

TecDay@Kanti



Wissenschaft? Technik?
Ja klar!

TecDay@Kanti

Donnerstag, 3. November 2011
Kantonsschule Frauenfeld

Liebe Schülerinnen und Schüler

Wie findet ein SMS mein Handy? Spielt das Klima verrückt? Warum ist Google so schnell? Gemeinsam mit rund 40 Persönlichkeiten aus Forschungsinstituten, Hochschulen und der Industrie werden wir am TecDay@Kanti diesen und weiteren Fragen nachgehen.

Dialog mit der Praxis

Der 3. November 2011 wird an unserer Schule ein ganz besonderer Tag werden. Einen Nachmittag und Abend lang wird sich alles um Naturwissenschaften und Technik drehen. Sie können Module Ihrer Wahl besuchen und dabei mit Expertinnen und Experten aus Forschung und Industrie ins Gespräch kommen. Alle diese Personen bringen eine faszinierende Welt an die Schule und zeigen uns, wie die moderne Wissenschaft im Alltag Anwendung findet. «Heilpflanzenforschung – Weltklasse aus dem Thurgau», «Gewürzmetalle: Unbekannte, ständige Begleiter», «Hormone & Co: Spurenstoffe auf der Spur» und «Technik im Pilotenberuf: höher, weiter, schneller» sind nur einige Beispiele davon.

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 gross. 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, die am Nachmittag zur Verfügung stehen, kurz vorgestellt. Jede Schülerin und jeder Schüler hat die Gelegenheit, zwei Module zu besuchen. Details zum Auswahlverfahren werden Ihnen von der Schulleitung mitgeteilt.

TecNight: Alle sind willkommen!

Nicht nur Sie sollen in den Genuss von moderner Technik kommen. Ihre Familie und

alle Interessierten aus dem Einzugsgebiet der Kantonsschule sind am Abend ebenfalls eingeladen, um Technik hautnah in Form von Minivorlesungen, einer interaktiven Nanoausstellung und Science Talks zu erleben. Für die Schülerinnen und Schüler ist die Teilnahme an zwei Veranstaltungen der TecNight obligatorisch. In einem separaten Flyer finden Sie die angebotenen Referate. Details zum Auswahlverfahren werden Ihnen von der Schulleitung mitgeteilt. Für die Öffentlichkeit (Eltern, Freunde der Schule, Interessierte) ist keine Voranmeldung notwendig.

Wir freuen uns, dass durch die Zusammenarbeit zwischen der Kantonsschule Frauenfeld und der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) ein so abwechslungsreicher, spannender Nachmittag und Abend entsteht.

Stefan Casanova, Kantonsschule Frauenfeld
Béatrice Miller und Karl Knop, SATW

Zeitplan

14:00 **Zeitfenster 1**
Modul nach Wahl

15:30 **Pause**

16:00 **Zeitfenster 2**
Modul nach Wahl

17:30 **Pause**

19:00 **TecNight**
Präsentationen, Ausstellungen,
Science Talks gemäss separatem
Programm

22:00 **Ende**

Module

- 1.1 / 1.2 Automobilantriebe der Zukunft
- 2.1 Hormone und Co: Spurenstoffen auf der Spur
- 3.2 Energieversorgung in der Schweiz

- 6.1 / 6.2 MP3
- 41.1 / 41.2 Technik im Pilotenberuf: höher, schneller, weiter
- 7.1 Gewürzmetalle: Unbekannte ständige Begleiter

- 8.1 / 8.2 GoogleEarth & Co im Internet und Handy
- 12.1 / 12.2 Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
- 13.1 Cleantech Berufe – mit Pioniergeist die Welt verändern

- 14.1 / 14.2 Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?
- 15.1 / 15.2 Im Banne der Kometen
- 16.1 / 16.2 Back to the future – die Zukunft begann gestern

- 17.1 / 17.2 Automation: Wird der Mensch durch die Maschine ersetzt?
- 18.1 / 18.2 Alles Zufall?
- 19.1 / 19.2 Spielt das Klima verrückt?

