

# TecDay@KZO



**Wissenschaft? Technik?  
Ja klar!**

Copyright © eye of science 2010

## **TecDay@KZO**

Mittwoch, 8. Dezember 2010  
Kantonsschule Zürcher Oberland

### **Liebe Schülerinnen und Schüler**

Wie findet ein SMS unser Handy? Wie wird eine Zeitung produziert? Sind unsere Verkehrsprobleme lösbar? Gemeinsam mit rund 70 Persönlichkeiten aus Forschung und Industrie werden wir am TecDay@KZO diesen und weiteren Fragen nachgehen.

#### **Bedeutung und Faszination von Naturwissenschaft und Technik**

Der 8. Dezember 2010 wird an unserer Schule ein ganz besonderer Tag werden. Einen Tag lang wird sich an der KZO alles um Naturwissenschaften und Technik drehen. Anstelle des normalen Schulbetriebs werden Sie Module Ihrer Wahl besuchen und dabei mit Expertinnen und Experten aus Forschung und Industrie ins Gespräch kommen. Auch Eltern von Schülerinnen und Schülern, Ehemalige der KZO, Bekannte von Lehrpersonen sowie Vertreter von Industriebetrieben aus der Region sind dabei. Alle diese Personen bringen eine faszinierende Welt an die Schule und zeigen uns, wie die moderne Wissenschaft in der Praxis Anwendung findet. «Ultraschalldiagnostik: den Fledermäusen nachgemacht», «Moderner Wasserbau zwischen Natur und Tech-

nik», «Formel 1 im Züri Oberland» und «Ein Tag im Leben eines Linienpiloten» sind nur einige Beispiele davon.

#### **Dialog mit der Praxis**

Im Vordergrund steht der Austausch mit den Referentinnen und Referenten. Nicht die Vermittlung von Wissen ist zentral, sondern der Kontakt zur Welt der Praxis. Sie erleben, wie Schulwissen zu vielen, ganz praktischen Lösungen führt. Gleichzeitig gewährt 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 in den Bereichen Naturwissenschaft und Technik ist nach wie vor riesengross. Es wäre schön, wenn der TecDay Ihr Interesse an diesen Gebieten zu wecken oder zu verstärken vermag.

#### **Module selber wählen**

In dieser Broschüre werden sämtliche Module und Vorlesungen, die zur Verfügung stehen werden, kurz vorgestellt. Jede Schülerin und jeder Schüler hat die Gelegenheit, am TecDay@KZO drei Module oder Vorlesungen zu besuchen. Melden Sie sich bis spätestens Freitag, 29. Oktober 2010 im KZO-Intranet an! Wir werden dann versuchen, den Stundenplan so zu gestalten, dass Sie die bevorzugten Module und Vorlesungen besuchen können.

#### **Eine Initiative der SATW**

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

Renato Galli, Wolfgang Grentz  
und Stephan Marty, KZO  
Béatrice Miller und Karl Knop, SATW

**Zeitplan**

- 8:15**    **Eröffnung**  
Mehrfachturnhalle
- 8:45**    **Zeitfenster 1**  
Modul oder Vorlesung nach Wahl
- 10:15**   **Pause**
- 10:45**   **Zeitfenster 2**  
Modul oder Vorlesung nach Wahl
- 12:15**   **Pause**
- 14:00**   **Zeitfenster 3**  
Modul oder Vorlesung nach Wahl
- 15:30**   **Ende**

**Vorlesungen**

- V1    Spielt das Klima verrückt?
- V2 \*   Handystrahlen
- V3 \*   Warum ist Google so schnell?

**Module**

- M1    Was bringt Gentechnik den Entwicklungsländern?
- M2 \*   Printprodukte weiter verarbeiten
- M3    Ein Tag im Leben eines Linienpiloten
- M4 \*   Nano – ganz klein, aber oho!
- M5    Energieversorgung in der Schweiz
- M6    Brüll nicht so, ich bin doch nicht schwerhörig!
- M7    Lärm! – Lärm?
- M8 \*   MP3
- M9 \*   Ultraschalldiagnostik: den Fledermäusen nachgemacht
- M10 \*   Mission to Mars?
- M11 \*   GoogleEarth & Co im Internet und Handy
- M12 \*   Daten speichern heute und morgen
- M13 \*   Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen
- M14 \*   Kreative Lösungen für brennende Aufgaben
- M15 \*   Im Auge des Konsumenten
- M16 \*   Der Natur in die Karten geschaut
- M17    Licht, Dampf, Strom: Alles aus der Wüste!
- M18    Einfache Regeln – komplexe Strukturen – Chaos
- M19 \*   Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?
- M20 \*   Unsere Erde analysieren, gestalten und erhalten
- M21    Mit CO<sub>2</sub>-Speicherung gegen den Klimawandel
- M22    Wie komme ich von Aathal nach Bäretswil?
- M23    Blitzschutz durch intelligente Keramiken
- M24 \*   Automation: Das Nervensystem unserer Gesellschaft
- M25    Alles Zufall?
- M26 \*   Düfte
- M27 \*   Von der modernen Schatzsuche «Geocaching»
- M28    Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
- M29    Solarstrom, die Lösung der zukünftigen Energieprobleme?
- M30 \*   Reise in die Welt der Ingenieure
- M31 \*   Faszination Brückenbau
- M32 \*   Satellitennavigation
- M33 \*   Milchtechnologie
- M34 \*   Der Strom, der die Muskeln steuert
- M35    Geburt, Leben und Tod der Sterne
- M36    Unseren Lebensraum nachhaltig entwickeln
- M37    Von Science Fiction zur Realität
- M38 \*   Wir simulieren den SwissFEL Röntgen-Laser
- M39 \*   Roboter, die ins Auge gehen!
- M40 \*   Photovoltaik: Strom aus der Sonne
- M41 \*   Warmes Wasser von der Sonne
- M42    Zahnmedizin zum Anfassen
- M43 \*   Formel 1 im «Züri» Oberland
- M44    Energie: Was müssen wir tun?
- M45    Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?
- M46 \*   Im Banne der Kometen
- M47 \*   Moderner Wasserbau zwischen Natur und Technik
- M48    Kann man Erdbeben vorhersagen?
- M49    Wege aus dem Verkehrschaos
- M50    Wie man Plastik zum Leuchten bringt
- M51 \*   Biotechnologie Revolution oder Evolution?
- M52    Infrastrukturgrossprojekte: ein Turmbau zu Babel?
- M53 \*   Zeitmessung im Sport

\* Modul für das Untergymnasium geeignet



Die interaktive Ausstellung «Nano – Kleines ganz gross» ist vom 8. bis 16. Dezember an der KZO zu Gast.

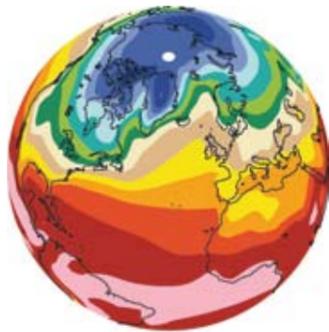
**Interessierte sind willkommen**

Zur Ausstellung und zu den Vorlesungen sind auch Eltern und weitere Interessierte zugelassen. Für die Module ist aus Platzgründen eine Voranmeldung bis zum 6.12.10 notwendig: [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch) oder 044 226 50 17.

