiBaden



**Wissenschaft? Technik?
Ja klar!**

Liebe Schülerinnen und Schüler

Wieso können wir Velo fahren? Gibt es unsterbliche Lebewesen? Wie finden die Strahlen mein Handy? Wie beeinflusst der Klimawandel die Naturgefahren? Diesen und weiteren Fragen können Sie am TecDay@KantiBaden nachgehen.

Faszinierende Welten kennenlernen

Am 26. November 2008 gastieren Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Technik und Industrie an der Kantonsschule Baden. Auch Eltern von Schülerinnen und Schülern sowie Ehemalige der Kantonsschule sind dabei. Sie bringen eine faszinierende Welt an die Kanti und erzählen Ihnen auf vielfältige Weise davon, wie die moderne Wissenschaft in der Praxis Anwendung findet. «Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?», «Faszination Brückenbau», «Hightech aus Baden», «Spielt das Klima verrückt? » oder «Schnickschnack wie James Bond» sind einige Beispiele davon.

Schule und Praxis verbinden

Im Vordergrund steht der Dialog zwischen Ihnen 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. Sie erleben, wie Schulwissen zu vielen, ganz praktischen Lösungen führt. Gleichzeitig gewährt Ihnen der TecDay einen wertvollen Einblick in den Berufsalltag vieler Wissenschaftler, so dass dadurch vielleicht sogar Ihre 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 Ihr Interesse an diesen Gebieten zu wecken oder zu verstärken vermag.

Fünf Module auswählen, drei besuchen

In dieser Broschüre werden alle 62 Module, die zur Verfügung stehen, kurz vorgestellt. Sie haben die Gelegenheit, am Tec-

Day drei dieser Module zu besuchen. Dazu müssen Sie im beiliegenden Blatt fünf Module Ihrer Wahl ankreuzen. Wir werden dann versuchen, den Stundenplan so zu gestalten, dass Sie die bevorzugten Module besuchen können.

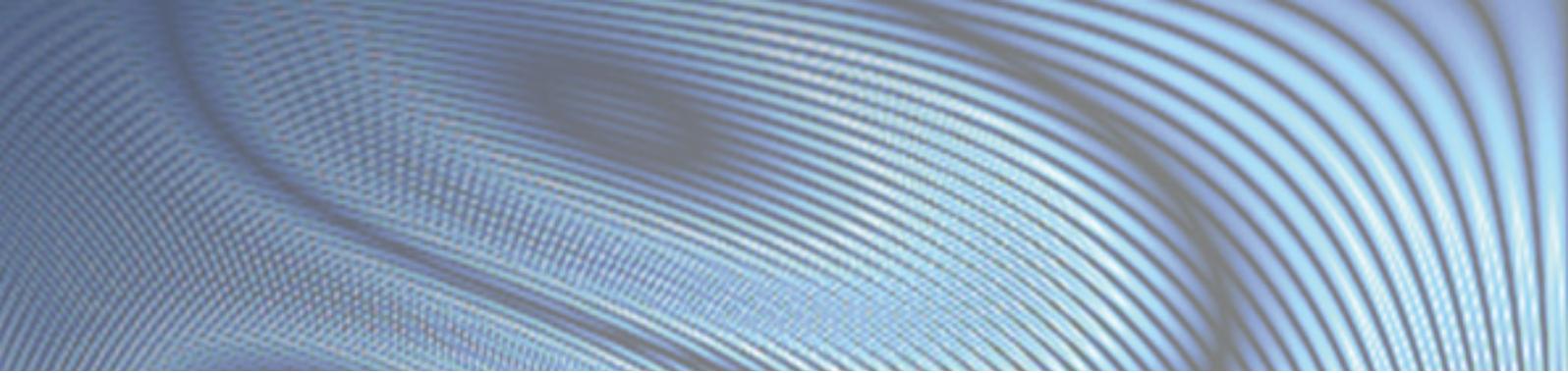
Die TecDays sind eine Initiative der Schweizerischen Akademie für Technische Wissenschaften (SATW). Wir freuen uns, dass durch die Zusammenarbeit zwischen Kantonsschule Baden und SATW ein so abwechslungsreicher und spannender Tag für Sie entsteht.

Hans Rudolf Stauffacher / Armin Barth
Kantonsschule Baden

Karl Knop / Béatrice Miller / Klaus Ragaller
SATW

TecDay@KantiBaden

26. November 2008
Kantonsschule Baden

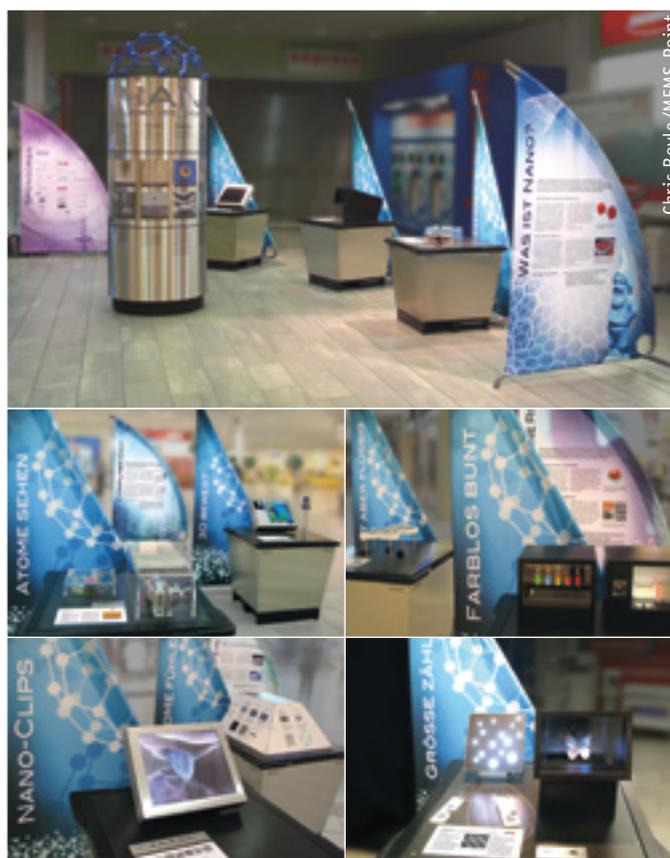


Zeitplan

- 8:15** **Eröffnung**
Sporthalle 2
- 8:45** **Modulschiene 1**
gemäss Zuteilung
- 10:15** **Pause**
- 10:45** **Modulschiene 2**
gemäss Zuteilung
- 12:15** **Pause**
- 13:45** **Modulschiene 3**
gemäss Zuteilung
- 15:15:** **Pause**
- 15:30** **Ausklang**
Sporthalle 2
mit Ludwig Hasler, Philosoph
- 16:00** **Ende**

Ausstellung

Am TecDay@KantiBaden und an den darauf folgenden zwei Tagen gastiert die Wanderausstellung «Nano – Kleines ganz gross» im Zentralgebäude der Kantonsschule. Sie ermöglicht eine interaktive Reise in die Nanowelt. Mehr dazu unter www.nano-ausstellung.ch.