- 20.1 / 20.2 Von der modernen Schatzsuche «Geocaching»
- 22.1 / 22.2 Reise in die Welt der Ingenieure
- 23.1 / 23.2 Handystrahlen



- Module**
- 5.1 / 5.2 Faszination Brückenbau
 - 27.1 / 27.2 Unsere Erde analysieren, gestalten und erhalten
 - 24.1 / 24.2 Satellitennavigation

 - 28.1 / 28.2 Der Strom, der die Muskeln steuert
 - 42.1 / 42.2 Von Science Fiction zur Realität
 - 29.2 Öl, Wasser, Benzin – Wie genau misst man das eigentlich?

 - 30.1 / 30.2 Roboter, die ins Auge gehen!
 - 31.1 / 31.2 Diamonds are forever ...
 - 32.1 / 32.2 Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?

 - 34.1 / 34.2 Heilpflanzenforschung – Weltklasse aus dem Thurgau
 - 35.1 / 35.2 Druckfarben sind überall
 - 36.1 / 36.2 Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?

 - 37.1 / 37.2 Kernenergie – technisches Wunder oder Umweltsünde?
 - 38.1 Geothermie: Interessante Energiequelle aus der Tiefe
 - 39.1 Warum ist Google so schnell?

 - 40.1 / 40.2 Placebo, Nocebo, Technikphobien



1.1 / 1.2

Christian Bach
Empa

Automobilantriebe der Zukunft



Die individuelle Mobilität trägt wesentlich zur persönlichen Lebensqualität und zur wirtschaftlichen Entwicklung bei, ist aber mit negativen Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt verbunden. Der Weltbedarf an Mobilität nimmt zu, die fossilen Ressourcen sind endlich, wir haben ein Treibhausgasproblem – dies alles zwingt uns dazu, die Energie effizienter zu nutzen und neue Energieträger einzubeziehen. Im Gebäudebereich ist die Absenkung des Energieverbrauches vergleichsweise einfach realisierbar und wird auch entsprechend vorangetrieben. Doch welche effizienten Antriebstechnologien stehen im Mobilitätsbereich für welche Energieträger zur Verfügung? Was sind ihre Vor- und Nachteile? Wie werden diese zur Massentauglichkeit entwickelt? Wie werden sie im Markt eingeführt? Wird es «das» Fahrzeugantriebskonzept der Zukunft geben oder werden verschiedene Konzepte koexistieren? Diesen Fragen gehen wir nach und zeigen Beispiele von Entwicklungen neuer Antriebskonzepte, wie sie an der Empa durchgeführt werden.

2.1

B. Baumgartner / A. Schaefer / H. Singer
Amt für Umwelt / Ökotoxzentrum / Eawag

Hormone und Co: Spurenstoffen auf der Spur

Hormone sind lebensnotwendig, ohne sie läuft nichts. Sie steuern schon in kleinsten Konzentrationen – in Spuren – die Lebensvorgänge im menschlichen und tierischen Körper. Gelangen Hormone oder andere hochwirksame Spurenstoffe allerdings mit dem Abwasser in ein Gewässer, so können sie in zu hohen Konzentrationen die Entwicklung von Fischen beeinträchtigen. So ist zum Beispiel die Verweiblichung von männlichen Fischen in aller Munde. Doch welche Konzentrationen sind noch akzeptabel? Diese Frage lässt sich – wenn überhaupt – nur mit Detektivmethoden beantworten.



In diesem Modul werden Teile der chemischen Spurenanalytik sowie biologische In-vitro-Testsysteme vorgestellt. Im Laufe der Zeit werden diese Systeme immer wieder verbessert und erweitert, so dass Auswirkungen von neu entwickelten chemischen Stoffen auf die Umwelt immer besser und schneller erforscht werden können.

3.2

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.

6.1 / 6.2

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?