V1

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?

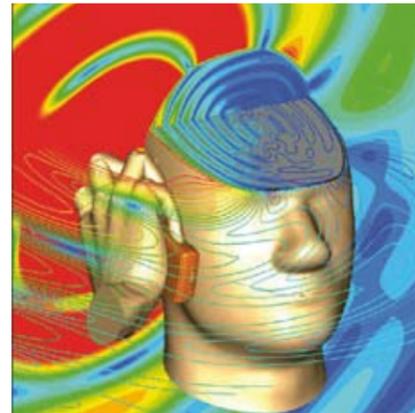


Die neusten UNO Klimaberichte bestätigen mit immer höherer Sicherheit, dass sich das Klima im letzten Jahrhundert deutlich geändert hat, und dass der Mensch für den grössten Teil dafür verantwortlich ist, weil er mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen die Konzentration der Treibhausgase in der 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.

V2\*

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?

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

V3\*

Carl August Zehnder  
ETH Zürich / SATW**Warum ist Google so schnell?**

Das World Wide Web (WWW, Web) ist heute der weltweit meistgenutzte Internet-Dienst und Google ist darin ein Paradeferd. 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.

M1

Philipp Aerni  
ETH Zürich**Was bringt Gentechnik den Entwicklungsländern?**

Das Potenzial der grünen Gentechnik in Entwicklungsländern wird kontrovers diskutiert. Befürworter glauben, dass gentechnisch veränderte Pflanzen gerade auch für Kleinbauern in Entwicklungsländern nützlich sein könnten, da weniger gespritzt werden muss. Zudem erlaubt die Gentechnik, dass man die gewünschte Eigenschaft direkt in die lokale Sorte einkreuzen kann und somit die lokal bevorzugten Qualitäten erhalten bleiben. Gegner hingegen sehen in der Gentechnik eine Fortsetzung der grünen Revolution, welche aus ihrer Sicht primär Umweltprobleme und Abhängigkeiten von Saatgutproduzenten geschaffen hat.



Welche Argumente sind überzeugender? Dies probieren die Schülerinnen und Schüler in diesem Modul selbst aus - anhand eines Rollenspiels, bei dem aus verschiedenen Positionen heraus argumentiert werden muss.

M2\*

Markus Artho  
Ferag**Printprodukte weiter verarbeiten**

Was braucht es, um Zeitungen und Zeitschriften wirtschaftlich herzustellen? Wie wird eine hochaktuelle Zeitung oder Zeitschrift produziert?

Viele Erfindungen und Entwicklungen der in Hinwil angesiedelten und weltweit tätigen Ferag prägen die Herstellung und Weiterverarbeitung von Druckerzeugnissen seit über 50 Jahren. In diesem Modul lernen Sie diese faszinierende, sich stetig weiterentwickelnde Technologie kennen, aber auch das innovative Unternehmen mit seinen vielfältigen Tätigkeiten. Das Modul richtet sich vor allem an technisch und betriebswirtschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler.



Ergänzend zum Modul und ausserhalb der Schulzeit besteht die Möglichkeit zur Besichtigung einer Produktionsanlage im Raum Zürich oder im Ferag eigenen Betrieb bei der Print Media Cooperation in Oetwil am See.

M3

Alex Borer  
Swiss Intl Airways**Ein Tag im Leben eines Linienpiloten**

«Da braucht man ja nur ein paar Knöpfe drücken und das Ding fliegt von alleine!»  
«Lässt ihr immer noch soviel Kerosin vor der Landung in die Luft ab?»



Zum Thema «Piloten» haben viele Menschen rasch ein Bild zur Hand, welches mit der Realität wenig überein stimmt. Der Traumberuf im Wandel der aviatischen Geschichte birgt noch immer eine grosse Faszination. Im komplexen Umgang mit der modernsten Technik, Wetterphänomenen oder dem Teamgeist im Crewverbund kann der Pilot heute nur durch professionelle Ausbildung und Arbeit bestehen. Dieses Modul zeigt die Ausbildung der SAT (Swiss Aviation Training) zum Linienpiloten sowie den detaillierten Ablauf eines Arbeitstages des Linienpiloten der Swiss Intl Airways. Unterschiede der Kurzstreckenoperation zu Langstreckenflügen werden genau so erörtert wie Probleme der Planung und Durchführung bei schwierigen Wetterverhältnissen.

M4\*

Thomas Brunschwiler  
IBM

**Nano – ganz klein, aber oho!**

Nanotechnologie, also die gezielte Manipulation von Atomen und Molekülen, gilt als die Zukunftstechnologie schlechthin. Statt «immer höher, immer weiter» heisst es «immer kleiner, immer funktioneller». Die Erwartungen sind gross: In vielen Bereichen, wie nachhaltigen Energiequellen, minimal-invasiver Medizin und Hochleistungsprozessoren, soll Nano entscheidende Fortschritte bringen. Oft stammen die Prinzipien aus der Natur: Lotusblätter standen Pate für selbst reinigende Oberflächen und Eidechsen für immer wieder verwendbare Klebstreifen. Doch nachhaltige Forschung heisst nicht nur die Chancen einer neuen Technologie wahr nehmen, sondern auch die Risiken abwägen.



Experimentalausstellung: Nano – Kleines ganz gross

Entdecke den Nanokosmos auf interaktive Art und Weise anhand von zehn verblüffenden Nano-Effekten live – so faszinierend kann Wissenschaft im Labor sein!

M5

François E. Cellier  
ETH Zürich

**Energieversorgung in der Schweiz**



Jedes Ökosystem hat die Eigenschaft sich auszubreiten, bis seine Ressourcen erschöpft sind. Dies gilt auch für die Menschheit. Wir leben in interessanten Zeiten, da wir uns gerade jetzt den Grenzen des Wachstums nähern. Die Erde ist zu klein geworden: das Erdöl geht zur Neige. Wir haben nicht mehr genug Süsswasser. Wir können nicht mehr alle Menschen ernähren. Wir beginnen das Klima merkbar zu beeinflussen. Alle diese Dinge scheinen voneinander unabhängig zu sein, und dennoch geschehen sie alle gleichzeitig. In diesem Modul soll aufgezeigt werden, wie mathematische und informatische Hilfsmittel dazu verwendet werden können, zukünftige Entwicklungen bei der Energieversorgung der Schweiz abzuschätzen, zu beurteilen und allenfalls auch zu beeinflussen.

