

TecDay@Buchmann



**Wissenschaft?
Technik? Ja klar!**

TecDay@Buchmann

Donnerstag, 21. Juni 2012

Stiftung Mittelschule
Dr. Buchmann, Zürich

Liebe Schülerinnen und Schüler

Wie findet ein SMS mein Handy? Wie können Flugzeuge höher, weiter, schneller fliegen? Welche Chancen und Risiken birgt die Nanomedizin? Gemeinsam mit 20 Persönlichkeiten aus Forschungsinstituten, Hochschulen und der Industrie werden wir am TecDay@Buchmann diesen und weiteren Fragen nachgehen.

Bedeutung und Faszination von Naturwissenschaft und Technik

Der 21. Juni 2012 wird ein ganz besonderer Tag werden. Einen Tag lang wird sich in unserer Schule 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. Alle diese Personen bringen eine faszinierende Welt an die Schule. «Fahrzeugantriebe und Treibstoffe der Zukunft», «Handystrahlen» und «Schnickschnack für James Bond: Mikrosysteme» sind 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 am TecDay, wie Schulwissen zu praktischen Lösungen im Alltag führt. Gleichzeitig gewährt der TecDay einen wertvollen Einblick in den Berufsalltag vieler Wissenschaftler, so dass Sie Anhaltspunkte für Ihre Studienwahl erhalten. Es wäre schön, wenn der TecDay Ihr Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken oder zu verstärken vermag. Der Bedarf an Fachleuten in diesen Bereichen ist sehr gross.

Module selber wählen

In dieser Broschüre werden alle Module, die zur Verfügung stehen, kurz vorgestellt. Jede Schülerin und jeder Schüler hat die Gelegenheit, am TecDay@Buchmann drei Module zu besuchen. Details zum Auswahlverfahren werden Ihnen die Organisatoren mitteilen. Wir werden dann versuchen, den Stundenplan so zu gestalten, dass Sie die bevorzugten Module 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 SAMD und der SATW ein so abwechslungsreicher und spannender Tag entsteht.

Maya Rüegg und René Grison,
Stiftung Mittelschule Dr. Buchmann
Béatrice Miller, SATW

Zeitplan

- 8:30** **Eröffnung**
- 9:00** **Zeitfenster 1**
Modul nach Wahl
- 10:30** **Pause**
- 11:00** **Zeitfenster 2**
Modul nach Wahl
- 12:30** **Mittagessen**
- 14:00** **Zeitfenster 3**
Modul nach Wahl
- 15.30** **Ende**

Modulübersicht

- M1 Fahrzeugantriebe und Treibstoffe der Zukunft
- M2 Kleiner ist besser!
- M3 Technik im Pilotenberuf: höher, schneller, weiter

- M4 Unsere Erde analysieren, gestalten und erhalten
- M5 Wie die Nanotechnologie unsere Kleider perfektioniert
- M6 Kernenergie – technisches Wunder oder Umweltsünde?

- M7 Schnickschnack für James Bond: Mikrosysteme
- M8 Im Banne der Kometen
- M9 Back to the future – die Zukunft begann gestern

- M10 Automation: Wird der Mensch durch die Maschine ersetzt?
- M11 Handystrahlen
- M12 Faszination Brückenbau

- M13 Zukunftskrankheit Allergie – unabwendbares Schicksal?
- M14 Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?
- M15 Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?

M1

Christian Bach
Empa

Fahrzeugantriebe und Treibstoffe der Zukunft



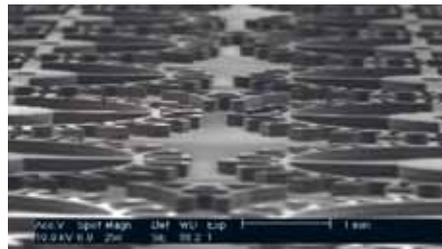
Die individuelle Mobilität trägt wesentlich zur persönlichen Lebensqualität und zur wirtschaftlichen Entwicklung bei, ist aber mit negativen Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt verbunden. Der Weltbedarf an Mobilität nimmt zu, die fossilen Ressourcen sind endlich, wir haben ein Treibhausgasproblem – 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.

M2

Alex Dommann
CSEM

Kleiner ist besser!

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



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

M3

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!

M4

Kerstin Fuchs
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 draussen Gruppenfotos aus der Luft mit einem Oktokopter aufnehmen und mit modernen Messgeräten (hochpräzise GPS-Systeme) einen möglichst exakten Kreis ablaufen. Der Gewinner erhält einen Preis!

M5

Marcel Halbeisen
Empa

Wie die Nanotechnologie unsere Kleider perfektioniert

Kleider, die nie mehr schmutzig werden, nie mehr schlecht riechen? Textilien, die Strom leiten, um Signale zu übertragen? Unterwäsche, die bei einer Herzstörung sofort den Arzt alarmiert?

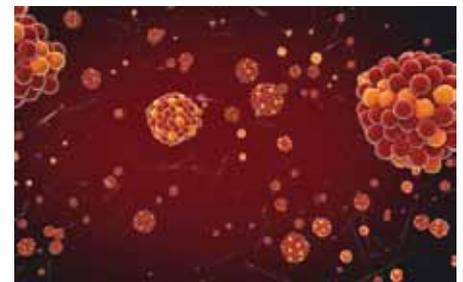


Was sich wie Science Fiction anhört ist in den Forschungslabors bereits Alltag. Und einiges ist bereits umgesetzt und kann gekauft werden. Erleben Sie anhand von Prototypen und Mustern eine neue Dimension der Bekleidungsindustrie.

M6

Christian Hellwig
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.