41.1 / 41.2

Philipp Ehrensperger
Swiss**Technik im Pilotenberuf:
höher, schneller, weiter**

Die Luftfahrt hat seit dem Flug der Gebrüder Wright im Dezember 1903 eine faszinierende Entwicklung durchgemacht. Heute reisen wir wie selbstverständlich innert Stunden in alle Erdteile. Aber wie findet ein modernes Linienflugzeug seinen Weg über den Globus? Wie navigieren die Piloten mitten über dem Atlantik, fernab von Funkfeuern? Warum versagen die komplizierten Triebwerke ihren Dienst mitten in Schneestürmen und Regenschauern nicht? Wie findet ein Flugzeug im dichtesten Nebel den Weg auf die Piste? Warum stürzt ein 560t schwerer A380 nicht ab, wenn alle Triebwerke ausfallen würden? Und was haben drei Schwärme Schweizer Honigbienen im Frachtraum von Swiss-Flug LX8686 zu suchen? Einsteigen, anschnallen und staunen!

7.1

Martin Eugster / Esther Müller
Amt für Umwelt Kt.TG / Empa**Gewürzmetalle: Unbekannte
ständige Begleiter**

Wir tragen sie täglich mit uns herum und kaum jemand kennt sie: Molybdän, Niob, Indium, Tantal, Gallium, Antimon und viele mehr. Diese Metalle stecken in Handys, iPods, Laptops und zahlreichen anderen elektronischen Geräten und sind für verschiedenste Funktionen verantwortlich. Ein Flachbildschirm benötigt beispielsweise rund ein Gramm Indium. Durch die kleinen Dosierungen und die fehlende Technologie zur Rückgewinnung aus Produkten gehen die meisten dieser Gewürzmetalle für künftige Generationen verloren. Zudem sind die geogenen Lagerstätten begrenzt und für einzelne Metalle innert wenigen Jahrzehnten aufgebraucht. Wirkungsvolle Strategien sind notwendig, um der drohenden Ressourcen-Knappheit entgegenzuwirken.



8.1 / 8.2

Thomas Glatthard
SOGI

GoogleEarth & Co im Internet und Handy



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

SOGI = Schweizerische Organisation für Geo-Information

12.1 / 12.2

Jürg Hertz / Jutta Lang
Amt für Umwelt Kt.TG / Nagra

Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?

Seit über 40 Jahren fallen in der Schweiz radioaktive Abfälle an. Diese müssen sicher entsorgt werden. Mit dem Entsorgungsnachweis hat die Nagra nachgewiesen, dass man die Abfälle in geologischen Tiefenlagern langfristig sicher lagern kann. In den kommenden zehn Jahren soll festgelegt werden, wo in der Schweiz solche Lager gebaut werden. Was bedeutet dies für die betroffenen Regionen? Wie gehen die Behörden diese technisch und politisch anspruchsvolle Aufgabe an? Welche Standorte zeichnen sich ab und warum?



So könnte die Oberflächenanlage eines Tiefenlagers aussehen.

Das Modul bietet die Gelegenheit, Fragen zur nuklearen Entsorgung mit einem Vertreter des Amtes für Umwelt des Kantons Thurgau und einer Vertreterin der Nagra umfassend zu diskutieren.

13.1

Julia Hofstetter
myclimate

Cleantech Berufe – mit Pioniergeist die Welt verändern

Weltweit wird Cleantech ein stark zunehmendes Marktvolumen prognostiziert. Weltweit haben sich in den letzten Jahren Millionen von grünen Arbeitsplätzen entwickelt. Jugendliche aus Kampala (Uganda) und Jugendliche der Kantonsschule Kirschgarten haben je einen Film zum Thema Cleantech Berufe gemacht. Sie interviewen Personen aus den verschiedensten Berufen und stellen sich dabei die folgenden Fragen: «Wie wird die Welt im Jahr 2035 aussehen? Und welche Rolle spiele ich in der Entwicklung dieser Welt? Welche Berufe sind zukunftsfähig und wie kann ich mich für die Umwelt einsetzen?»



Im Moment der Berufs- und Studienwahl zeigt dieses Modul auf, wie man sich als junger Mensch mit der eigenen Stimme und dem eigenen Engagement bereits heute für ein zukunftsfähiges Morgen einsetzen kann.

14.1 / 14.2

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.

15.1 / 15.2

Annette Jäckel
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!

16.1 / 16.2

Daniel Junker
VSL International

Back to the future – die Zukunft begann gestern

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



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

17.1 / 17.2

Hubert Kirrmann
ABB

Automation: Wird der Mensch durch die Maschine ersetzt?