Chris Boyle/MEMS-Point

Inhalt

Seite

- 6** Biologische Forschung um Leben und Tod
Das Auto von morgen
Bilder von ganz oben ...
- 7** Wir üben mit einem Kraftwerksimulator
Energieeffizienz, das vergessene Potenzial
Geballte erneuerbare Energie aus Wasser
- 8** Mathematik: Grundlage aller Technik
Mein Kraftwerk im Keller
Wieso können wir Velo fahren?
- 9** Lärm! – Lärm?
Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
The Joy of Programming
- 10** Der Klimawandel ist voll im Gang
Die zukünftige Generation der Gentech-Pflanzen
Geoinformation im Alltag und für Profis
- 11** Science Fiction wird Realität – dank Nanotechnologie?
Wenn Zerstören zum Beruf wird
Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen
- 12** Globaler Kohlenstoffkreislauf: Wieviel CO₂ ist zuviel?
Schnickschnack für James Bond: Mikrosysteme
Nanomedizin
- 13** Solarenergie: viel und günstig
Licht, Dampf, Strom: alles aus der Wüste!
Farben und Pixel
- 14** Vom Studium in die Ferne
Stationäre Gasturbinen
Europaweiter Stromhandel in Dietikon
- 15** Blitzschutz durch intelligente Keramiken
Herausforderung Energie
Die Welt in 50 Jahren
- 16** Spielt das Klima verrückt?
Operieren mit Schall
Der Ingenieur und seine Verantwortung

Seite

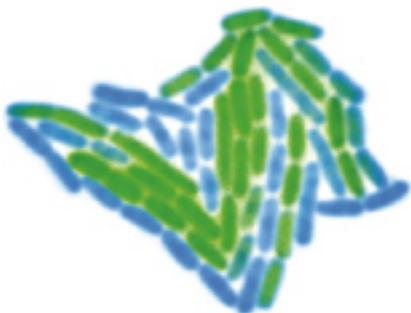
- 17** Handystrahlen
Willkommen im Operationssimulator!
Bergstürze, Murgänge und Klimawandel
- 18** Faszination Brückenbau
Sensoren, die unsichtbaren Helfer im Alltag
TryScience
- 19** Teures Benzin – Wer bestimmt meine Tankrechnung?
We feed the world!
Eine energetische Fitnesskur für das Bauwerk Schweiz
- 20** Leuchtend bunte Zukunft
Medizintechnik
Erfolgreiche Innovationen made in Baden
- 21** Laser in meinem Alltag
Erneuerbare Energien heute und morgen
Im Auge des Konsumenten
- 22** Die CO₂-freie Gesellschaft: Vision oder Illusion?
Datenspeicher heute und morgen
Biotechnologie Revolution oder Evolution?
- 23** Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?
Radioaktive Abfälle – wohin damit?
Physikstudium? Ja!
- 24** Die Menschen in unseren AKWs: Wie sicher arbeiten sie?
Kernenergie – am Anfang war die Sonne
MP3
- 25** Smart Energy for Smart Users
Zeitmessung im Sport
Volkszählung 2010 (fast) ohne Fragebogen
- 26** Von der Idee zum Molekül: der Chemiker als Erfinder
Wie aus Sand ein MP3 Spieler wird

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 Selbstaufopferung 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.



Christian Bach
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.

Bernhard Braunecker
Braunecker Engineering

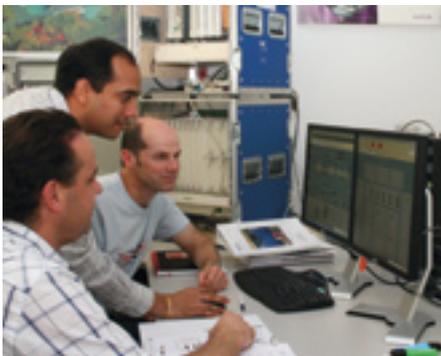
Bilder von ganz oben ...

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 Digtalkameras 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.



Peter Broch
Alstom

Wir üben mit einem Kraftwerksimulator

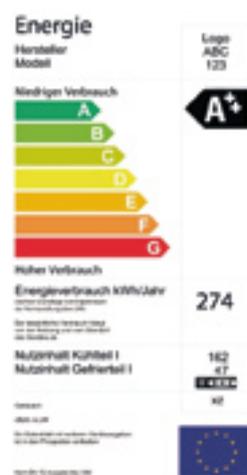


Moderne Gaskraftwerke haben eine hohe Verfügbarkeit und einen hohen Automatisierungsgrad. Kraftwerksimulatoren bieten dem Betreiber die Möglichkeit, sein Personal für den Betrieb des Kraftwerkes zu schulen. Betriebszustände wie Anfahren, Belasten, Entlasten, Lastabwurf oder Volllastabschaltung können am Kraftwerksimulator 1:1 geübt werden. Mit einem mobilen Gaskraftwerksimulator erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich selber als Operator zu versuchen.

Gian Carle
Axpö

Energieeffizienz, das vergessene Potenzial

Kaum ein Thema wird zurzeit so heiss diskutiert wie die Verschwendung des kostbaren «Rohstoffes» Energie. Zu Recht. Unser Energieverbrauch ist zu hoch. Dennoch denkt kaum jemand ernsthaft daran, auf Mobilität, gut beheizten Wohnraum und praktische Apparate in Haushalt, Büro und Gewerbe zu verzichten. Niemand möchte den bisherigen Lebensstandard aufgeben. Dies ist auch nicht nötig. Brachliegende Effizienzpotenziale und neue Technologien können den Energiebedarf senken. Dabei sind die getroffenen Massnahmen meist auch wirtschaftlich.



Piero Chirco
AF-Colenco AG

Geballte erneuerbare Energie aus Wasser

Wie viel Strom verbrauchen wir? Wie funktioniert die Stromversorgung? Wie wird die Stromversorgung sichergestellt? Was geschieht bei schwankendem Strombedarf? Wie kann der Strom gespeichert werden? Wie wird der Strom allgemein und speziell aus Wasser hergestellt? Wie werden Kraftwerke gebaut? Wer ist bei der Erstellung von Kraftwerken beteiligt? Diese und weitere Fragen werden erläutert und am Beispiel vom Bau von verschiedenen Wasserkraftwerken bildlich dargestellt.

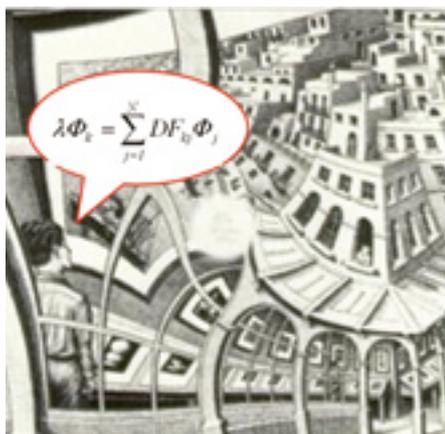


Thomas Christen
ABB

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!



Rudolf Dinger
SATW

Mein Kraftwerk im Keller

Unser Strombedarf steigt. Die Versorgungsunternehmen prognostizieren eine Stromlücke vor allem im Winter und beantragen den Bau von fossil befeuerten thermischen Kraftwerken (Gaskraftwerken). Diese haben aber einen beschränkten Wirkungsgrad (30–50%); der Rest der Wärme wird an die Umwelt abgegeben. Andererseits heizen wir unsere Häuser mit Öl oder Gas und nützen das in diesen Brennstoffen enthaltene Potenzial zur Stromgewinnung nicht aus. Wir werden in diesem Modul aus den Basisprinzipien der Physik und den meteorologischen Daten der Schweiz eine Lösung für unser Stromversorgungsproblem herleiten. Diese Lösung kann bei kleinerer Umweltbelastung einen signifikanten Beitrag leisten. Zudem werden wir die Resultate einer Anlage betrachten, die seit einigen Jahren in Betrieb ist.