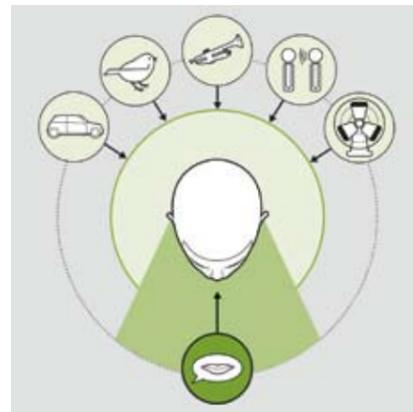
M6

Erich Crameri / Alexander Reich  
Phonak AG

**Brüll nicht so, ich bin doch nicht schwerhörig!**

Wer kann von sich sagen, er höre gut? Was bedeutet gut hören? Wir zeigen anhand von Experimenten, was gutes Hören bedeutet, wie das menschliche Gehör funktioniert und zu welchen erstaunlichen Leistungen es fähig ist.

Einem schwerhörigen Menschen ist dies nicht vollständig zugänglich. Die Aufgabe von Hörgeräten ist es, normales Hören wieder herzustellen. Was man dabei nicht erwarten würde: ein modernes Hörgerät vereint Spitzentechnologie vergleichbar mit der eines Handys auf der Grösse einer Haselnuss.



Ein Hörgerät kann nicht nur lauter als die lauteste Disco sein, es ist mit seinen drei Prozessor-Kernen auch ein leistungsstarker Computer, der Audio-Signale in Echtzeit verarbeitet und sogar via Funk drahtlos mit einem MP3-Player kommuniziert.

M7

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 Lärmbelastung ertragen wir? Ist Lärm bekämpfung 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.

M8\*

Markus Elsener  
axeba

**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 man Musik downloaden ohne dafür zu bezahlen? Anhand verschiedener Beispiele und Hörproben werden die Funktionsweise, Möglichkeiten und Grenzen von MP3 vorgestellt.



Dieses Modul ist sehr interaktiv. Es wird viel Musik gehört und deren technische Qualität bewertet. Wer hat die besten Ohren und hört die Unterschiede zwischen MP3 und einer CD?

M9\*

Andrea Ganzoni  
Aerztehaus Tannenhof

**Ultraschalldiagnostik: den Fledermäusen nachgemacht**

Prinzip und Technik der Ultraschallanwendung gehen von einem natürlichen Modell aus, der Fledermaus. Dieses Modul erläutert die Methode, mit besonderem Augenmerk auf die Anwendungen in der medizinischen Diagnostik.



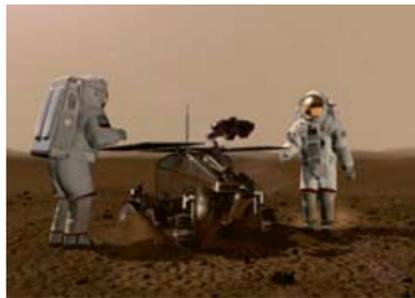
Wo und wie wird Ultraschall im medizinischen Alltag benützt? Worin liegt der Nutzen dieser Methode für den Patienten? Gibt es Gefahren? Wo liegen die Grenzen der Methode? Wie sehen zukünftige Entwicklungen der Ultraschallanwendung aus? Diesen und anderen Fragen rund um die Ultraschallanwendung wollen wir nachgehen. Im Mittelpunkt stehen Beispiele von Ultraschallanwendungen im Alltag einer interistischen Arztpraxis.

M10\*

Sebastian Gautsch  
EPFL

**Mission to Mars?**

In 25 Jahren wollen die ersten Astronauten zur ersten bemannten Mars-Mission aufbrechen. Jedoch werden bemannte Flüge der US-Raumfahrtbehörde Nasa zum Mond und Mars deutlich teurer. Zu diesem Schluss kommt ein Expertenteam, das vor kurzem im Auftrag von US-Präsident Obama das Programm für bemannte Raumfahrt überprüfte. Zugleich werden die Fähigkeiten von Robotern immer besser. Und sie sind weitaus pflegeleichter, denn sie benötigen weder Sauerstoff noch Nahrung.



Sollen wir die bemannte Raumfahrt nicht endlich aufgeben? Diese provokative Frage diskutieren wir in diesem Modul. Zudem erhalten die Schülerinnen und Schüler Einblick in die Raumfahrtgeschichte der letzten 40 Jahre und in verschiedene Mars Roboter. Auch die Machbarkeit einer bemannten Mars-Mission wird besprochen.

M11\*

Thomas Glatthard  
SOGI

**GoogleEarth & Co im Internet und Handy**



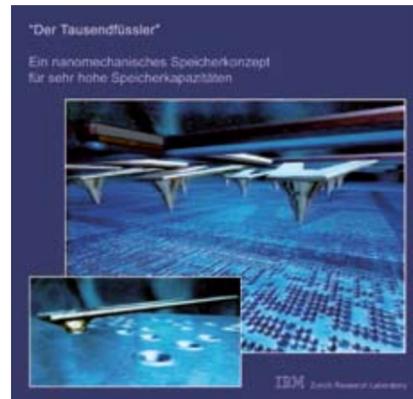
In GoogleEarth surfen, online Routen und Ferien planen ist in. Wie kommen die Bilder und Informationen ins Internet und aufs Handy? Wie funktionieren Navigationsgeräte und GPS? Wo gibt es weitere Daten? Wer nutzt weitere Geoinformationen? Die Geoinformatik arbeitet mit geografischen und raumbezogenen 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.

M12\*

Bernd Gotsmann / Peter Vettiger  
IBM / SATW

**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?

M13\*

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.

M14\*

Max Hauswirth  
Combustion Engineering

**Kreative Lösungen für brennende Aufgaben**

In der Energietechnik wurde der Fokus in den letzten Jahren darauf gelegt, Energie zu sparen, alternative Energiequellen zu nutzen, die Schadstoffemissionen und -immissionen zu reduzieren sowie die Beziehung zwischen Mensch, Energie und Umwelt zu vertiefen. Verantwortungsvolle IngenieurInnen arbeiten voller Freude daran: Sie entwickeln und stellen qualitativ hochstehende, umweltverträgliche Komponenten her. Sie sind kreativ beim Planen und Realisieren von modernen Energiesystemen.

Die Kunden erwarten von den IngenieurInnen kompetente Beratung, bedürfnisorientierte, vernünftige Lösungen, eine partnerschaftliche Zusammenarbeit, hohe Qualität und zuverlässigen Service rund um die Uhr.



In diesem Modul erfahren die TeilnehmerInnen praktische Beispiele vom alltäglichen Umgang mit Kunden und der Technik. Diese Beispiele regen auch zur gemeinsamen Diskussion an.