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.

18.1 / 18.2

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.

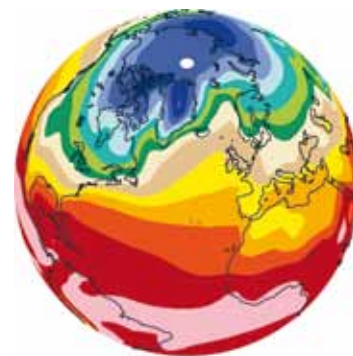


19.1 / 19.2

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.

20.1 / 20.2

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 Sägespanen.



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

22.1 / 22.2

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.

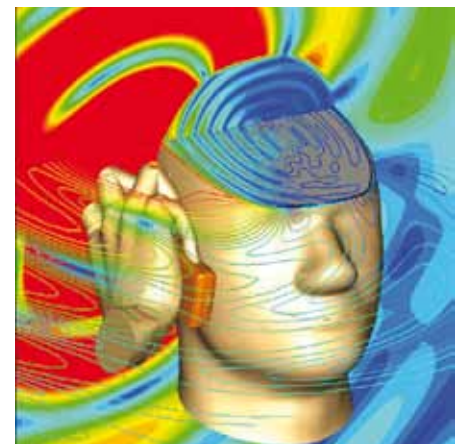
Auch die Verantwortung der IngenieurInnen ist sehr hoch und reicht von der Sicherheit neuer Technologien über nachhaltige Entwicklungen bis zum schonenden Umgang mit den natürlichen und menschlichen Ressourcen. Nicht nur die Ökonomie sondern auch die Ökologie dürfen ihnen keine Fremdwörter sein. Der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

23.1 / 23.2

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.

5.1 / 5.2

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 ersten Übersicht zeigen wir euch die faszinierende Welt des Brückenbaus in seiner immensen Vielfalt. Eines der Prunkstücke des Schweizer Brückenbaus ist die Sunniberg-Brücke bei Klosters. Dieses konstruktiv geniale Bauwerk stellen wir euch mit all seinen Besonderheiten vor.

Die zweite Modulhälfte bietet die Gelegenheit, an Brücken- und Stahlbetonmodellen selber Hand anzulegen. Dabei erfahrt ihr beispielsweise mehr über das Tragverhalten von einfachen Brücken unter Belastung oder wie die Kombination von Beton und Armierungseisen funktioniert.

27.1 / 27.2

Madleine Manyoky
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 werden wir mit modernen Messgeräten (Tachymeter) den Grundriss und das Volumen der Turnhalle bestimmen.

24.1 / 24.2

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.



28.1 / 28.2

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.

42.1 / 42.2.

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 Schwebbahn kennen und verstehen. Dann wird der Phantasie freien Lauf gelassen, neue Science-Fiction formuliert und diskutiert, ob diese realisierbar sein könnte.

29.2

Detlef Pape
ABB

Öl, Wasser, Benzin – Wie genau misst man das eigentlich?

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.



30.1 / 30.2

Kathrin Peyer / Sandro Erni
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.

31.1 / 31.2

Johann Rechberger
Fraisa SA

Diamonds are forever ...

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



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

32.1 / 32.2

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.

34.1 / 34.2

Andy Suter
A.Vogel Bioforce AG

Heilpflanzenforschung – Weltklasse aus dem Thurgau

Noch vor etwa 100 Jahren waren Präparate aus Heilpflanzen die einzigen verfügbaren Medikamente. Sie waren und sind die Vorläufer von vielen modernen synthetischen Wirkstoffen. Trotzdem hat die Heilpflanzenforschung heute nicht mehr viel mit einer altertümlichen Heilkräuterforschung gemein. Um die genauen Wirkmechanismen der Inhaltsstoffe zu erforschen, werden modernste molekularbiologische Methoden angewendet und die Qualität der Extrakte analytisch genau untersucht.

Am Beispiel der wichtigsten Heilpflanze der Indianer Nordamerikas, dem roten Sonnenhut, wird aufgezeigt, was diese Pflanze medizinisch wirklich kann, wie dies erforscht wird und welche Massnahmen zur Qualitätssicherung notwendig sind.