Dacfeý Dzung
ABB

Wieso können wir Velo fahren?

Wieso können wir Velo fahren? Was wir mit mehr oder weniger Schwierigkeiten früh in der Kindheit gelernt haben, und seither intuitiv können, ist in den Augen der Wissenschaftler gar nicht so einfach. Seit der Erfindung des Fahrrads haben Physiker versucht, den Vorgang des Balancierens und Lenkens eines fahrenden Velos zu verstehen. Wir berichten von ihren Erkenntnissen und davon, wie sie in einer Studentenarbeit am ABB Forschungszentrum benutzt wurden, um ein fahrerloses Velo zu realisieren. Dabei kamen industrielle Computer zum Einsatz, die sonst zur Steuerung elektrischer Motoren benutzt werden.



Den Velofahrerinnen stellen sich andere Fragen: Wie viel Spaghetti müssen sie zusätzlich zu sich nehmen, wenn die Zielankunft auf der Alpe d'Huez liegt? Wie sollen sie ihre Kräfte dosieren, und was bringt Windschattenfahren? Wir beantworten solche Fragen mittels physikalischer Berechnungen und zeigen, wie eine bei ABB entwickelte Software ähnliche Überlegungen benutzt, um den Energieverbrauch von SBB Lokomotiven zu minimieren.

Kurt Eggenschwiler
EMPA

Lärm! – Lärm?



Sound! – Sound? – Feeling! – Lärm! – Lärm?
Wir machen Lärm, dass sich die Wände biegen und die Fenster klirren (Dezibel-Demo). Dabei fragen wir uns: Wie viel Lärm erträgt unser Gehör? Ist der MP3-Player eine Lärmquelle? Wie laut darf es in einer Disco sein? Kann Musizieren im Orchestergraben das Gehör schädigen? Macht Strassenlärm krank? Kann auch leiser Schall Lärm sein? Wie viel Lärmbelästigung ertragen wir? Ist Lärmbekämpfung Luxus oder ist Lärm eine ernst zu nehmende Umweltbelastung? Kann Lärm mit Lärm bekämpft werden? Wir finden Antworten und neue Fragen in der Welt der Akustik, immer mit Blick auf Medizin, Psychoakustik, Psychologie, Soziologie und Ökonomie.

Markus Fritsch
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.

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.

Fritz Gassmann
Paul Scherrer Institut

Der Klimawandel ist voll im Gang

Die Physik des Treibhauseffektes ist bestens bekannt. Klimaveränderungen auf Grund der Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen sind eine Realität, die nicht mehr wegzudiskutieren ist. Sie wird das Leben im Raumschiff Erde über die kommenden Jahrtausende stark beeinflussen. Heute sind wir in einer Phase, in der sich das Klima besonders schnell verändert. Ich werde zeigen, wie sich dies in der Schweiz und in anderen Weltregionen äussert, wie es weitergehen könnte, welche Folgen absehbar sind und was man tun könnte, um die Veränderungen in einem tolerierbaren Rahmen zu halten.

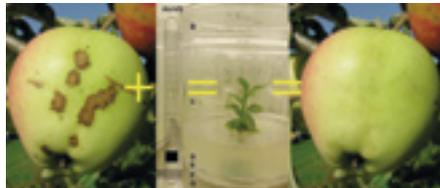


Erde fotografiert anlässlich Apollo Mondflug (Bild NASA)

Cesare Gessler
ETH Zürich

Die zukünftige Generation der Gentech-Pflanzen

Äpfel in Monokulturen sind anfällig für Pilzkrankheiten. Darum werden die Kulturen in der Regel mit Fungiziden behandelt. Äpfel könnten mittels gentechnischer Methoden gegen Pilzbefall resistent gemacht werden. Doch sind transgene Lebensmittel umstritten. Ein möglicher Ausweg könnte sein, nur Gene vom Apfel selbst zu verwenden.



In diesem Modul wird beschrieben, wie die Resistenz gegen Apfelschorf und Feuerbrand in die bekannten Sorten hineingebaut und damit erreicht wird, dass nur Gene vom Apfel darin enthalten sind: cis-gene anstelle von transgenen Äpfeln.

Thomas Glatthard
SOGI

Geoinformation im Alltag und für Profis

Geoinformatik arbeitet mit geografischen bzw. raumbezogenen Daten und modernster Informationstechnologie. Sie begegnet uns in allen Lebensbereichen: das Navigationsgerät im Auto, Ortsinformationen auf dem Handy, Google Earth im Internet, Landeskarten auf DVD. Ohne Geoinformatik stünde unsere Volkswirtschaft still, gäbe es kein gesichertes Grundeigentum, keine Eigentums- und Nutzungsordnung, keine Projektierungsgrundlagen, keine Orientierungshilfen für Verkehr, Tourismus und Freizeit. In zahlreichen Berufen arbeiten Profis mit Geoinformation.

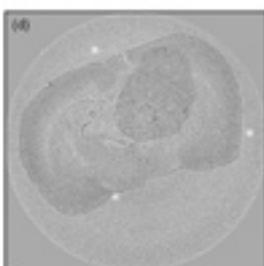
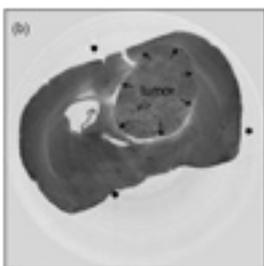
SOGI = Schweizerische Organisation für Geo-Information



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.



Sudha Gopalan
Zinan Technologies

Wenn Zerstören zum Beruf wird

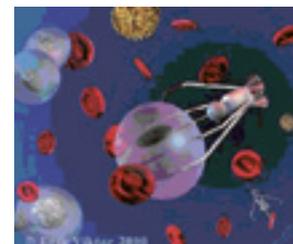
Wie können Katastrophen verhindert werden? Wenn wir verstehen, wann und warum etwas «kaputt» geht, ist es möglich die Folgen einer solchen Fehlfunktion ungefährlich und kontrolliert zu halten. Ein ganzer Zweig der Wissenschaft – die Zuverlässigkeit (Reliability) – beschäftigt sich damit, Fehlfunktionen 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.



Pierangelo Groening
EMPA

Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen

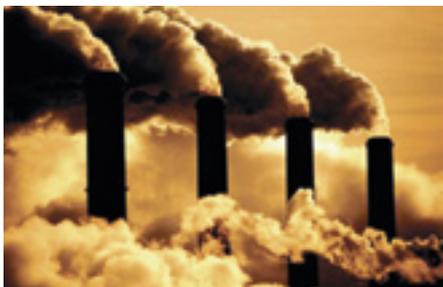
Der Sprung vom Milli- zum Mikrometer war technologisch epochal. In kaum zehn Jahren erschloss die Mikrotechnik einen Multimilliardenmarkt und revolutionierte den Alltag. Denken Sie nur an den iPod, das Handy oder das Internet. Dabei bewegte sich die Forschung und Entwicklung keineswegs in «Terra incognita», 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.