M15\*

Rebecca Hess / Thomas Brunner / Nina Tobler, ETH Zürich

**Im Auge des Konsumenten**

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



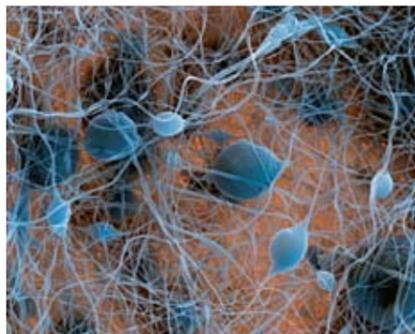
Wir begleiten einen Konsumenten auf seiner Einkaufstour, schauen ihm mit einem Eye-Tracker (spezielle Kamera) über die Schulter, wenn er verschiedene Produkte vergleicht und erkundet weitere Produkteigenschaften, die für den Konsumenten von Bedeutung sind. Ausserdem werden aktuelle wissenschaftliche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

M16\*

Christian Hinderling / Christian Adlhart  
ZHAW

**Der Natur in die Karten geschaut**

Die Evolution hat in der Natur für zahlreiche «Konstruktionsprobleme» raffinierte und effiziente Lösungen gefunden. Vielfach beruhen diese auf einer präzisen Anordnung von funktionellen Elementen, dem Nutzen von Materialeigenschaften und der Strukturierung der Materie bis in den nano-Bereich.



Funktionelle Nanofasern im Elektronenmikroskop in 4000-facher Vergrößerung. Probe des Instituts für Chemie und Biologische Chemie ZHAW, Copyright © eye of science 2010

Funktionelle Materialien sind Materialien, die neben ihrer Eigenschaft als Werkstoff weitere, gezielt nutzbare Eigenschaften besitzen. Intelligente Materialien ändern gar ihre Eigenschaften in Abhängigkeit von äusseren Reizen. Diese Materialien sind Gegenstand der aktuellen Forschung und finden Anwendungen von der Medizin bis zur Elektronik. Dabei werden gezielt gleiche oder ähnliche Konzepte wie in der Natur genutzt.

Dieses Modul beleuchtet anhand von Beispielen und Demonstrationen moderne High-tech Materialien aus chemisch-physikalischer Sicht und schlägt die Brücken zu den biologischen Vorbildern.

M17

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.

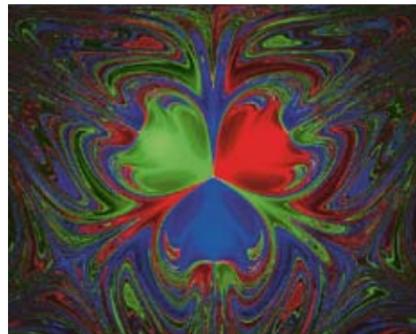
M18

Reto Holzner  
IMES AG

**Einfache Regeln – komplexe Strukturen – Chaos**

Kann der Flügelschlag eines Schmetterlings wirklich einen Orkan auslösen? Warum werden wir immer wieder überrascht, obwohl wir alles wissen? Steckt Ordnung im Chaos?

Einige Antworten und viele weitere interessante Fragen werden in diesem Modul anhand von einfachen Beispielen aus der Natur, der Mathematik und unserer alltäglichen Umwelt erarbeitet. Wichtige Elemente sind dabei die «Nichtlinearität», die «Empfindlichkeit auf Anfangsbedingungen», sowie die «wiederholte Befolgung einfacher Regeln».



Magnetisches Pendel über drei Magneten. Jeder Bildpunkt entspricht einem Startpunkt für die Pendelbewegung. Die Farbe entspricht dem Magneten, an dem das Pendel zum Stillstand kommt. (Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetisches\\_Pendel](http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetisches_Pendel))

M19\*

Meret Hornstein / 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.

M20\*

Hilmar Ingensand  
ETH Zürich

**Unsere Erde analysieren, gestalten und erhalten**

Die Geomatik erfasst, analysiert und visualisiert die Strukturen unseres Lebens- und Wirtschaftsraums. Sie setzt dafür eine Vielzahl von terrestrischen, flugzeug- und satellitengestützten Sensoren ein. Zu den Aufgaben gehören Navigation, Geodynamik, Monitoring von Umwelt- und Industrieprozessen, 3D-Stadtmodelle, Landnutzung und Landentwicklung, Kartografie, Mehrzweckkataster, Ressourcenerfassung und Überwachung regionaler und globaler Prozesse.

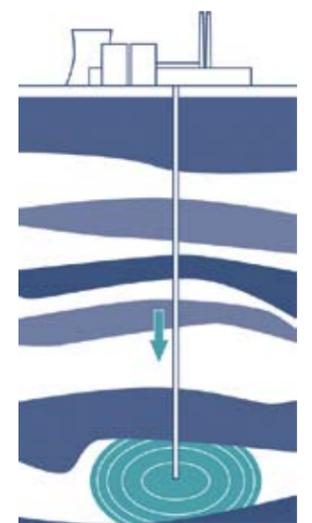


In diesem Modul erhalten die Schülerinnen und Schüler eine kleine Einführung in die verschiedenen Sensortechniken. Danach nehmen wir mit Satellitenmesstechnik (GPS) zusammen einen Teil der Umgebung des Schulgebäudes auf und visualisieren es in einem Mini-Geoinformationssystem.

M21

Staffan Jönsson  
Alstom

**Mit CO<sub>2</sub>-Speicherung gegen den Klimawandel**



Dieses Modul gibt eine praxisorientierte Einführung in die wohl grösste energie-technische Herausforderung der kommenden Jahre. In einem Experiment binden wir zudem selbst CO<sub>2</sub> in einer Lösung und setzen das Gas anschliessend frei.

Trotz aller Bemühungen für mehr Klimaschutz: Weltweit werden heute noch mehr als 30 Milliarden Tonnen Kohlendioxid pro Jahr freigesetzt. Ein grosser Teil des Treibhausgases entsteht bei der Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen mit verheerenden Folgen für die Atmosphäre. Eine mögliche Lösung liegt in der Abtrennung und Speicherung der schädlichen CO<sub>2</sub>-Anteile, die im Rauchgas konventioneller Kraftwerke enthalten sind. Sind «klimaneutrale» Kohlekraftwerke möglich? Wo steht die Technologie-Entwicklung zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen heute? Welche chemischen Prozesse werden dabei genutzt?

M22

Pascal Kern  
Amt für Verkehr und Volkswirtschaft ZH

### Wie komme ich von Aathal nach Bäretswil?

Bei Krankheit ist jedermann klar: es braucht einen Arzt. Wer aber von Aathal nach Bäretswil will, weiss kaum, dass dies ohne einen Ingenieur kaum machbar wäre.

Die Tätigkeit des Verkehrsingenieurs wird anhand eines Beispiels der Umgestaltung einer Ortsdurchfahrtsstrasse bildlich und angereichert mit Geschichten aus dem Berufsalltag erläutert.



Was erleben Verkehrsteilnehmende auf dem Weg durch eine Ortschaft, einmal als Fussgänger, als Velofahrer, als Autofahrer oder im Bus? Was tut der Verkehrsingenieur, wenn sich im Ortszentrum die Autos stauen und die Fussgänger und Velofahrer auf dem Weg zum Einkaufen oder in die Schule sich nicht mehr sicher fühlen, wenn der Bus immer Verspätung hat? Die Suche nach der richtigen Lösung ist vielfältig, es erfordert die Auseinandersetzung mit dem Verhalten des Verkehrsteilnehmenden und mit den technischen Lösungen.

Es wird erläutert, welche Zusammenarbeit und Prozesse es braucht, damit etwas von der Idee auf den Plan gelangt und dann schliesslich auch in die Realität umgesetzt wird.