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? Wie sieht die Brennstoffversorgung aus und wie ist das mit der Entsorgung? Wie ist der Stand der Technik und wohin entwickelt sie sich? In wie fern wir die Kernenergie künftig verwenden sollen, können Sie anschließend selbst entscheiden.

M7

Christofer Hierold / Olga Kurapova
Valentin Döring, ETH Zürich

Schnickschnack für James Bond: Mikrosysteme

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



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

M8

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!

M9

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.

M10

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.

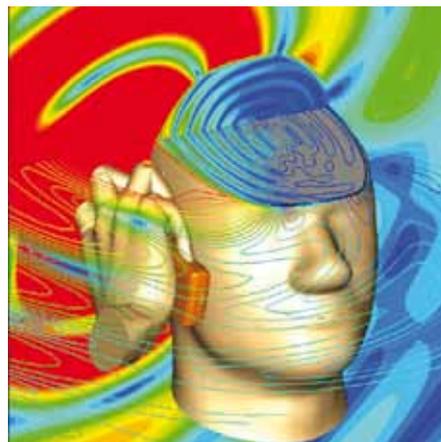
Die Schweiz exportiert Automatisierungsanlagen in die ganze Welt. Komplexe Automatisierungsanlagen wie Elektrizitätswerke oder Fabriken entstehen in Teams von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Diese benötigen ein gutes Verständnis der technischen Welt, Organisationsgabe, Neugier, Kreativität und Freude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

M11

Pascal Leuchtmann
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?

M12

Enrico Manna / Simon Zweidler
ETH Zürich

Faszination Brückenbau

Brücken verbinden Menschen! Diese Bauwerke sind aus unserer Welt nicht mehr wegzudenken 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.

M13

Georg Schäppi
aha! Allergiezentrum Schweiz

Zukunftskrankheit Allergie – unabwendbares Schicksal?

Die Häufigkeit von allergischen Erkrankungen hat in den industrialisierten Ländern über die letzten Jahrzehnte rasant zugenommen. Immer mehr Menschen kommen durch eigene oder durch die Betroffenheit von Freunden und Verwandten in Kontakt mit Allergien. Waren beispielsweise 1926 noch weniger als 1 % der Schweizer Bevölkerung von einem Heuschnupfen betroffen, sind es heute über 20 % oder gegen zwei Mio. Menschen in der Schweiz. Damit sind Allergien zu einer Volkskrankheit und einem gewichtigen gesundheitsökonomischen Faktor geworden.



Wird sich dieser Trend fortsetzen? Sind wir gegen diese Entwicklung machtlos oder können wir etwas tun? Was geschieht in den aufstrebenden Ländern wie China, Brasilien, Indien, die die Thematik rein schon bevölkerungsmässig in neue Dimensionen transportieren könnten? Um diese Fragen zu beantworten, tauchen wir ein in faszinierende und überraschende Überlegungen zu den vielschichtigen Gründen und Mechanismen, die hinter der rasanten Zunahme von Allergien stehen und versuchen uns ein Bild der verschiedenen Zukunftsszenarien zu schaffen.

M14

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.



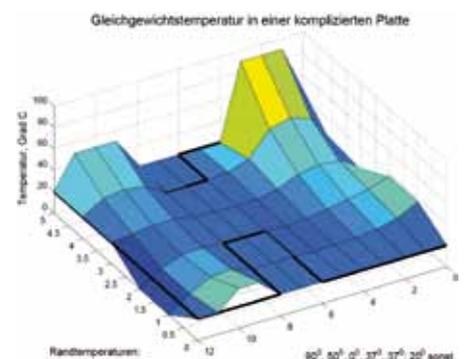
Als Grundlagenforscher versuche ich, die Diskussion zu versachlichen und Fakten neutral zu vermitteln, um so eine unabhängige Meinungsbildung zu ermöglichen. Ein Eingangsreferat legt in diesem Modul den Startpunkt für eine Diskussion mit den Schülerinnen und Schülern.

M15

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.

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

Stiftung Mittelschule Dr. Buchmann
Keltenstrasse 11
8044 Zürich
Telefon 044 252 65 64
rueegg-m@bluewin.ch
www.buchmannschule.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.

SATW

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

Stiftung Mittelschule Dr. Buchmann

Die Stiftung Mittelschule Dr. Buchmann umfasst ein Lang- und ein Kurzgymnasium. Auf dem 6. Schuljahr der Primarschule aufbauend führt das Langgymnasium in sechs Jahren zur Schweizerischen Maturitätsprüfung. Das Kurzgymnasium, welches an die 2. oder 3. Sekundarschule anschliesst, befähigt in vier Jahren zur Matura. Im Kurzgymnasium wählen die Schülerinnen und Schüler eine der vier Vertiefungsrichtungen wirtschaftlich-rechtliches, neu-sprachliches, altsprachliches oder naturwissenschaftliches Profil und richten damit ihre Schulbildung auf ihre individuellen Begabungen und Interessen aus.

Die Mittelschule Dr. Buchmann wurde 1954 von Herrn und Frau Dr. Emil Buchmann-Felber gegründet. Heute werden etwa 150 Schülerinnen und Schüler von 22 Lehrpersonen unterrichtet. Im Sinne der Initiatoren bietet die staatlich bewilligte Privatschule den Schülerinnen und Schülern eine persönliche Lernumgebung, in der sie sich entfalten und ihr Lernziel ohne Angst und Druck erreichen können.

Interessierte Jugendliche finden in der Mittelschule Dr. Buchmann eine Bildungsstätte, die sie nicht nur nach ihren messbaren schulischen Leistungen beurteilt, sondern auch die Entwicklung ihrer Persönlichkeit fördert und unterstützt.