Nicolas Gruber
ETH Zürich

Globaler Kohlenstoffkreislauf: Wieviel CO₂ ist zuviel?

Was braucht es für einen effektiven Klimaschutz? Ein effektiver Klimaschutz verlangt eine Stabilisation des atmosphärischen Treibhausgases Kohlenstoffdioxid (CO₂). Dies kann nur erreicht werden, wenn die vom Mensch gemachten CO₂-Emissionen in der Zukunft drastisch gesenkt werden. Wie gross diese Reduktion genau sein muss, ist eine zentrale Frage derjenigen Wissenschaftler, die sich mit dem globalen Kohlenstoffkreislauf beschäftigen.



Die Antwort hängt wesentlich davon ab, wie stark Pflanzen, Böden und Ozean der Atmosphäre CO₂ entziehen und damit die Anreicherung dieses Treibhausgases in der Atmosphäre verhindern können. In diesem Modul untersuchen wir, wie gross deren Beitrag in der Vergangenheit war, und was wir für die Zukunft erwarten können. Die Schlussfolgerung vorweg: Es sieht ganz danach aus, als müssten wir uns gewaltig anstrengen, um unsere Emissionen zu verringern.

Ronald Grundbacher / Christofer Hierold
ETH Zürich

Schnickschnack für James Bond: Mikrosysteme

Lebensretter und Spielereien: Mikrosysteme sind wichtige Helfer in unserem Alltag. Ihnen fallen bestimmt auf Anhieb mehrere Beispiele von Mikrosystemen ein, mit denen Sie täglich zu tun haben, entweder direkt oder als wichtige Komponenten in modernen Geräten. – Oder doch nicht?



Wir wollen Ihnen typische Beispiele von Mikrosystemen und deren Funktionsweise anschaulich vorstellen und ihren Einsatz in Mobiltelefonen, Laptops, Computerspielen, Digitalkameras und Autos – um nur einige Beispiele zu nennen – erklären. Sie erfahren auch, wie ein Fingerabdruckscanner, mit dem Sie Zugang zu Ihrem PC bekommen, oder wie der Höhenmesser in Ihrem Taschenmesser funktioniert.

Patrick Hunziker
Universitätsspital Basel

Nanomedizin

Diagnose aus einem einzigen Tropfen Blut und sanftere Therapien gefährlicher Erkrankungen

Obwohl die moderne Medizin Krankheiten wie Pocken und Kinderlähmung weitgehend ausgerottet hat, sind Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebserkrankungen und Entzündungskrankheiten weit verbreitet und führen zu Leiden und verfrühtem Tod. Heutige Diagnostikmethoden verpassen oft die Frühphase derartiger Erkrankungen, und wirksame Therapien sind oft belastet mit Nebenwirkungen. In den letzten Jahren hat sich die Nanomedizin zu einem eigenen Gebiet



entwickelt. Ihr Ziel ist es, die Methoden und Materialien der Nanotechnologie zu verwenden, um Krankheiten früher und genauer zu erkennen und dann gezielter, wirksamer und nebenwirkungsärmer zu behandeln. Diese neuen medizinischen Strategien, bei denen zum Beispiel aus einem einzigen Tropfen Blut eine Vielzahl diagnostischer Informationen gewonnen und mit in den Körper einbringbaren, einzelne Zellen anpeilenden «U-Booten» Medikamente gezielt zum Ort der Krankheit gebracht werden können, sind Thema dieses Moduls.

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.

Max Hobelsberger
Alstom

Licht, Dampf, Strom: alles aus der Wüste!

Konzentrierte Sonnenstrahlung, die Energiequelle der nahen Zukunft?

Elektrizitätserzeugung aus Sonnenlicht mittels konzentrierender Spiegel und thermo-elektrischer Energieumsetzung ist eine schon heute verfügbare Technik zur Energieerzeugung mit vertretbaren Kosten. Einige Grosskraftwerke sind bereits in Betrieb. Etliche neue Kraftwerke sind im fortgeschrittenen Planungsstadium. Zur Einführung in das Thema wird kurz die TREC-Initiative (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation) vorgestellt. Danach werden die verwendeten Technologien vorgestellt und zum Abschluss einige (an)laufende Grosskraftwerksprojekte aus USA und Spanien gezeigt.

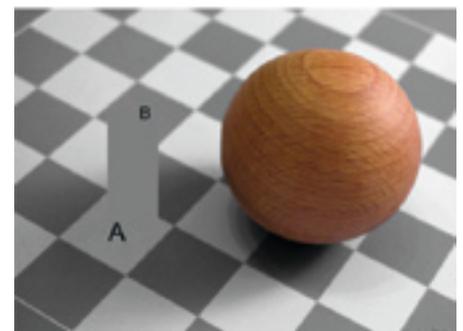
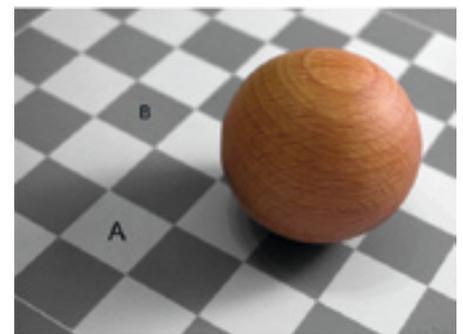


For illustration: Areas of the size as indicated by the red squares would be sufficient for Solar Thermal Power Plants to generate as much electricity as is currently consumed by the World, by Europe (EU-25) and by Germany respectively. (Data provided by the German Aerospace Center (DLR), 2005)

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

Armin Jansen
Alstom

Vom Studium in die Ferne



Anhand einiger Beispiele erhalten die Schülerinnen und Schüler Einblick in die Herausforderungen, die der Ingenieurberuf im interkulturellen Umfeld mit sich bringt.

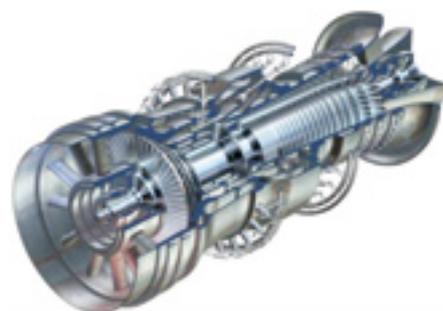
Alexandra Jördening
Alstom

Stationäre Gasturbinen

Die weltweite Stromerzeugung ist in den letzten Jahren kontinuierlich auf einen Wert von knapp 20 000 TWh jährlich angestiegen. 60% der Stromerzeugung erfolgt gegenwärtig auf der Basis fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) in Wärmekraftwerken, in denen auch Gasturbinen zum Einsatz kommen.

Ein modernes Gasturbinenkombikraftwerk kann mit einer Gasturbine Alstom GT26 und einer Dampfturbinenanlage eine Leistung von mehr als 400 MW erzeugen und damit den Strombedarf einer Millionenstadt abdecken. Der Wirkungsgrad einer Gasturbinenkombianlage ist mit rund 60% wesentlich höher als der eines Dampfkraftwerks oder Nuklearkraftwerks.