In diesem Modul wird eine Echinacea-Tinktur hergestellt und deren Qualität gleich analytisch überprüft.

35.1 / 35.2

Eberhard Waldhör
Arcolor AG

Druckfarben sind überall

Ob DVDs, Verpackungen oder Fussböden, heutzutage ist beinahe jeder Gegenstand bedruckt. An die Druckfarben werden dabei höchste Anforderungen gestellt: Unterschiedlichste Bedruckstoffe und Anwendungen, Widerstandsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit sowie gesetzliche Regelungen bilden das Spannungsfeld, in dem die Druckfarbenchemie steht.



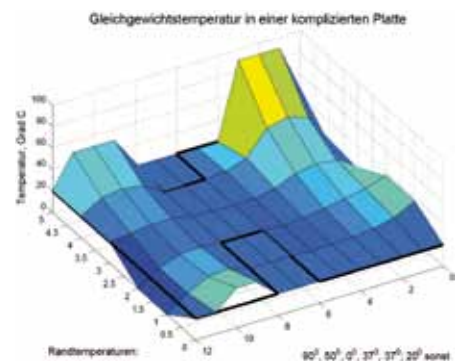
Wie werden die hohen Anforderungen praktisch umgesetzt? Am Beispiel von Laminatfussboden wird der Weg vom chemischen Rohstoff über die Druckfarbe bis zum fertigen Fussboden gezeigt. Die Kontrolle der physikalischen und chemischen Eigenschaften wird an vielen Beispielen demonstriert. Dieses Modul zeigt wie Chemie, Nano- und Mikrostruktur sowie modernste Produktionstechnik ineinandergreifen, um Druckfarben zu entwickeln und in grossen Mengen herzustellen.

36.1 / 36.2

Jörg Waldvogel
ETH Zürich

Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?

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

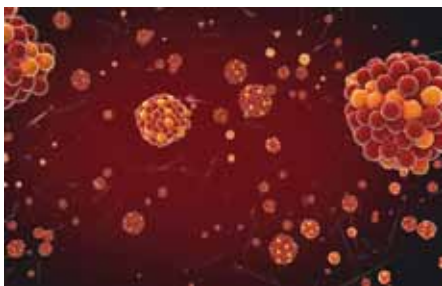


In diesem Modul diskutieren wir das für die Praxis relevantere Problem des Temperaturengleichs in einer wärmeleitenden Platte (siehe Figur). Auf vollständig elementare Art erarbeiten wir die physikalischen Grundlagen und setzen diese in ein System von (vielen!) linearen Gleichungen mit ebenso vielen 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.

37.1 / 37.2

Tony Williams
Axpo AG

Kernenergie – technisches Wunder oder Umweltsünde?



Die Kernenergie ist in aller Munde. Die einen sehen in der Kernspaltung eine unverzichtbare Technologie, den wachsenden Stromhunger der Welt in den nächsten Jahrhunderten auf sichere und umweltfreundliche Art zu stillen. Für die anderen hingegen ist die Kernenergie ein überflüssiger und gefährlicher Dinosaurier. Demnächst wird das Schweizer Volk an der Urne entscheiden dürfen, ob die Schweiz weiterhin auf Kernenergie setzt oder nicht.

Eines ist dabei klar, wer das seriös beurteilen möchte – ob dafür oder dagegen – braucht solide Grundkenntnisse dieser faszinierenden Technologie. Dieses Modul verschafft solche Grundkenntnisse. Wie funktioniert die Kernspaltung, was sind die Vor- und Nachteile der Kernenergie und wie sicher ist 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, können Sie anschliessend selbst entscheiden.

38.1

Roland Wyss
Dr. Roland Wyss GmbH

Geothermie: Interessante Energiequelle aus der Tiefe

Im Untergrund ist eine enorme Wärmemenge gespeichert, welche eine Vielzahl an Nutzungsmöglichkeiten auf unterschiedlichen Temperatur- und Tiefenniveaus bietet. Das Spektrum reicht von der oberflächennahen Erschliessung zum Heizen und Kühlen bis zur Stromproduktion aus Tiefen von 3 bis über 5 km. Im oberflächennahen Bereich ist die Technik ausgereift und etabliert. Hinsichtlich Stromproduktion wird angesichts der laufenden Energiediskussionen die Dringlichkeit verdeutlicht, neue zukunftsfähige Energieressourcen für die Stromproduktion zu erschliessen.