M23

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.



M24\*

Hubert Kirrmann  
ABB

### Automation: Das Nervensystem unserer Gesellschaft

Raumschiff, Roboter, Kraftwerk oder Autos – bei allen diesen Anlagen wird zunehmend der Mensch ersetzt oder durch die Automation ergänzt.



Die Automation funktioniert ähnlich wie das Nervensystem. Wie im Körper messen zahlreiche Fühler die Umgebung: Temperatur, Geschwindigkeit, chemische Zusammensetzung, Abnutzung der Werkzeuge, etc. Datenleitungen übertragen diese Messwerte zu Steuerungscomputern. Diese Computer bearbeiten die Messwerte, geben Befehle an «Muskeln», zum Beispiel Motoren oder Schalter, und zeigen den Zustand der Anlage dem Bedienungspersonal an.

Die Schweiz exportiert Automatisierungsanlagen in die ganze Welt. Komplexe Automatisierungsanlagen wie Elektrizitätswerke oder Fabriken entstehen in Teams von Ingenieurinnen und Ingenieure. Diese benötigen ein gutes Verständnis der technischen Welt, Organisationsgabe, Neugier, Kreativität und Freude am Experimentieren.

M25

Karl Knop  
SATW

### Alles Zufall?

In diesem Modul wollen wir der Frage nachgehen, was «Zufall» eigentlich ist. Dazu machen wir auch Experimente.

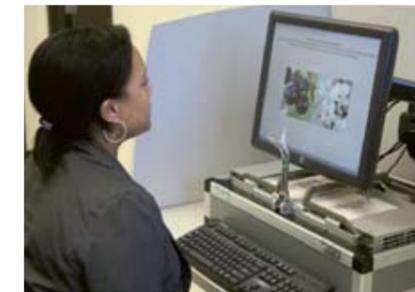
Nicht nur Glücksspiele, Würfeln und Karten mischen, sondern auch seltene Ereignisse wie Erdbeben, Lawinen oder Börsencrashes sind dem Zufall unterworfen. Zufall macht unsere Zukunft unberechenbar. Da helfen Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Mathematiker, Wissenschaftler und Ingenieure haben gelernt, mit Zufall umzugehen und die Zukunft «berechenbar» zu machen.



M26\*

Heinz Koch  
Givaudan

### Düfte



Duftorgel

Düfte, wie zum Beispiel derjenige der Rose, bestehen aus vielen einzelnen Duftstoffen.

In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler die wichtigsten Duftstoff-Familien kennen. Sie können die wichtigsten Duftstoff-Moleküle pro Familie auch geruchlich erfahren. Mit der «Duftorgel» können sie zum Abschluss einen persönlichen Duft komponieren.

M27\*

Patricia Koné / Stefan Keller  
Hochschule Rapperswil

### Von der modernen Schatzsuche «Geocaching»

Viele kennen die Satellitennavigation GPS als hilfreiches Instrument beim Autofahren. Doch was genau bedeutet GPS? Wo wird es ausserdem eingesetzt? Wie funktioniert GPS? Was bedeutet «Geocaching»?



«Geocaching» ist eine moderne Form der Schatzsuche mit Hilfe der GPS-Navigation. Ausgestattet mit einem GPS-Navigationsgerät und den Koordinaten eines in einer Plastikbox verborgenen «Schatzes» kann man Schätze finden, die jemand an ungewöhnlichsten Plätzen versteckt hat. Im Gegensatz zur Schnitzeljagd folgt man den Richtungsangaben des GPS-Navigationsgerätes und nicht aus Ästen gelegten Pfeilen, Papierschnitzeln oder Sägespannen.

Anhand der modernen Schatzsuche «Geocaching» wollen wir mit GPS auf Tuchfühlung gehen: Nach einer kurzen Einführung gehts los auf die Schnitzeljagd!

M28

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.

M29

Eric Langenskiöld  
Basler&Hofmann

### Solarstrom, die Lösung der zukünftigen Energieprobleme?

Mit Strom kann man nicht nur Musik, PC-Spiele, Licht und Wärme machen. Strom bringt auch Züge und Autos zum Rollen und Handys zum Sprechen. Wissenschaft und Wirtschaft wähen ohne Computer weit zurück und in der Medizin hilft Strom, Leben zu retten.

Bei der Produktion von Strom fallen jedoch, je nach Art der Herstellung, unerwünschte Nebenwirkungen an: CO<sub>2</sub> erwärmt das Klima, giftige radioaktive Abfälle müssen über 40 000 Menschengenerationen sicher verwahrt und verwaltet werden. Stauseen überdecken Täler und hohe Windräder stehen mitten in der Landschaft.



Die Photovoltaik (Solarstrom) weist keine solchen unerwünschten Nebeneffekte auf. Wie funktioniert sie? Wo steht die Entwicklung dieser Technologie und wo wird sie heute überall eingesetzt? Wie schätzen wir die Zukunft ein?

M30\*

Ulrich Lattmann  
SATW

### Reise in die Welt der Ingenieure

Dieses Modul zeigt die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften. Es thematisiert die Technikentwicklung an verschiedenen Beispielen und gibt einen Ausblick in die Zukunft.



Die Ingenieurwissenschaften beruhen auf den Erkenntnissen der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik. Wer ein spielerisches Verständnis für diese Wissenschaften 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.

M31\*

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 euch die faszinierende Welt des Brückenbaus in seiner immensen Vielfalt. Ihr werdet 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 euch den modernen Bau vorstellen und auf seine Besonderheiten eingehen.

M32\*

Heinz Mathis  
Hochschule Rapperswil

### Satellitennavigation

Jeder kennt heute den Gebrauch von Navigationssystemen, zum Beispiel im Auto. Neuere Handys und andere Konsumer-Elektronikgeräte beinhalten bereits standardmässig Ortungssysteme, welche via Satelliten funktionieren. Die Ortungsgenauigkeit ist heute derart gut, dass bereits die Fahrspur identifiziert werden kann. Immer mehr Satelliten (USA, Russland, Europa) sorgen für immer besseren Empfang. In diesem Modul wollen wir die Funktionsweise solcher Navigationssysteme anschauen und verstehen. Anhand von vielen konkreten Beispielen erkennen wir die aktuellen Anwendungsgebiete satellitengestützter Navigationssysteme.



M33\*

Béatrice Miller  
SATW

### Milchtechnologie

Jogurt, Käse, Butter, Quark, Buttermilch, Kefir, Rahm, Eiscreme, Kondensmilch – alle diese Lebensmittel gehen auf den gleichen Rohstoff zurück. Wie lassen sich aus Milch so viele verschiedene Produkte herstellen?



Wir analysieren die Inhaltsstoffe von Milch und verfolgen die Verarbeitungsschritte von der Kuh bis zum fertigen Produkt. Auch Degustationen gehören dazu. Dieses Modul gibt Einblick in die Lebensmittelchemie, -mikrobiologie und -technologie.