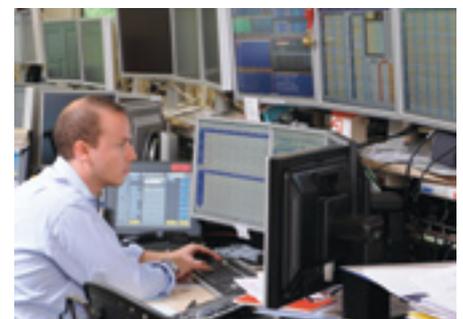
Das Modul soll Aufbau, Funktionsweise und Einsatzbereiche der Gasturbine zeigen, sowie aktuelle Aufgaben aus der Gasturbinenentwicklung bei Alstom (Schweiz) AG vorstellen, die auf eine noch wirtschaftlichere und schadstoffärmere Energieproduktion mit Gasturbinen zielen.



Peter Juch
EGL

Europaweiter Stromhandel in Dietikon

Es mag abstrakt erscheinen und ist doch eine Tatsache: So wie Orangen, Fahrräder und andere Dinge unseres täglichen Gebrauchs heute europaweit gehandelt werden, fließt auch Energie über Grenzen hinweg durch den ganzen Kontinent. Strom wird längst nicht mehr nur dort verbraucht, wo er produziert wird. Er gelangt vielmehr auf einen gesamteuropäischen Markt und kann unter anderem an zahlreichen elektronischen Handelsplätzen (z.B. Börsen) ver- und gekauft werden. Dieses Modul zeigt, wie der europäische Markt für Strom funktioniert, welche Energieprodukte den Besitzer wechseln, welche Faktoren die Preise für Strom beeinflussen und wie sich der Handel mit Energie in Zukunft weiter entwickeln könnte.



Hier wird mit Strom gehandelt:
der Trading-Floor der EGL in Dietikon

Reto Kessler
ABB

Blitzschutz durch intelligente Keramiken



Keramiken können wir in vielfältiger Form antreffen. Sie sind als Baustoffe in Form von Mauersteinen und Dachziegeln vorhanden, dienen als Teller, Tassen oder Waschbecken unseren täglichen Bedürfnissen und schmücken als Kunstgegenstände wie Vasen und Porzellan unsere Wohnung. Dass gewisse Keramiken sich auch als Blitzschutz eignen können, ist dagegen weniger bekannt. In diesem Modul zeigen wir, auf welche Weise Keramiken für die elektrische Sicherheit eingesetzt werden, und dass diese speziellen Keramiken tatsächlich eine gewisse Intelligenz aufweisen. Damit soll Ihnen auch ein Stück weit die Welt der Materialien, insbesondere die Keramikverarbeitung, nähergebracht werden.

Eduard Kiener
SATW

Herausforderung Energie



Die Versorgung mit Energie ist eine der grössten Herausforderungen für die wachsende, sich wirtschaftlich entwickelnde Menschheit. Nicht nur die Industriestaaten, sondern insbesondere auch die Schwellen- und Entwicklungsländer sind auf eine sichere, umweltfreundliche, aber gleichzeitig bezahlbare Energieversorgung angewiesen. Die Rahmenbedingungen sind dabei widersprüchlich: Die Vorräte an Erdöl und Erdgas sinken rasch, die Kernenergie ist umstritten, die neuen erneuerbaren Energien können erst nach und nach bedeutende Beiträge liefern. Das bei der Verbrennung der fossilen Energien entstehende CO₂ ist das wichtigste Treibhausgas. Eine nachhaltige Energieversorgung ist gefragt; dabei sind die rationelle Energienutzung und die Förderung der erneuerbaren Energien die entscheidenden energiepolitischen Stossrichtungen. Auf die traditionellen Energien kann aber noch während längerer Zeit nicht verzichtet werden, mit allen damit verbundenen Problemen. Der Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung ist anspruchsvoll, jedoch nicht zu umgehen.

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?

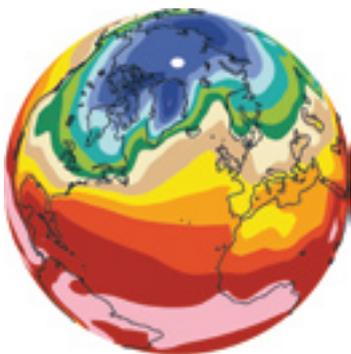
Mit Blick auf die fernere wie jüngere Vergangenheit wollen wir versuchen, gemeinsam ein mögliches Bild von der Welt im Jahre 2058 zu zeichnen. Wie werden wir leben, wie unser Geld verdienen, wie die Freizeit verbringen? Diese und viele weitere Fragen versuchen wir zu beantworten.



Reto Knutti
ETH Zürich

Spielt das Klima verrückt?

Die Hitzewelle im Jahr 2003, der April 2007 in der Schweiz über fünf Grad zu warm, der Winter 2006/07 als wärmster seit Beginn der Messungen, extreme Niederschläge und Überschwemmungen im Sommer 2007 – was ist mit dem Klima los?



Die neusten UNO Klimaberichte bestätigen mit immer höherer Sicherheit, dass sich das Klima im letzten Jahrhundert deutlich geändert hat, und dass der Mensch für den grössten Teil dafür verantwortlich ist, weil er mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen die Konzentration der Treibhausgase in der Luft erhöht. Um sich an die zum Teil unvermeidlichen Änderungen anpassen zu können, die Auswirkungen der Klimaänderung zu verstehen und um Szenarien zu deren Verminderung zu entwickeln, sind möglichst genaue Prognosen für das Klima der Zukunft nötig. Computermodelle, die die verschiedenen Teile des Klimasystems – Ozean, Atmosphäre, Land, Eis, Kohlenstoffkreislauf – beschreiben, bilden die Basis für die Klimaszenarien der Zukunft.

Vartan Kurtcuoglu / Beat Werner
ETH Zürich / NCCR Co-Me

Operieren mit Schall

Ultraschall: Mit unhörbaren Tönen sehen und operieren

Ultraschall, Magnet-Resonanz Tomographie und Computer Tomographie sind aus einem modernen Spital nicht mehr wegzudenken. Wie funktionieren diese bildgebenden Techniken und wer hat sie erfunden? Wir werden besonders auf den Ultraschall eingehen und zeigen, welche Technologien entwickelt werden mussten, bis dieses Verfahren von Ärzten für Untersuchungen verwendet werden konnte. Ausgehend vom alltäglichen Hörerlebnis beschreiten wir den Weg von der wissenschaftlichen Analyse des Naturphänomens zu dessen technischer Nutzbarmachung in modernen Technologien der Medizin. Die teilnehmenden SchülerInnen werden die Gelegenheit haben, ein Ultraschallgerät selber zu bedienen und ihren eigenen Blutfluss zu messen.

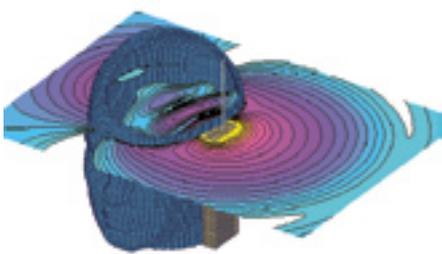
Ulrich Lattmann
SATW

Der Ingenieur und seine Verantwortung

Über die Technikentwicklung der vergangenen Jahrtausende und einen Ausblick in die Zukunft soll die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften aufgezeigt werden. 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. 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.