Dieses Modul zeigt auf, was die Geothermie ist, wie gross die Potenziale sind, welche Nutzungsmöglichkeiten es gibt und wie die Energiequelle erschlossen werden kann. Es wird ein Überblick über naturwissenschaftliche und technische Aspekte dieser Energieressource gegeben.

39.1

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.

40.1 / 40.2

Hansruedi Zeller

SATW

Placebo, Nocebo, Technikphobien

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

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

FÜR DICH!

Technoscope

Das Technikmagazin für Junge und Jungegebliebene

www.satw.ch/technoscope

SimplyScience

Die Webplattform rund um Naturwissenschaften und Technik

www.simplyscience.ch

SATW Geschäftsstelle
Seidengasse 16
8001 Zürich
Telefon 044 226 50 11
E-Mail miller@satw.ch
www.satw.ch

Kantonsschule Frauenfeld
Ringstrasse 10
8501 Frauenfeld
Telefon 052 724 10 02
Email stefan.casanova@tg.ch
www.kanti-frauenfeld.ch

SATW

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) vereinigt Personen, Institutionen und Fachgesellschaften in der Schweiz, die in den technischen Wissenschaften, deren Anwendung und deren Förderung tätig sind. Sie ist nicht kommerziell orientiert und politisch unabhängig.

Die SATW hat vom Bund den Auftrag, die Chancen und Herausforderungen von neuen Technologien frühzeitig zu erkennen und der Öffentlichkeit aufzuzeigen. Ein wichtiger Auftrag ist auch, das Technikinteresse und -verständnis in der Bevölkerung zu erhöhen, insbesondere bei Jugendlichen. Zu diesem Zweck führt sie unter anderem TecDays und TecNights durch und gibt das Magazin «Technoscope» heraus.

Die Akademie zählt rund 240 Einzelmitglieder sowie 60 Mitgliedsgesellschaften. Einzelmitglieder sind herausragende Persönlichkeiten aus Bildung, Forschung, Wirtschaft und Politik. Sie werden auf Lebenszeit ernannt. Schweizer Fachgesellschaften im Dienst der technischen Wissenschaften können sich um Mitgliedschaft bei der SATW bewerben.

Kantonsschule Frauenfeld

Die Kantonsschule Frauenfeld bietet mit dem Gymnasium (Kurzzeitgymnasium), der Fachmittelschule (mit Fachmatura), der Handels- und der Informatikmittelschule (beide mit Berufsmaturität) ein breit gefächertes Ausbildungsangebot.

Bei allen Ausbildungsgängen wird das breite Fächerspektrum, das eine vielseitige und fundierte Ausbildung gewährleistet, durch eine Reihe von attraktiven Zusatzangeboten ergänzt: So kommen die rund 850 Schülerinnen und Schüler auch in den Genuss eines reichhaltigen Freifachangebots. Besondere Unterrichtsformen, Projekt- und Themenwochen prägen das Schulleben ebenso wie Exkursionen, kulturelle und sportliche Anlässe. Wer in der Kanti ein und aus geht – nebst der Schülerschaft sind dies auch rund 120 Lehrpersonen und etwa 35 Verwaltungs- und Betriebsangestellte – schätzt auch das hervorragende Angebot von Mediothek, Mensa und Informatikinfrastruktur.

Das Ziel ist, die Kanti Frauenfeld zu einem Lebensraum zu machen, in dem unter sehr guten Voraussetzungen gelernt werden kann – eben: «Lernen an einem guten Ort»! Was bei der gemeinsamen Arbeit an der Kanti Frauenfeld vor allem zählt, ist Leistungsbereitschaft, Respekt im Umgang miteinander, Zusammenarbeit und Offenheit.

SATW

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

Thurgau
Kantonsschule
Frauenfeld