M34\*

Roland Müller  
ETH Zürich**Der Strom,  
der die Muskeln steuert**

Unsere Muskeln sind eigentlich nichts anderes als unsere Motoren. Natürlicherweise werden diese Motoren durch elektrische Impulse vom Gehirn gesteuert. Wenn die entsprechenden Leitungsbahnen gestört sind, kann diese Steuerung aber auch auf technischem Weg vorgenommen werden. In diesem Modul soll einerseits die Funktionsweise des Muskels als Motor aufgezeigt, andererseits die natürliche und technische Steuerung der eigenen Muskeln demonstriert und erfahren werden.



Was wissen wir heute über ein solches Sternenleben? Wie kann man über Sterne überhaupt etwas herausfinden? Dieses Modul vermittelt Einblicke in die Werkstatt und in den Alltag eines Astronomen.

M35

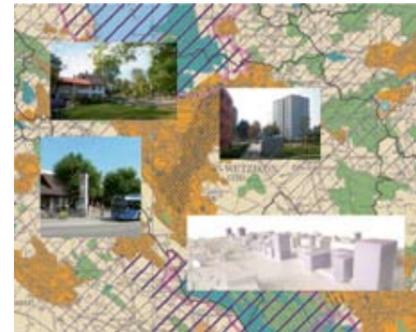
Urs Mürset  
ZHAW**Geburt, Leben und Tod  
der Sterne**

Nicht einmal Sterne leben ewig. Sie sind irgendwann als Verdichtung interstellarer Gaswolken entstanden, sie leben und entwickeln sich während einiger Jahrmilliarden, und sie verlöschen irgendwann wieder – manche eher sanft, andere mit einem Knall von unvergleichbarem Ausmass. Zu diesem Lebenszyklus eines Sternes gehört auch die Herstellung der chemischer Elemente, aus denen letztlich Planeten oder sogar Lebewesen gemacht sind.

M36

Thomas Noack  
SIA**Unseren Lebensraum  
nachhaltig entwickeln**

Mit der Diskussion über die Landschaftsinitiative und die Revision des Bundesgesetzes über die Raumplanung ist das Thema «Raumplanung» vermehrt ins öffentliche Bewusstsein gerückt. Themen wie Bodenverbrauch, Zersiedelung, Bauzonenbegrenzung, Mehrwertabschöpfung werden in den Medien diskutiert.



Wo und wie soll in Zukunft gebaut werden? Was sind sinnvolle Spielregeln, die eine wirtschaftliche Entwicklung unterstützen, aber auch einer zukünftigen Generation noch Handlungsspielräume offen lassen? Wie funktioniert Raumplanung in der Schweiz überhaupt?

Mit Beispielen aus dem kürzlich publizierten räumlichen Entwicklungskonzept von Wetzikon werden wir einigen dieser Fragen nachgehen.

M37

Jürg Osterwalder  
Universität Zürich**Von Science Fiction  
zur Realität**

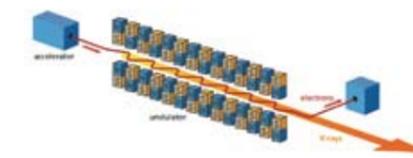
Ältere Science-Fiction Romane oder Filme widerspiegeln die Zukunftsvorstellungen der damaligen Gesellschaft. Einige dieser Vorstellungen wurden Realität (Mondflug, Fernsehen), während andere Fiktion blieben (Personen «beamen», Zeitreisen). Naturgesetze definieren die Grenzen, innerhalb welcher sich solche Phantasien verwirklichen lassen.

Physikalische Grundlagenforschung versucht diese Grenzen zu erweitern, indem sie nach neuartigen Phänomenen sucht. Die Supraleitung ist vielleicht das faszinierendste Beispiel dafür. In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler dieses Phänomen mit Hilfe von Experimenten und einer Schwebebahn kennen und verstehen. Dann wird der Phantasie freien Lauf gelassen, neue Science-Fiction formuliert und diskutiert, ob diese realisierbar sein könnte.

M38\*

Bruce Patterson  
Paul Scherrer Institut**Wir simulieren den  
SwissFEL Röntgen-Laser**

Ab 2015 soll am PSI in Würenlingen / Villigen AG eine Röntgen-Laser-Anlage stehen, SwissFEL genannt. Sie basiert auf einem leistungsfähigen Elektronen-Beschleuniger von 700 m Länge, welcher teilweise unterirdisch gebaut wird. Dieses neue hochtechnologische Instrument wird uns erstmals ermöglichen, die Bewegungen von Atomen und Molekülen zeitlich zu verfolgen. Mit dem SwissFEL öffnen wir ein Fenster, mit dem wir uns Einblick in die Welt von Nanometern und Femtosekunden verschaffen. Damit ist es uns möglich, wichtige Prozesse in der Biologie, Informationstechnologie und Umweltchemie zu verfolgen.



Die Benutzer von morgen sind die «Gymis Schüler» von heute. Um das Projekt an die Öffentlichkeit zu bringen, benötige ich deshalb eure Hilfe. Nachdem ich euch die wissenschaftliche Seite des Projekts erklärt habe, werdet ihr mit farbigen T-Shirts verkleidet und mit musikalischer Begleitung die Operationsweise und die diversen Anwendungen des SwissFELs choreographieren. Die daraus resultierenden Filmaufnahmen werden vom PSI auf YouTube gestellt.

M39\*

Kathrin Peyer  
ETH Zürich**Roboter, die ins Auge gehen!**

Schon mal etwas vom kleinsten Fussball spielenden Roboter der Welt gehört? Keine Ahnung? Nun, die Schweiz wurde damit Weltmeister! Der Champion ist allerdings nur wenige Haarbreiten gross. Schon mal überlegt was die Herausforderungen sind, wenn man einen Roboter kleiner als 1mm im menschlichen Auge herumfahren und medizinische Aufgaben wahrnehmen lassen will? Oder können Sie sich vorstellen, was eine Fruchtfliege im Flugsimulator soll? Nein? Das und einiges mehr werden wir gerne vorstellen und anschaulich demonstrieren. Mikro- und Nanorobotik – oder was wir von Mikroorganismen lernen können. Wir stellen die aktuellen Forschungsbereiche am Institut für Robotik und Intelligente Systeme der ETH Zürich vor.

M40\*

Heiner Prechtl  
Hochschule Rapperswil

**Photovoltaik:  
Strom aus der Sonne**

«Photovoltaik» bezeichnet eine Technik, die Solarstrahlung direkt und ohne bewegte Teile in elektrische Energie umwandeln kann. Die hierzu benötigten Elemente heissen Solarzellen. Die ersten Solarzellen wurden in den 50er Jahren in den USA für die Raumfahrt entwickelt. Sie waren zwar teuer, aber leicht und zuverlässig. Den Anstoss für den terrestrischen Gebrauch gaben die Ölversorgungskrisen in den 70er Jahren. Gefördert wurde diese Entwicklung durch die Energie- und Umweltproblematik.