Pascal Leuchtman / Gregor Dürrenberger
ETH Zürich

Handystrahlen



Zum technischen Verständnis des drahtlosen Telefonierens: 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? Zur biologischen Wirkung von Handystrahlen: 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?

Bryn Lloyd / Daniel Bachofen
ETH Zürich / NCCR Co-Me

Willkommen im Operationssimulator!

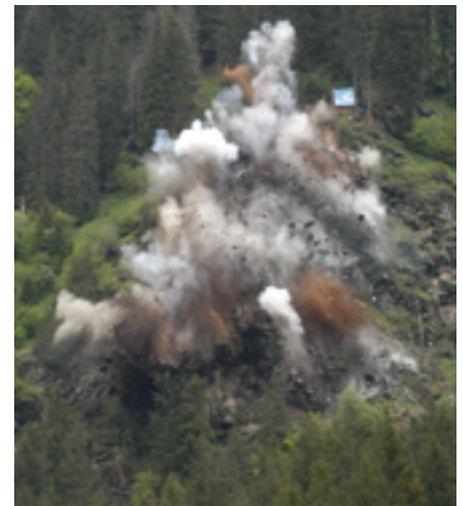
Die Medizintechnik bietet für Ingenieure, Physiker und Informatiker viele spannende Anwendungsgebiete. Dank Fortschritten in medizinischen, Bild gebenden Verfahren (Magnet-Resonanz Tomographie usw.), immer leistungsfähigeren Computern und neuen spezialisierten Materialien ist die Technik aus dem medizinischen Alltag und der Forschung nicht mehr wegzudenken.

Welchen Beitrag können Ingenieure in der Medizin und der biologischen Forschung leisten? Die Ingenieurwissenschaften bedienen sich wie die Physik einer Modellbasierten Betrachtungsweise. Materialien wie Metall, Gummi, Haut, Knochen oder Blut können durch mathematische Modelle angenähert werden. Diese Denk- und Arbeitsweise hilft Verständnis zu schaffen und Vorhersagen zu machen. Die Leistungsfähigkeit von heutigen Computern ist beeindruckend und erlaubt die Simulation von immer komplexeren Vorgängen.

Viele Problemstellungen sind interdisziplinär und können nur in direkter Zusammenarbeit von Ingenieuren, Medizinern, Physikern und Biologen gelöst werden. In diesem Modul erhalten die Schülerinnen und Schüler anhand von verschiedenen Forschungsbeispielen Einblick in die Medizintechnik.

Simon Löw
ETH Zürich

Bergstürze, Murgänge und Klimawandel



Wie beeinflusst der Klimawandel die geologischen Naturgefahren im Alpenraum? Können wir Bergstürze, Rutschungen und Murgänge heute besser vorhersagen als vor 100 Jahren? Wie schützen wir uns am besten vor diesen Gefahren? Solche Fragen werden in diesem Modul diskutiert und die geologischen Grundlagen der Antworten erarbeitet. Dazu ist es auch wichtig, die verschiedenen geologischen Formationen mit ihren technischen Eigenschaften zu kennen, und die physikalischen Prozesse, welche zu solchen Naturereignissen führen, zu verstehen. Neben vielen Fallbeispielen mit Filmen, Gesteinsproben und Laborversuchen werden die laufenden Forschungsarbeiten und Testgebiete in den Alpen vorgestellt.

Enrico Manna
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.



Eric Monnin
Sensirion

Sensoren, die unsichtbaren Helfer im Alltag

Sensoren sind heutzutage in immer mehr Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Der technische Fortschritt ermöglicht immer neue Anwendungsmöglichkeiten, aber auch erstaunliche Kosteneinsparungen. Sei es als «Gadget» in einer Uhr 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.

Matthias Neidhöfer / Jacqueline Spühler /
Pavel Jiracek, IBM

TryScience

Experimente, Exkursionen und Spiele

TryScience.org bietet durch Online- und Offline-Interaktionen mit wissenschaftlichen Instituten und Technologiezentren in aller Welt die Möglichkeit zu erfahren, wie interessant und aufregend die moderne Wissenschaft sein kann. Wissenschaft ist für alle da! Deshalb laden TryScience und weltweit mehr als 400 wissenschaftliche Institute ein, Wissenschaft für sich zu erforschen, zu entdecken und auszuprobieren. TryScience wird in Zusammenarbeit mit der IBM Corporation, der New York Hall of Science (NYHOS), der ASTC (Association of Science-Technology Centers) und wissenschaftlichen Instituten aus aller Welt präsentiert.

<http://www.tryscience.org/de/>

Detlef Pape
ABB

Teures Benzin – Wer bestimmt meine Tankrechnung?

Woher weiss die Zapfsäule, wie viel Benzin ich getankt habe? Wer garantiert mir, dass wirklich 1.5 l in meiner Cola-Flasche sind?

Viele Dinge in unserem täglichen Leben werden abgemessen. Und das hoffentlich richtig, da wir das Resultat in der Regel bezahlen müssen. Viele kleine Helfer messen für uns diese Mengen, meist im Verborgenen. Ebenso unerlässlich sind sie auch in der Industrie, zum Beispiel zur sicheren Steuerung einer grossen Chemieanlage. Und so vielfältig wie ihre Anwendungen, so vielfältig ist auch die Technik in ihnen, um eine hohe Zuverlässigkeit garantieren zu können. In diesem Modul werden ihre verschiedenen Einsatzgebiete vorgestellt und ihre Funktionsweise erklärt, von einfachen mechanischen Geräten bis zu modernen laserbasierten Strömungsmessgeräten.



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.

Peter Richner
EMPA

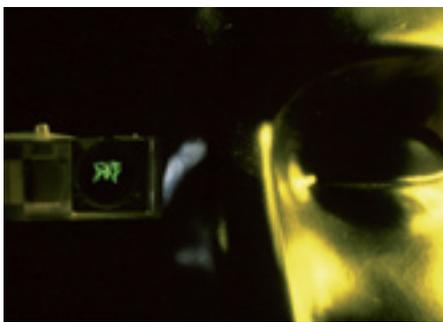
Eine energetische Fitnesskur für das Bauwerk Schweiz

Wir halten uns zu mehr als 80% der Zeit in Gebäuden auf. Unser Wohlbefinden sowie unsere Leistungsfähigkeit werden massgeblich durch deren Qualität bestimmt. Ein grosser Teil der heute existierenden Bauten genügt den aktuellen Anforderungen nicht mehr, ganz zu schweigen von den Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft. So hat ein Gebäude aus den 60er Jahren einen bis zu fünfmal höheren Energieverbrauch als ein neues Gebäude bei gleichzeitig schlechterem Komfort. Kein Wunder, gehen heute fast 50% des schweizerischen Energieverbrauchs in den Gebäudebereich, der damit auch der wichtigste CO₂-Emittent ist. Das Modul zeigt auf, wie wir die 1.4 Millionen Gebäude sanieren können, damit deren Energieverbrauch massiv sinkt und gleichzeitig attraktivere Wohnungen und Arbeitsräume entstehen können.



Heike Riel / Emanuel Lörtscher
IBM

Leuchtend bunte Zukunft



Fernsehschirme auf der Cornflakes-Packung oder leuchtende Kleidung. Kann das wirklich wahr sein?

Die Zukunft wird leuchtend bunt und hell: Statt Lampen werden ganze Tapeten unsere Zimmer erleuchten, der Fernseher wird eine hauchdünne Folie sein, die zusammengerollt in die Tasche passt. Leuchtende Kunststoffe gelten als Zukunftstechnologie in der Displaybranche und im Beleuchtungssektor. Schon heute bestehen manche Handy Displays aber auch Bildschirme von MP3-Spielern aus diesen organischen Leuchtdioden (OLEDs). Die Funktionsweise der «alten» Technologien, wie CRT, LCD und Plasmabildschirm und der revolutionären OLED Displaytechnologie werden präsentiert. Was können OLEDs besser als die Konkurrenz? Ein Blick in die Zukunft soll zeigen, welche Anwendungen mit OLEDs möglich werden können. Im IBM Forschungslabor in Rüschlikon wurde über 10 Jahre erfolgreich an dieser neuen Generation von Bildschirmen geforscht und der Grundstein für die Anwendung von OLEDs für Fernseher gelegt.

Hans-Jakob Schmid
Schiller AG

Medizintechnik

Einsatz von technischen Hilfsmitteln zur Diagnose und Behandlung von Krankheiten, zum Ersatz fehlender Körperteile.

Es wird ein kurzer Einblick in die faszinierende Welt der technischen Erfassung und Nachbildung der Körperfunktionen gegeben. Am Beispiel des Herzens werden wir uns mit der Untersuchung eines Organs und dessen Behandlung befassen. Wir hören von der Erfassung der elektrischen Vorgänge im Herzen mit Hilfe des Elektrokardiogramms und der mechanischen Vorgänge mit Hilfe bildgebender Verfahren wie Computertomographie und Magnetic Resonance Imaging und erfahren einen Einblick in die Entwicklung entsprechender Geräte. Die Behandlung akuter lebensbedrohender Herzrhythmusstörungen durch Elektroschock mit einem Defibrillator und die dauernde Therapie von Rhythmusstörungen durch Schrittmacher beschäftigt uns abschliessend.

Jürg Schmidli
Alstom

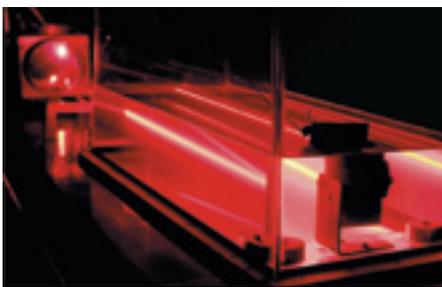
Erfolgreiche Innovationen made in Baden

Mit der Firmengründung der BBC in 1891 wurde die Region Baden ein Zentrum für Erfindungen unter anderem im Bereiche der Kraftwerkstechnik. Erfindungen sind selten das Resultat eines Einzelnen. Anhand einiger ausgewählter Beispiele wird gezeigt, welche Umstände zu einem innovativen Klima beitragen und wie aus einer Idee schlussendlich ein Patent und ein Produkt wird.



Sophie Schönenberger
IBM

Laser in meinem Alltag

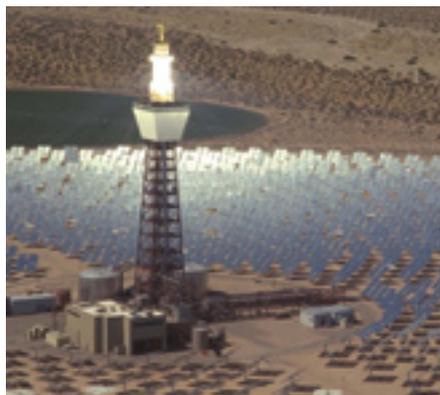


Laser in der Medizin oder in unserer Freizeit, zum Beispiel im Kinoprojektor – Was macht Laser so speziell und wie und wo helfen Laser in meinem Alltag? Gemeinsam wollen wir mit Experimenten das Prinzip sowie Anwendungen von Lasern entdecken.

Lothar Schunk
Paul Scherrer Institut

Erneuerbare Energien heute und morgen

Klimawandel, schwindende Öl- und Gasreserven sowie Gefährdung der Versorgungssicherheit zwingen uns zum schnellen Handeln. Dies eröffnet uns die Chance, erneuerbare und saubere Technologien zur Energieerzeugung zu entwickeln und zu vermarkten. Nach einem kurzen allgemeinen Teil über Ursachen des Klimawandels werden die neusten Technologien auf dem Markt der Erneuerbaren wie z.B. Turm- und Parabolrinnenkraftwerke, Biogasreaktoren der zweiten Generation und 5 MW Windturbinen vorgestellt sowie deren Funktion und Potenzial aufgezeigt. Zum Abschluss diskutieren wir gemeinsam über die Möglichkeit eines Photovoltaiksonnenkraftwerkes auf dem Schulhausdach.



Michael Siegrist
ETH Zürich

Im Auge des Konsumenten

In grossen Kaufhäusern kann der Konsument zwischen über 12 Ketchup-Sorten wählen. Wie können wir uns bei einer solch grossen Auswahl überhaupt noch entscheiden? Welche Produkteigenschaften sind uns eigentlich am wichtigsten?



Wir begleiten einen Konsumenten auf seiner Einkaufstour, schauen ihm mit einem Eye-Tracker (spezielle Kamera) über die Schulter, wenn er verschiedene Produkte vergleicht und erkunden weitere Produkteigenschaften, die für den Konsumenten von Bedeutung sind. Ausserdem werden aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen von der Produktentstehung, über die Produktverarbeitung bis hin zum Konsum anschaulich vorgestellt.

Christian Steinbach
MAN Turbo Zürich

Die CO₂-freie Gesellschaft: Vision oder Illusion?

Das Thema Treibhausgase, Klimawandel und CO₂-Emissionen ist in aller Munde. In diesem Modul werden wir den CO₂-Quellen nachgehen. Möglichkeiten zur Reduktion der CO₂-Emissionen werden wir kennenlernen und hinterfragen. Am Schluss möchte ich zeigen, wie jeder von uns als Konsument auf die CO₂-Emissionen Einfluss nehmen kann.



Peter Vettiger
SATW

Datenspeicher 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?

Urs von Stockar
SATW

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.



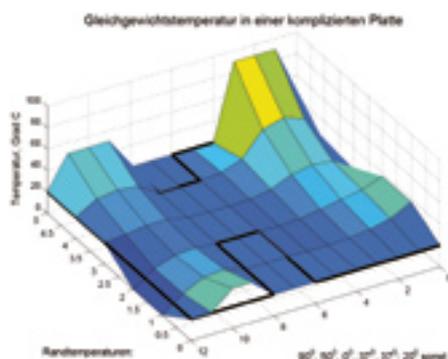
Hefezelle

Verkapselung
lebender
Zellen

Jörg Waldvogel
Seminar für Angewandte Mathematik, ETH

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 Temperaturengleichs 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.

Hans Wanner
HSK

Radioaktive Abfälle – wohin damit?