Wie steht es heute um diese Technik? Welche Typen von Solarzellen gibt es? Was darf man von Solarzellen hinsichtlich Wirkungsgrad und Lebensdauer erwarten? Wie kombiniert man sie zu einem Photovoltaik-Generator bzw. zu einem Solarkraftwerk? Was ist beim Betrieb von Photovoltaik-Anlagen zu beachten? Das Modul gibt Antwort auf diese Fragen und zeigt viele Anwendungsbeispiele für Solarzellen.

M41\*

Matthias Rommel  
Hochschule Rapperswil

**Warmes Wasser von der Sonne**

Wie kann man die Energie der Sonne nutzen, um Wasser zu erwärmen, zum Beispiel zum Duschen? Wie funktioniert ein Sonnenkollektor? Und wie ist eine thermische Solaranlage aufgebaut?



Allein im letzten Jahr sind in der Schweiz insgesamt 146'000 m2 Sonnenkollektoren installiert worden. Immer mehr Menschen entscheiden sich dafür, umweltfreundliche Sonnenenergie einzusetzen und damit weniger abhängig von Öl und Gas zu sein. Aber wie funktioniert so ein Sonnenkollektor eigentlich genau? Und wird das Wasser denn wirklich warm genug, so dass man bequem damit duschen kann? In diesem Modul werden solche Fragen erklärt und ein Einstieg in die thermische Solarenergienutzung gegeben.

M42

Jean-François Roulet  
Ivoclar Vivadent

**Zahnmedizin zum Anfassen**

Früher war der Zahnarzt der gefürchtetste Mediziner. Die moderne Zahnmedizin ist eine faszinierende Wissenschaft an der Schnittstelle zwischen ZahnARZT und Technologie. Mit dem Wissen über die Ursachen der Krankheitsentstehung kann in der Zahnmedizin oft wirklich geheilt werden, indem die Ursachen der Erkrankungen angegangen werden. HighTech-Materialien und -Verfahren ermöglichen dem Zahnarzt, «naturidentisch» zu rekonstruieren – zumindest bezüglich Aussehen.

Was sind Implantate? Warum muss der Zahnarzt kleben können? Wozu braucht es Computer beim Zahnarzt? Wie macht der Zahnarzt «unsichtbare» Rekonstruktionen? Solchen Fragen gehen wir in diesem Modul nach. Im zweiten Teil können die Teilnehmer in Zweiergruppen Zahnarzt spielen und an Modellen unter Anleitung Füllungen legen.



M43\*

Paul Russell  
Sauber Motorsport AG

**Formel 1 im «Züri» Oberland**

Habt ihr euch je gefragt, wen und was es braucht, um in der sagenumwobenen Formel-1-Welt ein Auto zu zeichnen, zu bauen und es dann letztendlich ins Rennen zu schicken?



Die Antwort liegt für euch besonders nah. Hinter den Kulissen der Sauber Motorsport AG. In der Fabrik und im Winkanal arbeitet ein hoch engagiertes internationales Team von verschiedensten Ingenieurinnen und Technikern.

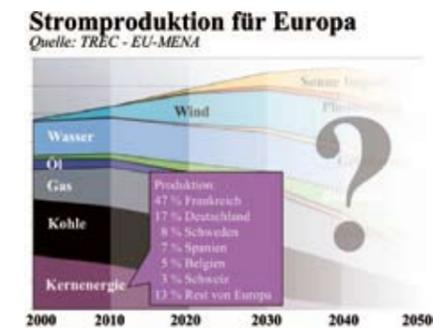
Ich gebe euch unter anderem Einblicke in die Arbeit des Designers, der Aerodynamikerin sowie in die eigene – als Renn-Ingenieur direkt an der Rennstrecke.

M44

Jörg Schneider  
ETH Zürich

**Energie:  
Was müssen wir tun?**

Du und ich, jeder Einwohner der Schweiz, verbraucht im Schnitt mehr als 5 Liter Erdöl und fast 2 Kubikmeter Erdgas – pro Tag! Und jeder beansprucht dazu noch dauernd 1000 Watt an elektrischer Energie. Da stehen wir. Wohin geht der Weg – in Europa und weltweit? Was ist hierbei die Aufgabe der Schweiz?



Elektrizität wird die Schlüsselenergie der Zukunft sein, nicht nur in der Schweiz. Was heisst das für Erzeugung, Verteilung und Verbrauch von elektrischer Energie? Und wo müssen wir ansetzen, um den Verbrauch der nicht erneuerbaren fossilen Energieträger Kohle, Gas und Öl wirksam zu reduzieren?

Die ins aktive Berufsleben aufbrechende junge Generation ist besonders betroffen. Sie wird sich deshalb den Problemen auch mit besonderem Engagement in Technik, Politik und im persönlichen Verhalten stellen müssen.

M45

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.

M46\*

Karsten Seiferlin  
Universität Bern

**Im Banne der Kometen**



Woher stammt das Wasser auf der Erde? Woher der Sauerstoff, den wir atmen? Woher stammt der Staub, aus dem Meteoriten bestehen? Gibt es Moleküle, die älter sind als unser Sonnensystem, d.h. älter als 4.6 Milliarden Jahre? Haben sich organische Moleküle, und damit Bausteine des Lebens, lange vor der Entstehung der Erde gebildet und bis heute überlebt? Diesen und anderen Fragen im Zusammenhang mit der Geschichte der Materie, dem Ursprung unseres Sonnensystems, der Erde und schliesslich des Lebens will die europäische Kometenmission Rosetta mit dem Berner Instrument «Rosina» nachgehen. Die kleinsten Körper unseres Sonnensystems, Kometen, sind wahre archäologische Schatztruhen für astronomische Zeiträume. Kommen Sie mit und begleiten Sie Rosetta auf ihrer langen Reise in die Vergangenheit!

M47\*

Pascal Sieber  
AWEL

**Moderner Wasserbau zwischen Natur und Technik**

Bei Hochwasser können Flüsse und Bäche ihre zerstörerische Kraft entfalten. Hier setzt die Aufgabe des Wasserbauers an: der Schutz der Bevölkerung vor Hochwasser. Unsere Fliessgewässer haben aber auch andere Funktionen. Sie sind die Lebensadern unserer Landschaft und damit der Lebensraum von Tieren und Pflanzen. Auch der Mensch lebt und erholt sich gerne am Wasser. Leider wurden im letzten Jahrhundert viele Flüsse und Bäche kanalisiert. Heute befreien wir sie wieder aus ihrem Korsett – eine Aufgabe mit Zukunft!



In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler die Wirkung eines Hochwassers kennen und was man diesen Kräften entgegen halten kann? Wie sieht der biologische Reichtum unserer Fliessgewässer aus, und wie kann er wieder hergestellt werden? Welche Verbauungs- und Gestaltungsmöglichkeiten gibt es heute, und wie werden sie eingesetzt?