Radioaktive Abfälle entstehen in Kernkraftwerken, aber auch in Spitälern, in der Forschung und in der Industrie. Diese Abfälle sind sehr giftig und zerfallen mit der Zeit, zum Teil aber nur sehr langsam. Wohin sollen diese Abfälle gebracht werden, damit Mensch und Umwelt vor ihren Auswirkungen geschützt sind, auch in ferner Zukunft? Das Modul befasst sich mit allen Stufen der Entsorgung radioaktiver Abfälle – von der Entstehung über die Behandlung, den Transport, die Zwischenlagerung bis zur geologischen Tiefenlagerung. Der Dialog mit den Schülern ist wichtig: Wo sehen die Schülerinnen und Schüler das Hauptproblem? Wie denken sie über ethische Fragen und die Problematik der langen Zeiträume, über die sichere Lösungen gefunden werden müssen?

HSK = Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen

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.

Urs Weidmann
Kernkraftwerk Beznau

Die Menschen in unseren AKWs: wie sicher arbeiten sie?



Mit zahlreichen Bildern und Video-Clips wird dargestellt, was von den MitarbeiterInnen in einem Kernkraftwerk erwartet wird. Es wird dabei gezeigt, dass die eingesetzte Technik derart fehlertolerant ist, dass von den involvierten Menschen nichts Unmenschliches gefordert wird. Dennoch wird aber klar, dass die Angestellten viel zu einem sicheren Betrieb beitragen können, dazu aber bereit sein müssen, sicherheitsbewusst zu arbeiten. Was heisst dies konkret? Gibt es so etwas wie eine Sicherheitskultur? Auf solche Fragen werden Antworten gegeben. Antworten, die auf eigener, langjähriger Erfahrung im Kraftwerksalltag basieren.

Tony Williams
NOK

Kernenergie – am Anfang war die Sonne

Die Kernenergie ist in aller Munde – Die einen sehen in der Kernspaltung eine faszinierende Möglichkeit, den wachsenden Stromhunger der Welt in den nächsten Jahrzehnten auf umweltfreundliche Art zu stillen und in der Kernfusion eine grenzenlose Energiequelle für die nächsten Jahrhunderte. Für die anderen hingegen ist die Kernenergie eine veraltete Dinosaurier-technologie, die wir nicht mehr brauchen und die Fusion eine technische Illusion. Eines ist klar – wer das seriös beurteilen will, braucht solide Grundkenntnisse.

Dieses Modul verschafft solche Grundkenntnisse. Wie funktionieren Kernspaltung und -fusion, was sind ihre Vor- und Nachteile und wie sicher sind sie? Wie sieht die Brennstoffversorgung aus und wie ist das mit der Entsorgung? Wie ist der Stand der Technik und wohin entwickelt sie sich? Ob wir Kernenergie künftig verwenden sollen, kann man anschliessend selber entscheiden.



Kernkraftwerk Beznau

Alexander Winiger
Axeba

MP3

Oder 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.



Cherry Yuen
ABB

Smart Energy for Smart Users

Pay less for our electricity bills? Get more «green» energy to our home? The technologies on communication and information system nowadays make these wishes no longer impossible. The oil-crisis and pollution from greenhouse gases has encouraged the introduction of renewable energies based on wind and solar power generation. However, such energies are



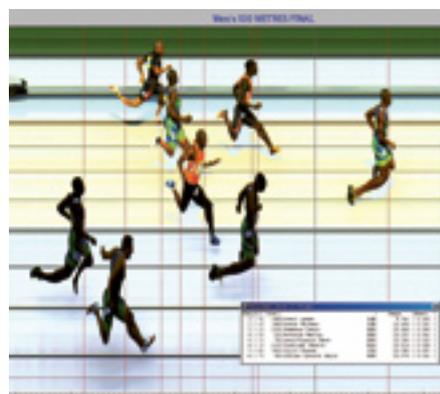
not readily usable as one would hope for. On the other hand, the traditional energy customers at home have not exhibited enough flexibility in adapting their consumption according to the actual energy prices and power system operating conditions. This presentation is on how different technologies can enable «SmartGrids» – from power generation to end-users. (Modul auf Englisch)

Giovanni Zamboni
SATW

Zeitmessung im Sport

Das Photofinish, eine graphische Darstellung der Zeit

Die Entwicklung der Zeitmessungssysteme in den verschiedenen Sportarten: mechanische, elektrische und Photochronometrie. Die Startkontrolle und die Reaktionszeit, die absolute Zeitmessung und die Zeitabstände der verschiedenen Athleten. Die Geschichte des Photofinish, eine graphische Aufzeichnung der Zeit. Zeitdilatation und Zeitkontraktion. Die Aufnahme von Bildern im Film und im Fernsehen. Das Scan O Vision System. Swiss Timing für Zeitmessung, Verarbeitung der Daten und Publikation der Resultate an den Olympischen Spielen 2004 in Athen und 2008 in Peking. Vorstellung anhand von Modellen, Bildern, Power Point und kurzen Filmen.



Carl August Zehnder
ETH Zürich

Volkszählung 2010 (fast) ohne Fragebogen

Seit 150 Jahren werden wir alle 10 Jahre gezählt: Frauen, Männer und Kinder, die in der Schweiz leben. Bisher wurden dazu jeweils Millionen von Fragebogen verteilt, in jeder Familie ausgefüllt, dann eingesammelt, kontrolliert und ausgezählt. Jahre später erst konnten Staat, Wirtschaft und Forschung die Ergebnisse verwenden.



Die nächste Volkszählung 2010 läuft völlig anders: Da werden die Einwohnerregister der 2700 Gemeinden der Schweiz direkt computergestützt ausgewertet, für Spezialfragen ergänzt mit Stichprobenerhebungen. Die Vorbereitungen sind bereits angelauten: Datenvereinheitlichung, neue AHV-Nummer für alle, Datenschutz usw. In diesem Modul wird dieses aufwandsparende Informatikgrossprojekt vorgestellt und diskutiert.

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.

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 Operationssäle von Spitälern, durch komplizierte Prozesse «haarfeine» Strukturen erzeugt (in Wahrheit würden etwa 2000 45 nm 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.

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

Kantonsschule Baden
Seminarstrasse 3
5400 Baden
Telefon +41 (0)56 200 04 44
E-Mail info@kanti-baden.ch
www.kanti-baden.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 Baden

Die Kantonsschule Baden ist eine grosse Mittelschule im Zentrum einer weltoffenen Wirtschaftsregion, in der Forschung und Entwicklung eine entscheidende Rolle spielen. Sie bereichert das Bildungsangebot einer Stadt, die für ihr Kulturleben und für ihre Lebensfreude bekannt ist. Wir führen ein Gymnasium, in dem die Schülerinnen und Schüler nach den ersten beiden Jahren Grundausbildung aus dem gesamten Angebot der Schwerpunktfächer und für das letzte Jahr der Ergänzungsfächer (inklusive Informatik) ihren individuellen Bildungsgang wählen können.

Zudem besteht das Angebot von Immersions- und Laptopunterricht in maximal einer Abteilung pro Jahrgang. Weiter führen wir eine Wirtschaftsmittelschule und neu eine Informatikmittelschule (beide Bildungsgänge verbunden mit der kaufmännischen Berufsmaturität) mit 10 Abteilungen und drei Abteilungen der Fachmittelschule. Im laufenden Schuljahr unterrichten 164 Lehrerinnen und Lehrer rund 1100 Schülerinnen und Schüler.

SATW

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