M48

Anne Sornette Sauron  
Schweizerischer Erdbebendienst

**Kann man Erdbeben vorhersagen?**

Wie erzeugt, erfasst und misst man eine seismische Schockwelle? Mit einem Experiment werden wir ein Erdbeben modellieren: Auf einer schiefen Ebene werden wir mit Hilfe einer Kurbel einen Block mit einem Modell-Haus, der sich ruckartig bewegt, hinaufziehen. Auf einem Bildschirm nebenan wird das entsprechende «Seismische Signal» angezeigt, das von einem Sensor im Haus aufgenommen wird. Man erkennt deutlich, wie das Signal mit der Bewegung des Hauses (Blocks) zusammenhängt und welche Parameter für die Charakteristik des Signals entscheidend sind.



Bei der Beobachtung der Bewegung stellt man fest, dass man nicht vorhersagen kann, wann sich der Block bewegt und um wieviel er sich verschieben wird. Dieses Experiment erklärt wieso es nach wie vor schwer ist ein Erdbeben vorherzusehen.

M49

Peter Spörri  
Amt für Verkehr und Volkswirtschaft ZH

**Wege aus dem Verkehrschaos**

Überfüllte Züge, überfüllte Strassen – und die Mobilitätsansprüche wachsen weiter. Sind die Verkehrsprobleme im Kanton Zürich lösbar?



In einem Impulsreferat werden die Zusammenhänge der Entwicklung von Siedlung, Wirtschaft und Verkehr aufgezeigt. Die bevorstehenden Herausforderungen werden skizziert.

Anschliessend lernen die Studierenden die Aufgaben der verschiedenen planenden Ingenieure im Bereich Gesamtverkehr kennen. Dabei erfahren sie auch etwas über die Funktionen des Gesamtverkehrsmodells, der regionalen Planungen sowie des Gesamtverkehrscontrollings. Die Einsatzbereiche und Grenzen der einzelnen Verkehrsträger (Velo, Auto, Bahn, Bus) werden klar und die Ziele des Kantons transparent.

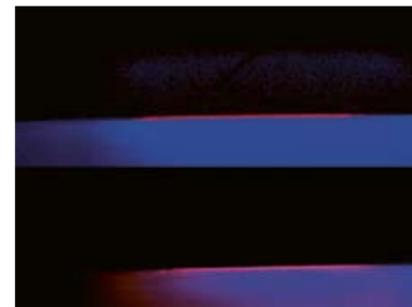
In einer Diskussionsrunde erörtern die Schülerinnen und Schüler mit dem Referenten, was Mobilitätsbedürfnisse auslöst und welche Mobilität sinnvoll ist.

M50

Alexander Stuck  
CSEM

**Wie man Plastik zum Leuchten bringt**

Seit Thomas Edison mit seiner Glühlampe das Feuer als Lichtquelle abgelöst hat, haben Forscher und Ingenieure immer raffiniertere Techniken zur Lichterzeugung entwickelt. Die jüngste Technik benutzt dazu Plastik oder genauer gesagt Polymere. Das sind so genannte «organische Materialien» wie sie auch in biologischen Strukturen vorkommen. Im Gegensatz dazu benutzen traditionelle Lichtquellen Metalle (Glühfaden) oder heisse Gase (zum Beispiel Quecksilberdampf).



Alle Komponenten der Mikroelektronik und der Photonik (Transistoren, Dioden, LEDs, Laser, etc.) können heute mit Polymeren realisiert werden. Da Polymere druckbar sind, wird es in Zukunft möglich sein, Elektronik sehr flexibel zu drucken. In diesem Modul werden gängige Beispiele aus der Polymerelektronik gezeigt und diskutiert.

M51\*

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

M52

Georg Wartenweiler / Dieter Wepf  
Gruner + Wepf Ingenieure AG

**Infrastrukturgrossprojekte:  
ein Turmbau zu Babel?**

Grosse Infrastrukturprojekte wie das 300 Mio. Franken Projekt «Umbau Nationalstrasse SN 1.4.1 / Neubau Tram Zürich West» im Trendquartier Zürich West umfassen viele komplexe Aufgabenbereiche aus den Fachgebieten Tiefbau, Strassenbau, Bahnbau, Brückenbau, Städtebau, Gestaltung, Landschaftspflegerische Begleitplanung, Umwelt und Altlasten.



Wie kann ein solches Projekt mit über 100 beteiligten Planern und Fachstellen in nur gerade acht Jahren entwickelt und umgesetzt werden? Wie verständigen sich Bauingenieure, Elektroingenieure, Architekten, Geologen, Biologen, Raumplaner und viele weitere Berufsgattungen miteinander? Was sind die baulichen Höhepunkte und wie wurde und wird noch gebaut? Wie wird der Bevölkerung das Projekt kommuniziert und verständlich gemacht? Ist ein Animationsfilm, basierend auf CAD-Plänen, ein geeignetes Mittel? Interdisziplinäre Projekte stellen eine grosse Herausforderung dar, sie faszinieren, sie können beherrscht werden und sie motivieren.

M53\*

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, eine grafische Aufzeichnung der Zeit mit dem 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 Peking 2008 vorgestellt und erklärt.

**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@KZO ist bereits der elfte 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)



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



TecDay@GymLiestal, Juni 2009  
[www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayGymLiestal](http://www.satw.ch/veranstaltungen/zurueckliegende/TecDayGymLiestal)

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 Zürcher Oberland  
Bühlstrasse 36  
8620 Wetzikon  
Telefon 044 933 08 11  
E-Mail [info@kzo.ch](mailto:info@kzo.ch)  
[www.kzo.ch](http://www.kzo.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.

## KZO

Die Kantonsschule Zürcher Oberland (KZO) liegt nahe beim Bahnhof Wetzikon und wurde 1955 als erste Land-Mittelschule des Kantons gebaut. Heute besuchen rund 1200 Schülerinnen und Schüler die Schule. 170 Lehrerinnen und Lehrer unterrichten sie in allen gymnasialen Fächern in über 50 Klassen. 50 Mitarbeitende in Verwaltung und Betrieb sorgen für eine moderne Infrastruktur, Sauberkeit und Sicherheit in der grossen Schulanlage.

Die KZO führt eine zweijährige Unterstufe, die an die Primarschule anschliesst. Nach diesen zwei Jahren wählen die Schülerinnen und Schüler – zusammen mit den aus der Sekundarschule Eintretenden – eines der fünf Maturitätsprofile: alte Sprachen, neue Sprachen, Musik und Gestaltung, Mathematik und Naturwissenschaften oder Wirtschaft und Recht. So starten in der Regel jedes Jahr 10 Klassen in die vierjährige Maturitätsausbildung.

Auch nach Einführung der Schulwahlmöglichkeiten im Kanton erfreut sich die KZO grosser Beliebtheit bei den Schülerinnen und Schülern aus der Region. Das hat wohl neben der verkehrsgünstigen Lage vor allem mit dem kulturellen Esprit zu tun, der mit internen und öffentlichen Veranstaltungen, Turnieren und Auftritten oft über den Kreis der Schule hinauswirkt. Auch die guten Erfahrungen der ehemaligen Schülerinnen und Schüler tragen zu diesem positiven Image bei.

## SATW

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

